

(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
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/102399 A1

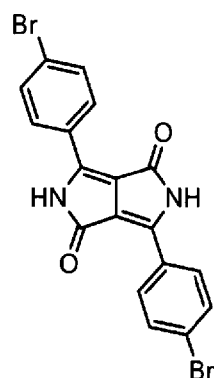
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01) *C09B 67/22* (2006.01)
C09B 57/00 (2006.01) *G02B 5/22* (2006.01)
C09B 67/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051888
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 27 日(27.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-015874 2011 年 1 月 28 日(28.01.2011) JP
特願 2011-076928 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
特願 2011-076929 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋インキ S C ホールディングス株式会社 (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048377 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 Tokyo (JP). トーヨーケム株式会社 (TOYOICHEM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯田 裕介 (IIDA, Yusuke) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 藤木 雅之 (FUJIKI, Masayuki) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 安藤 宗徳 (ANDOU, Motonori) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 山本 裕一 (YAMAMOTO, Yuichi) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 和久 寿男 (WAKU, Toshio) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 阿部 悠太 (ABE, Yuta) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 荒川 久満 (ARAKAWA, Hisamitsu) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP). 笹木 香苗 (SASAKI, Kanae) [JP/JP]; 〒1048379 東京都中央区京橋二丁目 3 番 1 3 号 トーヨーケム株式会社内 Tokyo (JP).

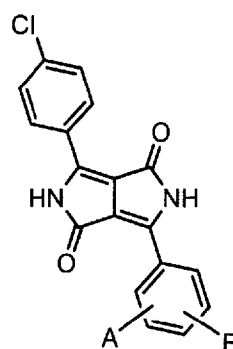
[続葉有]

(54) Title: DIKETOPYRROLOPYRROLE-TYPE PIGMENT COMPOSITION FOR COLOR FILTERS, COLORED COMPOSITION FOR COLOR FILTERS, AND COLOR FILTER

(54) 発明の名称: カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物、カラーフィルタ用着色組成物、およびカラーフィルタ



(1)



(A-2)

(57) Abstract: A diketopyrrolopyrrole-type pigment composition for color filters, which comprises a diketopyrrolopyrrole pigment represented by formula (1) and a diketopyrrolopyrrole pigment represented by formula (A-2), and which is characterized in that the content of the diketopyrrolopyrrole pigment represented by formula (A-2) is 1-15 mass% relative to the total mass of the diketopyrrolopyrrole-type pigments.

(57) 要約: 式 (1) で表されるジケトピロロピロール顔料、および式 (A-2) で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、式 (A-2) で表されるジケトピロロピロール顔料の含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として 1 質量%~15 質量%であることを特徴とするカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。



WO 2012/102399 A1



(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物、カラーフィルタ用着色組成物、およびカラーフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物、カラーフィルタ用着色組成物、およびそれを用いて形成されるカラーフィルタに関するものである。

背景技術

[0002] 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。この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り、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明度化、高コントラスト化、高色再現性の要求が高まっている。

[0003] カラーフィルタは、ガラス等の透明な基板の表面に2種以上の異なる色相の微細な帯（ストライプ）状のフィルタセグメント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。一般的に赤、緑、および青の3色のフィルタセグメントから形成されることが多く、これら各セグメントは、例えば数ミクロン～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。

[0004] 一般的に、カラー液晶表示装置では、カラーフィルタの上に液晶を駆動させるための透明電極が蒸着あるいはスパッタリングにより形成され、さらにその上に液晶を一定方向に配向させるための配向膜が形成されている。これらの透明電極および配向膜の性能を十分に得るには、カラーフィルタを形成

する製造工程において、一般に200℃以上、好ましくは230℃以上の高温処理が行われる。このため、現在、カラーフィルタの製造方法は、耐光性、耐熱性に優れる顔料を着色剤とする顔料分散法と呼ばれる方法が主流となっている。

[0005] 顔料分散法において、赤色フィルタセグメントには、着色剤としてジケトピロロピロール系顔料、アントラキノ系顔料、ペリレン系顔料またはジスアゾ系顔料等の耐光性および耐熱性に優れる顔料を単独または組み合わせて用いることが一般的である。

[0006] ジケトピロロピロール系顔料の中でも、C. I. ピグメントレッド254は特に明度に優れる顔料であるが、更なる明度向上が望まれている。また、近年、カラーフィルタに対する高コントラスト化の要望も強く、そのためにはジケトピロロピロール系顔料の一次粒子径をできるかぎり微細化することが望ましいとされている。しかし、微細化されたジケトピロロピロール系顔料は、その分子間水素結合によって、結晶成長し易いという性質を有するため、カラーフィルタを形成する際の加熱工程において結晶化が起こり、異物が発生してしまうことが問題となっている。

[0007] ところで、ジケトピロロピロール系顔料は、特許文献1および特許文献2に開示される製法（以下、「コハク酸エステル合成法」と呼ぶ）によって得ることができる。

[0008] 特許文献3には、コハク酸エステル合成法において、原料として複数のニトリル化合物を用いて少なくとも2種の構造的に異なるジケトピロロピロール系顔料の混合物を得る方法が開示されている。

[0009] 特許文献4には、原料として複数の特定構造式のニトリル化合物を用いたコハク酸エステル合成法によって得られた、少なくとも2種の構造的に異なるジケトピロロピロール系顔料の混合物をカラーフィルタに使用することが記載されている。

[0010] 特許文献5および特許文献6には、ジケトピロロピロール系顔料（主にC. I. ピグメントレッド254）と、少なくとも一つの特定制式式のジアリ

ールジケトピロロピロール化合物と、顔料誘導体とを合わせて使用することにより、高コントラストかつ加熱工程による結晶析出が抑制されたカラーフィルタ用着色組成物が開示されている。

[0011] 特許文献7には、臭素化ジケトピロロピロール顔料を使用したカラーフィルタ用着色組成物が開示されている。また、特許文献8には、臭素化ジケトピロロピロール系顔料組成物をカラーフィルタに使用することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

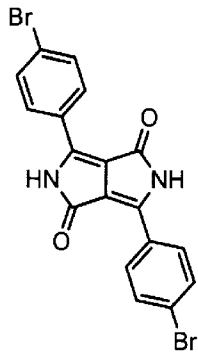
- [0012] 特許文献1：特開昭58-210084号公報
特許文献2：特開平07-90189号公報
特許文献3：特開昭61-120861号公報
特許文献4：特表2007-514798号公報
特許文献5：WO2009/081930号パンフレット
特許文献6：特開2009-149707号公報
特許文献7：特開1999-231516号公報
特許文献8：WO2009/144115号パンフレット

発明の概要

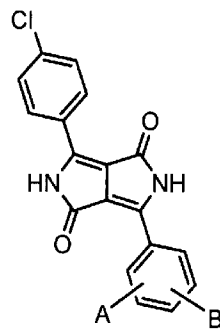
[0013] 本発明が解決しようとする課題は、明度およびコントラストが良好であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こりにくいカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物、カラーフィルタ用着色組成物、およびそれを用いたカラーフィルタを提供することにある。

[0014] 本発明の第1の実施態様は、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料、および式(A-2)で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、式(A-2)で表されるジケトピロロピロール顔料の含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として1質量%～15質量%であることを特徴とするカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

[0015] [化1]



式 (1)



式 (A-2)

[式 (A-2) 中、

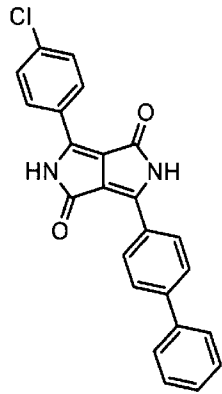
AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{OR}^1$ 、 $-\text{SR}^2$ 、 $-\text{N}(\text{R}^3)\text{R}^4$ 、 $-\text{COOR}^5$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONHR}^6$ 、 $-\text{CON}(\text{R}^7)\text{R}^8$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHR}^9$ 、または、 $-\text{SO}_2\text{N}(\text{R}^{10})\text{R}^{11}$ であり、

$\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

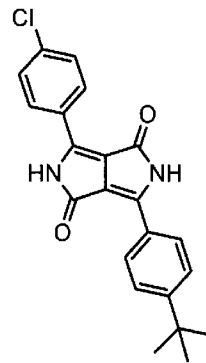
ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

[0016] また、第1の実施態様は、上記式 (A-2) で表されるジケトピロロピロール顔料が、式 (A-2-1)、式 (A-2-2)、式 (A-2-3)、または式 (A-2-4) のいずれかであることを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

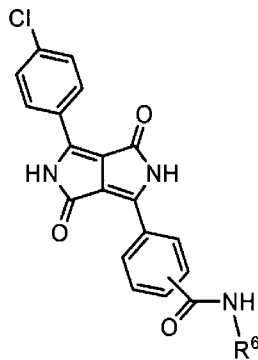
[化2]



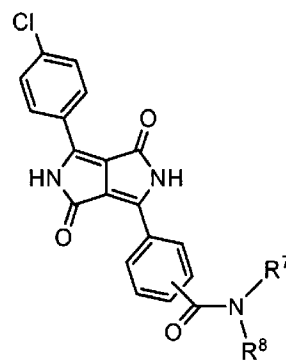
式 (A-2-1)



式 (A-2-2)



式 (A-2-3)



式 (A-2-4)

[式 (A-2-3) および式 (A-2-4) 中、
 $R^6 \sim R^8$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、または置換基を有してもよいフェニル基である。]

[0017] また、第1の実施態様は、さらに、ジケトピロロピロール系顔料として、
 C. 1. ピグメントレッド254を含有することを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

[0018] また、第1の実施態様は、ジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料とC. 1. ピグメントレッド254の合計含有量が85質量%～99質量%であることを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

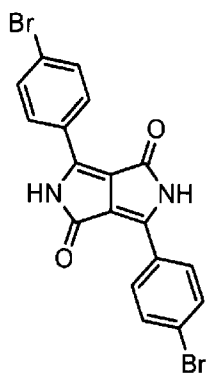
[0019] また、第1の実施態様は、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料

とC. 1. ピグメントレッド254の質量比が20:80~99:1であることを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

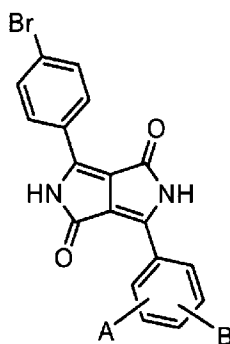
[0020] また、第1の実施態様は、さらに、色素誘導体を含有することを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

[0021] 本発明の第2の実施態様は、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料および、式(B-2)で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、式(1)と式(B-2)の質量比が97:3~85:15であることを特徴とするカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

[化3]



式(1)



式(B-2)

[式(B-2)中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、または、 $-SO_2N(R^{10})R^{11}$ であり、

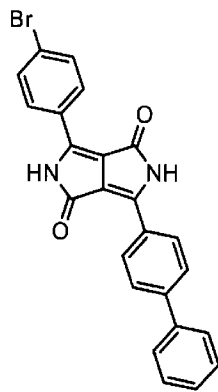
$R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基であ

る。

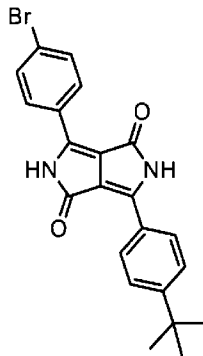
ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

[0022] また、第2の実施態様は、上記式(B-2)が、式(B-2-1)、式(B-2-2)、式(B-2-3)、式(B-2-4)、式(B-2-5)、式(B-2-6)、または式(B-2-7)のいずれかであることを特徴とする上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

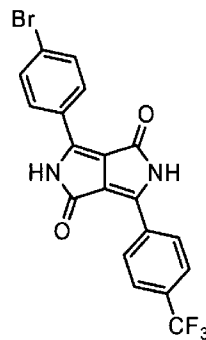
[化4]



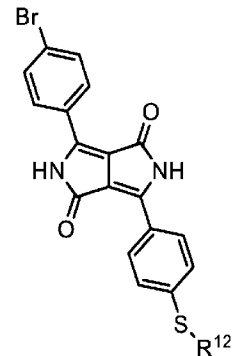
式(B-2-1)



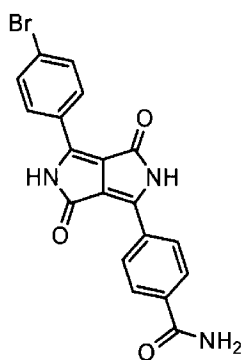
式(B-2-2)



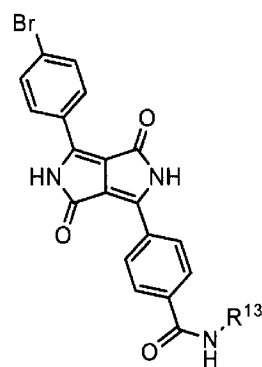
式(B-2-3)



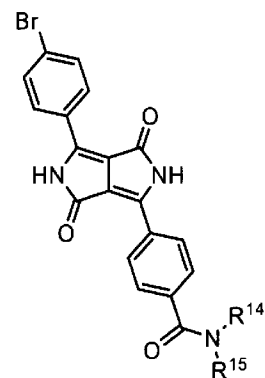
式(B-2-4)



式(B-2-5)



式(B-2-6)



式(B-2-7)

[式(B-2-4)、式(B-2-6)、および式(B-2-7)中、

R¹²~R¹⁵は、それぞれ独立して、炭素数1~12のアルキル基、または置換基を有してもよいフェニル基である。]

[0023] また、第2の実施態様は、さらに、色素誘導体を含有することを特徴とす

る上記カラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物に関する。

[0024] 本発明の第3の実施態様は、着色剤、バインダー樹脂、および有機溶剤を含有する着色組成物であって、着色剤が第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含有する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。

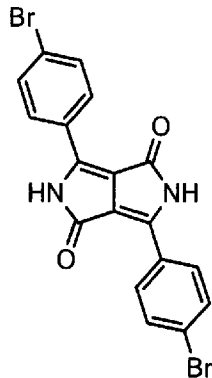
[0025] また、第3の実施態様は、さらに光重合性単量体および／または光重合開始剤を含有することを特徴とする上記カラーフィルタ用着色組成物に関する。

[0026] 本発明の第4の実施態様は、着色剤、バインダー樹脂、および有機溶剤を含有する着色組成物であって、着色剤が第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含有する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。

[0027] また、第4の実施態様は、さらに光重合性単量体および／または光重合開始剤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。

[0028] 本発明の第5の実施態様は、顔料（A）と、バインダー樹脂（C-B）と、溶剤とを含むカラーフィルタ用着色組成物であって、顔料（A）が、式（1）に示す顔料（A1）を含み、バインダー樹脂（C-B）が、アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）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。

[化5]



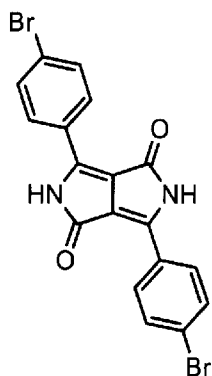
式(1)

[0029] また、第5の実施態様は、顔料(A)が、さらに顔料(A1)以外のジケトピロロピロール系顔料、アゾ系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、キナクリドン系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、およびキノリン系顔料からなる群より選ばれる少なくとも1種類以上を含む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。

[0030] また、第5の実施態様は、さらにアセトフェノン系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物、およびオキシムエステル系化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種類以上の光重合開始剤(C-D)を含む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。

[0031] 本発明の第6の実施態様は、顔料(A)と、バインダー樹脂(D-B)と、溶剤とを含むカラーフィルタ用着色組成物であって、顔料(A)が、式(1)に示す顔料(A1)を含み、バインダー樹脂(D-B)が、構成単位(D-b1)～(D-b3)を有する樹脂(D-B1)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。

[化6]



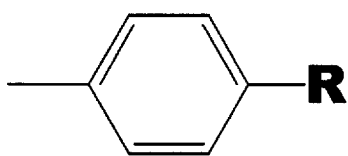
式 (1)

(D-b1) カルボキシル基を有する構成単位：2～60重量%

(D-b2) 式 (D-2) または (D-3) に示す芳香族環基を有する構成単位：2～80重量%

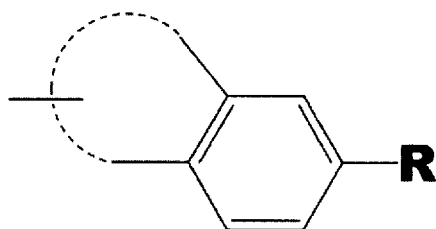
(D-b3) 式 (D-4) または (D-5) に示す脂肪族環基を有する構成単位：2～60重量%

[化7]



式 (D-2)

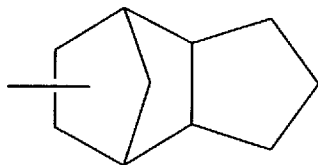
[化8]



式 (D-3)

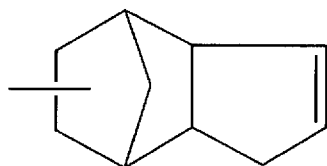
〔式（D－2）及び（D－3）中、Rは、水素原子、またはベンゼン環を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基である。式（D－3）中の破線部は、ベンゼン環に隣あう、置換基を有しても良い一個以上の飽和または不飽和の複素環を含む環状構造を示す。〕

〔化9〕



式（D－4）

〔化10〕



式（D－5）

〔0032〕 また、第6の実施態様は、顔料（A）が、さらに顔料（A1）以外のジケトピロロピロール系顔料、アゾ系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、キナクリドン系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、およびキノリン系顔料からなる群より選ばれる少なくとも1種類以上を含む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。

〔0033〕 また、第6の実施態様は、さらにアセトフェノン系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物、およびオキシムエステル系化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種類以上の光重合開始剤（D－D）を含む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。

〔0034〕 本発明の第7の実施態様は、上記カラーフィルタ用着色組成物から形成さ

れるフィルタセグメントを具備することを特徴とするカラーフィルタに関する。

[0035] 本願の開示は、2011年1月28日に出願された特願2011-15874号、2011年3月31日に出願された特願2011-76928号、2011年3月31日に出願された特願2011-76929号、および2011年12月13日に出願された特願2011-271836号に記載の主題と関連しており、それらの開示内容は引用によりここに援用される。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明の実施態様を詳細に説明する。

なお、以下に挙げる「C. I.」とは、カラーインデックス(C. I.)を意味する。また、「(メタ)アクリレート」、「(メタ)アクリル酸」、又は「(メタ)アクリルアミド」と表記した場合には、特に説明がない限り、それぞれ、「アクリレート及び／又はメタクリレート」、「アクリル酸及び／又はメタクリル酸」、又は「アクリルアミド及び／又はメタクリルアミド」を表すものとする。

[0037] ジケトピロロピロール系顔料組成物

まず、本発明の実施態様であるジケトピロロピロール系顔料組成物について説明する。

[0038] 第1の実施態様

(ジケトピロロピロール系顔料組成物)

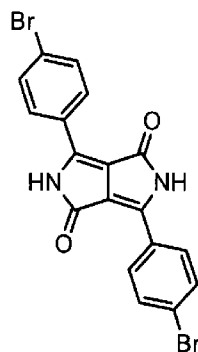
第1の実施態様は、下記式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料、および下記式(A-2)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、下記式(A-2)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料の含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として1質量%~15質量%であるカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物である。

[0039] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来使用されていたC. I. ピグメントレッド254(塩素化ジケトピロロピロール顔料)と比較して、臭素

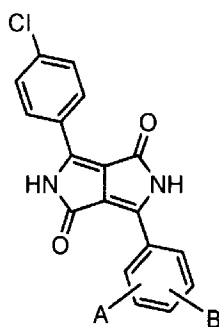
化ジケトピロロピロール顔料（式（１））をカラーフィルタに適用することにより、明度が向上することを見出した。さらに、特定構造の非対称に置換基が導入されたジケトピロロピロール顔料（式（Ａ－２）（以下、「特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ａ」と称す）を含有したジケトピロロピロール系顔料組成物を用いることにより、高明度のみならず、高コントラストかつ加熱工程による結晶析出が抑制されたカラーフィルタが得られることを見出した。ここで選定された特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ａは、樹脂成分へ相互作用が小さいため、効率的に臭素化ジケトピロロピロール顔料の活性面を覆うことができ、加熱工程による顔料の熱凝集が抑制されるため、少量の含有量で高コントラスト化、および結晶析出抑制効果を発揮する。また、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ａは、今まで知られていた結晶析出抑制剤より色特性が良好であり、添加量も少なくできるため、臭素化ジケトピロロピロール顔料の優れた明度向上効果を損なうことがない。さらに、ジケトピロロピロール系顔料組成物は特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ａを含有するために、粘度安定性に優れている。

[0040] 第１の実施態様によれば、明度およびコントラストが良好であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらず、さらに粘度安定性に優れたカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物を提供することができる。

[0041] [化11]



式（１）



式（Ａ－２）

[式 (A-2) 中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、または、 $-SO_2N(R^{10})R^{11}$ であり、

$R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

[0042] 上記炭素数1～12のアルキル基としては、直鎖状でも分岐状でもよく、具体的にメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、1,5-ジメチルヘキシル基、1,6-ジメチルヘプチル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0043] 上記置換基を有してもよいフェニル基としては、炭素数1～4のアルキル基、トリフルオロメチル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、カルバモイル基、スルファモイル基、炭素数1～4のアルコキシル基などの置換基を有するフェニル基が挙げられる。フェニル基は、これらの置換基を1つ又は2つ以上有していてもよい。より具体的には、フェニル基、p-メチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、p-ニトロフェニル基、p-メトキシフェニル基、p-クロロフェニル基、2,4-ジクロロフェニル基、3-カルバモイルフェニル基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

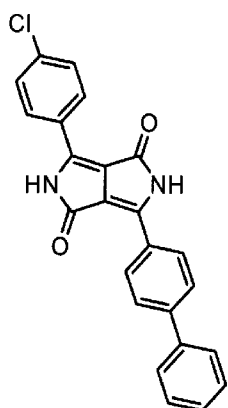
[0044] 上記置換基を有してもよいアラルキル基としては、炭素数1～4のアルキル基、トリフルオロメチル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、カルバモイル基、スルファモイル基、炭素数1～4のアルコキシル基などの置換基

を有するアラルキル基が挙げられる。アラルキル基は、これらの置換基を1つ又は2つ以上有していてもよい。より具体的には、ベンジル基、4-メチルベンジル基、4-tert-ブチルベンジル基、4-メトキシベンジル基、4-ニトロベンジル基、2,4-ジクロロベンジル基などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

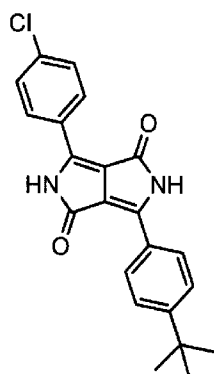
[0045] 第1の実施態様の顔料組成物に用いられる式(A-2)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの中でも、式(A-2-1)、式(A-2-2)、式(A-2-3)、式(A-2-4)が明度、コントラスト、および結晶析出抑制効果の点から好ましい。また、式(A-2-3)、式(A-2-4)の $R^6 \sim R^8$ は、炭素数4以上のアルキル基、または置換基を有しても良いフェニル基が、コントラストおよび結晶析出抑制効果の点から好ましい。これらが高コントラスト化、および結晶析出抑制に効果を発揮する理由は、炭素数4以上のアルキル基を有するカルボアミド基(カルバモイル基)、フェニル基、tert-ブチル基等のかさ高い置換基による立体障害効果によって、顔料の凝集が抑制されるためと考えられる。また、カルボアミド基(カルバモイル基)、フェニル基、tert-ブチル基を有する特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aは、色特性も優れているため、臭素化ジケトピロロピロール顔料の優れた明度を損なうことがない。

[0046]

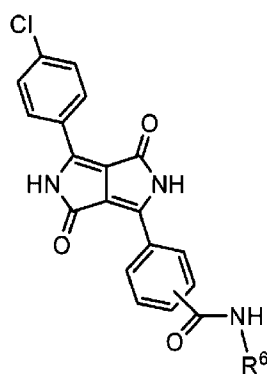
[化12]



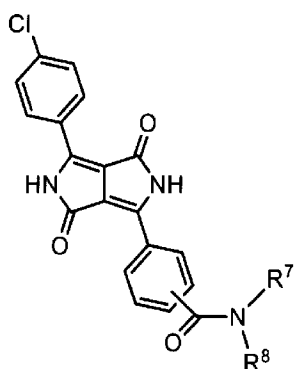
式 (A-2-1)



式 (A-2-2)



式 (A-2-3)



式 (A-2-4)

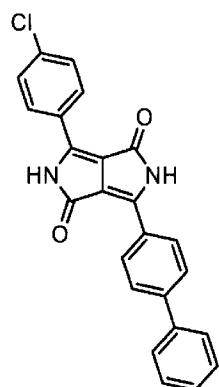
[式 (A-2-3) および式 (A-2-4) 中、

$R^6 \sim R^8$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、または置換基を有してもよいフェニル基である。]

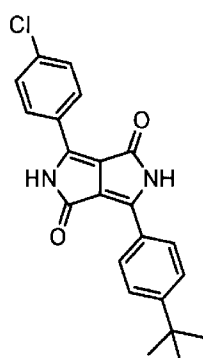
[0047] 式 (A-2) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの具体例を以下に挙げるが、これらに限定されるものではない。

[0048]

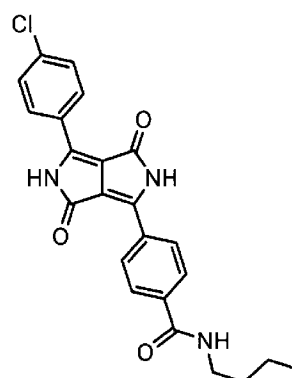
[化13]



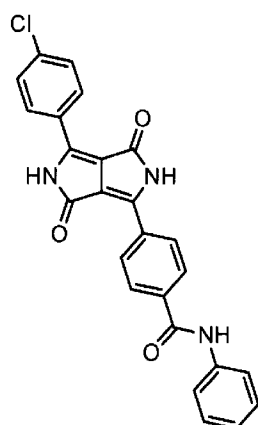
式 (A-2-1)



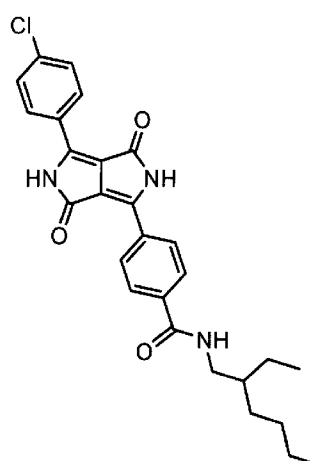
式 (A-2-2)



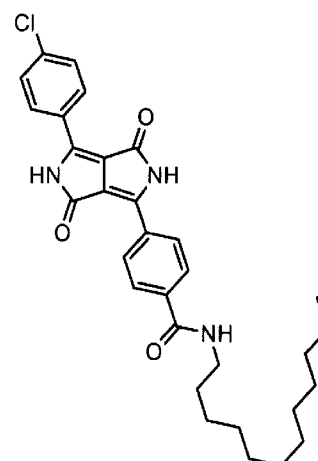
式 (A-2-3 a)



式 (A-2-3 b)



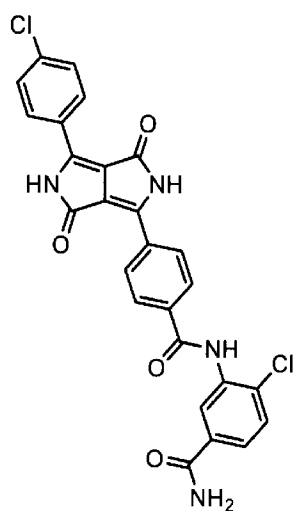
式 (A-2-3 c)



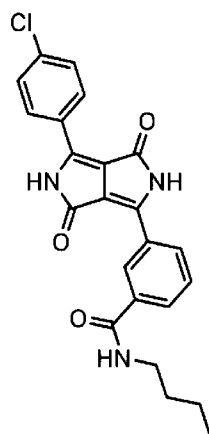
式 (A-2-3 d)

[0049]

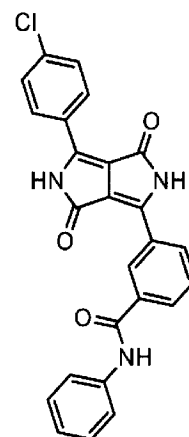
[化14]



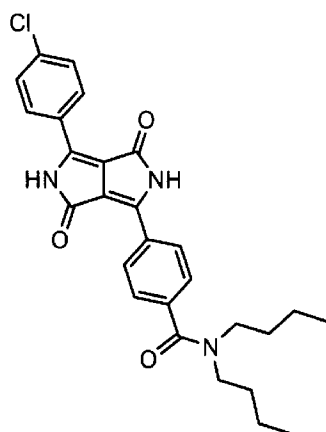
式 (A-2-3 e)



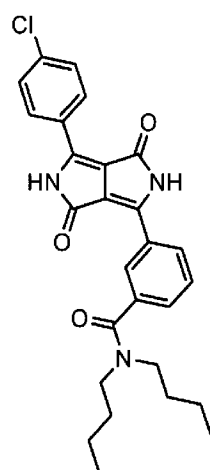
式 (A-2-3 f)



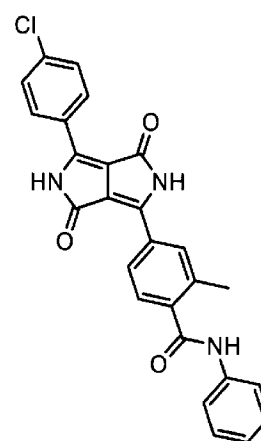
式 (A-2-3 g)



式 (A-2-4 a)



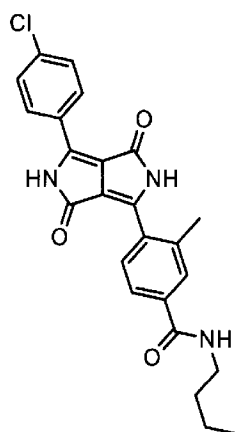
式 (A-2-4 b)



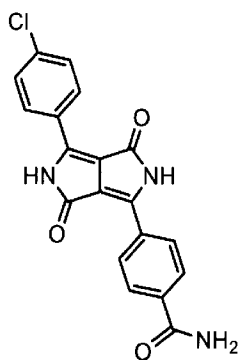
式 (A-2-5)

[0050]

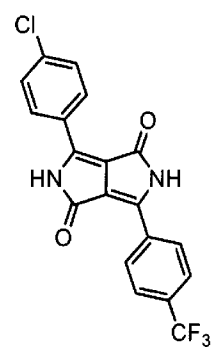
[化15]



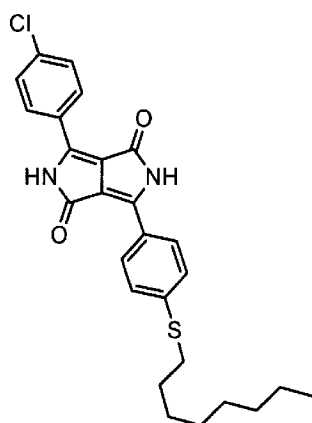
式 (A-2-6)



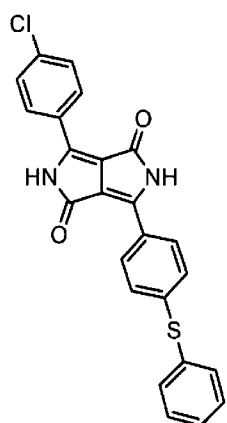
式 (A-2-7)



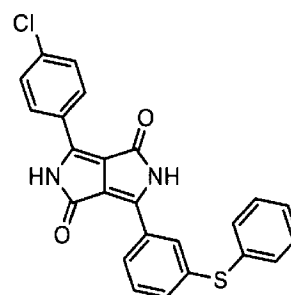
式 (A-2-8)



式 (A-2-9 a)



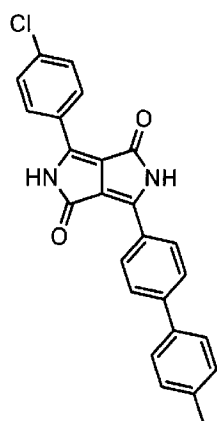
式 (A-2-9 b)



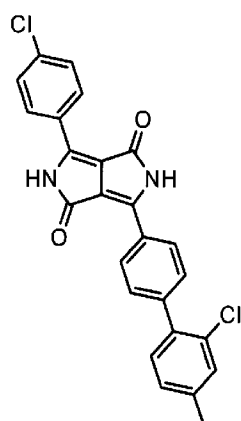
式 (A-2-9 c)

[0051]

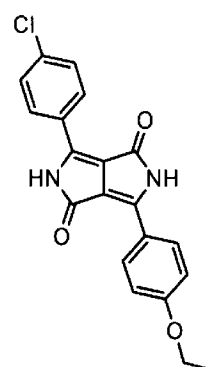
[化16]



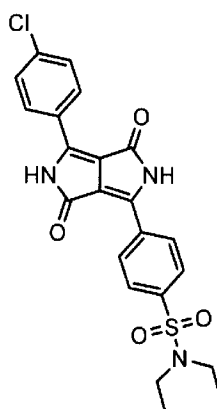
式 (A-2-10)



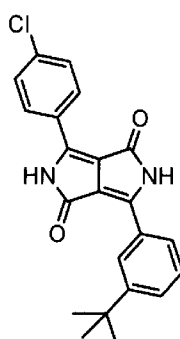
式 (A-2-11)



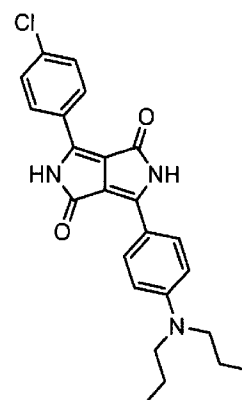
式 (A-2-12)



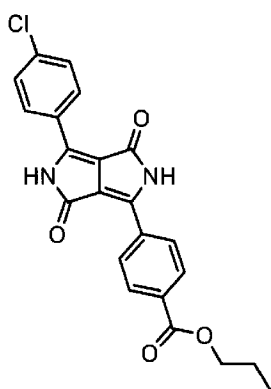
式 (A-2-13)



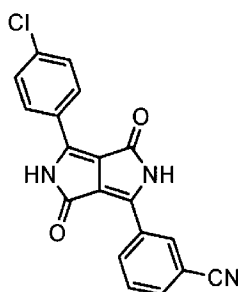
式 (A-2-14)



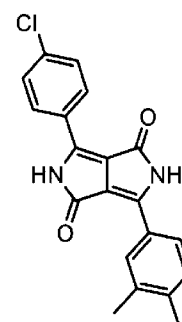
式 (A-2-15)



式 (A-2-16)



式 (A-2-17)



式 (A-2-18)

[0052] 顔料組成物は、式 (A-2) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計重量を基準として1質量%~15質量%の範囲であることを特徴とする。好ましくは、3質量%~

10質量%の範囲である。式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの比率が15質量%を超えると、結晶析出抑制効果は得られるが、式(1)の臭素化ジケトピロロピロール顔料の優れた明度を損なってしまう。一方、式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの比率が1質量%未満では、高コントラスト化および結晶析出抑制効果が十分ではない。結晶析出抑制効果が十分でない場合、加熱工程で塗膜表面に析出した結晶状異物によって光散乱が起こり、明度およびコントラスト比の低下を引き起こす。したがって、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aを上記比率で含むジケトピロロピロール系顔料組成物を使用することにより、高明度かつ高コントラストを達成し、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出を抑制することができる。さらに、優れた粘度安定性を得ることができる。

[0053] 顔料組成物は、その効果を損なわない範囲で、式(1)のジケトピロロピロール顔料、および式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A以外のジケトピロロピロール系顔料を併用しても良い。具体的には、C. I. ピグメントレッド254、255、264、272、C. I. ピグメントオレンジ71、73、または81等のジケトピロロピロール系顔料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。併用できるジケトピロロピロール系顔料としては、C. I. ピグメントレッド254が好ましい。C. I. ピグメントレッド254が好ましい理由は、式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aをコハク酸ジエステル合成法で製造した場合に通常含有されるものであり、式(1)のジケトピロロピロール顔料の優れた明度に影響を与えにくいためである。

[0054] 顔料組成物が、C. I. ピグメントレッド254を含有する場合、ジケトピロロピロール系顔料の合計重量を基準(100重量%)として、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料とC. I. ピグメントレッド254との合計含有量が85質量%~99質量%であることが好ましい。式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料とC. I. ピグメントレッド254との

合計含有量が85質量%未満の場合は、明度向上効果が少なくなる場合があり、99質量%より多い場合は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの含有量が少ないため、コントラスト比、結晶析出抑制効果が十分に得られない場合がある。また、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料とC.

1. ピグメントレッド254の質量比は、20:80~99:1であることが好ましい。より好ましくは、50:50~99:1である。式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料とC. 1. ピグメントレッド254の合計における、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料の含有量が20質量%以上であると、明度向上効果が大きくなるために好ましい。

[0055] また、式(1)のジケトピロロピロール顔料、および式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A以外のジケトピロロピロール系顔料として、後述の式(B-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料を用いることも可能である。この際、式(1)のジケトピロロピロール顔料と式(B-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの質量比が97:3~85:15であることが好ましい。

[0056] (ジケトピロロピロール系顔料の製造法)

式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料は、国際公開2009/144115号パンフレット等に記載の公知の方法を用いて得ることができる。

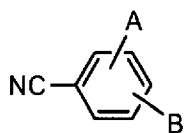
[0057] また、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料は、コハク酸ジエステル合成法で製造することができる。すなわち、コハク酸ジエステル1モルに対して4-ブロモベンゾニトリル2モルを、*tert*-アミルアルコール等の不活性有機溶剤中で、アルカリ金属又はアルカリ金属アルコキシドの存在下において、80~110℃の高温で縮合反応を行い、ジケトピロロピロール化合物のアルカリ金属塩を生成させる。続いて、このジケトピロロピロール化合物のアルカリ金属塩に対して、水、アルコール、酸等を用いてプロトン化することにより、臭素化ジケトピロロピロール顔料を得ることができる。このとき、プロトン化における温度、水、アルコールまたは酸の種類、

比率や量により、得られる一次粒子径の大きさを制御することができる。式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料の製造方法はこの方法に限定されるものではない。

[0058] 式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aは、例えば文献Synth. Commun., 1988, 18, 1213およびTetrahedron, 58(2002)5547-5565に記載された方法を用いて合成を行うことができる。特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの製造方法はこの方法に限定されるものではない。

[0059] また、式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aは、C. I. ピグメントレッド254との混合物として合成することもできる。これは、コハク酸ジエステル合成法において、少なくとも2種の構造的に異なるベンゾニトリル化合物を用いる方法(以下、「コハク酸ジエステル共合成法」と称す)を利用することで可能となる。具体的には、WO2009/081930号パンフレットに記載されている方法において、使用する複数のベンゾニトリル化合物を、4-クロロベンゾニトリルと下記式(A-3)で表されるベンゾニトリル化合物から選定することにより、式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料AをC. I. ピグメントレッド254との混合物として製造することができる。

[0060] [化17]



式(A-3)

[式(A-3)中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、

または、 $-\text{SO}_2\text{N}(\text{R}^{10})\text{R}^{11}$ であり、

$\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基は、上記の式(A-2)における基と同様である。

[0061] 顔料組成物は、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aとを別々に製造したものを混合して用いることができる。また、コハク酸ジエステル共合成法によって合成された特定ヘテロジケトピロロピロール顔料AとC. 1. ピグメントレッド254の混合物を、さらに式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料と混合して用いることもできる。これらの場合は、顔料担体中に顔料を分散する前に単純に混合してもよいし、ソルトミリング処理により粉碎混合してもよい。

[0062] 顔料組成物において、式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料、式(A-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A、およびC. 1. ピグメントレッド254の質量比は、TOF-MASS、FD-MASS、LC-MASSまたはNMRを用いて、分析することができる。あるいは、特開平08-199085号公報に開示されているように、ジケトピロロピロール系顔料組成物を、テトラヒドロフラン中で、ジ-tert-ブチルジカーボネート及び4-ジメチルアミノピリジンと室温攪拌して得られる可溶性のジケトピロロピロール化合物に変換した後に、NMR、MASSまたはLC-MASS等を用いた分析を行ってもよい。あるいは、ピロロピロール環のNH基の水素を、ハロゲン化アルキル等を用いてアルキル基に置換し、可溶性のジケトピロロピロールに変換した後に、上記分析を行ってもよい。

[0063] (色素誘導体)

顔料組成物には、顔料結晶成長の抑制、ならびに顔料分散性向上を目的に

色素誘導体を使用することができる。顔料組成物に用いられる色素誘導体は、ジケトピロロピロール誘導体、ベンゾイソインドール誘導体、アントラキノ誘導体、ジアントラキノ誘導体、チアジンインジゴ誘導体、アゾ色素誘導体、キノフタロン誘導体、およびキナクリドン誘導体等が挙げられる。色素誘導体の構造として、下記式（４）で表される色素誘導体が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0064] P-L_m 式（４）

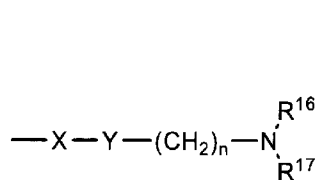
[式（４）中、

Pは、ジケトピロロピロール残基、ベンゾイソインドール残基、アントラキノ残基、ジアントラキノ残基、チアジンインジゴ残基、アゾ色素残基、キノフタロン残基、またはキナクリドン残基であり、

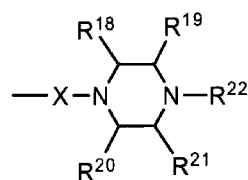
mは、１～４の整数であり、

Lは、それぞれ独立して、-OH；-SO₃H、-COOH、これら酸性基の１価～３価の金属塩、アルキルアンモニウム塩；置換基を有しても良いフタリイミドメチル基；下記式（a）、（b）、（c）、（d）、（e）、または（f）で表される基であり、

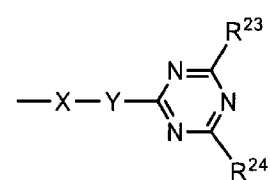
[化18]



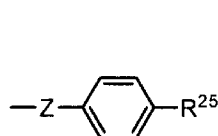
式（a）



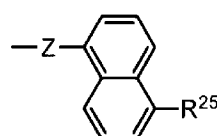
式（b）



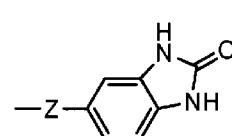
式（c）



式（d）



式（e）



式（f）

Xは、-SO₂-、-CO-、-CH₂-、-CH₂NHCOCH₂-、-CH₂NHSO₂CH₂-、または直接結合であり、

Yは、 $-NH-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、または直接結合であり、

nは、1～10の整数であり、

R^{16} 、 R^{17} は、それぞれ独立して、水素原子、置換基を有しても良い炭素数1～30のアルキル基、または置換基を有しても良い炭素数2～30のアルケニル基であり、 R^{16} と R^{17} とが一体となって、必要に応じ更なる窒素、酸素、もしくは硫黄原子を含む、置換基を有しても良い複素環を形成してもよく、

R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 、 R^{21} および R^{22} は、それぞれ独立して、水素原子、置換基を有しても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2～20のアルケニル基であり、

R^{23} は、式(a)、または式(b)で表される置換基であり、

R^{24} は、塩素原子、 $-OH$ 、アルコキシル基、式(a)、または式(b)で表される置換基であり、

Zは、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-SO_2NH-$ 、または $-NH-SO_2-$ であり、

R^{25} は、水素原子、 $-NH_2$ 、 $-NHCOCH_3$ 、 $-NHR^{26}$ 、または式(c)で表される置換基であり、ここで R^{26} は、置換基を有して良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2～20のアルケニル基である。]

[0065] 1価～3価の金属としては、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、またはアルミニウム等が挙げられる。また、アルキルアンモニウム塩としては、オクチルアミン、ラウリルアミン、もしくはステアリルアミン等の長鎖モノアルキルアミンのアンモニウム塩、または、パルミチルトリメチルアンモニウム塩、ジラウリルジメチルアンモニウム塩、もしくはジステアリルジメチルアンモニウム塩等の4級アルキルアンモニウム塩が挙げられる。

[0066] 置換基を有しても良いフタルイミドメチル基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、または置換基を有しても良い

複素環の置換基としては、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、カルバモイル基、N-置換カルバモイル基、スルファモイル基、N-置換スルファモイル基、炭素数1～20のアルコキシル基、炭素数1～20のアルキルチオ基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0067] 色素誘導体は、硫酸もしくは発煙硫酸中で加熱することによるスルホン化反応、硫酸中、N-ヒドロキシメチルフタルイミドと脱水縮合させるフタルイミドメチル化反応、クロルスルホン酸と塩化チオニルを用いてクロルスルホン化した後、ジメチルアミノプロピルアミン等のアミン成分を反応させるスルホンアミド化反応等の公知の製法により合成される。

[0068] 上記式(a)、式(b)、および式(c)で表される置換基を形成するために使用されるアミン成分としては、例えば、ジメチルアミン、ジエチルアミン、メチルエチルアミン、N,N-エチルイソプロピルアミン、N,N-エチルプロピルアミン、N,N-メチルブチルアミン、N,N-メチルイソブチルアミン、N,N-ブチルエチルアミン、N,N-tert-ブチルエチルアミン、ジイソプロピルアミン、ジプロピルアミン、N,N-sec-ブチルプロピルアミン、ジブチルアミン、ジ-sec-ブチルアミン、ジイソブチルアミン、N,N-イソブチル-sec-ブチルアミン、ジアミルアミン、ジイソアミルアミン、ジヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン、ジ(2-エチルヘキシル)アミン、ジオクチルアミン、N,N-メチルオクタデシルアミン、ジデシルアミン、ジアリルアミン、N,N-エチル-1,2-ジメチルプロピルアミン、N,N-メチルヘキシルアミン、ジオレイルアミン、ジステアリルアミン、N,N-ジメチルアミノメチルアミン、N,N-ジメチルアミノエチルアミン、N,N-ジメチルアミノアミルアミン、N,N-ジメチルアミノブチルアミン、N,N-ジエチルアミノエチルアミン、N,N-ジエチルアミノプロピルアミン、N,N-ジエチルアミノヘキシルアミン、N,N-ジエチルアミノブチルアミン、N,N-ジエチルアミノペンチルアミン、N,N-ジプロピルアミノブチルアミン、N,N-ジブチルアミノプロピルアミン、N,N-ジブチルアミノエチルアミン、N,N-

ージブチルアミノブチルアミン、N，N－ジイソブチルアミノペンチルアミン、N，N－メチルーラウリルアミノプロピルアミン、N，N－エチルーヘキシルアミノエチルアミン、N，N－ジステアリルアミノエチルアミン、N，N－ジオレイルアミノエチルアミン、N，N－ジステアリルアミノブチルアミン、ピペリジン、2－ピペコリン、3－ピペコリン、4－ピペコリン、2，4－ルペチジン、2，6－ルペチジン、3，5－ルペチジン、3－ピペリジンメタノール、ピペコリン酸、イソニペコチン酸、イソニペコチン酸メチル、イソニペコチン酸エチル、2－ピペリジンエタノール、ピロリジン、3－ヒドロキシピロリジン、N－アミノエチルピペリジン、N－アミノエチルー4－ピペコリン、N－アミノエチルモルホリン、N－アミノプロピルピペリジン、N－アミノプロピルー2－ピペコリン、N－アミノプロピルー4－ピペコリン、N－アミノプロピルモルホリン、N－メチルピペラジン、N－ブチルピペラジン、N－メチルホモピペラジン、1－シクロペンチルピペラジン、1－アミノ－4－メチルピペラジン、1－シクロペンチルピペラジン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0069] また、アゾ色素に置換基を導入する場合は、置換基をあらかじめジアゾ成分またはカップリング成分に導入し、その後カップリング反応を行うことによってアゾ色素誘導体を製造することもできる。

[0070] 色素誘導体の使用法は、ジケトピロロピロール系顔料組成物を顔料担体中に分散するときに顔料組成物と混合する方法のほかに、顔料製造時に水または有機溶剤中で混合処理する方法やソルトミリング処理時に添加する方法が挙げられる。色素誘導体を顔料製造時に水または有機溶剤中で混合処理する方法やソルトミリング処理時に添加する方法は、ジケトピロロピロール系顔料の結晶成長を抑制する効果を発現するが、結晶成長を抑制する効果を発揮するためには、色素誘導体がジケトピロロピロール系顔料の表面に効率よく吸着し、簡単に脱着しないことが望まれる。このため、色素誘導体の構造は、用いる顔料と類似の化学構造を部分的に有するものとされる場合が多い。このような理由から、ジケトピロロピロール系顔料を製造する場合には、一

般的には、ジケトピロロピロール構造、チアジンインジゴ構造、ベンゾイソインドール構造、またはキナクリドン構造を有する色素誘導体が効果的である。

[0071] また、色素誘導体を使用する場合、ジケトピロロピロール系顔料組成物の色調を極力損なわないことが望まれる。色相の観点から、黄色、橙色を呈するジケトピロロピロール誘導体、ベンゾイソインドール誘導体、チアジンインジゴ誘導体、アゾ色素誘導体、またはキノフタロン誘導体の使用が好ましい。

[0072] 色素誘導体の配合量は、ジケトピロロピロール系顔料組成物 100 質量部に対して 0.5～40 質量部の範囲であることが好ましい。より好ましくは、ジケトピロロピロール系顔料組成物 100 質量部に対して 3～35 質量部の範囲である。0.5 質量部より少ない場合は、結晶成長抑制効果が十分ではない場合があり、40 質量部より多い場合はジケトピロロピロール系顔料の良好な色調を損なってしまう場合があるためである。

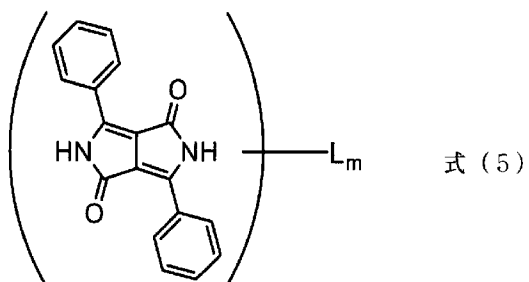
[0073] 以下ジケトピロロピロール系顔料組成物に用いられる色素誘導体の具体例を記載するが、これらに限定されるものではない。

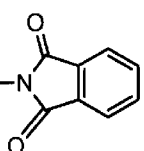
[0074] (ジケトピロロピロール誘導体の具体例)

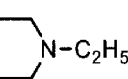
ジケトピロロピロール誘導体としては、具体的には、下記式(5)または式(6)で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0075]

[化19]

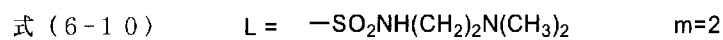
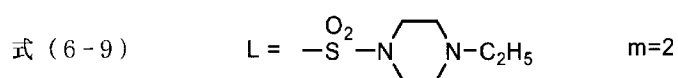
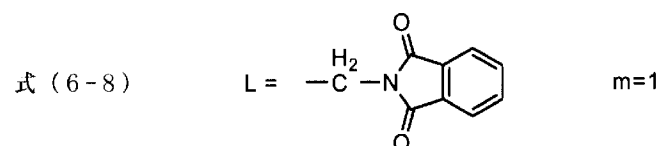
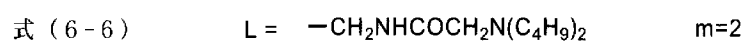
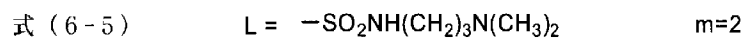
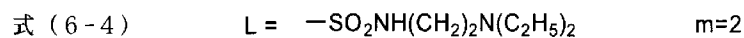
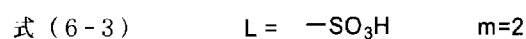
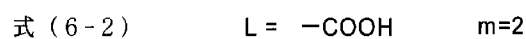
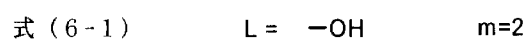
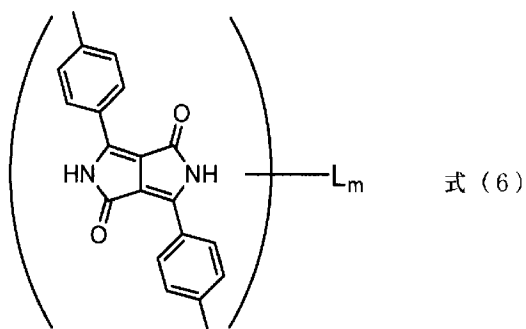
式 (5-1) $L = -\text{COOH}$ $m=2$ 式 (5-2) $L = -\text{SO}_3\text{H}$ $m=2$ 式 (5-3) $L = -\text{SO}_2\text{NH}_2$ $m=2$ 式 (5-4) $L = -\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ $m=2$ 式 (5-5) $L = -\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{CH}_3)_2$ $m=2$ 式 (5-6) $L = -\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)_2$ $m=2$ 式 (5-7) $L = -\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ $m=2$ 式 (5-8) $L = -\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ $m=2$

式 (5-9) $L = -\text{C}(\text{H}_2)-\text{N}$  $m=1$

式 (5-10) $L = -\text{S}(\text{O}_2)-\text{N}$  $\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5$ $m=2$

[0076]

[化20]

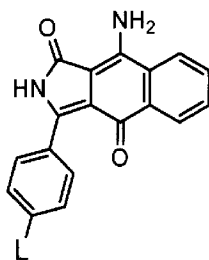


[0077] (ベンゾイソインドール誘導体の具体例)

ベンゾイソインドール誘導体としては、具体的には、下記式(7)で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0078]

[化21]



式 (7)

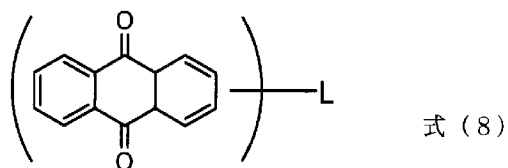
- | | |
|----------|---|
| 式 (7-1) | $L = \text{---SO}_2\text{NHC}_3\text{H}_6\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-2) | $L = \text{---SO}_2\text{NHC}_4\text{H}_8\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-3) | $L = \text{---SO}_2\text{NHCH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-4) | $L = \text{---SO}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ |
| 式 (7-5) | $L = \text{---SO}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-6) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)$ |
| 式 (7-7) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)(n\text{-C}_3\text{H}_7)$ |
| 式 (7-8) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ |
| 式 (7-9) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)_2$ |
| 式 (7-10) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_4\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ |
| 式 (7-11) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH})(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-12) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)(\text{CH})(\text{CH}_3)\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| 式 (7-13) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(i\text{-C}_3\text{H}_7)_2$ |
| 式 (7-14) | $L = \text{---SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ |

[0079] (アントラキノン誘導体の具体例)

アントラキノン誘導体としては、具体的には、下記式 (8) で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

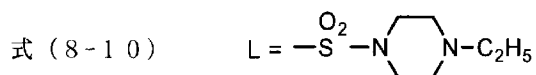
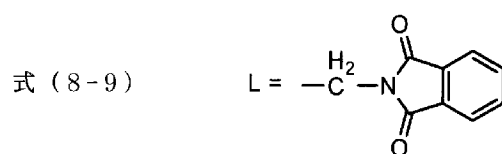
[0080]

[化22]



式 (8-1) L = -OH

式 (8-2) L = -COOH

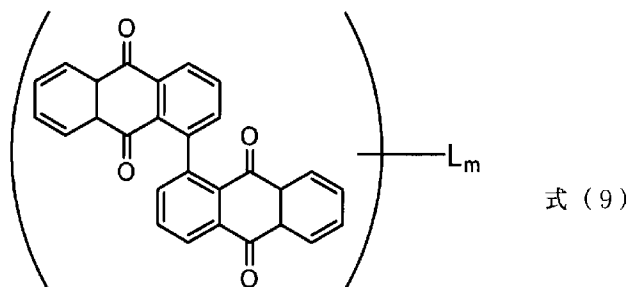
式 (8-3) L = -SO₃H式 (8-4) L = -SO₂NH₂式 (8-5) L = -SO₂NH(CH₂)₂N(C₂H₅)₂式 (8-6) L = -SO₂NH(CH₂)₃N(CH₃)₂式 (8-7) L = -CH₂NHCOCH₂N(C₄H₉)₂式 (8-8) L = -CH₂NHCOCH₂NH(CH₂)₂N(CH₃)₂

[0081] (ジアントラキノン誘導体の具体例)

ジアントラキノン誘導体としては、具体的には、下記式 (9) で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0082]

[化23]


$$\text{式 (9-1)} \quad L = -\text{OH} \quad m=2$$

式 (9-2) $L = -\text{COOH}$ $m=2$

式 (9-3) $L = -\text{SO}_3\text{H}$ $m=2$

式 (9-4) $L = -\text{SO}_2\text{NH}_2$ $m=2$

$$\text{式 (9-5)} \quad L = -\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 \quad m=2$$
$$\text{式 (9-6)} \quad L = -\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{CH}_3)_2 \quad m=2$$
$$\text{式 (9-7)} \quad L = -\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)_2 \quad m=2$$
$$\text{式 (9-8)} \quad L = -\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)_2 \quad m=2$$

式 (9-9)

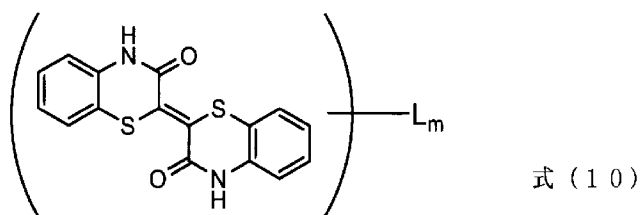
$$L = \text{---}\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}\text{N} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \quad m=1$$
$$\text{式 (9-10)} \quad \text{L} = -\text{S}^{\text{O}_2} - \text{N} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \text{N} - \text{C}_2\text{H}_5 \quad m=2$$

[0083] (チアジンインジゴ誘導体の具体例)

チアジンインジゴ誘導体としては、具体的には、下記式（１０）で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0084]

[化24]



式 (10-1) $L = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$ $m=2$

式 (10-2) $L = -SO_2NH(CH_2)_3N\{(CH_2)_3CH_3\}_2$ $m=2$

式 (10-3) $L = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$ $m=2$

式 (10-4) $L = -SO_2N(CH_3)_2$ $m=2$

式 (10-5) $L = -SO_2N(C_4H_9)_2$ $m=2$

式 (10-6) $L = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)(CH_3)$ $m=2$

式 (10-7) $L = -SO_2NH(CH_2)_3N(CH_3)_2$ $m=2$

式 (10-8) $L = -SO_2NH(CH_2)_2N(CH_3)_2$ $m=2$

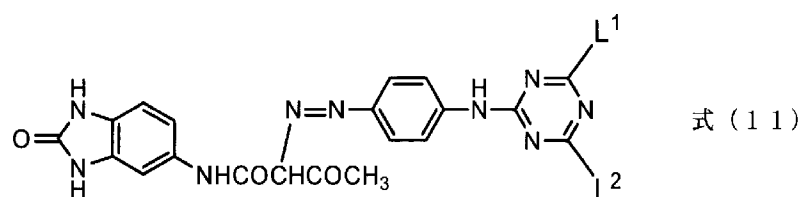
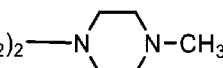
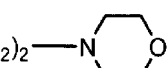
式 (10-9) $L = -SO_2-N\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}N-CH_3$ $m=2$

[0085] (アゾ色素誘導体の具体例)

アゾ色素誘導体としては、具体的には、下記式 (11)、式 (12)、または式 (13) で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

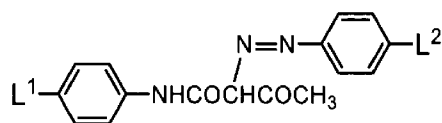
[0086]

[化25]

式 (1 1 - 1) $L^1 = -OH$ $L^2 = -NH(CH_2)_4N(C_2H_5)_2$ 式 (1 1 - 2) $L^1 = -OH$ $L^2 = -NH(CH_2)_3N(C_4H_9)_2$ 式 (1 1 - 3) $L^1 = -NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$ $L^2 = -NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$ 式 (1 1 - 4) $L^1 = -NH(CH_2)_2N(C_3H_7)_2$ $L^2 = -NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$ 式 (1 1 - 5) $L^1 = -OH$ $L^2 = -NH(CH_2)_5-N$ 式 (1 1 - 6) $L^1 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2-N$  $L^2 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2-N$ 式 (1 1 - 7) $L^1 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2N(C_2H_4OH)_2$ $L^2 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2N(C_2H_4OH)_2$ 式 (1 1 - 8) $L^1 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2N\{CH(CH_3)_2\}_2$ $L^2 = -NH-$  $-CONH(CH_2)_2N\{CH(CH_3)_2\}_2$ 式 (1 1 - 9) $L^1 = -NH(CH_2)_2N(CH_3)_2$ $L^2 = -NH(CH_2)_2N(CH_3)_2$

[0087]

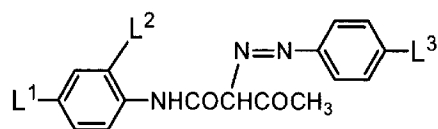
[化26]



式 (12)

式 (12-1)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CONH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-2)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CONH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (12-3)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-4)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (12-5)	$L^1 = -OCH_3$	$L^2 = -CONH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-6)	$L^1 = -OCH_3$	$L^2 = -CONH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (12-7)	$L^1 = -OCH_3$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-8)	$L^1 = -OCH_3$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (12-9)	$L^1 = -NO_2$	$L^2 = -CONH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-10)	$L^1 = -NO_2$	$L^2 = -CONH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (12-11)	$L^1 = -NO_2$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (12-12)	$L^1 = -NO_2$	$L^2 = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$

[0088] [化27]



式 (13)

式 (13-1)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CH_3$	$L^3 = -CONH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (13-2)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CH_3$	$L^3 = -CONH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (13-3)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CH_3$	$L^3 = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (13-4)	$L^1 = -CH_3$	$L^2 = -CH_3$	$L^3 = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (13-5)	$L^1 = -SO_3H$	$L^2 = -NO_2$	$L^3 = -CONH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (13-6)	$L^1 = -SO_3H$	$L^2 = -NO_2$	$L^3 = -CONH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$
式 (13-7)	$L^1 = -SO_3H$	$L^2 = -NO_2$	$L^3 = -SO_2NH(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$
式 (13-8)	$L^1 = -SO_3H$	$L^2 = -NO_2$	$L^3 = -SO_2NH(CH_2)_3N(C_2H_5)_2$

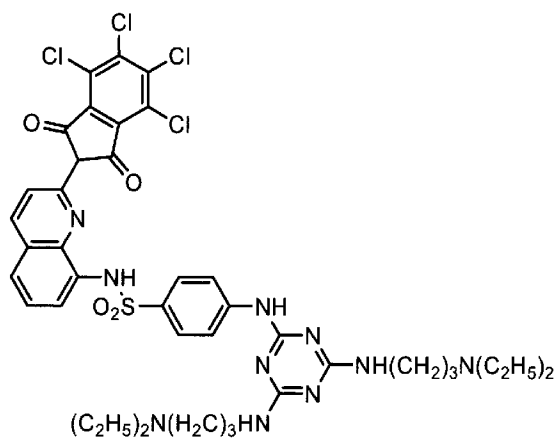
[0089] (キノフタロン誘導体の具体例)

キノフタロン誘導体としては、具体的には、下記式(14-1)～式(14-13)で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

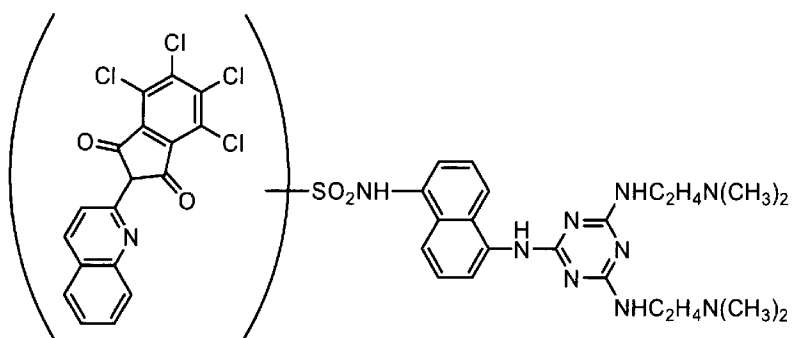
[0090]

[化28]

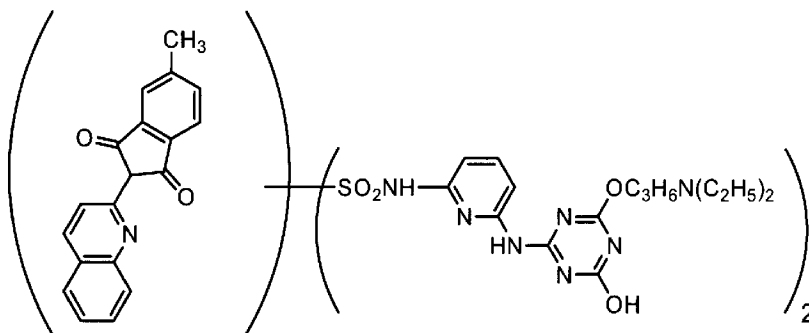
式(14-1)



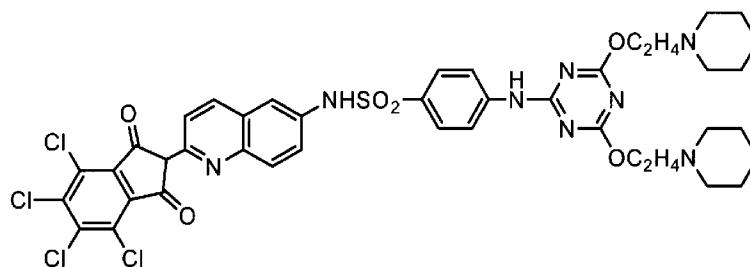
式(14-2)



式(14-3)

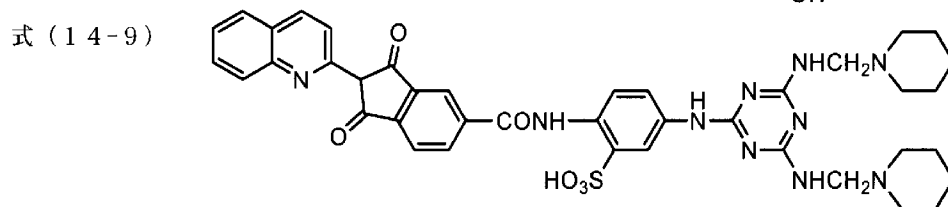
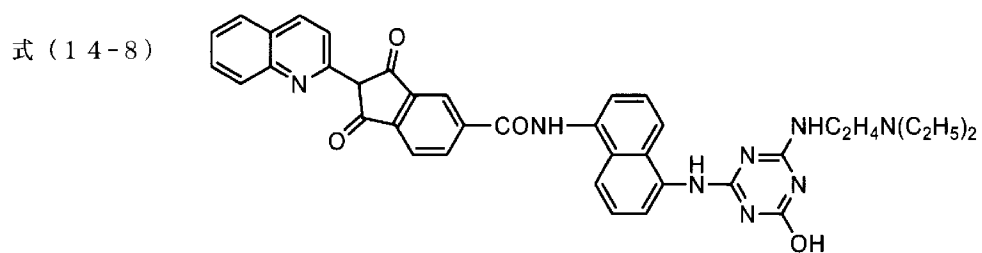
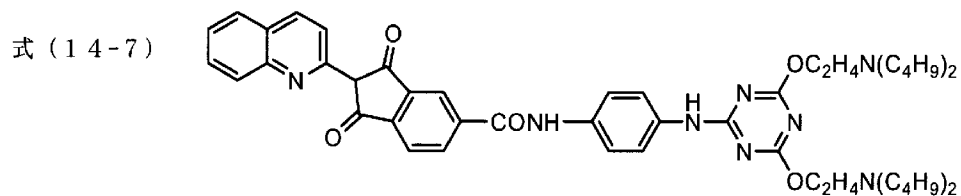
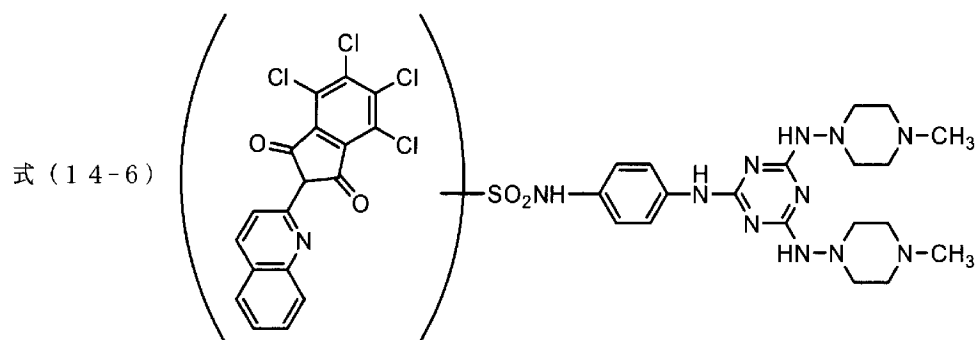
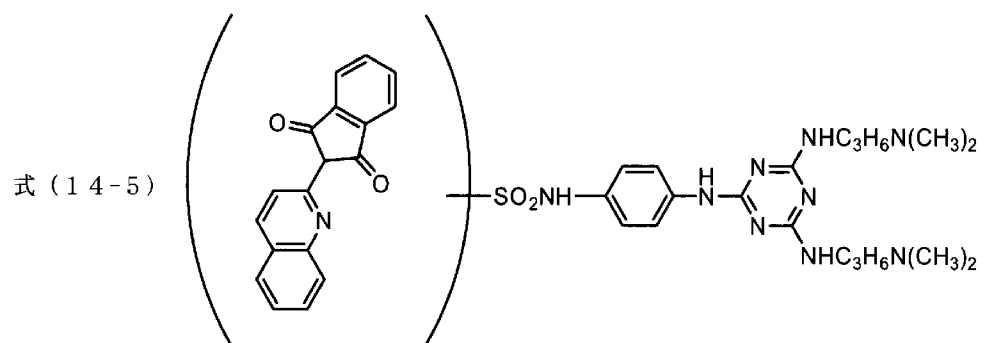


式(14-4)



[0091]

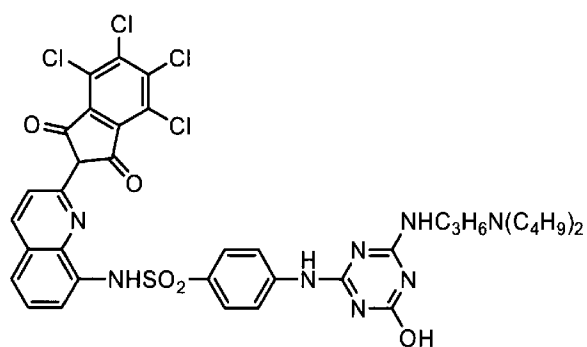
[化29]



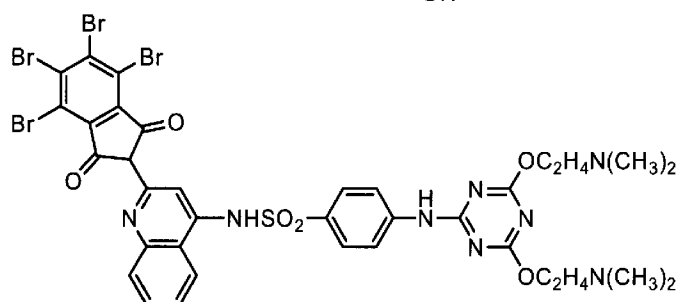
[0092]

[化30]

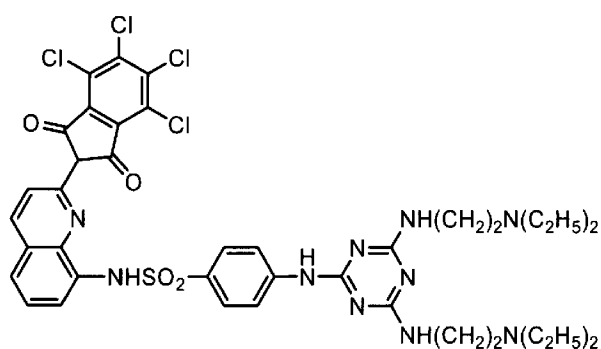
式(14-10)



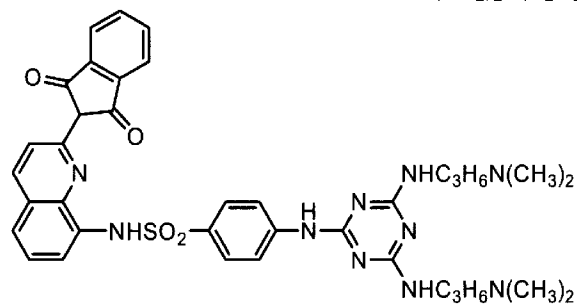
式(14-11)



式(14-12)



式(14-13)

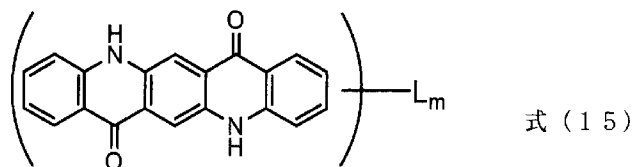


[0093] (キナクリドン誘導体の具体例)

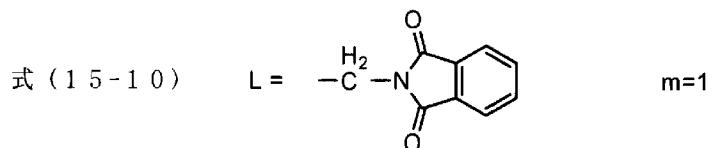
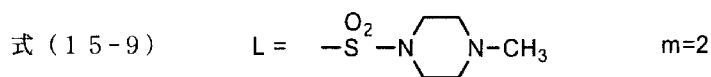
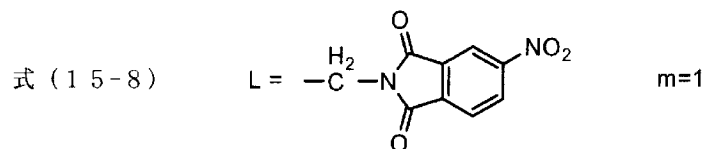
キナクリドン誘導体としては、具体的には、下記式(15)で表される化合物を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0094]

[化31]



- 式(15-1) L = $-\text{OH}$ m=2
- 式(15-2) L = $-\text{COOH}$ m=2
- 式(15-3) L = $-\text{SO}_3\text{H}$ m=2
- 式(15-4) L = $-\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$ m=2
- 式(15-5) L = $-\text{SO}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ m=2
- 式(15-6) L = $-\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ m=2
- 式(15-7) L = $-\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{NHCH}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ m=2



[0095] (顔料の平均一次粒子径)

第1の実施態様の顔料組成物は、一次粒子径が非常に微細であり、また分布の幅が狭く、シャープな粒度分布をもつことが好ましい。第1の実施態様の顔料組成物のTEM(透過型電子顕微鏡)により求められる平均一次粒子径(体積平均粒径)は5~70nmの範囲であることが好ましい。5nmよりも小さくなると有機溶剤中への分散が困難になってしまうことがある。また70nmよりも大きくなってしまうと、十分なコントラスト比を得ることができなくなってしまうことがある。このような理由から、より好ましい範囲は10~40nmの範囲である。顔料を合成し、混合することによって顔

料組成物とした段階で、平均一次粒子径が上記範囲である場合はそのまま使用してもよいが、そうでない場合は、ソルトミリング処理等により顔料の微細化および整粒化を行うことが望ましい。

[0096] (顔料の微細化)

第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含む顔料は、微細化して用いることが好ましく、微細化方法としては、ソルトミリング処理が好ましい。

[0097] 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、トリミックス、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、サンドミル等の混練機を用いて、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、破砕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砕され、それにより活性面が生じて、結晶成長がおこると考えられている。従って、混練時は顔料の破砕と結晶成長が同時に起こり、混練条件により得られる顔料の一次粒子径が異なる。

[0098] 加熱により結晶成長を促進するには、加熱温度が35～150℃であることが好ましい。加熱温度が35℃未満の場合は、結晶成長が十分に起こらず、顔料粒子の形状が無定形に近くなることがある。一方、加熱温度が150℃を越える場合は、結晶成長が進みすぎ、顔料の一次粒子径が大きくなることがある。また、ソルトミリング処理の混練時間は、得られる顔料の一次粒子の粒度分布とソルトミリング処理に要する費用のバランスの点から2～24時間であることが好ましい。

[0099] 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。

[0100] また、ソルトミリング処理に用いる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１００質量部に対し、５０～２０００質量部用いることが好ましく、３００～１２００質量部用いることが最も好ましい。

[0101] また水溶性有機溶剤は、顔料およ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。

[0102] 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１００質量部に対して、５～１０００質量部用いることが好ましく、５０～５００質量部用いることが最も好ましい。

[0103] ソルトミリング処理する際には、混練効率を向上させるために色素誘導体を併用してもよく、顔料の微細化および整粒化に非常に有効である。ジケトピロロピロール系顔料組成物の微細化においては、上記色素誘導体を使用することが好ましいが、これらに限定されるものではない。色素誘導体の使用量は、色調に影響を与えない程度、すなわち顔料１００質量部に対して０．５～４０質量部の範囲であることが好ましい。

[0104] また、ソルトミリング処理する際には、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 100 質量部に対して 5 ~ 200 質量部の範囲であることが好ましい。

[0105] [第2の実施態様]

(ジケトピロロピロール系顔料組成物)

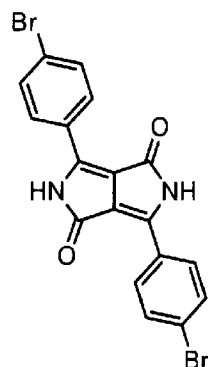
第2の実施態様は、下記式(1)の臭素化ジケトピロロピロール顔料と下記式(B-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、下記式(1)と下記式(B-2)の質量比が97:3~85:15の範囲であるカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物である。

[0106] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来使用されていたC. I. ピグメントレッド254(塩素化ジケトピロロピロール顔料)に替えて、臭素化ジケトピロロピロール顔料(式(1))をカラーフィルタに適用することにより、明度が向上することを見出した。さらに、この臭素化ジケトピロロピロール顔料と非対称に置換基が導入されたジケトピロロピロール顔料(式(B-2))(以下、「特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B」と称す)を特定の比率で含有する顔料組成物を用いることにより、高明度、高コントラストかつ加熱工程による結晶析出が抑制されたカラーフィルタが得られることを見出した。

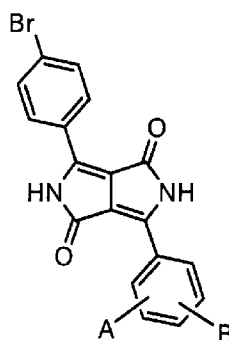
[0107] 第2の実施態様によれば、高明度かつ高コントラストであって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらないカラーフィルタ用顔料組成物を提供することができる。

[0108]

[化32]



式 (1)



式 (B-2)

[式 (B-2) 中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{OR}^1$ 、 $-\text{SR}^2$ 、 $-\text{N}(\text{R}^3)\text{R}^4$ 、 $-\text{COOR}^5$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONHR}^6$ 、 $-\text{CON}(\text{R}^7)\text{R}^8$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHR}^9$ 、または、 $-\text{SO}_2\text{N}(\text{R}^{10})\text{R}^{11}$ であり、

$\text{R}^1 \sim \text{R}^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

[0109] 上記炭素数1～12のアルキル基としては、直鎖状でも分岐状でもよく、具体的にメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、1,5-ジメチルヘキシル基、1,6-ジメチルヘプチル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0110] 上記置換基を有してもよいフェニル基としては、炭素数1～4のアルキル基、トリフルオロメチル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、カルバモ

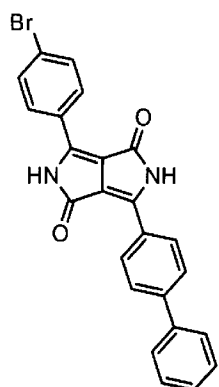
イル基、スルファモイル基、炭素数1～4のアルコキシル基などの置換基を有するフェニル基が挙げられる。フェニル基は、これらの置換基を1つ又は2つ以上有していてもよい。より具体的には、フェニル基、p-メチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、p-ニトロフェニル基、p-メトキシフェニル基、p-クロロフェニル基、2,4-ジクロロフェニル基、3-カルバモイルフェニル基等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0111] 上記置換基を有してもよいアラルキル基としては、炭素数1～4のアルキル基、トリフルオロメチル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、カルバモイル基、スルファモイル基、炭素数1～4のアルコキシル基などの置換基を有するアラルキル基が挙げられる。アラルキル基は、これらの置換基を1つ又は2つ以上有していてもよい。より具体的には、ベンジル基、4-メチルベンジル基、4-tert-ブチルベンジル基、4-メトキシベンジル基、4-ニトロベンジル基、2,4-ジクロロベンジル基などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

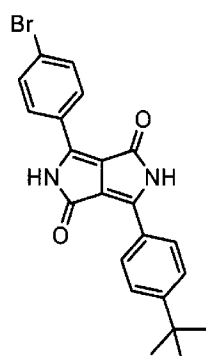
[0112] 式(B-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの具体例を以下に挙げるが、これらに限定されるものではない。

[0113]

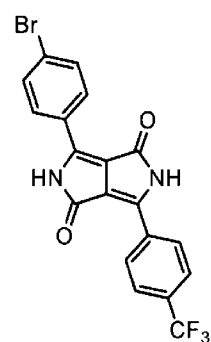
[化33]



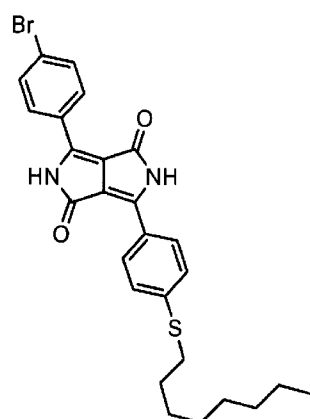
式 (B-2-1)



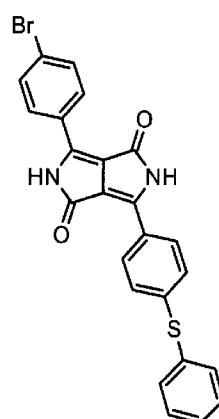
式 (B-2-2)



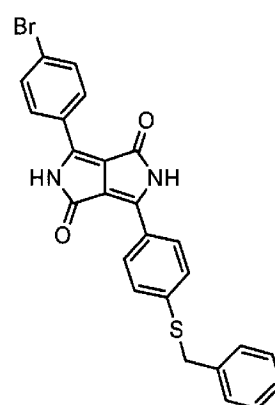
式 (B-2-3)



式 (B-2-4 a)



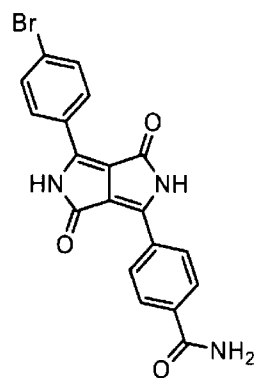
式 (B-2-4 b)



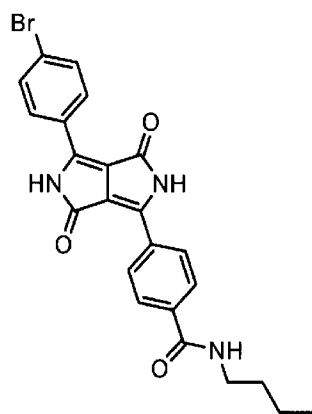
式 (B-2-4 c)

[0114]

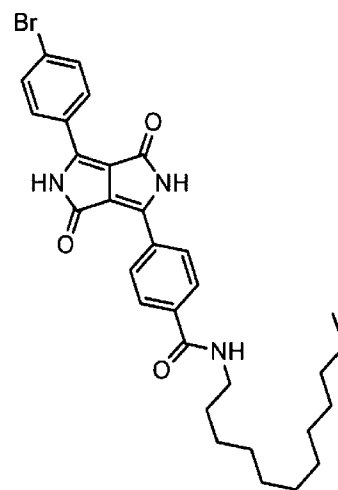
[化34]



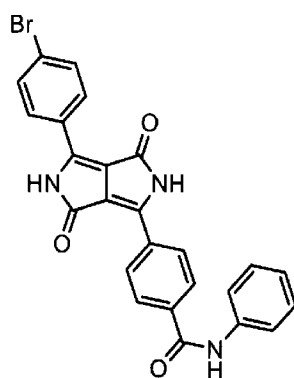
式 (B-2-5)



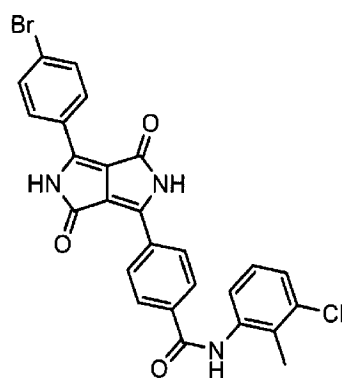
式 (B-2-6 a)



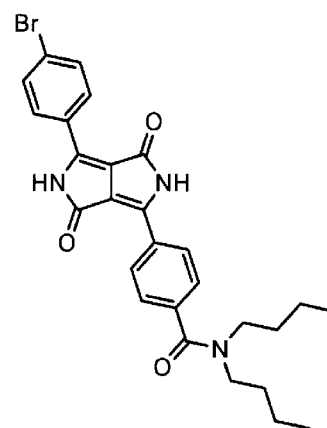
式 (B-2-6 b)



式 (B-2-6 c)



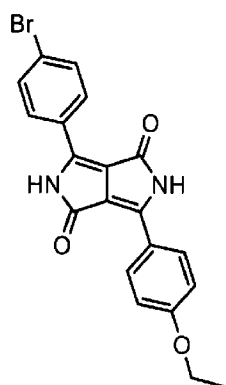
式 (B-2-6 d)



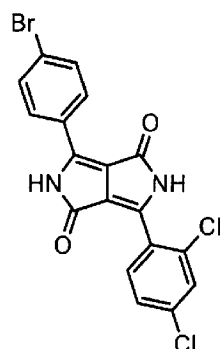
式 (B-2-7)

[0115]

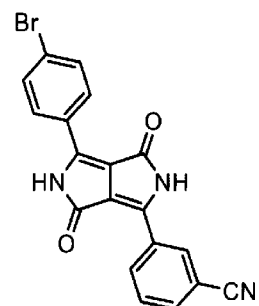
[化35]



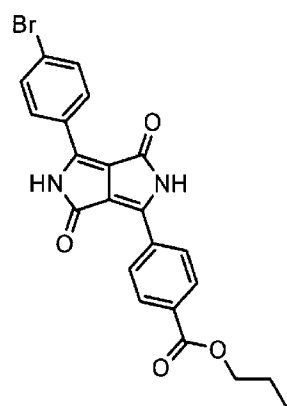
式 (B-2-8)



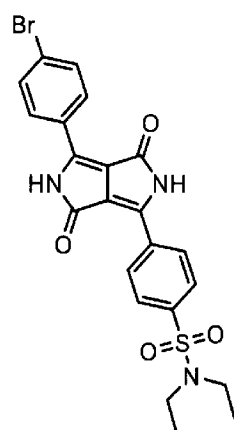
式 (B-2-9)



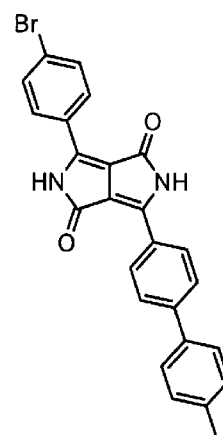
式 (B-2-10)



式 (B-2-11)



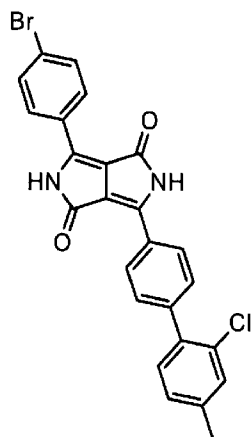
式 (B-2-12)



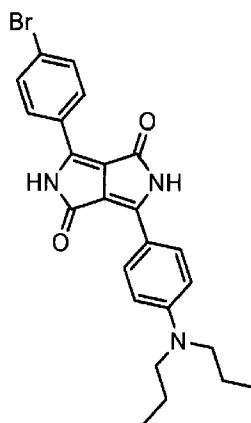
式 (B-2-13)

[0116]

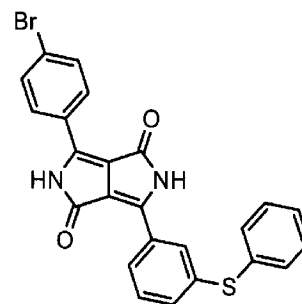
[化36]



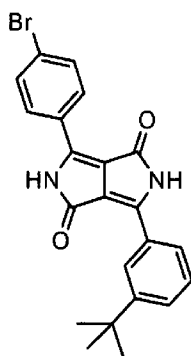
式 (B-2-14)



式 (B-2-15)



式 (B-2-16)



式 (B-2-17)

[0117] 顔料組成物に用いられる式 (B-2) において、式 (B-2-1)、式 (B-2-2)、式 (B-2-4 a)、式 (B-2-6 b)、式 (B-2-7) 等が色相、コントラストおよび結晶析出抑制効果の点から好ましい。

[0118] 顔料組成物中の式 (1) と式 (B-2) の比率は、質量比で 97 : 3 ~ 85 : 15 の範囲である。式 (B-2) の比率が 15 質量%を超えると、結晶析出抑制効果は得られるが、式 (1) の優れた色調を損なってしまう。これは、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料が、式 (B-2) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B より色調が優れていることに起因する。一方、式 (B-2) の比率が 3 質量%未満では、高コントラスト化および結晶析出抑制効果が十分ではない。結晶析出抑制効果が十分でない場合、加熱工程で塗膜表面に析出した結晶状異物によって光散乱が起こり、明度およびコ

ントラスト比の低下を引き起こす。したがって、上記質量比範囲のジケトピロロピロール顔料組成物を使用することにより、高明度かつ高コントラストを達成し、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出を抑制することができる。

[0119] 顔料組成物は、その効果を損なわない範囲で、式（１）のジケトピロロピロール顔料、および式（Ｂ－２）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ｂ以外のジケトピロロピロール系顔料を併用しても良い。

[0120] また、式（１）のジケトピロロピロール顔料、および式（Ｂ－２）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ｂ以外のジケトピロロピロール系顔料として、前述の式（Ａ－２）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料を用いることも可能である。この際、式（Ａ－２）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料の含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として１質量％～１５質量％であることが好ましい。

[0121] （ジケトピロロピロール系顔料の製造法）

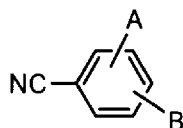
式（１）の臭素化ジケトピロロピロール顔料は、第１の実施態様における方法と同様の方法により製造することができる。

[0122] 式（Ｂ－２）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ｂは、例えば文献 *Synth. Commun.*, 1988, 18, 1213 および *Tetrahedron*, 58 (2002) 5547-5565 に記載された方法を用いて合成を行うことができる。特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ｂの製造方法はこの方法に限定されるものではない。

[0123] また、式（１）の臭素化ジケトピロロピロール顔料と式（Ｂ－２）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Ｂとを同時に微細な顔料組成物として製造することもできる。これは、コハク酸ジエステル合成法において、少なくとも２種の構造的に異なるベンゾニトリル化合物を用いる方法（以下、「コハク酸ジエステル共合成法」と称す）を利用することで可能となる。具体的には、上記 WO 2009/081930 号パンフレットに記載されている方法において、使用する複数のベンゾニトリル化合物を、４－ブロモベンゾニト

リルと下記式（B-3）で表されるベンゾニトリル化合物から選定することにより第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を製造することができる。

[0124] [化37]



式（B-3）

[式（B-3）中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、または、 $-SO_2N(R^{10})R^{11}$ であり、

$R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

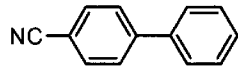
ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基は、上記の式（B-2）における基と同様である。

[0125] 第2の実施態様に用いることができる上記式（B-3）のベンゾニトリル化合物の具体例を以下に挙げるが、これらに限定されるものではない。

[0126]

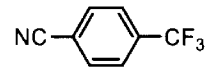
[化38]



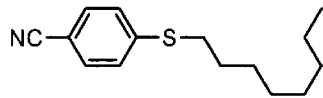
式 (B-3-1)



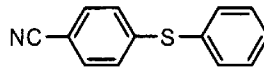
式 (B-3-2)



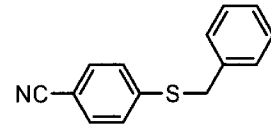
式 (B-3-3)



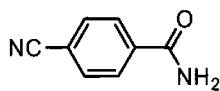
式 (B-3-4 a)



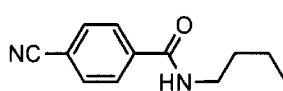
式 (B-3-4 b)



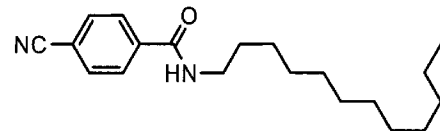
式 (B-3-4 c)



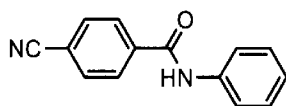
式 (B-3-5)



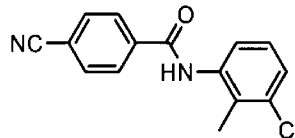
式 (B-3-6 a)



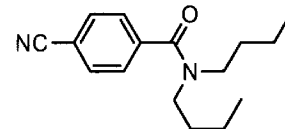
式 (B-3-6 b)



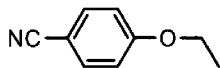
式 (B-3-6 c)



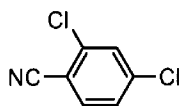
式 (B-3-6 d)



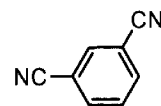
式 (B-3-7)



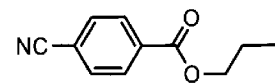
式 (B-3-8)



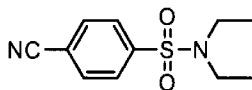
式 (B-3-9)



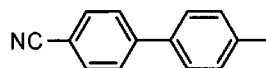
式 (B-3-10)



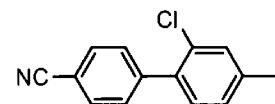
式 (B-3-11)



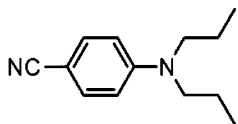
式 (B-3-12)



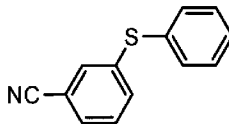
式 (B-3-13)



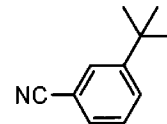
式 (B-3-14)



式 (B-3-15)



式 (B-3-16)



式 (B-3-17)

[0127] 顔料組成物は、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bとを別々に製造したものを混合しても良いが、製造の容易さからコハク酸ジエステル共合成法によって同時に顔料組成物を製造するこ

とが望ましい。別々に製造したものをを使用する場合は、2種の顔料を分散する前に単純に混合してもよいし、ソルトミリング処理により粉碎混合してもよい。

[0128] コハク酸ジエステル共合成法により式(1)の臭素化ジケトピロロピロール顔料と式(B-2)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bとの顔料組成物を製造する場合、コハク酸ジエステル1モルに対して、4-ブロモベンゾニトリルと式(B-3)のベンゾニトリル化合物との混合物2モルを反応させる。このとき、生成するジケトピロロピロール系顔料組成物中の式(1)と式(B-2)の質量比が97:3~85:15になるように、4-ブロモベンゾニトリルと式(B-3)のベンゾニトリル化合物との混合比(モル比)を調整することが望ましい。式(B-3)のベンゾニトリル化合物の種類によって反応性が異なるため、4-ブロモベンゾニトリルと式(B-3)の混合比(モル比)は変わってくる。ジケトピロロピロール系顔料組成物の質量比を所望の範囲に収めるためには、4-ブロモベンゾニトリルと式(B-3)の混合比(モル比)は、だいたい80:20~98:2の範囲になる。また、コハク酸ジエステル共合成法では、式(B-3)のベンゾニトリル化合物がコハク酸ジエステル1モルに対し2モル反応したジケトピロロピロール顔料(すなわち、臭素原子が含まれないジケトピロロピロール顔料)が生成することもあるが、ごく微量であるため影響はほとんどない。

[0129] コハク酸ジエステル共合成法において、コハク酸ジエステルとベンゾニトリル化合物との反応比率は、コハク酸ジエステル1モルに対して、ベンゾニトリル化合物2モルが基本となるが、コハク酸ジエステルの量をベンゾニトリル化合物に対して25モル%程度過剰に用いることは、収率の向上に有効である。

[0130] コハク酸ジエステル共合成法により製造された顔料組成物において、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの質量比は、第1の実施態様における質量比の分析方法と同様に分析することができる。

[0131] (色素誘導体)

第2の実施態様の顔料組成物には、顔料結晶成長の抑制、ならびに顔料分散性向上を目的に色素誘導体を使用することができる。色素誘導体の例としては、第1の実施態様の色素誘導体と同様の色素誘導体が挙げられる。色素誘導体の好ましい使用量も、第1の実施態様と同様である。

[0132] (顔料の平均一次粒子径)

第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物は、一次粒子径が非常に微細であり、また分布の幅が狭く、シャープな粒度分布をもつことが好ましい。第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物のTEM（透過型電子顕微鏡）により求められる平均一次粒子径（個数平均粒径）は5～70nmの範囲であることが好ましい。5nmよりも小さくなると有機溶剤中への分散が困難になってしまうことがある。また70nmよりも大きくなってしまうと、十分なコントラスト比を得ることができなくなってしまうことがある。このような理由から、より好ましい範囲は10～40nmの範囲である。ジケトピロロピロール系顔料組成物を上記合成法によって製造した段階で、平均一次粒子径が上記範囲である場合はそのまま使用してもよいが、そうでない場合は、ソルトミリング処理等により顔料の微細化および整粒化を行うことが望ましい。

[0133] (顔料の微細化)

第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含む顔料は、微細化して用いることが好ましく、微細化方法としては、ソルトミリング処理が好ましい。ソルトミリング処理は、第1の実施態様と同様に行うことができる。

[0134] [カラーフィルタ用着色組成物]

次に、本発明の実施態様であるカラーフィルタ用着色組成物について説明する。

[0135] [第3の実施態様]

(カラーフィルタ用着色組成物)

第3の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含有する。第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物は、バインダー樹脂および有機溶剤と併用することにより、着色組成物として使用することができる。また、第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物以外の着色剤を併用しても良い。例えば、第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を用いることも可能である。

[0136] (その他着色剤)

第3の実施態様の着色組成物は、色度を調製するため等に、その効果を損なわない範囲で第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物以外の顔料あるいは染料を、単独もしくは2種類以上併用してもよい。

[0137] ジケトピロロピロール系顔料組成物以外の着色剤を併用する場合、着色剤全量中(100質量%)、第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物は30質量%~100質量%の範囲であることが好ましい。より好ましくは、50質量%~100質量%の範囲である。第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物が30質量%より少ない場合は、明度の優れた効果を十分に発揮できない場合がある。

[0138] (バインダー樹脂)

着色組成物に含まれるバインダー樹脂としては、従来公知の熱可塑性樹脂、および熱硬化性樹脂が挙げられる。また、バインダー樹脂として、第5の実施態様におけるアルカリ可溶性感光性樹脂(C-B1)を含有するバインダー樹脂(C-B)を用いることも、第6の実施態様における構成単位(D-b1)~(D-b3)を有する樹脂(D-B1)を含有するバインダー樹脂(D-B)を用いることも可能である。

[0139] 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。

[0140] カラーフィルタ用着色組成物として用いる場合には、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させるために、エチレン性不飽和活性二重結合を有するエネルギー線硬化性樹脂を用いることもできる。

[0141] 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、またはイソブチレン／（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。

[0142] エチレン性不飽和活性二重結合を有するエネルギー線硬化性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する（メタ）アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、（メタ）アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレンー無水マレイン酸共重合物や α -オレフィンー無水マレイン酸共重合物等の酸無水物を含む高分子をヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の水酸基を有する（メタ）アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

[0143] 熱可塑性樹脂として、アルカリ可溶性とエネルギー線硬化性能とを併せもつものも、カラーフィルタ用感光性着色組成物として好ましい。

[0144] 上記熱可塑性樹脂を構成するモノマーとして以下のものが挙げられる。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、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*t*-ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、ステアシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、フェニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、フェノキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、またはエトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレート類、あるいは、（メタ）アクリルアミド、*N*, *N*-ジメチル（メタ）アクリルアミド、*N*, *N*-ジエチル（メタ）アクリルアミド、*N*-イソプロピル（メタ）アクリルアミド、ダイアセトン（メタ）アクリルアミド、またはアクリロイルモルホリン等の（メタ）アクリルアミド類、スチレン、または α -メチルスチレン等のスチレン類、エチルビニルエーテル、*n*-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、*n*-ブチルビニルエーテル、又はイソブチルビニルエーテル等のビニルエーテル類、酢酸ビニル、またはプロピオン酸ビニル等の脂肪酸ビニル類が挙げられる。

[0145] あるいは、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、1, 2-ビスマレイミドエタン、1, 6-ビスマレイミドヘキサン、3-マレイミドプロピオン酸、6, 7-メチレンジオキシー-4-メチル-3-マレイミドクマリン、4, 4'-ビスマレイミドジフェニルメタン、ビス（3-エチル-5-メチル-4-マレイミドフェニル）メタン、*N*, *N*'-1, 3-フェニレンジマレイミド、*N*, *N*'-1, 4

ーフェニレンジマレイミド、N-（1-ピレニル）マレイミド、N-（2, 4, 6-トリクロロフェニル）マレイミド、N-（4-アミノフェニル）マレイミド、N-（4-ニトロフェニル）マレイミド、N-ベンジルマレイミド、N-ブロモメチル-2, 3-ジクロロマレイミド、N-スクシンイミジル-3-マレイミドベンゾエート、N-スクシンイミジル-3-マレイミドプロピオナート、N-スクシンイミジル-4-マレイミドブチラート、N-スクシンイミジル-6-マレイミドヘキサノアート、N-[4-（2-ベンゾイミダゾリル）フェニル]マレイミド、9-マレイミドアクリジン等のN-置換マレイミド類が挙げられる。

[0146] 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、およびフェノール樹脂等が挙げられる。中でも、耐熱性向上の観点から、エポキシ樹脂、メラミン樹脂がより好適に用いられる。

[0147] バインダー樹脂の質量平均分子量（Mw）は、着色剤を好ましく分散させるためには、5,000～80,000の範囲が好ましく、より好ましくは7,000～50,000の範囲である。また数平均分子量（Mn）は2,500～40,000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。

[0148] ここで質量平均分子量（Mw）、数平均分子量（Mn）は、東ソー株式会社製ゲルパーミエーションクロマトグラフィー「HLC-8120GPC」において、分離カラムを4本直列に繋ぎ、充填剤には順に東ソー株式会社製「TSK-GEL SUPER H5000」、「H4000」、「H3000」、および「H2000」を用い、移動相にテトラヒドロフランを用いて測定したポリスチレン換算分子量である。

[0149] バインダー樹脂をカラーフィルタ用着色組成物として使用する場合には、顔料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、顔料担体および溶剤に対する親和性基として働く脂肪族基および芳香族基のバランスを考慮することが望ましい。顔料分散性、現像性、さらには耐久性の観点

から、酸価 20～300 mg KOH/g の樹脂を用いることが好ましい。酸価が、20 mg KOH/g 未満では、現像液に対する溶解性が低く、微細パターン形成するのが困難となる場合がある。300 mg KOH/g を超えると、現像で微細パターンが残らなくなる場合がある。

[0150] バインダー樹脂は、着色剤 100 質量部に対し、20～500 質量部の量で用いることができる。20 質量部より少ない場合、成膜性および諸耐性が不十分となる場合があり、500 質量部より多いと顔料濃度が低く、色特性を発現できない場合がある。

[0151] (有機溶剤)

着色組成物には、着色剤を十分に着色剤担体中に分散、浸透させ、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有機溶剤を含有させる。有機溶剤は、着色組成物の塗布性が良好であることに加え、着色組成物各成分の溶解性、さらには安全性を考慮して選定される。

[0152] 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 100 質量部に対し、500～4000 質量部の量で用いることが好ましい。

[0153] (着色組成物の製法)

着色組成物は、上記のジケトピロロピロール系顔料組成物を、上記バインダー樹脂と有機溶剤とからなる着色剤担体中に、ニーダー、2本ロールミル、3本ロールミル、ボールミル、横型サンドミル、縦型サンドミル、アニュラー型ビーズミル、また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、着色組成物は、ジケトピロロピロール系顔料組成物とその他の着色剤等を同時に着色剤担体に分散しても良いし、別々に着色材担体に分散したものを混合しても良い。

[0154] (分散助剤)

着色剤を着色剤担体中に分散する際に、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含有してもよい。分散助剤は、分散後の着色剤

の再凝集を防止する効果が大きいので、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は、コントラストおよび粘度安定性が良好になる。

樹脂型分散剤、界面活性剤を添加する場合には、着色剤 100 質量部に対し、それぞれ、好ましくは 0.1～55 質量部、さらに好ましくは 0.1～45 質量部である。樹脂型分散剤、界面活性剤の配合量が、0.1 質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 質量部より多いと、過剰な分散助剤により分散に影響を及ぼすことがある。

[0155] (任意成分)

着色組成物は、任意成分として、分散助剤の他に、例えば以下の成分をさらに含有してもよい。任意成分の具体例は、後述のとおりである。

[0156] (光重合性単量体および／または光重合開始剤)

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、感光性着色組成物として使用することができる。

[0157] 感光性着色組成物に使用され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 質量部に対し、5～400 質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 質量部であることがより好ましい。

[0158] 感光性着色組成物には、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、光重合開始剤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製することができる。

光重合開始剤は、感光性着色組成物中の着色剤 100 質量部に対し、2～200 質量部であることが好ましく、光硬化性及び現像性の観点から 3～150 質量部であることがより好ましい。

[0159] (増感剤)

感光性着色組成物には、増感剤を含有させることができる。

増感剤を使用する際の配合量は、感光性着色組成物中に含まれる光重合開始剤 100 質量部に対し、3～60 質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 質量部であることがより好ましい。

[0160] (多官能チオール)

感光性着色組成物は、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ることが好ましい。

多官能チオールの含有量は、感光性着色組成物の全固形分の質量を基準 (100 質量%) として好ましくは 0.1～30 質量% であり、より好ましくは 1～20 質量% である。多官能チオールの含有量が 0.1 質量% 未満では多官能チオールの添加効果が十分に得られない場合があり、30 質量% を越えると感度が高すぎて逆に解像度が低下する場合がある。

[0161] (酸化防止剤)

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、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ことができる。

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

[0162] (アミン系化合物)

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。

[0163] (レベリング剤)

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よくするため、レベリング剤を添加することが好ましい。レベリング剤の含有量は通常、着

色組成物の全質量を基準（１００質量％）として、０．００３～０．５質量％用いることが好ましい。

[0164] （硬化剤、硬化促進剤）

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。上記硬化促進剤の含有量としては、熱硬化性樹脂１００質量部に対し、０．０１～１５質量部が好ましい。

[0165] （その他の添加剤成分）

着色組成物には、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。

貯蔵安定剤は、着色剤の全量を基準（１００質量％）として、０．１～１０質量％の量で用いることができる。

密着向上剤は、着色組成物中の着色剤の全量を基準（１００質量％）として、０．０１～１０質量％、好ましくは０．０５～５質量％の量で用いることができる。

[0166] さらに、以上の任意成分以外であって、後述の任意成分のいずれかを含有させることも可能である。

[0167] （粗大粒子の除去）

着色組成物は、遠心分離、焼結フィルタやメンブレンフィルタによる濾過等の手段にて、５μm以上の粗大粒子、好ましくは１μm以上の粗大粒子、さらに好ましくは０．５μm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０．５μm以上の粒子を含まないことが好ましい。より好ましくは０．３μm以下であることが好ましい。

[0168] [第４の実施態様]

（カラーフィルタ用着色組成物）

第４の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、第２の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を含有する。第２の実施態様のジケトピロロ

ピロール系顔料組成物は、バインダー樹脂および有機溶剤と併用することにより、着色組成物として使用することができる。また、第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物以外の着色剤を併用しても良い。例えば、第1の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物を用いることも可能である。

[0169] (その他着色剤)

着色組成物は、色度を調製するため等に、その効果を損なわない範囲で第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物以外の顔料あるいは染料を、単独もしくは2種類以上併用してもよい。

[0170] ジケトピロロピロール系顔料組成物以外の着色剤を併用する場合、着色剤全量中(100質量%)、第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物は40質量%~100質量%の範囲であることが好ましい。より好ましくは、60質量%~100質量%の範囲である。第2の実施態様のジケトピロロピロール系顔料組成物が40質量%以下の場合は、明度とコントラスト比の優れた効果を十分に発揮できない場合がある。

[0171] (バインダー樹脂)

着色組成物に含まれるバインダー樹脂としては、従来公知の熱可塑性樹脂、および熱硬化性樹脂が挙げられる。バインダー樹脂の例としては、第3の実施態様におけるバインダー樹脂と同様のバインダー樹脂が挙げられる。バインダー樹脂の好ましい使用量も、第3の実施態様と同様である。

[0172] (有機溶剤)

着色組成物には、着色剤を十分に着色剤担体中に分散、浸透させ、ガラス基板等の基板上に乾燥膜厚が0.2~5 μ m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有機溶剤を含有させる。有機溶剤は、第3の実施態様における選定方法と同様に選定することができる。有機溶剤の好ましい使用量も、第3の実施態様と同様である。

[0173] (着色組成物の製法)

第4の実施態様の着色組成物は、第3の実施態様の着色組成物と同様の製

造方法により製造することができる。

[0174] (任意成分)

第4の実施態様の着色組成物には、分散助剤、光重合性単量体および／または光重合開始剤、増感剤、多官能チオール、酸化防止剤、アミン系化合物、レベリング剤、硬化剤、硬化促進剤、その他の添加剤等の任意成分を含有させることができる。これらの任意成分の具体例としては、第3の実施態様と同様である。また、好ましい例、好ましい使用量等も第3の実施態様と同様である。

[0175] (粗大粒子の除去)

第4の実施態様の着色組成物は、第3の実施態様の着色組成物と同様に、粗大粒子の除去を行うことが好ましい。

[0176] [第5の実施態様]

(カラーフィルタ用着色組成物)

第5の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、顔料(A)と、バインダー樹脂(C-B)と、溶剤とを含み、顔料(A)が、式(1)に示す顔料(A1)を含み、バインダー樹脂(C-B)が、アルカリ可溶性感光性樹脂(C-B1)を含む。第5の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、感光性着色組成物として用いることができる。

[0177] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来使用されていたC. I. ピグメントレッド254(塩素化ジケトピロロピロール顔料)に替えて、臭素化ジケトピロロピロール顔料(式(1))とアルカリ可溶性感光性樹脂とを含む着色組成物を用いることにより、高明度、高コントラスト比かつ加熱工程による結晶析出が抑制された高精細のフィルタセグメントを有するカラーフィルタが得られることを見出した。

[0178] 第5の実施態様によれば、高明度かつ高コントラスト比であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらないだけでなく、感度や直線性など、良好なフィルタセグメントを形成する上で必要な性能のバランスが優れるカラーフィルタ用着色組成物を提供することができる。

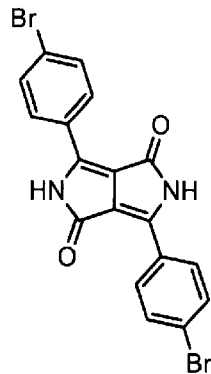
。

[0179] (顔料 (A))

顔料 (A) は、式 (1) に示す顔料 (A 1) を含む。

《顔料 (A 1)》

[化39]



式 (1)

[0180] 式 (1) に示す顔料 (A 1) である臭素化ジケトピロロピロール顔料は、第 1 の実施態様における方法と同様の方法により製造することができる。式 (1) に示す顔料 (A 1) を用いることで、従来よりも、高明度および高コントラスト比の赤色着色組成物とすることができる。

[0181] また、顔料 (A) として、第 1 の実施態様におけるジケトピロロピロール系顔料組成物を用いることも、第 2 の実施態様におけるジケトピロロピロール系顔料組成物を用いることも可能である。

[0182] 《その他の顔料》

着色組成物は、顔料 (A 1) 以外の顔料を併用しても良く、このような顔料としては、有機または無機の顔料を、単独で、または 2 種類以上併用できる。顔料のなかでは、発色性が高く、且つ耐熱性の高い顔料が好ましく、通常は有機顔料が用いられる。

[0183] 用いることのできる有機顔料としては、例えば、顔料 (A 1) 以外のジケトピロロピロール系顔料；アゾ、ジスアゾ、ポリアゾ等のアゾ系顔料；銅フ

タロシアニン、ハロゲン化銅フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン系顔料；アミノアントラキノン、ジアミノジアントラキノン、アントラピリミジン、フラバントロン、アントアントロン、インダントロン、ピラントロン、ビオラントロン等のアントラキノン系顔料；キナクリドン系顔料；ジオキサジン系顔料；ペリノン系顔料；ペリレン系顔料；チアインジゴ系顔料；イソインドリン系顔料；イソインドリノン系顔料；キノフタロン系顔料；スレン系顔料；金属錯体系顔料等が挙げられる。

[0184] これらの顔料のなかでも、顔料（A 1）以外のジケトピロロピロール系顔料、アゾ系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、キナクリドン系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、およびキノリン系顔料からなる群より選ばれる少なくとも１種類以上を含むことが、好ましい。これらは顔料（A 1）と同様、赤色系の顔料であり配合比の調整による色調整が容易になる、さらにこれらは耐光性や耐熱性が優れているために好ましい。

[0185] また、無機顔料としては、硫酸バリウム、亜鉛華、硫酸鉛、黄色鉛、亜鉛黄、べんがら（赤色酸化鉄（ I I I ））、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑、アンバー、チタンブラック、合成鉄黒、酸化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉等が挙げられる。無機顔料は、彩度と明度のバランスを取りつつ良好な塗布性、感度、現像性等を確保するために、有機顔料と組み合わせて用いられる。

[0186] 赤色顔料や黄色顔料と併用する場合、式（１）で示される顔料（A 1）の含有量は、顔料（A）の合計１００重量％中、４０～１００重量％、好ましくは５０～１００重量％、さらに好ましくは６０～１００重量％である。この含有量の範囲は、式（１）で示される顔料（A 1）の色特性を十分に発現することができるという点で好ましい。

[0187] 好ましい顔料（A）成分の含有量は、着色組成物の全不揮発成分１００重量％中、十分な色再現性を得る観点から１０重量％以上であり、より好ましくは１５重量％以上であり、最も好ましくは２０重量％以上である。また、着色組成物の安定性が良くなることから、好ましい顔料（A）成分の含有量

は、90重量%以下であり、より好ましくは80重量%以下であり、最も好ましくは70重量%以下である。

[0188] 感光性着色組成物には、さらに調色のため、耐熱性を低下させない範囲内で染料を含有させることもできる。

[0189] 《顔料の微細化》

顔料（A1）およびその他の顔料は、微細化して用いることが好ましい。

微細化した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、20nm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、25～85nmの範囲である。

[0190] 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うことができる。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する。次に、100個以上の顔料粒子について、それぞれの粒子の体積を、求めた粒径の立方体と近似して平均体積を求め、この平均体積を有している立方体の一辺の長さを平均一次粒子径とする。

[0191] また、これら微細化顔料のBET法による比表面積は、 $60\text{ m}^2/\text{g} \sim 130\text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。顔料（A）の比表面積が下限値より小さい場合には、カラーフィルタの輝度やコントラスト比が低くなることがある。比表面積が上限値より大きい場合には、顔料分散が難しくなり、着色組成物としての安定性を保ち、流動性を確保することが困難になることがある。その結果、カラーフィルタの輝度やコントラスト比の特性が低下する傾向がある。

[0192] 顔料の比表面積を制御する手段としては、顔料を機械的に粉砕して比表面積を制御する方法（磨砕法と呼ぶ）、良溶媒に溶解したものを貧溶媒に投入して所望の比表面積の顔料を析出させる方法（析出法と呼ぶ）、および合成時に所望の比表面積の顔料を製造する方法（合成析出法と呼ぶ）等がある。使用する顔料の合成法や化学的性質等により、個々の顔料について適当な方

法を選択して行うことができる。着色組成物に含まれる顔料の比表面積の制御方法は、上記方法のいずれを用いてもよい。

[0193] 第5の実施態様に用いる顔料は、磨砕法のなかでもソルトミリング処理により微細化することが好ましく、このような顔料を用いることで、コントラスト比がより高いフィルタセグメントを形成できる。ソルトミリング処理は、上記ジケトピロロピロール系顔料組成物における方法と同様に行うことができる。

[0194] (バインダー樹脂 (C-B))

バインダー樹脂 (C-B) は、顔料 (A) を分散するものであって、アルカリ可溶性感光性樹脂 (C-B1) を含有する。

[0195] 《アルカリ可溶性感光性樹脂 (C-B1)》

アルカリ可溶性感光性樹脂 (C-B1) としては、たとえば以下に示す (C-i) や (C-ii) の方法によりエチレン性不飽和二重結合を導入した樹脂が挙げられる。

[0196] <方法 (C-i)>

方法 (C-i) としては、例えば、エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体と、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、エチレン性不飽和二重結合を有する不飽和一塩基酸のカルボキシル基を付加反応させ、更に、生成した水酸基に、多塩基酸無水物を反応させ、エチレン性不飽和二重結合を導入し感光性樹脂の機能を持たせ、かつ、アルカリ可溶性機能を持つカルボキシル基を導入する方法がある。

[0197] エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体としては、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。

[0198] 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、アルコキシル、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。

[0199] 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。カルボキシル基の数を増やす等、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したりすること等もできる。また、多塩基酸無水物として、エチレン性不飽和二重結合を有する、テ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、更にエチレン性不飽和二重結合を増やすことができる。

[0200] 方法(C-i)の類似の方法として、例えば、カルボキシル基を有するエチレン性不飽和単量体と、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ル基の一部に、エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体を付加反応させ、エチレン性不飽和二重結合およびカルボキシル基を導入する方法がある。

[0201] <方法(C-ii)>

方法(C-ii)としては、水酸基を有するエチレン性不飽和単量体を使用し、他のカルボキシル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エチレン性不飽和単量体のイソシアネート基を反応させる方法がある。

[0202] 水酸基を有するエチレン性不飽和単量体としては、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用いてもかまわない。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。

[0203] イソシアネート基を有するエチレン性不飽和単量体としては、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。

[0204] アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）としては、（メタ）アクリル酸、クロトン酸、若しくは α -クロルアクリル酸等の不飽和モノカルボン酸、又はマレイン酸、若しくはフマル酸等の不飽和ジカルボン酸等のカルボキシル基を含有し、かつエチレン性不飽和二重結合を有する単量体を用いて得られる樹脂が挙げられる。アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の前駆体であるその他のエチレン性不飽和単量体としては、メチル（メタ）メタアクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*s*-ブチル（メタ）アクリレート、*t*-ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、イソペンチルアクリレート、ネオペンチル（メタ）アクリレート、*t*-ペンチル（メタ）アクリレート、1-メチルブチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプタ（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート

、セチル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、アリル（メタ）アクリレート、又はオレイル（メタ）アクリレート等のアルキル又はアルケニル（メタ）アクリレートが挙げられるが、目的に応じて、これらに限定することなく他のエチレン性不飽和単量体を選ぶこともでき、2種類以上併用することもできる。中でも顔料分散性の観点から、メチル（メタ）アクリルメタクリレート、又はエチル（メタ）アクリレートが好ましい。

[0205] アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の重量平均分子量（Mw）は、5,000～100,000の範囲が好ましく、より好ましくは5,000～80,000の範囲であり、さらに好ましくは、5,000～30,000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。アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の重量平均分子量（Mw）が100,000を越えると樹脂間の相互作用が強くなり、カラーフィルタ用着色組成物の粘度が高くなるため、取り扱いが困難となることがある。また、重量平均分子量（Mw）が5,000未満であると現像性やガラス等の基板への密着性が低下することがある。

[0206] アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の酸価は、顔料の分散性、浸透性、現像性、及び耐性の観点から、酸価20～300KOH-mg/gであることが好ましい。酸価が、20KOH-mg/g未満では、現像液に対する溶解性が低く、微細パターン形成するのが困難となることがある。300KOH-mg/gを超えると、微細パターンが残らなくなることがある。

[0207] アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の含有量は、バインダー樹脂（C-B）の合計100重量%中、10～100重量%が好ましく、20～100重量%がより好ましく、さらに好ましくは40～100重量%である。バインダー樹脂（C-B）中のアルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）の含有量が、10重量%以上であれば、着色組成物の高明度、高コントラスト比の

効果が得られやすいために好ましいものである。

[0208] 《その他の樹脂》

バインダー樹脂（C-B）は、アルカリ可溶性感光性樹脂（C-B1）以外のその他の樹脂を含むこともできる。その他の樹脂としては、可視光領域の400～700nmの全波長領域において透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上の樹脂が好ましい。たとえば熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂などがありこれらを単独で、または2種以上混合して用いることができる。

[0209] 熱可塑性樹脂としては、例えば、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、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン、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、ポリブタジエン、ポリイミド樹脂等が挙げられる。また、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、フェノール樹脂等が挙げられる。

[0210] 熱硬化性樹脂は、例えば、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、及びフェノール樹脂等が挙げられる。

[0211] さらに、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樹脂を併用することも可能である。このような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。

[0212] バインダー樹脂(C-B)は、着色組成物中の顔料(A)100重量部に対して、20~400重量部、好ましくは50~250重量部の量で用いることができる。

[0213] (溶剤)

溶剤は、顔料(A)を十分にバインダー樹脂(C-B)中に分散させ、ガラス基板等の基板上に着色組成物を乾燥膜厚が0.2~5 μ m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用いられる。溶剤としては、有機溶剤が好ましい。

[0214] 溶剤の含有量は、顔料(A)100重量部に対し、800~4000重量部の量で用いることが、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好ましい。

[0215] (感光性着色組成物の製法)

感光性着色組成物は、顔料(A)をバインダー樹脂(C-B)などの色素担体および溶剤中に、好ましくは顔料分散剤と一緒に、三本ロールミル、二本ロールミル、サンドミル、ニーダー、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顔料分散体を製造し、該顔料分散体に光重合開始剤(C-D)、バインダー樹脂(C-B)、光重合性化合物、場合によって増感剤(C-E)、多官能チオール、紫外線吸収剤、重合禁止剤、貯蔵安定剤、その他成分を混合攪拌して製造することができる。また、2種以上の顔料を含む着色組成物は、各顔料分散体を別々に色素担体および／または溶剤中に微細に分散したものを混合し、さらに光重合開始剤(C-D)や光重合性化合物等を混合攪拌して製造することができる。

[0216] (顔料分散剤(C-C))

顔料(A)をバインダー樹脂(C-B)および／または溶剤中に分散する際には、適宜、樹脂型顔料分散剤、色素誘導体、界面活性剤等の顔料分散剤(C-C)を含有させることができる。顔料分散剤(C-C)は、顔料の分

散に優れ、分散後の顔料の再凝集を防止する効果が大きいので、顔料分散剤（C-C）を用いて顔料をバインダー樹脂（C-B）および／または溶剤中に分散してなる着色組成物を用いた場合には、透明性に優れたカラーフィルタが得られる。

[0217] 着色組成物は、特に、着色組成物の安定性の点で、酸性の樹脂型顔料分散剤を含むことが好ましい。さらに酸性の樹脂型顔料分散剤と、塩基性の色素誘導体を併用することで、着色組成物の流動性、安定性だけでなく、高明度、高コントラスト比の優れたフィルタセグメントが得られるために好ましいものである。

[0218] 顔料分散剤（C-C）は、顔料（A）100重量部に対して、0.1～40重量部、好ましくは0.1～30重量部の量で用いることができる。

[0219] 《樹脂型顔料分散剤、界面活性剤》

樹脂型顔料分散剤、界面活性剤の例は後述のとおりである。

[0220] 《色素誘導体》

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挙げられる。その構造は、例えば下記式（50）で示される化合物であり、中でも顔料誘導体が好ましい。

[0221] $P-L_m$ 式（50）

[式（50）中、

P：有機顔料残基、アントラキノン残基、アクリドン残基またはトリアジン残基

L：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

m：1～4の整数である]

[0222] 色素誘導体は、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、又は特公平5-9469号公報等に記載されているものを使用で

き、これらは単独で又は２種類以上を混合して用いることができる。

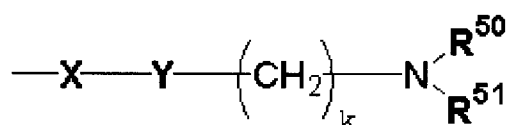
[0223] 式（５０）中、Ｐの有機顔料残基を構成する有機顔料としては、下記のようなものが挙げられる。

Ｐの有機顔料残基を構成する有機顔料としては、例えば、ジケトピロロピロール系顔料；アゾ、ジスアゾ、ポリアゾ等のアゾ系顔料；銅フタロシアニン、ハロゲン化銅フタロシアニン、亜鉛フタロシアニン、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン系顔料；アミノアントラキノン、ジアミノジアントラキノン、アントラピリミジン、フラバンtron、アントアントロン、インダントロン、ピラントロン、ビオラントロン等のアントラキノン系顔料；キナクリドン系顔料；ジオキサジン系顔料；ペリノン系顔料；ペリレン系顔料；チオインジゴ系顔料；イソインドリン系顔料；イソインドリノン系顔料；スレン系顔料；キノフタロン系顔料；ジオキサジン系顔料；金属錯体系顔料等が挙げられる。

[0224] なかでも、式（５０）におけるＬが塩基性置換基である、塩基性置換基を有する色素誘導体が好ましく使用できる。塩基性置換基を有する色素誘導体を含むことにより、塩基性置換基を有する色素誘導体なしでは分散の難しい顔料の場合も、分散性、流動性、保存安定性に優れた顔料組成物とすることができ好ましい。酸性樹脂型分散剤と塩基性置換基を有する色素誘導体との相乗効果で顔料を効果的に分散し、流動性、保存安定性に優れた顔料組成物とせしめることができる。

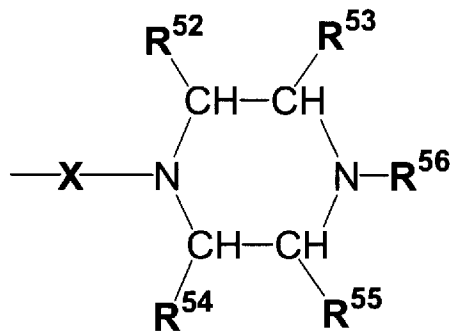
[0225] 塩基性置換基のなかでも、好ましくは、Ｌが、式（５１）、（５２）、及び（５３）で示される群から選ばれる置換基である。

[化40]



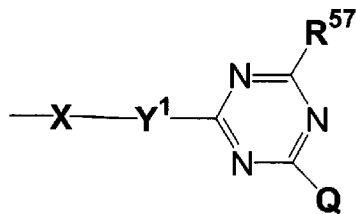
式（５１）

[化41]



式 (52)

[化42]



式 (53)

[式 (51) ~ (53) 中、

Xは、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{NHHSO}_2\text{CH}_2-$ 、又は直接結合であり、

Yは、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{O}-$ 、又は直接結合であり、

kは、1 ~ 10の整数であり、

Y^1 は、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{NR}^{58}-\text{Z}-\text{NR}^{59}-$ 、又は直接結合であり、

R^{58} 、及び R^{59} は、それぞれ独立に、水素結合、置換基を有しても良い炭素数1 ~ 36のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2 ~ 36のアルケニル基、又は置換基を有しても良いフェニル基であり、

Zは、置換基を有しても良いアルキレン基、又は置換基を有しても良いアリーレン基であり、

R^{50} 、 R^{51} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有しても良い炭素数

1～30のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2～30のアルケニル基、又は R^{50} と R^{51} とが一体となって更なる窒素、酸素、若しくは硫黄原子を含む、置換基を有しても良い複素環であり、

R^{52} 、 R^{53} 、 R^{54} 、及び R^{55} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有しても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有しても良い炭素数6～20のアリーレン基であり、

R^{56} は、水素原子、置換基を有しても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数2～20のアルケニル基であり、

R^{57} は、上記式(51)で示される置換基、又は上記式(52)で示される置換基であり、

Qは、水酸基、アルコキシル基、上記式(51)で示される置換基、又は上記式(52)で示される置換基である。]

[0226] 式(51)～(53)で示される置換基を形成するために使用されるアミン成分としては、第1の実施態様におけるアミン成分と同様のアミン成分が挙げられる。

[0227] 塩基性置換基を有する色素誘導体は、種々の合成経路で合成することができる。例えば、有機顔料に式(54)～(57)で示される置換基を導入した後、上記置換基と反応して式(51)～(53)で示される置換基を形成する上記アミン成分、例えば、N,N-ジメチルアミノプロピルアミン、N-メチルピペラジン、ジエチルアミン、又は4-[4-ヒドロキシ-6-[3-(ジブチルアミノ)プロピルアミノ]-1,3,5-トリアジン-2-イルアミノ]アニリン等を反応させることによって得られる。

式(54)： $-\text{SO}_2\text{C} \mid$

式(55)： $-\text{COC} \mid$

式(56)： $-\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{C} \mid$

式(57)： $-\text{CH}_2\text{C} \mid$

[0228] 式(54)～(56)の置換基と上記アミン成分との反応時、式(54)

～（５７）の置換基の一部が加水分解して、塩素が水酸基に置換したものが混在していてもよい。その場合、式（５４）、及び式（５５）は、それぞれ、スルホン酸基、及びカルボン酸基となるが、何れも遊離酸のままでもよく、また、１～３価の金属又は上記のモノアミンとの塩であってもよい。

[0229] また、有機顔料がアゾ系顔料である場合は、式（５１）～（５３）で示される置換基をあらかじめジアゾ成分またはカップリング成分に導入し、その後カップリング反応を行うことによってアゾ系顔料誘導体を製造することもできる。

[0230] 塩基性置換基を有するトリアジン誘導体は、種々の合成経路で合成することができる。例えば、塩化シアヌルを出発原料とし、塩化シアヌルの少なくとも１つの塩素に式（５１）～（５３）で示される置換基を形成するアミン成分、例えば、*N,N*-ジメチルアミノプロピルアミンまたは*N*-メチルピペラジン等を反応させ、次いで塩化シアヌルの残りの塩素と種々のアミンまたはアルコール等を反応させることによって得られる。

[0231] （任意成分）

第５の実施態様の着色組成物は、任意成分として、顔料分散剤の他に、例えば以下の成分をさらに含有してもよい。任意成分の具体例は、後述のとおりである。

[0232] （光重合開始剤（Ｃ－Ｄ））

感光性着色組成物には、該組成物を紫外線照射により硬化させ、フォトリソグラフィー法によりフィルタセグメントを形成するために、光重合開始剤（Ｃ－Ｄ）を加えてアルカリ現像型感光性着色組成物の形態で調製することができる。

光重合開始剤（Ｃ－Ｄ）の含有量は、顔料（Ａ）１００重量部に対し、５～２００重量部であることが好ましく、光硬化性及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。

[0233] （増感剤）

感光性着色組成物には、増感剤を含有させることができる。

増感剤の含有量は、感光性着色組成物中に含まれる光重合開始剤（C-D）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。

[0234]（光重合性化合物）

感光性着色組成物は、光重合性化合物を含有することができる。光重合性化合物には、紫外線や熱などにより硬化して樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーが含まれる。

光重合性単量体（C-C）の含有量は、顔料（A）100重量部に対し、10～300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10～200重量部であることがより好ましい。

[0235]（多官能チオール）

感光性着色組成物は、多官能チオール（C-F）を含有することができる。多官能チオールは、チオール（SH）基を2個以上有する化合物である。多官能チオールは上述の光重合開始剤（C-D）とともに使用することにより、光照射後のラジカル重合過程において、連鎖移動剤として働き、酸素による重合阻害を受けにくいチルラジカルが発生するので、得られる感光性着色組成物は高感度となる。特にSH基がメチレン、エチレン基等の脂肪族基に結合した多官能脂肪族チオールが好ましい。

多官能チオールの含有量は、顔料（A）100重量部に対して0.05～100重量部が好ましく、より好ましくは1.0～50.0重量部である。多官能チオールを0.05重量部以上用いることで、より良い現像耐性を得ることができる。チオール（SH）基が1個の単官能チオールを用いた場合には、このような現像耐性の向上は得られない。

[0236]（紫外線吸収剤）

感光性着色組成物は、紫外線吸収剤を含有することができる。紫外線吸収剤を含有することで、パターンの形状と解像性を制御することができる。

紫外線吸収剤の含有量は、顔料（A）100重量部に対して、0.01～20重量部、好ましくは0.05～10重量部の量で用いることができる。

紫外線吸収剤を0.01重量部以上用いることで、より良い解像度を得ることができる。

[0237] (重合禁止剤)

感光性着色組成物は、重合禁止剤を含有することができる。重合禁止剤を含有することで、パターンの形状と解像性を制御することができる。

重合禁止剤の含有量は、顔料(A)100重量部に対して、0.01～20重量部、好ましくは0.05～10重量部の量で用いることができる。重合禁止剤を0.01重量部以上用いることで、より良い解像度を得ることができる。

[0238] (貯蔵安定剤)

感光性着色組成物は、貯蔵安定剤を含有することができる。貯蔵安定剤を含有することで、組成物の経時粘度を安定化させることができる。

貯蔵安定剤の含有量は、顔料(A)100重量部に対して、0.01～20重量部、好ましくは0.05～10重量部の量で用いることができる。貯蔵安定剤を0.01重量部以上用いることで、着色組成物の経時安定性が向上する。

[0239] (その他の添加剤)

感光性着色組成物には、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、また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。

密着向上剤は、顔料(A)100重量部に対して、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。

[0240] さらに、以上の任意成分以外であって、後述の任意成分のいずれかを含有させることも可能である。

[0241] (粗大粒子の除去)

第5の実施態様の着色組成物は、第3の実施態様の着色組成物と同様に、粗大粒子の除去を行うことが好ましい。

[0242] [第6の実施態様]

第6の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、顔料（A）と、バインダー樹脂（D-B）と、溶剤とを含むカラーフィルタ用着色組成物であって、顔料（A）が、式（1）に示す顔料（A1）を含み、バインダー樹脂（D-B）が、下記構成単位（D-b1）～（D-b3）を有する樹脂（D-B1）を含む。第6の実施態様のカラーフィルタ用着色組成物は、感光性着色組成物として用いることができる。

[0243] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来使用されていたC. I. ピグメントレッド254（塩素化ジケトピロロピロール顔料）に替えて、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定構造を有するバインダー樹脂とを含む着色組成物を用いることにより、高明度、高コントラストかつ加熱工程による結晶析出が抑制された高精細のフィルタセグメントを有するカラーフィルタが得られることを見出した。

[0244] 第6の実施態様によれば、高明度かつ高コントラスト比であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらないだけでなく、さらに感光性着色組成物として用いた場合には、感度や直線性など、良好なフィルタセグメントを形成する上で必要な性能のバランスが優れるカラーフィルタ用着色組成物を提供することができる。

[0245] （顔料（A））

顔料（A）は、第5の実施態様における顔料（A）と同様の顔料であり、第5の実施態様における製造方法と同様の方法により得ることができる。

[0246] 式（1）に示す顔料（A1）と樹脂（D-B1）とを組み合わせることで、従来よりも、高明度および高コントラスト比の赤色着色組成物とすることができる。

[0247] 第6の実施態様の着色組成物は、第5の実施態様の着色組成物と同様に、顔料（A1）と共にその他の顔料を併用してもよく、また、顔料（A1）およびその他の顔料は、微細化して用いることが好ましい。

[0248] （バインダー樹脂（D-B））

《樹脂（D-B1）》

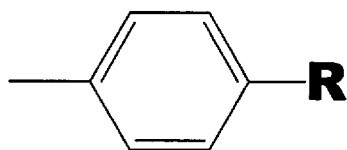
カラーフィルタ用着色組成物に含まれるバインダー樹脂（D-B）は、下記構成単位（D-b1）～（D-b3）を有する樹脂（D-B1）を含むことを特徴とする。

（D-b1）カルボキシル基を有する構成単位：2～60重量%

（D-b2）式（D-2）または（D-3）に示す芳香族環基を有する構成単位：2～80重量%

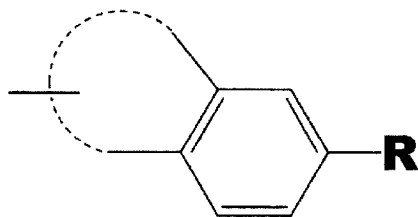
（D-b3）式（D-4）または（D-5）に示す脂肪族環基を有する構成単位：2～60重量%

[化43]



式（D-2）

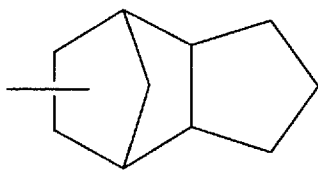
[化44]



式（D-3）

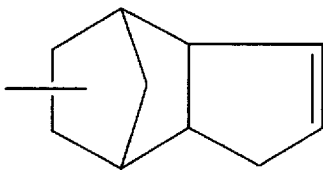
〔式（D-2）及び（D-3）中、Rは、水素原子、またはベンゼン環を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基である。式（D-3）中の破線部は、ベンゼン環に隣あう、置換基を有しても良い一個以上の飽和または不飽和の複素環を含む環状構造を示す。〕

[化45]



式 (D-4)

[化46]



式 (D-5)

[0249] 以下に、構成単位 (D-b 1)、構成単位 (D-b 2)、及び構成単位 (D-b 3) について、順に説明する。本実施態様においては、各構成単位の含有重量%は各構成単位を樹脂 (D-b 1) にもたらす前駆体の重量%である。

[0250] <構成単位 (D-b 1)>

構成単位 (D-b 1) は、カルボキシル基を有し、現像時、アルカリ可溶性部位として機能する。バインダー樹脂 (D-B 1) の全構成単位の重量を基準として、構成単位 (D-b 1) は、現像性と分散安定性の観点から、2～60重量%である。2重量%未満では、アルカリ性現像液による未露光部分の除去性が不十分となり、分散安定性が悪くなる。また、60重量%を越えると、アルカリ現像液への溶解速度が速くなり、露光部分まで溶解してしまう。

[0251] カルボキシル基を有する構成単位 (D-b 1) の前駆体としては、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、若しくは α -クロルアクリル酸等の不飽和モノ

カルボン酸、またはマレイン酸、若しくはフマル酸等の不飽和ジカルボン酸等のカルボキシル基を含有しかつエチレン性不飽和二重結合を有する化合物等が挙げられる。また、無水マレイン酸等の不飽和ジカルボン酸の無水物をヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の水酸基を有する（メタ）アクリル化合物によりハーフエステル化したものも使用できる。この中でも、重合性（分子量等のコントロールしやすさ）の観点から、（メタ）アクリル酸がより好ましく、特にメタクリル酸が最も好ましい。これらは、単独でも、2種類以上の併用でも使用できる。

[0252] 原料の段階でカルボキシル基を含有する前駆体であっても、バインダー樹脂（D-B）を形成する工程でカルボキシル基がエステル結合などに変化した場合は、構成単位（D-b1）には該当しない。

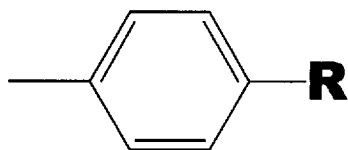
[0253] <構成単位（D-b2）>

構成単位（D-b2）は、式（D-2）または（D-3）に示す芳香族環基による環状構造を有し、顔料または顔料と分散剤等とからなる顔料組成物に対する親和性部位として機能する。バインダー樹脂（D-B）の全構成単位の重量を基準として、構成単位（D-b2）は、現像性とフィルタセグメントの品質の観点から、20～80重量%である。20重量%未満では、顔料または顔料と分散剤等とからなる顔料組成物に対する親和性部位が不足し、高品質なカラーフィルタが得られないことや、フィルタセグメントの耐性が悪くなるといった問題が生じ、80重量%を越えると、アルカリ現像液への溶解速度が遅くなり、現像時間が長くカラーフィルタの生産性が悪くなる。

[0254] 式（1）に示す顔料（A1）が構造中に含む臭素原子は、塩素原子より分極率が高い。そのため、芳香族環基を含む構成単位（D-b2）は、その π 電子系が塩素化ジケトピロロピロール顔料（C. I. ピグメントレッド254）に対するよりも親和性などの強い相互作用を示すことが期待できる。

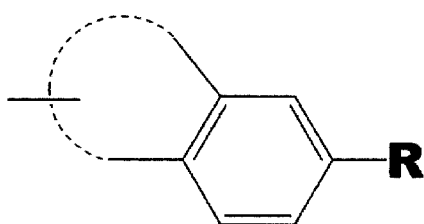
[0255]

[化47]



式 (D-2)

[化48]



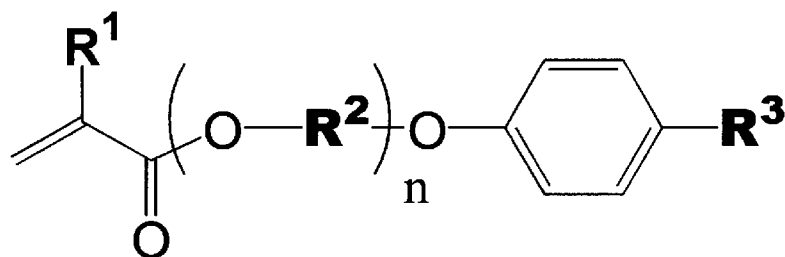
式 (D-3)

[式 (D-2) 及び (D-3) 中、Rは、水素原子、またはベンゼン環を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基である。式 (D-3) 中の破線部は、ベンゼン環に隣あう、置換基を有しても良い一個以上の飽和または不飽和の複素環を含む環状構造を示す。]

[0256] 構成単位 (D-b2) の前駆体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、ジビニルベンゼン、インデン、アセチルナフテン、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレート、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、メチロール化メラミンの(メタ)アクリル酸エステル等のモノマー・オリゴマー、または式 (D-6) に示すエチレン性不飽和単量体等が挙げられる。

[0257]

[化49]



式 (D-6)

[式 (D-6) 中、 R^1 は、水素原子、またはメチル基であり、 R^2 は、炭素数2若しくは3のアルキレン基であり、 R^3 は、ベンゼン環を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基であり、 n は、1～15の整数である。]

[0258] 式 (D-6) に示されるエチレン性不飽和単量体としては、例えば、

第一工業製薬社製ニューフロンティア CEA [EO変性クレゾールアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : メチル基、 $n=1$ または2、]、NP-2 [n -ノニルフェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : n -ノニル基、 $n=2$]、N-177E [n -ノニルフェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : n -ノニル基、 $n=16\sim17$]、若しくはPHE [フェノキシエチルアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : 水素原子、 $n=1$]、

ダイセル社製、IRR169 [エトキシ化フェニルアクリレート (EO 1 mol)、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : 水素原子、 $n=1$]、またはEbecryl 110 [エトキシ化フェニルアクリレート (EO 2 mol)、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : 水素原子、 $n=2$]、

東亜合成社製アロニックス M-101A [フェノールEO変性 ($n\div 2$) アクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : 水素原子、 $n\div 2$]、M-102 [フェノールEO変性 ($n\div 4$) アクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレン基、 R^3 : 水素原子、 $n\div 4$]、M-110 [パラクミルフェノールEO変性 ($n\div 1$) アクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : エチレ

ン基、 R^3 ：パラクミル、 $n \div 1$ 〕、 $M-111$ 〔 n -ノニルフェノールEO変性（ $n \div 1$ ）アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 1$ 〕、 $M-113$ 〔 n -ノニルフェノールEO変性（ $n \div 4$ ）アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 4$ 〕、若しくは $M-117$ 〔 n -ノニルフェノールPO変性（ $n \div 2, 5$ ）アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：プロピレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 2, 5$ 〕、

共栄社製ライトアクリレート PO-A〔フェノキシエチルアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n=1$ 〕、P-200A〔フェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n \div 2$ 〕、NP-4EA〔ノニルフェノールEO付加物アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 4$ 〕、若しくはNP-8EA〔〔ノニルフェノールEO付加物アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 8$ 〕、またはライトエステル PO〔フェノキシエチルメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：プロピレン基、 R^3 ：水素原子、 $n=1$ 〕、

日油社製ブレンマー ANE-300〔ノニルフェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 5$ 〕、ANP-300〔ノニルフェノキシポリプロピレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：プロピレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 5$ 〕、43ANEP-500〔ノニルフェノキシーポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール-アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基及びプロピレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 5+5$ 〕、70ANEP-550〔ノニルフェノキシーポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール-アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基及びプロピレン基、 R^3 ： n -ノニル基、 $n \div 9+3$ 〕、75ANEP-600〔ノニルフェノキシーポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール-アクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基及びプロピレン基、 R^3 ： n -ノニル

基、 $n \equiv 5 + 2$ 〕、AAE-50〔フェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、AAE-300〔フェノキシポリエチレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n \equiv 5.5$ 〕、PAE-50〔フェノキシポリエチレングリコールメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、PAE-100〔フェノキシポリエチレングリコールメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 2$ 〕、若しくは43PAPE-600B〔フェノキシーポリエチレングリコールーポリプロピレングリコールーメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基及びプロピレン基、 R^3 ：水素原子、 $n \equiv 6 + 6$ 〕、

新中村化学社製NK ESTER AMP-10G〔フェノキシエチレングリコールアクリレート（EO1mol）、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、AMP-20G〔フェノキシエチレングリコールアクリレート（EO2mol）、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n \equiv 2$ 〕、AMP-60G〔フェノキシエチレングリコールアクリレート（EO6mol）、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n \equiv 6$ 〕、PHE-1G〔フェノキシエチレングリコールメタクリレート（EO1mol）、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、

大阪有機化学社製ビスコート #192〔フェノキシエチルアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、あるいは、

日本化薬製SR-339A〔2-フェノキシエチレングリコールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ：水素原子、 $n = 1$ 〕、若しくはSR-504（エトキシ化ノニルフェノールアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 R^3 ： n -ノニル基〕等が挙げられるが、これらに限定することなく、また、2種類以上併用することもできる。

[0259] 式（D-6）で示されるエチレン性不飽和単量体において、 R^3 のアルキル基の炭素数は1～20であるが、より好ましくは1～10である。アルキル

基は、直鎖状アルキル基だけでなく、分岐状アルキル基及び置換基としてベンゼン環を有するアルキル基も含まれる。R³のアルキル基の炭素数が1～10のときはアルキル基が障害となり樹脂同士の接近を抑制し、樹脂の顔料への吸着／配向を促進するが、炭素数が10を超えると、アルキル基の立体障害効果が高くなり、ベンゼン環の顔料への吸着／配向までも妨げる傾向を示す。この傾向は、R³のアルキル基の炭素鎖長が長くなるに従い顕著となり、炭素数が20を超えると、ベンゼン環の吸着／配向が極端に低下する。R³で表されるベンゼン環を有するアルキル基としては、ベンジル基、2-フェニル（イソ）プロピル基等を挙げることができる。側鎖ベンゼン環が一つ増えることによって、溶媒親和性及び顔料配向性がより改善され、分散性だけでなく、現像性も向上する。

[0260] 式（D-6）で示されるエチレン性不飽和単量体において、nは、1～15の整数が好ましい。nが15を越えると、親水性が増して溶媒和の効果が小さくなると共に、ビニル系樹脂の粘度が高くなり、これを用いた着色組成物の粘度も高くなり、流動性に影響を与える場合がある。溶媒和の観点から、nは、1～4が特に好ましい。

[0261] 構成単位（D-b2）の前駆体としては、他の前駆体との共重合性の観点、及び顔料分散性の観点から、スチレン、 α -メチルスチレン、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレート、または式（D-6）で示されるエチレン性不飽和単量体が好ましい。樹脂（D-B1）の側鎖にベンゼン環を導入することによって、側鎖ベンゼン環が、顔料に配向するため、顔料への樹脂吸着を促し、更に顔料の凝集を抑える働きもする。更に、ベンジルアクリレート及び／またはベンジルメタクリレートは、現像性と分散安定性の観点から、最も好ましい。

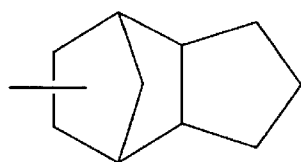
[0262] <構成単位（D-b3）>

構成単位（D-b3）は、下記式（D-4）及び式（D-5）に示す脂肪族環基による環状構造を有し、顔料または顔料と分散剤等とからなる顔料組成物に対する親和性部位として、及び、アルカリ現像液に対する疎水性部位

として機能する。樹脂（D-B1）の全構成単位の重量を基準として、構成単位（D-b3）は、現像性とフィルタセグメントの品質や分散安定性の観点から、2～60重量%である。2重量%未満では、顔料または顔料と分散剤等とからなる顔料組成物に対する親和性部位が不足し、高品質なカラーフィルタが得られないことや、カラーフィルタ用着色組成物の保存安定性が悪くなるといった問題が生じ、現像時の疎水性が不足するために画素部のパターン剥れや欠けの問題も生じる。60重量%を越えると、アルカリ現像液への溶解速度が遅くなり、現像時間が長くカラーフィルタの生産性が悪くなる。

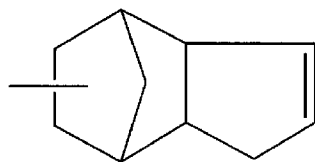
[0263] 構成単位（D-b3）が構造中に有しているジシクロペンタン部位は、環が平面構造を取ることがなく、フィルタセグメント中の分子相互の凝集状態に対して立体障害を与えることが期待できる。

[0264] [化50]



式（D-4）

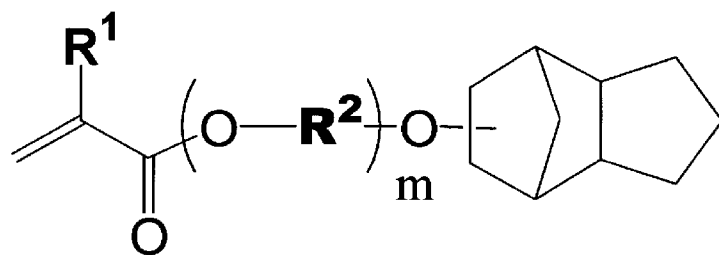
[化51]



式（D-5）

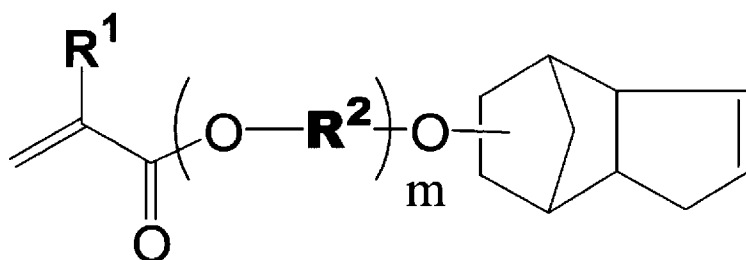
[0265] 構成単位（D-b3）の前駆体としては、下記式（D-7）に示すエチレン性不飽和単量体、または下記式（D-8）に示すエチレン性不飽和単量体等が挙げられる。

[化52]



式 (D-7)

[化53]



式 (D-8)

[式 (D-7)、および式 (D-8) 中、 R^1 は、水素原子、またはメチル基であり、 R^2 は、炭素数 2 若しくは 3 のアルキレン基であり、 m は、0～2 の整数である。]

[0266] 式 (D-7) に示されるエチレン性不飽和単量体としては、例えば、

日立化成社製ファンクリル FA-513A [ジシクロペンタニルアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : なし、 $m=0$]、または FA-513M [ジシクロペンタニルメタクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : なし、 $m=0$] 等が挙げられるが、これらに限定することなく、また、2 種類以上併用することもできる。

[0267] 式 (D-8) に示されるエチレン性不飽和単量体としては、例えば、

日立化成社製ファンクリル FA-511A [ジシクロペンテニルアクリレート、 R^1 : 水素原子、 R^2 : なし、 $m=0$]、FA-512A [ジシクロ

ペンテニルオキシエチルアクリレート、 R^1 ：水素原子、 R^2 ：エチレン基、 $m=1$ 〕、FA-512M〔ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基、 $m=1$ 〕、またはFA-512MT〔ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート、 R^1 ：メチル基、 R^2 ：エチレン基、 $m=1$ 〕等が挙げられるが、これらに限定することなく、また、2種類以上併用することもできる。

[0268] <その他の構成単位>

その他の構成単位は、構成単位(D-b1)、構成単位(D-b2)、構成単位(D-b3)以外の構成単位である。

[0269] その他の構成単位の前駆体としては、例えば、

メチル(メタ)メタアクリレート、エチル(メタ)アクリレート、 n -プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、 s -ブチル(メタ)アクリレート、 t -ブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、イソペンチルアクリレート、ネオペンチル(メタ)アクリレート、 t -ペンチル(メタ)アクリレート、1-メチルブチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、ヘプタ(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、セチル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、アリル(メタ)アクリレート、またはオレイル(メタ)アクリレート等のアルキルまたはアルケニル(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、 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、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、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、イソボルニル（メタ）アクリレート、エステルアクリレート、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及びメタクリル酸エステルが挙げられるが、目的に応じて、これらに限定することなく他のエチレン性不飽和単量体を選ぶこともでき、2種類以上併用することもできる。

[0270] その他のエチレン性不飽和単量体としては、例えば、

テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、または3-メチルオキセタニル（メタ）アクリレート等の複素環式置換基を有する（メタ）アクリレート類；

メトキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、またはエトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート等のアルコキシポリアルキレングリコール（メタ）アクリレート類；あるいは、

（メタ）アクリルアミド、N, N-ジメチル（メタ）アクリルアミド、N, N-ジエチル（メタ）アクリルアミド、N-イソプロピル（メタ）アクリルアミド、ダイアセトン（メタ）アクリルアミド、アクリロイルモルホリン、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等の（メタ）アクリルアミド類やアクリロニトリル等が挙げられる。

[0271] また、前記以外の構成単位の前駆体としては、例えば、

エチルビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、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等のビニルエーテル類；あるいは、

酢酸ビニル、またはプロピオン酸ビニル等の脂肪酸ビニル類等が挙げられる。

さらに、ジメチル-2, 2'-[オキシビス（メチレン）]ビス-2-プロペノエート、ジエチル-2, 2'-[オキシビス（メチレン）]ビス-2

ープロペノエート、ジシクロヘキシルー2, 2' - [オキシビス (メチレン)] ビスー2ープロペノエート、ジベンジルー2, 2' - [オキシビス (メチレン)] ビスー2ープロペノエート等のモノマー・オリゴマーを用いることも可能である。アクリル構成単位以外の前記構成単位を、前記アクリル構成単位と併用することもできる。

[0272] <エチレン性不飽和二重結合の導入>

また、以下に示す方法 (D-i) や方法 (D-ii) によりエチレン性不飽和二重結合を導入するために、エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体、または水酸基を有するエチレン性不飽和単量体も使用することができる。これらは、変性によっては、その他の構成単位以外の構成単位になる可能性もあるため、最終的な、構成単位 (D-b1)、構成単位 (D-b2)、構成単位 (D-b3) の重量比に配慮することが望ましい。

[0273] <方法 (D-i) >

方法 (D-i) としては、例えば、エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体と、他の1種類以上のエチレン性不飽和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、エチレン性不飽和二重結合を有する不飽和一塩基酸のカルボキシル基を付加反応させ、更に、生成した水酸基に、多塩基酸無水物を反応させ、エチレン性不飽和二重結合を導入し感光性樹脂の機能を持たせ、かつ、アルカリ可溶性機能を持つカルボキシル基を導入する方法がある。

[0274] この工程に用いた不飽和一塩基酸のカルボキシル基は、エポキシ基への付加反応後にエステル結合を形成するので、樹脂 (D-B1) の構成単位 (D-b1) には該当せず、その他の構成単位に該当し、多塩基酸無水物は、水酸基との反応後にカルボキシル基を形成するので、樹脂 (D-B1) の構成単位 (D-b1) に該当する。

[0275] エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体、不飽和一塩基酸、および多塩基酸無水物の例としては、第5の実施態様におけるエチレン性不飽和単量体、不飽和一塩基酸、および多塩基酸無水物と同様のエチレン性不飽和単量

体、不飽和一塩基酸、および多塩基酸無水物が挙げられる。

[0276] 方法（D-i）の類似の方法として、例えば、カルボキシル基を有するエチレン性不飽和単量体と、他の１種類以上のエチレン性不飽和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ル基の一部に、エポキシ基を有するエチレン性不飽和単量体を付加反応させ、エチレン性不飽和二重結合およびカルボキシル基を導入する方法がある。この場合、エポキシ基との付加反応に用いられないカルボキシル基に相当する構成単位のみが、樹脂（D-B1）の構成単位（D-b1）に該当する。

[0277] <方法（D-ii）>

方法（D-ii）としては、水酸基を有するエチレン性不飽和単量体を使用し、他のカルボキシル基を有する不飽和一塩基酸や、他のエチレン性不飽和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エチレン性不飽和単量体のイソシアネート基を反応させる方法がある。

[0278] 水酸基を有するエチレン性不飽和単量体およびイソシアネート基を有するエチレン性不飽和単量体の例としては、第5の実施態様における水酸基を有するエチレン性不飽和単量体およびイソシアネート基を有するエチレン性不飽和単量体と同様の水酸基を有するエチレン性不飽和単量体およびイソシアネート基を有するエチレン性不飽和単量体が挙げられる。

[0279] 樹脂（D-B1）の重量平均分子量（M_w）は5,000～100,000の範囲が好ましく、より好ましくは5,000～80,000の範囲であり、さらに好ましくは、5,000～30,000の範囲である。また数平均分子量（M_n）は5,000～50,000の範囲が好ましく、M_w/M_nの値は10以下であることが好ましい。樹脂（D-B1）の重量平均分子量（M_w）が100,000を越えると樹脂間の相互作用が強くなり、カラーフィルタ用着色組成物の粘度が高くなるため、取り扱いが困難となりやすい。また、重量平均分子量（M_w）が5,000未満であると現像性やガラス等の基板への密着性が低下することがある。

[0280] 樹脂（D-B1）の含有量は、成膜性および諸耐性が良好なことから、式（1）に示す顔料（A1）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。さらに好ましくは50～250重量部の量で用いる。

[0281] 《その他の樹脂》

着色組成物は、さらに樹脂（D-B1）以外のその他の樹脂を含んでも良い。その他の樹脂としては、可視光領域の400～700nmの全波長領域において透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上の樹脂が好ましい。その他の樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれ、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。樹脂の例としては、第5の実施態様における樹脂と同様の樹脂が挙げられる。

[0282] 感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する（メタ）アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、（メタ）アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレンー無水マレイン酸共重合体や α -オレフィンー無水マレイン酸共重合体等の酸無水物を含む線状高分子をヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の水酸基を有する（メタ）アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

[0283] （溶剤）

溶剤は、顔料（A）を十分にバインダー樹脂（D-B）中に分散させ、ガラス基板等の基板上に着色組成物を乾燥膜厚が0.2～5 μ m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用いられる。溶剤としては、有機溶剤が好ましい。溶剤の好ましい使用量は、第5の実施態様と同様である。

[0284] （感光性着色組成物の製法）

第6の実施態様の着色組成物は、第5の実施態様の着色組成物と同様の製造方法により製造することができる。

[0285] (任意成分)

第6の実施態様の着色組成物には、顔料分散剤(D-C)、光重合開始剤(D-D)、増感剤、光重合性化合物、多官能チオール、紫外線吸収剤、重合禁止剤、貯蔵安定剤、その他の添加剤等の任意成分を含有させることができる。これらの任意成分の具体例としては、第5の実施態様と同様である。また、好ましい例、好ましい使用量等も第5の実施態様と同様である。

[0286] (粗大粒子の除去)

第6の実施態様の着色組成物は、第3の実施態様の着色組成物と同様に、粗大粒子の除去を行うことが好ましい。

[0287] [溶剤、任意成分]

以下、上記のカラーフィルタ用着色組成物に用いられる溶剤及び任意成分の具体例を示す。

[0288] (その他着色剤(その他の顔料))

着色組成物に用いることができるその他着色剤(その他の顔料)として、例えばC. 1. ピグメントレッド1、2、3、4、5、6、7、8、9、12、14、15、16、17、21、22、23、31、32、37、38、41、47、48、48:1、48:2、48:3、48:4、49、49:1、49:2、50:1、52:1、52:2、53、53:1、53:2、53:3、57、57:1、57:2、58:4、60、63、63:1、63:2、64、64:1、68、69、81、81:1、81:2、81:3、81:4、83、88、90:1、101、101:1、104、108、108:1、109、112、113、114、122、123、144、146、147、149、151、166、168、169、170、172、173、174、175、176、177、178、179、181、184、185、187、188、190、192、193、194、200、202、206、207、208、209、210、21

4、215、216、217、220、221、223、224、226、227、228、240、230、231、232、233、235、236、237、238、239、242、243、245、246、247、249、250、251、253、254、255、264、255、256、257、258、259、260、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276、277、278、279、280、281、282、283、284、285、286、または287等の赤色顔料を挙げることができる。赤色染料としては、キサンテン系、モノアゾ系（ピリドン系、バルビツール酸系、金属錯体系など）、ジスアゾ系、アントラキノ系などが挙げられる。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。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。

[0289] 例えばC. I. ピグメントオレンジ1、2、5、13、16、17、19、20、21、22、23、24、34、36、38、39、43、46、48、49、51、55、59、61、62、64、65、67、68、69、70、71、72、73、74、75、77、78、または79等の橙色顔料および／またはC. I. ピグメントイエロー1、1:1、2、3、4、5、6、9、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、41、42、43、48、53、55、60、61、62、62:1、63、65、73、74、75、77、81、83、87、93、94、95、97、98、100、101、104、105、106、108、109、110、111、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、127:1、128、129、133、134、136、138、139、142、147、148、150、151、152、153、154、155、156、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、16

7、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、183、184、185、187、188、189、190、191、191:1、192、193、194、195、196、197、198、199、200、202、203、204、205、206、207、208、213、214、218、219、220、または221等の黄色顔料を併用することができる。また、橙色染料および／または黄色染料としては、キノリン系、モノアゾ系（ピリドン系、バルビツール酸系、金属錯体系など）、ジスアゾ系、メチン系などが挙げられる。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。

[0290] これらの中でも、併用する着色剤で好ましいものは、アントラキノ系顔料、モノアゾ系顔料、ジスアゾ系顔料、またはキサンテン系染料等が挙げられる。具体的には、明度とコントラストの観点から、C. I. ピグメントレッド48:1、122、168、176、177、185、202、206、207、209、224、242、254、C. I. ピグメントオレンジ38、71、C. I. ピグメントイエロー83、117、129、138、139、150、154、155、180、185、およびC. I. アシッドレッド52の造塩化合物が好ましい。更に好ましくはC. I. ピグメントレッド177、209、224、242、または254、C. I. ピグメントイエロー83、138、139、150、または180である。

[0291] (有機溶剤)

着色組成物に用いることができる有機溶剤としては、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、N-メチルピロリドン、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-ブチロラクトン、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。これらの溶剤は、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。

[0292] 中でも、着色剤の分散性、浸透性、および着色組成物の塗布性が良好なことから、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、ダイアセトンアルコール等の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。

[0293] (樹脂型分散剤)

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の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、エチレンオキサイド／プロピレンオキサイド付加化合物、燐酸エステル系等が用いられる。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。

[0294] 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D i s p e r b y k - 1 0 1、1 0 3、1 0 7、1 0 8、1 1 0、1 1 1、1 1 2、1 1 6、1 3 0、1 4 0、1 4 2、1 5 4、1 6 1、1 6 2、1 6 3、1 6 4、1 6 5、1 6 6、1 6 7、1 6 8、1 7 0、1 7 1、1 7 4、1 8 0、1 8 1、1 8 2、1 8 3、1 8 4、1 8 5、1 9 0、2 0 0 0、2 0 0 1、2 0 0 9、2 0 1 0、2 0 2 0、2 0 2 5、2 0 5 0、2 0 7 0、2 0 9 5、2 1 5 0、2 1 5 5、2 1 6 3、2 1 6 4またはA n t i - T e r r a - U、2 0 3、2 0 4、またはB Y K - P 1 0 4、P 1 0 4 S、2 2 0 S、6 9 1 9、2 1 1 1 6、2 1 3 2 4、2 1 4 0 7、2 1 7 1 5またはL a c t i m o n、L a c t i m o n - W SまたはB y k u m e n等、日本ルーブリゾール社製のS O L S P E R S E - 3 0 0 0、9 0 0 0、1 3 0 0 0、1 3 2 4 0、1 3 6 5 0、1 3 9 4 0、1 6 0 0 0、1 7 0 0 0、1 8 0 0 0、2 0 0 0 0、2 1 0 0 0、2 4 0 0 0、2 6 0 0 0、2 7 0 0 0、2 8 0 0 0、3 1 8 4 5、3 2 0 0 0、3 2 5 0 0、3 2 5 5 0、3 3 5 0 0、3 2 6 0 0、3 4 7 5 0、3 5 1 0 0、3 6 6 0 0、3 8 5 0 0、4 1 0 0 0、4 1 0 9 0、5 3 0 9 5、5 5 0 0 0、5 6 0 0 0、7 6 5 0 0等、チバ・ジャパン社製のE F K A - 4 6、4 7、4 8、4 5 2、4 0 0 8、4 0 0 9、4 0 1 0、4 0 1 5、4 0 2 0、4 0 4 7、4 0 5 0、4 0 5 5、4 0 6 0、4 0 8 0、4 4 0 0、4 4 0 1、4 4 0 2、4 4 0 3、4 4 0 6、4 4 0 8、4 3 0 0、4 3 1 0、4 3 2 0、4 3 3 0、4 3 4 0、4 5 0、4 5 1、4 5 3、4 5 4 0、4 5 5 0、4 5 6 0、4 8 0 0、5 0 1 0、5 0 6 5、5 0 6 6、5 0 7 0、7 5 0 0、7 5 5 4、1 1 0 1、1 2 0、1 5 0、1 5 0 1、1 5 0 2、1 5 0 3等、楠本化成社製のD I S P A R L O N 3 6

00N、DISPARLON1850、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。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。

[0295] 好ましくは、これらの中でも、酸性官能基を有する樹脂型顔料分散剤である、ビックケミー・ジャパン社製のDisperbyk-108、110、111、112、116、142、180、2000、2001または日本ルーブリゾール社製のSOLSPERSE-3000、21000、26000、36600、41000、またはチバ・ジャパン社製のEFKA-4401、4550または楠本化成社製のDISPARLON3600N、DISPARLON1850、または味の素ファインテクノ社製のアジスパーPA111等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0296] (界面活性剤)

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る。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。

[0297] (光重合性単量体(光重合性化合物))

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。これらの光重合性化合物は、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。

[0298] (光重合開始剤)

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-モルホリニル)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；エタノン，1－〔9－エチル－6－（2－メチルベンゾイル）－9H－カルバゾール－3－イル〕－，1－（O－アセチルオキシム）、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、カンファークイノン、エチルアントラキノンのキノン系化合物；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。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。

[0299] これらのなかでも、光重合開始剤として、アセトフェノン系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物、およびオキシムエステル系化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種類以上の光重合開始剤を含むことが好ましい。これらの光重合開始剤を含むことで、フィルタセグメントのパターン形状、および直線性がより良好なものとなる。

[0300] （増感剤）

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クイ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、キサントゲン誘導体、チオキサントゲン誘導体、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、オキソ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、ポルフィリン誘導体、テトラフェニルポルフィリン誘導体、ト

リアリールメタン誘導体、テトラベンゾポルフィリン誘導体、テトラピラジノポルフィラジン誘導体、フタロシアニン誘導体、テトラアザポルフィラジン誘導体、テトラキノキサリロポ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、又はミヒラーケトン誘導体、ビミダゾール誘導体、 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', 又は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、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等が挙げられる。増感剤は、必要に応じて任意の比率で2種以上用いてもかまわない。

[0301] 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。

[0302] (多官能チオール)

多官能チオールは、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、トリメチロールエタントリス(3-メルカプトブチレート)、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)、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトプロピオネート)、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、ペンタエリスリトールテトラキス（３－メルカプトプロピオネート）、ジペンタエリスリトールヘキサキス（３－メルカプトプロピオネート）、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。

[0303]（紫外線吸収剤）

紫外線吸収剤としては、例えば２－〔４－〔（２－ヒドロキシ－３－（ドデシルおよびトリデシル）オキシプロピル）オキシ〕－２－ヒドロキシフェニル〕－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－〔１－オクチルオキシカルボニルエトキシ〕フェニル）－４，６－ビス（４－フェニルフェニル）－１，３，５－トリアジン等のヒドロキシフェニルトリアジン系、２－（５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４，６－ビス（１－メチル－１－フェニルエチル）フェノール、２－（３－tブチル－５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系、２，４－ジヒドロキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－オクトキシベンゾフェノン、２，２’，４，４’－テトラヒドロキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系、フェニルサリチレート、p-tert-ブチルフェニルサリチレート等のサリチレート系、エチル－２－シアノ－３，３’－ジフェニルアクリレート等のシアノアクリレート系、２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－１－オキシル（トリアセトン－アミン－N－オキシル）、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）－セバケート、ポリ〔〔６－〔（１，１，３，３－テトラブチル）アミノ〕－１，３，５－トリアジン－２，４－ジイル〕〔（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジニル）イミノ〕等

のヒンダードアミン系等が挙げられる。これらの紫外線吸収剤は、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。

[0304] (重合禁止剤)

重合禁止剤としては、例えばメチルヒドロキノン、*t*-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-*t*-ブチルヒドロキノン、4-ベンゾキノン、4-メトキシフェノール、4-メトキシ-1-ナフトール、*t*-ブチルカテコールなどのヒドロキノン誘導体およびフェノール化合物、フェノチアジン、ビス-(1-ジメチルベンジル)フェノチアジン、3,7-ジオクチルフェノチアジン等のアミン化合物、ジブチルジチオカルバミン酸銅、ジエチルジチオカルバミン酸銅、ジエチルジチオカルバミン酸マンガン、ジフェニルジチオカルバミン酸マンガン等の銅およびマンガン塩化合物、4-ニトロソフェノール、*N*-ニトロソジフェニルアミン、*N*-ニトロソシクロヘキシルヒドロキシルアミン、*N*-ニトロソフェニルヒドロキシルアミン等のニトロソ化合物およびそのアンモニウム塩またはアルミニウム塩等が挙げられる。これらの重合禁止剤は、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。

[0305] (酸化防止剤)

「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、過酸化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挙げられ、公知の紫外線吸収剤、酸化防止剤等が使用できる。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。

[0306] 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。

[0307] (アミン系化合物)

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、およびN,N-ジメチルパラトルイジン等が挙げられる。これらのアミン系化合物は、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。

[0308] (レベリング剤)

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。

[0309] 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サイド単位を有す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。

[0310] 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り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り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。レベリング剤は、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。

[0311] 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。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。

[0312] レベリング剤に補助的に加えるカオチ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。

[0313] (硬化剤、硬化促進剤)

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。上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およびその塩（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。

[0314] (貯蔵安定剤)

貯蔵安定剤としては、例えば2, 6-ビス(1, 1-ジメチルエチル)-4-メチルフェノール、ペンタエリスチリル-テトラキス[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、2, 4-ビス-(*n*-オクチルチオ)-6-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-ブチルアニリノ)1, 3, 5-トリアジン、*t*-ブチルピロカテコール等のヒンダードフェノール系、テトラエチルホスフィン、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルフォスフィン等の有機ホスフィン系、ジメチルジチオリン酸亜鉛、ジプロピルジチオリン酸亜鉛、ジブチルジチオリン酸モリブデン等の亜リン酸塩系、ドデシルスルフィド、ベンゾチオフェンなどのイオウ系、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等が挙げられる。これらの貯蔵安定剤は、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。

[0315] (密着向上剤)

密着向上剤としては、例えばビニルトリス(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

キシシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリエトキシ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シラン、 γ -メルカプトプロピルトリエトキシ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。これらの密着向上剤は、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。

[0316] [カラーフィルタ]

第7の実施態様のカラーフィルタについて説明する。

[第7の実施態様]

(カラーフィルタ)

第7の実施態様のカラーフィルタは、上記のカラーフィルタ用着色組成物を用いて形成される。第7の実施態様によれば、明度、コントラスト比に優れた、高精細なカラーフィルタを提供することができる。第7の実施態様のカラーフィルタは、カラー液晶表示装置、およびカラー撮像管素子等に用いることが可能である。

[0317] カラーフィルタは、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具備するものであり、その中の赤色フィルタセグメントが、上記の着色組成物から形成される。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い。

[0318] カラーフィルタは、一般的には、透明基板上に上記フィルタセグメントを備える。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。

[0319] フィルタセグメントの乾燥膜厚は、0.2～10 μm であることが好まし

く、より好ましくは0.2～5 μmである。塗布膜を乾燥させる際には、減圧乾燥機、コンベクションオーブン、IRオーブン、ホットプレート等を使用してもよい。

[0320] 緑色フィルタセグメントは、緑色顔料と着色剤担体を含む通常の緑色着色組成物を用いて形成することができる。緑色顔料としては、例えばC. I. ピグメントグリーン7、10、36、37、および58等が用いられる。

[0321] また緑色着色組成物には、黄色顔料または黄色染料を併用することができる。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、または221等の黄色顔料を挙げることができる。または併用可能な黄色染料としては、キノリン系、モノアゾ系（ピリドン系、バルビツール酸系、金属錯体系など）、ジスアゾ系、メチン系等が挙げられる。

[0322] 青色フィルタセグメントは、青色顔料と着色剤担体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。青色顔料としては、例えばC. I. ピグメントブルー 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64等が用いられる。また青色着色組成物には、紫色顔料を併用することができる。併用可能な紫色顔料としては、C. I. ピグメントバイオレット 1、19、23、27、29、30、32、37、4

0、42、50等の紫色顔料を挙げることができる。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、キサンテン系染料が耐熱性と明度の点で好ましい。

[0323] (カラーフィルタの製造方法)

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

[0324] 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の制御を行うことも望ましく、分散剤や体質顔料によるインキ粘度の調整を行うこともできる。

[0325] フォトリソグラフィー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0.2～10 μ m、好ましくは0.2～5 μ m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ー法によれば、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。

[0326] その後、溶剤またはアルカリ現像液に浸漬するか、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所望のパターンを形成してフィル

タセグメントを形成することができる。さらに、現像により形成されたフィルタセグメント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ー法によれば、印刷法より精度の高いフィルタセグメントが形成できる。

[0327] 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。現像処理方法としては、シャワー現像法、スプレー現像法、ディップ（浸漬）現像法、パドル（液盛り）現像法等を適用することができる。

[0328] なお、紫外線露光感度を上げるために、上記着色レジストを塗布乾燥後、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。

[0329] カラーフィルタは、上記方法の他に電着法、転写法などにより製造することができるが、上述の着色組成物または感光性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。

[0330] 上記の着色組成物はいずれの方法にも用いることができるが、特に第5及び6の実施態様の着色組成物は、フォトリソグラフィー法に最も適している。

[0331] 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、上記の透明基板あるいは反射基板上に薄膜トランジスタ（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。またカラーフィルタ上には、必要に応じてオーバーコート膜、透明導電膜、柱状スペーサー、液晶配向膜などが形成される。

[0332] 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。

[0333] 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）、ヴァーティカリー・アライメント（VA）、オプティカリー・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

[0334] 以下に、本発明の実施態様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。

[0335] 〔実施例A〕

特にことわりがない限り、「部」および「%」は、「質量部」および「質量%」をそれぞれ表す。顔料組成物、着色組成物の製造時に、色素誘導体として式（6-3）のジケトピロロピロール誘導体、式（7-1）のベンゾイソインドール誘導体、式（8-5）のアントラキノン誘導体、および式（14-1）のキノフタロン誘導体を使用した。

[0336] （顔料の平均一次粒子径）

次のような方法により、製造した顔料組成物の平均一次粒子径を測定（算出）した。

顔料の平均一次粒子径は、透過型（TEM）電子顕微鏡を使用して、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測定した。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、平均をその顔料一次粒子の粒径とした。次に、100個以上の顔料粒子について、それぞれの粒子の体積（重量）を、求めた粒径の立方体と近似して求め、体積平均粒径を平均一次粒子径とした。

[0337] （バインダー樹脂の質量平均分子量）

次のような方法により、アクリル樹脂の質量平均分子量を測定した。

また、アクリル樹脂の質量平均分子量（ M_w ）は、TSKgellカラム（東ソー社製）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質量平均分子量（ M_w ）である。

[0338] まず、実施例および参考例に用いたジケトピロロピロール顔料と、ジケトピロロピロール系顔料組成物と、その他の顔料と、バインダー樹脂溶液と、緑色および青色感光性着色組成物の製造方法とから説明する。

[0339] ＜ジケトピロロピロール顔料の製造方法＞

（臭素化ジケトピロロピロール顔料 式（1））

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-ブロモベンゾニトリル153.6部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、及び酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、75

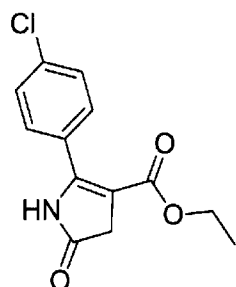
℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に−5℃以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を5℃にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを0℃に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、5℃にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、80℃にて24時間乾燥させ、粉砕することにより式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料150.8部を得た。

[0340] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式(A-2-1))

反応容器1にtert-アミルアルコール220部を入れて水浴冷却させながら、60%NaH32部を加えて、90℃にて加熱攪拌させた。次いで、反応容器2にtert-アミルアルコール100部、Tetrahedron, 58(2002)5547-5565の方法により合成した下記式(A-16)の化合物85.0部、および4-シアノビフェニル60.9部を加熱溶解させ、これを反応容器1に2時間かけて滴下した。120℃で10時間反応させた後、60℃まで冷却させ、メタノール400部、および酢酸50部を加えてから、濾別およびメタノール洗浄を行い、式(A-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A88.1部を得た。

[0341]

[化54]



式 (A-16)

[0342] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-2))

4-シアノビフェニル60.9部を4-tert-ブチルベンゾニトリル54.1部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-1) の製造と同様に行い、式 (A-2-2) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 83.9部を得た。

[0343] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-3a))

4-シアノビフェニル60.9部をN-ブチル-4-シアノベンズアミド68.7部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-1) の製造と同様に行い、式 (A-2-3a) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 87.0部を得た。

[0344] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-3b))

4-シアノビフェニル60.9部をN-フェニル-4-シアノベンズアミド75.5部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-1) の製造と同様に行い、式 (A-2-3b) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 86.9部を得た。

[0345] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-4a))

4-シアノビフェニル60.9部をN,N-ジブチル-4-シアノベンズアミド87.8部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-1) の製造と同様に行い、式 (A-2-4a) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 87.1部を得た。

[0346] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 式 (A-2-4b))

4-シアノビフェニル60、9部をN、N-ジブチル-3-シアノベンズアミド87、8部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A式(A-2-1)の製造と同様に行い、式(A-2-4b)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A83、8部を得た。

[0347] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A式(A-2-9a))

4-シアノビフェニル60、9部を4-(オクチルチオ)ベンゾニトリル84、1部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A式(A-2-1)の製造と同様に行い、式(A-2-9a)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A85、5部を得た。

[0348] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A式(A-2-8))

4-シアノビフェニル60、9部を4-(トリフルオロメチル)ベンゾニトリル58、1部に変更した以外は、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A式(A-2-1)の製造と同様に行い、式(A-2-8)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A85、8部を得た。

[0349] <ジケトピロロピロール系顔料組成物の製造方法>

(特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物1(RC-1))

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-クロロベンゾニトリル104、5部および4-シアノビフェニル15、1部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、および酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、

高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径 8 c m のシェアディスクを 4 0 0 0 r p m で回転させながら、この中に、7 5 °C まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に - 5 °C 以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、7 5 °C のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ 1 2 0 分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5 °C にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを 0 °C に冷却したメタノール 3 5 0 0 部にて再分散し、メタノール濃度約 9 0 % の懸濁液とし、5 °C にて 3 時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、8 0 °C にて 2 4 時間乾燥させ、粉碎することにより、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 1 (R C - 1) 1 4 3 . 6 部を得た。得られた C . 1 . ピグメントレッド 2 5 4 および式 (A - 2 - 1) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A の含有量について、H P L C を用いて定量分析したところ、C . 1 . ピグメントレッド 2 5 4 と式 (A - 2 - 1) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A の含有量は、それぞれ、9 0 . 9 質量% および 9 . 1 質量% であった。

[0350] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 2 (R C - 2))

4 - シアノビフェニル 1 5 . 1 部を、4 - t e r t - ブチルベンゾニトリル 1 3 . 4 部に変更した以外は特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 1 (R C - 1) の製造と同様に行い、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 2 (R C - 2) 1 4 2 . 2 部を得た。得られた C . 1 . ピグメントレッド 2 5 4 および式 (A - 2 - 2) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A の含有量について、H P L C を用いて定量分析したところ、C . 1 . ピグメントレッド 2 5 4 と式 (A - 2 - 2) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A の含有量は、それぞれ、9 0 . 7 質量% および 9 .

3質量%であった。

[0351] (特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物3 (RC-3))

4-シアノビフェニル15.1部を、N,N-ジブチル-4-シアノベンズアミド19.3部に変更した以外は特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物1 (RC-1)の製造と同様に行い、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物3 (RC-3)142.9部を得た。得られたC.1.ピグメントレッド254および式(A-2-4a)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの含有量について、HPLCを用いて定量分析したところ、C.1.ピグメントレッド254と式(A-2-4a)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの含有量は、それぞれ、90.8質量%および9.2質量%であった。

[0352] <バインダー樹脂溶液の製造方法>

(アクリル樹脂溶液1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、滴下管および攪拌装置を取り付けた反応容器にシクロヘキサノン196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37.2部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート12.9部、メタクリル酸12.0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」)20.7部、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル1.1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、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部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質量%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1を調製した。質量平均分子量(Mw)は26000であった。

[0353] (アクリル樹脂溶液2の調製)

温度計、冷却管、窒素ガス導入管、滴下管及び攪拌装置を備えたセパラブル4口フラスコにシクロヘキサノン207部を仕込み、80℃に昇温し、フ

ラスコ内を窒素置換した後、滴下管より、メタクリル酸20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（東亜合成社製アロニックスM110）20部、メタクリル酸メチル45部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート8.5部、及び2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル1.33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、共重合体樹脂溶液を得た。次に、得られた共重合体溶液全量に対して、窒素ガスを停止し乾燥空気を1時間注入しながら攪拌したのちに、室温まで冷却した後、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（昭和電工社製カレンズMO1）6.5部、ラウリン酸ジブチル錫0.08部、シクロヘキサノン26部の混合物を70℃で3時間かけて滴下した。樹脂溶液約2g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質量%になるようにシクロヘキサノンを添加してアクリル樹脂溶液2を調製した。質量平均分子量（Mw）は18000であった。

[0354] <緑色および青色感光性着色組成物の製造方法>

（緑色感光性着色組成物1（GR-1）の調製）

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、緑色着色組成物1（GP-1）を作製した。

緑色顔料（C. I. ピグメントグリーン36） 6.8部

黄色顔料（C. I. ピグメントイエロー150） 5.2部

樹脂型分散剤（チバ・ジャパン社製「E F K A 4 3 0 0」） 1.0部

アクリル樹脂溶液1 35.0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 52.0部

[0355] 次いで、下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1μmのフィルタで濾過し、緑色感光性着色組成物1（GR-1）を作製した。

緑色着色組成物1（GP-1） 42.0部

アクリル樹脂溶液 2 13.2部

光重合性単量体（東亜合成社製「アロニックスM400」） 2.8部

光重合開始剤（チバ・ジャパン社製「イルガキュアー907」） 2.0部

増感剤（保土ヶ谷化学社製「EAB-F」） 0.4部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 39.6部

[0356]（青色感光性着色組成物1（BR-1）の調製）

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、青色着色組成物1（BP-1）を作製した。

青色顔料（C.I.ピグメントブルー15:6） 7.2部

紫色顔料（C.I.ピグメントバイオレット23） 4.8部

樹脂型分散剤（チバ・ジャパン社製「EFKA4300」） 1.0部

アクリル樹脂溶液 1 35.0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 52.0部

[0357] 次いで、下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1μmのフィルタで濾過し、青色感光性着色組成物1（BR-1）を作製した。

青色着色組成物1（BP-1） 34.0部

アクリル樹脂溶液 2 15.2部

光重合性単量体（東亜合成社製「アロニックスM400」） 3.3部

光重合開始剤（チバ・ジャパン社製「イルガキュアー907」） 2.0部

増感剤（保土ヶ谷化学社製「EAB-F」） 0.4部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 45.1部

[0358] [実施例1]

（顔料組成物1（R-1）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料99.0部、式（A-2-1

）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 1. 0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物1（R-1）96.9部を得た。平均一次粒子径は37.0nmであった。

[0359] [実施例2]

（顔料組成物2（R-2）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料99.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 1. 0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料97.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 3. 0部に変更した以外は、顔料組成物1（R-1）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物2（R-2）96.5部を得た。平均一次粒子径は36.8nmであった。

[0360] [実施例3]

（顔料組成物3（R-3）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料99.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 1. 0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 5. 0部に変更した以外は、顔料組成物1（R-1）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物3（R-3）97.2部を得た。平均一次粒子径は30.5nmであった。

[0361] [実施例4]

（顔料組成物4（R-4）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料99.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A 1. 0部を、式（1）の臭素化

ジケトピロロピロール顔料 90.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 10.0 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 4 (R-4) 96.9 部を得た。平均一次粒子径は 28.5 nm であった。

[0362] [実施例 5]

(顔料組成物 5 (R-5) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 99.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 1.0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 85.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 15.0 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 5 (R-5) 97.3 部を得た。平均一次粒子径は 29.5 nm であった。

[0363] [実施例 6]

(顔料組成物 6 (R-6) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-2) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 6 (R-6) 98.1 部を得た。平均一次粒子径は 29.9 nm であった。

[0364] [実施例 7]

(顔料組成物 7 (R-7) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-3a) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 7 (R-7) 98.0 部を得た。平均一次粒子径は 30.7 nm であった。

[0365] [実施例 8]

(顔料組成物 8 (R-8) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-3 b) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 8 (R-8) 98.4 部を得た。平均一次粒子径は 31.2 nm であった。

[0366] [実施例 9]

(顔料組成物 9 (R-9) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-4 a) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 9 (R-9) 97.5 部を得た。平均一次粒子径は 35.4 nm であった。

[0367] [実施例 10]

(顔料組成物 10 (R-10) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-4 b) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 10 (R-10) 96.6 部を得た。平均一次粒子径は 35.8 nm であった。

[0368] [実施例 11]

(顔料組成物 11 (R-11) の製造)

式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A を、式 (A-2-9 a) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A に変更した以外は、顔料組成物 3 (R-3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 11 (R-11) 93.9 部を得た。平均一次粒子径は 32.4 nm であった。

[0369] [実施例 12]

(顔料組成物 12 (R-12) の製造)

式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aを、式（A-2-8）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aに変更した以外は、顔料組成物3（R-3）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物12（R-12）95.7部を得た。平均一次粒子径は29.8nmであった。

[0370] [実施例13]

（顔料組成物13（R-13）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料98.0部、市販のC. I. ピグメントレッド254（チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」）1.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A1.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物13（R-13）96.7部を得た。平均一次粒子径は33.2nmであった。

[0371] [実施例14]

（顔料組成物14（R-14）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料98.0部、市販のC. I. ピグメントレッド254（チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」）1.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A1.0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料80.0部、市販のC. I. ピグメントレッド254（チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」）18.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A2.0部に変更した以外は顔料組成物13（R-13）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物14（R-14）98.3部を得た。平均一次粒子径は30.2

n mであった。

[0372] [実施例 1 5]

(顔料組成物 1 5 (R-1 5) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 8. 0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 2 5 4 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-C F」) 1. 0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 1. 0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 5 0. 0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 2 5 4 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-C F」) 4 5. 0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 5. 0 部に変更した以外は顔料組成物 1 3 (R-1 3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 1 5 (R-1 5) 9 7. 0 部を得た。平均一次粒子径は 2 6. 7 n mであった。

[0373] [実施例 1 6]

(顔料組成物 1 6 (R-1 6) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 8. 0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 2 5 4 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-C F」) 1. 0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 1. 0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 2 0. 0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 2 5 4 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-C F」) 7 2. 0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 8. 0 部に変更した以外は顔料組成物 1 3 (R-1 3) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 1 6 (R-1 6) 9 4. 8 部を得た。平均一次粒子径は 2 8. 0 n mであった。

[0374] [実施例 1 7]

(顔料組成物 1 7 (R-1 7) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 8. 0 部、市販の C. I.

ピグメントレッド254（チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」）1.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A1.0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料20.0部、市販のC.1.ピグメントレッド254（チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」）65.0部、式（A-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料A15.0部に変更した以外は顔料組成物13（R-13）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物17（R-17）96.2部を得た。平均一次粒子径は29.3nmであった。

[0375] [実施例18]

（顔料組成物18（R-18）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料80.0部と、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物1（RC-1）20.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物18（R-18）96.9部を得た。平均一次粒子径は29.2nmであった。

[0376] [実施例19]

（顔料組成物19（R-19）の製造）

特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物1（RC-1）を、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物2（RC-2）に変更した以外は、顔料組成物18（R-18）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物19（R-19）96.1部を得た。平均一次粒子径は30.5nmであった。

[0377] [実施例20]

(顔料組成物 20 (R-20) の製造)

特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 1 (RC-1) を、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料混合物 3 (RC-3) に変更した以外は、顔料組成物 18 (R-18) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 20 (R-20) 95.4 部を得た。平均一次粒子径は 31.1 nm であった。

[0378] [実施例 21]

(顔料組成物 21 (R-21) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 95.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 5.0 部、式 (7-1) の色素誘導体 5.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃で 10 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80℃に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物 21 (R-21) 91.8 部を得た。平均一次粒子径は 27.4 nm であった。

[0379] [実施例 22]

(顔料組成物 22 (R-22) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 80.0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 254 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-CF」) 18.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 2.0 部、式 (7-1) の色素誘導体 5.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃で 10 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80℃に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケト

ピロロピロール系顔料組成物 2 2 (R-2 2) 9 1. 3 部を得た。平均一次粒子径は 2 9. 1 n m であった。

[0380] [参考例 1]

(顔料組成物 2 3 (R-2 3) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料を、市販の C. I. ピグメントレッド 2 5 4 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-C F」) に変更した以外は、顔料組成物 4 (R-4) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 2 3 (R-2 3) 9 6. 0 部を得た。平均一次粒子径は 3 0. 9 n m であった。

[0381] [参考例 2]

(顔料組成物 2 4 (R-2 4) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 1 0 0. 0 部、塩化ナトリウム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0 °C で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物 2 4 (R-2 4) 9 6. 9 部を得た。平均一次粒子径は 3 3. 1 n m であった。

[0382] [参考例 3]

(顔料組成物 2 5 (R-2 5) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 5. 0 部および式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 5. 0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 7 0. 0 部および式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 3 0. 0 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 2 5 (R-2 5) 9 8. 0 部を得た。平均一次粒子径は 2 8. 6 n m であった。

[0383] [参考例 4]

(顔料組成物 26 (R-26) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 98.0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 254 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-CF」) 1.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 1.0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 15.0 部、市販の C. I. ピグメントレッド 254 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-CF」) 65.0 部、式 (A-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 A 20.0 部に変更した以外は顔料組成物 13 (R-13) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 26 (R-26) 95.1 部を得た。平均一次粒子径は 29.5 nm であった。

[0384] [参考例 5]

(顔料組成物 27 (R-27) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料を、市販の C. I. ピグメントレッド 254 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-CF」) に変更した以外は、顔料組成物 24 (R-24) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物 27 (R-27) 98.1 部を得た。平均一次粒子径は 34.9 nm であった。

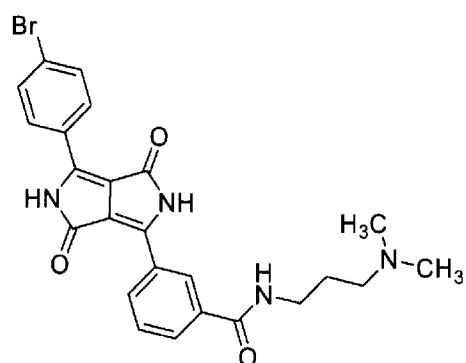
[0385] [参考例 6]

(顔料組成物 28 (R-28) の製造)

特表 2011-523433 の実施例 1016 と同様の方法で合成し、式 (1) のジケトピロロピロール顔料と下記式 (A-17) とから成る顔料組成物 28 (R-28) を得た。

[0386]

[化55]



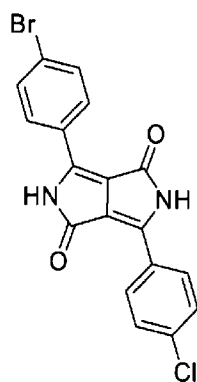
式 (A-17)

[0387] [参考例7]

(顔料組成物29 (R-29) の製造)

特表2011-523433の実施例1039と同様の方法で合成し、式(1)のジケトピロロピロール顔料と下記式(A-18)とから成る顔料組成物29 (R-29) を得た。

[0388] [化56]



式 (A-18)

[0389] 製造した顔料組成物1~29 (R-1~29) の内容を表A-1に示す。

表A-1に記載されている「PR254」は、C. I. ピグメントレッド254を意味する。

[0390]

[表A-1]

表A-1

	顔料組成物	ジケトピロロピロール系顔料						式(1):PR254 (質量比)	色素誘導体
		顔料1	質量%	顔料2	質量%	顔料3	質量%		
実施例1	R-1	式(1)	9.9	式(A-2-1)	1	—	—	—	—
実施例2	R-2	式(1)	9.7	式(A-2-1)	3	—	—	—	—
実施例3	R-3	式(1)	9.5	式(A-2-1)	5	—	—	—	—
実施例4	R-4	式(1)	9.0	式(A-2-1)	1.0	—	—	—	—
実施例5	R-5	式(1)	8.5	式(A-2-1)	1.5	—	—	—	—
実施例6	R-6	式(1)	9.5	式(A-2-2)	5	—	—	—	—
実施例7	R-7	式(1)	9.5	式(A-2-3a)	5	—	—	—	—
実施例8	R-8	式(1)	9.5	式(A-2-3b)	5	—	—	—	—
実施例9	R-9	式(1)	9.5	式(A-2-4a)	5	—	—	—	—
実施例10	R-10	式(1)	9.5	式(A-2-4b)	5	—	—	—	—
実施例11	R-11	式(1)	9.5	式(A-2-9a)	5	—	—	—	—
実施例12	R-12	式(1)	9.5	式(A-2-8)	5	—	—	—	—
実施例13	R-13	式(1)	9.8	式(A-2-1)	1	PR 254	1	9.9:1	—
実施例14	R-14	式(1)	8.0	式(A-2-1)	2	PR 254	1.8	8.2:1.8	—
実施例15	R-15	式(1)	5.0	式(A-2-1)	5	PR 254	4.5	5.3:4.7	—
実施例16	R-16	式(1)	2.0	式(A-2-1)	8	PR 254	7.2	2.2:7.8	—
実施例17	R-17	式(1)	2.0	式(A-2-1)	1.5	PR 254	6.5	2.4:7.6	—
実施例18	R-18	式(1)	8.0	式(A-2-1)	2	PR 254	1.8	8.2:1.8	—
実施例19	R-19	式(1)	8.0	式(A-2-2)	2	PR 254	1.8	8.2:1.8	—
実施例20	R-20	式(1)	8.0	式(A-2-4a)	2	PR 254	1.8	8.2:1.8	—
実施例21	R-21	式(1)	9.5	式(A-2-1)	5	—	—	—	式(7-1)
実施例22	R-22	式(1)	8.0	式(A-2-1)	2	PR 254	1.8	8.2:1.8	式(7-1)
参考例1	R-23	—	—	式(A-2-1)	1.0	PR 254	9.0	—	—
参考例2	R-24	式(1)	10.0	—	—	—	—	—	—
参考例3	R-25	式(1)	7.0	式(A-2-1)	3.0	—	—	—	—
参考例4	R-26	式(1)	1.5	式(A-2-1)	2.0	PR 254	6.5	1.9:8.1	—
参考例5	R-27	—	—	—	—	PR 254	10.0	—	—
参考例6	R-28	式(1)	8.2	—	—	式(A-17)	1.8	—	—
参考例7	R-29	式(1)	1.1	—	—	式(A-18)	8.9	—	—

[0391] [実施例23]

(着色組成物1 (RP-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 MK II」）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1 (RP-1) を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物1 (R-1) 11.0部

色素誘導体 式(14-1) 1.0部

アクリル樹脂溶液1 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 48.0部

[0392] [実施例24～44]

(着色組成物2～22 (RP-2～22) の作製)

顔料組成物1 (R-1) を表A-2に記載の顔料組成物に変更した以外は着色組成物1 (RP-1) と同様にして着色組成物2～22 (RP-2～22)

2) を作製した。

[0393] [実施例 4 5]

(着色組成物 2 3 (R P - 2 3) 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. 5 mm 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 - 2 5 0 M K I I」) で 5 時間分散した後、5. 0 μ m のフィルタで濾過し、着色組成物 2 3 (R P - 2 3) を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物 2 (R - 2) 1 1. 0 部

色素誘導体 式 (6 - 3) 1. 0 部

樹脂型分散剤 6. 0 部

(ビックケミー社製「BYK 1 6 1」(3 0 % 溶液))

アクリル樹脂溶液 1 3 1. 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 5 1. 0 部

[0394] [実施例 4 6]

(着色組成物 2 4 (R P - 2 4) 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. 5 mm 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 - 2 5 0 M K I I」) で 5 時間分散した後、5. 0 μ m のフィルタで濾過し、着色組成物 2 4 (R P - 2 4) を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物 2 (R - 2) 1 2. 0 部

樹脂型分散剤 3. 6 部

(味の素ファインテクノ社製「アジスパー P B 8 2 1」)

アクリル樹脂溶液 1 2 3. 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 6 1. 4 部

[0395] [参考例 8 ~ 1 4]

(着色組成物 2 5 ~ 3 1 (R P - 2 5 ~ 3 1) の作製)

顔料組成物 1 (R - 1) を表 A - 2 に記載の顔料組成物に変更した以外は着色組成物 1 (R P - 1) と同様にして着色組成物 2 5 ~ 3 1 (R P - 2 5

～31)を作製した。

[0396] <着色組成物の評価>

(コントラスト測定基板の作製)

実施例23～46、参考例8～14で得られた着色組成物を、100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.640$ になるような膜厚に塗布し、乾燥した。さらに、230℃で60分加熱することで赤色塗膜を得た。

[0397] (塗膜のコントラスト比評価)

塗膜のコントラスト比の測定法について説明する。液晶ディスプレイ用バックライトユニットから出た光は、偏光板を通過して偏光され、ガラス基板上に塗布された着色組成物の乾燥塗膜を通過し、偏光板に到達する。偏光板と偏光板の偏光面が平行であれば、光は偏光板を透過するが、偏光面が直行している場合には光は偏光板により遮断される。しかし、偏光板によって偏光された光が着色組成物の乾燥塗膜を通過するときに、顔料粒子による散乱等が起こり、偏光面の一部にずれを生じると、偏光板が平行のときは偏光板を透過する光量が減り、偏光板が直行のときは偏光板を一部光が透過する。この透過光を偏光板上の輝度として測定し、偏光板が平行のときの輝度と、直行のときの輝度との比(コントラスト比)を算出した。

(コントラスト比) = (平行のときの輝度) / (直行のときの輝度)

[0398] 従って、塗膜中の顔料により散乱が起こると、平行のときの輝度が低下し、かつ直行のときの輝度が増加するため、コントラスト比が低くなる。

[0399] なお、輝度計としては色彩輝度計(トプコン社製「BM-5A」)、偏光板としては偏光板(日東電工社製「NPF-G1220DUN」)を用いた。なお、測定に際しては、不要光を遮断するために、測定部分に1cm角の孔を開けた黒色のマスクを当てた。

[0400] <粘度安定性評価>

(初期粘度、経時増粘率の測定)

着色組成物の粘度は、着色組成物を調製した当日に、E型粘度計(東機産

業社製「E L D型粘度計」)を用いて、25℃における初期粘度を測定した。そして、着色組成物を調製した当日から数えて7日間40℃で静置したものについて、25℃にサンプル温度を戻した後に、上記粘度測定法に従い、経時粘度を測定し、下式から経時増粘率を求めた。

$$\text{経時増粘率} = (\text{経時粘度}) / (\text{初期粘度}) \times 100 (\%)$$

[0401] (初期粘度、経時増粘率の評価)

粘度安定性に関しては、経時増粘率により評価を行った。経時増粘率は80%以上120%未満であれば実用上耐えうる。この範囲を超え減粘又は増粘してしまうと、着色組成物をガラス基板に塗工するときに、同一の塗工条件で塗布することができず、生産性に問題が出てきてしまう。より好ましくは、90%以上110%未満の範囲である。

○：経時増粘率90%以上110%未満

△：経時増粘率80%以上90%未満、または110%以上120%未満

×：経時増粘率80%未満、または120%以上

[0402]

[表A-2]

表A-2

	着色組成物	顔料組成物	色素誘導体	樹脂型分散剤	評価結果	
					コントラスト比	粘度安定性
実施例 23	RP-1	R-1	式(14-1)	—	3900	○
実施例 24	RP-2	R-2	式(14-1)	—	4000	○
実施例 25	RP-3	R-3	式(14-1)	—	4150	○
実施例 26	RP-4	R-4	式(14-1)	—	4650	○
実施例 27	RP-5	R-5	式(14-1)	—	4650	○
実施例 28	RP-6	R-6	式(14-1)	—	4050	○
実施例 29	RP-7	R-7	式(14-1)	—	4100	○
実施例 30	RP-8	R-8	式(14-1)	—	4100	○
実施例 31	RP-9	R-9	式(14-1)	—	4100	○
実施例 32	RP-10	R-10	式(14-1)	—	4000	○
実施例 33	RP-11	R-11	式(14-1)	—	5200	○
実施例 34	RP-12	R-12	式(14-1)	—	3700	○
実施例 35	RP-13	R-13	式(14-1)	—	4000	○
実施例 36	RP-14	R-14	式(14-1)	—	3850	○
実施例 37	RP-15	R-15	式(14-1)	—	4100	○
実施例 38	RP-16	R-16	式(14-1)	—	4300	○
実施例 39	RP-17	R-17	式(14-1)	—	4300	○
実施例 40	RP-18	R-18	式(14-1)	—	3850	○
実施例 41	RP-19	R-19	式(14-1)	—	3750	○
実施例 42	RP-20	R-20	式(14-1)	—	3700	○
実施例 43	RP-21	R-21	式(14-1)	—	4200	○
実施例 44	RP-22	R-22	式(14-1)	—	3900	○
実施例 45	RP-23	R-2	式(6-3)	BYK161	3350	○
実施例 46	RP-24	R-2	—	アジスパーPB821	3400	○
参考例 8	RP-25	R-23	式(14-1)	—	3300	○
参考例 9	RP-26	R-24	式(14-1)	—	3050	×
参考例 10	RP-27	R-25	式(14-1)	—	3250	×
参考例 11	RP-28	R-26	式(14-1)	—	3300	△
参考例 12	RP-29	R-27	式(14-1)	—	2150	×
参考例 13	RP-30	R-28	式(14-1)	—	2550	○
参考例 14	RP-31	R-29	式(14-1)	—	2300	△

[0403] <その他着色組成物の作製方法>

(着色組成物 32 (RP-32) 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 0.5 mm 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 MK II」）で 5 時間分散した後、5.0 μm のフィルタで濾過し、着色組成物 32 (RP-32) を作製した。

ジアントラキノン系顔料 (PR177-1) 10.8 部

色素誘導体 式(8-5) 1.2 部

アクリル樹脂溶液 1 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 48.0 部

[0404] [実施例 4 7]

(感光性着色組成物 1 (RR-1) の作製)

下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1 μ m のフィルタで濾過し、感光性着色組成物 1 (RR-1) を作製した。

着色組成物 1 (RP-1) 38.4 部

着色組成物 32 (RP-32) 3.6 部

アクリル樹脂溶液 2 13.2 部

光重合性単量体 (東亜合成社製「アロニックス M400」) 2.8 部

光重合開始剤 (チバ・ジャパン社製「イルガキュア-907」) 2.0 部

増感剤 (保土ヶ谷化学社製「EAB-F」) 0.4 部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 39.6 部

[0405] [実施例 4 8 ~ 7 2]

(感光性着色組成物 2 ~ 24 (RR-2 ~ 24) の作製)

着色組成物 1 (RP-1) を着色組成物 2 ~ 24 (RP-2 ~ 24) に変更し、さらに、実施例 4 7 と同じ色度になるように着色組成物 2 ~ 24 (RP-2 ~ 24) と着色組成物 32 (RP-32) の比率を調整した以外は、実施例 4 7 と同様にして感光性着色組成物 2 ~ 24 (RP-2 ~ 24) を作製した。

[0406] [参考例 1 5 ~ 2 1]

(感光性着色組成物 25 ~ 31 (RR-25 ~ 31) の作製)

着色組成物 1 (RP-1) を着色組成物 25 ~ 31 (RP-25 ~ 31) に変更し、さらに、実施例 4 7 と同じ色度になるように着色組成物 25 ~ 31 (RP-25 ~ 31) と着色組成物 32 (RP-32) の比率を調整した以外は、実施例 4 7 と同様にして感光性着色組成物 25 ~ 31 (RR-25 ~ 31) を作製した。

[0407] <感光性着色組成物の評価>

(色特性、コントラスト比 (CR) 評価)

実施例 47～72、参考例 15～21 で得られた感光性着色組成物を、100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.640$ 、 $y=0.328$ になるような膜厚に塗布し、乾燥後、超高压水銀ランプを用いて $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射した。さらに、 230°C で60分加熱することで赤色塗膜を得た。その後、得られた塗膜の明度（Y）および、コントラスト比（CR）を測定した。

なお、色度及び明度（Y）は、顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）で測定した。

[0408]（塗膜表面の結晶析出評価）

実施例 47～72、参考例 15～21 で得られた感光性着色組成物を、100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.640$ になるような膜厚に感光性着色組成物を塗布し、乾燥後、超高压水銀ランプを用いて $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射した。続けて 230°C で60分間の加熱処理を行った後、さらに 240°C で60分間の加熱処理を2回繰り返した。加熱処理後の基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。

◎： 230°C 60分間加熱処理後、さらなる 240°C 60分間加熱処理後、およびさらなる 240°C 60分間加熱処理でも結晶析出なし

○： 230°C 60分間加熱処理後、およびさらなる 240°C 60分間加熱処理でも結晶析出なし（2回目の 240°C 60分間加熱処理で結晶析出あり）

△： 230°C 60分間加熱処理後では結晶析出ないが、さらなる 240°C 60分間加熱処理で結晶析出あり

×： 230°C 60分間加熱処理後で結晶析出あり

[0409]

[表A-3]

表A-3

	感光性着色組成物	着色組成物 1	着色組成物 2	評価結果		
				明度 (Y)	コントラスト比	結晶析出
実施例 47	RR-1	RP-1	RP-32	21.3	4900	○
実施例 50	RR-2	RP-2	RP-32	21.3	5000	○
実施例 51	RR-3	RP-3	RP-32	21.2	5200	◎
実施例 52	RR-4	RP-4	RP-32	21.2	5800	◎
実施例 53	RR-5	RP-5	RP-32	21.1	5800	◎
実施例 54	RR-6	RP-6	RP-32	21.2	5050	◎
実施例 55	RR-7	RP-7	RP-32	21.2	5150	◎
実施例 56	RR-8	RP-8	RP-32	21.1	5150	◎
実施例 57	RR-9	RP-9	RP-32	21.1	5100	◎
実施例 58	RR-10	RP-10	RP-32	21.1	5000	◎
実施例 59	RR-11	RP-11	RP-32	20.9	6500	◎
実施例 60	RR-12	RP-12	RP-32	20.9	4600	△
実施例 61	RR-13	RP-13	RP-32	21.2	5000	○
実施例 62	RR-14	RP-14	RP-32	21.2	4800	○
実施例 63	RR-15	RP-15	RP-32	21.2	5100	◎
実施例 64	RR-16	RP-16	RP-32	21.0	5400	◎
実施例 65	RR-17	RP-17	RP-32	21.0	5400	◎
実施例 66	RR-18	RP-18	RP-32	21.2	4800	◎
実施例 67	RR-19	RP-19	RP-32	21.3	4700	◎
実施例 68	RR-20	RP-20	RP-32	21.3	4650	◎
実施例 69	RR-21	RP-21	RP-32	21.0	5250	◎
実施例 70	RR-22	RP-22	RP-32	21.1	4850	○
実施例 71	RR-23	RP-23	RP-32	21.2	4200	○
実施例 72	RR-24	RP-24	RP-32	21.2	4250	○
参考例 15	RR-25	RP-25	RP-32	20.5	4100	○
参考例 16	RR-26	RP-26	RP-32	20.7	3800	×
参考例 17	RR-27	RP-27	RP-32	20.4	4050	○
参考例 18	RR-28	RP-28	RP-32	20.4	4150	○
参考例 19	RR-29	RP-29	RP-32	20.7	2700	×
参考例 20	RR-30	RP-30	RP-32	20.5	3200	×
参考例 21	RR-31	RP-31	RP-32	20.6	2900	×

[0410] 表A-3の結果より、カラーフィルタ形成において、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aを含有するジケトピロロピロール系顔料組成物において、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Aの含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として1質量%～15質量%であるジケトピロロピロール系顔料組成物を使用した実施例は、特に明度に優れており、さらには高コントラストを有し、加熱工程によるジケトピロロピロール系顔料の結晶析出を抑制することが可能であった。

[0411] <カラーフィルタの作製>

カラーフィルタの作製に使用する緑色感光性着色組成物と青色感光性樹脂組成物の作製を行った。なお、赤色については本実施例Aの感光性着色組成

物 2 (RR-2) を使用した。

[0412] 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感光性着色組成物 2 (RR-2) を $x=0.640$ 、 $y=0.328$ 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 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射した。次いで 0.2 質量%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°C 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、緑色感光性着色組成物 1 (GR-1) を $x=0.300$ 、 $y=0.600$ になるような膜厚に、青色感光性着色組成物 1 (BR-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、カラーフィルタを得た。

[0413] 感光性着色組成物 2 (RR-2) を用いることにより、高明度かつ高コントラストであり、加熱工程で結晶析出がないカラーフィルタを作製することが可能であった。

[0414] 〔実施例 B〕

特にことわりがない限り、「部」および「%」は、「質量部」および「質量%」をそれぞれ表す。顔料組成物、着色組成物の製造時に、色素誘導体として式 (6-3) のジケトピロロピロール誘導体、式 (7-1) のベンゾイソインドール誘導体、式 (8-5) のアントラキノン誘導体、および式 (14-1) のキノフタロン誘導体を使用した。

[0415] (顔料の平均一次粒子径)

次のような方法により、製造した顔料組成物の平均一次粒子径を測定 (算出) した。

顔料組成物の粉末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を加え、樹脂型分散剤として Disperbyk-161 を少量添加し、超音波で 1 分間処理し測定用試料を調製した。この試料を透過型 (TEM) 電

子顕微鏡により、100個以上の顔料の一次粒子が確認できる写真を3枚（3視野分）撮影し、それぞれ左上から順番に100個の一次粒子の大きさを測定した。具体的には、個々の顔料の一次粒子の短軸径と長軸径をnm単位で計測し、その平均をその顔料粒子の一次粒子径とし、合計300個の分布を5nm刻みで作成し、5nm刻みの中央値（例えば6nm以上10nm以下の場合は8nm）をそれらの粒子の粒子径として近似し、それぞれの粒子径とその数を基に計算することで個数平均粒子径を算出した。

[0416] <ジケトピロロピロール系顔料組成物の製造方法>

[実施例1]

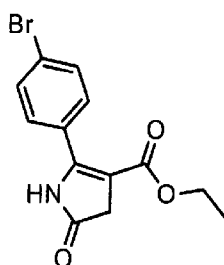
（顔料組成物1（R-1）の製造）

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-ブロモベンゾニトリル153.6部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、及び酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスパーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、75℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に-5℃以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金

属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5℃にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを 0℃に冷却したメタノール 3500 部にて再分散し、メタノール濃度約 90%の懸濁液とし、5℃にて 3 時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、80℃にて 24 時間乾燥させ、粉碎することにより式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 150.8 部を得た。

[0417] 続いて、反応容器 1 に *tert*-アミルアルコール 220 部を入れて水浴冷却させながら、60%NaH 32 部を加えて、90℃にて加熱攪拌させた。次いで、反応容器 2 に *tert*-アミルアルコール 100 部、Tetrahedron, 58 (2002) 5547-5565 の方法により合成した下記式 (B-16) の化合物 99.2 部、および式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 60.9 部を加熱溶解させ、これを反応容器 1 に 2 時間かけて滴下した。120℃で 10 時間反応させた後、60℃まで冷却させ、メタノール 400 部、および酢酸 50 部を加えてから、濾別およびメタノール洗浄を行い、式 (B-2-1) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B87.8 部を得た。

[0418] [化57]



式 (B-16)

[0419] さらに、得られた式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 97.0 部、式 (B-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B3.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステン

レス製 1 ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物1（R-1）96.5部を得た。平均一次粒子径は36.8nmであった。

[0420] [実施例2]

（顔料組成物2（R-2）の製造）

顔料組成物1の製造時に得られた式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部、式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B5.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物2（R-2）97.2部を得た。平均一次粒子径は30.5nmであった。

[0421] [実施例3]

（顔料組成物3（R-3）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部および式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B5.0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料90.0部および式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B10.0部に変更した以外は、顔料組成物2（R-2）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物3（R-3）96.9部を得た。平均一次粒子径は26.5nmであった。

[0422] [実施例4]

（顔料組成物4（R-4）の製造）

式（１）の臭素化ジケトピロロピロール顔料 95.0 部および式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5.0 部を、式（１）の臭素化ジケトピロロピロール顔料 85.0 部および式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 15.0 部に変更した以外は、顔料組成物 2（R-2）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 4（R-4）97.1 部を得た。平均一次粒子径は 28.5 nm であった。

[0423] [実施例 5]

（顔料組成物 5（R-5）の製造）

式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物 60.2 部を式（B-3-2）のベンゾニトリル化合物 54.2 部に変更した以外は、顔料組成物 1（R-1）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の製造と同様に行い、式（B-2-2）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 85.2 部を得た。

[0424] 続いて、式（１）の臭素化ジケトピロロピロール顔料 95.0 部、式（B-2-2）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で 10 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80℃に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 5（R-5）96.2 部を得た。平均一次粒子径は 31.6 nm であった。

[0425] [実施例 6]

（顔料組成物 6（R-6）の製造）

まず、式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物 60.2 部を式（B-3-3）のベンゾニトリル化合物 58.2 部に変更した以外は、顔料組成物 1（R-1）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の製造と

同様に行い、式（B-2-3）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 8 2. 2部を得た。

[0426] 続いて、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料9 5. 0部、式（B-2-3）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 5. 0部、塩化ナトリウム1 0 0 0部、およびジエチレングリコール1 2 0部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、6 0℃で1 0時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約8 0℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物6（R-6）9 5. 9部を得た。平均一次粒子径は3 4. 6 nmであった。

[0427] [実施例7]

（顔料組成物7（R-7）の製造）

式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物6 0. 2部を式（B-3-4 a）のベンゾニトリル化合物8 4. 1部に変更した以外は、顔料組成物1（R-1）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの製造と同様に行い、式（B-2-4 a）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 9 4. 1部を得た。

[0428] 続いて、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料9 5. 0部、式（B-2-4 a）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 5. 0部、塩化ナトリウム1 0 0 0部、およびジエチレングリコール1 2 0部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、6 0℃で1 0時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約8 0℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物7（R-7）9 7. 9部を得た。平均一次粒子径は2 8. 6 nmであった。

[0429] [実施例8]

(顔料組成物 8 (R-8) の製造)

式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 95.0 部および式 (B-2-4 a) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5.0 部を、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 85.0 部および式 (B-2-4 a) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 15.0 部に変更した以外は顔料組成物 7 (R-7) の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 8 (R-8) 96.1 部を得た。平均一次粒子径は 25.5 nm であった。

[0430] [実施例 9]

(顔料組成物 9 (R-9) の製造)

式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 60.2 部を式 (B-3-4 b) のベンゾニトリル化合物 71.8 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の製造と同様に行い、式 (B-2-4 b) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 79.1 部を得た。

[0431] 続いて、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 95.0 部、式 (B-2-4 b) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 9 (R-9) 96.5 部を得た。平均一次粒子径は 31.1 nm であった。

[0432] [実施例 10]

(顔料組成物 10 (R-10) の製造)

式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 60.2 部を式 (B-3-5) のベンゾニトリル化合物 49.7 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1

）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの製造と同様に行い、式（B-2-5）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 66.9部を得た。

[0433] 続いて、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部、式（B-2-5）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 5.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物10（R-10）97.5部を得た。平均一次粒子径は33.1nmであった。

[0434] [実施例11]

（顔料組成物11（R-11）の製造）

式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物60.2部を式（B-3-6b）のベンゾニトリル化合物106.9部に変更した以外は、顔料組成物1（R-1）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの製造と同様に行い、式（B-2-6b）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 90.7部を得た。

[0435] 続いて、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部、式（B-2-6b）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B 5.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物11（R-11）98.1部を得た。平均一次粒子径は28.9nmであった。

[0436] [実施例 1 2]

(顔料組成物 1 2 (R-1 2) の製造)

式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 6 0. 2 部を式 (B-3-6 c) のベンゾニトリル化合物 7 5. 6 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の製造と同様に行い、式 (B-2-6 c) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 1 0 0. 8 部を得た。

[0437] 続いて、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 5. 0 部、式 (B-2-6 c) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5. 0 部、塩化ナトリウム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0 °C で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 1 2 (R-1 2) 9 7. 4 部を得た。平均一次粒子径は 2 9. 8 n m であった。

[0438] [実施例 1 3]

(顔料組成物 1 3 (R-1 3) の製造)

式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 6 0. 2 部を式 (B-3-7) のベンゾニトリル化合物 8 7. 8 部に変更した以外は、顔料組成物 1 (R-1) の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の製造と同様に行い、式 (B-2-7) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 8 5. 2 部を得た。

[0439] 続いて、式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料 9 5. 0 部、式 (B-2-7) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5. 0 部、塩化ナトリウム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌

してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物13（R-13）96.3部を得た。平均一次粒子径は28.2nmであった。

[0440] [実施例14]

（顔料組成物14（R-14）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部および式（B-2-7）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B5.0部を、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料85.0部および式（B-2-7）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B15.0部に変更した以外は顔料組成物13（R-13）の製造と同様に行い、ジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物14（R-14）95.1部を得た。平均一次粒子径は26.5nmであった。

[0441] [実施例15]

（顔料組成物15（R-15）の製造）

式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物60.2部を式（B-3-8）のベンゾニトリル化合物50.0部に変更した以外は、顔料組成物1（R-1）の中で実施した特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの製造と同様に行い、式（B-2-8）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B64.5部を得た。

[0442] 続いて、式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料95.0部、式（B-2-8）の特定ヘテロジケトピロロピロールB5.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物15（R-15）97.3部を得た。

平均一次粒子径は34.2nmであった。

[0443] [実施例16]

(顔料組成物16 (R-16) の製造)

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-ブロモベンゾニトリル146.0部および式(B-3-1)のベンゾニトリル化合物7.6部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、および酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、75℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に-5℃以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を5℃にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを0℃に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、5℃にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、80℃にて24時間乾燥させ、粉碎するこ

とによりジケトピロロピロール系顔料組成物 145.8 部を得た。

[0444] 得られたジケトピロロピロール顔料組成物中の式 (1) で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料および式 (B-2-1) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の含有量について、HPLC を用いて定量分析したところ、式 (1) で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料と式 (B-2-1) で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B の質量比は 94.3 : 5.7 であった。HPLC 測定条件および保持時間は以下の通りである。また、定量のために必要な検量線は顔料組成物 1 (R-1) の製造で合成した式 (1) の臭素化ジケトピロロピロール顔料および式 (B-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B を用いて作成した。

[0445] 装置 ; 日本分光社製 G u l l i v e r シリーズ

検出器 ; 日本分光社製 UV-970 検出器

カラム ; W a t e r s 社製 S y m m e t r y C 18 (5 μ m、2.1 mm ϕ $\times$ 150 mm)

移動相 A 液 ; ジメチルホルムアミド / 水 (1 : 1)

移動相 B 液 ; ジメチルホルムアミド / 水 (97.5 : 2.5)

グラジエント (B 液) ; 47% $\rightarrow$ (15 min) $\rightarrow$ 47% $\rightarrow$ (5 min) $\rightarrow$ 100% $\rightarrow$ (25 min) $\rightarrow$ 100%

波長 ; 510 nm

カラム温度 ; 35 $^{\circ}$ C

流量 ; 0.3 mL / min

試料注入量 ; 5 μ L (N-メチルピロリドン / 28% CH₃ONa メタノール溶液に溶解)

上記式 (1) 保持時間 ; 11.9 ~ 12.9 min

上記式 (B-2-1) 保持時間 ; 13.2 ~ 14.1 min

[0446] 続いて、得られたジケトピロロピロール系顔料組成物 100.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60 $^{\circ}$ C で 10 時間混練

した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80℃ に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 16 (R-16) 97.6 部を得た。平均一次粒子径は 32.2 nm であった。

[0447] [実施例 17]

(顔料組成物 17 (R-17) の製造)

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水した *tert*-アミルアルコール 200 部、およびナトリウム-*tert*-アミルアルコキシド 140 部を加え、攪拌しながら 100℃ に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル 88 部、4-ブロモベンゾニトリル 146.0 部および式 (B-3-1) のベンゾニトリル化合物 7.6 部を加え、攪拌しながら 90℃ に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃ に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2 時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃ にて 2 時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール 600 部、水 600 部、および酢酸 304 部を加え、-10℃ に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径 8 cm のシェアディスクを 4000 rpm で回転させながら、この中に、75℃ まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に -5℃ 以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃ のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ 120 分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5℃ にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペー

ストを0℃に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、5℃にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、ジケトピロロピロール系化合物の赤色ペーストを得た。更に得られた赤色ペーストを水3000mlに再分散した後、攪拌下に式(7-1)で表されるベンゾイソインドール誘導体の色素誘導体5.5部を水100部に添加した色素誘導体スラリーを添加し、10℃以下で1時間攪拌した後、濾別洗浄し、ジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを得た。この水ペーストを80℃にて24時間乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物154.8部を得た。

[0448] 顔料組成物16(R-16)の製造時と同様にして、ジケトピロロピロール顔料組成物中の式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料および式(B-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの含有量について、HPLCを用いて定量分析したところ、式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料と式(B-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの質量比は94.8:5.2であった。

[0449] 続いて、得られたジケトピロロピロール系顔料組成物100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物17(R-17)96.6部を得た。平均一次粒子径は27.2nmであった。

[0450] [実施例18]

(顔料組成物18(R-18)の製造)

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-t

e r t -アミルアルコキシド 140部を加え、攪拌しながら 100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル 88部、4-ブロモベンゾニトリル 146.0部および式(B-3-1)のベンゾニトリル化合物 7.6部を加え、攪拌しながら 90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール 600部、水 600部、および酢酸 304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径 8 cmのシェアディスクを 4000 rpmで回転させながら、この中に、75℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、及び水からなる混合物の温度が常に-5℃以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ 120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5℃にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを 0℃に冷却したメタノール 3500部にて再分散し、メタノール濃度約 90%の懸濁液とし、5℃にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、80℃にて24時間乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物 145.8部を得た。

[0451] 顔料組成物 16 (R-16) の製造時と同様にして、ジケトピロロピロール顔料組成物中の式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料および式(B-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの含有量について、HPLCを用いて定量分析したところ、式(1)で表される

臭素化ジケトピロロピロール顔料と式（B-2-1）で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの質量比は94.5：5.5であった。

[0452] 続いて、得られたジケトピロロピロール系顔料組成物85.5部、式（7-1）のベンゾイソインドール誘導体の色素誘導体4.5部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物18（R-18）95.6部を得た。平均一次粒子径は26.2nmであった。

[0453] [実施例19]

（顔料組成物19（R-19）の製造）

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-ブロモベンゾニトリル138.3部および式（B-3-1）のベンゾニトリル化合物15.1部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、および酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、75℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少

量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に -5°C 以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、 75°C のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5°C にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを 0°C に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、 5°C にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、 80°C にて24時間乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物145.8部を得た。

[0454] 顔料組成物16 (R-16) の製造時と同様にして、ジケトピロロピロール顔料組成物中の式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料および式(B-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの含有量について、HPLCを用いて定量分析したところ、式(1)で表される臭素化ジケトピロロピロール顔料と式(B-2-1)で表される特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bの質量比は88.9:11.1であった。

[0455] 続いて、得られたジケトピロロピロール系顔料組成物100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、 60°C で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80°C に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、 80°C で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物19 (R-19) 98.1部を得た。平均一次粒子径は28.8 nmであった。

[0456] [参考例1]

(顔料組成物20 (R-20) の製造)

式(1)の臭素化ジケトピロロピロール顔料100.0部、塩化ナトリウ

ム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニダー（井上製作所製）中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0 °C で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 2 0 （R-2 0）9 6. 6 部を得た。平均一次粒子径は 3 8. 9 n m であった。

[0457] [参考例 2]

（顔料組成物 2 1 （R-2 1）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料 7 0. 0 部、式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 3 0. 0 部、塩化ナトリウム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニダー（井上製作所製）中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0 °C で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 2 1 （R-2 1）9 5. 8 部を得た。平均一次粒子径は 2 8. 4 n m であった。

[0458] [参考例 3]

（顔料組成物 2 2 （R-2 2）の製造）

式（1）の臭素化ジケトピロロピロール顔料 5 0. 0 部、式（B-2-1）の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 5 0. 0 部、塩化ナトリウム 1 0 0 0 部、およびジエチレングリコール 1 2 0 部を、ステンレス製 1 ガロンニダー（井上製作所製）中に仕込み、6 0 °C で 1 0 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 8 0 °C に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、8 0 °C で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 2 2 （R-2 2）9 4. 8 部を得た。平

均一次粒子径は35.4 nmであった。

[0459] [参考例4]

(顔料組成物23 (R-23) の製造)

式(B-2-1)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B80.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール110部を、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物23 (R-23) 76.8部を得た。平均一次粒子径は39.4 nmであった。

[0460] [参考例5]

(顔料組成物24 (R-24) の製造)

式(1)の臭素化ジケトピロロピロール顔料70.0部、式(B-2-4a)の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料B30.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物24 (R-24) 95.8部を得た。平均一次粒子径は27.3 nmであった。

[0461] [参考例6]

(顔料組成物25 (R-25) の製造)

市販のC. I. ピグメントレッド254(チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッドB-CF」)100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混

練した混合物を温水に投入し、約 80℃ に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃ で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 25 (R-25) 97.8 部を得た。平均一次粒子径は 36.3 nm であった。

[0462] [参考例 7]

(顔料組成物 26 (R-26) の製造)

市販の C. I. ピグメントレッド 254 (チバスペシャリティケミカルズ社製「イルガフォアレッド B-CF」) 90.0 部、式 (B-2-1) の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料 B 10.0 部、塩化ナトリウム 1000 部、およびジエチレングリコール 120 部を、ステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃ で 10 時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80℃ に加熱しながら 1 時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃ で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりジケトピロロピロール系顔料組成物である顔料組成物 26 (R-26) 95.8 部を得た。平均一次粒子径は 31.4 nm であった。

[0463] 製造した顔料組成物 1~26 (R-1~26) の内容を表 B-1 に示す。表 B-1 に記載されている「PR 254」は、C. I. ピグメントレッド 254 を意味する。

[0464]

[表B-1]

表B-1

	顔料組成物	ジケトピロロピロール顔料				色素誘導体処理		平均一次粒子径 (nm)
		顔料1	質量比	顔料2	質量比	合成時	ソルトミリング時	
実施例1	R-1	式(1)	97	式(B-2-1)	3	—	—	36.8
実施例2	R-2	式(1)	95	式(B-2-1)	5	—	—	30.5
実施例3	R-3	式(1)	90	式(B-2-1)	10	—	—	26.5
実施例4	R-4	式(1)	85	式(B-2-1)	15	—	—	28.5
実施例5	R-5	式(1)	95	式(B-2-2)	5	—	—	31.6
実施例6	R-6	式(1)	95	式(B-2-3)	5	—	—	34.6
実施例7	R-7	式(1)	95	式(B-2-4a)	5	—	—	28.6
実施例8	R-8	式(1)	85	式(B-2-4a)	15	—	—	25.5
実施例9	R-9	式(1)	95	式(B-2-4b)	5	—	—	31.1
実施例10	R-10	式(1)	95	式(B-2-5)	5	—	—	33.1
実施例11	R-11	式(1)	95	式(B-2-6b)	5	—	—	28.9
実施例12	R-12	式(1)	95	式(B-2-6c)	5	—	—	29.8
実施例13	R-13	式(1)	95	式(B-2-7)	5	—	—	28.2
実施例14	R-14	式(1)	85	式(B-2-7)	15	—	—	26.5
実施例15	R-15	式(1)	95	式(B-2-8)	5	—	—	34.2
実施例16	R-16	式(1)	94.3	式(B-2-1)	5.7	—	—	32.2
実施例17	R-17	式(1)	94.8	式(B-2-1)	5.2	式(7-1)	—	27.2
実施例18	R-18	式(1)	94.5	式(B-2-1)	5.5	—	式(7-1)	26.2
実施例19	R-19	式(1)	88.9	式(B-2-1)	11.1	—	—	28.8
参考例1	R-20	式(1)	100	—	—	—	—	38.9
参考例2	R-21	式(1)	70	式(B-2-1)	30	—	—	28.4
参考例3	R-22	式(1)	50	式(B-2-1)	50	—	—	35.4
参考例4	R-23	—	—	式(B-2-1)	100	—	—	39.4
参考例5	R-24	式(1)	70	式(B-2-4a)	30	—	—	27.3
参考例6	R-25	PR254	100	—	—	—	—	36.3
参考例7	R-26	PR254	90	式(B-2-1)	10	—	—	31.4

[0465] <その他の顔料の製造方法>

(ジアントラキノン系顔料1 (PR177-1) の製造)

ジアントラキノン系顔料 (C. I. Pigment Red 177) 90部、塩化ナトリウム900部、およびジエチレングリコール110部を、ステンレス製1ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉砕することによりジアントラキノン系顔料1 (PR177-1) 85.0部を得た。平均一次粒子径は38.2nmであった。

[0466] (アゾ系顔料1 (PY150-1) の製造)

アゾ系顔料 (C. I. Pigment Yellow 150) 90部、塩化ナトリウム900部、およびジエチレングリコール110部を、ステンレス製1ガロンニーダー (井上製作所製) 中に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することによりアゾ系顔料1 (PY150-1) 85.0部を得た。平均一次粒子径は26.2 nmであった。

[0467] <バインダー樹脂溶液の製造方法>

(アクリル樹脂溶液1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、滴下管および攪拌装置を取り付けた反応容器にシクロヘキサノン196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37.2部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート12.9部、メタクリル酸12.0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」) 20.7部、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル1.1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、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部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質量%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1を調製した。重量平均分子量 (Mw) は26000であった。

[0468] (アクリル樹脂溶液2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、滴下管および攪拌装置を取り付けた反応容器にシクロヘキサノン207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、メタクリル酸20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

成社製アロニックスM110) 20部、メタクリル酸メチル45部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート8.5部、及び2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル1.33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、共重合体樹脂溶液を得た。次に得られた共重合体溶液全量に対して、窒素ガスを停止し乾燥空気を1時間注入しながら攪拌したのちに、室温まで冷却した後、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート(昭和電工社製カレンズMOI) 6.5部、ラウリン酸ジブチル錫0.08部、シクロヘキサノン26部の混合物を70℃で3時間かけて滴下した。滴下終了後、更に1時間反応を継続し、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部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質量%になるようにシクロヘキサノンを添加してアクリル樹脂溶液2を調製した。重量平均分子量(Mw)は18000であった。

[0469] (バインダー樹脂の重量平均分子量)

アクリル樹脂の重量平均分子量は、GPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィ)により測定したポリスチレン換算の重量平均分子量である。

[0470] <ジケトピロロピロール系顔料組成物を使用した着色組成物の作製方法>

[実施例20]

(着色組成物1(RP-1)の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径0.1mmのジルコニアビーズを用いて、ピコミル(浅田鉄工社製)で8時間分散した後、5μmのフィルタで濾過し、着色組成物1(RP-1)を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物1(R-1) 11.0部

色素誘導体(14-1) 1.0部

アクリル樹脂溶液1 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 48.0部

[0471] [実施例21~38]

(着色組成物2~19(RP-2~19)の作製)

顔料組成物 1 (R-1) を表 B-2 に記載の顔料組成物に変更した以外は着色組成物 1 (RP-1) と同様にして着色組成物 2~19 (RP-2~19) を作製した。

[0472] [実施例 39]

(着色組成物 20 (RP-20) の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径 0.1 mm のジルコニアビーズを用いて、ピコミルで 8 時間分散した後、5 μ m のフィルタで濾過し、着色組成物 20 (RP-20) を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物 19 (R-19) 11.0 部

色素誘導体 (6-3) 1.0 部

樹脂型分散剤 (ビックケミー社製「BYK 161」(30%溶液)) 6.0 部

アクリル樹脂溶液 1 31.0 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 51.0 部

[0473] [実施例 40]

(着色組成物 21 (RP-21) の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径 0.1 mm のジルコニアビーズを用いて、ピコミルで 8 時間分散した後、5 μ m のフィルタで濾過し、着色組成物 21 (RP-21) を作製した。

ジケトピロロピロール系顔料組成物 19 (R-19) 12.0 部

樹脂型分散剤 (味の素ファインテクノ社製「アジスパー PB821」) 3.6 部

アクリル樹脂溶液 1 23.0 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 61.4 部

[0474] [参考例 8~14]

(着色組成物 22~28 (RP-22~28) の作製)

顔料組成物 1 (R-1) を表 B-2 に記載の顔料組成物に変更した以外は着色組成物 1 (RP-1) と同様にして着色組成物 22~28 (RP-22

～28)を作製した。

[0475] [表B-2]

表B-2

	着色組成物	顔料組成物
実施例20	RP-1	R-1
実施例21	RP-2	R-2
実施例22	RP-3	R-3
実施例23	RP-4	R-4
実施例24	RP-5	R-5
実施例25	RP-6	R-6
実施例26	RP-7	R-7
実施例27	RP-8	R-8
実施例28	RP-9	R-9
実施例29	RP-10	R-10
実施例30	RP-11	R-11
実施例31	RP-12	R-12
実施例32	RP-13	R-13
実施例33	RP-14	R-14
実施例34	RP-15	R-15
実施例35	RP-16	R-16
実施例36	RP-17	R-17
実施例37	RP-18	R-18
実施例38	RP-19	R-19
実施例39	RP-20	R-19
実施例40	RP-21	R-19
参考例8	RP-22	R-20
参考例9	RP-23	R-21
参考例10	RP-24	R-22
参考例11	RP-25	R-23
参考例12	RP-26	R-24
参考例13	RP-27	R-25
参考例14	RP-28	R-26

[0476] <その他着色組成物の作製方法>

(着色組成物29 (RP-29)の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径0.1mmのジルコニアビーズを用いて、ピコミルで8時間分散した後、5 μ mのフィルタで濾過し、着色組成物29 (RP-29)を作製した。

ジアントラキノ系顔料 (PR177-1) 10.8部

色素誘導体 (8-5) 1.2部

アクリル樹脂溶液1 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 48.0部

[0477] (着色組成物30 (YP-30)の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径0.1mmのジルコニアビーズを用いて、ピコミルで8時間分散した後、5 μ mのフィルタで濾過し、着色組成物30 (YP-30)を作製した。

アゾ系顔料 (PY150-1) 12.0部

樹脂型分散剤 (ビックケミー社製「BYK6919」(50%溶液))

6.0部

アクリル樹脂溶液1 25.0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 57.0部

[0478] <感光性着色組成物の作製方法>

[実施例41]

(感光性着色組成物1 (RR-1)の作製)

下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1 μ mのフィルタで濾過し、感光性着色組成物1 (RR-1)を作製した。

着色組成物1 (RP-1) 38.2部

着色組成物29 (RP-29) 3.8部

アクリル樹脂溶液2 13.2部

光重合性単量体 (東亜合成社製「アロニックスM400」) 2.8部

光重合開始剤 (チバ・ジャパン社製「イルガキュアー907」) 2.0部

増感剤 (保土ヶ谷化学社製「EAB-F」) 0.4部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 39.6部

[0479] [実施例42～61]

(感光性着色組成物2～21 (RR-2～21)の作製)

着色組成物1 (RP-1)を着色組成物2～21 (RP-2～21)に変更し、さらに着色組成物2～21 (RP-2～21)と着色組成物29 (RP-29)の比率を変更(着色組成物の全量42部内で比率変更)する以外は、実施例41と同様にして感光性着色組成物2～21 (RP-2～21)

を作製した。なお、比率変更については、塗膜評価の際にC光源で $x = 0.640$ 、 $y = 0.328$ の色度に合うように、着色組成物2～21（RP-2～21）と着色組成物29（RP-29）の比率を変更した。

[0480] [参考例15～18、20、21]

（感光性着色組成物22～25、27、28（RR-22～25、27、28）の作製）

着色組成物1（RP-1）を着色組成物22～25、27、28（RP-22～25、27、28）に変更し、さらに着色組成物22～25、27、28（RP-22～25、27、28）と着色組成物29（RP-29）の比率を変更（着色組成物の全量42部内で比率変更）する以外は、実施例41と同様にして感光性着色組成物22～25、27、28（RR-22～25、27、28）を作製した。なお、比率変更については、塗膜評価の際にC光源で $x = 0.640$ 、 $y = 0.328$ の色度に合うように、着色組成物22～25、27、28（RP-22～25、27、28）と着色組成物29（RP-29）の比率を変更した。

[0481] [参考例19]

（感光性着色組成物26（RR-26）の調製）

着色組成物1（RP-1）を着色組成物26（RP-26）に、着色組成物29（RP-29）を着色組成物30（YP-30）に変更し、さらに着色組成物26（RP-26）と着色組成物30（YP-30）の比率を変更（着色組成物の全量42部内で比率変更）する以外は、実施例41と同様にして感光性着色組成物26（RR-26）を作製した。なお、比率変更については、塗膜評価の際にC光源で $x = 0.640$ 、 $y = 0.328$ の色度に合うように、着色組成物26（RP-26）と着色組成物30（YP-30）の比率を変更した。

[0482] <感光性着色組成物を用いた塗膜作製と評価>

得られた感光性着色組成物（RR-1～28）を用いて作製した赤色塗膜の色特性、コントラスト比、熱による結晶析出の評価を下記方法で行った。

表B-3に感光性着色組成物中の着色組成物の種類および評価結果を示す。

[0483] (塗膜の色特性評価)

100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.640$ 、 $y=0.328$ になるような膜厚に感光性着色組成物を塗布し、乾燥後、超高压水銀ランプを用いて $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射した。さらに、 230°C で60分加熱することで赤色塗膜を得た。その後、得られた塗膜の明度(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。なお、色度も同様に顕微分光光度計(オリンパス光学社製「OSP-SP200」)で測定した。

[0484] (塗膜のコントラスト比評価)

塗膜のコントラスト比の測定法について説明する。液晶ディスプレイ用バックライトユニットから出た光は、偏光板を通過して偏光され、ガラス基板上に塗布された着色組成物の乾燥塗膜を通過し、偏光板に到達する。偏光板と偏光板の偏光面が平行であれば、光は偏光板を透過するが、偏光面が直行している場合には光は偏光板により遮断される。しかし、偏光板によって偏光された光が着色組成物の乾燥塗膜を通過するときに、顔料粒子による散乱等が起こり、偏光面の一部にずれを生じると、偏光板が平行のときは偏光板を透過する光量が減り、偏光板が直行のときは偏光板を一部光が透過する。この透過光を偏光板上の輝度として測定し、偏光板が平行のときの輝度と、直行のときの輝度との比(コントラスト比)を算出した。

$$(\text{コントラスト比}) = (\text{平行のときの輝度}) / (\text{直行のときの輝度})$$

[0485] 従って、塗膜中の顔料により散乱が起こると、平行のときの輝度が低下し、かつ直行のときの輝度が増加するため、コントラスト比が低くなる。

[0486] なお、輝度計としては色彩輝度計(トプコン社製「BM-5A」)、偏光板としては偏光板(日東電工社製「NPF-G1220DUN」)を用いた。なお、測定に際しては、不要光を遮断するために、測定部分に1cm角の孔を開けた黒色のマスクを当てた。また、コントラスト比測定には色特性評価時と同様の方法で得られた赤色塗膜を使用した。

[0487] (塗膜表面の結晶析出評価)

100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x = 0.640$ になるような膜厚に感光性着色組成物を塗布し、乾燥後、超高圧水銀ランプを用いて 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射した。続けて 230°C で60分間の加熱処理を行った後、さらに 240°C で60分間の加熱処理を2回繰り返した。加熱処理後の基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。

◎： 230°C 60分間加熱処理後、さらなる 240°C 60分間加熱処理後、およびさらなる 240°C 60分間加熱処理でも結晶析出なし

○： 230°C 60分間加熱処理後、およびさらなる 240°C 60分間加熱処理でも結晶析出なし（2回目の 240°C 60分間加熱処理で結晶析出あり）

△： 230°C 60分間加熱処理後では結晶析出ないが、さらなる 240°C 60分間加熱処理で結晶析出あり

×： 230°C 60分間加熱処理後で結晶析出あり

[0488]

[表B-3]

表B-3

	着色組成物	着色組成物中の顔料分散体		評価結果		
		ジケトピロロ ピロール系	調色用	明度 (Y)	コントラスト比	結晶析出
実施例41	RR-1	RP-1	RP-29	21.3	5400	○
実施例42	RR-2	RP-2	RP-29	21.3	5600	○
実施例43	RR-3	RP-3	RP-29	21.0	6200	◎
実施例44	RR-4	RP-4	RP-29	20.8	6200	◎
実施例45	RR-5	RP-5	RP-29	21.2	5200	○
実施例46	RR-6	RP-6	RP-29	21.0	5000	○
実施例47	RR-7	RP-7	RP-29	21.0	6200	○
実施例48	RR-8	RP-8	RP-29	20.6	7000	◎
実施例49	RR-9	RP-9	RP-29	21.0	5500	○
実施例50	RR-10	RP-10	RP-29	21.2	5100	○
実施例51	RR-11	RP-11	RP-29	21.2	5900	○
実施例52	RR-12	RP-12	RP-29	21.1	5500	○
実施例53	RR-13	RP-13	RP-29	21.2	5800	◎
実施例54	RR-14	RP-14	RP-29	20.6	6700	○
実施例55	RR-15	RP-15	RP-29	21.0	5000	△
実施例56	RR-16	RP-16	RP-29	21.2	5700	○
実施例57	RR-17	RP-17	RP-29	20.9	6200	◎
実施例58	RR-18	RP-18	RP-29	20.9	6300	◎
実施例59	RR-19	RP-19	RP-29	20.9	6000	◎
実施例60	RR-20	RP-20	RP-29	20.8	5800	○
実施例61	RR-21	RP-21	RP-29	21.3	5000	△
参考例15	RR-22	RP-22	RP-29	21.3	3200	×
参考例16	RR-23	RP-23	RP-29	20.2	4900	◎
参考例17	RR-24	RP-24	RP-29	19.9	3900	◎
参考例18	RR-25	RP-25	RP-29	19.0	2700	◎
参考例19	RR-26	RP-26	YP-30	19.9	4800	◎
参考例20	RR-27	RP-27	RP-29	20.8	1100	×
参考例21	RR-28	RP-28	RP-29	20.4	4200	△

[0489] 表B-3の結果より、カラーフィルタ形成において、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bを特定の比率（質量比97：3～85：15）で含有するジケトピロロピロール系顔料組成物を使用した実施例は、特に明度に優れており、さらには高コントラストを有し、加熱工程によるジケトピロロピロール系顔料の結晶析出を抑制することができることがわかった。

[0490] 実施例43と参考例21の比較において、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bとを含有するジケトピロロピロ

ール系顔料組成物を使用した感光性着色組成物は、従来利用されているC.

1. ピグメントレッド254を含有した感光性着色組成物より高明度かつ高コントラストであり、結晶析出にも問題がない結果であった。また、参考例15の特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bを含有しない臭素化ジケトピロロピロール顔料は、明度に優れているが、低コントラストであり、結晶析出が抑制できないことがわかった。さらに、実施例42と実施例45～47、および実施例49～53の結果から、特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bを用いることによる効果は、その種類に依存することも確認することができた。

[0491] 実施例41～44、参考例15～18において、式(B-2-1)の特定ヘテロジケトピロール顔料の含有比率が多くなるほど明度が低くなるが、結晶析出抑制効果は大きくなる傾向にあることがわかった。また、コントラストについては最適点があり、特定ヘテロジケトピロール顔料の含有比率をコントロールすれば、明度とコントラストのバランスを取ることができるとわかった。

[0492] 実施例42と実施例56において、コハク酸ジエステル共合成法で製造した顔料組成物と、臭素化ジケトピロロピロール顔料と特定ヘテロジケトピロロピロール顔料Bとを別々に合成しソルトミリング処理時に混合して製造した顔料組成物とで同様の効果が得られることがわかった。また、実施例43と実施例59の比較においても同様の効果を確認することができた。

[0493] 実施例56～58において、色素誘導体処理は高コントラスト化および結晶析出抑制に効果があることがわかった。

[0494] <カラーフィルタの作製>

カラーフィルタの作製に使用する緑色感光性着色組成物と青色感光性着色組成物の作製を行った。なお、赤色については本実施例Bの感光性着色組成物16(RR-16)を使用した。

[0495] (緑色着色組成物1(GP-1)の作製)

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径0.1mmのジル

コニアビーズを用いて、ピコミルで8時間分散した後、5 μ mのフィルタで濾過し、緑色着色組成物1（GP-1）を作製した。

緑色顔料（C. I. ピグメントグリーン36） 6. 8部

黄色顔料（C. I. ピグメントイエロー150） 5. 2部

樹脂型分散剤（チバ・ジャパン社製「EFKA4300」） 1. 0部

アクリル樹脂溶液1 35. 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 52. 0部

[0496]（緑色感光性着色組成物1（GR-1）の調製）

下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1 μ mのフィルタで濾過し、緑色感光性着色組成物1（GR-1）を作製した。

緑色着色組成物1（GP-1） 42. 0部

アクリル樹脂溶液2 13. 2部

光重合性単量体（東亜合成社製「アロニックスM400」） 2. 8部

光重合開始剤（チバ・ジャパン社製「イルガキュアー907」） 2. 0部

増感剤（保土ヶ谷化学社製「EAB-F」） 0. 4部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 39. 6部

[0497]（青色着色組成物1（BP-1）の調製）

下記に示す配合組成の混合物を均一に攪拌混合し、直径0. 1mmのジルコニアビーズを用いて、ピコミルで8時間分散した後、5 μ mのフィルタで濾過し、青色着色組成物1（BP-1）を作製した。

青色顔料（C. I. ピグメントブルー15：6） 7. 2部

紫色顔料（C. I. ピグメントバイオレット23） 4. 8部

樹脂型分散剤（チバ・ジャパン社製「EFKA4300」） 1. 0部

アクリル樹脂溶液1 35. 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 52. 0部

[0498]（青色感光性着色組成物1（BR-1）の調製）

下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、1 μ mのフィルタ

で濾過し、青色感光性着色組成物 1 (BR-1) を作製した。

青色着色組成物 1 (BP-1) 34.0 部

アクリル樹脂溶液 2 15.2 部

光重合性単量体 (東亜合成社製「アロニックス M400」) 3.3 部

光重合開始剤 (チバ・ジャパン社製「イルガキュア-907」) 2.0 部

増感剤 (保土ヶ谷化学社製「EAB-F」) 0.4 部

エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート 45.1 部

[0499] 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感光性着色組成物 16 (RR-16) を $x=0.640$ 、 $y=0.328$ 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、超高压水銀ランプを用いて 300 mJ/cm^2 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°C 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、緑色感光性着色組成物 1 (GR-1) を $x=0.300$ 、 $y=0.600$ になるような膜厚に、青色感光性着色組成物 1 (BR-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、カラーフィルタを得た。

[0500] 感光性着色組成物 16 (RR-16) を用いることにより、高明度かつ高コントラストであり、加熱工程で結晶析出がないカラーフィルタを作製することが可能であった。

[0501] 〔実施例 C〕

実施例 C 中、「部」および「%」は、「重量部」および「重量%」をそれぞれ表す。顔料の比表面積、顔料の一次粒子径、樹脂の重量平均分子量 (M_w)、樹脂の酸価、塗膜のコントラスト比 (CR) の測定方法は以下の通りである。

[0502] (顔料の比表面積)

顔料粒子の比表面積は、窒素吸着によるBET法で求めた。なお、測定には自動蒸気吸着量測定装置(日本ベル社製「BELSORP18」)を用いた。

[0503] (顔料の平均一次粒子径)

顔料の平均一次粒子径は、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測定した。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。次に、100個以上の顔料粒子について、それぞれの粒子の体積(重量)を、求めた粒径の立方体と近似して求め、体積平均粒径を平均一次粒子径とした。なお、電子顕微鏡は透過型(TEM)を用いた。

[0504] (樹脂の重量平均分子量(Mw))

TSKgellカラム(東ソー社製)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。

[0505] (樹脂の酸価)

樹脂溶液0.5~1gに、アセトン80mlおよび水10mlを加えて攪拌して均一に溶解させ、0.1mol/LのKOH水溶液を滴定液として、自動滴定装置(「COM-555」平沼産業製)を用いて滴定し、樹脂溶液の酸価を測定した。そして、樹脂溶液の酸価と樹脂溶液の固形分濃度から、樹脂の固形分あたりの酸価を算出した。

[0506] (塗膜のコントラスト比)

液晶ディスプレイ用バックライトユニットから出た光は、偏光板を通過して偏光され、ガラス基板上に塗布された着色組成物の乾燥塗膜を通過し、偏光板に到達する。偏光板と偏光板の偏光面が平行であれば、光は偏光板を透過するが、偏光面が直行している場合には光は偏光板により遮断される。しかし、偏光板によって偏光された光が着色組成物の乾燥塗膜を通過するときに、顔料粒子による散乱等が起こり、偏光面の一部にずれを生じると、偏光

板が平行のときは偏光板を透過する光量が減り、偏光板が直行のときは偏光板を一部光が透過する。この透過光を偏光板上の輝度として測定し、偏光板が平行のときの輝度と、直行のときの輝度との比（コントラスト比）を算出した。

$$(\text{コントラスト比}) = (\text{平行のときの輝度}) / (\text{直行のときの輝度})$$

なお、輝度計としては色彩輝度計（トプコン社製「BM-5A」）、偏光板としては偏光板（日東電工社製「NPF-G1220DUN」）を用いた。なお、測定に際しては、不要光を遮断するために、測定部分に1cm角の孔を開けた黒色のマスクを当てた。

[0507] 実施例に先立ち、実施例および参考例で用いたバインダー樹脂（B）溶液、式（1）に示す顔料（A1）、微細化顔料、顔料分散体の製造方法について説明する。

[0508] <バインダー樹脂（B）溶液の製造方法>

[アルカリ可溶性感光性樹脂（B1-1）]

温度計、冷却管、窒素ガス導入管、滴下管及び攪拌装置を備えたセパラブル4口フラスコにシクロヘキサノン370部を仕込み、80℃に昇温し、フラスコ内を窒素置換した後、滴下管より、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（東亜合成社製アロニックスM110）18部、ベンジルメタクリレート10部、グリシジルメタクリレート18.2部、メタクリル酸メチル25部、及び2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル2.0部の混合物を2時間かけて滴下した。滴下後、更に100℃で3時間反応させた後、アゾビスイソブチロニトリル1.0部をシクロヘキサノン50部で溶解させたものを添加し、更に100℃で1時間反応を続けた。次に、容器内を空気置換に替え、アクリル酸9.3部（グリシジル基の当量）にトリスジメチルアミノフェノール0.5部及びハイドロキノン0.1部を上記容器内に投入し、120℃で6時間反応を続け固形分酸価0.5となったところで反応を終了し、アクリル樹脂の溶液を得た。更に、引き続きテトラヒドロ無水フタル酸19.5部（生成した水酸基の当量）、トリエチルアミン0

． 5部を加え120℃で3．5時間反応させ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2g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PGMEAを添加してアルカリ可溶性感光性樹脂（B1-1）溶液を得た。重量平均分子量（Mw）は19000であった。

[0509] [アクリル樹脂溶液1]

反応容器にシクロヘキサノン370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20．0部、メチルメタクリレート10．0部、n-ブチルメタクリレート55．0部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート15．0部、2，2'-アゾビスイソブチロニトリル4．0部の混合物を1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、アゾビスイソブチロニトリル1．0部をシクロヘキサノン50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、アクリル樹脂溶液を得た。

室温まで冷却した後、アクリル樹脂溶液約2g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、先に合成したアクリル樹脂溶液に不揮発分が20重量%になるようにシクロヘキサノンを添加しアクリル樹脂溶液1を得た。重量平均分子量（Mw）は40000であった。

[0510] <式（1）に示す顔料（A1）の製造方法>

まず、還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水したtert-アミルアルコール200部、およびナトリウム-tert-アミルアルコキシド140部を加え、攪拌しながら100℃に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル88部、4-ブロモベンゾニトリル153．6部を加え、攪拌しながら90℃に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、100℃に加熱した上記アルコラート溶液中に、激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール

系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、及び酢酸304部を加え、 -10°C に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスパーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、 75°C まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に -5°C 以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、 75°C のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を 5°C にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを 0°C に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、 5°C にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、 80°C にて24時間乾燥させ、粉碎することにより式(1)に示す顔料(A1)である臭素化ジケトピロロピロール顔料1を150.8部得た。

[0511] [臭素化ジケトピロロピロール顔料(A1-1)]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部、ステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)中に仕込み、 60°C で2時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約 80°C に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、 80°C で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより式(1)に示す臭素化ジケトピロロピロール顔料(A1-1)96.5部を得た。平均一次粒子径は65nm、比表面積は $30\text{m}^2/\text{g}$ であった。

[0512] [臭素化ジケトピロロピロール顔料(A1-2)]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム10

00部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で4時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-2）96.6部を得た。平均一次粒子径は55nm、比表面積は45m²/gであった。

[0513] [臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-3）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で8時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-3）96.5部を得た。平均一次粒子径は38nm、比表面積は80m²/gであった。

[0514] [臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-4）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で12時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-4）96.2部を得た。平均一次粒子径は30nm、比表面積は120m²/gであった。

[0515] [臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-5）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニ

ーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で24時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-5）96.2部を得た。平均一次粒子径は19nm、比表面積は180m²/gであった。

[0516] [臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-6）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料1を100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で48時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-6）96.2部を得た。平均一次粒子径は9nm、比表面積は270m²/gであった。

[0517] 製造した臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1～6）の内容を表C-1に示す。

[0518] [表C-1]

表C-1

臭素化ジケトピロロピロール顔料	A1-1	A1-2	A1-3	A1-4	A1-5	A1-6
混練時間(時間)	2	4	8	12	24	48
平均一次粒子径(nm)	65	55	38	30	19	9
比表面積(m ² /g)	30	45	80	120	180	270

[0519] <顔料分散体の製造方法>

[顔料分散体（P-1）]

下記の組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径1mm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、5μmのフィルタで濾過し赤色顔料

分散体（P-1）を得た。

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1） 8.78部

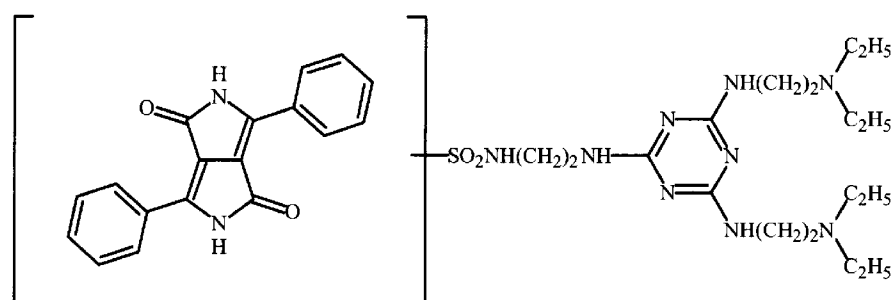
酸性樹脂型顔料分散剤 1.74部

（ビックケミー・ジャパン社製 BYK-111）

ジケトピロロピロール系顔料誘導体 2.05部

[化58]

誘導体 1



アクリル樹脂溶液 1 5.83部

シクロヘキサノン 81.60部

[0520] [顔料分散体（P-2）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1）を臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-2）に変更した以外は赤色顔料分散体（P-1）と同様にして赤色顔料分散体（P-2）を得た。

[0521] [顔料分散体（P-3）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1）を臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-3）に変更した以外は赤色顔料分散体（P-1）と同様にして赤色顔料分散体（P-3）を得た。

[0522] [顔料分散体（P-4）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1）を臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-4）に変更した以外は赤色顔料分散体（P-1）と同様にして赤色顔料分散体（P-R4）を得た。

[0523] [顔料分散体（P-5）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 1）を臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 5）に変更した以外は赤色顔料分散体（P - 1）と同様にして顔料分散体（P - 5）を得た。

[0524] [顔料分散体（P - 6）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 1）を臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 6）に変更した以外は赤色顔料分散体（P - 1）と同様にして赤色顔料分散体（P - 6）を得た。

[0525] [顔料分散体（P - 7）]

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 1）を塩素化ジケトピロロピロール顔料（C. I. ピグメントレッド 254；チバ・ジャパン社製「イルガフォーレッド B-CF」）に変更した以外は赤色顔料分散体（P - 1）と同様にして赤色顔料分散体（P - 7）を得た。

[0526] [顔料分散体（P - 8）]

下記の組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径 1 mm 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 MK II」）で 5 時間分散した後、5 μ m のフィルタで濾過し顔料分散体（P - 8）を得た。

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A 1 - 3） 6. 82 部

アントラキノ系顔料（C. I. Pigment Red 177） 1. 08 部

（チバ・ジャパン社製「クロモフタルレッド A2B」）

ニッケルアゾ錯体系顔料（C. I. Pigment Yellow 150） 0. 88 部

（ランクセス社製「E4GN」）

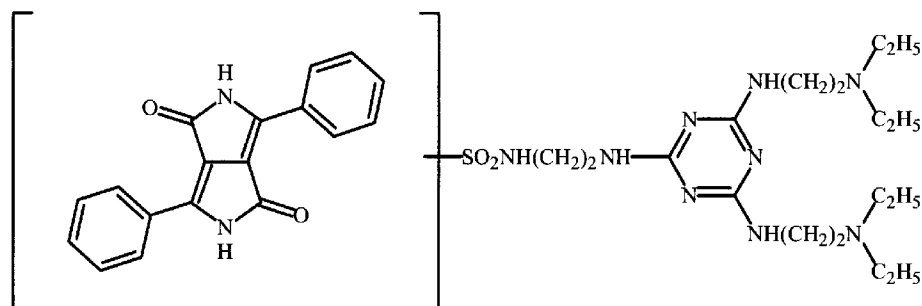
酸性樹脂型顔料分散剤 1. 74 部

（日本ルーブリゾール社製「ソルスパース 21000」）

顔料誘導体 1 2. 05 部

[化59]

誘導体 1



アクリル樹脂溶液 1 5.83部

シクロヘキサノン 81.60部

[0527] [顔料分散体 (P-9~20)]

表C-2に示す、顔料、顔料誘導体、および樹脂型顔料分散剤の種類、および配合量に変更した以外は、顔料分散体 (P-8) と同様にして顔料分散体 (P-9~20) を得た。

[0528] [表C-2]

表C-2

顔料分散体	顔料1		顔料2		顔料3		顔料誘導体	
		部		部		部		部
P-8	A1-3	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-9	A1-1	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-10	A1-2	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-11	A1-4	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-12	A1-5	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-13	A1-6	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-14	PR254	6.50	PR177	1.23	PY150	1.05	誘導体1	2.05
P-15	A1-3	7.07	PO71	0.93	PY150	0.78	誘導体1	2.05
P-16	A1-3	7.34	PR242	0.99	PY150	0.45	誘導体1	2.05
P-17	A1-3	6.79	PR179	1.09	PY150	0.90	誘導体2	2.05
P-18	A1-3	6.73	PR122	0.85	PY150	1.20	誘導体3	2.05
P-19	A1-3	6.75	PR177	1.10	PY180	0.93	誘導体4	2.05
P-20	A1-3	7.17	PR177	1.61	-	-	誘導体1	2.05

[0529] 表C-2中の略語を下記に記す。

<顔料>

PR254; ジケトピロロピロール系顔料C. 1. ピグメントレッド254

チバ・ジャパン社製「イルガフォーレッドB-CF」

PO71；ジケトピロロピロール系顔料C. I. ピグメントオレンジ71

チバ・ジャパン社製「イルガジンDPPオレンジ398」

PR242；アゾ系顔料C. I. ピグメントレッド242

クラリアント社製「ノボパーム」

PR179；ペリレン系顔料C. I. ピグメントレッド179

大日本インキ化学工業（株）製「ファーストゲンスパーマルーンPSK」

PR122；キナクリドン系顔料C. I. ピグメントレッド122

クラリアント社製「ホスタパーム」

PY180；ベンズイミダゾロン系顔料C. I. ピグメントイエロー180

クラリアント社製「PVファーストイエローHG

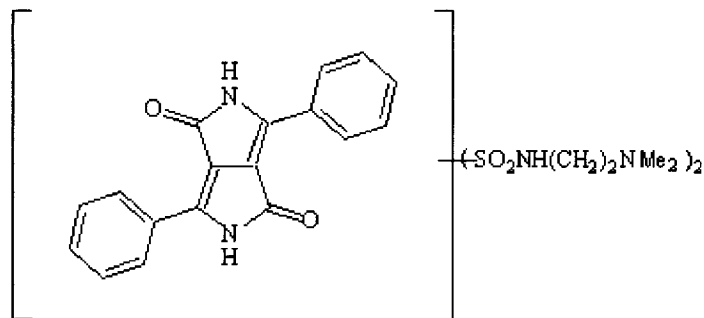
PY138；キノリン系顔料C. I. ピグメントイエロー180

BASF社製「パリオートルイエロー K0960-HD」

[0530] <顔料誘導体>

[化60]

誘導体2



[0531]

赤色顔料分散体（P-1）を、表C-3に示す赤色顔料分散体に変更した以外は、赤色着色組成物（DR-1）と同様にして、赤色着色組成物（DR-2～7）を得た。

[0535] [参考例2]

（赤色着色組成物（DR-8））

アルカリ可溶性感光性樹脂（B1-1）をアクリル樹脂溶液1に変更した以外は、赤色着色組成物（DR-1）と同様にして、赤色着色組成物（DR-8）を得た。

[0536] [赤色着色組成物の評価]

得られた赤色着色組成物の色特性、コントラスト比（CR）、および塗膜表面の結晶析出について、下記の方法で評価した。結果を表C-3に示す。

[0537] （色特性、コントラスト比（CR）評価）

得られた赤色着色組成物を100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.644$ 、 $y=0.340$ （プラスマイナス0.001以内）になるような膜厚に塗布し、70℃で20分熱風オーブンで乾燥したのち、さらに、230℃で60分加熱することで赤色塗膜を得た。その後、得られた塗布基板の明度（Y）および、コントラスト比（CR）を測定した。

なお、色度及び明度（Y）は、顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）で測定した。

[0538] （塗膜表面の結晶析出評価）

色特性、コントラスト比（CR）評価で得られた基板を、さらに240℃で60分間の加熱処理を2回繰り返した。加熱処理後の塗布基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。評価結果において、◎と○は結晶析出がなく良好であり、△は結晶析出があるものの使用上問題ないレベル、×は結晶析出により使用することができない状態に相当する。

◎：230℃60分間加熱処理後、さらなる240℃60分間加熱処理

後、およびさらなる 240℃60 分間加熱処理でも結晶析出なし

○：230℃60 分間加熱処理後、およびさらなる 240℃60 分間加熱処理でも結晶析出なし（2 回目の 240℃60 分間加熱処理で結晶析出あり）

△：230℃60 分間加熱処理後では結晶析出ないが、さらなる 240℃60 分間加熱処理で結晶析出あり

×：230℃60 分間加熱処理後で結晶析出あり

[0539] [表C-3]

表C-3

	赤色 着色組成物	赤色 顔料分散体	明度(Y)	C R	結晶析出
実施例 1	DR-1	P-1	23.33	9000	◎
実施例 2	DR-2	P-2	23.27	12000	◎
実施例 3	DR-3	P-3	23.26	13000	◎
実施例 4	DR-4	P-4	23.23	12000	◎
実施例 5	DR-5	P-5	23.22	11000	◎
実施例 6	DR-6	P-6	23.23	9000	◎
参考例 1	DR-7	P-7	20.83	6000	×
参考例 2	DR-8	P-1	21.06	6000	×

[0540] 式(1)に示す顔料(A1)とアルカリ可溶性感光性樹脂(B1)とを含むカラーフィルタ用着色組成物は、いずれも高明度かつ高コントラスト比であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらないという良好な結果を得た。

[0541] [実施例7～41、参考例3～5]

(感光性着色組成物)

表C-4～9に示す組成、配合量で各材料を混合・攪拌し、1μmのフィルタで濾過して、感光性着色組成物を得た。

[0542]

[表C-4]

表C-4

	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
	RR-1	RR-2	RR-3	RR-4	RR-5	RR-6	RR-7
顔料分散体	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8
	41.92	37.53	23.64	42.91	17.73	31.55	31.93
アクリル樹脂溶液1	14.85	15.25	35.09	18.60	28.27	28.70	27.33
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
光重合開始剤(D)	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
	0.52	0.53	0.45	0.50	0.95	0.85	0.67
		D2	D2	D2	D4	D2	D2
		0.13	0.45	0.25	0.20	0.30	0.10
			D3	D3			
増感剤(E)				E1		E2	
				0.25		0.05	
光重合性化合物	1.74	1.32	2.81	1.25	5.07	2.96	1.34
多官能チオール(F)					F1		
					0.60		
紫外線吸収剤(G)							G1
							0.28
有機溶剤	30.97	35.24	27.28	25.99	37.18	25.59	28.35
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0543] [表C-5]

表C-5

	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
	RR-8	RR-9	RR-10	RR-11	RR-12	RR-13	RR-14
顔料分散体	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8
	40.60	34.96	38.57	42.10	42.78	27.89	34.82
アクリル樹脂溶液1	10.77	18.00	19.18	2.54	3.99	32.40	31.56
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
光重合開始剤(D)	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
	1.40	1.45	0.73	0.70	0.48	0.38	0.21
			D2	D5	D2	D2	D2
			0.43	0.11	0.43	0.28	0.09
					D4		
増感剤(E)	E2				0.40		
	0.21						
光重合性化合物	2.28	1.54	1.45	2.34	1.18	3.34	1.02
多官能チオール(F)							F2
							0.30
重合禁止剤(H)	H1					H2	
	0.01					0.01	
有機溶剤	34.73	34.05	29.64	42.21	40.74	25.70	22.00
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0544]

[表C-6]

表C-6

	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
	RR-15	RR-16	RR-17	RR-18	RR-19	RR-20	RR-21
顔料分散体	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8
	24.46	20.13	37.11	21.13	21.44	26.98	42.79
アクリル樹脂溶液1	26.51	27.76	0.00	24.41	4.93	4.41	0.00
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
光重合開始剤(D)	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4
	0.60	1.08	2.74	3.31	0.93	3.44	1.41
	D5	D5		D5	D5		D5
	0.12	0.05		0.24	0.61		1.15
					D3		
増感剤(E)			E1	E2	E1		
			1.03	0.15	0.09		
光重合性化合物	2.03	4.30	2.93	6.62	3.12	4.59	2.40
紫外線吸収剤(G)					G2		
					0.10		
貯蔵安定剤(J)	J1					J2	
	0.03					0.03	
有機溶剤	36.25	36.68	46.19	34.14	58.61	50.55	42.25
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0545] [表C-7]

表C-7

	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34
	RR-22	RR-23	RR-24	RR-25	RR-26	RR-27	RR-28
顔料分散体	P-8	P-8	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12
	43.14	35.73	35.26	41.92	41.92	41.92	41.92
アクリル樹脂溶液1	3.55	1.02	0.00	14.85	14.85	14.85	14.85
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
光重合開始剤(D)	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
	1.62	1.44	0.94	0.52	0.52	0.52	0.52
	D3		D3				
	0.40		0.24				
増感剤(E)	E2						
	0.40						
光重合性化合物	2.68	1.60	1.28	1.74	1.74	1.74	1.74
多官能チオール(F)		F2	F3				
		0.74	0.50				
重合禁止剤(H)							
有機溶剤	38.21	49.47	51.78	30.97	30.97	30.97	30.97
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0546]

[表C-8]

表C-8

	実施例35 RR-29	実施例36 RR-30	実施例37 RR-31	実施例38 RR-32	実施例39 RR-33	実施例40 RR-34	実施例41 RR-35
顔料分散体	P-13 41.92	P-15 41.92	P-16 41.92	P-17 41.92	P-18 41.92	P-19 41.92	P-20 41.92
アクリル樹脂溶液1	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
光重合開始剤(D)	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52
増感剤(E)							
光重合性化合物	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
多官能チオール(F)							
重合禁止剤(H)							
有機溶剤	30.97	30.97	30.97	30.97	30.97	30.97	30.97
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0547] [表C-9]

表C-9

	参考例3 RR-36	参考例4 RR-37	参考例5 RR-38
顔料分散体	P-14 41.92	P-14 41.92	P-3 41.92
アクリル樹脂溶液1	14.85	24.85	24.85
アルカリ可溶性感光性樹脂(B1-1)	10.00		
光重合開始剤(D)	D1 0.52	D1 0.52	D1 0.52
増感剤(E)			
光重合性化合物	1.74	1.74	1.74
多官能チオール(F)			
重合禁止剤(H)			
有機溶剤	30.97	30.97	30.97
合計	100.00	100.00	100.00

[0548] 表C-4～9中の略語について以下に示す。

<光重合開始剤(D)>

光重合開始剤D1：2-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

(チバ・ジャパン社製「イルガキュア907」)

光重合開始剤D2: 2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン

(チバ・ジャパン社製「イルガキュア379」)

光重合開始剤D3: エタン-1-オン, 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル], 1-(O-アセチルオキシム)

(チバ・ジャパン社製「イルガキュアOXE02」)

光重合開始剤D4: 2, 2'-ビス(4-クロロフェニル)-4, 5, 4', 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビミダゾール

(黒金化成社製「ビミダゾール」)

光重合開始剤D5: 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

(BASF社製「ルシリンTPO」)

[0549] <増感剤>

増感剤E1: 2, 4-ジエチルチオキサントン

(日本化薬社製「カヤキュアDET-X-S」)

増感剤E2: 4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン

(保土谷化学工業社製「EAB-F」)

[0550] <光重合性化合物>

光重合性化合物: ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート

(東亜合成社製「アロニックス M-402」)

[0551] <多官能チオール>

多官能チオールF1: トリメチロールエタントリス(3-メルカプトブチレート)

(昭和電工社製「TEMB」)

多官能チオールF2: トリメチロールプロパントリ(3-メルカプトブチレート)

(昭和電工社製「TPMB」)

多官能チオールF3：ペンタエリスリトールテトラキス（3-メルカプトプロピオネート）

(堺化学工業社製「PEMP」)

[0552] <紫外線吸収剤>

紫外線吸収剤G1：2-[4-[(2-ヒドロキシ-3-(ドデシルおよびトリデシル)オキシプロピル)オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン

(チバ・ジャパン社製「TINUVIN400」)

紫外線吸収剤G2：2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4,6-ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)フェノール

(チバ・ジャパン社製「TINUVIN900」)

[0553] <重合禁止剤>

重合禁止剤H1：N-ニトロソフェニルヒドロキシルアミン アルミニウム塩

(和光純薬工業社製「Q-1301」)

重合禁止剤H2：メチルヒドロキノン

(精工化学社製「MH」)

[0554] <貯蔵安定剤>

貯蔵安定剤J1：2,6-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-メチルフェノール

(本州化学工業社製「BHT」)

貯蔵安定剤J2：トリフェニルホスフィン

(北興化学工業社製「TPP」)

[0555] <溶剤>

有機溶剤：シクロヘキサノン

[0556] [感光性着色組成物の評価]

得られた感光性着色組成物について、色特性、コントラスト比(CR)、

塗膜表面の結晶析出、感度、直線性、パターン形状、解像度、現像耐性、薬品耐性、経時安定性を下記の方法で評価した。結果を表C-10に示す。それぞれの評価結果においての判定は、◎は非常に良好なレベル、○は良好レベル、△は使用には差し支えないレベル、×は使用には好ましくないレベルとした。

[0557] (色特性、コントラスト比(CR)評価)

得られた感光性着色組成物を100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、後処理後にC光源において $x=0.640$ 、および $y=0.328$ になるような膜厚に塗布し、70℃で20分熱風オーブンで乾燥したのち、超高圧水銀ランプを用いて、積算光量150mJで紫外線露光を行った後に230℃で1時間加熱して放冷し、赤色塗膜を得た。その後、得られた塗布基板の明度(Y)および、コントラスト比(CR)を測定した。

なお、色度及び明度(Y)は、顕微分光光度計(オリンパス光学社製「OSP-SP200」)で測定した。

[0558] (塗膜表面の結晶析出評価)

色特性、コントラスト比(CR)評価で得られた基板を、さらに260℃で1時間加熱して放冷した。加熱処理後の塗布基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。評価結果において、◎は結晶析出がなく非常に良好であり、○は少し結晶析出があるものの良好なレベル、△は結晶析出があるものの使用上問題ないレベル、×は結晶析出により使用することができない状態に相当する。

◎：結晶数が0個

○：結晶数が1個以上10個未満

△：結晶数が10個以上100個未満

×：結晶数が100個以上

[0559] (感度、直線性、パターン形状、解像度、現像耐性、薬品耐性評価)

得られた感光性着色組成物を100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に塗工した後、クリーンオーブン中70℃で20分間加温して溶

剤を除去し、約 $2\ \mu\text{m}$ の塗膜を得た。次いで、この基板を室温に冷却後、超高压水銀ランプを用い、 $100\ \mu\text{m}$ 幅（ピッチ $200\ \mu\text{m}$ ）および $25\ \mu\text{m}$ 幅（ピッチ $50\ \mu\text{m}$ ）ストライプパターンのフォトマスクを介して紫外線を露光した。その後、この基板を 23°C の炭酸ナトリウム水溶液を用いてスプレー現像した後、イオン交換水で洗浄、風乾し、クリーンオーブン中 230°C で 330 分間加熱した。スプレー現像は、それぞれの感光性着色組成物の塗膜について、現像残りなくパターン形成可能な最短時間で行い、これを適正現像時間とした。

塗膜の膜厚は、Dektak 3030（日本真空技術社製）を用いて行った。

[0560]（感度評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターン膜厚を測定し、塗工後膜厚に対して 90% 以上となる最小露光量を評価した。最小露光量が小さい程、高感度で良好な感光性着色組成物となる。評価のランクは次の通りである。

○： $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満

△： $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満

×： $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上

[0561]（直線性評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターンについて、光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価のランクは次の通りである。

○：直線性良好

△：部分的に直線性不良

×：直線性不良

[0562]（パターン形状評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターンの断面について、電子顕微鏡を用いて観察して評価を行った。

パターン断面は順テーパーが良好である。評価のランクは次の通りである。

○：断面が順テーパー形状

×：断面が逆テーパー形状

[0563] (解像性評価)

上記方法で形成されたフィルタセグメントの25 μm フォトマスク部分でのパターンについて、光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価のランクは次の通りである。解像性不良とは、隣接するストライプパターンが繋がったり、欠けが発生したりすることである。

◎：解像性および直線性良好

○：直線性の点でやや劣るが解像性良好

△：部分的に解像性不良

×：解像性不良

[0564] (現像耐性評価)

スプレー現像時に、適正時間の2倍で現像して形成されたフィルタセグメントの100 μm フォトマスク部分でのパターン膜厚を測定し、適正現像時間で現像して形成されたパターン膜厚と比較した。評価のランクは次の通りである。

◎：膜厚差20%以内

○：膜厚差20%より大きく、40%以内

△：膜厚差が40%より大きい

×：2倍現像で欠けやハガレが発生

[0565] (薬品耐性評価)

上記方法で形成されたフィルタセグメントをN-メチルピロリドン溶液に30分浸漬後、イオン交換水で洗浄、風乾し、100 μm フォトマスク部分でのパターンについて光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価のランクは次の通りである。

◎：外観、色に変化なく良好

○：一部にシワ等が発生するが、色には変化なく良好

△：若干の色落ちが発生

×：ハガレや色落ちが発生

[0566] (着色組成物の経時安定性評価)

得られた感光性着色組成物について、初期および室温 1 ヶ月後の粘度を測定し、初期粘度に対する粘度増加度合いを算出して評価を行った。評価のランクは次の通りである。

$$(\text{経時粘度変化率}) = \left| \left[(\text{初期粘度}) - (\text{経時粘度}) \right] / (\text{初期粘度}) \right| \times 100 (\%)$$

◎：粘度増加の割合が 5 %以下で良好

○：粘度増加の割合が 5 %より大きく 10 %以下

×：粘度増加の割合が 10 %より大きい

[0567] [表C-10]

表C-10

	(評価1) 明度Y	(評価2) コントラスト	(評価3) 結晶析出	(評価4) 感度	(評価5) 直線性	(評価6) パターン形状	(評価7) 解像度	(評価8) 現像耐性	(評価9) 薬品耐性	(評価10) 経時安定性
実施例7	23.6	5300	◎	○	○	○	◎	○	○	○
実施例8	23.4	5200	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例9	22.8	5000	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎
実施例10	23.0	4800	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例11	22.5	5200	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例12	22.4	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例13	22.4	5300	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例14	22.6	4700	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例15	22.1	4800	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎
実施例16	22.8	5000	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例17	22.2	5200	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例18	22.1	4900	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例19	22.5	5400	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例20	23.0	5300	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎
実施例21	22.3	4600	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎
実施例22	22.4	4800	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例23	22.6	4600	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例24	22.1	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例25	22.5	4700	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例26	22.4	4400	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎
実施例27	22.8	4600	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例28	22.7	4800	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例29	23.2	5000	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例30	22.5	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例31	22.1	4700	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例32	22.8	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例33	22.7	5300	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例34	22.3	5200	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例35	22.2	4900	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例36	22.1	4900	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例37	23.0	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例38	22.8	5000	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例39	22.3	5000	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例40	22.2	4900	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
実施例41	22.6	5100	◎	○	○	○	◎	○	◎	○
参考例3	18.0	2700	×	○	○	○	△	○	◎	×
参考例4	18.4	3000	×	○	△	△	×	○	○	○
参考例5	18.0	2500	×	○	△	○	×	○	△	○

[0568] 表C-10に示すように、式(1)に示す顔料(A1)と感光性樹脂(B1)とを含むカラーフィルタ用着色組成物は、全ての評価で高水準の評価結

果を得た。

[0569] (カラーフィルタの製造)

感光性着色組成物 (RR-1) における顔料および顔料誘導体の合計 4.54 部を、緑色感光性着色組成物では C. I. Pigment Green 58 / C. I. Pigment Yellow 150 = 2.72 部 / 1.82 部に、青色感光性着色組成物では C. I. Pigment Blue 15 : 6 / C. I. Pigment Violet 23 = 3.63 部 / 0.91 部に置き換えた以外は顔料分散体 (P-3) と同様に顔料分散体を調製し、さらに感光性着色組成物 (RR-1) の顔料分散体を各色顔料分散体に置き換えて、カラーフィルタ用緑色感光性着色組成物、カラーフィルタ用青色感光性着色組成物を得た。

[0570] 100mm×100mm のガラス基板上にダイコータで感光性着色組成物 (RR-1) を約 2 μm の厚さに塗工し、70℃ のオーブン内に 20 分間溶剤を除去乾燥させた。次いで、露光装置を用いて紫外線によりストライプパターン露光を行った。露光量は 100mJ / cm² とした。更に、炭酸ナトリウム水溶液からなる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 30 分加熱して線幅約 50 μm の赤色フィルタセグメントを形成した。次いで、同様の所作により、赤色フィルタセグメントの隣に緑色感光性着色組成物を用いて緑色フィルタセグメントを、次いで青色感光性着色組成物を用いて青色フィルタセグメントを形成し、同一ガラス基板上に 3 色のフィルタセグメントを具備するカラーフィルタを得た。

[0571] 以上のカラーフィルタ用着色組成物を用いると、広い色度範囲において色特性に優れ、耐熱性の良好な赤色フィルタセグメントを有する高精細のカラーフィルタを作製することができた。

[0572] 〔実施例 D〕

実施例 D 中、「部」および「%」は、「重量部」および「重量%」をそれぞれ表す。顔料の比表面積、顔料の一次粒子径、樹脂の重量平均分子量 (M

w)、樹脂の酸価、塗膜のコントラスト比(CR)の測定方法は以下の通りである。

[0573] (顔料の比表面積)

顔料粒子の比表面積は、窒素吸着によるBET法で求めた。なお、測定には自動蒸気吸着量測定装置(日本ベル社製「BELSORP18」)を用いた。

[0574] (顔料の平均一次粒子径)

顔料の平均一次粒子径は、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測定した。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。次に、100個以上の顔料粒子について、それぞれの粒子の体積(重量)を、求めた粒径の立方体と近似して求め、体積平均粒径を平均一次粒子径とした。なお、電子顕微鏡は透過型(TEM)を用いた。

[0575] (樹脂の重量平均分子量(Mw))

TSKgellカラム(東ソー社製)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。

[0576] (樹脂の酸価)

樹脂溶液0.5~1gに、アセトン80mlおよび水10mlを加えて攪拌して均一に溶解させ、0.1mol/LのKOH水溶液を滴定液として、自動滴定装置(「COM-555」平沼産業製)を用いて滴定し、樹脂溶液の酸価を測定した。そして、樹脂溶液の酸価と樹脂溶液の固形分濃度から、樹脂の固形分あたりの酸価を算出した。

[0577] (塗膜のコントラスト比)

液晶ディスプレイ用バックライトユニットから出た光は、偏光板を通過して偏光され、ガラス基板上に塗布された着色組成物の乾燥塗膜を通過し、偏光板に到達する。偏光板と偏光板の偏光面が平行であれば、光は偏光板を透過するが、偏光面が直行している場合には光は偏光板により遮断される。し

かし、偏光板によって偏光された光が着色組成物の乾燥塗膜を通過するとき、顔料粒子による散乱等が起こり、偏光面の一部にずれを生じると、偏光板が平行のときは偏光板を透過する光量が減り、偏光板が直行のときは偏光板を一部光が透過する。この透過光を偏光板上の輝度として測定し、偏光板が平行のときの輝度と、直行のときの輝度との比（コントラスト比）を算出した。

$$(\text{コントラスト比}) = (\text{平行のときの輝度}) / (\text{直行のときの輝度})$$

なお、輝度計としては色彩輝度計（トプコン社製「BM-5A」）、偏光板としては偏光板（日東電工社製「NPF-G1220DUN」）を用いた。なお、測定に際しては、不要光を遮断するために、測定部分に1cm角の孔を開けた黒色のマスクを当てた。

[0578] 実施例に先立ち、実施例および参考例で用いたバインダー樹脂（B）溶液、式（1）に示す顔料（A1）、微細化顔料、顔料分散体の製造方法について説明する。

[0579] <バインダー樹脂（B）溶液の製造方法>

[樹脂溶液（B1-1）]

（段階1：樹脂主鎖の重合）

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）100部を入れ、容器に窒素ガスを注入しながら120℃に加熱して、同温度で滴下管よりスチレン16.2部、グリシジルメタクリレート35.5部、ジシクロペンタニルメタクリレート41.0部、およびこの段階における前駆体の化合に要する触媒としてアゾビスイソブチロニトリル1.0部の混合物を2.5時間かけて滴下し重合反応を行った。

[0580] （段階2：エポキシ基への重合）

次にフラスコ内を空気置換し、アクリル酸17.0部およびこの段階における前駆体の重合に要する触媒としてトリスジメチルアミノメチルフェノール0.3部、及びハイドロキノン0.3部を投入し、120℃で5時間反応

を行い、重量平均分子量が約 12000（GPC による測定）の樹脂溶液を得た。投入したアクリル酸はグリシジルメタクリレート構成単位のエポキシ基末端にエステル結合するので樹脂構造中にカルボキシル基を生じさせない。

[0581] （段階 3：水酸基への重合）

さらにテトラヒドロ無水フタル酸 30.4 部およびこの段階における前駆体の重合に要する触媒として、トリエチルアミン 0.5 部を加え 120℃で 4 時間反応させた。加えたテトラヒドロ無水フタル酸は無水カルボン酸部位が開裂して生じた 2 個のカルボキシル基の一方が樹脂構造中の水酸基にエステル結合し、他方がカルボキシル基末端を生じさせる。

[0582] （段階 4：不揮発分の調整）

不揮発分が 40% になるよう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を添加して樹脂溶液（B1-1）を得た。

[0583] 樹脂溶液（B1-1）における構成単位の重量比は、構成単位（D-b1）としてテトラヒドロ無水フタル酸；21.7 重量%、構成単位（D-b2）としてスチレン；11.6 重量%、構成単位（D-b3）としてジシクロペンタニルメタクリレート；29.3 重量%、その他の構成単位としてグリシジルメタクリレートおよびそのグリシジル末端にエステル結合したアクリル酸の合計；37.4 重量%である。

[0584] [樹脂溶液（B1-2）]

樹脂溶液（B1-1）のジシクロペンタニルメタクリレートをジシクロペンタニルメタクリレートにした以外は樹脂溶液（B1-1）と同様の方法にて合成反応を行い、樹脂溶液（B1-2）を得た。

[0585] [樹脂溶液（B1-3）]

樹脂溶液（B1-1）のジシクロペンタニルメタクリレートをジシクロペンタニルオキシエチルメタクリレートにした以外は樹脂溶液（B1-1）と同様の方法にて合成反応を行い、樹脂溶液（B1-3）を調製した。

[0586] [樹脂溶液（B1-4）]

温度計、冷却管、窒素ガス導入管、滴下管及び攪拌装置を備えたセパラブル4口フラスコにPGMEA370部を仕込み、80℃に昇温し、フラスコ内を窒素置換した後、滴下管より、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（東亜合成社製アロニックスM110）18部、ベンジルメタクリレート10部、グリシジルメタクリレート18.2部、メタクリル酸メチル25部、及び2,2'-アゾビスイソブチロニトリル2.0部の混合物を2時間かけて滴下した。滴下後、更に100℃で3時間反応させた後、アゾビスイソブチロニトリル1.0部をシクロヘキサノン50部で溶解させたものを添加し、更に100℃で1時間反応を続けた。次に、容器内を空気置換に替え、アクリル酸9.3部（エポキシ基の当量）にトリスジメチルアミノフェノール0.5部及びハイドロキノン0.1部を上記容器内に投入し、120℃で6時間反応を続け固形分酸価0.5となったところで反応を終了し、アクリル樹脂の溶液を得た。更に、引き続きテトラヒドロ無水フタル酸19.5部（生成した水酸基の当量）、トリエチルアミン0.5部を加え120℃で3.5時間反応させアクリル樹脂の溶液を得た。

[0587] 室温まで冷却した後、樹脂溶液約2g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PGMEAを添加してアクリル樹脂溶液（B1-4）を調製した。重量平均分子量（Mw）は19000であった。

[0588] [樹脂溶液（B1-5～15）および（B2-1～4）]

樹脂溶液（B1-1）と同様の方法で樹脂溶液（B1-5）～（B1-15）および（B2-1）～（B2-5）の調製を行った。

[0589] すなわち樹脂溶液（B1-1）の製造法中、構成単位（D-b1）～（D-b3）およびその他の構成単位に該当する前駆体を表D-1に則して置き換えた。表中にGMA-AAまたはGMA-MAAが存在しない樹脂溶液の場合は全ての前駆体を混合して製造の段階1と段階4のみを実施する。表中にGMA-AAまたはGMA-MAAが存在し、さらにTHPAが存在する場合は、まずGMAと構成単位（D-b2）、（D-b3）およびその他の

構成単位中のGMA-AAまたはGMA-MAAを除く前駆体を混合して製造の段階1を実施し、次にGMAのエポキシ当量のAA又はMAAを前駆体として加えて製造の段階2を実施し、さらにTHPAを前駆体として加えて製造の段階3、段階4を実施する。表中にGMA-AAまたはGMA-MAAが存在し、THPAが存在しない場合は、まずGMAと構成単位(D-b1)～(D-b3)およびその他の構成単位中のGMA-AAまたはGMA-MAAを除く前駆体を混合して製造の段階1を実施し、次にGMAのエポキシ当量のAA又はMAAを前駆体として加えて製造の段階2を実施し、さらに段階4を実施する。各段階に要する触媒の部数は、各段階で混合した前駆体の合計の部数に比例させて混合する。

[0590] 得られた樹脂溶液(B1-1～15)および樹脂溶液(B2-1～4)の組成および重量比を表D-1に示す。カッコ内は樹脂固形分中の構成単位重量比(重量%)を表す。

[0591]

[表D-1]

表D-1

樹脂溶液名	構成単位(b1) の前駆体	構成単位(b2) の前駆体	構成単位(b3) の前駆体	その他の構成単位	構成単位 比合計	樹脂分 子量	溶剤名	不揮発分 比率
B1-1	THPA(21.7重量%)	St(11.6重量%)	DCPMA(29.3重量%)	GMA-AA(37.4重量%)	100重量%	12000	PGMAC	40重量%
B1-2	THPA(21.7重量%)	St(11.6重量%)	ジシクロペンテニル メタクリレート(29.3 重量%)	GMA-AA(37.4重量%)	100重量%	12500	PGMAC	40重量%
B1-3	THPA(21.7重量%)	St(11.6重量%)	ジシクロペンテニル オキシエチルメタクリ レート(29.3重量%)	GMA-AA(37.4重量%)	100重量%	12800	PGMAC	40重量%
B1-4	MAA(25重量%)	M110(18重量%) BzMA(10重量%)	DCPMA(19.5重量%)	GMA-AA(27.5重量%)	100重量%	19000	PGMAC	20重量%
B1-5	THPA(28重量%)	St(4重量%)	DCPMA(25重量%)	GMA-AA(43重量%)	100重量%	8000	PGMAC	40重量%
B1-6	THPA(22重量%)	St(10重量%)	DCPMA(24重量%)	GMA-AA(44重量%)	100重量%	9000	シクロヘ キサノン	20重量%
B1-7	MAA(16重量%)	BzMA(69重量%)	DCPMA(15重量%)	-	100重量%	18000	PGMAC	40重量%
B1-8	MAA(13重量%)	BzMA(49重量%)	DCPMA(15重量%)	GMA-MAA(23重量%)	100重量%	27000	PGMAC	40重量%
B1-9	MAA(16重量%)	BzMA(57重量%)	DCPMA(13重量%)	GMA-MAA(14重量%)	100重量%	9000	PGMAC	40重量%
B1-10	MAA(13重量%)	BzMA(53重量%)	DCPMA(13重量%)	GMA-MAA(21重量%)	100重量%	27000	PGMAC	40重量%
B1-11	MAA(57重量%)	St(10重量%)	DCPMA(13重量%)	GMA-MAA(13重量%) BMA(7重量%)	100重量%	16500	PGMAC	40重量%
B1-12	THPA(11.5重量%)	BzMA(11.5重量%)	DCPMA(56重量%)	GMA-AA(21重量%)	100重量%	14000	PGMAC	40重量%
B1-13	MAA(42重量%)	BzMA(43重量%)	DCPMA(15重量%)	-	100重量%	15000	シクロヘ キサノン	40重量%
B1-14	MAA(44重量%)	St(7重量%)	DCPMA(49重量%)	-	100重量%	21000	PGMAC	40重量%
B1-15	MAA(11重量%)	BzMA(41重量%)	DCPMA(45重量%)	GMA-MAA(重量3%)	100重量%	100500	PGMAC	40重量%
B2-1	THPA(30.7重量%)	St(16.4重量%)	-	GMA-AA(52.9重量%)	100重量%	11000	PGMAC	40重量%
B2-2	THPA(24.6重量%)	-	DCPMA(33.1重量%)	GMA-AA(42.3重量%)	100重量%	9500	PGMAC	40重量%
B2-3	-	St(14.8重量%)	DCPMA(37.4重量%)	GMA-AA(47.8重量%)	100重量%	12000	PGMAC	40重量%
B2-4	MAA(32重量%)	BzMA(68重量%)	-	-	100重量%	18000	PGMAC	40重量%

[0592] 表D-1における構成単位の前駆体および構成単位の略称の説明

M A A : メタクリル酸

T H P A : テトラヒドロフタル酸無水物 (4-シクロヘキセン-1, 2-ジ
カルボン酸無水物)

B z M A : ベンジルメタクリレート

S t : スチレン

M 1 1 0 : 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

D C P M A : ジシクロペンタニルメタクリレート

G M A : グリシジルメタクリレート

G M A - A A : 構成単位 G M A にアクリル酸が付加反応し結合したもの

G M A - M A A : 構成単位 G M A にメタクリル酸が付加反応し結合したもの

B M A : n - ブチルメタクリレート

[0593] [樹脂溶液 (B 2 - 5) の調製]

反応容器にシクロヘキサノン 3 7 0 部を入れ、容器に窒素ガスを注入しながら 8 0 °C に加熱して、同温度でメタクリル酸 2 0 . 0 部、メチルメタクリレート 1 0 . 0 部、n - ブチルメタクリレート 5 5 . 0 部、2 - ヒドロキシエチルメタクリレート 1 5 . 0 部、2, 2' - アゾビスイソブチロニトリル 4 . 0 部の混合物を 1 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 8 0 °C で 3 時間反応させた後、アゾビスイソブチロニトリル 1 . 0 部をシクロヘキサノン 5 0 部に溶解させたものを添加し、さらに 8 0 °C で 1 時間反応を続けて、アクリル樹脂溶液を得た。

室温まで冷却した後、アクリル樹脂溶液約 2 g をサンプリングして 1 8 0 °C、2 0 分加熱乾燥して不揮発分を測定し、先に合成したアクリル樹脂溶液に不揮発分が 2 0 重量%になるようにシクロヘキサノンを添加して樹脂溶液 (B 2 - 5) を調製した。重量平均分子量 (M_w) は 4 0 0 0 0 であった。

[0594] <式 (1) に示す顔料 (A 1) の製造方法>

[臭素化ジケトピロロピロール顔料 (A 1 - 1)]

還流管を付けたステンレス製反応容器に、窒素雰囲気下、モレキュラシーブで脱水した t e r t - アミルアルコール 2 0 0 部、およびナトリウム - t e r t - アミルアルコキシド 1 4 0 部を加え、攪拌しながら 1 0 0 °C に加熱し、アルコラート溶液を調製した。一方で、ガラス製フラスコに、コハク酸ジイソプロピル 8 8 部、4 - ブロモベンゾニトリル 1 5 3 . 6 部を加え、攪拌しながら 9 0 °C に加熱して溶解させ、これらの混合物の溶液を調製した。この混合物の加熱溶液を、1 0 0 °C に加熱した上記アルコラート溶液中に、

激しく攪拌しながら、2時間かけて一定の速度でゆっくり滴下した。滴下終了後、90℃にて2時間、加熱攪拌を継続し、ジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩を得た。さらに、ガラス製ジャケット付き反応容器に、メタノール600部、水600部、及び酢酸304部を加え、-10℃に冷却した。この冷却した混合物を、高速攪拌ディスペーサーを用いて、直径8cmのシェアディスクを4000rpmで回転させながら、この中に、75℃まで冷却した先に得られたジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩溶液を、少量ずつ添加した。この際、メタノール、酢酸、および水からなる混合物の温度が常に-5℃以下の温度を保つように、冷却しながら、かつ、75℃のジケトピロロピロール系化合物のアルカリ金属塩の添加する速度を調整しながら、およそ120分にわたって少量ずつ添加した。アルカリ金属塩添加後、赤色の結晶が析出し、赤色の懸濁液が生成した。続いて、得られた赤色の懸濁液を5℃にて限外濾過装置で洗浄後、濾別し赤色ペーストを得た。このペーストを0℃に冷却したメタノール3500部にて再分散し、メタノール濃度約90%の懸濁液とし、5℃にて3時間攪拌し、結晶転移を伴う粒子整粒および洗浄を行った。続いて、限外濾過機で濾別し、得られたジケトピロロピロール系化合物の水ペーストを、80℃にて24時間乾燥させ、粉碎することにより式(1)に示す顔料(A1)である臭素化ジケトピロロピロール顔料を150.8部得た。

[0595] 得られた臭素化ジケトピロロピロール顔料100.0部、塩化ナトリウム1000部、およびジエチレングリコール120部を、ステンレス製1ガロンニーダー（井上製作所製）中に仕込み、60℃で8時間混練した。次に、混練した混合物を温水に投入し、約80℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状として、濾過および水洗をして食塩およびジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥させ、粉碎することにより式(1)に示す臭素化ジケトピロロピロール顔料(A1-1)96.5部を得た。平均一次粒子径は38nm、比表面積は80m²/gであった。

[0596] <顔料分散体の製造方法>

[顔料分散体 (P-1)]

下記の組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径 1 mm 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 MK II」）で 5 時間分散した後、5 μ m のフィルタで濾過し顔料分散体 (P-1) を得た。

臭素化ジケトピロロピロール顔料 (A1-1) 8.78 部

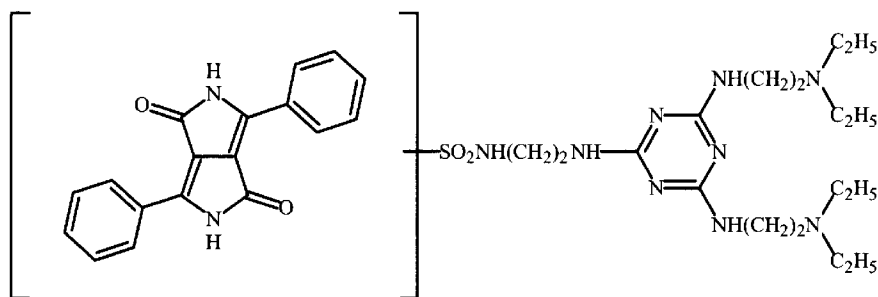
酸性樹脂型顔料分散剤 1.74 部

（ビックケミー・ジャパン社製 BYK-111）

顔料誘導体 1 2.05 部

[化63]

誘導体 1



樹脂溶液 (B2-5) 5.83 部

シクロヘキサノン 81.60 部

[0597] [顔料分散体 (P-2)]

臭素化ジケトピロロピロール顔料 (A1-1) を塩素化ジケトピロロピロール顔料 (C. I. ピグメントレッド 254 ; チバ・ジャパン社製「イルガフォーレッド B-CF」) に変更した以外は顔料分散体 (P-1) と同様にして顔料分散体 (P-2) を得た。

[0598] [顔料分散体 (P-3)]

下記の組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径 1 mm 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 MK II」）で 5 時間分散した後、5 μ m のフィルタで濾過し顔料分散

体（P-3）を得た。

臭素化ジケトピロロピロール顔料（A1-1） 6.82部

アントラキノン系顔料（C. I. Pigment Red 177） 1.08部

（チバ・ジャパン社製「クロモフタルレッドA2B」）

ニッケルアゾ錯体系顔料（C. I. Pigment Yellow 150） 0.88部

（ランクセス社製「E4GN」）

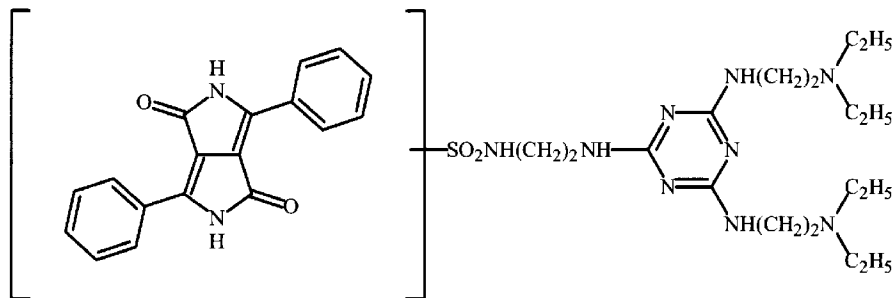
酸性樹脂型顔料分散剤 1.74部

（日本ルーブリゾール社製ソルスパス21000）

顔料誘導体1 2.05部

[化64]

誘導体1



樹脂溶液（B2-5） 5.83部

シクロヘキサノン 81.60部

[0599] [顔料分散体（P-4～10）]

表D-2に示す、顔料、顔料誘導体、および樹脂型顔料分散剤の種類、および配合量に変更した以外は、顔料分散体（P-3）と同様にして顔料分散体（P-4～11）を得た。

[0600]

[表D-2]

表D-2

顔料分散体	顔料1		顔料2		顔料3		顔料誘導体	
		部		部		部		部
P-3	A1-1	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-4	PR254	6.82	PR177	1.08	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-5	A1-1	6.82	PO71	0.65	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-6	A1-1	6.82	PR242	0.60	PY150	0.88	誘導体1	2.05
P-7	A1-1	6.82	PR179	0.50	PY150	0.88	誘導体2	2.05
P-8	A1-1	6.82	PR122	0.55	PY150	0.88	誘導体3	2.05
P-9	A1-1	6.82	PR177	1.08	PY180	0.50	誘導体4	2.05
P-10	A1-1	6.82	PR177	1.08	PY138	0.55	誘導体1	2.05

[0601] 表D-2中の略語を下記に記す。

<顔料>

PR254 ; ジェトピロロピロール系顔料C. I. ピグメントレッド254
チバ・ジャパン社製「イルガフォーレッドB-CF」

PO71 ; ジェトピロロピロール系顔料C. I. ピグメントオレンジ71
チバ・ジャパン社製「イルガジンDPPオレンジ398」

PR242 ; アゾ系顔料C. I. ピグメントレッド242
クラリアント社製「ノボパーム」

PR179 ; ペリレン系顔料C. I. ピグメントレッド179
大日本インキ化学工業（株）製「ファーストゲンスパーマルーンPSK」

PR122 ; キナクリドン系顔料C. I. ピグメントレッド122
クラリアント社製「ホスタパーム」

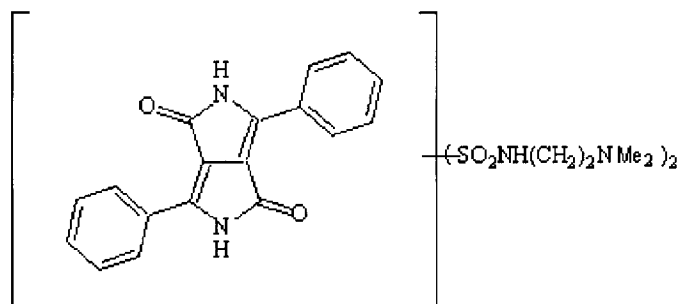
PY180 ; ベンズイミダゾロン系顔料C. I. ピグメントイエロー180
クラリアント社製「PVファーストイエローHG

PY138 ; キノリン系顔料C. I. ピグメントイエロー180
BASF社製「パリオールイエロー K0960-HD」

[0602] <顔料誘導体>

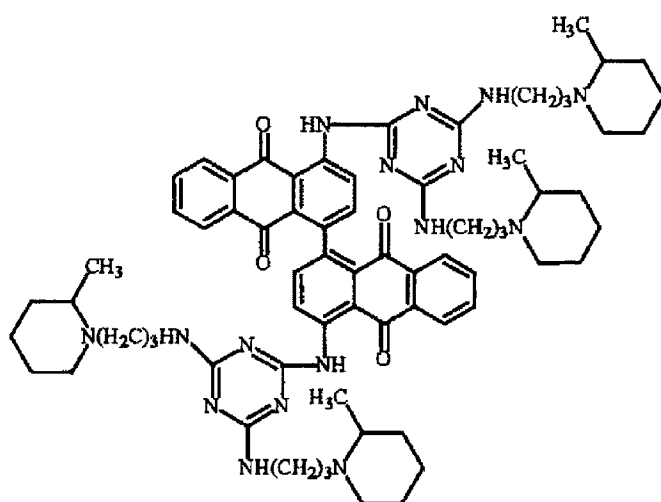
[化65]

誘導体 2



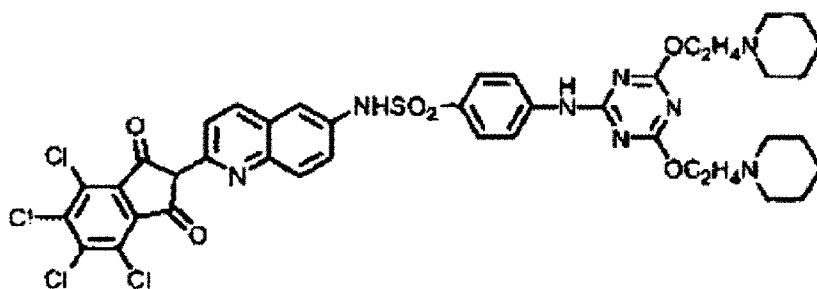
[化66]

誘導体 3



[化67]

誘導体 4



[0603] [実施例 1]

(赤色着色組成物 (DR-1))

下記の組成の混合物を均一に攪拌混合した後、5 μ mのフィルタで濾過し赤色着色組成物 (DR-1) を得た。

赤色顔料分散体 (P-R1) 40.5部

樹脂溶液 (B1-1) 8.6部

シクロヘキサノン 50.9部

[0604] [実施例2～6および参考例1]

(赤色着色組成物 (DR-2～7))

樹脂溶液 (B1-1) を、表D-2に示す樹脂溶液に変更した以外は、赤色着色組成物 (DR-1) と同様にして、赤色着色組成物 (DR-2～7) を得た。

[0605] [参考例2]

(赤色着色組成物 (DR-8))

赤色顔料分散体 (P-R1) を赤色顔料分散体 (P-R2) に変更した以外は、赤色着色組成物 (DR-1) と同様にして、赤色着色組成物 (DR-8) を得た。

[0606] [赤色着色組成物の評価]

得られた赤色着色組成物の色特性、コントラスト比 (CR)、および塗膜表面の結晶析出について、下記の方法で評価した。結果を表D-3に示す。

[0607] (色特性、コントラスト比 (CR) 評価)

得られた赤色着色組成物を100mm×100mm、0.7mm厚のガラス基板上に、C光源において $x=0.644$ 、 $y=0.340$ （プラスマイナス0.001以内）になるような膜厚に塗布し、70℃で20分熱風オーブンで乾燥したのち、さらに、230℃で60分加熱することで赤色塗膜を得た。その後、得られた塗布基板の明度 (Y) および、コントラスト比 (CR) を測定した。

なお、色度及び明度 (Y) は、顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）で測定した。

[0608] (塗膜表面の結晶析出評価)

色特性、コントラスト比 (C R) 評価で得られた基板を、さらに 240℃ で 60 分間の加熱処理を 2 回繰り返した。加熱処理後の塗布基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。評価結果において、◎と○は結晶析出がなく良好であり、△は結晶析出があるものの使用上問題ないレベル、×は結晶析出により使用することができない状態に相当する。

◎ : 230℃ 60 分間加熱処理後、さらなる 240℃ 60 分間加熱処理後、およびさらなる 240℃ 60 分間加熱処理でも結晶析出なし

○ : 230℃ 60 分間加熱処理後、およびさらなる 240℃ 60 分間加熱処理でも結晶析出なし (2 回目の 240℃ 60 分間加熱処理で結晶析出あり)

△ : 230℃ 60 分間加熱処理後では結晶析出ないが、さらなる 240℃ 60 分間加熱処理で結晶析出あり

× : 230℃ 60 分間加熱処理後で結晶析出あり

[0609] [表D-3]

表D-3

	赤色 着色組成物	赤色 顔料分散体	樹脂溶液	明度(Y)	C R	結晶析出
実施例 1	DR-1	P-1	B1-1	24.56	10330	◎
実施例 2	DR-2	P-1	B1-2	24.12	11000	◎
実施例 3	DR-3	P-1	B1-3	23.01	10550	◎
実施例 4	DR-4	P-1	B1-4	23.78	10760	◎
実施例 5	DR-5	P-1	B1-7	25.61	10620	◎
実施例 6	DR-6	P-1	B1-11	23.88	12020	◎
参考例 1	DR-7	P-1	B2-1	20.02	5390	×
参考例 2	DR-8	P-2	B1-1	20.96	5690	×

[0610] 式 (1) に示す顔料 (A 1) と構成単位 (D-b 1) ~ (D-b 3) を有する樹脂 (D-B 1) とを含むカラーフィルタ用着色組成物は、いずれも高明度かつ高コントラスト比であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こらないという良好な結果を得た。

[0611] [実施例 7 ~ 31、参考例 3 ~ 9]

(感光性着色組成物 (RR-1~32))

表D-4~10に示す組成、配合量で各材料を混合・攪拌し、1 μ mのフィルタで濾過して、感光性着色組成物 (RR-1~32) を得た。

[0612] [表D-4]

表D-4

	実施例 7		実施例 8		実施例 9		実施例10		実施例11	
	RR-1		RR-2		RR-3		RR-4		RR-5	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5
樹脂溶液	B1-1	24.8	B1-2	24.8	B1-3	24.8	B1-4	24.8	B1-5	24.8
光重合開始剤(D)	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77
増感剤(E)										
光重合性化合物(C)	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25
多官能性地オール(F)										
紫外線吸収剤(G)										
貯蔵安定剤(J)										
溶剤	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68
合計		100		100		100		100		100

[0613] [表D-5]

表D-5

	実施例12		実施例13		実施例14		実施例15		実施例16	
	RR-6		RR-7		RR-8		RR-9		RR-10	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5
樹脂溶液	B1-6	24.8	B1-7 B1-10	8.6 16.2	B1-8	24.8	B1-9	24.8	B1-10	24.8
光重合開始剤(D)	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77
増感剤(E)										
光重合性化合物(C)	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25
多官能性地オール(F)										
紫外線吸収剤(G)										
貯蔵安定剤(J)										
溶剤	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68
合計		100		100		100		100		100

[0614] [表D-6]

表D-6

	実施例17		実施例18		実施例19		実施例20		実施例21	
	RR-11		RR-12		RR-13		RR-14		RR-15	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5
樹脂溶液	B1-11	24.8	B1-12	24.8	B1-9 B1-11 B1-13	8.4 8.4 8	B1-11 B1-12 B1-14	8.4 8.4 8	B1-15	24.8
光重合開始剤(D)	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77
増感剤(E)									E1	0.3
光重合性化合物(C)	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25
多官能性地オール(F)									F1	
紫外線吸収剤(G)									G1	0.22
貯蔵安定剤(J)									J1	0.25
溶剤	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	PGMAC	27.91
合計		100		100		100		100		100

[0615]

[表D-7]

表D-7

	実施例22		実施例23		実施例24		実施例25		実施例26	
	RR-16		RR-17		RR-18		RR-19		RR-20	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-5	35.6	P-6	29.6	P-7	36.4	P-8	36.4	P-9	38.8
樹脂溶液	B1-1	19.6	B1-1	22.4	B1-1	18.9	B1-1	36	B1-1	27.2
光重合開始剤(D)	D1	0.75	D2	0.25	D3	0.63	D4	1.22	D5	0.82
増感剤(E)	E1	0.25	E2	0.33						
光重合性化合物(C)	C1	4.46	C1	2.89	C1	5.53	C1	5.55	C1	4.35
多官能性地オール(F)					F1	0.63	F2	0.33	F3	0.51
紫外線吸収剤(G)			G1	0.25	G2	0.25				
貯蔵安定剤(J)										
溶剤	PGMAC	39.34	PGMAC	44.28	PGMAC	37.66	PGMAC	20.5	PGMAC	28.32
合計		100		100		100		100		100

[0616] [表D-8]

表D-8

	実施例 27		実施例 28		実施例 29		実施例 30		実施例 31	
	RR-21		RR-22		RR-23		RR-24		RR-25	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-10	33.8	P-3	33.8	P-3	33.9	P-9	43.5	P-3	35.8
樹脂溶液	B1-1	26.7	B1-1	33.1	B1-1	27.6	B1-1	18.3	B1-1	20.8
光重合開始剤(D)	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77
増感剤(E)									E1	0.55
光重合性化合物(C)	C1	3.68	C1	4.98	C1	4.68	C1	4.02	C1	4.62
多官能性地オール(F)									F1	0.66
紫外線吸収剤(G)	G1	0.27	G2	0.29						
貯蔵安定剤(J)					J1	0.33	J2	0.56		
溶剤	シクロヘキサノ	34.78	PGMAC	27.06	PGMAC	32.72	PGMAC	32.85	シクロヘキサノ	36.8
合計		100		100		100		100		100

[0617] [表D-9]

表D-9

	参考例 3		参考例 4		参考例 5		参考例 6		参考例 7	
	RR-26		RR-27		RR-28		RR-29		RR-30	
	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-3	40.5	P-3	40.5	P-3	40.5	P-4	38.7	P-4	37.8
樹脂溶液	B2-1	24.8	B2-2	24.8	B2-3	24.8	B2-1	33	B2-2	27.9
光重合開始剤(D)	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77	D6	0.77
増感剤(E)							E1	0.26		
光重合性化合物(C)	C1	5.25	C1	5.25	C1	5.25	C1	4.25	C1	4.66
多官能性地オール(F)										
紫外線吸収剤(G)										
貯蔵安定剤(J)									J1	0.25
溶剤	PGMAC	28.68	PGMAC	28.68	シクロヘキサノ	28.68	PGMAC	23.02	PGMAC	28.62
合計		100		100		100		100		100

[0618] [表D-10]

表D-10

	参考例 8		参考例 9	
	RR-31		RR-32	
	材料名	重量%	材料名	重量%
顔料分散体	P-4	38.9	P-4	34.7
樹脂溶液	B2-3	30.1	B1-1	20.6
光重合開始剤(D)	D7	0.77	D6	0.77
増感剤(E)				
光重合性化合物(C)	C1	3.36		
多官能性地オール(F)				
紫外線吸収剤(G)	G1	0.46		
貯蔵安定剤(J)	J2	0.33		
溶剤	PGMAC	26.08	シクロヘキサノ	43.93
合計		100		100

[0619] 表D-4～10中の略語について以下に示す。

<光重合開始剤(D)>

光重合開始剤D1：2-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

(チバ・ジャパン社製「イルガキュア907」)

光重合開始剤D2：2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)
)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン

(チバ・ジャパン社製「イルガキュア379」)

光重合開始剤D3：2, 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

(BASF社製「ルシリンTPO」)

光重合開始剤D4：2, 2'-ビス(オクロロフェニル)-4, 5, 4',
, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール

(黒金化成社製「ビイミダゾール」)

光重合開始剤D5：p-ジメチルアミノアセトフェノン

(ダイキファイン社製「DMA」)

光重合開始剤D6：エタン-1-オン, 1-[9-エチル-6-(2-メチ
ルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル], 1-(O-アセチルオ
キシム)

(チバ・ジャパン社製「イルガキュアOXE02」)

[0620] <増感剤>

増感剤E1：2, 4-ジエチルチオキサントン

(日本化薬社製「カヤキュアDET-X-S」)

増感剤E2：4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン

(保土谷化学工業社製「EAB-F」)

[0621] <光重合性化合物>

光重合性化合物C1：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート

(東亜合成社製「アロニックス M-402」)

[0622] <多官能チオール>

多官能チオールF 1 : トリメチロールエタントリス (3-メルカプトブチレート)

(昭和電工社製「TEMB」)

多官能チオールF 2 : トリメチロールプロパントリ (3-メルカプトブチレート)

(昭和電工社製「TPMB」)

多官能チオールF 3 : ペンタエリスリトールテトラキス (3-メルカプトプロピオネート)

(堺化学工業社製「PEMP」)

[0623] <紫外線吸収剤>

紫外線吸収剤G 1 : 2-[4-[(2-ヒドロキシ-3-(ドデシルおよびトリデシル)オキシプロピル)オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン

(チバ・ジャパン社製「TINUVIN400」)

紫外線吸収剤G 2 : 2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4,6-ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)フェノール

(チバ・ジャパン社製「TINUVIN900」)

[0624] <貯蔵安定剤>

貯蔵安定剤J 1 : 2,6-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-メチルフェノール

(本州化学工業社製「BHT」)

貯蔵安定剤J 2 : トリフェニルホスフィン

(北興化学工業社製「TPP」)

[0625] <溶剤>

PGMAC : プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

[0626] [感光性着色組成物の評価]

得られた感光性着色組成物(RR-1~32)について、色特性、コント

ラスト比（C R）、塗膜表面の結晶析出、感度、直線性、パターン形状、解像度、現像耐性、薬品耐性、経時安定性を下記の方法で評価した。結果を表 D-11 に示す。それぞれの評価結果においての判定は、◎は非常に良好なレベル、○は良好レベル、△は使用には差し支えないレベル、×は使用には好ましくないレベルとした。

[0627]（色特性、コントラスト比（C R）評価）

得られた感光性着色組成物を 100 mm×100 mm、0.7 mm 厚のガラス基板上に、C 光源において後処理後に $x = 0.640$ 、および $y = 0.328$ になるような膜厚に塗布し、70℃で20分熱風オーブンで乾燥したのち、超高圧水銀ランプを用いて、積算光量 150 mJ で紫外線露光を行った後に 230℃で1時間加熱して放冷し、赤色塗膜を得た。その後、得られた塗布基板の明度（Y）および、コントラスト比（C R）を測定した。

なお、色度及び明度（Y）は、顕微分光光度計（オリンパス光学社製「OSP-SP200」）で測定した。

[0628]（塗膜表面の結晶析出評価）

色特性、コントラスト比（C R）評価で得られた基板を、さらに 260℃で1時間加熱して放冷した。加熱処理後の塗布基板の塗膜表面を光学顕微鏡にて観察し、結晶析出有無を下記基準に従って判定した。評価結果において、◎は結晶析出がなく非常に良好であり、○は少し結晶析出があるものの良好なレベル、△は結晶析出があるものの使用上問題ないレベル、×は結晶析出により使用することができない状態に相当する。

◎：結晶数が0個

○：結晶数が1個以上10個未満

△：結晶数が10個以上100個未満

×：結晶数が100個以上

[0629]（感度、直線性、パターン形状、解像度、現像耐性、薬品耐性評価）

得られた感光性着色組成物を 100 mm×100 mm、0.7 mm 厚のガラス基板上に塗工した後、クリーンオーブン中 70℃で20分間加温して溶

剤を除去し、約 $2\ \mu\text{m}$ の塗膜を得た。次いで、この基板を室温に冷却後、超
高压水銀ランプを用い、 $100\ \mu\text{m}$ 幅（ピッチ $200\ \mu\text{m}$ ）および $25\ \mu\text{m}$
幅（ピッチ $50\ \mu\text{m}$ ）ストライプパターンのフォトマスクを介して紫外線を
露光した。その後、この基板を 23°C の炭酸ナトリウム水溶液を用いてスプ
レー現像した後、イオン交換水で洗浄、風乾し、クリーンオーブン中 230°C
で 330 分間加熱した。スプレー現像は、それぞれの感光性着色組成物で
の塗膜について、現像残りなくパターン形成可能な最短時間で行い、これを
適正現像時間とした。

塗膜の膜厚は、Dektak 3030（日本真空技術社製）を用いて行
った。

[0630]（感度評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分
でのパターン膜厚を測定し、塗工後膜厚に対して 90% 以上となる最小露光
量を評価した。最小露光量が小さい程、高感度で良好な感光性着色組成物と
なる。評価のランクは次の通りである。

○： $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満

△： $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満

×： $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上

[0631]（直線性評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分
でのパターンについて、光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価の
ランクは次の通りである。

○：直線性良好

△：部分的に直線性不良

×：直線性不良

[0632]（パターン形状評価）

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $100\ \mu\text{m}$ フォトマスク部分
でのパターンの断面について、電子顕微鏡を用いて観察して評価を行った。

パターン断面は順テーパーが良好である。評価のランクは次の通りである。

○：断面が順テーパー形状

×：断面が逆テーパー形状

[0633] (解像性評価)

上記方法で形成されたフィルタセグメントの $25\mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターンについて、光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価のランクは次の通りである。解像性不良とは、隣接するストライプパターンが繋がったり、欠けが発生したりすることである。評価のランクは次の通りである。

◎：解像性および直線性良好

○：直線性の点でやや劣るが解像性良好

△：部分的に解像性不良

×：解像性不良

[0634] (現像耐性評価)

スプレー現像時に、適正時間の2倍で現像して形成されたフィルタセグメントの $100\mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターン膜厚を測定し、適正現像時間で現像して形成されたパターン膜厚と比較した。評価のランクは次の通りである。

◎：膜厚差20%以内

○：膜厚差20%より大きく、40%以内

△：膜厚差が40%より大きい

×：2倍現像で欠けやハガレが発生

[0635] (薬品耐性評価)

上記方法で形成されたフィルタセグメントをN-メチルピロリドン溶液に30分浸漬後、イオン交換水で洗浄、風乾し、 $100\mu\text{m}$ フォトマスク部分でのパターンについて光学顕微鏡を用いて観察して評価を行った。評価のランクは次の通りである。

◎：外観、色に変化なく良好

○：一部にシワ等が発生するが、色には変化なく良好

△：若干の色落ちが発生

×：ハガレや色落ちが発生

[0636] (着色組成物の経時安定性評価)

得られた感光性着色組成物について、初期および室温 1 ヶ月後の粘度を測定し、初期粘度に対する粘度増加度合いを算出して評価を行った。評価のランクは次の通りである。

$$(\text{経時粘度変化率}) = \left| \left[(\text{初期粘度}) - (\text{経時粘度}) \right] / (\text{初期粘度}) \right| \times 100 (\%)$$

◎：粘度増加の割合が 5 % 以下で良好

○：粘度増加の割合が 5 % より大きく 10 % 以下

×：粘度増加の割合が 10 % より大きい

[0637] [表D-11]

表D-11

	(評価1) 明度Y	(評価2) コントラスト	(評価3) 結晶析出	(評価4) 感度	(評価5) 直線性	(評価6) パターン形状	(評価7) 解像度	(評価8) 現像耐性	(評価9) 薬品耐性	(評価10) 経時安定性
実施例7	23.6	5250	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例8	23.5	5080	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例9	23.2	4980	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例10	23.3	5030	○	○	○	○	○	◎	○	○
実施例11	23.1	5170	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例12	23.8	5030	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例13	24.8	4950	○	○	○	○	○	◎	◎	○
実施例14	24.8	4910	○	○	○	○	○	◎	◎	○
実施例15	24.2	5110	○	○	○	○	○	◎	◎	○
実施例16	24.2	4920	○	○	○	○	○	◎	◎	○
実施例17	23.3	5820	○	○	○	○	○	◎	○	◎
実施例18	23.5	5220	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例19	24.4	5840	○	○	○	○	○	◎	◎	◎
実施例20	23.3	5480	◎	○	○	○	◎	◎	○	◎
実施例21	25.0	4990	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎
実施例22	23.8	5070	◎	○	○	○	○	○	○	○
実施例23	23.3	4740	◎	○	○	○	○	○	○	○
実施例24	24.0	5070	◎	○	○	○	○	○	○	○
実施例25	23.5	4930	◎	○	○	○	○	○	○	○
実施例26	22.9	4820	◎	○	○	○	○	○	○	○
実施例27	23.0	5120	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例28	23.6	4910	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
実施例29	22.9	5290	◎	○	○	○	◎	◎	○	◎
実施例30	23.9	5020	◎	○	○	○	◎	◎	○	◎
実施例31	23.6	4750	◎	○	○	○	◎	◎	○	○
参考例3	23.2	4520	×	○	○	×	△	○	◎	○
参考例4	21.0	4550	△	○	○	○	○	○	△	○
参考例5	23.0	3290	△	○	○	○	○	○	◎	×
参考例6	20.8	4470	×	○	△	×	△	○	○	○
参考例7	20.0	4480	○	○	△	○	○	○	△	◎
参考例8	20.7	3400	△	△	△	○	◎	△	○	○
参考例9	21.7	4540	△	×	×	×	×	×	×	○

[0638] 表D-11に示すように、式(1)に示す顔料(A1)と構成単位(D-b1)～(D-b3)を有する樹脂(D-B1)とを含むカラーフィルタ用着色組成物は、全ての評価で高水準の評価結果を得た。

[0639] すなわち顔料(A1)との組み合わせにおいて、樹脂(D-B1)の構成単位(D-b1)を多く含有する構成ではコントラストの向上と経時安定性の安定化が、構成単位(D-b2)を多く含有する構成では明度の向上と耐薬品性の向上が、構成単位(D-b3)を多く含有する構成では加熱工程における顔料の結晶析出を抑える効果と解像度を抑える効果が認められる傾向にあるが、いずれも構成単位が特定の含有比を満たしていれば、高い性能を有した感光性着色組成物を得ることができる。適切な構成単位比にすることにより、高性能でバランスの良いカラーフィルターセグメントを得ることが可能となる。

[0640] さらに光重合開始剤(D)がアセトフェノン系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物、オキシムエステル系化合物のいずれかとの組み合わせであれば感度、直線性、解像度がより良好である。

[0641] なかでも、光重合開始剤(D)がエタン-1-オン, 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル], 1-(O-アセチルオキシム) 感光性着色組成物では、さらに現像耐性により優れていた。

さらに多官能チオールを含む感光性着色組成物では、現像耐性により優れていた。

また、さらに紫外線吸収剤を含む感光性着色組成物では、解像性により優れていた。

また、さらに貯蔵安定剤を含む感光性着色組成物では、経時安定性により優れていた。

[0642] 一方、参考例3～9の感光性着色組成物では、明度やコントラスト比も低く、加熱工程における顔料の結晶析出や感度をはじめとするフィルタセグメントの評価などでも全てが良好となるものは得られなかった。

[0643] (カラーフィルタの製造)

感光性着色組成物 (RR-1) における顔料および顔料誘導体の合計 4.39 部を、緑色感光性着色組成物では C. I. Pigment Green 58 / C. I. Pigment Yellow 150 = 2.63 部 / 1.76 部に、青色感光性着色組成物では C. I. Pigment Blue 15 : 6 / C. I. Pigment Violet 23 = 3.51 部 / 0.88 部になるように置き換えた以外は顔料分散体 (P-3) と同様に顔料分散体を調製し、さらに感光性着色組成物 (RR-1) の顔料分散体を各色顔料分散体に置き換えて、カラーフィルタ用緑色感光性着色組成物、カラーフィルタ用青色感光性着色組成物を得た。

[0644] 100 mm × 100 mm のガラス基板上にダイコータで感光性着色組成物 (RR-1) を約 2 μm の厚さに塗工し、70℃ のオーブン内に 20 分間溶剤を除去乾燥させた。次いで、露光装置を用いて紫外線によりストライプパターン露光を行った。露光量は 100 mJ / cm² とした。更に、炭酸ナトリウム水溶液からなる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 30 分加熱して線幅約 50 μm の赤色フィルタセグメントを形成した。次いで、同様の所作により、赤色フィルタセグメントの隣に緑色感光性着色組成物を用いて緑色フィルタセグメントを、次いで青色感光性着色組成物を用いて青色フィルタセグメントを形成し、同一ガラス基板上に 3 色のフィルタセグメントを具備するカラーフィルタを得た。

[0645] 以上のカラーフィルタ用着色組成物を用いると、広い色度範囲において色特性に優れ、耐熱性の良好な赤色フィルタセグメントを有する高精細のカラーフィルタを作製することができた。

産業上の利用可能性

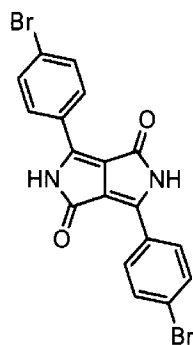
[0646] 本発明の実施態様によれば、明度およびコントラストが良好であって、加熱工程によってもジケトピロロピロール系顔料の結晶析出が起こりにくいカラーフィルタ用顔料組成物、着色組成物、およびそれを用いたカラーフィル

タを提供することができる。

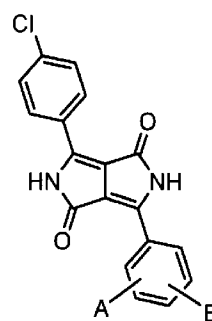
請求の範囲

[請求項1] 式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料、および式(A-2)で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、式(A-2)で表されるジケトピロロピロール顔料の含有量がジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として1質量%~15質量%であることを特徴とするカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

[化1]



式(1)



式(A-2)

[式(A-2)中、

AおよびBは、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、または、 $-SO_2N(R^{10})R^{11}$ であり、

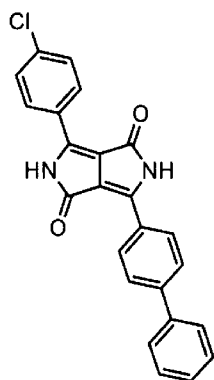
$R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

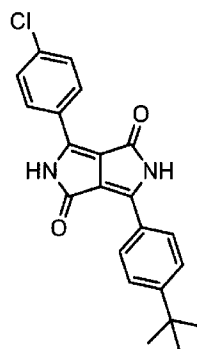
[請求項2] 上記式(A-2)で表されるジケトピロロピロール顔料が、式(A

－２－１）、式（Ａ－２－２）、式（Ａ－２－３）、および式（Ａ－２－４）からなる群から選択されるいずれかであることを特徴とする請求項１記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

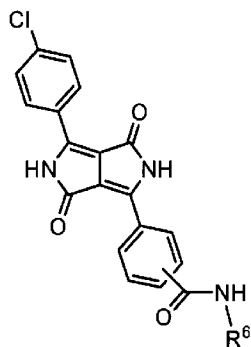
[化2]



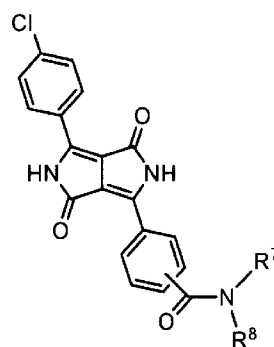
式（Ａ－２－１）



式（Ａ－２－２）



式（Ａ－２－３）



式（Ａ－２－４）

[式（Ａ－２－３）および式（Ａ－２－４）中、

$R^6 \sim R^8$ は、それぞれ独立して、炭素数１～１２のアルキル基、または置換基を有してもよいフェニル基である。]

[請求項3]

さらに、ジケトピロロピロール系顔料として、Ｃ．１．ピグメントレッド２５４を含有することを特徴とする請求項１または２記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

[請求項4]

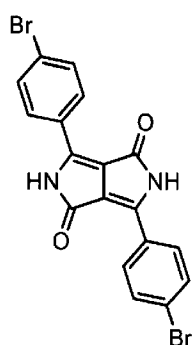
ジケトピロロピロール系顔料の合計質量を基準として、式（１）で表されるジケトピロロピロール顔料とＣ．１．ピグメントレッド２５

4 との合計含有量が 85 質量%～99 質量%であることを特徴とする請求項 3 記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

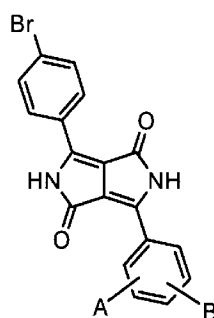
[請求項 5] 式 (1) で表されるジケトピロロピロール顔料と C. I. ピグメントレッド 254 の質量比が 20 : 80～99 : 1 であることを特徴とする請求項 3 または 4 記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

[請求項 6] 式 (1) で表されるジケトピロロピロール顔料、および式 (B-2) で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物であって、式 (1) と式 (B-2) の質量比が 97 : 3～85 : 15 であることを特徴とするカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

[化 3]



式 (1)



式 (B-2)

[式 (B-2) 中、

A および B は、それぞれ独立して、水素原子、フッ素原子、塩素原子、ヨウ素原子、シアノ基、炭素数 1～12 のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、 $-CF_3$ 、 $-OR^1$ 、 $-SR^2$ 、 $-N(R^3)R^4$ 、 $-COOR^5$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONHR^6$ 、 $-CON(R^7)R^8$ 、 $-SO_2NH_2$ 、 $-SO_2NHR^9$ 、または、 $-SO_2N(R^{10})R^{11}$ であり、

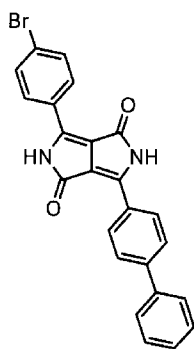
$R^1 \sim R^{11}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、または、置換基を有してもよいアラルキル基である。

ただし、AおよびBが同時に水素原子になることはない。]

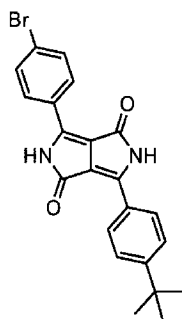
[請求項7]

上記式(B-2)が、式(B-2-1)、式(B-2-2)、式(B-2-3)、式(B-2-4)、式(B-2-5)、式(B-2-6)、および式(B-2-7)からなる群から選択されるいずれかであることを特徴とする請求項6記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

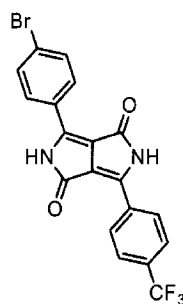
[化4]



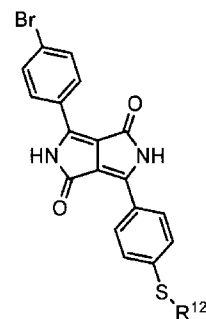
式(B-2-1)



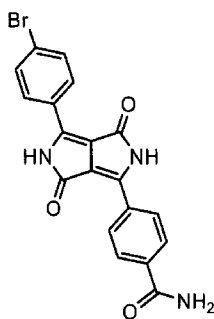
式(B-2-2)



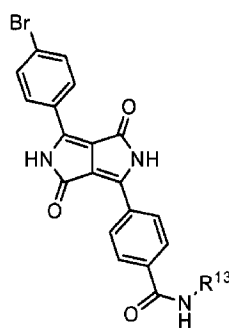
式(B-2-3)



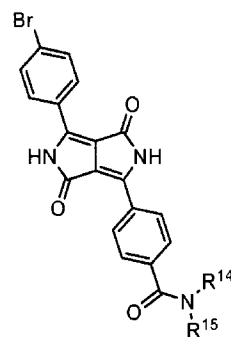
式(B-2-4)



式(B-2-5)



式(B-2-6)



式(B-2-7)

[式(B-2-4)、式(B-2-6)、および式(B-2-7)中

,

$R^{12} \sim R^{15}$ は、それぞれ独立して、炭素数1～12のアルキル基

、または置換基を有してもよいフェニル基である。]

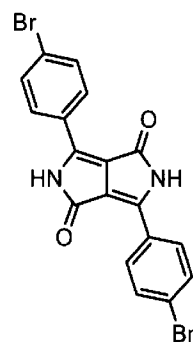
[請求項8] さらに、色素誘導体を含有することを特徴とする請求項1～7いずれか1項記載のカラーフィルタ用ジケトピロロピロール系顔料組成物。

[請求項9] 着色剤、バインダー樹脂、および有機溶剤を含有する着色組成物であって、着色剤が請求項1～8いずれか1項記載のジケトピロロピロール系顔料組成物を含有することを特徴とするカラーフィルタ用着色組成物。

[請求項10] さらに光重合性単量体および／または光重合開始剤を含有することを特徴とする請求項9記載のカラーフィルタ用着色組成物。

[請求項11] 顔料(A)と、バインダー樹脂(C-B)と、溶剤とを含むカラーフィルタ用着色組成物であって、顔料(A)が、式(1)に示す顔料(A1)を含み、バインダー樹脂(C-B)が、アルカリ可溶性感光性樹脂(C-B1)を含むことを特徴とするカラーフィルタ用着色組成物。

[化5]

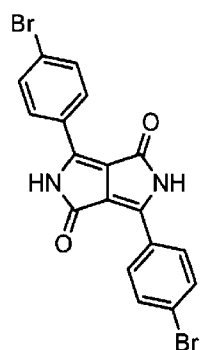


式(1)

[請求項12] 顔料(A)と、バインダー樹脂(D-B)と、溶剤とを含むカラーフィルタ用着色組成物であって、顔料(A)が、式(1)に示す顔料(A1)を含み、バインダー樹脂(D-B)が、構成単位(D-b1)～(D-b3)を有する樹脂(D-B1)を含むことを特徴とする

カラーフィルタ用着色組成物。

[化6]



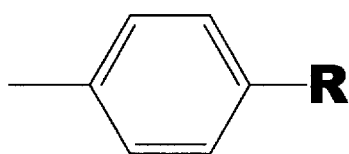
式(1)

(D-b1) カルボキシル基を有する構成単位：2～60重量%

(D-b2) 式(D-2)または(D-3)に示す芳香族環基を有する構成単位：2～80重量%

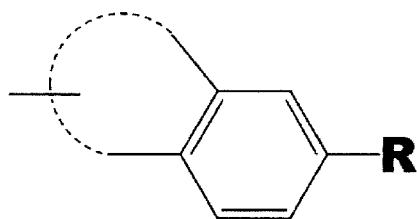
(D-b3) 式(D-4)または(D-5)に示す脂肪族環基を有する構成単位：2～60重量%

[化7]



式(D-2)

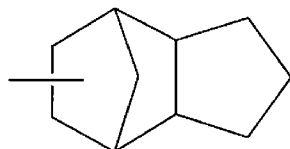
[化8]



式(D-3)

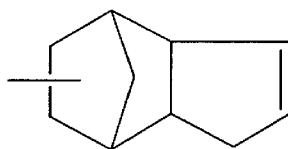
[式 (D-2) 及び (D-3) 中、R は、水素原子、またはベンゼン環を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基である。式 (D-3) 中の破線部は、ベンゼン環に隣あう、置換基を有しても良い一個以上の飽和または不飽和の複素環を含む環状構造を示す。]

[化9]



式 (D-4)

[化10]



式 (D-5)

[請求項13] 顔料 (A) が、さらに顔料 (A 1) 以外のジケトピロロピロール系顔料、アゾ系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、キナクリドン系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、およびキノリン系顔料からなる群より選ばれる少なくとも 1 種類以上を含むことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のカラーフィルタ用着色組成物。

[請求項14] さらにアセトフェノン系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物、およびオキシムエステル系化合物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種類以上の光重合開始剤を含むことを特徴とする請求項 11 ～ 13 いずれかに記載のカラーフィルタ用着色組成物。

[請求項15] 請求項 9 ～ 14 いずれかに記載のカラーフィルタ用着色組成物から形成されるフィルタセグメントを具備することを特徴とするカラーフィルタ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/20(2006.01)i, C09B57/00(2006.01)i, C09B67/20(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/20, C09B57/00, C09B67/20, C09B67/22, G02B5/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

CAplus (STN), CA/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A Y	WO 2009/144115 A1 (BASF SE), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text; all drawings & US 2011/0155973 A1 & EP 2303967 A & WO 2009/144115 A1 & CN 102046731 A & KR 10-2011-0010822 A & JP 2011-523433 A	1-10 11-15
A Y	JP 2008-239745 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0010] to [0133] (Family: none)	1-10 11-15

☒ 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
22 March, 2012 (22.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051888

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A Y	JP 2006-519167 A (MCA Technologies GmbH), 24 August 2006 (24.08.2006), entire text & US 2006/0246023 A1 & EP 1603913 A & WO 2004/076457 A1 & WO 2004/076456 A1 & KR 10-2005-0106460 A & CN 1745082 A & AU 2003242896 A	1-10 11-15
A	JP 2006-77087 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), claims 1 to 9 (Family: none)	1-15
A	JP 11-231516 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 27 August 1999 (27.08.1999), claims 1, 2 & US 6140016 A	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051888

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1, 6, 11 and 12, which are claims in the present international application that are set forth in independent form, have a common technical feature which is relevant to "composition for color filter which contains diketo-pyrrolo-pyrrole pigment represented by formula (1)".
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051888

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the above-said technical feature is disclosed in WO 2009/144115 A1, is not novel and does not make a contribution over the prior art, and therefore is not a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

There is no other common matter, which is considered to be a "special technical feature", among the inventions of these claims.

Therefore, the inventions of these claims do not comply with the requirement of unity of invention prescribed in PCT Rule 13.1.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, C09B57/00(2006.01)i, C09B67/20(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i,
G02B5/22(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 (I P C))

Int.Cl. G02B5/20, C09B57/00, C09B67/20, C09B67/22, G02B5/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 (STN)
CA/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A Y	WO 2009/144115 A1 (BASF SE) 2009.12.03, 全文全図 & US 2011/0155973 A1 & EP 2303967 A & WO 2009/144115 A1 & CN 102046731 A & KR 10-2011-0010822 A & JP 2011-523433 A	1-10 11-15
A Y	JP 2008-239745 A (三菱化学株式会社) 2008.10.09, 段落【0010】 - 【0133】 (ファミリーなし)	1-10 11-15

☒ 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

2 2 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

濱野 隆

2 0

9 1 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A Y	JP 2006-519167 A (エムシーエー テクノロジーズ ゲーエムベーパー) 2006. 08. 24, 全文 & US 2006/0246023 A1 & EP 1603913 A & WO 2004/076457 A1 & WO 2004/076456 A1 & KR 10-2005-0106460 A & CN 1745082 A & AU 2003242896 A	1-10 11-15
A	JP 2006-77087 A (日立化成工業株式会社) 2006. 03. 23, 【請求項 1】 - 【請求項 9】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 11-231516 A (富士写真フイルム株式会社) 1999. 08. 27, 【請求項 1】 , 【請求項 2】 & US 6140016 A	1-15

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

本件国際出願の独立形式で記載された請求項である請求項1、6、11及び12に係る発明は、「式(1)で表されるジケトピロロピロール顔料を含有するカラーフィルタ用組成物」という共通の技術的特徴を有する。

しかしながら、かかる技術的特徴は、文献 WO 2009/144115 A1に開示されており、新規なものではなく先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、「特別な技術的特徴」ではない。

そして、これら請求項に係る発明の間に「特別な技術的特徴」と考えられる他の共通の事項は存在しない。

したがって、これら請求項に係る発明は、PCT規則13.1に規定する発明の単一性の要件を満たすものではない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。