

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5790486号
(P5790486)

(45) 発行日 平成27年10月7日 (2015. 10. 7)

(24) 登録日 平成27年8月14日 (2015. 8. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

C 0 9 B 25/00 (2006. 01)
G 0 2 B 5/22 (2006. 01)
G 0 2 B 5/20 (2006. 01)
G 0 2 F 1/1335 (2006. 01)
C 0 9 B 67/46 (2006. 01)

C 0 9 B 25/00 C S P D
 G 0 2 B 5/22
 G 0 2 B 5/20 1 0 1
 G 0 2 F 1/1335 5 0 5
 C 0 9 B 25/00 B

請求項の数 5 (全 53 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-286171 (P2011-286171)
 (22) 出願日 平成23年12月27日 (2011. 12. 27)
 (65) 公開番号 特開2013-133448 (P2013-133448A)
 (43) 公開日 平成25年7月8日 (2013. 7. 8)
 審査請求日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)

(73) 特許権者 000222118
 東洋インキＳＣホールディングス株式会社
 東京都中央区京橋三丁目7番1号
 (72) 発明者 清水 宏明
 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
 インキＳＣホールディングス株式会社内
 (72) 発明者 木村 秀一
 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
 インキＳＣホールディングス株式会社内
 (72) 発明者 須田 康政
 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
 インキＳＣホールディングス株式会社内
 (72) 発明者 皆嶋 英範
 東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
 インキＳＣホールディングス株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キノフタロン色素、およびその用途

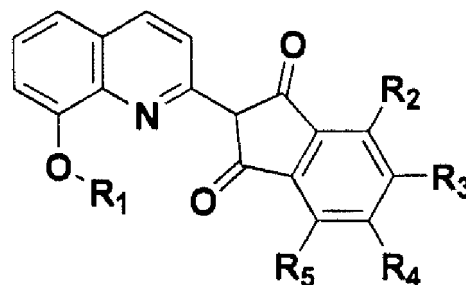
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式 (1) で表されることを特徴とするキノフタロン色素。

一般式 (1)

【化 1】



(式中、 R_1 は炭素数2から30であり、エステル結合 ($-COO-$) およびエーテル結合 ($-O-$) から選ばれる一種類以上の結合を少なくとも1つ含む直鎖状、分岐鎖状、単環状、または縮合多環状のアルキル基である。

式中、 $R_2 \sim R_5$ は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、または、 $-COO-R_6$ を表わす。

また、 R_6 は置換もしくは無置換のアルキル基である。

ただし、 $R_2 \sim R_5$ のうち、少なくとも1つは $-\text{COO}-R_6$ を表わす。)

【請求項2】

請求項1記載のキノフタロン色素を含んでなるカラーフィルタ用色素。

【請求項3】

少なくとも着色剤とバインダー樹脂とからなるカラーフィルタ用着色組成物において、該着色剤が、請求項2記載のカラーフィルタ用色素を含むことを特徴とするカラーフィルタ用着色組成物。

【請求項4】

さらに着色剤が顔料を含有することを特徴とする請求項3に記載のカラーフィルタ用着色組成物。

10

【請求項5】

少なくとも赤色フィルタセグメント、緑色フィルタセグメント、および青色フィルタセグメントを備えるカラーフィルタにおいて、少なくとも1つのフィルタセグメントが、請求項3または4に記載のカラーフィルタ用着色組成物により形成されてなるカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、キノフタロン色素に関するものである。また、本発明は、カラー液晶表示装置、有機EL表示装置、カラー撮像素子等に用いられるカラーフィルタの製造に使用されるキノフタロン色素およびそれを配合してなるカラーフィルタ用着色組成物、ならびにカラーフィルタに関する。本発明の着色組成物は黄色用、赤色用、緑色用のカラーフィルタに適用できるものである。

【背景技術】

【0002】

カラー液晶表示装置は、2枚の偏光板に挟まれた液晶層が、1枚目の偏光板を通過した光の偏光度合いを制御して、2枚目の偏光板を通過する光量をコントロールすることにより表示を行う表示装置であり、ツイストネマチック(TN)型液晶を用いるタイプが主流となっている。液晶表示装置は、2枚の偏光板の間にカラーフィルタを設けることによりカラー表示が可能となった。近年、テレビやパソコンモニタ等に用いられるようになったことから、カラーフィルタに対して高コントラスト化、高明度化とともに、広い色再現領域や高い信頼性の要求も高くなっている。

30

【0003】

その他の代表的な液晶表示装置の方式としては、一対の電極を片側の基板上に設けて基板に平行な方向に電解を印加するイン・プレーン・スイッチング(IPS)方式、負の誘電異方性をもつネマチック液晶を垂直配向させるヴァーティカリー・アライメント(VA)方式、また一軸性の位相差フィルムの光軸を互いに直交させ、光学補償を行なっているオプティカリー・コンベンセンド・ベンド(OCB)方式等があり、それぞれが実用化されている。

40

【0004】

一般的にカラーフィルタは、ガラス等の透明な基板の表面に形成された、赤色フィルタ層(R)、緑色フィルタ層(G)および青色フィルタ層(B)からなる微細な帯(ストライプ)状のフィルタセグメント(画素)を平行又は交差して配置したもの、あるいは微細なフィルタセグメントを縦横一定の配列で配置したものからなっている。フィルタセグメントは、数ミクロン～数100ミクロンと微細であり、しかも色相毎に所定の配列で整然と配置されている。また最近では、赤色フィルタ層(R)、緑色フィルタ層(G)、青色フィルタ層(B)に加えて、黄色フィルタ層(Y)からなるフィルタセグメントも使用されるようになっている。

50

【0005】

カラーフィルタに要求される品質項目の一つとして、明度が挙げられる。明度が低いカラーフィルタを用いると、光の透過率が低いため、暗い画面となってしまう、明るい画面とするためには、光源であるバックライトの数を増量する必要がある。そのため消費電力の増大を抑制する観点から、カラーフィルタの高明度化がトレンドとなっている。

【0006】

またC-MOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor: 相補型金属酸化膜半導体)、CCD (Charge Coupled Device: 電荷結合素子) などに代表されるカラー撮像素子は、その受光素子上に赤色フィルタ層 (R)、緑色フィルタ層 (G) および青色フィルタ層 (B) の加法混合の原色のフィルタセグメントを具備するカラーフィルタをそれぞれ配設して色分解するのが一般的である。また、原色のカラーフィルタに比べ高感度が得られるため、赤色、緑色、青色の補色に相当する、シアン、マゼンタ、イエロー (CMY) のフィルタセグメントを具備するカラーフィルタもよく用いられている。補色のカラーフィルタは、フラッシュなどの補助光源を利用しにくいビデオカメラ等で採用される場合が多い。

近年においては、カラー撮像素子に用いられるカラーフィルタにおいても高透過率、すなわち明度や、高い信頼性といった要求が高まっている。

【0007】

カラーフィルタの製造方法には、着色剤として染料、造塩染料を使った染色法、染料分散法や、着色剤として顔料を使った顔料分散法、印刷法、電着法などがある。このうち染色法、あるいは染料分散法は着色剤が染料であることから、耐熱性や耐光性にやや劣る欠点がある。よってカラーフィルタの着色剤としては耐熱性や耐光性に優れる顔料が用いられ、製造方法としては形成方法の精度や安定性から顔料分散法を用いる場合が多い。

【0008】

顔料分散法は、樹脂中に着色剤である顔料粒子を分散させたものに感光剤や添加剤などを混合・調合することによってカラーレジスト化し、このカラーレジストを基板上にスピコーターなどの塗布装置により塗膜形成し、アライナーやステッパー等によりマスクを介して選択的に露光を行い、アルカリ現像、熱硬化処理をすることによりパターンニングし、この操作を繰り返すことによってカラーフィルタを作製する方法である。

【0009】

従来、赤色フィルタセグメントの形成に用いられる着色剤には、アントラキノン系顔料 (例えばC. I. ピグメント レッド 177) や、ジケトピロロピロール系顔料 (例えばC. I. ピグメント レッド 254) が用いられてきた。これらの顔料は、機械的な処理によって容易に微細化することができ、さらに微細化された顔料を比較的容易に分散することができるため、コントラストや明度向上には有用である。さらに、高い明度と広い色再現領域を達成するため、これらの赤色顔料とC. I. ピグメント イエロー 138、139、150、185等の黄色顔料を着色剤として併用するのが一般的である。

【0010】

また緑色フィルタセグメントの形成に用いられる着色剤としては、ハロゲン化銅フタロシアニン顔料 (例えば、C. I. ピグメント グリーン 36やC. I. ピグメント グリーン 7) が従来用いられていたが、近年は鮮明な色調と広い色表示領域を発揮し高い着色力を持つ色材である、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 (例えば、C. I. ピグメント グリーン 58) がよく用いられてきている。さらに、高い明度と広い色再現領域を達成するため、これらの緑色顔料とC. I. ピグメント イエロー 138、139、150、185等の黄色顔料を併用して用いることが一般的である。

【0011】

従来用いられてきた顔料に変わる色材として、以前から染料が注目されている。染料使用のメリットとしては、高コントラスト比、色ムラ抑制、分散レス化などが、挙げられる。実際に、カラーフィルタの緑色および赤色フィルタに黄色染料が用いられることが知られている。(特許文献1) しかしながら、使用されているピリドンアゾ系色素は耐熱性や

10

20

30

40

50

色素の溶解性が不十分であり、いずれも更なる改善が望まれている。

【0012】

また、カラーフィルタ用黄色色素として、これまで特許文献2、3に示されるようなキノフタロン系染料が提案されている。特許文献2は溶解性が、特許文献3は耐熱性がそれぞれ不十分であり、溶剤溶解性と堅牢性の両立がなされていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2002-14223号

【特許文献2】特開平6-9891号

10

【特許文献3】特開平2006-91768号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、堅牢性（耐熱性、耐光性、耐溶剤性）と溶剤溶解性を両立して満たし、かつ色特性（明度）も良好である色素、およびそれを配合してなる着色組成物、並びにそれを用いた色特性が良好であり、コントラスト比に優れたカラーフィルタを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

20

本発明者らは前記諸問題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、堅牢性（耐熱性、耐光性、耐溶剤性）と溶剤溶解性を両立して満たし、かつ色特性（明度）も良好であるキノフタロン色素を見出し、この知見に基づいて本発明をなしたものである。

【0016】

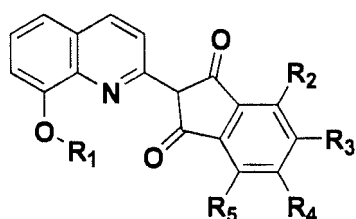
すなわち本発明は、下記一般式（1）で表せることを特徴とするキノフタロン色素に関する。

【0017】

一般式（1）

【化1】

30



40

【0018】

（式中、 R_1 は置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアリール基である。

式中、 $R_2 \sim R_5$ は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または、 $-COO-R_6$ を表わす。また、 R_6 は置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアリール基である。

ただし、 $R_2 \sim R_5$ のうち、少なくとも1つは $-COO-R_6$ を表わす。）

【0019】

また本発明は、上記キノフタロン色素を含んでなるカラーフィルタ用色素に関する。

【0020】

50

また本発明は、少なくとも着色剤とバインダー樹脂とからなるカラーフィルタ用着色組成物において、該着色剤が、上記カラーフィルタ用色素を含むことを特徴とするカラーフィルタ用着色組成物に関する。

【0021】

また本発明は、さらに着色剤が顔料を含有することを特徴とする上記カラーフィルタ用着色組成物に関する。

【0022】

また本発明は、少なくとも赤色フィルタセグメント、緑色フィルタセグメント、および青色フィルタセグメントを備えるカラーフィルタにおいて、少なくとも1つのフィルタセグメントが、上記カラーフィルタ用着色組成物により形成されてなるカラーフィルタに関する。

10

【発明の効果】

【0023】

本発明においては溶剤溶解性と堅牢性（耐熱性、耐光性、耐溶剤性）を両立して満たし、かつ色特性（明度）も良好なキノフタロン色素を得ることができる。さらに、このキノフタロン色素を配合したカラーフィルタ用着色組成物でカラーフィルタを作成することで、色特性（明度）が良好であり、高コントラスト比を有するカラーフィルタを形成することが可能となる。

【0024】

20

また、開発したキノフタロン色素は、十分な溶剤溶解性を満たしているため、分散レス工程が可能であり、かつ粗大粒子に起因する色ムラが著しく少ない。更には、堅牢性も満たしているため、形成したカラーフィルタのその他物性（耐熱性、耐光性、耐溶剤性）も良好である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0026】

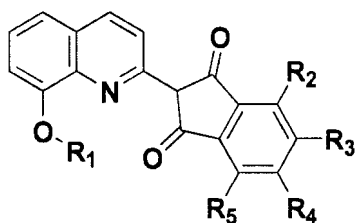
本発明のキノフタロン色素は、下記一般式（1）で表せる。

【0027】

30

一般式（1）

【化2】



40

【0028】

（式中、 R_1 は置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアリール基である。

式中、 $R_2 \sim R_5$ は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または、 $-COO-R_6$ を表わす。また、 R_6 は置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアリール基である。

ただし、 $R_2 \sim R_5$ のうち、少なくとも1つは $-COO-R_6$ を表わす。）

【0029】

50

$R_1 \sim R_6$ における置換もしくは無置換のアルキル基としては、炭素数1から30の直鎖状、分岐鎖状、単環状または縮合多環状アルキル基、または炭素数2から30であり、エステル結合(—COO—)、エーテル結合(—O—)から選ばれる一種類以上の結合を少なくとも1つ含む直鎖状、分岐鎖状、単環状または縮合多環状アルキル基が挙げられる。

【0030】

ここで、特に好ましいのは炭素数2から30であり、エステル結合(—COO—)を少なくとも1つ含む直鎖状、分岐鎖状、単環状または縮合多環状アルキル基である。

【0031】

炭素数1から30の直鎖状、分岐鎖状、単環状または縮合多環状アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基、オクタデシル基、トリフルオロメチル基、イソプロピル基、イソブチル基、イソペンチル基、2-エチルヘキシル基、2-ヘキシルドデシル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、sec-ペンチル基、tert-ペンチル基、tert-オクチル基、ネオペンチル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、アダマンチル基、ノルボルニル基、ボロニル基、4-デシルシクロヘキシル基等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0032】

炭素数2から30であり、直鎖状、分岐鎖状の具体例としては、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OCO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_5-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{11}-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-(\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3)_2$

【0033】

$-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{CH}_3$ (ここでnは1から8である)、 $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_m-\text{CH}_3$ (ここでmは1から5である)、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}-(\text{OCH}_3)_2$

【0034】

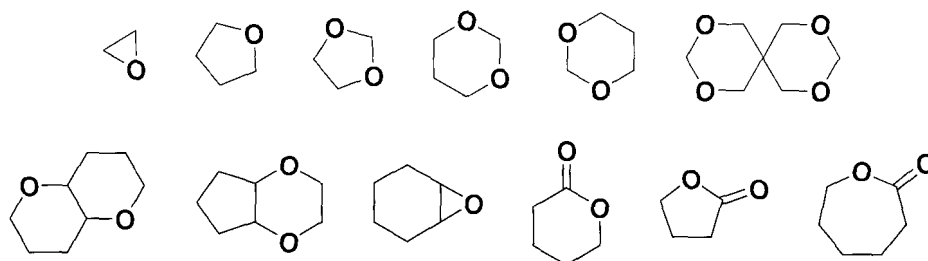
$-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0035】

炭素数2から30であり場合により、エステル結合(—COO—)、エーテル結合(—O—)から選ばれる一種類以上の結合を少なくとも1つ含む単環状または縮合多環状アルキル基の具体例としては、以下のようなものを挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0036】

【化3】



10

20

30

40

50

【0037】

$R_1 \sim R_6$ における置換もしくは未置換のアリール基としては、炭素数6～30を有する置換もしくは未置換のヘテロ原子を含んでもよい単環または縮合多環芳香族基であり、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、p-ビフェニル基、m-ビフェニル基、2-アントリル基、9-アントリル基、2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、9-フェナントリル基、2-フルオレニル基、3-フルオレニル基、9-フルオレニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、3-ペリレニル基、ターフェニル基、チエニル基、ベンゾチエニル基、ナフトチエニル基、フリル基、ピラニル基、ピロリル基、イミダゾイル基、ピリジル基、インドール基、チアゾール基などが挙げられる。

【0038】

また、 $R_1 \sim R_6$ における置換もしくは未置換のアルキル基、および、置換もしくは未置換のアリール基の水素原子はさらに他の置換基で置換されていても良い。

【0039】

そのような置換基としては、ハロゲン原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、ニトロ基、ヒドロキシル基、置換もしくは未置換のアルコキシル基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基が挙げられる。

【0040】

ここで、置換もしくは未置換のアルキル基、および、置換もしくは未置換のアリール基としては $R_1 \sim R_6$ における置換もしくは未置換のアルキル基、および、置換もしくは未置換のアリール基と同義である。

【0041】

また、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。

【0042】

また、置換もしくは未置換のアルコキシル基としては、 $R_1 \sim R_6$ における置換もしくは未置換のアルキル基に酸素原子が結合した基である。

【0043】

また、置換もしくは未置換のアリールオキシ基としては、 $R_1 \sim R_6$ における置換もしくは未置換のアリール基に酸素原子が結合した基である。

【0044】

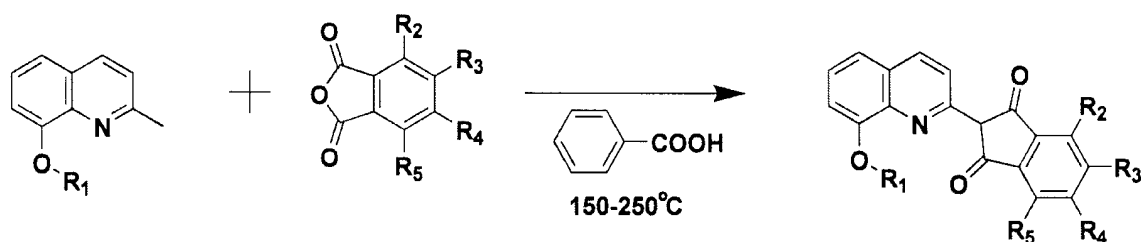
本発明のキノフタロン色素は、下記の2種類の反応式のうち、どちらかの方法で得ることができる。

【0045】

1つは下記反応式のように、対応する2-メチルキノリンと対応するフタル酸無水物を安息香酸中、高温で反応させる方法である。

【0046】

【化4】

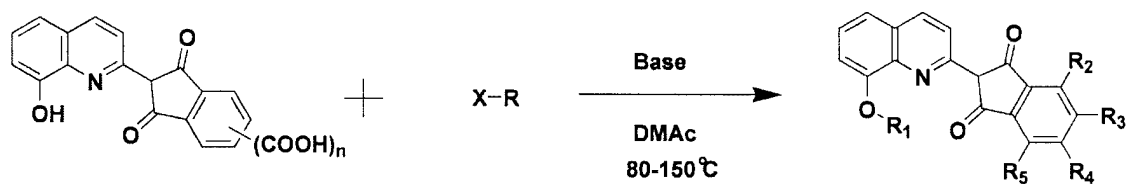


【0047】

もう1つは下記反応式のように、対応するキノフタロン化合物と対応するハロゲン化物をN, N-ジメチルアセトアミド中、塩基条件下で反応させる方法である。

【0048】

【化5】



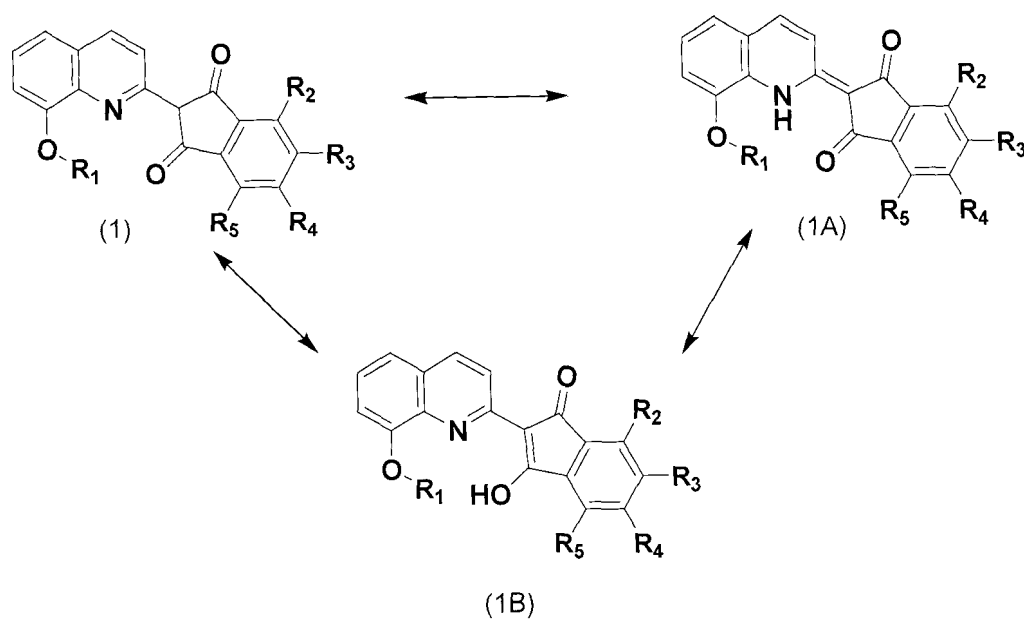
10

【0049】

なお、本発明の一般式(1)のキノフタロン色素は下記一般式(1A)および(1B)等の構造の互変異性体が存在するが、これらの互変異性体についても本発明の権利範囲内のものである。

【0050】

【化6】



20

30

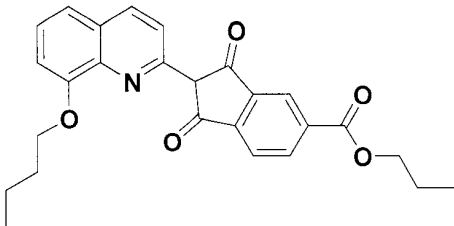
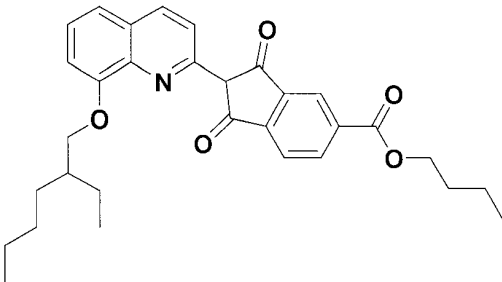
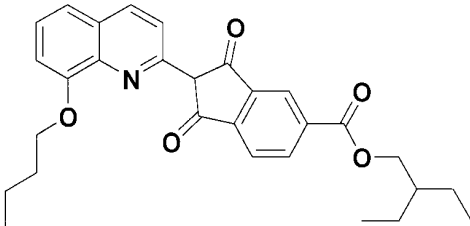
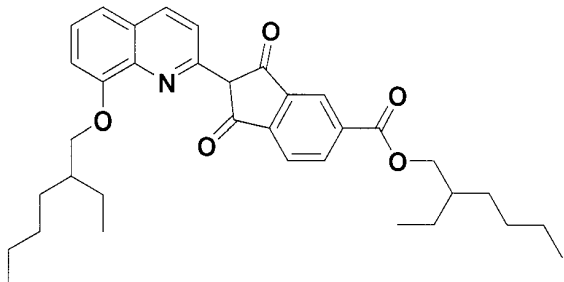
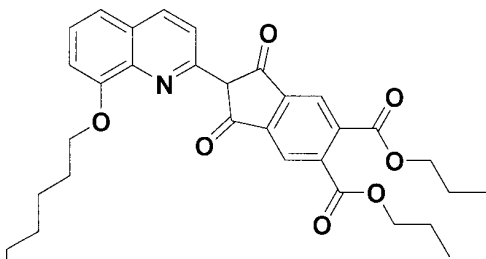
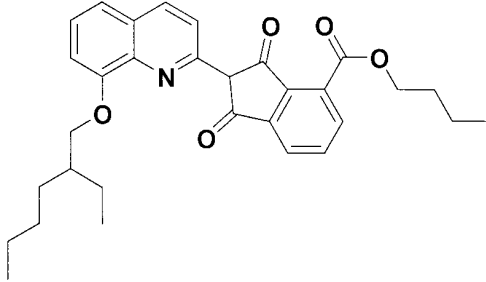
【0051】

本発明のキノフタロン色素の具体例としては、以下の色素が挙げられるが、本発明の色素はこれらに限定されない。

【0052】

40

【表 1】

1	2
	
3	4
	
5	6
	

【 0 0 5 3 】

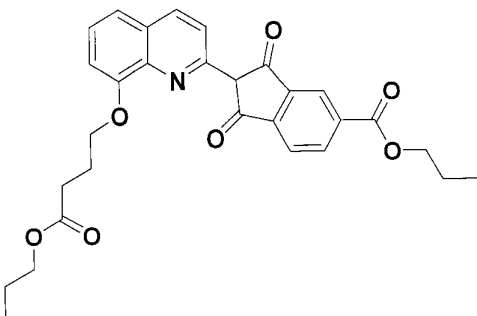
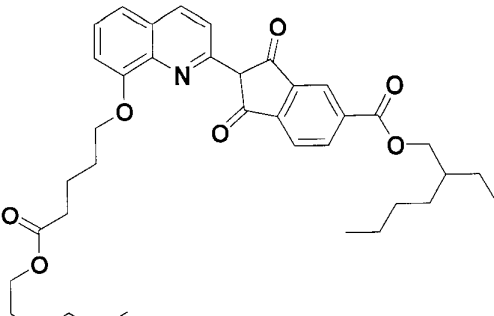
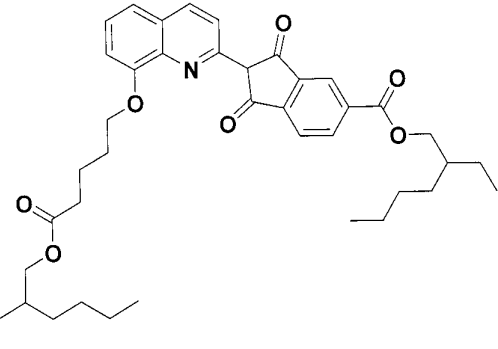
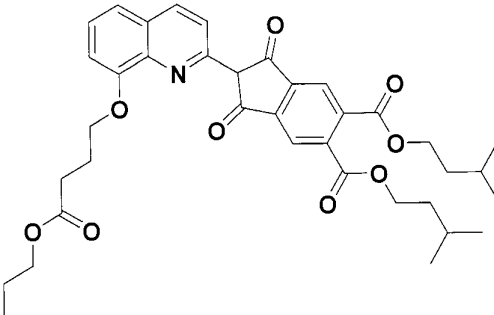
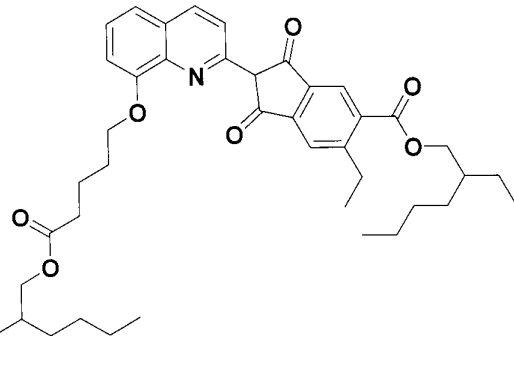
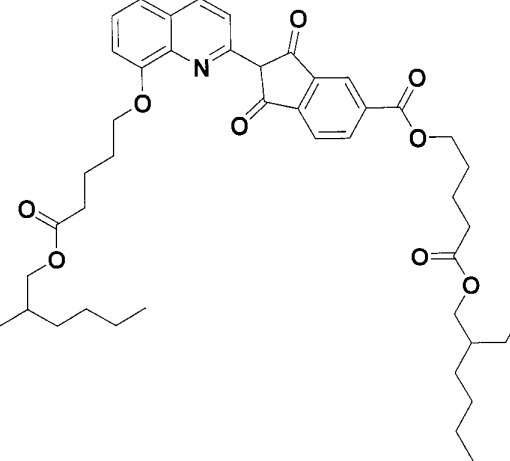
10

20

30

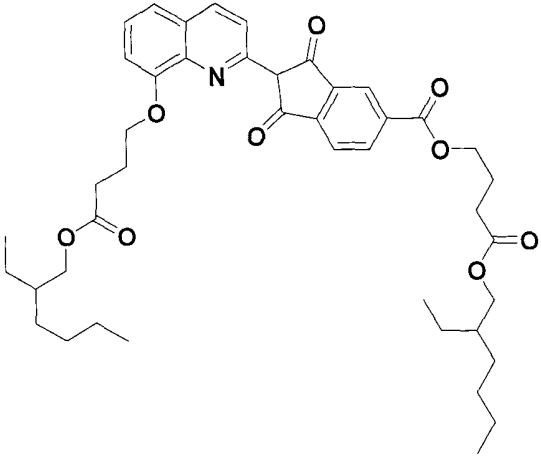
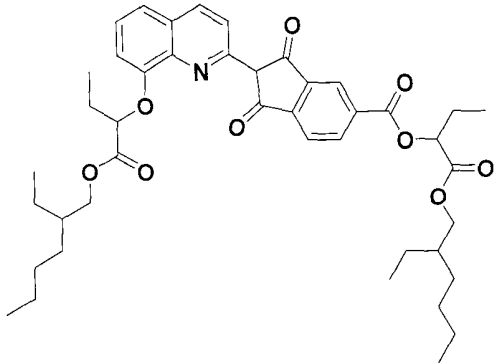
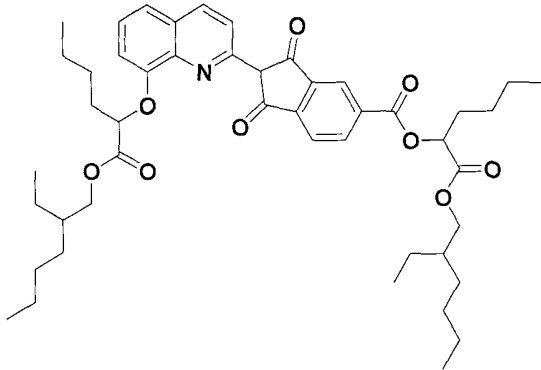
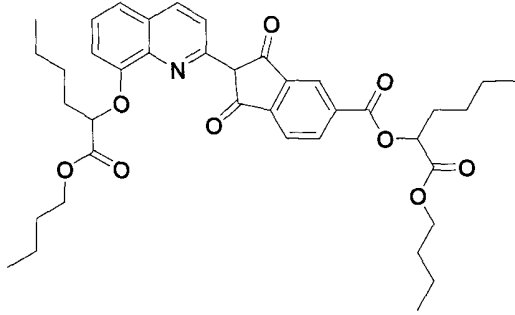
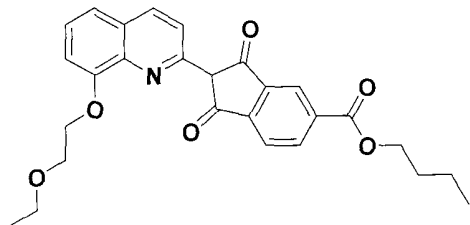
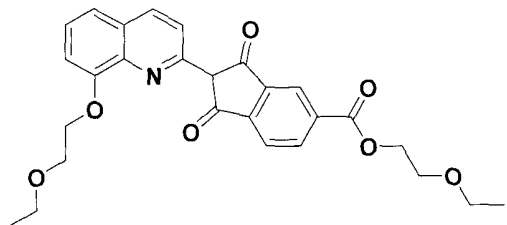
40

【表 1】

7	8
	
9	10
	
11	12
	

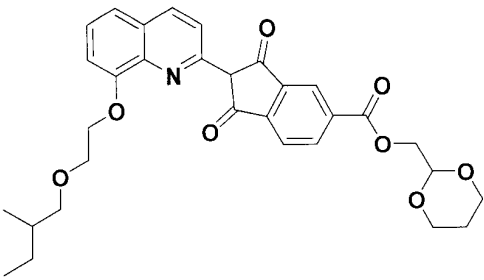
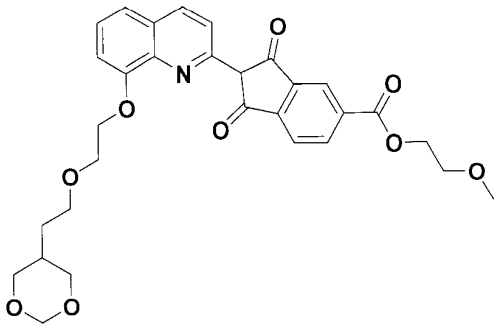
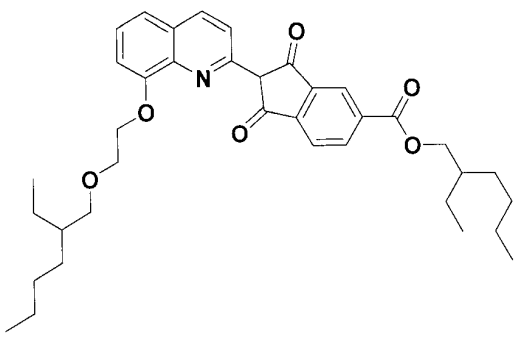
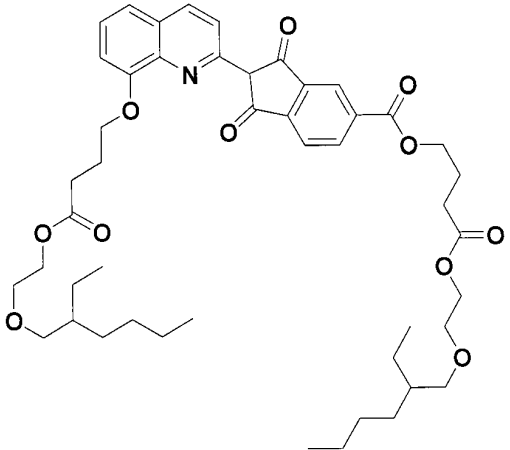
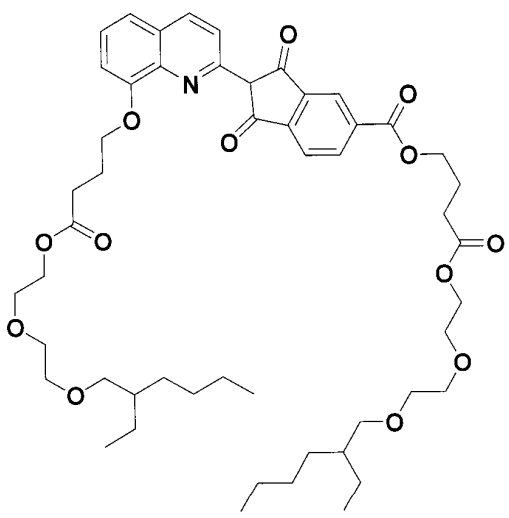
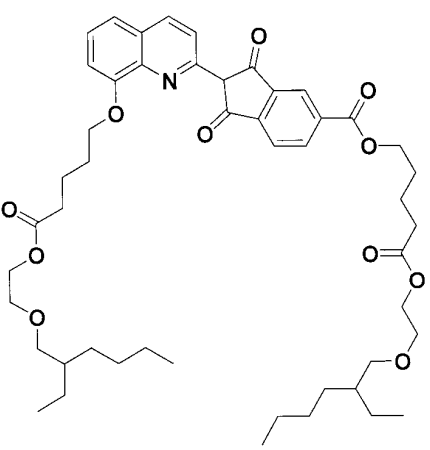
【0054】

【表 1】

1 3	1 4
	
1 5	1 6
	
1 7	1 8
	

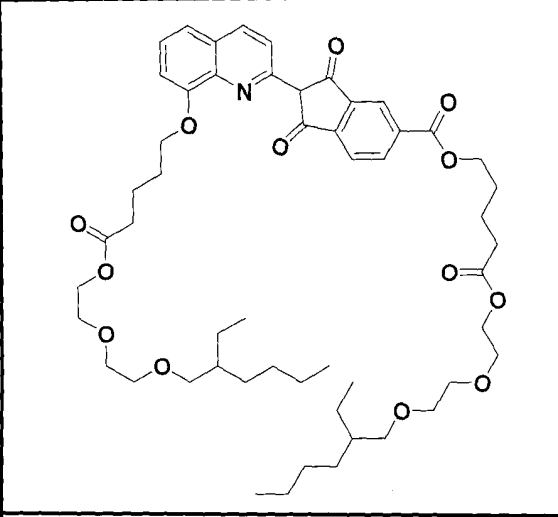
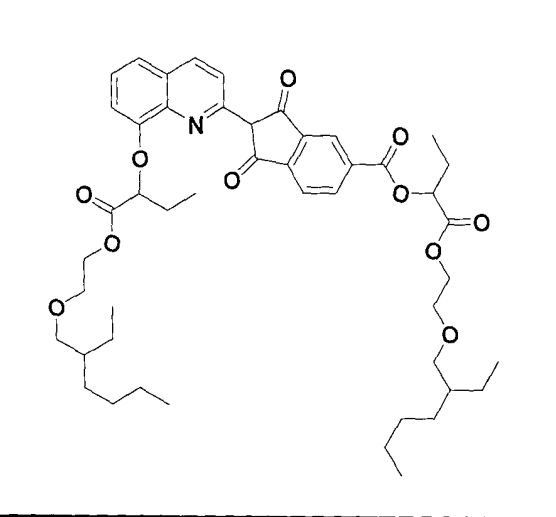
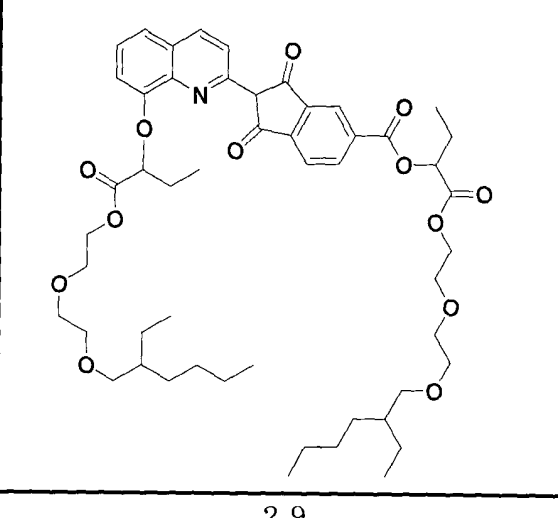
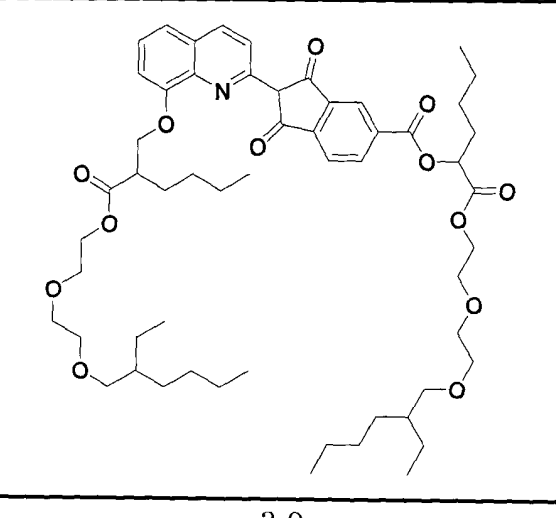
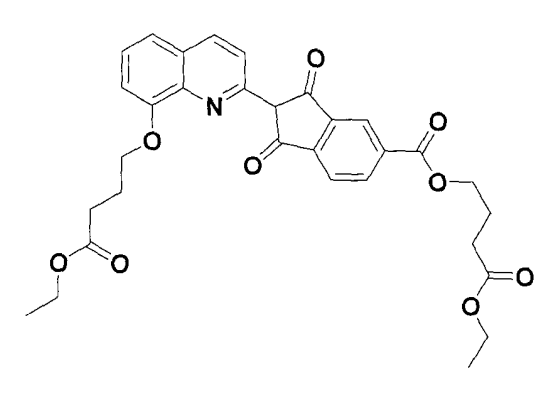
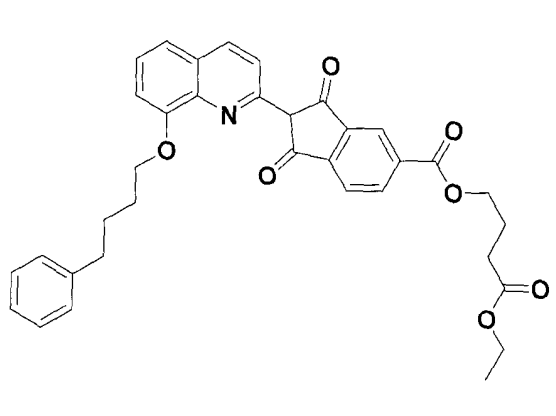
【0 0 5 5】

【表 1】

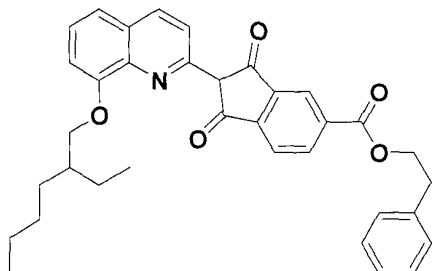
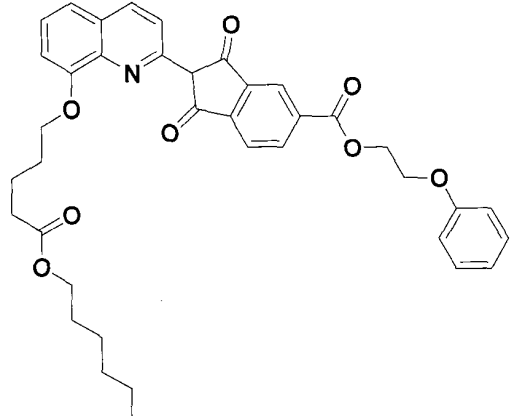
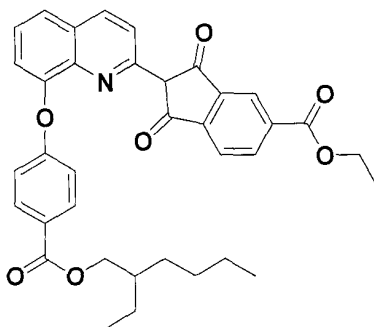
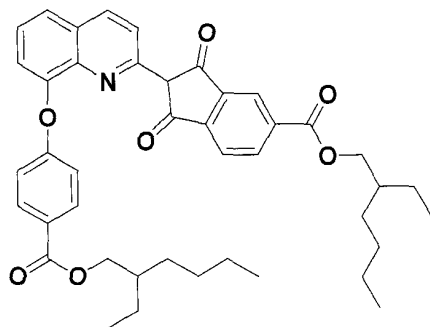
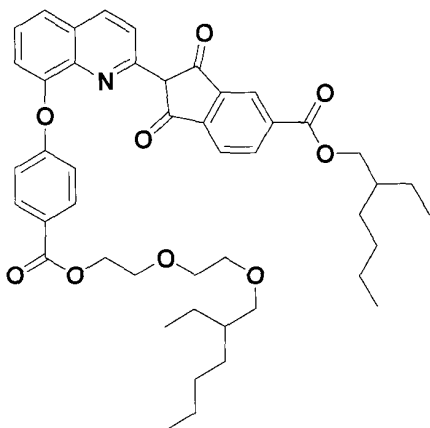
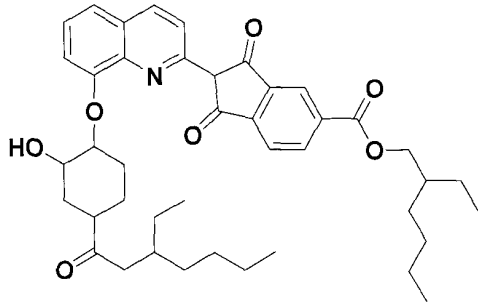
19	20
	
21	22
	
23	24
	

【0056】

【表 1】

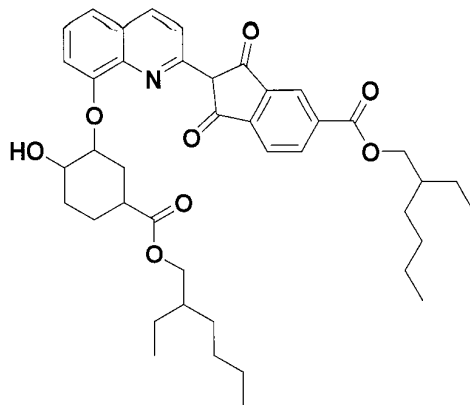
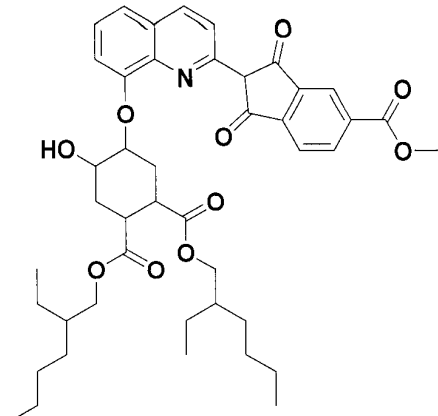
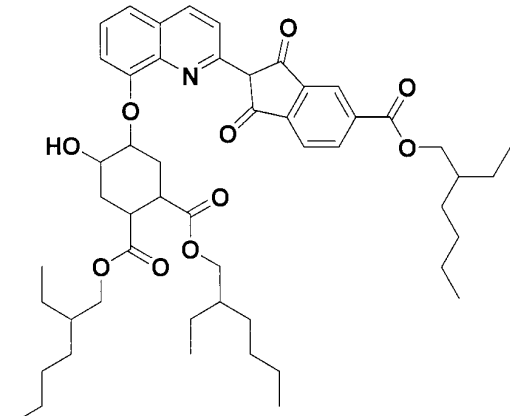
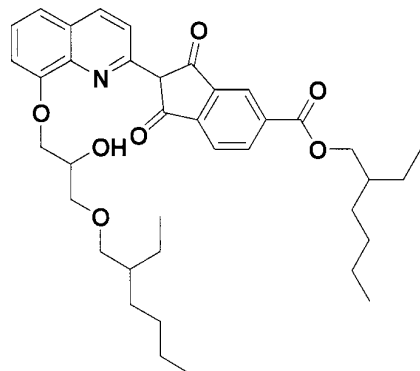
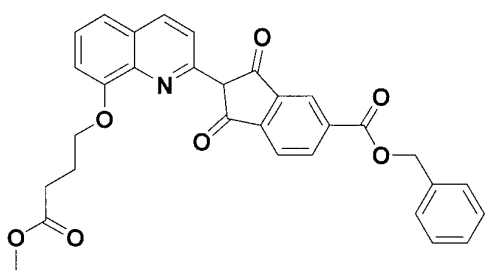
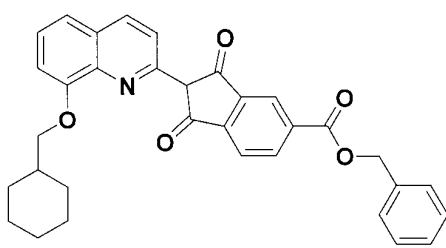
2 5	2 6
	
2 7	2 8
	
2 9	3 0
	

【表 1】

3 1	3 2
	
3 3	3 4
	
3 5	3 6
	

【 0 0 5 8 】

【表 1】

3 7	3 8
	
3 9	4 0
	
4 1	4 2
	

【 0 0 5 9 】

本発明のキノフタロン色素は、着色材として印刷インキ、I Jインキ、プラスチック、塗料、繊維、文具、筆記具、化粧品等の着色に使用することができる。

【 0 0 6 0 】

次に本発明のカラーフィルタ用着色組成物について詳述する。

【 0 0 6 1 】

本発明のキノフタロン色素からなる着色組成物は、その色相自体は黄色を呈するものであり、顔料と併用して用いることで、同色の黄色、さらに緑色、赤色を呈する着色組成物

とすることができ、耐性に優れ、かつ発色性、色再現性に優れた着色剤を得ることができる。中でも本発明の着色組成物は、緑色顔料及び／または青色顔料と併用することで、高明度、高C R比を有する、緑色フィルタセグメントに用いる緑色着色剤を得ることができる。また本発明の着色組成物は、赤色顔料と併用することで、高明度、高C R比を有する、赤色フィルタセグメントに用いる赤色着色剤を得ることができる。また本発明の着色組成物は、黄色顔料と併用することで、高明度、高C R比を維持しながら耐性に優れ、着色力のある、黄色フィルタセグメントに用いる黄色着色剤を得ることができる。そして、十分な溶解性を有しているために、分散レス化が可能となるキノフタロン色素である。以下にこれらに用いることのできる顔料について述べる。

【0062】

緑色フィルタセグメントを形成する場合の緑色着色剤は、以下に述べる緑色顔料及び／または青色顔料と本発明のキノフタロン色素とからなるものである。

【0063】

(緑色フィルタセグメントを形成する顔料)

[緑色顔料]

緑色顔料としては、ポリハロゲン化フタロシアニン顔料を用いることが好ましい。ポリハロゲン化フタロシアニン顔料とは、少なくとも2つ以上のハロゲン原子を有するフタロシアニン顔料を表すものである。具体的には、C. I. ピグメント グリーン7、36、37、58等が挙げられる。

【0064】

[青色顔料]

緑色フィルタセグメントを形成する青色顔料としては、アルミニウムフタロシアニン顔料を用いることが好ましいものである。アルミニウムフタロシアニン顔料は、ハロゲン化フタロシアニン顔料と比べて、着色力が高い点で好ましい顔料である。これにより顔料の添加量を低減したり、カラーフィルタの膜厚を小さくすることができる。またハロゲン原子を含有しない点も環境安全性を考慮した場合に好ましいものである。そして、アルミニウムフタロシアニン顔料は軸置換基を変更すると色相が変化する。軸置換基としてはリン酸化合物、スルホン酸化合物、カルボン酸化合物が好ましい。

【0065】

ここで特に好ましい顔料は、C. I. ピグメント グリーン36、58、79、軸置換体を含むアルミニウムフタロシアニン類である。

【0066】

[黄色顔料]

また緑色着色剤は、さらに黄色顔料を併用してもよい。併用可能な黄色顔料としては、C. I. ピグメント イエロー1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、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、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、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、198、199、213、214、218、219、220、又は221等の黄色顔料を挙げることができる。

【0067】

緑色顔料及び／または青色顔料と本発明のキノフタロン色素との使用割合は、顔料100重量部に対し本発明のキノフタロン色素が1～1200重量部が好ましい。より好ましくは5～600重量部である。本発明のキノフタロン色素の添加量が1重量部よりも少ないと再現可能な色度領域が狭くなり、また1200重量部を越えると色相が変化してしま

10

20

30

40

50

うため好ましくない。

【0068】

また、黄色顔料と本発明のキノフタロン色素を併用して使用する場合、緑色顔料及び／または青色顔料と黄色着色剤（黄色顔料と色顔料と本発明のキノフタロン色素混合物）との使用割合は、顔料100重量部に対し黄色着色剤が1～1200重量部が好ましい。より好ましくは5～600重量部である。黄色着色剤の添加量が1重量部よりも少ないと再現可能な色度領域が狭くなり、また1200重量部を越えると色相が変化してしまうため好ましくない。

【0069】

黄色顔料と本発明のキノフタロン色素を併用して使用する場合、色構成を考慮すると、黄色顔料と本発明のキノフタロン色素の含有量との配合割合は、黄色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン色素が1～400重量部であることが好ましい。より好ましくは、黄色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン色素が5～300重量部の範囲である。これらの配合は、着色剤の耐熱性、耐光性、明度を考慮しながら適宜調整して用いることができる。

【0070】

（黄色フィルタセグメントを形成する顔料）

[黄色顔料]

黄色フィルタセグメントを形成する場合は、本発明のキノフタロン色素に加えて、以下の黄色顔料を併用して用いることができる。

【0071】

C. I. ピグメント イエロー 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、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、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、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、198、199、213、214、218、219、220、又は221等が挙げられ、中でも、C. I. ピグメント イエロー 138、139、150、185を用いることが好ましい。

【0072】

黄色顔料と本発明のキノフタロン色素との使用割合は、黄色顔料100重量部に対し本発明のキノフタロン色素が1～1200重量部が好ましい。より好ましくは5～600重量部である。また、色構成を考慮すると、黄色顔料と本発明のキノフタロン色素との配合割合は、黄色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン色素が1～400重量部であることが好ましい。より好ましくは、黄色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン用色素が5～300重量部の範囲である。これらの配合は、着色剤の耐熱性、耐光性、明度を考慮しながら適宜調整して用いることができる。ここで特に好ましい顔料は、C. I. ピグメント イエロー 138、139、150、185である。

【0073】

（赤色フィルタセグメントを形成する顔料）

[赤色顔料]

赤色フィルタセグメントを形成する場合の赤色着色剤は、以下に述べる赤色顔料と本発明のキノフタロン色素とからなるものである

【0074】

赤色顔料としては、C. I. ピグメント レッド 7、14、41、48：1、48：2、48：3、48：4、57：1、81、81：1、81：2、81：3、81：4、12

2、146、149、166、168、169、176、177、178、179、184、185、187、200、202、208、210、221、242、246、254、255、264、270、272、273、274、276、277、278、279、280、281、282、283、284、285、286、又は287等が用いられる。中でもC. I. ピグメント レッド 177、179、254を用いることが好ましい。

【0075】

また、キサンテン系、アゾ系、ジスアゾ系、アントラキノ系などの赤色染料も使用できる。具体的には、C. I. アシッドレッド52、87、92、289、338などのキサンテン系酸性染料の造塩化合物等が挙げられる。

10

【0076】

[黄色顔料、橙色顔料]

また赤色着色剤はさらに以下の黄色顔料、橙色顔料を併用してもよい。

【0077】

C. I. ピグメント オレンジ 38、43、71、又は73等、及び／またはC. I. ピグメント イエロー 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、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、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、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、198、199、213、214、218、219、220、又は221等を併用することができる。

20

【0078】

赤色顔料と本発明のキノフタロン色素との使用割合は、赤色顔料100重量部に対し本発明のキノフタロン色素が1～800重量部が好ましい。より好ましくは5～400重量部である。本発明のキノフタロン色素の添加量が1重量部よりも少ないと再現可能な色度領域が狭くなり、また800重量部を越えると色相が変化してしまうため好ましくない。また、色構成を考慮すると、赤色顔料と本発明のキノフタロン色素との配合割合は、赤色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン色素が1～400重量部であることが好ましい。より好ましくは、赤色顔料100重量部に対して、本発明のキノフタロン色素が5～300重量部の範囲である。ここで特に好ましい顔料は、C. I. ピグメント レッド 177、254である。

30

【0079】

(顔料の微細化)

本発明に用いる顔料は、微細化して用いることが好ましい。微細化方法は特に限定されるものではなく、例えば湿式磨砕、乾式磨砕、溶解析出法いずれも使用でき、本発明で例示するように湿式磨砕の1種であるニーダー法によるソルトミリング処理等を行い微細化することができる。顔料の一次粒子径は、着色剤担体中への分散が良好なことから、10nm以上であることが好ましい。また、コントラスト比が高いフィルタセグメントを形成できることから、100nm以下であることが好ましい。特に好ましい範囲は、10～85nmの範囲である。なお、顔料の一次粒子径は、顔料のTEM(透過型電子顕微鏡)による電子顕微鏡写真から一次粒子の大きさを直接計測する方法で行った。具体的には、個々の顔料の一次粒子の短軸径と長軸径を計測し、平均をその顔料粒子の粒径とした。

40

【0080】

ソルトミリング処理とは、顔料と水溶性無機塩と水溶性有機溶剤との混合物を、ニーダー、2本ロールミル、3本ロールミル、ボールミル、アトライター、サンドミル、プラネ

50

タリー型ミキサー等のバッチ式または連続式混練機を用いて、加熱しながら機械的に混練した後、水洗により水溶性無機塩と水溶性有機溶剤を除去する処理である。水溶性無機塩は、破碎助剤として働くものであり、ソルトミリング時に無機塩の硬度の高さを利用して顔料が破碎される。顔料をソルトミリング処理する際の条件を最適化することにより、一次粒子径が非常に微細であり、また、分布の幅がせまく、シャープな粒度分布をもつ顔料を得ることができる。

【0081】

水溶性無機塩としては、塩化ナトリウム、塩化バリウム、塩化カリウム、硫酸ナトリウム等を用いることができるが、価格の点から塩化ナトリウム（食塩）を用いるのが好ましい。水溶性無機塩は、処理効率と生産効率の両面から、顔料の全重量100重量部に対し、50～2000重量部用いることが好ましく、300～1000重量部用いることが最も好ましい。

10

【0082】

水溶性有機溶剤は、顔料及び水溶性無機塩を湿潤する働きをするものであり、水に溶解（混和）し、かつ用いる無機塩を実質的に溶解しないものであれば特に限定されない。ただし、ソルトミリング時に温度が上昇し、溶剤が蒸発し易い状態になるため、安全性の点から、沸点120℃以上の高沸点溶剤が好ましい。例えば、2-メトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-（イソペンチルオキシ）エタノール、2-（ヘキシルオキシ）エタノール、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコール、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、液状のポリエチレングリコール、1-メトキシ-2-プロパノール、1-エトキシ-2-プロパノール、ジプロピレングリコール、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、液状のポリプロピレングリコール等が用いられる。水溶性有機溶剤は、顔料の全重量100重量部に対し、5～1000重量部用いることが好ましく、50～500重量部用いることが最も好ましい。

20

【0083】

顔料をソルトミリング処理するには、必要に応じて樹脂を添加してもよい。用いられる樹脂の種類は特に限定されず、天然樹脂、変性天然樹脂、合成樹脂、天然樹脂で変性された合成樹脂等を用いることができる。用いられる樹脂は、室温で固体であり、水不溶性であることが好ましく、かつ上記有機溶剤に一部可溶であることがさらに好ましい。樹脂の使用量は、顔料の全重量100重量部に対し、5～200重量部の範囲であることが好ましい。

30

【0084】

顔料をソルトミリング処理（微細化）する際に、同時に本発明のキノフタロン色素を添加することも好ましいものである。顔料を微細化する際に、共に添加することで良好な着色剤とすることができる。

【0085】

<バインダー樹脂>

バインダー樹脂は、顔料や色素などの着色剤、特に本発明のキノフタロン色素を分散するもの、もしくは本発明のキノフタロン色素を染色、浸透させるものであって、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。

40

【0086】

バインダー樹脂としては、可視光領域の400～700nmの全波長領域において分光透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上の樹脂であることが好ましい。また、アルカリ現像型着色レジスト材の形態で用いる場合には、酸性基含有エチレン性不飽和単量体を共重合したアルカリ可溶性ビニル系樹脂を用いることが好ましい。また、さらに光感度を向上と耐溶剤の改善を目的に、エチレン性不飽和二重結合を有する活性エネルギー線硬化性樹脂を用いることもできる。

【0087】

50

特に側鎖にエチレン性不飽和二重結合を有する活性エネルギー線硬化性樹脂をカラーフィルタ用アルカリ現像型レジストに用いることで、着色剤を塗布した後の塗膜異物が発生せず、レジスト材中の着色剤の安定性が改善され好ましい。側鎖にエチレン性不飽和二重結合を有さない直鎖状の樹脂を用いた場合は、樹脂と着色剤の混在する液中で着色剤が樹脂にトラップされにくく自由度を持っていることで着色剤成分が凝集・析出しやすいが、側鎖にエチレン性不飽和二重結合を有する活性エネルギー線硬化性樹脂を用いることで、樹脂と着色剤の混在する液中で着色剤が樹脂にトラップされ易いため、耐溶剤性試験において、色素が溶出しにくく、着色剤成分が凝集・析出しにくく、また、さらに活性エネルギー線で露光し膜を形成する際に樹脂が3次元架橋されることで着色剤分子が固定され、その後の現像工程で溶剤が除去されても着色剤成分が凝集・析出しにくくなると推定される。

10

【0088】

バインダー樹脂の重量平均分子量(Mw)は、着色剤を好ましく分散させるためには、10,000~100,000の範囲が好ましく、より好ましくは10,000~80,000の範囲である。また数平均分子量(Mn)は5,000~50,000の範囲が好ましく、Mw/Mnの値は10以下であることが好ましい。

【0089】

バインダー樹脂をカラーフィルタ用感光性着色組成物として使用する場合には、顔料及び本発明のキノフタロン色素の分散性、浸透性、現像性、及び耐熱性の観点から、着色剤吸着基及び現像時のアルカリ可溶基として働くカルボキシル基、着色剤担体及び溶剤に対する親和性基として働く脂肪族基及び芳香族基のバランスが、顔料及び本発明のキノフタロン色素の分散性、浸透性、現像性、さらには耐久性にとって重要であり、酸価20~300mg KOH/gの樹脂を用いることが好ましい。酸価が、20mg KOH/g未満では、現像液に対する溶解性が悪く、微細パターン形成するのが困難である。300mg KOH/gを超えると、微細パターンが残らなくなる。

20

【0090】

バインダー樹脂は、成膜性および諸耐性が良好なことから、着色剤の全重量100重量部に対し、30重量部以上の量で用いることが好ましく、着色剤濃度が高く、良好な色特性を発現できることから、500重量部以下の量で用いることが好ましい。

【0091】

(熱可塑性樹脂)

バインダー樹脂に用いる熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、ビニル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリエチレン(HDPE、LDPE)、ポリブタジエン、およびポリイミド樹脂等が挙げられる。中でもアクリル樹脂を用いることが好ましい。

30

【0092】

酸性基含有エチレン性不飽和モノマーを共重合したビニル系アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、カルボキシル基、スルホン基等の酸性基を有する樹脂が挙げられる。アルカリ可溶性樹脂として具体的には、酸性基を有するアクリル樹脂、 α -オレフィン/(無水)マレイン酸共重合体、スチレン/スチレンスルホン酸共重合体、エチレン/(メタ)アクリル酸共重合体、又はイソブチレン/(無水)マレイン酸共重合体等が挙げられる。中でも、酸性基を有するアクリル樹脂、およびスチレン/スチレンスルホン酸共重合体から選ばれる少なくとも1種の樹脂、特に酸性基を有するアクリル樹脂は、耐熱性、透明性が高いため、好適に用いられる。

40

【0093】

エチレン性不飽和二重結合を有する活性エネルギー線硬化性樹脂としては、たとえば以下に示す(a)や(b)の方法により不飽和エチレン性二重結合を導入した樹脂が挙げられる

50

。

【0094】

[方法(a)]

方法(a)としては、例えば、エポキシ基を有する不飽和エチレン性単量体と、他の1種類以上の単量体とを共重合することによって得られた共重合体の側鎖エポキシ基に、不飽和エチレン性二重結合を有する不飽和一塩基酸のカルボキシ基を付加反応させ、更に、生成した水酸基に、多塩基酸無水物を反応させ、不飽和エチレン性二重結合およびカルボキシ基を導入する方法がある。

【0095】

エポキシ基を有する不飽和エチレン性単量体としては、例えば、グリシジル(メタ)アクリレート、メチルグリシジル(メタ)アクリレート、2-グリシドキシエチル(メタ)アクリレート、3,4-エポキシブチル(メタ)アクリレート、及び3,4-エポキシシクロヘキシル(メタ)アクリレートが挙げられ、これらは、単独で用いても、2種類以上を併用してもかまわない。次工程の不飽和一塩基酸との反応性の観点で、グリシジル(メタ)アクリレートが好ましい。

【0096】

不飽和一塩基酸としては、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、o-、m-、p-ビニル安息香酸、(メタ)アクリル酸の α 位ハロアルキル、アルコキシ、ハロゲン、ニトロ、シアノ置換体等のモノカルボン酸等が挙げられ、これらは、単独で用いても、2種類以上を併用してもかまわない。

【0097】

多塩基酸無水物としては、テトラヒドロ無水フタル酸、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、無水コハク酸、無水マレイン酸等が挙げられ、これらは単独で用いても、2種類以上を併用してもかまわない。カルボキシ基の数を増やす等、必要に応じて、トリメリット酸無水物等のトリカルボン酸無水物を用いたり、ピロメリット酸二無水物等のテトラカルボン酸二無水物を用いて、残った無水物基を加水分解すること等もできる。また、多塩基酸無水物として、不飽和エチレン性二重結合を有する、エトラヒドロ無水フタル酸、又は無水マレイン酸を用いると、更に不飽和エチレン性二重結合を増やすことができる。

【0098】

方法(a)の類似の方法として、例えば、カルボキシ基を有する不飽和エチレン性単量体と、他の1種類以上の単量体とを共重合することによって得られた共重合体の側鎖カルボキシ基の一部に、エポキシ基を有する不飽和エチレン性単量体を付加反応させ、不飽和エチレン性二重結合およびカルボキシ基を導入する方法がある。

【0099】

[方法(b)]

方法(b)としては、水酸基を有する不飽和エチレン性単量体を使用し、他のカルボキシ基を有する不飽和一塩基酸の単量体や、他の単量体とを共重合することによって得られた共重合体の側鎖水酸基に、イソシアネート基を有する不飽和エチレン性単量体のイソシアネート基を反応させる方法がある。

【0100】

水酸基を有する不飽和エチレン性単量体としては、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-若しくは3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-若しくは3-若しくは4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、グリセロール(メタ)アクリレート、又はシクロヘキサンジメタノールモノ(メタ)アクリレート等のヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート類が挙げられ、これらは、単独で用いても、2種類以上を併用してもかまわない。また、上記ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートに、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、及び／又はブチレンオキシド等を付加重合させたポリエーテルモノ(メタ)アクリレートや、(ポリ) γ -バレロラクトン、(ポリ) ϵ -カプロラクトン、及び／又は(ポリ)1,2-ヒドロキシステアリン酸等を付加した(ポリ)エステル

モノ（メタ）アクリレートも使用できる。塗膜異物抑制の観点から、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、又はグリセロール（メタ）アクリレートが好ましい。

【0101】

イソシアネート基を有する不飽和エチレン性単量体としては、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルイソシアネート、又は1, 1-ビス〔（メタ）アクリロイルオキシ〕エチルイソシアネート等が挙げられるが、これらに限定することなく、2種類以上併用することもできる。

【0102】

（熱硬化性樹脂）

バインダー樹脂に用いる熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、カルド樹脂、およびフェノール樹脂等が挙げられる。

【0103】

熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ化合物、ベンゾグアナミン化合物、ロジン変性マレイン酸化合物、ロジン変性フマル酸化合物、メラミン化合物、尿素化合物、カルド化合物、およびフェノール化合物といった、低分子化合物でもよく、本発明はこれに限定されるものではない。このような熱硬化性樹脂を含むことで、フィルタセグメントの焼成時に樹脂が反応し、塗膜の架橋密度を高め、耐熱性が向上し、フィルタセグメント焼成時の顔料凝集が抑えられるという効果が得られる。

これらの中でも、エポキシ樹脂、カルド樹脂、またはメラミン樹脂が好ましい。

【0104】

<有機溶剤>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、着色剤を十分にモノマー、樹脂などに溶解させ、ガラス基板等の基板上に乾燥膜厚が0. 2〜5 μmとなるように塗布してフィルタセグメントを形成することを容易にするために溶剤を含有させることができる。

【0105】

有機溶剤としては、例えば乳酸エチル、ベンジルアルコール、1, 2, 3-トリクロロプロパン、1, 3-ブタンジオール、1, 3-ブチレングリコール、1, 3-ブチレングリコールジアセテート、1, 4-ジオキサン、2-ヘプタノン、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、3, 5, 5-トリメチル-2-シクロヘキセン-1-オン、3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノン、3-エトキシプロピオン酸エチル、3-メチル-1, 3-ブタンジオール、3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノール、3-メトキシ-3-メチルブチルアセテート、3-メトキシブタノール、3-メトキシブチルアセテート、4-ヘプタノン、m-キシレン、m-ジエチルベンゼン、m-ジクロロベンゼン、N, N-ジメチルアセトアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、n-ブチルアルコール、n-ブチルベンゼン、n-プロピルアセテート、o-キシレン、o-クロロトルエン、o-ジエチルベンゼン、o-ジクロロベンゼン、p-クロロトルエン、p-ジエチルベンゼン、sec-ブチルベンゼン、tert-ブチルベンゼン、γ-ブチrolacton、イソブチルアルコール、イソホロン、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノターシャリーブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノヘキシルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジイソブチルケトン、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、シクロヘキサノール、シクロヘキサノールアセテート、シクロヘキサノン、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロ

ピレングリコールメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ダイアセトンアルコール、トリアセチン、トリプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリ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ジアセテート、プロピレングリコールフェニルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオネート、ベンジルアルコール、メチルイソブチルケトン、メチルシクロヘキサノール、酢酸n-アミル、酢酸n-ブチル、酢酸イソアミル、酢酸イソブチル、酢酸プロピル、二塩基酸エステル等が挙げられる。

10

【0106】

中でも、本発明のキノフタロン色素は溶剤溶解性が高いため、親水性から疎水性まで、幅広い種類の溶剤が使用可能である。その中でも、乳酸エチル等のアルキルラクテート類、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート等のグリコールアセテート類、ベンジルアルコール等の芳香族アルコール類やシクロヘキサノン等のケトン類を用いることが好ましい。

【0107】

20

これらの有機溶剤は、1種を単独で、若しくは2種以上を混合して用いることができる。2種以上の混合溶剤とする場合、上記の好ましい有機溶剤が、全体の有機溶剤100重量部中65～95重量%含有されていることが好ましい。特にプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートが、主成分であることが好ましく、全有機溶剤中65～100重量%含有されていることが好ましいものである。

【0108】

また、有機溶剤は、着色組成物を適正な粘度に調節し、目的とする均一な膜厚のフィルタセグメントを形成できることから、着色剤の全重量100重量部に対し、500～4000重量部の量で用いることが好ましい。

【0109】

30

<着色組成物の製造方法>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、本発明のキノフタロン色素を含む着色剤を、前記樹脂と、必要に応じて溶剤とからなる着色剤担体中に、好ましくは色素誘導体などの分散助剤と一緒に、三本ロールミル、二本ロールミル、サンドミル、ニーダー、又はアトライター等の各種分散手段を用いて微細に分散して製造することができる。また、本発明のキノフタロン色素の溶解性が高い場合、具体的には使用する溶剤への溶解性が高く、攪拌により溶解、異物が確認されない状態であれば、上記のような微細に分散して製造する必要はない。

【0110】

また、本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、顔料、本発明のキノフタロン色素、その他の着色剤等を別々に着色剤担体に分散したものを混合して製造することもできる。

40

【0111】**(分散助剤)**

着色剤を着色剤担体中に分散する際には、適宜、色素誘導体、樹脂型分散剤、界面活性剤等の分散助剤を用いることができる。分散助剤は、着色剤の分散に優れ、分散後の着色剤の再凝集を防止する効果が大きいため、分散助剤を用いて着色剤を着色剤担体中に分散してなる着色組成物を用いた場合には、分光透過率の高いカラーフィルタが得られる。

【0112】

本発明において、本発明のキノフタロン色素は、併用する顔料の分散助剤としての役割を果たすこともできる。

50

【0113】

色素誘導体としては、有機顔料、アントラキノン、アクリドンまたはトリアジンに、塩基性置換基、酸性置換基、または置換基を有していても良いフタルイミドメチル基を導入した化合物があげられ、例えば、特開昭63-305173号公報、特公昭57-15620号公報、特公昭59-40172号公報、特公昭63-17102号公報、特公平5-9469号公報等に記載されているものを使用でき、これらは単独または2種類以上を混合して用いることができる。

【0114】

色素誘導体の配合量は、分散性向上の点から、着色剤100重量部に対し、好ましくは0.5重量部以上、さらに好ましくは1重量部以上、最も好ましくは3重量部以上である。また、耐熱性、耐光性の観点から、着色剤100重量部に対し、好ましくは40重量部以下、最も好ましくは35重量部以下である。

【0115】

樹脂型分散剤は、着色剤に吸着する性質を有する顔料親和性部位と、着色剤担体と相溶性のある部位とを有し、着色剤に吸着して着色剤担体への分散を安定化する働きをするものである。樹脂型分散剤として具体的には、ポリウレタン、ポリアクリレート等のポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸（部分）アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステルや、これらの変性物、ポリ（低級アルキレンイミン）と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により形成されたアミドやその塩等の油性分散剤、（メタ）アクリル酸-スチレン共重合体、（メタ）アクリル酸-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等の水溶性樹脂や水溶性高分子化合物、ポリエステル系、変性ポリアクリレート系、エチレンオキシド／プロピレンオキシド付加化合物、リン酸エステル系等が用いられ、これらは単独または2種以上を混合して用いることができるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

【0116】

市販の樹脂型分散剤としては、ビックケミー・ジャパン社製のDisperbyk-101、103、107、108、110、111、116、130、140、154、161、162、163、164、165、166、167、168、170、171、174、180、181、182、183、184、185、190、2000、2001、2009、2010、2020、2025、2050、2070、2095、2150、2155、2163、2164またはAntiter-U、203、204、またはBYK-P104、P104S、220S、6919、21116、21324またはLactimon、Lactimon-WSまたはBykumen等、日本ルーブリゾール社製のSOLSPERSE-3000、9000、13000、13240、13650、13940、16000、17000、18000、20000、21000、24000、26000、27000、28000、31845、32000、32500、32550、33500、32600、34750、35100、36600、38500、41000、41090、53095、55000、56000、76500等、チバ・ジャパン社製のEFKA-46、47、48、452、4008、4009、4010、4015、4020、4047、4050、4055、4060、4080、4400、4401、4402、4403、4406、4408、4300、4310、4320、4330、4340、450、451、453、4540、4550、4560、4800、5010、5065、5066、5070、7500、7554、1101、120、150、1501、1502、1503、等、味の素ファインテクノ社製のアジスパーPA111、PB711、PB821、PB822、PB824等が挙げられる。

【0117】

界面活性剤としては、ラウリル硫酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のアル

10

20

30

40

50

カリ塩、ステアリン酸ナトリウム、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、スチレン-アクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル等のアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレート等のノニオン性界面活性剤；アルキル4級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物等のカオチン性界面活性剤；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタイン等のアルキルベタイン、アルキルイミダゾリン等の両性界面活性剤が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を混合して用いることができるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

10

【0118】

樹脂型分散剤、界面活性剤を添加する場合には、着色剤100重量部に対し、好ましくは0.1～55重量部、さらに好ましくは0.1～45重量部である。樹脂型分散剤、界面活性剤の配合量が、0.1重量部未満の場合には、添加した効果が得られ難く、配合量が55重量部より多いと、過剰な分散剤により分散に影響を及ぼすことがある。

【0119】

本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、さらに光重合性単量体および／または光重合開始剤を添加し、カラーフィルタ用感光性着色組成物として使用することが出来る。

20

【0120】

<光重合性単量体>

本発明に用いることのできる光重合性単量体には、紫外線や熱などにより硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーが含まれ、これらを単独で、または2種以上混合して用いることができる。モノマーの配合量は、着色剤100重量部に対し、5～400重量部であることが好ましく、光硬化性および現像性の観点から10～300重量部であることがより好ましい。

【0121】

紫外線や熱などにより硬化して透明樹脂を生成するモノマー、オリゴマーとしては、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、β-カルボキシエチル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、トリシクロデカニル（メタ）アクリレート、エステルアクリレート、メチロール化メラミンの（メタ）アクリル酸エステル、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタンアクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタアクリル酸エステル、（メタ）アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、ヒドロキシエチルビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールトリビニルエーテル、（メタ）アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル（メタ）アクリルアミド、N-ビニルホルムアミド、アクリロニトリル等が挙げられるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

30

40

【0122】

<光重合開始剤>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、該組成物を紫外線照射により硬化させ、フ

50

ォトリソグラフ法によりフィルタセグメントを形成する場合は、光重合開始剤等を加えて溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジスト材の形態で調整することができる。光重合開始剤を使用する際の配合量は、着色剤の全量100重量部に対し、5～200重量部であることが好ましく、光硬化性および現像性の観点から10～150重量部であることがより好ましい。

【0123】

光重合開始剤としては、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルフォリニル)フェニル]-1-ブタノン、または2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン等のアセトフェノン系化合物；ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、またはベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、または3, 3', 4, 4'-テトラ(tert-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物；チオキサントン、2-クロルチオキサントン、2-メチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン、または2, 4-ジエチルチオキサントン等のチオキサントン系化合物；2, 4, 6-トリクロロ-s-トリアジン、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-トリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-ピペロニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-スチリル-s-トリアジン、2-(ナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシ-ナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4-トリクロロメチル-(ピペロニル)-6-トリアジン、または2, 4-トリクロロメチル-(4'-メトキシスチリル)-6-トリアジン等のトリアジン系化合物；1, 2-オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)]、またはO-(アセチル)-N-(1-フェニル-2-オキソ-2-(4'-メトキシ-ナフチル)エチリデン)ヒドロキシルアミン等のオキシムエステル系化合物；ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキサイド、または2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等のホスフィン系化合物；9, 10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアントラキノン等のキノン系化合物；ボレート系化合物；カルバゾール系化合物；イミダゾール系化合物；あるいは、チタノセン系化合物等が用いられる。

【0124】

これらの光重合開始剤は1種または必要に応じて任意の比率で2種以上混合して用いることができる。これらの光重合開始剤は、カラーフィルタ用着色組成物中の着色剤の全量を基準(100重量%)として、5～200重量%であることが好ましく、光硬化性及び現像性の観点から10～150重量%であることがより好ましい。

【0125】

<増感剤>

さらに、本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、増感剤を含有させることができる。増感剤としては、カルコン誘導体、ジベンザルアセトン等に代表される不飽和ケトン類、ベンジルやカンファーキノン等に代表される1, 2-ジケトン誘導体、ベンゾイン誘導体、フルオレン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、キサントン誘導体、チオキサントン誘導体、キサントン誘導体、チオキサントン誘導体、クマリン誘導体、

ケトクマリン誘導体、シアニン誘導体、メロシアニン誘導体、オキシノール誘導体等のポリメチン色素、アクリジン誘導体、アジン誘導体、チアジン誘導体、オキサジン誘導体、インドリン誘導体、アズレン誘導体、アズレニウム誘導体、スクアリリウム誘導体、ボルフィリン誘導体、テトラフェニルボルフィリン誘導体、トリアリールメタン誘導体、テトラベンゾボルフィリン誘導体、テトラピラジノボルフィラジン誘導体、フタロシアニン誘導体、テトラアザボルフィラジン誘導体、テトラキノキサリロボルフィラジン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、サブフタロシアニン誘導体、ピリリウム誘導体、チオピリリウム誘導体、テトラフィリン誘導体、アヌレン誘導体、スピロピラン誘導体、スピロオキサジン誘導体、チオスピロピラン誘導体、金属アレーン錯体、有機ルテニウム錯体、またはミヒラーケトン誘導体、ビイミダゾール誘導体、 α -アシロキシエステル、アシルフォスフィンオキサイド、メチルフェニルグリオキシレート、ベンジル、9, 10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアンスラキノン、4, 4'-ジエチルイソフタロフェノン、3, 3'または4, 4'-テトラ(ト-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等が挙げられる。

【0126】

さらに具体的には、大河原信ら編、「色素ハンドブック」(1986年、講談社)、大河原信ら編、「機能性色素の化学」(1981年、シーエムシー)、池森忠三郎ら編、及び「特殊機能材料」(1986年、シーエムシー)に記載の増感剤が挙げられるがこれらに限定されるものではない。また、その他、紫外から近赤外域にかけての光に対して吸収を示す増感剤を含有させることもできる。

【0127】

増感剤は、必要に応じて任意の比率で2種以上用いても構わない。増感剤を使用する際の配合量は、着色組成物中に含まれる光重合開始剤の全重量100重量部に対し、3~60重量部であることが好ましく、光硬化性、現像性の観点から5~50重量部であることがより好ましい。

【0128】

<多官能チオール>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、連鎖移動剤としての働きをする多官能チオールを含有することができる。

多官能チオールは、チオール基を2個以上有する化合物であればよく、例えば、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1, 4-ブタンジオールビスチオプロピオネート、1, 4-ブタンジオールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトブチレート)、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、トリメルカプトプロピオン酸トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、1, 4-ジメチルメルカプトベンゼン、2, 4, 6-トリメルカプト-s-トリアジン、2-(N, N-ジブチルアミノ)-4, 6-ジメルカプト-s-トリアジン等が挙げられる。

これらの多官能チオールは、1種を単独で、または必要に応じて任意の比率で2種以上混合して用いることができる。

【0129】

多官能チオールの含有量は、カラーフィルタ用着色組成物の全固形分の重量を基準(100重量%)として好ましくは0.1~30重量%であり、より好ましくは1~20重量%である。多官能チオールの含有量が0.1重量%未満では多官能チオールの添加効果が不十分であり、30重量%を越えると感度が高すぎて逆に解像度が低下する。

【0130】

<酸化防止剤>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、酸化防止剤を含有することができる。酸化防止剤は、カラーフィルタ用着色組成物に含まれる光重合開始剤や熱硬化性化合物が、熱硬

10

20

30

40

50

化やITOアニール時の熱工程によって酸化し黄変することを防ぐため、塗膜の透過率を高くすることができる。そのため、酸化防止剤を含むことで、加熱工程時の酸化による黄変を防止し、高い塗膜の透過率を得る事ができる。

【0131】

本発明における「酸化防止剤」とは、紫外線吸収機能、ラジカル補足機能、または、過氧化物分解機能を有する化合物であればよく、具体的には、酸化防止剤としてヒンダードフェノール系、ヒンダードアミン系、リン系、イオウ系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ヒドロキシルアミン系、サルチル酸エステル系、およびトリアジン系の化合物があげられ、公知の紫外線吸収剤、酸化防止剤等が使用できる。

【0132】

これらの酸化防止剤の中でも、塗膜の透過率と感度の両立の観点から、好ましいものとしては、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、ヒンダードアミン系酸化防止剤、リン系酸化防止剤またはイオウ系酸化防止剤が挙げられる。また、より好ましくは、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、ヒンダードアミン系酸化防止剤、またはリン系酸化防止剤である。

【0133】

これらの酸化防止剤は、1種を単独で、または必要に応じて任意の比率で2種以上混合して用いることができる。

【0134】

酸化防止剤の含有量は、カラーフィルタ用着色組成物の固形分重量を基準（100重量%）として、0.5～5.0重量%の場合、明度、感度が良好であるためより好ましい。

【0135】

<アミン系化合物>

また、本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、溶存している酸素を還元する働きのあるアミン系化合物を含有させることができる。

【0136】

このようなアミン系化合物としては、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸2-ジメチルアミノエチル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、及びN,N-ジメチルパラトルイジン等が挙げられる。

【0137】

<レベリング剤>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、透明基板上での組成物のレベリング性を良くするため、レベリング剤を添加することが好ましい。レベリング剤としては、主鎖にポリエーテル構造またはポリエステル構造を有するジメチルシロキサンが好ましい。主鎖にポリエーテル構造を有するジメチルシロキサンの具体例としては、東レ・ダウコーニング社製FZ-2122、ビックケミー社製BYK-333などが挙げられる。主鎖にポリエステル構造を有するジメチルシロキサンの具体例としては、ビックケミー社製BYK-310、BYK-370などが挙げられる。主鎖にポリエーテル構造を有するジメチルシロキサンと、主鎖にポリエステル構造を有するジメチルシロキサンとは、併用することもできる。レベリング剤の含有量は通常、着色組成物の合計100重量%中、0.003～0.5重量%用いることが好ましい。

【0138】

レベリング剤として特に好ましいものとしては、分子内に疎水基と親水基を有するいわゆる界面活性剤の一種で、親水基を有しながらも水に対する溶解性が小さく、着色組成物に添加した場合、その表面張力低下能が低いという特徴を有し、さらに表面張力低下能が低いにも拘らずガラス板への濡れ性が良好なものが有用であり、泡立ちによる塗膜の欠陥が出現しない添加量において十分に帯電性を抑止できるものが好ましく使用できる。このような好ましい特性を有するレベリング剤として、ポリアルキレンオキシド単位を有す

10

20

30

40

50

るジメチルポリシロキサンが好ましく使用できる。ポリアルキレンオキサイド単位としては、ポリエチレンオキサイド単位、ポリプロピレンオキサイド単位があり、ジメチルポリシロキサンは、ポリエチレンオキサイド単位とポリプロピレンオキサイド単位とを共に有していてもよい。

【0139】

また、ポリアルキレンオキサイド単位のジメチルポリシロキサンとの結合形態は、ポリアルキレンオキサイド単位がジメチルポリシロキサンの繰返し単位中に結合したペンダント型、ジメチルポリシロキサンの末端に結合した末端変性型、ジメチルポリシロキサンと交互に繰返し結合した直鎖状のブロックコポリマー型のいずれであってもよい。ポリアルキレンオキサイド単位を有するジメチルポリシロキサンは、東レ・ダウコーニング株式会社から市販されており、例えば、FZ-2110、FZ-2122、FZ-2130、FZ-2166、FZ-2191、FZ-2203、FZ-2207が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0140】

レベリング剤には、アニオン性、カチオン性、ノニオン性、または両性の界面活性剤を補助的に加えることも可能である。界面活性剤は、2種以上混合して使用しても構わない。

【0141】

レベリング剤に補助的に加えるアニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のアルカリ塩、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、ステアリン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステルなどが挙げられる。

【0142】

レベリング剤に補助的に加えるカチオン性界面活性剤としては、アルキル4級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物が挙げられる。レベリング剤に補助的に加えるノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレートなどの；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルベタイン、アルキルイミダゾリンなどの両性界面活性剤、また、フッ素系やシリコン系の界面活性剤が挙げられる。

【0143】

<硬化剤、硬化促進剤>

また本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、熱硬化性樹脂の硬化を補助するため、必要に応じて、硬化剤、硬化促進剤などを含んでもよい。硬化剤としては、フェノール系樹脂、アミン系化合物、酸無水物、活性エステル、カルボン酸系化合物、スルホン酸系化合物などが有効であるが、特にこれらに限定されるものではなく、熱硬化性樹脂と反応し得るものであれば、いずれの硬化剤を使用してもよい。また、これらの中でも、1分子内に2個以上のフェノール性水酸基を有する化合物、アミン系硬化剤が好ましく挙げられる。前記硬化促進剤としては、例えば、アミン化合物（例えば、ジシアンジアミド、ベンジルジメチルアミン、4-（ジメチルアミノ）-N,N-ジメチルベンジルアミン、4-メトキシ-N,N-ジメチルベンジルアミン、4-メチル-N,N-ジメチルベンジルアミン等）、4級アンモニウム塩化合物（例えば、トリエチルベンジルアンモニウムクロリド等）、ブロックイソシアネート化合物（例えば、ジメチルアミン等）、イミダゾール誘導体二環式アミジン化合物及びその塩（例えば、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミ

10

20

30

40

50

ダゾール、4-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-(2-シアノエチル)-2-エチル-4-メチルイミダゾール等)、リン化合物(例えば、トリフェニルホスフィン等)、グアナミン化合物(例えば、メラミン、グアナミン、アセトグアナミン、ベンゾグアナミン等)、S-トリアジン誘導体(例えば、2,4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-S-トリアジン、2-ビニル-2,4-ジアミノ-S-トリアジン、2-ビニル-4,6-ジアミノ-S-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2,4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-S-トリアジン・イソシアヌル酸付加物等)などを用いることができる。これらは1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。前記硬化促進剤の含有量としては、熱硬化性樹脂100重量部に対し、0.01~15重量部が好ましい。

10

【0144】

<その他の添加剤成分>

本発明のカラーフィルタ用着色組成物には、組成物の経時粘度を安定化させるために貯蔵安定剤を含有させることができる。また、透明基板との密着性を高めるためにシランカップリング剤等の密着向上剤を含有させることもできる。

【0145】

貯蔵安定剤としては、例えば、ベンジルトリメチルクロライド、ジエチルヒドロキシアミンなどの4級アンモニウムクロライド、乳酸、シュウ酸などの有機酸およびそのメチルエーテル、トープチルピロカテコール、テトラエチルホスフィン、テトラフェニルフォスフィンなどの有機ホスフィン、亜リン酸塩等が挙げられる。貯蔵安定剤は、着色剤の全量100重量部に対し、0.1~10重量部の量で用いることができる。

20

【0146】

密着向上剤としては、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シラン、ビニルエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン等のビニルシラン類、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の(メタ)アクリルシラン類、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等のエポキシシラン類、N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノシラン類、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のチオシラン類等のシランカップリング剤が挙げられる。密着向上剤は、着色組成物中の着色剤の全量100重量部に対し、0.01~10重量部、好ましくは0.05~5重量部の量で用いることができる。

30

【0147】

<粗大粒子の除去>

40

本発明のカラーフィルタ用着色組成物は、遠心分離、焼結フィルタ、メンブレンフィルタ等の手段にて、5 μ m以上の粗大粒子、好ましくは1 μ m以上の粗大粒子、さらに好ましくは0.5 μ m以上の粗大粒子および混入した塵の除去を行うことが好ましい。このように着色組成物は、実質的に0.5 μ m以上の粒子を含まないことが好ましい。より好ましくは0.3 μ m以下であることが好ましい。

【0148】

<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、少なくとも1つの赤色フィルタセグメント、少なくとも1つの緑色フィルタセグメント、および少なくとも1つの青色フィルタセグメントを具備する。

50

また、カラーフィルタは、さらにマゼンタ色フィルタセグメント、シアン色フィルタセグメント、および黄色フィルタセグメントを具備するものであってもよく、該黄色フィルタセグメントが、本発明の着色組成物から形成されてなるものであってもよい。

【0149】

好ましくは、少なくとも1つの緑色フィルタセグメントは、本発明のカラーフィルタ用着色組成物を用いて形成される。

【0150】

また、青色フィルタセグメントは、青色顔料と樹脂とを含む通常の青色着色組成物を用いて形成することができる。青色着色組成物には、例えばC. I. ピグメント ブルー1、1:2、9、14、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、17、19、25、27、28、29、33、35、36、56、56:1、60、61、61:1、62、63、66、67、68、71、72、73、74、75、76、78、79等の青色顔料が用いられる。

【0151】

また、青色着色組成物には、C. I. ピグメント バイオレット1、1:1、2、2:2、3、3:1、3:3、5、5:1、14、15、16、19、23、25、27、29、31、32、37、39、42、44、47、49、50等の紫色顔料を併用することができる。

【0152】

また、青色や紫色を呈する塩基性染料、酸性染料の造塩化合物を使用することもできる。染料を使用する場合、トリアリールメタン系染料、またはキサントゲン系染料が明度の点で好ましい。

【0153】

カラーフィルタを構成する透明基板としては、ソーダ石灰ガラス、低アルカリ硼珪酸ガラス、無アルカリアルミノ硼珪酸ガラスなどのガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂板が用いられる。また、ガラス板や樹脂板の表面には、パネル化後の液晶駆動のために、酸化インジウム、酸化錫などからなる透明電極が形成されていてもよい。

【0154】

<カラーフィルタの製造方法>

本発明のカラーフィルタは、印刷法またはフォトリソグラフィ法により、製造することができる。

【0155】

印刷法によるフィルタセグメントの形成は、印刷インキとして調製した着色組成物の印刷と乾燥を繰り返すだけでパターン化ができるため、カラーフィルタの製造法としては、低コストであり、かつ量産性に優れている。さらに、印刷技術の発展により高い寸法精度および平滑度を有する微細パターンの印刷を行うことができる。印刷を行うためには、印刷の版上にて、あるいはブランケット上にてインキが乾燥、固化しないような組成とすることが好ましい。また、印刷機上でのインキの流動性制御も重要であり、分散剤や体質顔料によってインキ粘度の調整も行うことができる。

【0156】

フォトリソグラフィ法によりフィルタセグメントを形成する場合は、上記溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジスト材として調製した着色組成物を、透明基板上に、スプレーコートやスピコート、スリットコート、ロールコート等の塗布方法により、乾燥膜厚が0.2~5 μmとなるように塗布する。必要により乾燥された膜には、この膜と接触あるいは非接触状態で設けられた所定のパターンを有するマスクを通して紫外線露光を行う。その後、溶剤またはアルカリ現像液に浸漬するもしくはスプレーなどにより現像液を噴霧して未硬化部を除去して所望のパターンを形成したのち、同様の操作を他色について繰り返してカラーフィルタを製造することができる。さらに、着色レジスト材の重合

を促進するため、必要に応じて加熱を施すこともできる。フォトリソグラフィ法によれば、上記印刷法より精度の高いカラーフィルタが製造できる。

【0157】

現像に際しては、アルカリ現像液として炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等の水溶液が使用され、ジメチルベンジルアミン、トリエタノールアミン等の有機アルカリを用いることもできる。また、現像液には、消泡剤や界面活性剤を添加することもできる。なお、紫外線露光感度を上げるために、上記着色レジスト材を塗布乾燥後、水溶性あるいはアルカリ水溶性樹脂、例えばポリビニルアルコールや水溶性アクリル樹脂等を塗布乾燥し酸素による重合阻害を防止する膜を形成した後、紫外線露光を行うこともできる。

【0158】

本発明のカラーフィルタは、上記方法の他に電着法、転写法、インクジェット法などにより製造することができるが、本発明のカラーフィルタ用着色組成物はいずれの方法にも用いることができる。なお、電着法は、基板上に形成した透明導電膜を利用して、コロイド粒子の電気泳動により各色フィルタセグメントを透明導電膜の上に電着形成することでカラーフィルタを製造する方法である。また、転写法は剥離性の転写ベースシートの表面に、あらかじめフィルタセグメントを形成しておき、このフィルタセグメントを所望の基板に転写させる方法である。

【0159】

透明基板あるいは反射基板上に各色フィルタセグメントを形成する前に、あらかじめブラックマトリクスを形成することができる。ブラックマトリクスとしては、クロムやクロム／酸化クロムの多層膜、窒化チタニウムなどの無機膜や、遮光剤を分散した樹脂膜が用いられるが、これらに限定されない。また、前記の透明基板あるいは反射基板上に薄膜トランジスター（TFT）をあらかじめ形成しておき、その後に各色フィルタセグメントを形成することもできる。また本発明のカラーフィルタ上には、必要に応じてオーバーコート膜や透明導電膜などが形成される。

【0160】

カラーフィルタは、シール剤を用いて対向基板と張り合わせ、シール部に設けられた注入口から液晶を注入したのち注入口を封止し、必要に応じて偏光膜や位相差膜を基板の外側に張り合わせるにより、液晶表示パネルが製造される。

【0161】

かかる液晶表示パネルは、ツイステッド・ネマティック（TN）、スーパー・ツイステッド・ネマティック（STN）、イン・プレーン・スイッチング（IPS）、ヴァーティカルリー・アライメント（VA）、オブティカルリー・コンベンセンド・ベンド（OCB）等のカラーフィルタを使用してカラー化を行う液晶表示モードに使用することができる。

【実施例】

【0162】

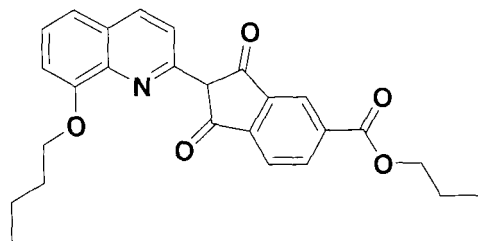
以下に、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。なお、特にことわりがない限り、「部」とは「重量部」を意味する。

【0163】

<キノフタロン色素の製造方法>

実施例1（キノフタロン色素1の製造）

【化 7】

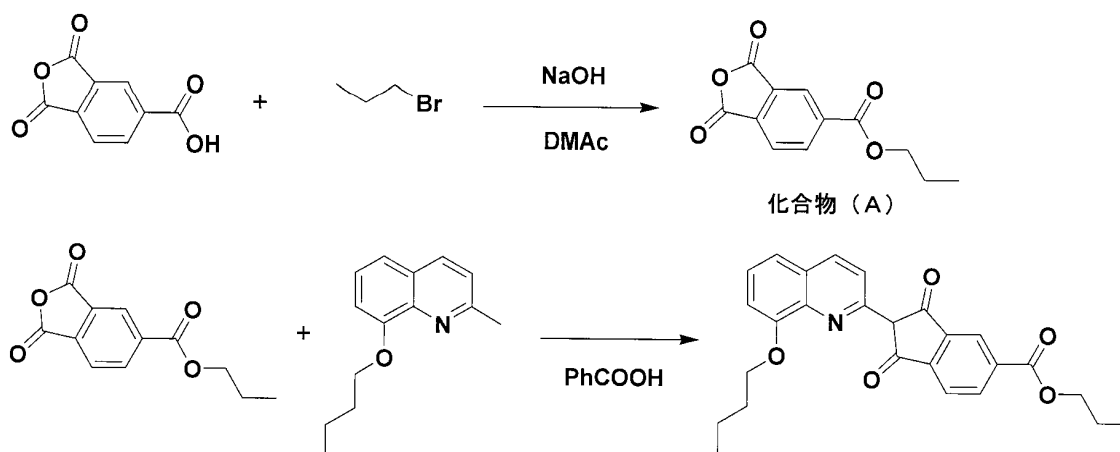


10

【0164】

キノフタロン色素 1 の反応式

【化 8】



20

【0165】

(化合物 (A) の合成)

トリメリット酸無水物 5.0 部とブロモプロパン 5.3 部と水酸化ナトリウム 1.2 部、
N, N-ジメチルアセトアミド 20 部を混合し、100℃で 5 時間攪拌した。放冷後、トルエン 100 部、イオン交換水 100 部を添加し、抽出した。さらに、抽出したトルエン層を、イオン交換水 100 部で 2 回洗浄した。そして、得られたトルエン層に硫酸マグネシウム（無水物）を 10 部添加し、室温で 30 分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過で別して、得られたトルエン層を濃縮することで、化合物 (A) を 5.8 部得た。収率は 95.0% であった。

30

【0166】

(キノフタロン色素 1 の合成)

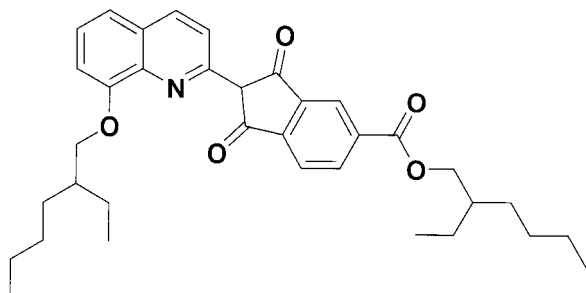
8-ブトキシ-2-メチルキノリン 5.0 部と化合物 (A) 5.1 部、安息香酸 30 部を混合し、180℃で 5 時間攪拌した。放冷後、メタノールを 100 部加え、1 h 攪拌した。
そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール 200 部中に入れ、1 時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機 (40℃) で一晩乾燥し、8.2 部の生成物を得た。収率は 82.0% であった。質量分析装置 (TOF-MS: ブルカー・ダルトニクス社製 auto flex II) で化合物の同定を行なった。m/z = 431 (分子量 431.5) で目的物であることを確認した。

40

【0167】

実施例 2 (キノフタロン色素 2 の製造)

【化 9】

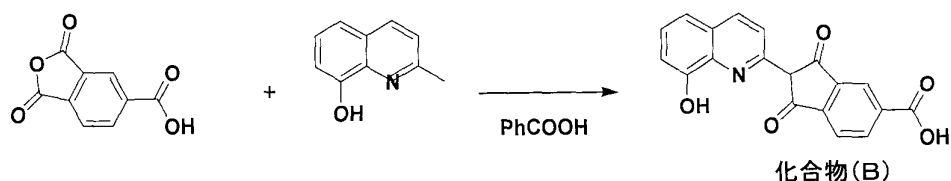


10

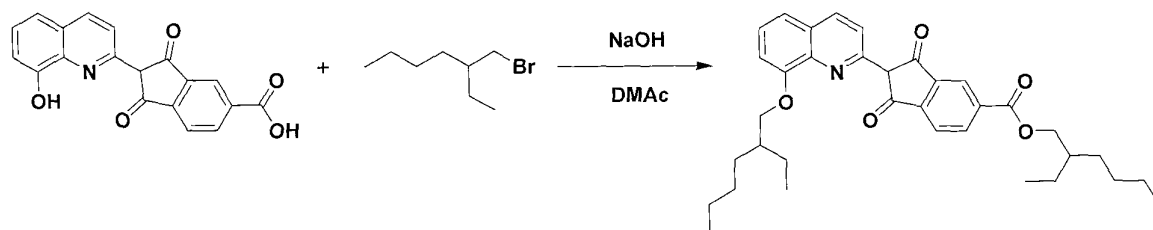
【0168】

キノフタロン色素2の反応式

【化10】



20



【0169】

(化合物(B)の合成)

8-ヒドロキシ-2-メチルキノリン16.5部とトリメリット酸無水物20.0部、安息香酸60部を混合し、180℃で5時間攪拌した。放冷後、メタノールを300部加え、1h攪拌した。そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール500部中に入れ、1時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥し、31.9部の化合物(B)を得た。収率は92.0%であった。質量分析装置(TOF-MS:ブルカー・ダルトニクス社製 autoflex II)で化合物の同定を行なった。m/z = 333 (分子量333.3)で目的物であることを確認した。

【0170】

(キノフタロン色素2の合成)

化合物(B)5.0部と1-ブロモ-2-エチルヘキサン13.7部と水酸化ナトリウム1.3部、N,N-ジメチルアセトアミド30部を混合し、100℃で5時間攪拌した。放冷後、クロロホルム100部、イオン交換水100部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水100部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム(無水物)を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥することで、キノフタロン色素2を6.8部得た。収率は81.2%であった。質量分析装置(TOF-MS:ブルカー・ダルトニクス社製 autoflex II)で化合物の同定を行なった。m/z = 557 (分子量557.3)で目的物であることを確認した。

【0171】

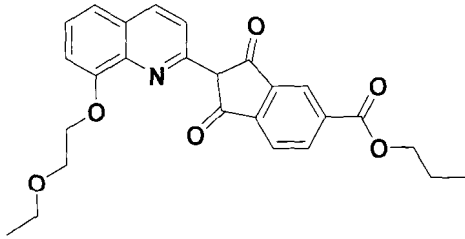
30

40

50

実施例 3 (キノフタロン色素 3 の製造)

【化 1 1】

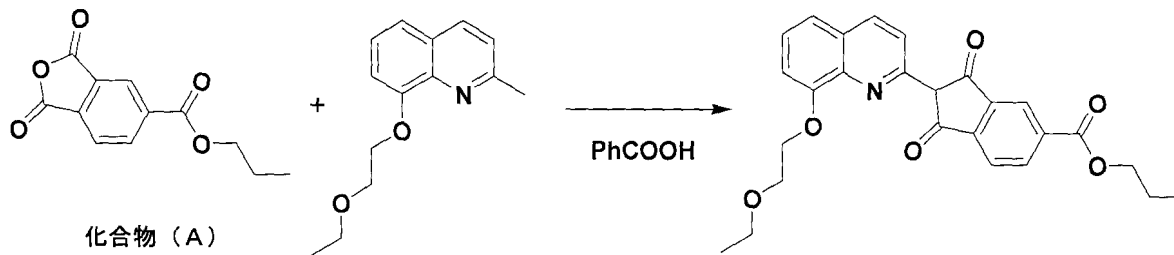


10

【0 1 7 2】

キノフタロン色素 3 の反応式

【化 1 2】



20

【0 1 7 3】

(キノフタロン色素 3 の合成)

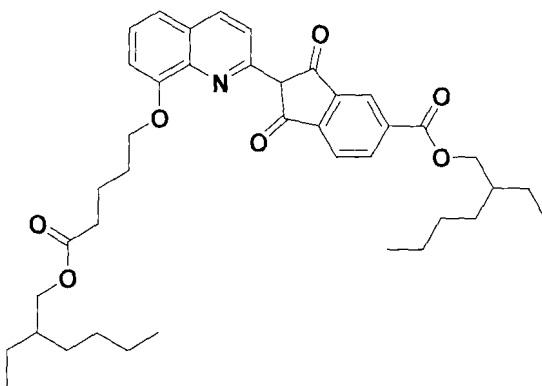
8-(2-エトキシエトキシ)-2-メチルキノリン 5.0 部と化合物 (A) 5.1 部、安息香酸 3.0 部を混合し、180℃で5時間攪拌した。放冷後、メタノールを100部加え、1h攪拌した。そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール200部中に入れ、1時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥し、7.3部の生成物を得た。収率は75.5%であった。質量分析装置(TOF-MS:ブルカー・ダルトニクス社製 autoflex II)で化合物の同定を行なった。m/z=447(分子量447.5)で目的物であることを確認した。

30

【0 1 7 4】

実施例 4 (キノフタロン色素 4 の製造)

【化 1 3】

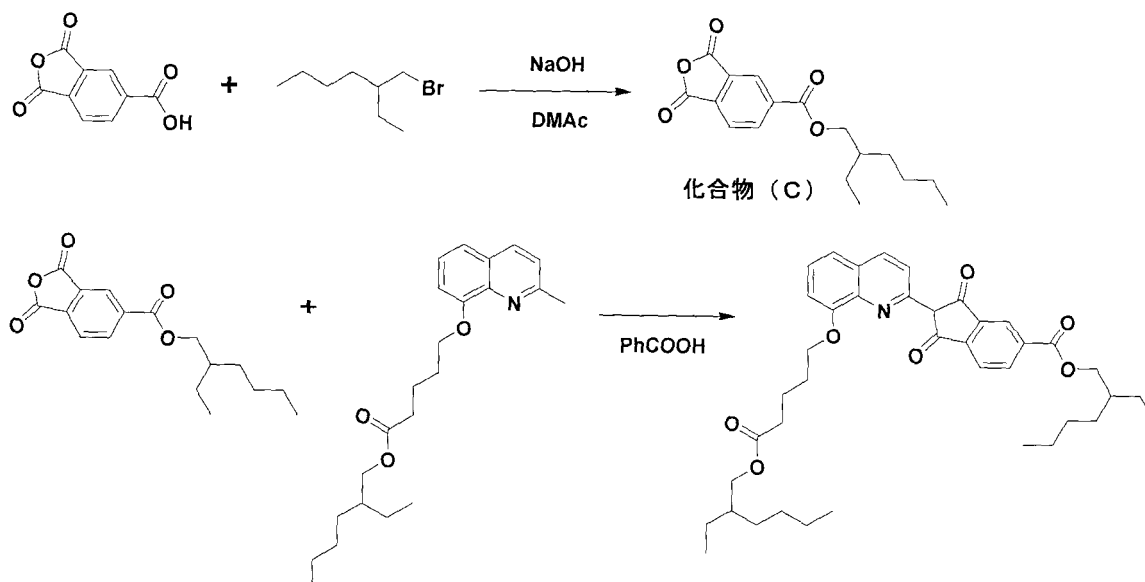


40

【0 1 7 5】

キノフタロン色素 4 の反応式

【化 1 4】



10

【0176】

(化合物 (C) の合成)

トリメリット酸無水物 5.0 部と 1-ブromo-2-エチルヘキサン 5.0 部と水酸化ナトリウム 1.6 部、N,N-ジメチルアセトアミド 20 部を混合し、100℃で 5 時間攪拌した。放冷後、トルエン 100 部、イオン交換水 100 部を添加し、抽出した。さらに、抽出したトルエン層を、イオン交換水 100 部で 2 回洗浄した。そして、得られたトルエン層に硫酸マグネシウム（無水物）を 10 部添加し、室温で 30 分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過で別して、得られたトルエン層を濃縮することで、化合物 (C) を 7.9 部得た。収率は 97.3% であった。

20

【0177】

(キノフタロン色素 4 の合成)

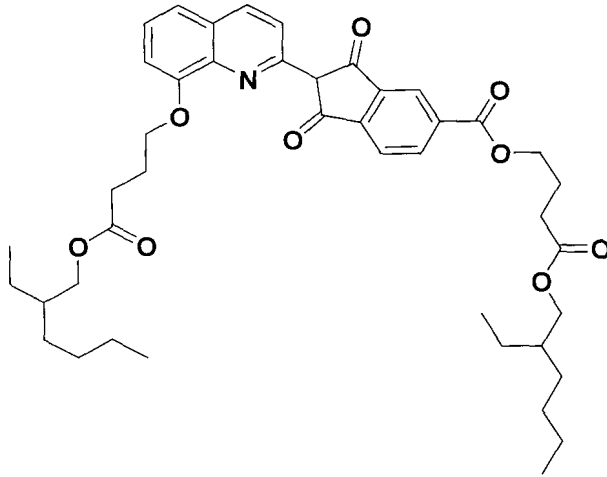
2-エチルヘキシル-5-(2-メチルキノリン-8-イルオキシ)ペンタノエイト 10.0 部と化合物 (C) 8.2 部、安息香酸 30 部を混合し、180℃で 5 時間攪拌した。放冷後、メタノールを 100 部加え、1 h 攪拌した。そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール 200 部中に入れ、1 時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機 (40℃) で一晩乾燥し、15.2 部の生成物を得た。収率は 85.6% であった。質量分析装置 (TOF-MS: ブルカー・ダルトニクス社製 auto flex II) で化合物の同定を行なった。m/z = 657 (分子量 657.8) で目的物であることを確認した。

30

【0178】

実施例 5 (キノフタロン色素 5 の製造)

【化 1 5】

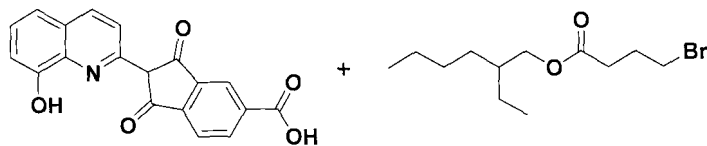


10

【0179】

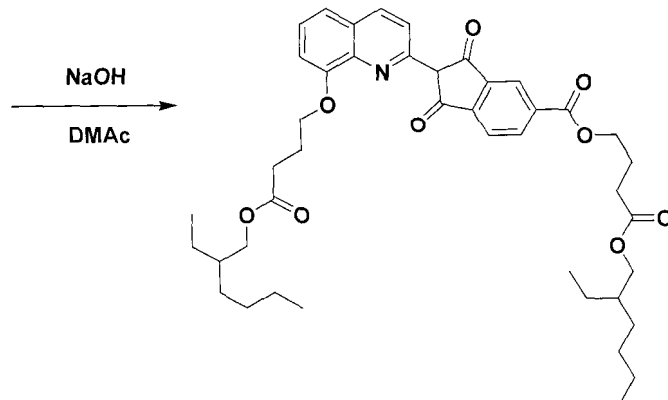
キノフタロン色素 5 の反応式

【化 1 6】



20

化合物(B)



30

【0180】

(キノフタロン色素 5 の合成)

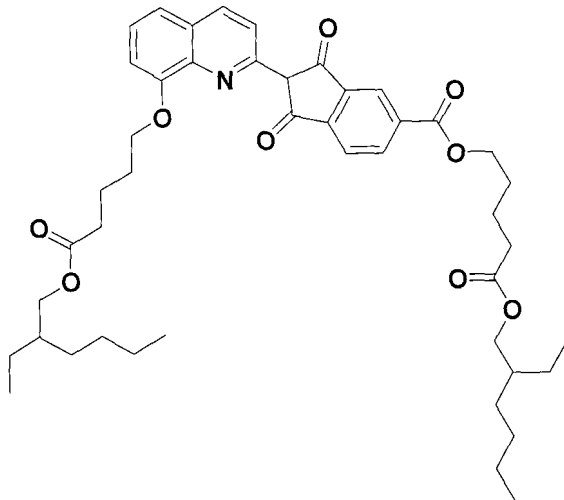
化合物 (B) 5.0 部と 2-エチルヘキシル-4-ブロモブタノエイト 10.5 部と水酸化ナトリウム 1.3 部、N, N-ジメチルアセトアミド 30 部を混合し、100℃で 5 時間攪拌した。放冷後、クロロホルム 100 部、イオン交換水 100 部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水 100 部で 2 回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム（無水物）を 10 部添加し、室温で 30 分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過で別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機（40℃）で一晩乾燥することで、キノフタロン色素 5 を 10.1 部得た。収率は 91.3% であった。質量分析装置（TOF-MS：ブルカー・ダルトニクス社製 autoflex II）で化合物の同定を行なった。m/z = 729（分子量 729.9）で目的物であることを確認した。

40

【0181】

実施例 6（キノフタロン色素 6 の製造）

【化 17】



10

【0182】

(キノフタロン色素6の合成)

化合物(B) 5.0部と2-エチルヘキシル-4-ブロモペンタノエイト12.5部と水酸化ナトリウム1.3部、N,N-ジメチルアセトアミド30部を混合し、100℃で5時間攪拌した。放冷後、クロロホルム100部、イオン交換水100部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水100部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム(無水物)を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥することで、キノフタロン色素6を10.5部得た。収率は92.3%であった。質量分析装置(TOF-MS:ブルカー・ダルトニクス社製 auto flex II)で化合物の同定を行なった。 $m/z = 757$ (分子量758.0)で目的物であることを確認した。

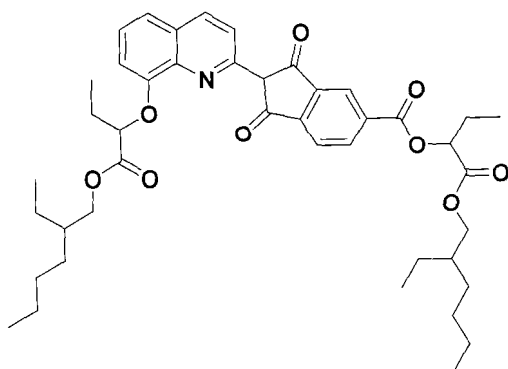
20

【0183】

実施例7(キノフタロン色素7の製造)

30

【化 18】



40

【0184】

(キノフタロン色素7の合成)

化合物(B) 5.0部と2-エチルヘキシル-2-ブロモブタノエイト11.8部と水酸化ナトリウム1.3部、N,N-ジメチルアセトアミド30部を混合し、100℃で5時間攪拌した。放冷後、クロロホルム100部、イオン交換水100部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水100部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム(無水物)を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロ

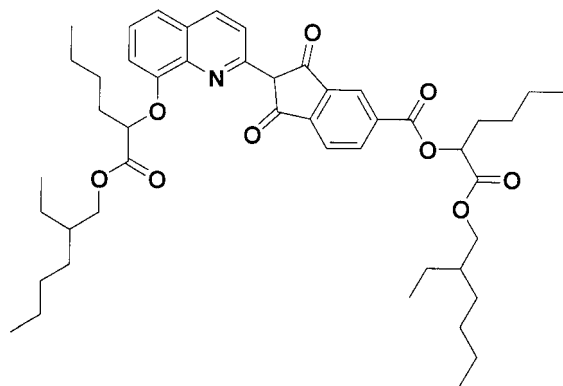
50

クロホルム層を濃縮し、真空乾燥機（４０℃）で一晩乾燥することで、キノフタロン色素７を８．５部得た。収率は７７．６％であった。質量分析装置（ＴＯＦ－ＭＳ：ブルカー・ダルトニクス社製 *autoflex* II）で化合物の同定を行なった。 $m/z = 729$ （分子量 729．９）で目的物であることを確認した。

【０１８５】

実施例 ８（キノフタロン色素 ８ の製造）

【化 １ ９】



10

【０１８６】

（キノフタロン色素 ８ の合成）

化合物（Ｂ）５．０部と２－エチルヘキシルー２－ブロモヘキサノエイト１２．５部と水酸化ナトリウム１．３部、*N,N*－ジメチルアセトアミド３０部を混合し、１００℃で５時間攪拌した。放冷後、クロロホルム１００部、イオン交換水１００部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水１００部で２回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム（無水物）を１０部添加し、室温で３０分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機（４０℃）で一晩乾燥することで、キノフタロン色素 ８ を ７．５部得た。収率は ６３．６％であった。質量分析装置（ＴＯＦ－ＭＳ：ブルカー・ダルトニクス社製 *autoflex* II）で化合物の同定を行なった。 $m/z = 785$ （分子量 786．０）で目的物であることを確認した。

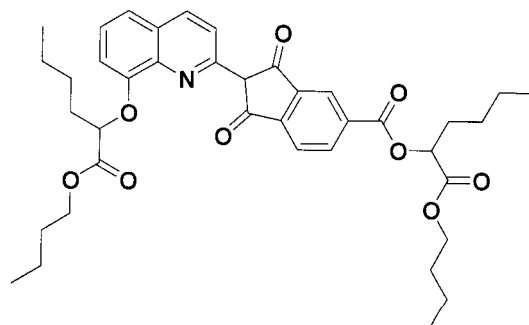
20

30

【０１８７】

実施例 ９（キノフタロン色素 ９ の製造）

【化 ２ ０】



40

【０１８８】

（キノフタロン色素 ９ の合成）

化合物（Ｂ）５．０部とブチルー２－ブロモヘキサノエイト１０．１部と水酸化ナトリウム１．３部、*N,N*－ジメチルアセトアミド３０部を混合し、１００℃で５時間攪拌した。放冷後、クロロホルム１００部、イオン交換水１００部を添加し、抽出した。さらに、

50

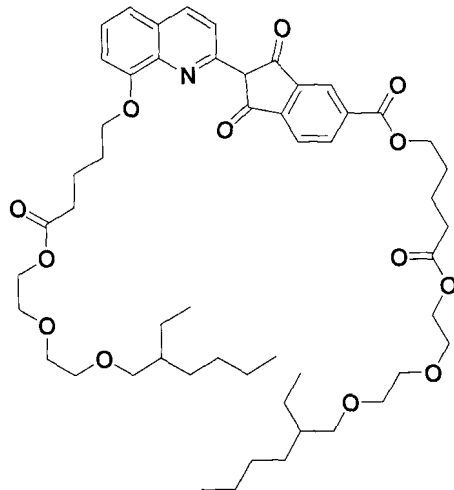
抽出したクロロホルム層を、イオン交換水100部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム（無水物）を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機（40℃）で一晩乾燥することで、キノフタロン色素9を8.2部得た。収率は81.1%であった。質量分析装置（TOF-MS：ブルカー・ダルトニクス社製 autoflexII）で化合物の同定を行なった。m/z = 673（分子量673.8）で目的物であることを確認した。

【0189】

実施例10（キノフタロン色素10の製造）

【化21】

10



20

【0190】

（キノフタロン色素10の合成）

化合物（B）5.0部と2-（2-（2-エチルヘキシルオキシ）エトキシ）エチル-5-ブロモペンタノエイト15.1部と水酸化ナトリウム1.3部、N，N-ジメチルアセトアミド30部を混合し、100℃で5時間攪拌した。放冷後、クロロホルム100部、イオン交換水100部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水100部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム（無水物）を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過でろ別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機（40℃）で一晩乾燥することで、キノフタロン色素10を8.0部得た。収率は57.1%であった。質量分析装置（TOF-MS：ブルカー・ダルトニクス社製 autoflexII）で化合物の同定を行なった。m/z = 933（分子量934.0）で目的物であることを確認した。

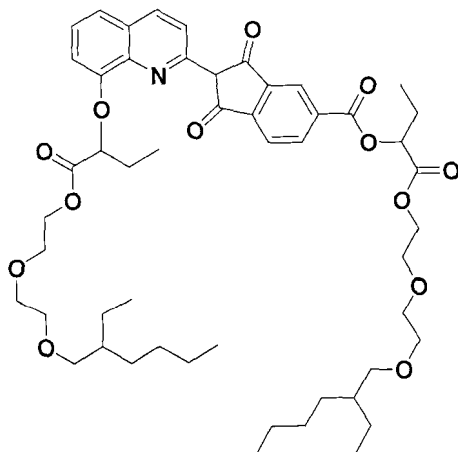
30

【0191】

実施例11（キノフタロン色素11の製造）

40

【化 2 2】



10

【0192】

(キノフタロン色素 11 の合成)

化合物 (B) 5.0 部と 2-(2-(2-エチルヘキシルオキシ)エトキシ)エチル-2-ブロモブタノエイト 14.8 部と水酸化ナトリウム 1.3 部、N, N-ジメチルアセトアミド 30 部を混合し、100℃で5時間攪拌した。放冷後、クロロホルム 100 部、イオン交換水 100 部を添加し、抽出した。さらに、抽出したクロロホルム層を、イオン交換水 100 部で2回洗浄した。そして、得られたクロロホルム層に硫酸マグネシウム(無水物)を10部添加し、室温で30分攪拌することで脱水した。その後、硫酸マグネシウムを吸引ろ過で別して、得られたクロロホルム層を濃縮し、真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥することで、キノフタロン色素 11 を 8.5 部得た。収率は 62.5% であった。質量分析装置(TOF-MS: ブルカー・ダルトニクス社製 autoflex II)で化合物の同定を行なった。 $m/z = 905$ (分子量 906.1) で目的物であることを確認した。

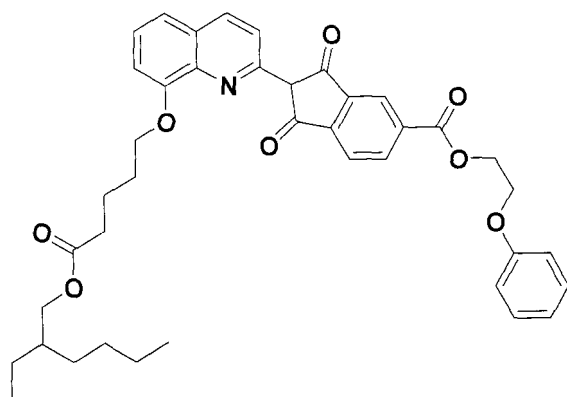
20

【0193】

実施例 12 (キノフタロン色素 12 の製造)

30

【化 2 3】



40

【0194】

(キノフタロン色素 12 の合成)

2-エチルヘキシル-5-(2-メチルキノリン-8-イルオキシ)ペンタノエイト 5.0 部と 4-(2-フェノキシエトキシカルボニル)無水フタル酸 6.9 部、安息香酸 30 部を混合し、200℃で5時間攪拌した。放冷後、メタノールを100部加え、1h攪拌した。そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール 200 部中に入れ、1時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥し、6.6 部の生成物を得た。収率は 73% であった。質量分析装置(TOF-MS:

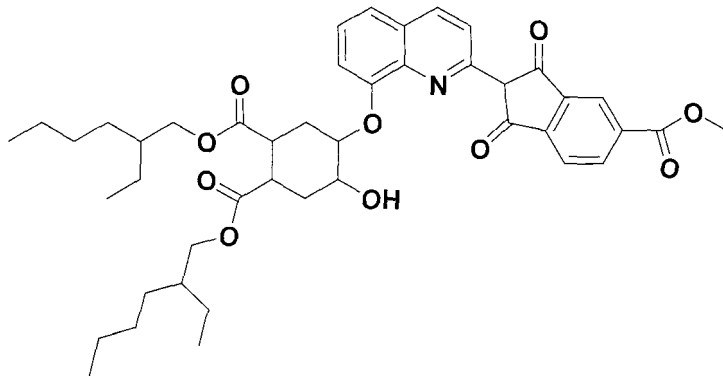
50

ブルカー・ダルトニクス社製 autoflexII) で化合物の同定を行なった。 $m/z = 666$ (分子量 665.77) で目的物であることを確認した。

【0195】

実施例 13 (キノフタロン色素 13 の製造)

【化 24】



10

【0196】

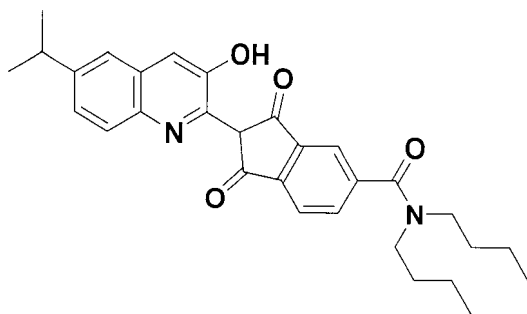
ビス(2-エチルヘキシル)4-ヒドロキシ-5-(2-メチルキノリン-8-イルオキシ)シクロヘキササン-1,2-ジカルボン酸 5.0 部と 4-(メトキシカルボニル)無水フタル酸 3.4 部、安息香酸 30 部を混合し、200℃で5時間攪拌した。放冷後、メタノールを100部加え、1時間攪拌した。そして、析出している固体を吸引ろ過で収集した。さらに固体をメタノール200部中に入れ、1時間攪拌後、吸引ろ過で固体を収集した。真空乾燥機(40℃)で一晩乾燥し、6.2部の生成物を得た。収率は70%であった。質量分析装置(TOF-MS:ブルカー・ダルトニクス社製 autoflexII)で化合物の同定を行なった。 $m/z = 757$ (分子量 757.91) で目的物であることを確認した。

20

【0197】

比較例 1 (キノフタロン色素 14)

【化 25】



30

【0198】

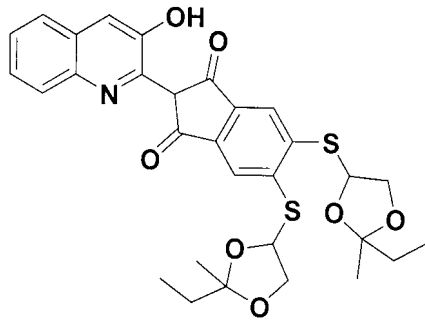
特開平6-009891号公報の色素(IV)の合成法を基に合成を行なった。

40

【0199】

比較例 2 (キノフタロン色素 15)

【化 2 6】



10

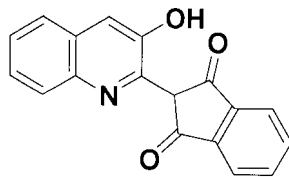
【0 2 0 0】

特開 2 0 0 6 - 9 1 7 6 8 号の色素具体例 9 7 を合成例 5 を基に合成を行なった。

【0 2 0 1】

比較例 3 (キノフタロン色素 1 6)

【化 2 7】



20

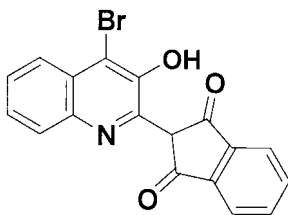
【0 2 0 2】

Disperse Yellow 54 を使用した。

【0 2 0 3】

比較例 4 (キノフタロン色素 1 7)

【化 2 8】



30

【0 2 0 4】

Disperse Yellow 64 を使用した。

【0 2 0 5】

<アクリル樹脂溶液の調製>

セパラブル 4 口フラスコに温度計、冷却管、窒素ガス導入管、攪拌装置を取り付けた反応容器にシクロヘキサノン 70.0 部を仕込み、80℃に昇温し、反応容器内を窒素置換した後、滴下管より n-ブチルメタクリレート 13.3 部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート 4.6 部、メタクリル酸 4.3 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 (東亜合成株式会社製「アロニックス M110」) 7.4 部、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル 0.4 部の混合物を 2 時間かけて滴下した。滴下終了後、更に 3 時間反応を継続し、重量平均分子量 26000 のアクリル樹脂の溶液を得た。室温まで冷却した後、樹脂溶液約 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が 20 重量%になるようにメトキシプロピルアセテートを添加してアクリル樹脂溶液を調製した。

40

【0 2 0 6】

ここで、アクリル樹脂の重合平均分子量 (Mw) は、TSK gel カラム (東ソー社製)

50

を用い、RI検出器を装備したGPC（東ソー社製、HLC-8120GPC）で、展開溶媒にTHFを用いて測定したポリスチレン換算の重量平均分子量（Mw）である。

【0207】

＜顔料の製造方法＞

（青色顔料1の作製）

フタロシアニン系青色顔料C. I. ピグメント ブルー 15：6（東洋インキ製造株式会社製「LIONOL BLUE ES」）200部、塩化ナトリウム1400部、およびジエチレングリコール360部をステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）に仕込み、80℃で6時間混練した。次にこの混練物を8リットルの温水に投入し、80℃に加熱しながら2時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウムおよびジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、190部の青色顔料1を得た。得られた顔料の平均一次粒子径は79nmであった。

10

【0208】

（紫色顔料1の作製）

ジオキサジン系紫色顔料C. I. ピグメント バイオレット 23（東洋インキ製造株式会社製「LIONOGEN VIOLET RL」）200部、塩化ナトリウム1400部、およびジエチレングリコール360部をステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）に仕込み、80℃で6時間混練した。次にこの混練物を8リットルの温水に投入し、80℃に加熱しながら2時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウムおよびジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、190部の紫色顔料1を得た。得られた顔料の平均一次粒子径は28nmであった。

20

【0209】

（緑色顔料1の作製）

フタロシアニン系緑色顔料C. I. ピグメント グリーン 58（DIC社製「FASTGEN GREEN A110」）を市販品のまま用いた。緑色顔料1の平均一次粒子径は22nmであった。

【0210】

（黄色顔料1の作製）

キノフタロン系黄色顔料C. I. ピグメント イエロー 138（BASF社製商品名パリオールイエローK0961HD）270部、塩化ナトリウム1350部、およびジエチレングリコール500部をステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）に仕込み、120℃で6時間混練した。次にこの混練物を8リットルの温水に投入し、80℃に加熱しながら2時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウムおよびジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、250部の黄色顔料3を得た。得られた顔料の平均一次粒子径は36nmであった。

30

【0211】

（黄色顔料2の作製）

ニッケル錯体系黄色顔料C. I. ピグメント イエロー 150（ランクセス社製「E-4GN」）200部、塩化ナトリウム1400部、およびジエチレングリコール360部をステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）に仕込み、120℃で6時間混練した。次にこの混練物を8リットルの温水に投入し、80℃に加熱しながら2時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウムおよびジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、190部の黄色顔料2を得た。得られた顔料の体積平均一次粒子径は67nmであった。

40

【0212】

（黄色顔料3の作製）

イソインドリン系黄色顔料C. I. ピグメント イエロー 139（チバ・ジャパン社製「イルガフォアイエロー 2R-CF」）500部、塩化ナトリウム500部、およびジエチレングリコール250部をステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）に仕込み、120℃で8時間混練した。次に、この混練物を5リットルの温水に投入し、80℃

50

に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、490部の黄色顔料1を得た。得られた顔料の平均一次粒子径は92nmであった。

【0213】

(赤色顔料1の作製)

アントラキノン系赤色顔料C. I. ピグメント レッド 177 (チバ・ジャパン社製「クロモフタルレッド A2B」) 200部、塩化ナトリウム1400部、およびジエチレングリコール360部をステンレス製1ガロンニーダー (井上製作所製) に仕込み、80℃で6時間混練した。次にこの混練物を8リットルの温水に投入し、80℃に加熱しながら2時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウムおよびジエチレングリコールを除いた後、85℃で一昼夜乾燥し、190部の赤色顔料1を得た。得られた顔料の平均一次粒子径は54nmであった。

10

【0214】

下記組成の色素溶液を作製することで着色組成物Q-1を得た。

キノフタロン色素1	: 11.0部
先に調整したアクリル樹脂溶液	: 40.0部
シクロヘキサノン	: 48.0部

【0215】

以下、キノフタロン色素1を表3に示すキノフタロン色素に置き換えた以外は、着色組成物Q-1と同様にして、着色組成物Q-2~13を作製した。

20

【0216】

得られた着色組成物Q-1~13について以下の評価を実施して、結果を表3に示した。

【0217】

<着色組成物Q-1~13の塗膜異物試験>

評価は試験基板を作製し粒子の数をカウントして行った。透明基板上に乾燥塗膜が約2.0μmとなるように着色組成物を塗布し、オーブンで230℃20分加熱し試験基板を得た。評価はオリンパスシステム社製金属顕微鏡「BX60」を用いて表面観察を行った。倍率は500倍とし、透過にて任意の5視野で観測可能な粒子の数をカウントする。下記の評価結果において、◎、○は良好であり、△は異物が多いものの使用上問題ないレベルであり、×は異物による塗工ムラ (斑) が発生する。

30

◎: 5個未満

○: 5個以上、20個未満

△: 20個以上、100個未満

×: 100個以上

以下、表3にその結果を示す。

【0218】

<着色組成物Q-1~13の耐熱性試験>

透明基板上に乾燥塗膜が約2.0μmとなるように着色組成物を塗布し、オーブンで230℃20分加熱し試験基板を得た。そして、耐熱試験としてオーブンで250℃1時間加熱し、C光源での色度2 (L*(2), a*(2), b*(2)) を測定した。測定した色差値を用いて、下記計算式により、色差ΔE a b*を算出し、塗膜の耐熱性を下記の4段階で評価した。また、評価が○以上であれば実用上問題ないレベルである。

40

$$\Delta E a b^* = \sqrt{((L^*(2) - L^*(1))^2 + (a^*(2) - a^*(1))^2 + (b^*(2) - b^*(1))^2)}$$

◎: ΔE a b*が1.5未満

○: ΔE a b*が1.5以上、5.0未満

×: ΔE a b*が5.0以上

以下、表3にその結果を示す。

【0219】

<着色組成物Q-1~13の分光評価>

50

透明基板上に、450nmの波長の透過率を5%になるよう塗膜を作成し、そのときの550nmの透過率の値を示す。550nmの透過率は高いほど、明度が良好である。下記の評価結果において、キノフタロン色素、及び黄色顔料の規格化した際の550nmの透過率が、○は99%以上、△は97%以上99%未満、×は97%未満である。99%以上であるものが、明度が高くなり、好ましい。

以下、表3にその結果を示す。

【0220】

＜着色組成物Q-1～13の分散工程の有無＞

実施例14～26、比較例5～8、DP-4～6を作成する際の分散工程の有無について、以下、表3にその結果を示す。

10

【0221】

下記の混合物を均一になるように攪拌混合した後、直径0.5mmのジルコニアビーズを用いて、アイガーミル（アイガー・ジャパン社製「ミニモデルM-250 MKII」）で5時間分散した後、5.0μmのフィルタで濾過し、着色組成物Q-14を作製した。

キノフタロン色素14 : 11.0部
先に調整したアクリル樹脂溶液 : 40.0部
シクロヘキサノン : 48.0部

【0222】

以下、キノフタロン色素14を表3に示すキノフタロン色素に置き換えた以外は、着色組成物Q-14と同様にして、着色組成物Q-15～17を作製した。

20

【0223】

得られた着色組成物Q-14～17について、着色組成物Q-1～13と同様の評価を実施して、結果を表3に示した。

【0224】

（着色組成物DP-1の作製）

下記の混合物を均一になるように攪拌混合した後、直径0.5mmのジルコニアビーズを用いて、アイガーミル（アイガー・ジャパン社製「ミニモデルM-250 MKII」）で5時間分散した後、5.0μmのフィルタで濾過し着色組成物（DP-1）を作製した。

青色顔料1（C. I. ピグメントブルー15:6） : 11.0部
先に調整したアクリル樹脂溶液 : 40.0部
プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMAC） : 48.0部
樹脂型分散剤（チバ・ジャパン社製「EFKA4300」） : 1.0部

30

【0225】

（着色組成物DP-2～7の作製）

以下、青色顔料1を表2に示す顔料に置き換えた以外は、着色組成物DP-1と同様にして、着色組成物DP-2～7を作製した。

【0226】

表2

【表2】

40

着色組成物	着色剤（顔料）	
DP-1	青色顔料1	C. I. ピグメントブルー 15:6
DP-2	紫色顔料1	C. I. ピグメントバイオレット 23
DP-3	緑色顔料1	C. I. ピグメントグリーン 58
DP-4	黄色顔料1	C. I. ピグメントイエロー 138
DP-5	黄色顔料2	C. I. ピグメントイエロー 150
DP-6	黄色顔料3	C. I. ピグメントイエロー 139
DP-7	赤色顔料1	C. I. ピグメントレッド 177

50

【0227】

表3

【表3】

	着色組成物	着色剤	塗膜異物	耐熱性	分光評価	分散工程の有無
				(250℃, 1H)	550nm	
実施例14	Q-1	キノフタロン色素1	○	○	○	無
実施例15	Q-2	キノフタロン色素2	○	○	○	無
実施例16	Q-3	キノフタロン色素3	○	○	○	無
実施例17	Q-4	キノフタロン色素4	◎	◎	○	無
実施例18	Q-5	キノフタロン色素5	◎	◎	○	無
実施例19	Q-6	キノフタロン色素6	◎	◎	○	無
実施例20	Q-7	キノフタロン色素7	◎	◎	○	無
実施例21	Q-8	キノフタロン色素8	◎	◎	○	無
実施例22	Q-9	キノフタロン色素9	◎	◎	○	無
実施例23	Q-10	キノフタロン色素10	◎	◎	○	無
実施例24	Q-11	キノフタロン色素11	◎	◎	○	無
実施例25	Q-12	キノフタロン色素12	◎	◎	○	無
実施例26	Q-13	キノフタロン色素13	◎	◎	○	無
比較例5	Q-14	キノフタロン色素14	×	△	△	有
比較例6	Q-15	キノフタロン色素15	○	×	△	有
比較例7	Q-16	キノフタロン色素16	×	△	×	有
比較例8	Q-17	キノフタロン色素17	×	△	×	有
比較例9	DP-4	C. I. ピグメントイエロー 138	◎	◎	△	有
比較例10	DP-5	C. I. ピグメントイエロー 150	◎	◎	△	有
比較例11	DP-6	C. I. ピグメントイエロー 139	◎	◎	×	有

【0228】

実施例14～26は、塗膜異物も少なく良好な結果となった。その中でも実施例17～26は塗膜異物が著しく少なく、特に優れていた。

【0229】

そして、耐熱性に関しても比較染料（比較例5～8）と比べて、実施例14～26は良好な結果を示した。その中でも特に実施例17～26は非常に耐熱性が高く、比較例9～11の顔料と同等の結果を示した。

【0230】

また、実施例14～26は550nmでの透過率は良好であり、既存顔料C. I. ピグメントイエロー 138（比較例9）と比べて、同等以上の色特性を見込める分光形状を示した。

【0231】

実施例14～26は、着色剤として非常に高い溶剤溶解性を有するキノフタロン色素1～13を使用しているため、分散工程レスで着色組成物Q1～13を得ることが可能である。一方で、溶剤溶解性が不足している染料（比較例5～8）と顔料（比較例9～11）は分散工程が不可欠である。

【0232】

<青色レジスト材の製造方法>

下記の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1.0μmのフィルタで濾過して、青色レジスト材B-1を得た。

着色組成物（DP-1）：48.0部

着色組成物（DP-2）：12.0部

先に調整したアクリル樹脂溶液：11.0部

トリメチロールプロパントリアクリレート：4.2部

（新中村化学社製「NKエステルATMPT」）

10

20

30

40

50

光重合開始剤（チバ・ジャパン社製「イルガキュアー 907」）： 1. 2 部
 増感剤（保土ヶ谷化学社製「EAB-F」）： 0. 4 部
 プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMAC）： 23. 2 部
 【0233】

[実施例 27]

<レジスト材 G-1 の調整>

下記の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1. 0 μm のフィルタで濾過して、
 緑色レジスト材（G-1）を得た。

着色組成物（DP-3）： 12. 0 部

着色組成物（Q-1）： 48. 0 部

先に調整したアクリル樹脂溶液： 11. 0 部

トリメチロールプロパントリアクリレート： 4. 2 部

（新中村化学社製「NKエステルATMPT」）

光重合開始剤（チバ・ジャパン社製「イルガキュアー 907」）： 1. 2 部

増感剤（保土ヶ谷化学社製「EAB-F」）： 0. 4 部

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMAC）： 23. 2 部

【0234】

[実施例 28～45、比較例 12～18]

<レジスト材 G-2～18、R-1～4、Y-1～4 の調整>

以下、着色組成物の種類および配合量を表 4、5 に示すように変えた以外はレジスト材 G-1 と同様にしてレジスト材 G-2～18、R-1～4、Y-1～4 を得た。

【0235】

表 4

【表 4】

色相		レジスト材	レジスト材中の着色組成物配合量			
			着色組成物	配合量	着色組成物	配合量
緑色	実施例 27	G-1	DP-3	12 部	Q-1	48 部
	実施例 28	G-2	DP-3	12 部	Q-2	48 部
	実施例 29	G-3	DP-3	12 部	Q-3	48 部
	実施例 30	G-4	DP-3	12 部	Q-4	48 部
	実施例 31	G-5	DP-3	12 部	Q-5	48 部
	実施例 32	G-6	DP-3	12 部	Q-6	48 部
	実施例 33	G-7	DP-3	12 部	Q-7	48 部
	実施例 34	G-8	DP-3	12 部	Q-8	48 部
	実施例 35	G-9	DP-3	12 部	Q-9	48 部
	実施例 36	G-10	DP-3	12 部	Q-10	48 部
	実施例 37	G-11	DP-3	12 部	Q-11	48 部
	実施例 38	G-12	DP-3	12 部	Q-12	48 部
	実施例 39	G-13	DP-3	12 部	Q-13	48 部
	比較例 12	G-14	DP-3	12 部	Q-14	48 部
	比較例 13	G-15	DP-3	12 部	Q-15	48 部
	比較例 14	G-16	DP-3	12 部	Q-16	48 部
	比較例 15	G-17	DP-3	12 部	Q-17	24 部
	比較例 16	G-18	DP-3	12 部	DP-4	24 部

【0236】

表 5

【表 5】

色 相		レジスト 材	レジスト材中の着色組成物配合量			
			着色組成物	配合量	着色組成物	配合量
赤 色	実施例 4 0	R-1	DP-7	37部	Q-5	23部
	実施例 4 1	R-2	DP-7	37部	Q-6	23部
	実施例 4 2	R-3	DP-7	37部	Q-7	23部
	比較例 1 7	R-4	DP-7	42部	DP-6	18部
黄 色	実施例 4 3	Y-1	DP-5	30部	Q-5	30部
	実施例 4 4	Y-2	DP-5	30部	Q-6	30部
	実施例 4 5	Y-3	DP-5	30部	Q-7	30部
	比較例 1 8	Y-4	DP-5	54部	DP-6	6部

10

【0237】

＜レジスト材の評価＞得られたレジスト材 G-1～18、R-1～4、Y-1～4 の塗膜の色特性（Y：明度）、塗膜異物、耐熱性、耐光性、耐溶剤性の各試験、コントラスト比評価を下記の方法で行った。試験の結果を表 6、7 に示す。

【0238】

＜色特性（Y：明度）＞

ガラス基板上に C 光源において、レジスト材 G-1～18 は $x=0.264$ 、 $y=0.600$ になるような膜厚にレジスト材を塗布し、この基板を 230°C で 20 分加熱した。レジスト材 R-1～4 は $x=0.340$ 、 $y=0.640$ になるような膜厚にレジスト材を塗布し、この基板を 230°C で 20 分加熱した。レジスト材 Y-1～4 は $x=0.440$ 、 $y=0.506$ になるような膜厚にレジスト材を塗布し、この基板を 230°C で 20 分加熱した。その後、得られた基板の明度（Y）を顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）で測定した。

以下、表 6、7 にその結果を示す。

【0239】

＜塗膜異物試験＞

透明基板上に乾燥塗膜が約 $2.5\mu\text{m}$ となるようにレジスト材を塗布し、全面紫外線露光を行った後、オープンで 230°C 20 分加熱、放冷し評価基板を得た。評価はオリンパスシステム社製金属顕微鏡「BX60」を用いて表面観察を行った。倍率は 500 倍とし、透過にて任意の 5 視野で確認可能な粒子の数をカウントする。下記の評価結果において、◎、○は良好であり、△は異物が多いものの使用上問題ないレベルであり、×は異物による塗工ムラが発生してしまう。

◎：5 個未満

○：5 個以上、20 個未満

△：20 個以上、100 個未満

×：100 個以上

以下、表 6、7 にその結果を示す。

【0240】

＜塗膜耐熱性試験＞

透明基板上に乾燥塗膜が約 $2.5\mu\text{m}$ となるようにレジスト材を塗布し、所定のパターンを有するマスクを通して紫外線露光を行った後、スプレーによりアルカリ現像液を噴霧して未硬化部を除去して所望のパターンを形成した。その後、オープンで 230°C 20 分加熱、放冷後、得られた塗膜の C 光源での色度 1（ $L^*(1)$ 、 $a^*(1)$ 、 $b^*(1)$ ）を顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）を用いて測定した。さらにその後、耐熱試験としてオープンで 250°C 1 時間加熱し、C 光源での色度 2（ $L^*(2)$ 、 $a^*(2)$ 、 $b^*(2)$ ）を測定した。

測定した色差値を用いて、下記計算式により、色差 ΔE_{ab^*} を算出し、塗膜の耐熱性を

50

下記の４段階で評価した。また、評価が○以上であれば実用上問題ないレベルである。

$$\Delta E_{ab*} = \sqrt{((L^*(2) - L^*(1))^2 + (a^*(2) - a^*(1))^2 + (b^*(2) - b^*(1))^2)}$$

◎： ΔE_{ab*} が１．５未満

○： ΔE_{ab*} が１．５以上、５．０未満

×： ΔE_{ab*} が５．０以上

以下、表６、７にその結果を示す。

【０２４１】

<塗膜耐光性試験>

塗膜耐熱性試験と同じ手順で試験用基板を作製し、Ｃ光源での色度１（ $L^*(1)$ ， $a^*(1)$ ， $b^*(1)$ ）を顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）を用いて測定した。その後、基板を耐光性試験機（TOYOSEIKI社製「SUNTEST CPS+」）に入れ、５００時間放置した。基板を取り出した後、Ｃ光源での色度２（ $L^*(2)$ ， $a^*(2)$ ， $b^*(2)$ ）を測定し、塗膜耐熱性試験と同様にして色差 ΔE_{ab*} を算出し、耐熱性と同様の基準により塗膜の耐光性を評価した。

以下、表６、７にその結果を示す。

【０２４２】

<塗膜耐溶剤性試験>

耐熱性試験と同じ手順で試験用基板を作製し、Ｃ光源での色度１（ $L^*(1)$ ， $a^*(1)$ ， $b^*(1)$ ）を顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）を用いて測定した。その後、基板をＮ－メチルピロリドンに３０分間浸漬した。基板を取り出した後、Ｃ光源での色度２（ $L^*(2)$ ， $a^*(2)$ ， $b^*(2)$ ）を測定し、塗膜耐熱性試験と同様にして色差 ΔE_{ab*} を算出し、耐熱性と同様の基準により塗膜の耐溶剤性を評価した。

以下、表６、７にその結果を示す。

【０２４３】

<コントラスト比試験>

得られたレジスト材を、１００mm×１００mm、１．１mm厚のガラス基板上に、スピナーを用いて塗布し、次に７０℃で２０分乾燥し、放冷することで塗膜基板を作成した。得られた塗布基板の初期コントラスト比（初期ＣＲ）を測定した。

以下、表６、７にその結果を示す。

【０２４４】

表６

【表６】

色相		レジスト材	Y(明度)	塗膜異物	耐熱性	耐光性	耐溶剤性	CR
緑色	実施例２７	G-1	56.2	○	○	○	○	6000
	実施例２８	G-2	56.2	○	○	○	○	5880
	実施例２９	G-3	56.1	○	○	○	○	5770
	実施例３０	G-4	56.2	◎	◎	○	○	5990
	実施例３１	G-5	56.1	◎	◎	○	○	6340
	実施例３２	G-6	56.2	◎	◎	○	○	6450
	実施例３３	G-7	56.1	◎	◎	○	○	6600
	実施例３４	G-8	56.2	◎	◎	○	○	6210
	実施例３５	G-9	56.3	◎	◎	○	○	6140
	実施例３６	G-10	56.2	◎	◎	○	○	6010
	実施例３７	G-11	56.1	◎	◎	○	○	6030
	実施例３８	G-12	56.2	◎	◎	○	○	6030
	実施例３９	G-13	56.2	◎	◎	○	○	6120
	比較例１２	G-14	54.5	×	△	○	○	5320
	比較例１３	G-15	54.5	△	×	○	○	4670
	比較例１４	G-16	54.3	×	×	○	○	4390
	比較例１５	G-17	53.2	×	×	○	○	4210
	比較例１６	G-18	56.1	◎	◎	◎	◎	3090

【0245】

表7

【表7】

色相		レジスト材	Y(明度)	塗膜異物	耐熱性	耐光性	耐溶剤性	C R
赤色	実施例40	R-1	20.3	◎	◎	○	○	5550
	実施例41	R-2	20.4	◎	◎	○	○	5780
	実施例42	R-3	20.3	◎	◎	○	○	5320
	比較例17	R-4	20.2	◎	◎	◎	◎	3460
黄色	実施例43	Y-1	89.2	◎	◎	○	○	6790
	実施例44	Y-2	89.2	◎	◎	○	○	6570
	実施例45	Y-3	89.2	◎	◎	○	○	6430
	比較例18	Y-4	88.1	◎	◎	◎	◎	3130

10

【0246】

実施例27～39は、高い溶剤溶解性を示すために色むらが最大限に抑えられており、良好な結果を示した。その中でも、実施例30～39は非常に良好な結果を示している。また、耐熱性に関しても実施例27～39は、良好な結果を示している。その中でも、複数のエステル結合を有するキノフタロン色素4～13を使用した実施例30～39は非常に良好な耐熱性を示している。明度（Y）に関しては、実施例27～39は、比較染料レジスト材（比較例12～15）と比べて高明度を示しており、既存顔料C、I、ピグメントイエロー138（比較例16）と同等以上の明度を示している。コントラスト比に關

20

しては、実施例27～39は顔料よりも高い値を示しており、染料使用のメリットが確認された。実施例27～39は、耐光性、耐溶剤性においても良好な結果を示している。

これらの結果から、実施例27～39は顔料同等の堅牢性を有しており、かつ良好な明度、優れたコントラスト比を示すレジスト材であると言える。

【0247】

赤色、黄色レジスト材に関しても、上記と同様の結果が得られたため、今回開発したキノフタロン色素は赤色、黄色レジスト材にも使用可能である。

【0248】

[実施例46]

＜カラーフィルタ（CF-1）＞

30

ガラス基板上にブラックマトリクスをパターン加工し、該基板上にスピンコーターで赤色レジスト材（R-1）をC光源、 $x=0.640$ 、 $y=0.340$ になるような膜厚に塗布し着色被膜を形成した。該被膜にフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを用いて300mJ/cm²の紫外線を照射した。次いで0.2重量%の炭酸ナトリウム水溶液からなるアルカリ現像液によりスプレー現像して未露光部分を取り除いた後、イオン交換水で洗浄し、この基板を230℃で20分加熱して、赤色フィルタセグメントを形成した。同様の方法により、緑色レジスト材（G-1）を $x=0.264$ 、 $y=0.600$ になるような膜厚に、青色レジスト材（B-1）を用いて $x=0.150$ 、 $y=0.060$ になるような膜厚にそれぞれ塗布し、緑色フィルタセグメント、青色フィルタセグメントを形成して、カラーフィルタ（CF-1）を得た。

40

【0249】

＜液晶表示装置の作製＞

得られたRGBのカラーフィルタ上に、透明ITO電極層を形成し、その上にポリイミド配向層を形成した。このガラス基板の他方の表面に偏光板の3波長CCFL光源と組み合わせカラー表示装置を作製した。を形成した。他方、別の（第2の）ガラス基板の一方の表面にTFTアレイ及び画素電極を形成し、他方の表面に偏光板を形成した。このようにして準備された2つのガラス基板を電極層同士が対面するよう対向させて配置し、スペーサーズを用いて両基板の間隔を一定に保ちながら位置合わせし、液晶組成物注入用開口部を残すように周囲を封止剤で封止した。開口部から液晶組成物を注入した後、開口部を封止した。このようにして作製した液晶表示装置をバックライトユニットの3波長C

50

C F L光源と組み合わせてカラー表示装置を作製した。

【0250】

[実施例47、48、比較例19、20]

(カラーフィルタ(CF-2~6))

以下、カラーフィルタ(CF-1)の作製と同様の方法により、表8に示すレジスト材と3波長C F L光源の組み合わせで実施例47、48、比較例19、20のカラーフィルタ(CF-2~6)とカラー表示装置を作製した。

【0251】

その後、得られたカラー表示装置において、光源を発光させカラー画像を表示し、各色フィルタセグメント部分の明度(Y)を顕微分光光度計(オリンパス光学社製「OSP-SP200」)で測定した。

結果を表8に示す。

【0252】

表8

【表8】

	カラーフィルタ	レジスト材	フィルタセグメントのY (明度)				白色表示のY (明度)
			赤色	緑色	青色	黄色	
実施例46	CF-1	R-1	20.3	—	—		26.9
		G-5	—	56.2	—		
		B-1	—	—	6.3		
実施例47	CF-2	R-4	20.2	—	—		27.0
		G-5	—	56.2	—		
		B-1	—	—	6.3		
比較例19	CF-3	R-4	20.2	—	—		26.8
		G-18	—	56.1	—		
		B-1	—	—	6.3		
実施例48	CF-4	R-1	20.3	—	—	—	41.9
		G-5	—	56.2	—	—	
		B-1	—	—	6.3	—	
		Y-1	—	—	—	88.3	
比較例20	CF-6	R-4	20.2	—	—	—	41.8
		G-18	—	56.1	—	—	
		B-1	—	—	6.3	—	
		Y-4	—	—	—	88.1	

【0253】

実施例46、47と比較例19を比較して、同等の明度を示している。これは、今回開発したキノフタロン色素の耐性が非常に高いことに由来している。顔料使用時と同様のプロセスでカラーフィルタを作成可能であり、高耐性の色素であるために、カラーフィルタ作成後の色特性に変化が全く見られない。よって、カラーフィルタ作成時の安定性が高いことが言える。実施例48も比較例20と比較して同様のことが言える。

【0254】

以上の結果より、本発明のキノフタロン色素、およびそれを配合した着色組成物を用いることで、染料を使用して、色特性的安定なカラーフィルタを作成可能であると言える。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>C 0 9 B</i>	<i>67/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 B</i>	<i>67/46</i> <i>A</i>
<i>C 0 7 D</i>	<i>215/26</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 B</i>	<i>67/22</i> <i>Z</i>
			<i>C 0 7 D</i>	<i>215/26</i>

(72)発明者 西田 和史
東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキＳＣホールディングス株式会社内

審査官 前田 憲彦

(56)参考文献 特開2003-238837 (JP, A)
特開2003-026950 (JP, A)
特開2001-335717 (JP, A)
特開2001-335711 (JP, A)
特開昭52-098758 (JP, A)
特公昭46-008798 (JP, B1)
特開2013-116974 (JP, A)
特開2013-151629 (JP, A)
特開2006-091190 (JP, A)
特開平08-171201 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 0 9 B *2 5 / 0 0*
C 0 9 B *6 7 / 0 0*
G 0 2 B *5 / 0 0*
G 0 2 F *1 / 0 0*
CAplus/REGISTRY (STN)