

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラーフィルタ層と、

量子ドットを含有する色変換層及び光源を含む発光装置と

を備える液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタ層は、少なくとも青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ及び赤色のカラーフィルタを有し、

該赤色のカラーフィルタは、着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q1) : $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$ [F_R は、赤色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤 (A_R) 及び結合剤 (W_R) の合計量に対する着色剤 (A_R) の含有率を表す。] を満たし、

10

該緑色のカラーフィルタは、着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q2) : $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$ [F_G は、緑色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤 (A_G) 及び結合剤 (W_G) の合計量に対する着色剤 (A_G) の含有率を表す。] を満たし、

該青色のカラーフィルタは、着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q3) : $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$ [F_B は、青色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤 (A_B) 及び結合剤 (W_B) の合計量に対する着色剤 (A_B) の含有率を表す。] を満たし、

20

前記発光装置から放射される光の発光スペクトルは、第一発光ピーク、第二発光ピーク及び第三発光ピークを有し、

第一発光ピークの波長 (λ_1) が $420 \sim 480 nm$ の範囲内であり、

第二発光ピークの波長 (λ_2) を $500 \sim 550 nm$ の範囲内であり、

第三発光ピークの波長 (λ_3) を $580 \sim 650 nm$ の範囲内である

液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光源が、波長 $420 \sim 480 nm$ の範囲に発光ピークを有する光を放射する光源である請求項 1 記載の表示装置。

30

【請求項 3】

少なくとも青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ及び赤色のカラーフィルタを有し、

赤色のカラーフィルタは、着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q1) : $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$ [F_R は、赤色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤 (A_R) 及び結合剤の合計量に対する着色剤 (A_R) の含有率を表す。] を満たし、

緑色のカラーフィルタは、着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q2) : $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$ [F_G は、緑色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤 (A_G) 及び結合剤 (W_G) の合計量に対する着色剤 (A_G) の含有率を表す。] を満たし、

40

青色のカラーフィルタは、着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q3) : $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$ [F_B は、青色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤 (A_B) 及び結合剤 (W_B) の合計量に対する着色剤 (A_B) の含有率を表す。] を満たし、

量子ドットを含有する色変換層及び光源を含む発光装置を備える液晶表示装置に更に備えられるカラーフィルタ層。

【請求項 4】

50

着色剤（ A_R ）、結合剤（ W_R ）及び溶剤（ E_R ）を含む赤色着色組成物を基板に塗布する工程を含む、

請求項 1 記載の液晶表示装置における式（Q 1）

式（Q 1）： $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$ [F_R は、赤色カラーフィルタの厚み（ μm ）を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤（ A_R ）及び結合剤の合計量に対する着色剤（ A_R ）の含有率を表す。]

を満たす赤色カラーフィルタを製造する方法。

【請求項 5】

着色剤（ A_R ）は、アゾ染料、アゾ金属錯塩染料、キサンテン染料及びクマリン染料からなる群より選択される染料と、ジケトピロロピロール顔料、アゾ顔料、アントラキノン顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料及びアゾメチン顔料からなる群より選択される顔料とを含む請求項 4 記載の方法。

10

【請求項 6】

着色剤（ A_G ）、結合剤（ W_G ）及び溶剤（ E_G ）を含む緑色着色組成物を基板に塗布する工程を含む

請求項 1 記載の液晶表示装置における式（Q 2）

式（Q 2）： $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$

[F_G は、緑色カラーフィルタの厚み（ μm ）を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤（ A_G ）及び結合剤（ W_G ）の合計量に対する着色剤（ A_G ）の含有率を表す。]

を満たす緑色カラーフィルタを製造する方法。

20

【請求項 7】

着色剤（ A_G ）は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料及びスクワリリウム染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料とを含む請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

着色剤（ A_B ）、結合剤（ W_B ）及び溶剤（ E_B ）を含む青色着色組成物を基板に塗布する工程を含む、

請求項 1 記載の液晶表示装置における式（Q 3）

式（Q 3）： $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$ [F_B は、青色カラーフィルタの厚み（ μm ）を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤（ A_B ）及び結合剤（ W_B ）の合計量に対する着色剤（ A_B ）の含有率を表す。]

を満たす青色カラーフィルタを製造する方法。

30

【請求項 9】

着色剤（ A_B ）は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料、アントラキノン染料、キサンテン染料及びメチン染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料、アントラキノン顔料及びジオキサジン顔料からなる群より選択される顔料とを含む請求項 8 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置には、輝度を高くして消費電力を低くするために、高明度なカラーフィルタの搭載が求められている。このような液晶表示装置としては、LEDを発光装置として備えるものが知られている（特開2008-96471号公報等、参照）。

【発明の概要】

【0003】

本発明は、以下の発明を含む。

[1] カラーフィルタ層と、

量子ドットを含有する色変換層及び光源を含む発光装置と

50

を備える液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタ層は、少なくとも青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ及び赤色のカラーフィルタを有し、

該赤色のカラーフィルタは、着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q1) : $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$ [F_R は、赤色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤 (A_R) 及び結合剤 (W_R) の合計量に対する着色剤 (A_R) の含有率を表す。] を満たし、

該緑色のカラーフィルタは、着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q2) : $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$ [F_G は、緑色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤 (A_G) 及び結合剤 (W_G) の合計量に対する着色剤 (A_G) の含有率を表す。] を満たし、

該青色のカラーフィルタは、着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q3) : $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$ [F_B は、青色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤 (A_B) 及び結合剤 (W_B) の合計量に対する着色剤 (A_B) の含有率を表す。] を満たし、

前記発光装置から放射される光の発光スペクトルは、第一発光ピーク、第二発光ピーク及び第三発光ピークを有し、

第一発光ピークの波長 (λ_1) が $420 \sim 480 \text{ nm}$ の範囲内であり、

第二発光ピークの波長 (λ_2) を $500 \sim 550 \text{ nm}$ の範囲内であり、

第三発光ピークの波長 (λ_3) を $580 \sim 650 \text{ nm}$ の範囲内である

液晶表示装置。

[2] 前記光源が、波長 $420 \sim 480 \text{ nm}$ の範囲に発光ピークを有する光を放射する光源である [1] 記載の表示装置。

[3] 少なくとも青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ及び赤色のカラーフィルタを有し、

赤色のカラーフィルタは、着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q1) : $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$ [F_R は、赤色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤 (A_R) 及び結合剤の合計量に対する着色剤 (A_R) の含有率を表す。] を満たし、

緑色のカラーフィルタは、着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q2) : $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$ [F_G は、緑色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤 (A_G) 及び結合剤 (W_G) の合計量に対する着色剤 (A_G) の含有率を表す。] を満たし、

青色のカラーフィルタは、着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物から形成され、且つ、式 (Q3) : $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$ [F_B は、青色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤 (A_B) 及び結合剤 (W_B) の合計量に対する着色剤 (A_B) の含有率を表す。] を満たし、

量子ドットを含有する色変換層及び光源を含む発光装置を備える液晶表示装置に更に備えられる

カラーフィルタ層。

[4] 着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物を基板に塗布する工程を含む、

前記 [1] 記載の液晶表示装置における式 (Q1)

式 (Q1) : $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$

[F_R は、赤色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤 (A_R) 及び結合剤の合計量に対する着色剤 (A_R) の含有率を表す。]

を満たす赤色カラーフィルタを製造する方法。

[5] 着色剤 (A_R) は、アゾ染料、アゾ金属錯塩染料、キサンテン染料及びクマリン染料からなる群より選択される染料と、ジケトピロロピロール顔料、アゾ顔料、アントラキノ顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料及びアゾメチン顔料からなる群より選択される顔料とを含む [4] 記載の方法。

[6] 着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物を基板に塗布する工程を含む

前記 [1] 記載の液晶表示装置における式 (Q 2)

式 (Q 2) : $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$

[F_G は、緑色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤 (A_G) 及び結合剤 (W_G) の合計量に対する着色剤 (A_G) の含有率を表す。] を満たす緑色カラーフィルタを製造する方法。

[7] 着色剤 (A_G) は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料及びスクワリウム染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料とを含む [6] 記載の方法。

[8] 着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物を基板に塗布する工程を含む、

前記 [1] 記載の液晶表示装置における式 (Q 3)

式 (Q 3) : $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$

[F_B は、青色カラーフィルタの厚み (μm) を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤 (A_B) 及び結合剤 (W_B) の合計量に対する着色剤 (A_B) の含有率を表す。] を満たす青色カラーフィルタを製造する方法。

[9] 着色剤 (A_B) は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料、アントラキノ染料、キサンテン染料及びメチン染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料、アントラキノ顔料及びジオキサジン顔料からなる群より選択される顔料とを含む [8] 記載の方法。

本発明の液晶表示装置によれば、色再現性と輝度とをともに高くすることができ、さらにカラーフィルタの耐薬品性及びカラーフィルタ製造時の現像性に優れるため、液晶表示装置製造時の歩留まりも向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 4 】

図 1 は、本発明の液晶表示装置に用いられる発光装置の一例を示す。

図 2 は、本発明の液晶表示装置に用いられる発光装置の一例を示す。

図 3 は、本発明の液晶表示装置の一例を示す。

図 4 は、本発明の液晶表示装置の一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 5 】

本発明の液晶表示装置は、少なくとも青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ及び赤色のカラーフィルタを有するカラーフィルタ層と、

量子ドットを含有する色変換層 (M) 及び光源 (L) を含む発光装置 (以下「発光装置 (Y) 」という場合がある。) とを備える。

赤色のカラーフィルタは、着色剤 (A_R)、結合剤 (W_R) 及び溶剤 (E_R) を含む赤色着色組成物から形成される。

緑色のカラーフィルタは、着色剤 (A_G)、結合剤 (W_G) 及び溶剤 (E_G) を含む緑色着色組成物から形成される。

青色のカラーフィルタは、着色剤 (A_B)、結合剤 (W_B) 及び溶剤 (E_B) を含む青色着色組成物から形成される。

以下、着色剤 (A_R)、着色剤 (A_G) 及び着色剤 (A_B) を「着色剤 (A) 」と総称し、結合剤 (W_R)、結合剤 (W_G) 及び結合剤 (W_B) を「結合剤 (W) 」と総称し、溶剤 (E_R)、溶剤 (E_G) 及び溶剤 (E_B) を「溶剤 (E) 」と総称する。

10

20

30

40

50

赤色着色組成物、緑色着色組成物及び青色着色組成物を、「着色組成物（Ｚ）」と総称することがある。

< 着色組成物（Ｚ）>

着色剤（Ａ）としては、顔料及び染料が挙げられる。

本明細書において、顔料とは、溶剤に不溶又は難溶の色素のことをいう。

染料とは、溶剤に可溶性色素のことをいう。本発明に用いられる染料は、有機溶剤に可溶性染料であることが好ましい。

本明細書において、色素とは、顔料及び染料の総称である。

顔料としては、カラーインデックス（The Society of Dyers and Colourists 出版）でピグメントに分類されている顔料や、ジケトピロロピロール顔料、アゾ顔料、アントラキノン顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料、アゾメチン顔料等が挙げられる。

具体的には、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエロー１（以下、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエローの記載を省略し、番号のみの記載とする。他も同様である。）、３、１２、１３、１４、１５、１６、１７、２０、２４、３１、５３、７４、８１、８３、８６、９３、９４、１０９、１１０、１１７、１２５、１２７、１２８、１２９、１３７、１３８、１３９、１４７、１４８、１５０、１５３、１５４、１６６、１７３、１８０、１８５、１９４、２１４、２１５等の黄色顔料；

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

Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド９、６５、８１、９７、１０５、１２２、１２３、１４４、１４９、１６６、１６８、１７０、１７６、１７７、１７８、１８０、１８７、１９２、２０９、２１５、２１６、２２４、２４２、２５４、２５５、２６４、２６５、２７０、２７２等の赤色顔料；

Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１５、１５：３、１５：４、１５：６、１６、６０、７９、８０等の青色顔料；

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

Ｃ．Ｉ．ピグメントグリーン７、３６、５８等の緑色顔料；

Ｃ．Ｉ．ピグメントブラウン２３、２５等のブラウン色顔料；

Ｃ．Ｉ．ピグメントブラック１、７等の黒色顔料等が挙げられる。

さらに、特開２００４－７０３４２号公報、特開２００８－１９３８３号公報、特開２００７－３２０９８６号公報記載のフタロシアニン顔料等が挙げられる。

染料としては、特に限定されず公知の染料を使用することができ、溶剤染料、酸性染料、直接染料、媒染染料等が挙げられる。染料としては、例えば、カラーインデックス（The Society of Dyers and Colourists 出版）でピグメント以外で色相を有するものに分類されている化合物や、染色ノート（色染社）に記載されている公知の染料が挙げられる。化学構造によれば、アゾ染料、シアニン染料、トリアリールメタン染料、キサンテン染料、フタロシアニン染料、アントラキノン染料、ナフトキノン染料、キノンイミン染料、ポリメチン染料、アゾメチン染料、スクワリリウム染料、アクリジン染料、スチリル染料、クマリン染料、キノリン染料及びニトロ染料等が挙げられる。

具体的には、Ｃ．Ｉ．ソルベントイエロー４、１４、１５、２３、２４、３８、６２、６３、６８、８２、９４、９８、９９、１１７、１６２、１６３、１６７、１８９；

Ｃ．Ｉ．ソルベントオレンジ２、７、１１、１５、２６、５６、７７、８６、１１２；

Ｃ．Ｉ．ソルベントレッド４５、４９、１１１、１２５、１３０、１４３、１４５、１４６、１５０、１５１、１５５、１６０、１６８、１６９、１７２、１７５、１８１、２０７、２１８、２２２、２２７、２３０、２４５、２４７；

Ｃ．Ｉ．ソルベントバイオレット１１、１３、１４、２６、３１、３６、３７、３８、４５、４７、４８、５１、５９、６０；

C . I . ソルベントブルー 2、4、5、14、18、25、35、36、37、38、43、44、45、58、59、59 : 1、63、64、67、68、69、70、78、79、83、90、94、97、98、100、101、102、104、105、111、112、122、124、128、132、136、139 ;

C . I . ソルベントグリーン 1、3、4、5、7、28、29、32、33、34、35 等の C . I . ソルベント染料、

C . I . アシッドイエロー 1、3、7、9、11、17、23、25、29、34、36、38、40、42、54、65、72、73、76、79、98、99、111、112、113、114、116、119、123、128、134、135、138、139、140、144、150、155、157、160、161、163、168、169、172、177、178、179、184、190、193、196、197、199、202、203、204、205、207、212、214、220、221、227、228、230、232、235、238、240、242、243、250、251 ;

10

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

C . I . アシッドレッド 1、4、8、14、17、18、26、27、29、31、33、34、35、37、40、42、44、50、51、52、57、66、73、76、80、87、88、91、92、94、95、97、98、103、106、111、114、129、133、134、138、143、145、150、151、155、158、160、172、176、182、183、195、198、206、211、215、216、217、227、228、249、252、257、258、260、261、266、268、270、274、277、280、281、289、308、312、315、316、339、341、345、346、349、382、383、388、394、401、412、417、418、422、426 ;

20

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

C . I . アシッドブルー 1、3、5、7、9、11、13、15、17、18、22、23、24、25、26、27、29、34、38、40、41、42、43、45、48、51、54、59、60、62、70、72、74、75、78、80、82、83、86、87、88、90、90 : 1、91、92、93、93 : 1、96、99、100、102、103、104、108、109、110、112、113、117、119、120、123、126、127、129、130、131、138、140、142、143、147、150、151、154、158、161、166、167、168、170、171、175、182、183、184、185、187、192、199、203、204、205、210、213、229、234、236、242、243、249、256、259、267、269、278、280、285、290、296、315、324 : 1、335、340 ;

30

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

40

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

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

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

50

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

C . I . ダイレクトブルー 1、2、3、6、8、15、22、25、28、29、40、41、42、47、52、55、57、71、76、77、78、80、81、84、85、86、87、90、93、94、95、97、98、99、100、101、106、107、108、109、113、114、115、117、119、120、137、149、150、153、155、156、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、170、171、172、173、188、189、190、192、193、194、195、196、198、199、200、201、202、203、207、209、210、212、213、214、222、225、226、228、229、236、237、238、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、256、257、259、260、268、274、275、293；

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

C . I . ディスパースイエロー 51、54、76、82、184；

C . I . ディスパーズバイオレット 26、27；

C . I . ディスパーズブルー 1、14、56、60 等の C . I . ディスパーズ染料、

C . I . ベーシックレッド 1、9、10；

C . I . ベーシックバイオレット 2、10；

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

C . I . ベーシックグリーン 1；等の C . I . ベーシック染料、

C . I . リアクティブイエロー 2、76、116；

C . I . リアクティブオレンジ 16；

C . I . リアクティブレッド 36；等の C . I . リアクティブ染料

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

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

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

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

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

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

さらに、特開平 5 - 333207 号公報、特開平 6 - 51115 号公報、特開平 6 - 194828 号公報、特開 2012 - 67229 号公報に記載のフタロシアニン染料；

特許第 4492760 号公報に記載のトリアリールメタン染料；

特開 2010 - 32999 号公報、特許第 4492760 号公報、特開 2013 - 64096 号公報記載のキサンテン染料；

10

20

30

40

50

特開 2 0 0 8 - 2 4 2 3 2 5 号公報記載のメチン染料；

特許第 1 2 9 9 9 4 8 号公報、特開 2 0 1 3 - 2 3 1 1 6 5 号公報に記載のクマリン染料等が挙げられる。

赤色着色組成物に用いられる着色剤 (A) [以下、該着色剤を「着色剤 (A_R)」と称することがある。]のうち、顔料としては、ジケトピロロピロール顔料、アゾ顔料、アントラキノン顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料、アゾメチン顔料が好ましい。色相は、赤色に加え、橙色、黄色の顔料が好ましい。

ジケトピロロピロール顔料としては、C . I . ピグメントオレンジ 7 1、7 3、C . I . ピグメントレッド 2 5 4、2 5 5、2 6 4、2 7 0、2 7 2、特表 2 0 1 1 - 5 2 3 4 3 3 号公報記載の顔料等が挙げられる。

アゾ顔料としては、C . I . ピグメントイエロー 1、3、7 4、1 5 0、1 8 0、1 9 4、C . I . ピグメントオレンジ 3 6、3 8、6 4、C . I . ピグメントレッド 9、1 7 0、1 7 6、1 8 7、C . I . ピグメントブラウン 2 5 等のモノアゾ顔料；C . I . ピグメントイエロー 1 2、1 3、1 4、1 6、1 7、8 1、8 3、9 3、9 4、1 2 7、1 2 8、1 6 6、1 8 0、C . I . ピグメントオレンジ 1 3、C . I . ピグメントレッド 1 4 4、1 6 6、2 4 2、C . I . ピグメントブラウン 2 3 等のジスアゾ顔料が挙げられる。

アントラキノン顔料としては、C . I . ピグメントイエロー 1 4 7、C . I . ピグメントレッド 1 7 7 等が挙げられる。

キノフタロン顔料としては、C . I . ピグメントイエロー 1 3 8 等が挙げられる。

イソインドリン顔料としては、C . I . ピグメントイエロー 1 0 9、1 1 0、1 3 9、1 7 3、1 8 5、C . I . ピグメントオレンジ 6 1 等が挙げられる。

アゾメチン顔料としては、C . I . ピグメントイエロー 1 2 9、C . I . ピグメントレッド 6 5 等が挙げられる。

着色剤 (A_R)のうち、染料としては、アゾ染料、アゾ金属錯塩染料、キサンテン染料、クマリン染料が好ましい。着色剤 (A_R)の色相は、赤色にくわえ、橙色、黄色の染料が好ましい。

アゾ染料としては、C . I . ソルベントイエロー 4、1 4、1 5、2 3、2 4、6 8、9 9、1 6 2；C . I . ソルベントオレンジ 2、7；C . I . ソルベントレッド 1 2 5；C . I . アシッドイエロー 9、1 1、1 7、2 3、2 5、2 9、3 4、3 6、3 8、4 0、4 2、6 5、7 2、7 6、1 3 5、1 4 4、1 6 8、1 6 9、1 7 2、1 7 8、1 9 0、1 9 3；C . I . アシッドオレンジ 6、7、8、1 0、1 2、5 0、5 1、5 2、5 6、6 3、9 4、9 5；C . I . アシッドレッド 1、4、8、1 4、1 7、1 8、2 6、2 7、2 9、3 1、3 3、3 4、3 5、3 7、4 0、4 2、4 4、5 7、6 6、7 3、7 6、8 8、9 7、1 0 6、1 1 1、1 1 4、1 3 3、1 3 4、1 3 8、1 5 0、1 5 1、1 5 5、1 5 8、1 6 0、1 7 2、1 7 6、2 2 8、2 4 9、2 5 2、2 5 7、2 6 0、2 6 1、2 6 6、2 7 4、2 8 0；C . I . ダイレクトイエロー 2、3 3、3 4、3 5、5 0、6 9、7 0、7 1、8 6、9 3、9 4、9 5、9 8、1 0 2、1 0 9、1 2 9、1 3 6；C . I . ダイレクトオレンジ 2 6、5 0、5 6、6 4、9 6、9 7、1 0 6、1 0 7；C . I . ダイレクトレッド 7 9、8 3、8 4、9 7、9 8、1 0 7、1 7 2、1 7 3、1 7 6、1 7 7、1 7 9、1 8 1、1 8 2、2 0 4、2 0 7、2 1 1、2 1 3、2 1 8、2 2 1、2 2 2、2 3 2、2 3 3、2 3 4；C . I . ディスパースイエロー 7 6；C . I . リアクティブイエロー 2、7 6；C . I . リアクティブオレンジ 1 6；C . I . リアクティブレッド 3 6；C . I . モーダントイエロー 8、1 0、1 6、2 0、2 6、3 0、3 1、4 2、4 3、4 5、6 1、6 2；C . I . モーダントオレンジ 3、4、8、1 2、2 4、2 8、2 9、3 2、3 5、3 6、3 7、4 2、4 3、4 8；C . I . モーダントレッド 1、9、1 2、1 4、1 7、1 8、1 9、2 3、2 4、2 5、2 6、3 0、3 2、3 3、3 6、3 7、3 9、4 1、4 3、4 8、7 1、7 4、8 5、8 6、8 8、9 0、9 4、9 5 等が挙げられる。

アゾ金属錯塩染料としては、C . I . ソルベントイエロー 8 2；C . I . ソルベントオレンジ 1 1、5 6；C . I . ソルベントレッド 1 3 0；C . I . アシッドイエロー 1 2 3

10

20

30

40

50

、 128、134、138、139、140、150、160、177、179；C．I．アシッドオレンジ107、108；C．I．アシッドレッド211、258、268、270、277、281、308、312、315、316、339、341、346、349；C．I．ダイレクトレッド99、106等が挙げられる。

キサンテン染料としては、C．I．ソルベントイエロー98；C．I．ソルベントレッド45、49；C．I．アシッドレッド50、51、52、87、91、92、94、95、98、289；C．I．ベーシックレッド1；C．I．モダントレッド27等が挙げられる。

着色剤（ A_R ）は、アゾ染料、アゾ金属錯塩染料、キサンテン染料及びクマリン染料からなる群より選択される染料と、ジケトピロロピロール顔料、アゾ顔料、アントラキノン顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料及びアゾメチン顔料からなる群より選択される顔料とを含むことが好ましい。

赤色着色組成物において、着色剤（ A_R ）の好ましい組合せとしては、ジケトピロロピロール顔料／キノフタロン顔料、ジケトピロロピロール顔料／イソインドリン顔料、ジケトピロロピロール顔料／アゾメチン顔料、ジケトピロロピロール顔料／アゾ顔料、アゾ顔料／ジケトピロロピロール顔料／キノフタロン顔料、アゾ顔料／キノフタロン顔料、アゾ顔料／アゾメチン顔料、アゾ顔料／イソインドリン顔料；ジケトピロロピロール顔料／クマリン染料、ジケトピロロピロール顔料／アゾ染料、アゾ顔料／クマリン染料、アゾ顔料／アゾ染料、アゾメチン顔料／アゾ金属錯塩染料、キノフタロン顔料／アゾ金属錯塩染料、イソインドリン顔料／アゾ金属錯塩染料、アゾ顔料／アゾ金属錯塩染料、アゾメチン顔料／キサンテン染料、アゾ顔料／キサンテン染料；アゾ金属錯塩染料／クマリン染料、アゾ金属錯塩染料／アゾ染料、キサンテン染料／クマリン染料、キサンテン染料／アゾ染料、アゾ金属錯塩染料／キサンテン染料等が挙げられ、より好ましくは、ジケトピロロピロール顔料／イソインドリン顔料、ジケトピロロピロール顔料／アゾ顔料、アゾ顔料／キノフタロン顔料、アゾ顔料／イソインドリン顔料、アゾ顔料／クマリン染料、アゾ顔料／アゾ金属錯塩染料、アゾ金属錯塩染料／クマリン染料、及びキサンテン染料／クマリン染料である。このような組合せの着色剤を含む赤色着色組成物から形成される赤色カラーフィルタを適用することにより、高い輝度を示す液晶表示装置が得られる。

緑色着色組成物に用いられる着色剤（ A ）〔以下、該着色剤を「着色剤（ A_G ）」と称することがある。〕のうち、顔料としては、フタロシアニン顔料等が好ましく、ハロゲン化フタロシアニン顔料がより好ましい。

フタロシアニン顔料としては、C．I．ピグメントグリーン7、36、58、C．I．ピグメントブルー79、特開2004-70342号公報、特開2008-19383号公報、特開2007-320986号公報記載の顔料等が挙げられる。

着色剤（ A_G ）のうち、染料としては、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料、スクワリリウム染料等が好ましい。

フタロシアニン染料としては、C．I．ソルベントグリーン；特開2012-67229号公報記載の染料等が挙げられる。

トリアリールメタン染料としては、C．I．ソルベントグリーン1；C．I．アシッドグリーン25、27、41；C．I．ベーシックグリーン1；C．I．モダントグリーン3、13、21、23、31等が挙げられる。

スクワリリウム染料としては、特許公開2012-13945号、韓国特許公開第10-2013-0072953号、韓国特許公開第10-2013-0074363号記載の染料等が挙げられる。

着色剤（ A_G ）は、上記の色素に加えて、さらに黄色色素を含むことが好ましい。このような黄色色素のうち、黄色顔料としては、アゾ顔料、キノフタロン顔料、イソインドリン顔料、アゾメチン顔料が好ましい。

アゾ顔料としては、C．I．ピグメントイエロー1、3、12、13、14、16、17、74、81、83、93、94、127、128、150、166、180、194等が挙げられる。

10

20

30

40

50

キノフタロン顔料としては、C．I．ピグメントイエロー１３８等が挙げられる。

イソインドリン顔料としては、C．I．ピグメントイエロー１０９、１１０、１３９、１７３、１８５等が挙げられる。

アゾメチン顔料としては、C．I．ピグメントイエロー１２９等が挙げられる。

黄色染料としては、アゾ染料、クマリン染料、ポリメチン染料、キノリン染料、スチリル染料が好ましい。

着色剤（A_G）は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料及びスクワリリウム染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料とを含むことが好ましい。

緑色着色組成物において、着色剤（A_G）の好ましい組合せとしては、フタロシアニン顔料／アゾメチン顔料、フタロシアニン顔料／イソインドリン顔料、フタロシアニン顔料／アゾ顔料、フタロシアニン顔料／フタロシアニン染料、フタロシアニン顔料／クマリン染料、フタロシアニン顔料／アゾ染料、アゾメチン顔料／フタロシアニン染料、イソインドリン顔料／フタロシアニン染料、フタロシアニン顔料／スクワリリウム染料、イソインドリン顔料／スクワリリウム染料、イソインドリン顔料／スクワリリウム染料／クマリン染料、フタロシアニン顔料／スクワリリウム染料／クマリン染料、フタロシアニン染料／クマリン染料、フタロシアニン染料／アゾ染料、スクワリリウム染料／クマリン染料、スクワリリウム染料／アゾ染料等が挙げられ、より好ましくは、フタロシアニン顔料／イソインドリン顔料、フタロシアニン顔料／クマリン染料、イソインドリン顔料／スクワリリウム染料／クマリン染料、及びフタロシアニン顔料／スクワリリウム染料／クマリン染料である。このような組合せの着色剤を含む緑色着色組成物から形成される緑色カラーフィルタを適用することにより、高い輝度を示す液晶表示装置が得られる。

10

20

青色着色組成物に用いられる着色剤（A）〔以下、該着色剤を「着色剤（A_B）」と称することがある。〕のうち、顔料としては、フタロシアニン顔料、アントラキノン顔料、ジオキサジン顔料が好ましい。

フタロシアニン顔料としては、C．I．ピグメントブルー１５、１５：３、１５：４、１５：６、１６、７９、特開２００４－７０３４２号公報、特開２００８－１９３８３号公報、特開２００７－３２０９８６号公報記載の顔料等が挙げられる。

アントラキノン顔料としては、C．I．ピグメントブルー６０等が挙げられる。

ジオキサジン顔料としては、C．I．ピグメントブルー８０、C．I．ピグメントバイオレット２３、３７等が挙げられる。

30

着色剤（A_B）のうち、染料としては、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料、アントラキノン染料、キサンテン染料及びメチン染料が好ましい。着色剤（A_B）の色相は、青色に加え、紫色、赤色の染料が好ましい。

フタロシアニン染料としては、C．I．ソルベントブルー２５、３８、４４、６４、６７、７０；C．I．アシッドブルー１８５、２４２、２４３、２４９；C．I．ダイレクトブルー８６、８７、１８９、１９４；C．I．モーダントブルー７７等が挙げられる。

トリアリールメタン染料としては、C．I．ソルベントブルー２、４、５、４３；C．I．アシッドブルー１、３、５、７、９、１１、１３、１５、１７、２２、２４、２６、３４、４８、７５、８３、８６、８８、９０、９０：１、９１、９３、９９、１００、１０３、１０４、１０８、１０９、１１０、１１９、１２３、１４７、２１３、２６９；C．I．アシッドバイオレット１５、１６、１７、１９、２１、２３、２４、２５、３８、４９、７２；C．I．ベーシックブルー１、３、７、２６、８１、８３、８８、８９；C．I．ベーシックバイオレット２；C．I．モーダントブルー１、３；C．I．モーダントバイオレット１、３、６、８、１０、１１、１５、１６、１７、１８、１９、２１、２３、２７、２８、３３、３６、３９、４９等が挙げられる。

40

アントラキノン染料としては、C．I．ソルベントブルー１４、１８、３６、４５、５８、５９、６３、６８、６９、７８、７９、８３；C．I．ソルベントバイオレット１１、１３、１４、２６；C．I．ソルベントレッド１１１、１４３、１４５、１４６、１５０、１５１；C．I．アシッドブルー２３、２５、２７、４０、４１、４３、４５、５１、５４、６２、７８、８０、９６、１２７、１２９、１３８、１４３、１５０、１７５、

50

203、204、205、278、280；C．I．アシッドバイオレット34；C．I．デイスパースブルー1、14、56、60；C．I．デイスパースバイオレット26、27；C．I．モダントブルー8、23、24、32、48、74等が挙げられる。

キサンテン染料としては、上記の赤色キサンテン染料に加え、C．I．アシッドバイオレット9、30、102；C．I．ベーシックバイオレット10；特開2010-32999号公報、特許第4492760号公報、特開2013-64096号公報記載の染料等が挙げられる。

メチン染料としては、特開2008-242325号公報記載の染料等が挙げられる。

着色剤(A_B)は、フタロシアニン染料、トリアリールメタン染料、アントラキノン染料、キサンテン染料及びメチン染料からなる群より選択される染料とフタロシアニン顔料、アントラキノン顔料及びジオキサジン顔料からなる群より選択される顔料とを含むことが好ましい。

10

青色着色組成物において、着色剤(A_B)の好ましい組合せとしては、フタロシアニン顔料/ジオキサジン顔料、フタロシアニン顔料/キサンテン染料、フタロシアニン顔料/トリアリールメタン染料、トリアリールメタン染料/キサンテン染料、メチン染料/キサンテン染料等が挙げられ、より好ましくは、フタロシアニン顔料/キサンテン染料、及びトリアリールメタン染料/キサンテン染料である。このような組合せの着色剤を含む青色着色組成物から形成される青色カラーフィルタを適用することにより、高い輝度を示す液晶表示装置が得られる。

各着色組成物において、着色剤(A)の含有率は、固形分に対して、好ましくは5～65質量%であり、より好ましくは8～60質量%であり、さらに好ましくは10～55質量%である。

20

着色剤(A)の含有量が前記の範囲内にあると、カラーフィルタとしたときの色濃度が十分であり、かつ組成物中に結合剤(W)を必要量含有させることができるので、機械的強度、耐薬品性等の耐久性に優れたカラーフィルタを形成することができる。

ここで、本明細書における「固形分」とは、着色剤(A)と結合剤(W)との合計量のことをいう。固形分及び各成分の含有率は、例えば、液体クロマトグラフィー又はガスクロマトグラフィー等の公知の分析手段で測定することができる。

着色組成物(Z)は、結合剤(W)として、樹脂(B)及び重合性化合物(C)を含むことが好ましく、さらに、重合開始剤(D)を含むことがより好ましい。

30

樹脂(B)は、特に限定されないが、アルカリ可溶性樹脂であることが好ましい。樹脂(B)としては、以下の樹脂[K1]～[K6]等が挙げられる。

樹脂[K1]；不飽和カルボン酸及び不飽和カルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも1種(a)(以下「(a)」という場合がある)と、炭素数2～4の環状エーテル構造とエチレン性不飽和結合とを有する単量体(b)(以下「(b)」という場合がある)との共重合体；

樹脂[K2]；(a)と(b)と、(a)と共重合可能な単量体(c)(ただし、(a)及び(b)とは異なる。)(以下「(c)」という場合がある)との共重合体；

樹脂[K3]；(a)と(c)との共重合体；

樹脂[K4]；(a)と(c)との共重合体に(b)を反応させた樹脂；

40

樹脂[K5]；(b)と(c)との共重合体に(a)を反応させた樹脂；

樹脂[K6]；(b)と(c)との共重合体に(a)を反応させ、さらにカルボン酸無水物を反応させた樹脂。

(a)としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、o-、m-、p-ビニル安息香酸、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、メサコン酸、イタコン酸、3-ビニルフタル酸、4-ビニルフタル酸、3,4,5,6-テトラヒドロフタル酸、1,2,3,6-テトラヒドロフタル酸、ジメチルテトラヒドロフタル酸、1,4-シクロヘキセンジカルボン酸、メチル-5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸等のカルボン酸；

無水マレイン酸、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、3-ビニルフタル酸無水物、4-ビニルフタル酸無水物、3,4,5,6-テトラヒドロフタル酸無水物、1,2,

50

3, 6 - テトラヒドロフタル酸無水物、ジメチルテトラヒドロフタル酸無水物、5, 6 - ジカルボキシビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン無水物等のカルボン酸無水物；等が挙げられる。

(b) としては、グリシジル(メタ)アクリレート、β-メチルグリシジル(メタ)アクリレート、β-エチルグリシジル(メタ)アクリレート、グリシジルのビニルエーテル、ビニルベンジルグリシジルのエーテル、α-メチルビニルベンジルグリシジルのエーテル、2, 3 - ビス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 4 - ビス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 5 - ビス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 6 - ビス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 3, 4 - トリス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 3, 5 - トリス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 3, 6 - トリス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、3, 4, 5 - トリス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、2, 4, 6 - トリス(グリシジルのオキシメチル)スチレン、ビニルシクロヘキセンモノオキサイド、1, 2 - エポキシ-4-ビニルシクロヘキサンの(例えば、セロキサイド(登録商標)2000；(株)ダイセル製)、3, 4 - エポキシシクロヘキシルメチル(メタ)アクリレート(例えば、サイクロマー(登録商標)A400；(株)ダイセル製)、3, 4 - エポキシシクロヘキシルメチル(メタ)アクリレート(例えば、サイクロマー(登録商標)M100；(株)ダイセル製)、3, 4 - エポキシトリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デシル(メタ)アクリレート等のオキシラニル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体；

3-メチル-3-(メタ)アクリロイルオキシメチルオキシセタン、3-エチル-3-(メタ)アクリロイルオキシメチルオキシセタン、3-メチル-3-(メタ)アクリロイルオキシエチルオキシセタン、3-エチル-3-(メタ)アクリロイルオキシエチルオキシセタン等のオキシセタニル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体；

テトラヒドロフルフリルアクリレート(例えば、ビスコートV#150、大阪有機化学工業(株)製)、テトラヒドロフルフリルメタクリレート等のテトラヒドロフルリル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体；等が挙げられる。

(c) 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、n-ブチル(メタ)アクリレート、sec-ブチル(メタ)アクリレート、tert-ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、シクロペンチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-メチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカン-8-イル(メタ)アクリレート(当該技術分野では、慣用名として「ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート」といわれている。)、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デセン-8-イル(メタ)アクリレート(当該技術分野では、慣用名として「ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート」といわれている。)、ジシクロペンタニルオキシエチル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、アダマンチル(メタ)アクリレート、アリル(メタ)アクリレート、プロパルギル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、ナフチル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、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、マレイン酸ジエチル、フマル酸ジエチル、イタコン酸ジエチル、ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、N-フェニルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、スチレン、α-メチルスチレン、ビニルトルエン、p-メトキシスチレン、(メタ)アクリロニトリル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、(メタ)アクリルアミド、酢酸ビニル、1, 3-ブタジエン、イソプレン、2, 3-ジメチル-1, 3-ブタジエン等が挙げられる。

樹脂[K1]～[K3]は、文献「高分子合成の実験法」(大津隆行著 発行所(株)化学同人 第1版第1刷 1972年3月1日発行)に記載された方法及び当該文献に記載された引用文献を参考にして製造することができる。

樹脂[K4]は、(a)と(c)との共重合体を得て、該共重合体に、(b)が有する

炭素数 2 ~ 4 の環状エーテルを (a) が有するカルボン酸及び / 又はカルボン酸無水物に付加させることにより製造することができる。

樹脂 [K 5] は、(b) と (c) との共重合体を得て、該共重合体が有する (b) に由来する環状エーテルに、(a) が有するカルボン酸又はカルボン酸無水物を反応させることにより製造することができる。

樹脂 [K 6] は、樹脂 [K 5] に、さらにカルボン酸無水物を反応させることにより製造することができる。該カルボン酸無水物としては、(a) として挙げたカルボン酸無水物と同様の化合物が挙げられる。

樹脂 (B) としては、具体的に、3, 4 - エポキシシクロヘキシルメチル (メタ) アクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体、3, 4 - エポキシトリシクロ [5 . 2 . 1 . 0² . 6] デシルアクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体等の樹脂 [K 1] ; グリシジル (メタ) アクリレート / ベンジル (メタ) アクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体、グリシジル (メタ) アクリレート / スチレン / (メタ) アクリル酸共重合体、3, 4 - エポキシトリシクロ [5 . 2 . 1 . 0² . 6] デシルアクリレート / (メタ) アクリル酸 / N - シクロヘキシルマレイミド共重合体、3 - メチル - 3 - (メタ) アクリルロイルオキシメチルオキセタン / (メタ) アクリル酸 / スチレン共重合体等の樹脂 [K 2] ; ベンジル (メタ) アクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体、スチレン / (メタ) アクリル酸共重合体等の樹脂 [K 3] ; ベンジル (メタ) アクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体にグリシジル (メタ) アクリレートを付加させた樹脂、トリシクロデシル (メタ) アクリレート / スチレン / (メタ) アクリル酸共重合体にグリシジル (メタ) アクリレートを付加させた樹脂、トリシクロデシル (メタ) アクリレート / ベンジル (メタ) アクリレート / (メタ) アクリル酸共重合体にグリシジル (メタ) アクリレートを付加させた樹脂等の樹脂 [K 4] ; トリシクロデシル (メタ) アクリレート / グリシジル (メタ) アクリレートの共重合体に (メタ) アクリル酸を反応させた樹脂、トリシクロデシル (メタ) アクリレート / スチレン / グリシジル (メタ) アクリレートの共重合体に (メタ) アクリル酸を反応させた樹脂等の樹脂 [K 5] ; トリシクロデシル (メタ) アクリレート / グリシジル (メタ) アクリレートの共重合体に (メタ) アクリル酸を反応させた樹脂にさらにテトラヒドロフタル酸無水物を反応させた樹脂等の樹脂 [K 6] 等が挙げられる。

樹脂 (B) のポリスチレン換算の重量平均分子量は、好ましくは 3, 000 ~ 100, 000 であり、より好ましくは 5, 000 ~ 50, 000 であり、さらに好ましくは 5, 000 ~ 30, 000 である。分子量が前記の範囲内にあると、カラーフィルタの硬度が向上し、残膜率が高く、未露光部の現像液に対する溶解性が良好で、着色パターンの解像度が向上する傾向がある。

樹脂 (B) の分子量分布 [重量平均分子量 (M_w) / 数平均分子量 (M_n)] は、好ましくは 1 . 1 ~ 6 であり、より好ましくは 1 . 2 ~ 4 である。

樹脂 (B) の酸価は、好ましくは 50 ~ 170 mg - KOH / g であり、より好ましくは 60 ~ 150、さらに好ましくは 70 ~ 135 mg - KOH / g である。ここで酸価は樹脂 (B) 1 g を中和するのに必要な水酸化カリウムの量 (mg) として測定される値であり、例えば水酸化カリウム水溶液を用いて滴定することにより求めることができる。

樹脂 (B) の含有率は、固形分に対して、好ましくは 7 ~ 65 質量% であり、より好ましくは 13 ~ 60 質量% であり、さらに好ましくは 17 ~ 55 質量% である。樹脂 (B) の含有率が、前記の範囲内にあると、カラーフィルタの解像度及び残膜率が向上する傾向がある。

重合性化合物 (C) は、重合開始剤 (D) から発生した活性ラジカル及び / 又は酸によって重合しうる化合物であり、重合性のエチレン性不飽和結合を有する化合物等が挙げられ、好ましくは (メタ) アクリル酸エステル化合物である。

重合性化合物 (C) は、エチレン性不飽和結合を 3 つ以上有する重合性化合物であることが好ましい。このような重合性化合物としては、例えば、トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールトリ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ (メタ) アクリレ

ート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールヘプタ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールデカ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールノナ（メタ）アクリレート、トリス（2 - （メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、エチレングリコール変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、エチレングリコール変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートのコハク酸付加物等が挙げられる。

10

重合性化合物（C）の重量平均分子量は、好ましくは150～2,900、より好ましくは250～1,500である。

重合性化合物（C）の含有率は、固形分に対して、7～65質量％であることが好ましく、より好ましくは13～60質量％であり、さらに好ましくは17～55質量％である。重合性化合物（C）の含有率が、前記の範囲内にあると、カラーフィルタ形成時の残膜率及びカラーフィルタの耐薬品性が向上する傾向がある。

重合開始剤（D）は、光や熱の作用により活性ラジカル、酸等を発生し、重合を開始する化合物であれば特に限定されることなく、公知の重合開始剤を用いることができる。活性ラジカルを発生する重合開始剤としては、例えば、アルキルフェノン化合物、トリアジン化合物、アシルホスフィンオキサイド化合物、O - アシルオキシム化合物及びビイミダゾール化合物が挙げられる。これらの化合物としては、特開2008 - 80068号公報、特開2011 - 132215号公報、特開2013 - 231165号公報、国際公開2008 / 78678号、国際公開2008 / 78686号、国際公開2012 / 132558号記載の化合物が挙げられる。カラーフィルタ形成時の感度を向上させるため、重合開始剤（D）にはO - アシルオキシム化合物が含まれていることが好ましい。

20

さらに、必要に応じて、重合開始助剤を併用してもよい。重合開始助剤は、重合開始剤によって重合が開始された重合性化合物の重合を促進するために用いられる化合物、もしくは増感剤であり、例えば、アミン化合物、アルコキシアントラセン化合物、チオキサントン化合物及びカルボン酸化合物等が挙げられる。

30

重合開始剤（D）の含有量は、樹脂（B）及び重合性化合物（C）の合計量100質量部に対して、好ましくは0.1～30質量部であり、より好ましくは1～20質量部である。重合開始剤（D）の含有量が、前記の範囲内にあると、高感度化して露光時間が短縮される傾向があるためカラーフィルタの生産性が向上する。

重合開始助剤を用いる場合、その含有量は、樹脂（B）及び重合性化合物（C）の合計量100質量部に対して、好ましくは0.1～30質量部、より好ましくは1～20質量部である。重合開始助剤の量がこの範囲内にあると、さらに高感度でカラーフィルタを形成できる傾向がある。

結合剤（W）には、必要に応じて、レベリング剤、充填剤、他の高分子化合物、密着促進剤、酸化防止剤、光安定剤、連鎖移動剤等、当該技術分野で公知の添加剤がさらに含まれていてもよい。

40

溶剤（E）は、結合剤（W）を溶解するものであれば特に限定されず、当該分野で通常使用される溶剤を用いることができる。例えば、エステル溶剤（分子内に - COO - を含み、 - O - を含まない溶剤）、エーテル溶剤（分子内に - O - を含み、 - COO - を含まない溶剤）、エーテルエステル溶剤（分子内に - COO - と - O - とを含む溶剤）、ケトン溶剤（分子内に - CO - を含み、 - COO - を含まない溶剤）、アルコール溶剤（分子内に OH を含み、 - O - 、 - CO - 及び - COO - を含まない溶剤）、芳香族炭化水素溶剤、アミド溶剤、ジメチルスルホキシド等が挙げられる。これらの溶剤としては、例えば、特開2013 - 231165号公報記載の溶剤が挙げられる。

溶剤としては、塗布性、乾燥性の点から、1atmにおける沸点が120 以上180

50

以下である有機溶剤が好ましい。このような溶剤としては、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、3-エトキシプロピオン酸エチル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン及びN,N-ジメチルホルムアミドが好ましい。

溶剤(E)の含有率は、着色組成物(Z)の総量に対して、好ましくは70~95質量%であり、より好ましくは75~92質量%である。言い換えると、着色組成物(Z)の固形分は、好ましくは5~30質量%、より好ましくは8~25質量%である。溶剤(E)の含有量が前記の範囲内にあると、塗布時の平坦性が良好になり、またカラーフィルタを形成した際に色濃度が不足しないために表示特性が良好となる傾向がある。

<カラーフィルタ層>

本発明の液晶表示装置は、カラーフィルタ層を備える。該カラーフィルタ層は、少なくとも青色、緑色及び赤色のカラーフィルタを有し、さらに、黄色、シアン色及びマゼンタ色からなる群より選ばれる少なくとも一種のカラーフィルタを有していてもよい。

さらに、これらのカラーフィルタ間からの光の漏れを抑制し、より高品位な画像を得るために、カラーフィルタ間にブラックマトリクスと呼ばれる遮光パターンを有していてもよい。

カラーフィルタを製造する方法としては、フォトリソグラフィ法、インクジェット法、印刷法等が挙げられる。中でも、フォトリソグラフィ法が好ましい。フォトリソグラフィ法は、着色組成物(Z)を基板に塗布し、乾燥させて着色組成物層を形成し、フォトマスクを介して該着色組成物層を露光して、現像する方法である。

ブラックマトリクスを形成する方法としては、基板上にクロム及び/又は酸化クロムの(単層又は積層)膜をスパッタリング等の方法で全面に形成させた後、カラーフィルタを形成する部分のみエッチングにより除去する方法、遮光成分を分散又は溶解させた感光性組成物からフォトリソグラフィ法により遮光パターンを形成する方法等が挙げられる。

基板としては、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミナケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラス等のガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂板、シリコン、前記基板上にアルミニウム、銀、銀/銅/パラジウム合金薄膜等を形成したもの等が挙げられる。

ブラックマトリクスが形成された基板に、例えばフォトリソグラフィ法により、着色組成物(Z)からカラーフィルタを作製する。この操作を赤色、緑色、青色等の各カラーフィルタに対応する色の着色組成物について各々行い、カラーフィルタ層を形成する。

フォトリソグラフィ法によるカラーフィルタの形成は、公知又は慣用の装置や条件で行うことができる。例えば、下記のようにして作製することができる。

まず、着色組成物(Z)を基板上に塗布し、加熱乾燥(プリベーク)及び/又は減圧乾燥することにより溶剤等の揮発成分を除去して乾燥させ、平滑な着色組成物層を得る。

塗布方法としては、スピンコート法、スリットコート法、スリットアンドスピンコート法等が挙げられる。

加熱乾燥を行う場合の温度は、30~120℃が好ましく、50~110℃がより好ましい。また加熱時間としては、10秒間~60分間であることが好ましく、30秒間~30分間であることがより好ましい。

減圧乾燥を行う場合は、50~150Paの圧力下、20~25℃の温度範囲で行うことが好ましい。

着色組成物層の膜厚は、特に限定されず、目的とするカラーフィルタの膜厚に応じて適宜選択すればよい。

次に、着色組成物層は、目的の着色パターンを形成するためのフォトマスクを介して露光される。該フォトマスク上のパターンは特に限定されず、目的とする用途に応じたパターンが用いられる。

露光に用いられる光源としては、250~450nmの波長の光を発生する光源が好ましい。例えば、350nm未満の光を、この波長域をカットするフィルタを用いてカット

10

20

30

40

50

したり、436nm付近、408nm付近、365nm付近の光を、これらの波長域を取り出すバンドパスフィルタを用いて選択的に取り出したりしてもよい。具体的には、水銀灯、発光ダイオード、メタルハライドランプ、ハロゲンランプ等が挙げられる。

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

露光後の着色組成物層を現像液に接触させて現像することにより、基板上に着色パターンが形成される。現像により、着色組成物層の未露光部が現像液に溶解して除去される。現像液としては、例えば、水酸化カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、水酸化テトラメチルアンモニウム等のアルカリ性化合物の水溶液が好ましい。これらのアルカリ性化合物の水溶液中の濃度は、好ましくは0.01～10質量%であり、より好ましくは0.03～5質量%である。さらに、現像液は、界面活性剤を含んでいてもよい。

現像方法は、パドル法、ディッピング法及びスプレー法等のいずれでもよい。さらに現像時に基板を任意の角度に傾けてもよい。

現像後は、水洗することが好ましい。

さらに、得られた着色パターンに、ポストバークを行うことが好ましい。ポストバーク温度は、150～250℃が好ましく、160～235℃がより好ましい。ポストバーク時間は、1～120分間が好ましく、10～60分間がより好ましい。

かくして、硬化された着色パターンとしてカラーフィルタが形成される。

本発明において、赤色のカラーフィルタは式(Q1)を満たし、緑色のカラーフィルタは式(Q2)を満たし、青色のカラーフィルタは式(Q3)を満たす。

式(Q1)： $0.1 \leq F_R \times C_R \leq 1.0$

[F_R は、赤色カラーフィルタの厚み(μm)を表す。 C_R は、赤色着色組成物における着色剤(A_R)及び結合剤(W_R)の合計量に対する赤色着色剤の含有率を表す。]

式(Q2)： $0.1 \leq F_G \times C_G \leq 1.2$

[F_G は、緑色カラーフィルタの厚み(μm)を表す。 C_G は、緑色着色組成物における着色剤(A_G)及び結合剤(W_G)の合計量に対する着色剤(A_G)の含有率を表す。]

式(Q3)： $0.1 \leq F_B \times C_B \leq 1.0$

[F_B は、青色カラーフィルタの厚み(μm)を表す。 C_B は、青色着色組成物における着色剤(A_B)及び結合剤(W_B)の合計量に対する着色剤(A_B)の含有率を表す。]

カラーフィルタの厚みは、膜厚測定装置を用いて測定することができる。

本発明において、赤色のカラーフィルタは式(Q1')を満たすことが好ましく、緑色のカラーフィルタは式(Q2')を満たすことが好ましく、青色のカラーフィルタは式(Q3')を満たすことが好ましい。

$0.2 \leq F_R \times C_R \leq 0.8$ (Q1')

$0.3 \leq F_G \times C_G \leq 1.1$ (Q2')

$0.3 \leq F_B \times C_B \leq 0.9$ (Q3')

[式中、各符号は上記と同じ意味を表す。]

カラーフィルタが上記式を満たすことにより、カラーフィルタの色再現性に優れ、かつ、カラーフィルタ層の製造及びカラーフィルタ層より上層に形成される層(例えば、オーバーコートや透明電極)を製造する際の耐久性に優れるため、表示装置製造の歩留まりを向上させることができる。

本発明において、カラーフィルタ層は、通常、上述の赤色、緑色及び青色の各カラーフィルタに加え、ブラックマトリックスを有する。

該カラーフィルタ層は、赤色、緑色及び青色の各カラーフィルタが、それぞれ式(Q1)、式(Q2)及び式(Q3)を満たすことに加え、さらに、式(Q4)における σ_F が0.2以下であることが好ましく、0.15以下であることがより好ましく、0.09以下であることがさらに好ましい。

$$\sigma_F = [\{ (F_R - F_A)^2 / 3 \} + \{ (F_G - F_A)^2 / 3 \} + \{ (F_B - F_A)^2 / 3 \}]^{1/2} \quad (Q4)$$

[式 (Q 4) 中、 F_A は、 F_R 、 F_G 及び F_B の平均値を表す。]

σ_F が前記の範囲内にあると、カラーフィルタ層の平坦性に優れるため、透明電極の割れやひびの発生や液晶配向の乱れを抑制できる傾向があり、表示特性に優れる。

380 ~ 780 nm の波長範囲における青色カラーフィルタの最大透過率 (T_B) と、 λ_1 における青色カラーフィルタの透過率 (T_{BL}) との比 (T_{BL} / T_B) は、0.85 以上が好ましく、0.89 以上がより好ましく、0.91 以上がさらに好ましい。

T_{BL} / T_B が前記の範囲内にあると、高い明度の青色カラーフィルタとなる傾向がある。

10

380 ~ 780 nm の波長範囲における緑色カラーフィルタの最大透過率 (T_G) と、 λ_2 における緑色カラーフィルタの透過率 (T_{GL}) との比 (T_{GL} / T_G) は、0.85 以上が好ましく、0.89 以上がより好ましく、0.91 以上がさらに好ましい。 T_{GL} / T_G が前記の範囲内にあると、高い明度の緑色カラーフィルタとなる傾向がある。

380 ~ 780 nm の波長範囲における赤色カラーフィルタの最大透過率 (T_R) と、 λ_3 における赤色カラーフィルタの透過率 (T_{RL}) との比 (T_{RL} / T_R) は、0.85 以上が好ましく、0.89 以上がより好ましく、0.91 以上がさらに好ましい。 T_{RL} / T_R が前記の範囲内にあると、高い明度の赤色カラーフィルタとなる傾向がある。

カラーフィルタ層に含まれるカラーフィルタが上記のいずれをも満たしていると、カラーフィルタ層の白色表示における明度も高くなる傾向があるため好ましい。着色組成物の着色剤に含まれる染料や顔料の種類や含有率を調整することにより、上記の条件を満たす着色組成物を調整することができる。

20

< 発光装置 (Y) >

発光装置 (Y) は、光源 (L) と、量子ドットを含有する色変換層 (M) とを含む。

発光装置 (Y) から放射される光は、発光スペクトルに第一発光ピーク、第二発光ピーク及び第三発光ピークを有し、第一発光ピークの波長 (λ_1) が 420 ~ 480 nm の範囲内であり、第二発光ピークの波長 (λ_2) を 500 ~ 550 nm の範囲内であり、第三発光ピーク波長 (λ_3) を 580 ~ 650 nm の範囲内である。

光源 (L) としては、エレクトロルミネッセンス、冷陰極管、熱陰極管、発光ダイオード (LED)、レーザ光源及び水銀ランプなどが挙げられる。中でも、発光ダイオード (LED) が好ましい。

30

光源 (L) は、波長 480 nm 以下に発光ピークを有する光であることが好ましく、波長 420 ~ 480 nm の範囲に発光ピークを有する光を放射する光源であることがより好ましい。

波長 420 ~ 480 nm の範囲に発光ピークを有する光を放射する光源としては、青色 LED 等が挙げられる。波長 420 nm 未満に発光ピークを有する光を放射する光源としては、紫外線レーザ等が挙げられる。

色変換層 (M) は、通常、母材と、色変換物質として量子ドットとを含む。

色変換層 (M) が色変換物質として量子ドットを含むことにより、入射光の波長が変換される。

40

色変換層 (M) は、 λ_1 に発光ピークを有する光を、 λ_2 に発光ピークを有する光や λ_3 に発光ピークを有する光に変換する層であることが好ましい。

色変換層 (M) は、色変換物質として、 λ_1 に発光ピークを有する光を λ_2 に発光ピークを有する光に変換する物質 (以下「物質 2」という場合がある)、及び、 λ_1 に発光ピークを有する光を λ_3 に発光ピークを有する光に変換する物質 (以下「物質 3」という場合がある) を層内に含むことが好ましい。色変換層 (M) に含まれる物質 2 と物質 3 との質量比は、9 : 1 ~ 2 : 1 であることが好ましい。

これらの両者を層内に含むことにより、光源 (L) より色変換層 (M) を通過する光は、色変換物質によって波長変換された光、すなわち、 λ_2 に発光ピークを有する光及び λ_3

50

λ_3 に発光ピークを有する光とを含むことになる。さらに、色変換物質によって変換されなかった λ_1 に発光ピークを有する光も含まれる。

光源 (L) が波長 420 nm 未満に発光ピークを有する光を放射する光源である場合、色変換層 (M) は、光源 (L) から放射される光 (以下、該光を「放射光」と称する。) を λ_1 に発光ピークを有する光に変換する物質、該放射光を λ_2 に発光ピークを有する光に変換する物質及び該放射光を λ_3 に発光ピークを有する光に変換する物質を含むことが好ましい。これらを層内に含むことにより、光源 (L) より色変換層 (M) を通過する光は、色変換物質によって波長変換された光、すなわち、 λ_1 に発光ピークを有する光、 λ_2 に発光ピークを有する光及び λ_3 に発光ピークを有する光とを含むことになる。

色変換層 (M) は、特定の波長の光に変換する色変換物質をその母材中に含有するので、その色変換物質を適宜に選択することにより、様々な波長の光を放射することが可能になる。色変換層 (M) は、1 つ又は複数の色変換物質を含有する層を少なくとも 1 つ有する。色変換層 (M) において、何種類かの色変換物質を 1 つの層中に含有させてもよいし、1 種又は 2 種以上の色変換物質を別々の層中に含有させてもよい。光源からの光と色変換物質により波長が変換された光とを混色することにより、光源から白色光を放射することができる。

色変換層 (M) 中に含有される色変換物質は、母材に均一に混合される。この色変換物質を母材に完全に溶解させるように含有させてもよいし、色変換物質を粒子状とし、この粒子状色変換物質を母材に均一分散させてもよい。粒子状色変換物質を母材に分散させた場合、光源から外部に向かう光を所望の波長を有する光に変換すると共に、該粒子によって散乱させることができるため、放射光強度の方向依存性を制御することも可能となる。

母材としては、有機溶剤；樹脂ガラス、モールドガラス、アクリルガラス、クリスタルガラス等のガラス；アクリル樹脂、ABS (アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン) 樹脂の熱可塑性樹脂；エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂；感光性樹脂等が挙げられる。

色変換層 (M) 中における量子ドットの含有率は、通常、0.01 ~ 50 質量%、好ましくは 0.1 ~ 20 質量%である。

色変換層 (M) は、母材が固体の場合は膜状に成形したものであることが好ましく、母材が液体の場合は、ガラス等の管状容器 (いわゆるキャピラリ) に封入されていることが好ましい。

母材が固体の場合、膜状に成形しやすいことから、母体は樹脂であることが好ましく、上述の熱硬化性樹脂又は感光性樹脂であることがより好ましい。

膜状に成形する方法としては、押し出し成形；キャスト法による成形等が挙げられる。

母体が熱硬化性樹脂又は感光性樹脂である場合、母体と量子ドットとを含む組成物を基板上に塗布し、熱や光照射等により硬化させて、作製することもできる。

色変換物質は、母材中に均一分散させることが好ましい。また、色変換物質は、色変換層 (M) の界面を乱さないように母材内にのみ分散させてもよいし、界面からはみ出して界面に凹凸ができるように分散させてもよい。

色変換層 (M) の界面に凹凸が生じることによって、さらに光の屈折率の調整がなされ、総合的な屈折率の制御性を向上させることができるため好ましい。

色変換層 (M) 中には、色変換物質として、量子ドットを含む。

量子ドットは、長径 1 nm ~ 100 nm 程度の半導体微粒子であり、半導体のバンドギャップを利用し、紫外光又は可視光を吸収して発光する微粒子である。

量子ドットとしては、例えば、CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、HgS、HgSe、HgTe、CdHgTe、CdSeS、CdSeTe、CdSTe、ZnSeS、ZnSeTe、ZnSTe、HgSeS、HgSeTe、HgSTe、CdZnS、CdZnSe、CdZnTe、CdHgS、CdHgSe、CdHgTe、HgZnS、HgZnSe、HgZnTe、CdZnSeS、CdZnSeTe、CdZnSTe、CdHgSeS、CdHgSeTe、CdHgSTe、HgZnSeS、HgZnSeTe 及び HgZnSTe 等の 12 族元素と 16 族元素との化合物；

GaN、GaP、GaAs、AlN、AlP、AlAs、InN、InP、InAs、GaN_{0.99}P_{0.01}、Ga_{0.99}N_{0.01}As、Ga_{0.99}P_{0.01}As、Al_{0.99}N_{0.01}P、Al_{0.99}N_{0.01}As、Al_{0.99}P_{0.01}As、In_{0.99}N_{0.01}P、In_{0.99}N_{0.01}As、In_{0.99}P_{0.01}As、GaAl_{0.99}N_{0.01}P、GaAl_{0.99}N_{0.01}As、GaAl_{0.99}P_{0.01}As、GaIn_{0.99}N_{0.01}P、GaIn_{0.99}N_{0.01}As、GaIn_{0.99}P_{0.01}As、InAl_{0.99}N_{0.01}P、InAl_{0.99}N_{0.01}As及びInAl_{0.99}P_{0.01}As等の13族元素と15族元素との化合物；

PdS、PbSe、14族元素と16族元素との化合物等が挙げられる。

量子ドットにSやSeが含まれる場合、色変換層(M)を形成する母材中の反応成分によってSやSeが引き抜かれたりすることを防止するために、金属酸化物や有機物で表面修飾した前記微粒子を使用してもよい。

上記の化合物を組み合わせることでコアシェル構造を形成していてもよい。このような組合せとしては、例えば、コアがCdSeであり、シェルがZnSである微粒子が挙げられる。

量子ドットのエネルギー状態はその大きさに依存するため、粒径を変えることにより自由に発光波長を選択することが可能である。例えば、CdSeのみから構成される量子ドットの場合、粒径が2.3nm、3.0nm、3.8nm、4.6nmである量子ドットは、それぞれピーク波長が528nm、570nm、592nm、637nmである蛍光スペクトルを有する光を発光することができる。量子ドットからの発光光はスペクトル幅が狭く、このような急峻なピークを有するスペクトルを示す光を組み合わせることにより、液晶表示装置が表示可能な色域が拡大する。

さらに、量子ドットは紫外光又は可視光への応答性が高いので、光源から放射される光を効率良く利用することができる。

発光装置(Y)から放射される光において、第一発光ピークの半値幅は、好ましくは30nm以下、より好ましくは25nm以下である。

第二発光ピークの半値幅は、好ましくは70nm以下、より好ましくは60nm以下、さらに好ましくは45nm以下である。

第三発光ピークの半値幅は、好ましくは70nm以下、より好ましくは60nm以下、さらに好ましくは45nm以下である。

本発明における発光装置について、図1及び図2に例を挙げて説明する。

図1及び図2に示す発光装置は、光源11、色変換層12、導光体19、反射板27、拡散シート(図示せず)及び視野角調整シート(図示せず)を含む。

図1に示す発光装置25aにおいては、光源11から放射された光は導光体19に入射し、反射板27によって進路を変えられて拡散シートで拡散されている。拡散光は視野角調整シートによって所望の指向性を持つように調整されたのちに色変換層12を通過し、発光装置25aから出射される。

発光装置25aにおける色変換層12としては、膜状に成形された色変換層(M)が好ましい。

導光体19は、例えば、主にポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂等の透明熱可塑性樹脂を含んで構成されており、色変換層12側の面には、導光体19内を伝播する光の直進性を向上させるために、例えば、微細な帯状の凹凸パターンが設けられている。

反射板27側の面には、導光体19内を伝播する光を散乱させるための処理が施されている。該処理としては、例えば、散乱剤をパターン状に印刷する処理、フィラーを含んだ部位を設ける処理、表面を部分的に粗面にする処理等が挙げられる。

反射板27は、例えば、発泡PET(ポリエチレンテレフタレート)、銀蒸着フィルム、多層膜反射フィルム又は白色PETにより構成されている。反射板27に正反射(鏡面反射)の機能をもたせる場合には、表面に銀蒸着、アルミニウム蒸着又は多層膜反射等の処理が施されていることが好ましい。反射板27が微細形状を有する場合には、例えば、熱可塑性樹脂を用いた熱プレス成型又は溶融押し出し成型等の方法により微細形状を一体的に形成することが好ましい。

熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート；ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂；PET等のポリエステル樹脂；メチルメタクリレートとスチレンの共重合体等の非晶性共重合ポリエステル樹脂；ポリスチレン樹脂又はポリ塩化ビニル樹脂等を用い

10

20

30

40

50

ることができる。微細形状は、例えば、PET又はガラスからなる基材上に感光性樹脂を塗布した後、紫外線等を照射して、これにパターンを転写して形成するようにしてもよい。

図2に示す発光装置25bにおいては、光源11から放射された光は色変換層12を通過し、導光体19に入射し、反射板27によって進路を変えられて拡散シートで拡散されている。拡散光は視野角調整シートによって所望の指向性を持つように調整されたのちに発光装置25bから出射される。

発光装置25bにおける導光体19及び反射機27は上記と同様に形成できる。

発光装置25bにおける色変換層12としては、膜状に成形された色変換層(M)又は管状容器に封入されている色変換層(M)が好ましい。

10

< 本発明の液晶表示装置 >

本発明の液晶表示装置は、上述のカラーフィルタ層と上述の発光装置とを備えている。

本発明の液晶表示装置において、カラーフィルタ層は、通常、透明電極、液晶層、画素電極、基材、配向膜、薄膜トランジスタ、層間絶縁膜、偏光板とともに積層体を構成している。該積層体は、上述の発光装置から放射される光が透過するよう備えられる。

上記積層体は、「液晶ディスプレイ製造装置 用語辞典 第3版」p. 5 - 22等記載に準じた方法で作製することができる。上記液晶表示装置は、「液晶ディスプレイ製造装置 用語辞典 第3版」p. 23 - 29等記載に準じた方法で作製することができる。

本発明の液晶表示装置の一例を図3の液晶表示装置10aを挙げて説明する。

基材14aの液晶層17側には、カラーフィルタ層24が配置されている。カラーフィルタ層24は、赤色カラーフィルタ15R、緑色カラーフィルタ15G及び青色カラーフィルタ15B(これらを総称して「カラーフィルタ15」という場合がある。)、並びに、ブラックマトリクス20から構成されている。カラーフィルタ層24中のカラーフィルタ15はそれぞれ、液晶層17を挟んで画素電極22に対向する位置に配置され、ブラックマトリクス20が画素電極間の境界に対向する位置に配置されている。透明電極16がカラーフィルタ15及びブラックマトリクス20を覆うように液晶層17側に配置されている。なお、カラーフィルタ層24と透明電極16との間にオーバーコート層(図示せず)を有していてもよい。

20

基材14bの液晶層17側には、薄膜トランジスタ21と画素電極22とが規則正しく配置されている。画素電極22は、液晶層17をはさんでカラーフィルタ15に対向する位置に配置されている。薄膜トランジスタ21と画素電極22との間には、接続孔(図示せず)を有する層間絶縁膜18が配置されている。

30

基材14a及び基材14bとしては、例えば、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミナケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラスなどのガラス基材や、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基材が挙げられる。基材は、例えば、カラーフィルタ15や薄膜トランジスタ21等を基材上に形成する工程で必要とされる温度により、選択することができる。高温に加熱する工程が必要である場合は、ガラス基材が好ましい。

薄膜トランジスタ21としては、高温ポリシリコントランジスタ、低温ポリシリコントランジスタ、アモルファスシリコントランジスタが挙げられる。本発明の液晶表示装置をより小型化するため、ドライバICが基材14b上に形成されていてもよい。

40

透明電極16と、画素電極22との間には、液晶層17が配置されている。液晶層17には、基材14a及び基材14b間の距離を一定に保つために、スペーサ23が配置されている。なお、図3では柱状のスペーサで図示するが、当該スペーサは柱状に限定されるものではなく、基材14a及び基材14b間の距離を一定に保つことができれば、その形状は任意である。

各部材は、基材14a、カラーフィルタ層24、透明電極16、配向膜(図示せず)、液晶層17、配向膜(図示せず)、画素電極22、層間絶縁膜18及び薄膜トランジスタ21、並びに基材14bの順番で積層されている。

このような液晶層17を挟んでいる基材14a及び基材14bの外側にはそれぞれ、偏

50

光板 1 3 a 及び 1 3 b が設けられている。

偏光板 1 3 b の外側には、発光装置 2 5 が配置されている。

本発明の液晶表示装置 1 0 a が透過型液晶表示装置である場合、発光装置 2 5 から放射された光が偏光板 1 3 b に入射する。

無偏光である入射光のうち、ある一方の直線偏光のみが液晶パネルの偏光板 1 3 b を透過する。この直線偏光は、基材 1 4 b、画素電極 2 2 などを順次透過して液晶層 1 7 に到る。

ここで画素電極 2 2 と対向する透明電極 1 6 との間の電位差の有無により、液晶層 1 7 に含まれる液晶分子の配向状態が変化して、本発明の液晶表示装置 1 0 から出射される光の輝度が制御される。液晶層 1 7 が、偏光をそのまま透過させる配向状態である場合、液晶層 1 7、透明電極 1 6 及びカラーフィルタ 1 5 を透過した光は、偏光板 1 3 a に吸収される。このことにより、この画素は黒を表示する。

逆に、液晶層 1 7 が、偏光を変換して透過させる配向状態である場合、その偏光は液晶層 1 7、透明電極 1 6 を透過し、ある特定の波長範囲の光がカラーフィルタ 1 5 を透過して偏光板 1 3 a に到り、液晶表示装置は、カラーフィルタで決まる色を最も明るく表示する。これら 2 つの状態の中間の配向状態では、本発明の液晶表示装置 1 0 から出射される光の輝度も上記両者の中間となるため、この画素は中間色を表示する。

本発明の液晶表示装置の一例を、図 4 に示す液晶表示装置 1 0 b を挙げて説明する。

基材 1 4 b の液晶層 1 7 側には、薄膜トランジスタ 2 1 とカラーフィルタ層 2 4 と画素電極 2 2 とが規則正しく配置されている。カラーフィルタ層 2 4 が有する接続孔 2 6 において、画素電極 2 2 と薄膜トランジスタ 2 1 とが接するように配置されている。カラーフィルタ層 2 4 と画素電極 2 2 との間には、接続孔 2 6 を有する層間絶縁膜（図示せず）が配置されていてもよい。

基材 1 4 a の液晶層 1 7 側には、透明電極 1 6 が配置されている。

透明電極 1 6 と、画素電極 2 2 との間には、液晶層 1 7 が配置されている。液晶層 1 7 には、基材 1 4 a 及び基材 1 4 b 間の距離を一定に保つために、スペーサ 2 3 が配置されている。

各部材は、基材 1 4 a、透明電極 1 6、配向膜（図示せず）、液晶層 1 7、配向膜（図示せず）、画素電極 2 2、カラーフィルタ層 2 4、保護膜（図示せず）及び薄膜トランジスタ 2 1、並びに基材 1 4 b の順番で積層されている。

このような液晶層 1 7 を挟んでいる基材 1 4 a 及び基材 1 4 b の外側にはそれぞれ、偏光板 1 3 a 及び 1 3 b が設けられている。

偏光板 1 3 b の外側には、発光装置 2 5 が配置されている。

【実施例】

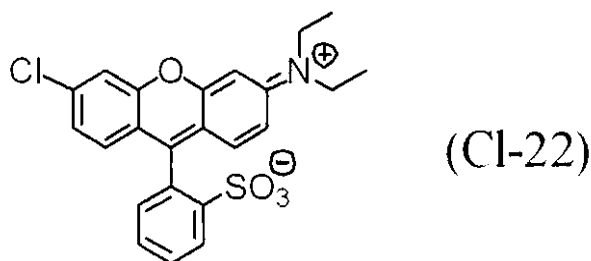
【0006】

以下、実施例によって本発明の着色硬化性樹脂組成物について、より詳細に説明する。例中の「%」及び「部」は、特記ない限り、質量%及び質量部である。

以下の合成例において、化合物は、質量分析（LC；Agilent 製 1200 型、MASS；Agilent 製 LC/MSD 型）、元素分析（VARIO-EL；（エレメンタル（株）製））又は NMR（JNM-EX-270；（日本電子（株）製））で同定した。

〔合成例 1〕

式（III）で表される化合物 50 部、イソプロピルアルコール（和光純薬工業（株）製）350 部を室温で混合し、混合物にジエチルアミン（東京化成工業（株）製）18.1 部を、20 を超えない温度で滴下し、20 で 3 時間攪拌した。反応液を 10% 塩酸 2100 部に投入した。得られた析出物を吸引濾過の残渣として取得し、イオン交換水 373 部で洗浄後乾燥し、式（C1-22）で表される化合物 23.6 部を得た。収率は 43% であった。

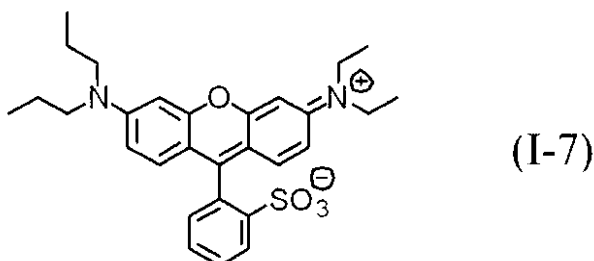


式 (C1 - 22) で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード = ESI⁺ : $m/z = [M + H]^+ + 442.1$
Exact Mass : 441.1

10

式 (C1 - 22) で表される化合物 5 部、N - メチルピロリドン (和光純薬工業 (株) 製) 35 部を室温で混合し、混合物にジプロピルアミン (東京化成工業 (株) 製) 3.4 部を 20 を超えない温度で滴下し、80 に昇温して 3 時間攪拌した。反応液を室温まで冷却後、濃塩酸 3.4 部を加え、得られた混合物を飽和食塩水 315 部に投入した。得られた析出物を吸引濾過の残渣として取得し、イオン交換水 630 部で洗浄後乾燥し、式 (I - 7) で表される化合物 (染料 K1) 3.9 部を得た。収率は 69% であった。



20

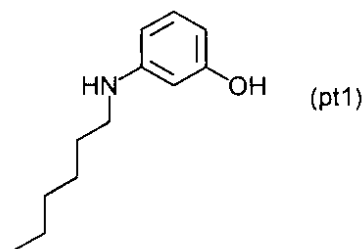
式 (I - 7) で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード = ESI⁺ : $m/z = [M + H]^+ + 507.7$
Exact Mass : 506.7

〔合成例 2〕

レゾルシノール (東京化成工業 (株) 製) 275 部と n - ヘキシルアミン (東京化成工業 (株) 製) 101 部を混合し、生成する水を除去しながら 150 ~ 155 で 20 時間攪拌した。放冷後、反応混合物をトルエン 433 部に溶解し、このトルエン溶液を 40 の温水 1000 部で 3 回洗浄した。このトルエン溶液に無水硫酸マグネシウム 50 部を加えて攪拌した後、ろ過した。ろ液の溶媒を留去して粗生成物を得た。この粗生成物をトルエン 234 部に溶解し、0 以下で攪拌し、晶析物をろ集した。この晶析物を 50 で減圧乾燥して、式 (pt1) で表される化合物 95.7 部を得た。

30



40

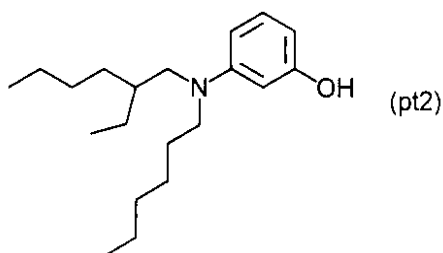
< 式 (pt1) で表される化合物の同定 >

(質量分析) イオン化モード = ESI⁺ : $m/z = [M + H]^+ + 194.2$
Exact Mass : 193.2

式 (pt1) で表される化合物 95.3 部と水 48 部を混合し、80 で攪拌した。続いて、1 - ブロモ - 2 - エチルヘキサン (東京化成工業 (株) 製) 107 部を加えながら、80 で 3 時間攪拌した後、48% 水酸化ナトリウム水溶液 22.4 部を加えた。この

50

混合物を 110 で 18 時間撹拌した。放冷後、反応混合物を 10% 水酸化ナトリウム水溶液を用いて pH を 5 に調整し、トルエン 130 部を加えて撹拌し、トルエン層を抽出した。トルエン抽出液を温水 500 部で 2 回洗浄し、無水硫酸マグネシウム 25 部を加えて撹拌し、ろ過した。ろ液の溶媒を留去し、式 (pt2) で表される化合物を主成分として含む残渣 154 部を得た。



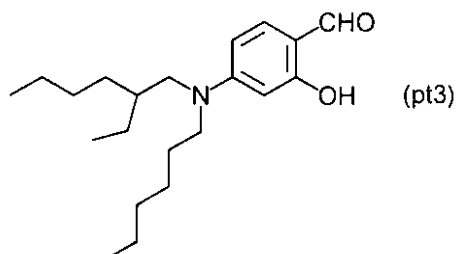
10

< 式 (pt2) で表される化合物の同定 >

(質量分析) イオン化モード = ESI⁺: $m/z = [M+H]^+$ 306.3
Exact Mass: 305.3

得られた (pt2) で表される化合物を主成分として含む残渣 154 部と N,N-ジメチルホルムアミド 597 部を混合し、-6 ~ 3 で撹拌した。これに、液温を -6 ~ 3 に保ちながら、塩化ホスホリル (和光純薬工業 (株) 製) 258 部を加えた。この混合物を室温で 1 時間撹拌した後、60 で 4 時間撹拌した。放冷後、反応混合物を氷 1500 部に加え、48% 水酸化ナトリウム水溶液を用いて中和した。これにトルエン 867 部を加え、トルエン層を抽出した。このトルエン抽出液を 15% 塩化ナトリウム水溶液 1200 部で 2 回洗浄した。このトルエン抽出液に無水硫酸マグネシウム 60 部を加えて撹拌した後、ろ過した。ろ液の溶媒を留去して残渣を得た。この残渣をカラムクロマトグラフィーで精製し、式 (pt3) で表される化合物 94.4 部を得た。

20



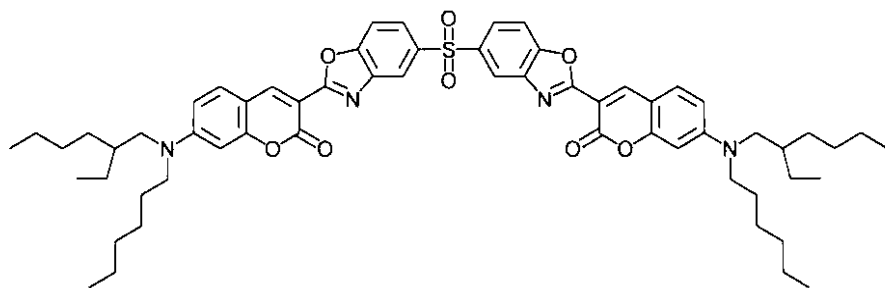
30

< 式 (pt3) で表される化合物の同定 >

(質量分析) イオン化モード = ESI⁺: $m/z = [M+H]^+$ 334.3
Exact Mass: 333.3

ビス (3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル) スルホン (東京化成工業 (株) 製) 10.6 部、式 (pt3) で表される化合物 25.3 部、安息香酸 (東京化成工業 (株) 製) 3.20 部、1-ペンタノール (東京化成工業 (株) 製) 184 部及びシアノ酢酸エチル (東京化成工業 (株) 製) 8.59 部を混合し、120 で 3 時間撹拌した。この反応溶液に式 (pt3) で表される化合物 25.4 部、安息香酸 (東京化成工業 (株) 製) 3.21 部、1-ペンタノール (東京化成工業 (株) 製) 90 部及びシアノ酢酸エチル (東京化成工業 (株) 製) 8.59 部を混合し、120 で 12 時間撹拌した。上記の反応液を室温まで冷却後、メタノール 1800 部に加え、析出した結晶を吸引ろ過の残渣として得た。この残渣をカラムクロマトグラフィーで精製し、式 (Ad2-10) で表される化合物 20.6 部を得た。¹H-NMR にて構造を確認した。

40



< 式 (A d 2 - 1 0) で表される化合物の同定 >

10

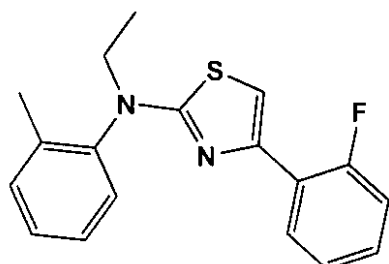
$^1\text{H-NMR}$ (5 0 0 M H z , D M S O - d_6) : 0 . 8 5 (6 H , t) , 0 . 8 7 (6 H , t) , 0 . 8 7 (6 H , t) , 1 . 2 0 ~ 1 . 4 0 (2 8 H) , 1 . 5 6 (4 H , t t) , 1 . 7 5 (2 H , t t t) , 3 . 3 4 (4 H , d) , 3 . 4 3 (4 H , t) , 6 . 5 5 (2 H , d) , 6 . 7 9 (2 H , d d) , 7 . 6 4 (2 H , d) , 7 . 9 1 (2 H , d) , 8 . 0 1 (2 H , d d) , 8 . 3 6 (2 H , d) , 8 . 7 3 (2 H , s)

[合 成 例 3]

以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに、チオシアン酸カリウム 3 2 . 2 部およびアセトン 1 6 0 部を投入した後、室温下で 3 0 分攪拌した。次いで、2 - フルオロ安息香酸クロリド (東京化成 (株) 社製) 5 0 部を 1 0 分かけて滴下した。滴下終了後、さらに室温下で 2 時間攪拌した。次いで、反応マスを氷冷した後、N - エチル - o - トルイジン (東京化成 (株) 社製) 4 0 . 5 部を滴下した。滴下終了後、さらに室温下で 3 0 分攪拌した。次いで、反応マスを氷冷した後、3 0 % 水酸化ナトリウム水溶液 3 4 . 2 部を滴下した。滴下終了後、さらに室温下で 3 0 分攪拌した。次いで、室温下クロロ酢酸 3 1 . 3 部を滴下した。滴下終了後、加熱還流下で 7 時間攪拌した。次いで、反応マスを室温まで放冷した後、反応溶液を水道水 1 2 0 部の中に注いだ後、トルエン 2 0 0 部を加えて 3 0 分攪拌した。ついで攪拌を停止し、3 0 分静置したところ、有機層と水層に分離した。水層を分液操作で廃棄した後、有機層を一規定塩酸 2 0 0 部で洗浄し、次いで水道水 2 0 0 部で洗浄し、最後に飽和食塩水 2 0 0 部で洗浄した。有機層へ適量のボウショウを加えて 3 0 分攪拌した後、ろ過して水分が除去された有機層を得た。得られた有機層をエバポレーターで溶媒留去して、淡黄色液体を得た。得られた淡黄色液体をカラムクロマトグラフィーで精製した。精製した淡黄色液体を減圧下 6 0 で乾燥し、式 (B - I - 7) で表される化合物を 4 9 . 9 部得た。収率 5 1 %

20

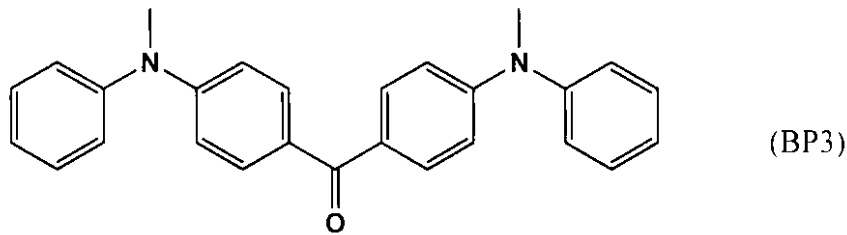
30



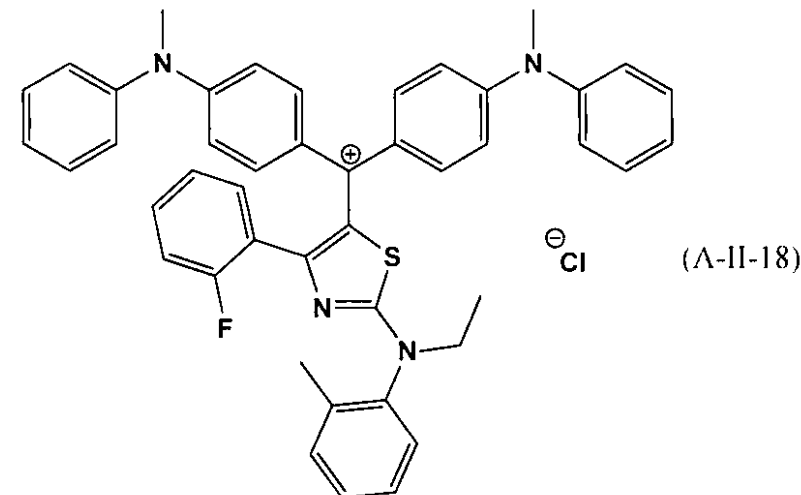
(B-I-7)

40

以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに N - メチルアニリン (東京化成 (株) 社製) 1 5 . 3 部および N , N - ジメチルホルムアミド 6 0 部を投入した後、混合溶液を氷冷した。氷冷下に 6 0 % 水酸化ナトリウム (東京化成 (株) 社製) 5 . 7 部を 3 0 分かけて少しずつ加えた後、室温に昇温しながら 1 時間攪拌した。反応液を氷水 2 0 0 部に少しずつ加えた後、室温で 1 5 時間静置し、水をデカンテーションで取り除くと残渣として粘調固体が得られた。この粘調固体にメタノール 6 0 部を加えた後、室温で 1 5 時間攪拌した。析出した固体をろ別した後、カラムクロマトグラフィーで精製した。精製した淡黄色固体を減圧下 6 0 で乾燥し、式 (B P 3) で表される化合物を 9 . 8 部得た。収率 5 3 %



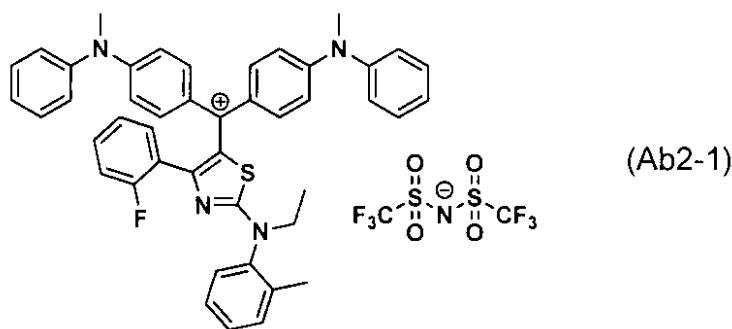
以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに、式 (B - I - 7) で表される化合物 8 . 2 部、式 (BP3) で表される化合物 10 . 0 部およびトルエン 20 部を投入した後、次いで、オキシ塩化リン 12 . 2 部を加えて 95 ~ 100 で 3 時間攪拌した。次いで、反応混合物を室温に冷却した後、イソプロパノール 170 . 0 部で希釈した。次いで、希釈した反応溶液を飽和食塩水 300 部の中に注いだ後、トルエン 100 部を加えて 30 分攪拌した。ついで攪拌を停止し、30 分静置したところ、有機層と水層に分離した。水層を分液操作で廃棄した後、有機層を飽和食塩水 300 部で洗浄した。有機層へ適量のボウショウを加えて 30 分攪拌した後、ろ過して水分が除去された有機層を得た。得られた有機層をエバポレーターで溶媒留去して、青紫色固体を得た。さらに青紫色固体を減圧下 60 で乾燥し、式 (A - II - 18) で表される化合物を 18 . 4 部得た。収率 100 %



式 (A - II - 18) で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード = ESI + : $m/z = 687.3 [M - Cl]^+$
Exact Mass : 722.3

以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに、式 (A - II - 18) で表される化合物 10 . 0 部、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドリチウム (東京化成 (株) 社製) 5 . 9 部、および N , N - ジメチルホルムアミド 100 . 0 部を投入した後、50 ~ 60 で 3 時間攪拌した。次いで、反応混合物を室温に冷却した後、水道水 2000 部へ 1 時間攪拌しながら滴下すると、暗青色懸濁液が得られた。得られた懸濁液をろ過すると、青緑色固体を得られた。さらに青緑色固体を減圧下 60 で乾燥し、式 (Ab2 - 1) で表される化合物を 13 . 2 部得た。収率 86 %



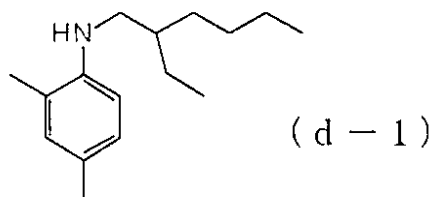
10

式 (A b 2 - 1) で表される化合物 0.35 g をクロロホルムに溶解して体積を 250 cm^3 とし、そのうちの 2 cm^3 をイオン交換水で希釈して体積を 100 cm^3 として (濃度: 0.028 g/L)、分光光度計 (石英セル、光路長; 1 cm) を用いて吸収スペクトルを測定した。この化合物は、極大吸収波長 $\lambda_{\text{max}} = 620 \text{ nm}$ で吸光度 2.8 (任意単位) を示した。

〔合成例 4〕

2,4-ジメチルアニリン (東京化成工業 (株) 製) 10.0 部、2-エチルヘキサンブロミド (東京化成工業 (株) 製) 17.0 部、テトラブチルアンモニウムブロミド (和光化学工業 (株) 製) 44.0 部を混合した。得られた混合物を、90 で 8 時間攪拌した。反応終了後、50 部の 10% 重曹水を加えた後、酢酸エチル 100 部を加えて水層を廃棄した。水及び 10% 塩酸でそれぞれ洗う操作を 2 回繰り返した後、溶媒を溜去した。得られたオイルを 60 で 24 時間減圧乾燥し、式 (d - 1) で表される化合物 9.3 部を得た。

20

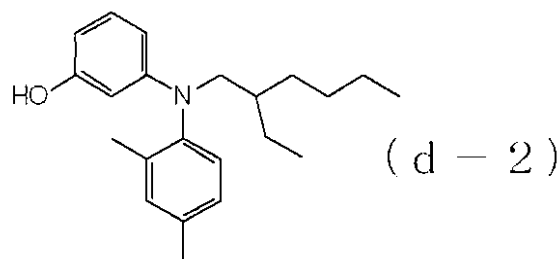


30

式 (d - 1) で表される化合物の ^1H -NMR (270 MHz、 δ 値 (ppm、TMS 基準)、DMSO-d₆) δ 0.85 (m, 6H)、1.23 - 1.42 (br, 8H)、1.59 (br, 1H)、2.04 (s, 3H)、2.12 (s, 3H)、2.91 (d, 2H)、4.37 (br, 1H)、6.38 (d, 1H)、6.75 (s, 1H)、6.77 (d, 1H)

上記で得られた式 (d - 1) で表される化合物 3.0 部、3-ブロモフェノール (東京化成工業 (株) 製) 2.2 部、酢酸パラジウム 0.015 部、tert-ブトキシナトリウム (東京化成工業 (株) 製) 3.2 部、トリ-tert-ブチルホスフィン (東京化成工業 (株) 製) 0.055 部、トルエン 25.6 部を混合し、100 で 15 時間攪拌した。得られた混合物に、酢酸エチル 30 部、水 100 部を加えて水層を廃棄した。水で洗う操作を 2 回繰り返した後、溶媒を溜去した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (クロロホルム/ヘキサン = 1/1) で精製し、得られたオイルを 60 で 24 時間減圧乾燥し、式 (d - 2) で表される化合物 1.9 部を得た。

40

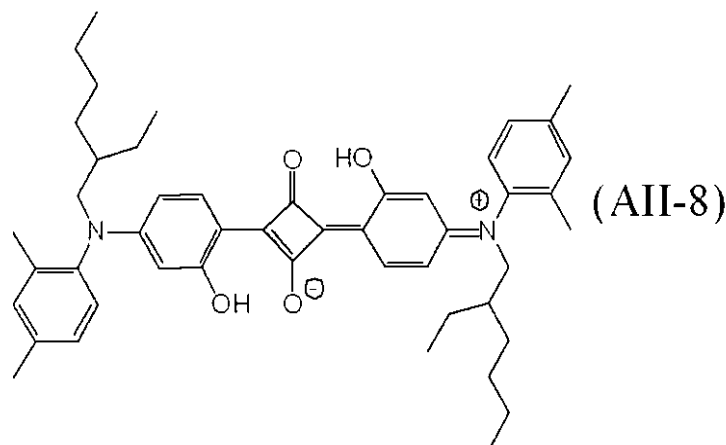


式 (d - 2) で示される化合物の ^1H - NMR (270 MHz、 δ 値 (ppm、TMS 基準)、DMSO - d_6) 0.85 (m, 6H)、1.23 - 1.42 (br, 8H)、1.55 (br, 1H)、1.94 (s, 3H)、2.27 (s, 3H)、2.90 (d, 2H)、6.37 (d, 1H)、6.75 (s, 1H)、6.76 (d, 1H)、6.92 - 7.14 (m, 4H)、8.93 (s, 1H)

10

上記で得られた式 (d - 2) で表される化合物 4.4 部、3,4 - ジヒドロキシシクロブタ - 3 - エン - 1,2 - ジオン (東京化成工業 (株) 製) 0.8 部、1 - ブタノール 90.0 部およびトルエン 60.0 部を混合した。得られた混合物を、Dean - Stark 管を用いて生成した水を除きながら 125 で 3 時間攪拌した。反応終了後、溶媒を溜去し、酢酸を 15 部加えた後、18% 食塩水 100 部に滴下し、析出した固体を濾取した。濾取した固体をヘキサンで洗浄した。得られた固体を 60 で 24 時間減圧乾燥し、式 (AII - 8) で表される化合物 4.9 部を得た。

20



30

式 (AII - 8) で示される化合物の ^1H - NMR (270 MHz、 δ 値 (ppm、TMS 基準)、DMSO - d_6) 0.87 (m, 12H)、1.21 - 1.57 (m, 16H)、1.72 (br, 2H)、2.05 (s, 6H)、2.36 (s, 6H)、3.37 (br, 2H)、3.78 (br, 2H)、6.00 (br, 4H)、6.97 - 7.12 (m, 6H)、7.77 - 7.95 (m, 2H)、11.35 (s, 1H)、12.06 (s, 1H)

40

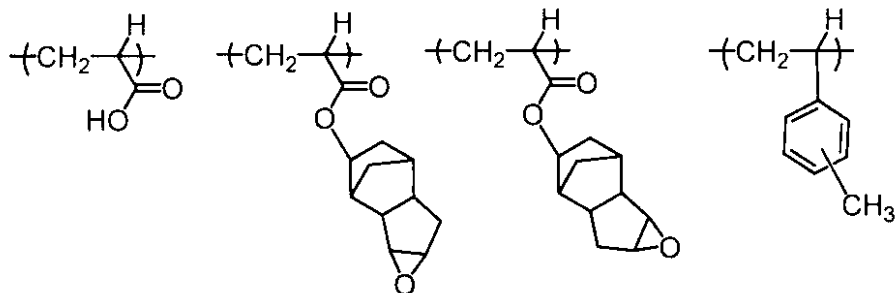
[合成例 5]

還流冷却器、滴下ロート及び攪拌機を備えたフラスコ内に窒素を適量流し窒素雰囲気置換し、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 371 部を入れ、攪拌しながら 85 まで加熱した。次いで、アクリル酸 54 部、3,4 - エポキシトリシクロ [5.2.1.0^{2,6}] デカン - 8 - イルアクリレート及び 3,4 - エポキシトリシクロ [5.2.1.0^{2,6}] デカン - 9 - イルアクリレートの混合物 (含有比はモル比で 50 : 50) 225 部、ビニルトルエン (異性体混合物) 81 部を、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 80 部に溶解させて調製した混合溶液を 4 時間かけてフラスコ内に滴下した。

一方、重合開始剤 2,2 - アゾビス (2,4 - ジメチルバレロニトリル) 30 部をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 160 部に溶解させた溶液を 5 時間かけ

50

て滴下した。開始剤溶液の滴下終了後、85 で4時間保持した後、室温まで冷却して、共重合体（樹脂Bb）溶液を得た。樹脂Bb溶液の固形分は37%、B型粘度計（23）で測定した粘度は246 mPa・sであった。樹脂Bbの重量平均分子量は 1.06×10^4 、固形分換算の酸価は115 mg-KOH/g、分子量分布は2.01であった。樹脂Bbは、以下の構造単位を有する。



樹脂の重量平均分子量（Mw）及び数平均分子量（Mn）の測定は、GPC法を用いて、以下の条件で行った。

装置；K2479（（株）島津製作所製）

カラム；SHIMADZU Shim-pack GPC-80M

カラム温度；40

溶媒；THF（テトラヒドロフラン）

流速；1.0 mL/min

検出器；RI

校正用標準物質；TSK STANDARD POLYSTYRENE F-40、F-4、F-288、A-2500、A-500（東ソー（株）製）

上記で得られたポリスチレン換算の重量平均分子量及び数平均分子量の比（Mw/Mn）を分子量分布とした。

<顔料分散液の調製>

表1及び表2の各成分を混合し、ビーズミルを用いて顔料を十分に分散させることにより、顔料分散液をそれぞれ調製した。

【表1】

表1

		顔料分散液							
		R1	R2	R3	G1	G2	G3	B1	B2
顔料	R1	12							
	R2		12						
	R3			12					
	G1				12				
	G2					14			
	G3						15		
	B1							12	9
	V1								3
顔料分散剤		6	3.6	6	3.9	4.1	2.3	4.8	4
樹脂Ba			4.8		4	3	4.5	3.6	4
溶剤	Ea	77	68	82	80	79	78	67	72
	Eb	5	12					13	8

【表 2】

表 2

		顔料分散液						
		B3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
顔料	B2	14						
	Y1		13					
	Y2			13				
	Y3				12			
	Y4					12		
	Y5						12	
	Y6							12
顔料分散剤		5	4	5.2	3.6	5.4	6	7.2
樹脂Ba		4	3	5.2	4	5.4	4.8	6
溶剤	Ea	57	71	77	80	77	77	70
	Eb	20	9					5

10

顔料 R 1 ; C . I . ピグメントレッド 2 5 4

顔料 R 2 ; C . I . ピグメントレッド 2 4 2

顔料 R 3 ; C . I . ピグメントレッド 1 7 7

顔料 G 1 ; C . I . ピグメントグリーン 7

顔料 G 2 ; C . I . ピグメントグリーン 3 6

顔料 G 3 ; C . I . ピグメントグリーン 5 8

顔料 B 1 ; C . I . ピグメントブルー 1 5 : 6

顔料 B 2 ; C . I . ピグメントブルー 1 5 : 4

顔料 V 1 ; C . I . ピグメントバイオレット 2 3

顔料 Y 1 ; C . I . ピグメントイエロー 1 2 9

顔料 Y 2 ; C . I . ピグメントイエロー 1 3 8

顔料 Y 3 ; C . I . ピグメントイエロー 1 3 9

顔料 Y 4 ; C . I . ピグメントイエロー 1 5 0

顔料 Y 5 ; C . I . ピグメントイエロー 1 8 0

顔料 Y 6 ; C . I . ピグメントイエロー 1 8 5

樹脂 B a ; メタクリル酸 / ベンジルメタクリレート共重合体 (共重合比 (質量比) ; 3 0 / 7 0 、 M w ; 1.2×10^4)

溶剤 E a ; プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

溶剤 E b ; プロピレングリコールモノメチルエーテル

< 赤色着色組成物の調製 >

表 3 ~ 表 6 の各成分を混合して赤色着色組成物を得た。表 3 ~ 表 6 中、樹脂の部数は固
形分換算の値を示す。

20

30

40

【表 3】

表 3

		赤色着色組成物								
		Rp1	Rp2	Rp3	Rp4	Rp5	Rp6	Rp7	Rp8	Rp9
顔料分散液	R1	174	175	181	156	170	162			
	R2							172	144	190
	R3									
	Y1			174						165
	Y2	113						111		
	Y3				150					
	Y4		145						172	
	Y5					103				
	Y6						53			
樹脂	Bb	28	24	27	29	29	33	24	19	23
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50	50	50
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	590	536	550	534	585	596	605	593	611
	Eb	34	35	20	35	33	29	22	26	8
	Ec		43	45	43					
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

10

20

【表 4】

表 4

		赤色着色組成物									
		Rp1 0	Rp1 1	Rp1 2	Rp1 3	Rp1 4	Rp1 5	Rp1 6	Rp1 7	Rpx	Rpy
顔料分散液	R1					183		192		368	462
	R2	151	101	54	255		200		232		
	R3									368	
	Y1										
	Y2						78		49		300
	Y3	157									
	Y4					117		97			
	Y5		167								
	Y6			160							
樹脂	Bb	25	23	24	29	26	25	28	25	6	1.2
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50	50	50	40
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	590	595	609	610	582	607	583	608	509	541
	Eb	25	30	25	11	34	18	33	15	39	36
	Ec										
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

30

40

【表 5】

表 5

		赤色着色組成物										
		Rh1	Rh2	Rh3	Rh4	Rh5	Rh6	Rh7	Rh8	Rh9	Rh10	Rh11
顔料分散液	R1			159	172							
	R2	158	170									189
	R3											
	Y1							187				
	Y2						120					
	Y3								160			
	Y4					151						
	Y5									108		
	Y6										57	
染料	K1											
	K2					19	18	19	16	18	17	
	K3	5		4								3
	K4		13		13							
樹脂	Bb	37	36	40	40	34	38	37	38	38	42	34
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	599	643	584	627	399	413	405	383	412	431	590
	Eb	60	64	71	76	86	84	73	85	83	76	57
	Ed					258	253	269	256	248	236	
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

10

20

30

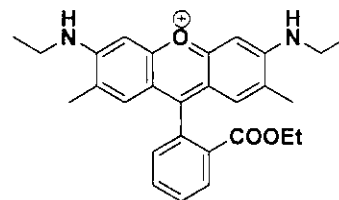
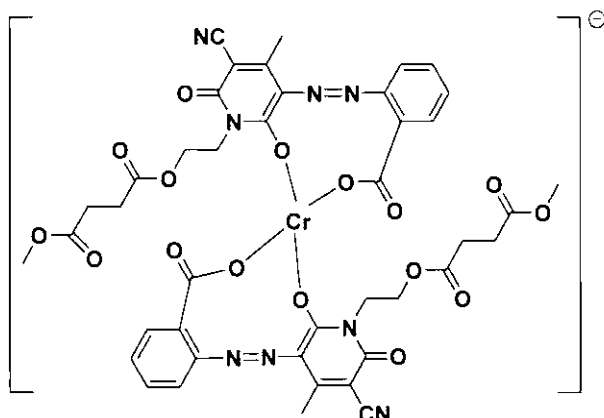
【表 6】

表 6

		赤色着色組成物									
		Rh12	Rh13	Rhx	Rd1	Rd2	Rd3	Rd4	Rd5	Rd6	Rd7
顔料分散液	R1										
	R2	224	72	33							
	R3										
	Y1										
	Y2										
	Y3										
	Y4										
	Y5										
	Y6										
染料	K1							8	10		
	K2				29	16	18			19	21
	K3	2	2	0.9		5		9		4	3
	K4						14		31		
樹脂	Bb	31	44	47	50	50	50	50	50	50	50
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	582	592	589	653	618	667	451	708	623	630
	Eb	55	63	64							
	Ed				163	154	167	301	177	156	157
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

染料 K 1 ; 式 (I - 7) で表される化合物

染料 K 2 ; 下記式で表される化合物 (特開 2 0 1 3 - 7 0 3 2 号公報記載の方法で合成)



染料 K 3 ; 式 (A d 2 - 1 0) で表される化合物

染料 K 4 ; C . I . ソルベントイエロー 1 6 2

樹脂 B b ; 樹脂 B b

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 (K A Y A R A D (登録商標) D P H A ; 日本化薬 (株) 製)

重合開始剤 ; D a ; N - ベンゾイルオキシ - 1 - (4 - フェニルスルファニルフェニル

）オクタン - 1 - オン - 2 - イミン（イルガキュア（登録商標）OXE - 01；BASF社製；O - アシルオキシム化合物）

溶剤；Ea；プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

溶剤；Eb；プロピレングリコールモノメチルエーテル

溶剤；Ec；3 - エトキシプロピオン酸エチル

溶剤；Ed；4 - ヒドロキシ - 4 - メチル - 2 - ペンタノン

レベリング剤；ポリエーテル変性シリコーンオイル（トーレスシリコーンSH8400；東レダウコーニング（株）製）

< 緑色着色組成物の調製 >

表7～表9の各成分を混合して緑色着色組成物を得た。表7～表9中、樹脂の部数は固形分換算の値を示す。

10

【表7】

表7

		緑色着色組成物									
		Gp1	Gp2	Gp3	Gp4	Gp5	Gp6	Gp7	Gp8	Gpx	Gpy
顔料分散液	G1			214	322				452	219	
	G2					582	405			85	
	G3	401	297					760			560
	Y1	252	0	261		331					351
	Y6		81		107		99	58	120	60	
	Y4									209	
樹脂	Bb	15	29	25	20	0.6	18	0.5	8	6	2.2
重合性化合物		40	40	40	40	35	40	40	40	40	35
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	628	575	583	564	595	599	637	543	553	631
	Eb	36	44	26	42	38	47	64	46	50	38
	Ec		48								
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

20

30

【表 8】

表 8

		緑色着色組成物									
		Gh1	Gh2	Gh3	Gh4	Gh5	Gh6	Gh7	Gh8	Gh9	Gh10
顔料 分散液	G1	318	355								452
	G2					406	440				
	G3			321	317					776	
	Y1							459			
	Y6								127		
	Y4										
染料	K5							31	21		
	K3	9.5		7.8		8.9				5.2	10
	K4		28		21		26				
樹脂	Bb	25	22	28	28	21	19	18	33	7	24
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50	50	40	40
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	575	767	622	791	601	798	722	682	602	553
	Eb							75	79	134	102
	Ed	92		97		102					
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

10

20

【表 9】

表 9

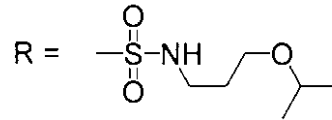
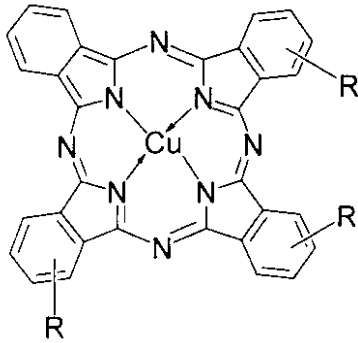
		緑色着色組成物						
		Gh11	Gh12	Gh13	Ghx	Gd1	Gd2	Gd3
顔料 分散液	G1							
	G2							
	G3		28	97	27			
	Y1							
	Y6	23						
	Y4							
染料	K5					21	24	
	K3	6.5	8.1	2.4	0.7	11		8.4
	K4						33	
	K9	11	10					11
樹脂	Bb	47	48	43	48	50	50	50
重合性化合物		50	50	50	50	50	50	50
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	673	678	597	590	749	875	685
	Eb							
	Ed	75	78	75	68	83	97	76
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

30

40

50

染料 K 5 ; C . I . ソルベントブルー 6 7



10

染料 K 9 ; 式 (A I I - 8) で表される化合物

< 青色着色組成物の調製 >

表 1 0 及び表 1 1 の各成分を混合して青色着色組成物を得た。表 1 0 及び表 1 1 中、樹脂の部数は固形分換算の値を示す。

【表 1 0】

表 1 0

		青色着色組成物						
		Bp1	Bp2	Bp3	Bp4	Bh1	Bh2	Bh3
顔料分散液	B1	487	51	400	141	259	377	299
	B2							
	B3		367	120				
染料	K6							
	K7					2		3
	K8						4	
樹脂	Bb	9	16	7	58	28	18	25
重合性化合物		50	50	50	30	50	50	50
重合開始剤		15	15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	558	581	563	504	498	492	497
	Eb	35	13	40	131	50	44	48
	Ec		49					
	Ed					84	93	87
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

20

30

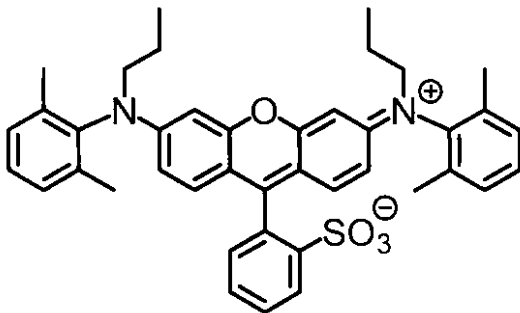
【表 1 1】

表 1 1

		青色着色組成物					
		Bh4	Bh5	Bd1	Bpx	Bpy	Bhx
顔料分散液	B1	440				789	39
	B2				594		
	B3		193				
染料	K6			36			
	K7	1	3				
	K8						
樹脂	Bb	13	35	50	2	4	67
重合性化合物		50	50	50	45	30	30
重合開始剤		15	15	15	15	15	15
溶剤	Ea	472	518	769	506	422	518
	Eb	39	67	85	92	135	63
	Ed	96	82				68
レベリング剤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

染料 K 6 ; 式 (A b 2 - 1) で表される化合物

染料 K 7 ; 下記式で表される化合物 (特開 2 0 1 3 - 6 4 0 9 6 号公報記載の方法で合成)



染料 K 8 ; C . I . ベーシックレッド 1

< カラーフィルタの作製 >

5 c m 角のガラス基板 (イーグル X G ; コーニング社製) 上に、着色組成物をスピンコート法で塗布したのち、1 0 0 で 3 分間プリベークして着色組成物層を形成した。放冷後、着色組成物層が形成された基板と石英ガラス製フォトマスクとの間隔を 1 0 0 μ m とし、露光機 (T M E - 1 5 0 R S K ; トプコン (株) 製) を用いて、大気雰囲気下、光量 (3 6 5 n m 基準) で光照射した。フォトマスクとしては、1 0 0 μ m ラインアンドスペースパターンが形成されたものを使用した。光照射後の着色組成物層を、非イオン系界面活性剤 0 . 1 2 % と水酸化カリウム 0 . 0 4 % を含む水系現像液に 2 4 で 6 0 秒間浸漬現像し、水洗後、オープン中、2 3 0 で 3 0 分間ポストベークを行うことにより、ガラス基板にカラーフィルタを作製した。

< 膜厚測定 >

得られたカラーフィルタについて、膜厚測定装置 (D E K T A K 3 ; 日本真空技術 (株) 製) を用いて膜厚を測定した。それぞれのカラーフィルタの膜厚を、表 1 2 ~ 表 2 0 に示す。

< 耐薬品性の評価 >

得られたカラーフィルタを60℃で40分N-メチルピロリドンに浸漬した。浸漬前後でxy色度座標(x、y)及びYを測定し、該測定値からJIS Z 8730:2009(7.色差の計算方法)に記載される方法で色差Eab*を計算し、結果を表12～表20に示した。なお、xy色度座標(x、y)及びYは、測色機(OSP-SP-200;オリンパス(株)製)を用いて分光を測定し、C光源の特性関数を用いて測定した。

Eab*は小さいほど色変化が小さいことを意味する。Eab*が3以下のものを○、3を超え10以下のものを○、10を超えるものを×とした。

<現像性の評価>

カラーフィルタが形成されたガラス基板について、カラーフィルタが形成されていない部分のガラス基板(未露光部)を光学顕微鏡で観察し、残渣が認められなかった場合を○、認められた場合を×として評価した。結果を表12～表20に示す。

【表12】

表12

	赤色カラーフィルタ								
着色組成物	Rp1	Rp2	Rp3	Rp4	Rp5	Rp6	Rp7	Rp8	Rp9
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FR×CR	0.54	0.57	0.64	0.56	0.51	0.42	0.54	0.57	0.64

【表13】

表13

	赤色カラーフィルタ									
着色組成物	Rp10	Rp11	Rp12	Rp13	Rp14	Rp15	Rp16	Rp17	Rpx	Rpy
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.9	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
FR×CR	0.56	0.50	0.42	0.48	0.55	0.52	0.53	0.53	1.25	1.04

【表14】

表14

	赤色カラーフィルタ										
着色組成物	Rh1	Rh2	Rh3	Rh4	Rh5	Rh6	Rh7	Rh8	Rh9	Rh10	Rh11
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FR×CR	0.39	0.52	0.39	0.52	0.56	0.52	0.63	0.54	0.48	0.39	0.42

【表 1 5】

表 1 5

	赤色カラーフィルタ									
着色組成物	Rh12	Rh13	Rhx	Rd1	Rd2	Rd3	Rd4	Rd5	Rd6	Rd7
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FR×CR	0.46	0.19	0.09	0.46	0.36	0.50	0.30	0.60	0.37	0.59

10

【表 1 6】

表 1 6

	緑色カラーフィルタ									
着色組成物	Gp1	Gp2	Gp3	Gp4	Gp5	Gp6	Gp7	Gp8	Gpx	Gpy
膜厚[μm]	2.3	2.16	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	5.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	×	×
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
FG×CG	1.03	0.74	0.75	0.71	1.19	0.86	1.18	0.86	2.02	1.22

20

【表 1 7】

表 1 7

	緑色カラーフィルタ									
着色組成物	Gh1	Gh2	Gh3	Gh4	Gh5	Gh6	Gh7	Gh8	Gh9	Gh10
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.19	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FG×CG	0.72	0.86	0.72	0.86	0.84	0.99	1.01	0.55	1.18	0.83

30

【表 1 8】

表 1 8

	緑色カラーフィルタ						
着色組成物	Gh11	Gh12	Gh13	Ghx	Gd1	Gd2	Gd3
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○
FG×CG	0.34	0.37	0.29	0.09	0.50	0.76	0.33

40

【表 19】

表 19

	青色カラーフィルタ						
着色組成物	Bp1	Bp2	Bp3	Bp4	Bh1	Bh2	Bh3
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
現像性	○	○	○	○	○	○	○
FB×CB	0.77	0.77	0.83	0.29	0.54	0.60	0.58

10

【表 20】

表 20

	青色カラーフィルタ					
着色組成物	Bh4	Bh5	Bd1	Bpx	Bpy	Bhx
膜厚[μm]	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.3
耐薬品性	◎	◎	◎	×	×	◎
現像性	○	○	○	×	×	○
FB×CB	0.73	0.47	0.62	0.28	1.04	0.09

20

実施例 1～90 及び比較例 1～6

< カラーフィルタ層の作製 >

表 12～表 20 に示すカラーフィルタを組合せて実施例のカラーフィルタ層とした。

ブラックマトリクスが形成されたガラス基板上に、赤色着色組成物、緑色着色組成物及び青色着色組成物からそれぞれ、上記の方法を繰り返し行うことにより、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタを有するカラーフィルタ層を作製した。

< 膜厚測定 >

得られたカラーフィルタ層を形成する赤色、緑色及び青色のカラーフィルタについて、膜厚を、膜厚測定装置（DEKTA K3；日本真空技術（株）製）を用いて測定した。それぞれのカラーフィルタの膜厚を、表 22～表 25 に示す。

30

< 色度評価 >

得られたカラーフィルタ層を形成する赤色、緑色及び青色のカラーフィルタについて、測色機（OSP-SP-200；オリンパス（株）製）を用いて分光を測定し、下記に示す発光装置から放射される光の特性関数を用いて CIE の XYZ 表色系における xy 色度座標（x、y）と三刺激値 Y とを測定した。Y の値が大きいほど明度が高いことを表す。

該色度評価に用いた発光装置は、青色 LED からなる光源及び量子ドットを含有する色変換層を含む。発光装置から放射される光の波形に関する値は表 21 に示すとおりである。比較例 1 及び比較例 6 には、発光装置として疑似白色 LED を用いた。結果を表 22～表 25 に示す。

40

< カラーフィルタ層の評価 >

各カラーフィルタ層について、白色表示の xy 色度座標（Wx、Wy）、三刺激値 WY、色温度並びに色再現性を求めた。各結果を、表 26～表 29 に示す。

白色表示の xy 色度座標（Wx、Wy）、三刺激値 WY 及び色温度は、各カラーフィルタにおける xy 色度座標（x、y）及び三刺激値 Y の値から日本工業規格 JIS Z 8725 に定められた方法に従って求めた。

色再現性として、各カラーフィルタの xy 色度座標で囲まれる面積の、Adobe Systems が定めた Adobe RGB の 3 原色（赤（0.64、0.33）、緑（0.21、0.71）、青（0.15、0.06））により囲まれる面積に対する比率を求めた。

50

【表 2 1】

表 2 1

	第一発光ピーク		第二発光ピーク		第三発光ピーク	
	λ_1	半値幅	λ_2	半値幅	λ_3	半値幅
発光装置1	445	18.6	535	34.8	635	32.6
発光装置2	445	18.6	535	41.6	635	41.0
発光装置3	445	18.6	535	49.1	635	49.6
発光装置4	445	18.6	535	34.8	660	32.6

10

【表 2 2】

表 2 2

	発光 装置	赤色カラーフィルタ						緑色カラーフィルタ						青色カラーフィルタ						σ_F
		F _R		Y		F _R × C _R		F _G		Y		F _G × C _G		F _B		Y		F _B × C _B		
		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	
実施例1	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp1	2.3	0.210	0.710	54.8	1.03	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例2	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.07
実施例3	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp3	2.3	0.210	0.710	50.2	0.75	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例4	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp4	2.3	0.210	0.710	48.7	0.71	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例5	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp5	2.3	0.210	0.710	51.3	1.19	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例6	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gp6	2.3	0.210	0.710	56.4	0.86	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例7	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh1	2.3	0.210	0.710	49.6	0.67	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例8	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh2	2.3	0.210	0.710	50.2	0.87	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例9	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.05
実施例10	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh4	2.3	0.210	0.710	60.7	0.86	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例11	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh5	2.3	0.210	0.710	57.3	0.84	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例12	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh6	2.3	0.210	0.710	57.9	0.99	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例13	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh7	2.3	0.210	0.710	41.9	1.01	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例14	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh8	2.3	0.210	0.710	48.9	0.55	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例15	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gd1	2.3	0.210	0.710	50.1	0.50	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例16	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gd2	2.3	0.210	0.710	50.9	0.76	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.00
実施例17	1	Rp2	2.3	0.640	0.330	30.6	0.57	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.07
実施例18	1	Rp3	2.3	0.640	0.330	29.5	0.64	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例19	1	Rp4	2.3	0.640	0.330	30.4	0.56	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例20	1	Rp5	2.3	0.640	0.330	30.6	0.51	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例21	1	Rp6	2.3	0.640	0.330	30.6	0.42	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例22	1	Rp7	2.3	0.640	0.330	31.3	0.54	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例23	1	Rp8	2.3	0.640	0.330	31.1	0.57	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例24	1	Rp9	2.3	0.640	0.330	30.0	0.64	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例25	1	Rp10	2.3	0.640	0.330	30.9	0.56	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例26	1	Rp11	2.3	0.640	0.330	31.2	0.50	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例27	1	Rp12	2.3	0.640	0.330	31.1	0.42	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例28	1	Rp13	2.3	0.640	0.292	26.7	0.48	Gp2	2.16	0.210	0.710	59.4	0.74	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.07
実施例29	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh1	2.3	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00
実施例30	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh2	2.3	0.210	0.710	60.7	0.86	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00

【表 2 3】

表 2 3

	発光 装置	赤色カラーフィルタ						緑色カラーフィルタ						青色カラーフィルタ						σ_F
		F_R	x	y	Y	$F_R \times C_R$		F_G	x	y	Y	$F_G \times C_G$		F_B	x	y	Y	$F_B \times C_B$		
実施例31	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.05
実施例32	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh4	2.3	0.210	0.710	60.7	0.86	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00
実施例33	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh5	2.3	0.210	0.710	57.3	0.84	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例34	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh6	2.3	0.210	0.710	57.9	0.99	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例35	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh7	2.3	0.210	0.710	41.9	1.01	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00
実施例36	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh8	2.3	0.210	0.710	48.9	0.55	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例37	1	Rh2	2.3	0.640	0.330	31.4	0.52	Gh4	2.3	0.210	0.710	60.7	0.86	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例38	1	Rh2	2.3	0.640	0.330	31.4	0.52	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例39	1	Rh3	2.3	0.640	0.330	31.0	0.39	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例40	1	Rh4	2.3	0.640	0.330	30.8	0.52	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.05
実施例41	1	Rh5	2.3	0.640	0.330	30.8	0.56	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例42	1	Rh6	2.3	0.640	0.330	30.9	0.52	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.05
実施例43	1	Rh7	2.3	0.640	0.330	29.6	0.63	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.05
実施例44	1	Rh8	2.3	0.640	0.330	30.6	0.54	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例45	1	Rh9	2.3	0.640	0.330	30.8	0.48	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例46	1	Rh10	2.3	0.640	0.330	30.8	0.39	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp2	2.3	0.150	0.060	9.9	0.77	0.05
実施例47	1	Rd1	2.3	0.640	0.288	26.6	0.46	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例48	1	Rd2	2.3	0.640	0.330	31.2	0.36	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例49	1	Rd2	2.3	0.640	0.330	31.2	0.36	Gd1	2.3	0.210	0.710	50.1	0.50	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00
実施例50	1	Rd2	2.3	0.640	0.330	31.2	0.36	Gd2	2.3	0.210	0.710	50.9	0.76	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.00
実施例51	1	Rd3	2.3	0.640	0.330	31.0	0.50	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例52	1	Rd4	2.3	0.640	0.330	30.1	0.30	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例53	1	Rd5	2.3	0.640	0.330	29.7	0.60	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.51	0.05
実施例54	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gp1	2.3	0.210	0.710	54.8	1.03	Bd1	2.3	0.152	0.060	13.4	0.55	0.00
実施例55	1	Rd2	2.3	0.640	0.330	31.2	0.36	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bd1	2.3	0.152	0.060	13.4	0.55	0.05
実施例56	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh3	2.19	0.210	0.710	60.2	0.72	Bh2	2.3	0.153	0.060	11.6	0.56	0.05
実施例57	2	Rp1	2.32	0.640	0.336	32.7	0.55	Gp2	2.50	0.226	0.710	55.9	0.85	Bp2	2.50	0.149	0.060	8.1	0.83	0.08
実施例58	2	Rp1	2.32	0.640	0.336	32.7	0.55	Gh3	2.33	0.229	0.710	58.3	0.76	Bp2	2.50	0.149	0.060	8.1	0.83	0.08
実施例59	2	Rp7	2.43	0.640	0.340	34.0	0.57	Gp2	2.50	0.226	0.710	55.9	0.85	Bp1	2.47	0.150	0.060	9.4	0.83	0.03
実施例60	2	Rh1	2.42	0.640	0.340	34.2	0.41	Gh1	2.29	0.224	0.709	47.8	0.67	Bh1	2.44	0.152	0.060	10.3	0.54	0.07

10

20

30

40

【表 2 4】

表 2 4

	発光 装置	赤色カラーフィルタ						緑色カラーフィルタ						青色カラーフィルタ						σ_F
		F_R			$F_R \times C_R$			F_G	F_G			$F_G \times C_G$		F_B	F_B			$F_B \times C_B$		
		x	y	Y	x	y	Y		x	y	Y	x	y		Y	x	y	Y		
実施例61	2	Rh1	2.42	0.640	0.340	34.2	0.41	Gh2	2.48	0.217	0.710	46.3	0.94	Bh1	2.44	0.152	0.060	10.3	0.54	0.02
実施例62	2	Rh1	2.42	0.640	0.340	34.2	0.41	Gh3	2.33	0.229	0.710	58.3	0.76	Bp1	2.47	0.150	0.060	9.4	0.83	0.06
実施例63	2	Rd1	2.30	0.640	0.302	29.3	0.46	Gh3	2.33	0.229	0.710	58.3	0.76	Bh1	2.44	0.152	0.060	10.3	0.54	0.06
実施例64	2	Rd2	2.38	0.640	0.338	33.7	0.37	Gh3	2.33	0.229	0.710	58.3	0.76	Bd1	2.46	0.152	0.060	11.3	0.58	0.05
実施例65	2	Rh1	2.42	0.640	0.340	34.2	0.41	Gh3	2.33	0.229	0.710	58.3	0.76	Bh2	2.44	0.152	0.060	9.7	0.60	0.05
実施例66	2	Rp14	2.3	0.640	0.330	31.9	0.55	Gp7	2.3	0.210	0.710	51.5	1.18	Bp3	2.3	0.150	0.060	9.0	0.83	0.00
実施例67	2	Rp15	2.3	0.640	0.330	32.9	0.52	Gp7	2.3	0.210	0.710	51.5	1.18	Bh3	2.3	0.152	0.060	11.3	0.58	0.00
実施例68	2	Rh11	2.3	0.640	0.330	33.0	0.42	Gh9	2.3	0.210	0.710	51.8	1.18	Bh3	2.3	0.152	0.060	11.3	0.58	0.00
実施例69	2	Rd6	2.3	0.640	0.330	32.7	0.37	Gh9	2.3	0.210	0.710	51.8	1.18	Bh3	2.3	0.152	0.060	11.3	0.58	0.00
実施例70	3	Rp1	2.4	0.640	0.340	33.8	0.56	Gh3	2.73	0.236	0.710	55.0	0.89	Bp2	2.8	0.148	0.060	6.8	0.93	0.19
実施例71	3	Rp7	2.6	0.640	0.346	35.6	0.59	Gp2	2.95	0.232	0.710	52.3	1.01	Bp1	2.7	0.149	0.060	8.1	0.91	0.16
実施例72	3	Rh1	2.6	0.640	0.346	35.8	0.43	Gh1	2.5	0.225	0.710	44.7	0.72	Bh1	2.6	0.151	0.060	8.9	0.59	0.08
実施例73	3	Rh1	2.6	0.640	0.346	35.8	0.43	Gh2	2.7	0.218	0.710	43.4	1.01	Bh1	2.6	0.151	0.060	8.9	0.59	0.05
実施例74	3	Rh1	2.6	0.640	0.346	35.8	0.43	Gh3	2.73	0.236	0.710	55.0	0.89	Bp1	2.7	0.149	0.060	8.1	0.91	0.08
実施例75	3	Rd1	2.3	0.640	0.311	31.0	0.47	Gh3	2.73	0.236	0.710	55.0	0.89	Bh1	2.6	0.151	0.060	8.9	0.59	0.18
実施例76	3	Rd2	2.5	0.640	0.344	35.2	0.39	Gh3	2.73	0.236	0.710	55.0	0.89	Bd1	2.6	0.151	0.060	9.9	0.62	0.10
実施例77	3	Rh1	2.6	0.640	0.346	35.8	0.43	Gh3	2.73	0.236	0.710	55.0	0.89	Bh2	2.49	0.151	0.060	8.4	0.61	0.10
実施例78	3	Rp16	2.3	0.640	0.330	32.5	0.53	Gp8	2.3	0.210	0.710	40.4	0.86	Bh4	2.3	0.150	0.060	8.5	0.73	0.00
実施例79	3	Rp17	2.3	0.640	0.330	33.6	0.53	Gh10	2.3	0.210	0.710	40.8	0.83	Bh4	2.3	0.150	0.060	8.5	0.73	0.00
実施例80	3	Rh12	2.3	0.640	0.330	33.7	0.46	Gh10	2.3	0.210	0.710	40.8	0.83	Bh5	2.3	0.150	0.060	8.5	0.47	0.00
実施例81	3	Rd7	2.3	0.640	0.330	33.5	0.40	Gh10	2.3	0.210	0.710	40.8	0.83	Bh5	2.3	0.150	0.060	8.5	0.47	0.00
比較例1	LED	Rpx	2.9	0.640	0.359	21.5	1.25	Gpx	5.3	0.236	0.710	26.2	2.02	Bpx	0.7	0.163	0.060	10.4	0.28	1.88
比較例2	4	Rp1	2.3	0.449	0.361	24.2	0.54	Gp2	2.16	0.205	0.553	66.0	0.74	Bp2	2.3	0.151	0.04	22.9	0.77	0.07

【表 2 5】

表 2 5

10

20

30

40

50

	発光装置	赤色カラーフィルタ						緑色カラーフィルタ						青色カラーフィルタ						σ_F
		F_R			$F_R \times C_R$			F_G			$F_G \times C_G$			F_B			$F_B \times C_B$			
		x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	
実施例82	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh11	2.3	0.210	0.710	61.0	0.34	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例83	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gh12	2.3	0.210	0.710	61.5	0.37	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例84	1	Rp1	2.3	0.640	0.330	30.7	0.54	Gd3	2.3	0.210	0.710	61.5	0.33	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例85	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh11	2.3	0.210	0.710	61.0	0.34	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.77	0.00
実施例86	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh12	2.3	0.210	0.710	61.5	0.37	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.77	0.00
実施例87	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gd3	2.3	0.210	0.710	61.5	0.33	Bh1	2.3	0.152	0.060	12.3	0.77	0.00
実施例88	1	Rh13	2.3	0.502	0.328	45.1	0.19	Gh3	0.991	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.62
実施例89	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh13	2.3	0.238	0.519	70.5	0.29	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
実施例90	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Gh3	0.991	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp4	2.3	0.158	0.121	30.1	0.29	0.62
比較例3	1	Rhx	2.3	0.381	0.294	63.8	0.09	Gh3	0.991	0.210	0.710	60.2	0.72	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.62
比較例4	1	Rh1	2.3	0.640	0.330	31.5	0.39	Ghx	2.3	0.264	0.318	85.1	0.09	Bp1	2.3	0.151	0.060	11.3	0.77	0.00
比較例5	1	Rh13	2.3	0.502	0.328	45.1	0.19	Gh3	0.991	0.210	0.710	60.2	0.72	Bhx	2.3	0.205	0.178	55.9	0.09	0.62
比較例6	LED	Rp1	2.3	0.578	0.393	33.5	0.54	Gp2	2.3	0.308	0.629	53.3	1.03	Bp2	2.3	0.149	0.056	7.9	0.77	0.00

10

20

30

40

【表 2 6】

表 2 6

	白色表示の色度と明度			色温度	色再現性	T_{RL} / T_R	T_{GL} / T_G	T_{BL} / T_B
	Wx	Wy	WY					
実施例1	0.300	0.285	31.8	8112	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例2	0.298	0.293	33.3	8035	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例3	0.302	0.277	30.2	8208	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例4	0.302	0.274	29.8	8243	100.0%	0.99	0.97	0.92
実施例5	0.301	0.279	30.6	8183	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例6	0.299	0.288	32.3	8083	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例7	0.302	0.276	30.1	8221	100.0%	0.99	0.94	0.92
実施例8	0.302	0.277	30.3	8207	100.0%	0.99	0.93	0.92
実施例9	0.298	0.294	33.6	8023	100.0%	0.99	0.98	0.92
実施例10	0.298	0.295	33.8	8016	100.0%	0.99	0.98	0.92
実施例11	0.299	0.289	32.6	8068	100.0%	0.99	0.99	0.92
実施例12	0.299	0.290	32.8	8059	100.0%	0.99	0.99	0.92
実施例13	0.305	0.261	27.5	8452	100.0%	0.99	0.96	0.92
実施例14	0.302	0.274	29.8	8238	100.0%	0.99	0.94	0.92
実施例15	0.302	0.276	30.2	8208	100.0%	0.99	0.91	0.92
実施例16	0.302	0.278	30.5	8191	100.0%	0.99	0.90	0.92
実施例17	0.298	0.293	33.3	8069	100.0%	0.99	1.00	0.92
実施例18	0.286	0.277	33.4	9942	99.9%	0.96	1.00	0.93
実施例19	0.288	0.278	33.7	9614	99.9%	0.98	1.00	0.93
実施例20	0.289	0.278	33.7	9552	99.9%	0.99	1.00	0.93
実施例21	0.289	0.278	33.7	9551	99.9%	0.99	1.00	0.93
実施例22	0.291	0.278	34.0	9304	99.9%	0.98	1.00	0.93
実施例23	0.291	0.278	33.9	9352	99.9%	0.98	1.00	0.93
実施例24	0.287	0.278	33.6	9744	99.9%	0.96	1.00	0.93
実施例25	0.290	0.278	33.8	9438	99.9%	0.97	1.00	0.93
実施例26	0.291	0.278	33.9	9349	99.9%	0.98	1.00	0.93
実施例27	0.291	0.278	33.9	9354	99.9%	0.98	1.00	0.93
実施例28	0.288	0.268	32.4	10329	100.6%	0.99	1.00	0.93
実施例29	0.286	0.270	34.7	10429	99.7%	0.99	0.94	0.96
実施例30	0.286	0.271	34.8	10393	99.7%	0.99	0.93	0.96

10

20

30

40

【表 2 7】

表 2 7

	白色表示の色度と明度			色温度	色再現性	T_{RL} / T_R	T_{GL} / T_G	T_{BL} / T_B
	Wx	Wy	WY					
実施例31	0.291	0.280	34.4	9179	99.9%	0.99	0.98	0.93
実施例32	0.286	0.271	34.8	10393	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例33	0.292	0.275	33.4	9315	99.9%	0.99	0.99	0.93
実施例34	0.292	0.276	33.6	9288	99.9%	0.99	0.99	0.93
実施例35	0.291	0.238	28.6	13190	99.7%	0.99	0.96	0.96
実施例36	0.295	0.260	30.6	9842	99.9%	0.99	0.94	0.93
実施例37	0.291	0.280	34.4	9220	99.9%	0.99	0.98	0.93
実施例38	0.285	0.270	34.6	10505	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例39	0.284	0.270	34.5	10665	99.7%	1.00	0.98	0.96
実施例40	0.298	0.295	33.6	8001	100.0%	1.00	0.98	0.92
実施例41	0.284	0.270	34.5	10731	99.7%	0.98	0.98	0.96
実施例42	0.299	0.295	33.7	7958	100.0%	0.98	0.98	0.92
実施例43	0.286	0.279	33.7	9838	99.9%	0.95	0.98	0.93
実施例44	0.283	0.269	34.4	10818	99.7%	0.97	0.98	0.96
実施例45	0.284	0.270	34.5	10729	99.7%	0.98	0.98	0.96
実施例46	0.298	0.295	33.6	7995	100.0%	0.98	0.98	0.92
実施例47	0.283	0.259	33.1	11820	100.5%	0.98	0.98	0.96
実施例48	0.285	0.270	34.6	10555	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例49	0.288	0.253	31.2	11703	99.7%	0.99	0.91	0.96
実施例50	0.288	0.254	31.5	11589	99.7%	0.99	0.90	0.96
実施例51	0.284	0.270	34.5	10638	99.7%	0.98	0.98	0.96
実施例52	0.282	0.269	34.2	11025	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例53	0.281	0.269	34.1	11214	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例54	0.281	0.251	33.3	13242	99.7%	0.99	1.00	1.00
実施例55	0.279	0.260	35.0	12459	99.7%	0.99	0.98	1.00
実施例56	0.290	0.277	34.5	9443	99.7%	0.99	0.98	0.98
実施例57	0.322	0.311	32.2	6079	98.4%	0.99	1.00	0.92
実施例58	0.322	0.315	33.0	6068	98.1%	0.99	0.98	0.92
実施例59	0.314	0.296	33.1	6720	98.3%	0.98	1.00	0.93
実施例60	0.311	0.271	30.8	7465	98.2%	0.99	0.94	0.96

10

20

30

40

【表 2 8】

表 2 8

	白色表示の色度と明度			色温度	色再現性	T_{RL}/T_R	T_{GL}/T_G	T_{BL}/T_B
	Wx	Wy	WY					
実施例61	0.310	0.269	30.3	7617	98.9%	0.99	0.93	0.96
実施例62	0.315	0.300	34.0	6625	97.9%	0.99	0.98	0.93
実施例63	0.305	0.278	32.6	7852	98.6%	0.98	0.98	0.96
実施例64	0.300	0.279	34.4	8309	97.8%	0.99	0.98	1.00
実施例65	0.313	0.297	34.1	6773	97.7%	0.99	0.98	0.98
実施例66	0.312	0.290	30.8	6972	100.0%	0.99	0.97	0.93
実施例67	0.298	0.265	31.9	9163	99.8%	0.98	0.97	0.97
実施例68	0.298	0.266	32.0	9085	99.8%	0.99	0.96	0.97
実施例69	0.298	0.265	31.9	9196	99.8%	0.98	0.96	0.97
実施例70	0.340	0.330	31.8	5130	97.6%	0.99	0.98	0.92
実施例71	0.331	0.309	32.0	5561	97.7%	0.98	1.00	0.93
実施例72	0.326	0.283	29.8	5946	98.2%	0.99	0.94	0.96
実施例73	0.325	0.281	29.4	6022	98.8%	0.99	0.93	0.96
実施例74	0.332	0.314	33.0	5527	97.3%	0.99	0.98	0.93
実施例75	0.320	0.291	31.6	6318	98.2%	0.98	0.98	0.96
実施例76	0.315	0.290	33.4	6729	97.3%	0.99	0.98	1.00
実施例77	0.329	0.310	33.1	5663	97.1%	0.99	0.98	0.98
実施例78	0.324	0.274	27.1	6182	100.0%	0.99	0.95	0.94
実施例79	0.327	0.275	27.6	5915	100.0%	0.98	0.92	0.94
実施例80	0.327	0.275	27.7	5887	100.0%	0.98	0.92	0.98
実施例81	0.327	0.275	27.6	5938	100.0%	0.98	0.92	0.98
比較例1	0.279	0.215	19.4	32278	95.4%	—	—	—
比較例2	0.216	0.278	37.7	20791	39.8%	0.98	0.92	0.98

10

20

30

【表 2 9】

表 2 9

	白色表示の色度と明度			色温度	色再現性	T_{RL}/T_R	T_{GL}/T_G	T_{BL}/T_B
	Wx	Wy	WY					
実施例82	0.289	0.281	34.3	9424	99.9%	0.99	0.99	0.93
実施例83	0.289	0.281	34.5	9401	99.9%	0.99	0.99	0.93
実施例84	0.289	0.282	34.5	9398	99.9%	0.99	0.98	0.93
実施例85	0.286	0.271	35.0	10369	99.7%	0.99	0.99	0.96
実施例86	0.286	0.272	35.1	10332	99.7%	0.99	0.99	0.96
実施例87	0.286	0.272	35.1	10329	99.7%	0.99	0.98	0.96
実施例88	0.281	0.284	38.9	10098	70.3%	0.99	0.98	0.96
実施例89	0.291	0.270	37.8	9777	66.5%	0.99	0.98	0.96
実施例90	0.276	0.284	40.6	10704	90.3%	0.99	0.98	0.96
比較例3	0.263	0.276	45.1	13045	44.8%	0.99	0.98	0.96
比較例4	0.291	0.232	42.6	14800	31.7%	0.99	0.98	0.96
比較例5	0.282	0.301	53.8	9187	52.0%	0.99	0.98	0.96
比較例6	0.310	0.304	31.6	6917	63.6%	0.99	0.98	0.96

【産業上の利用可能性】

【0007】

本発明の液晶表示装置によれば、高い色再現性で高い輝度を得られ、さらに液晶表示装置製造時の歩留まりも向上させることができる。

【符号の説明】

【0008】

10 a、10 b：液晶表示装置

11：光源

12：色変換層

13 a、13 b：偏光板

4 a、14 b：基材

15：カラーフィルタ

15 R：赤色カラーフィルタ

15 G：緑色カラーフィルタ

15 B：青色カラーフィルタ

16：透明電極

17：液晶層

18：層間絶縁膜

19：導光体

20：ブラックマトリクス

21：薄膜トランジスタ

22：画素電極

23：スペーサ

24：カラーフィルタ層

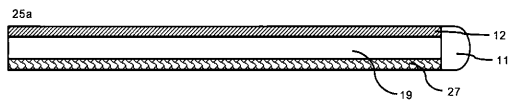
25：発光装置

26：接続孔

27：反射板

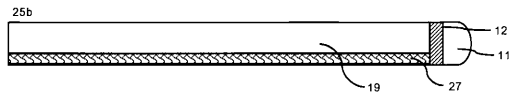
【 図 1 】

図 1



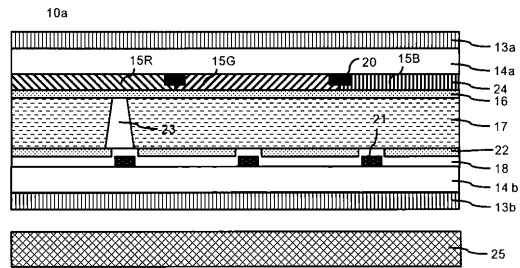
【 図 2 】

図 2



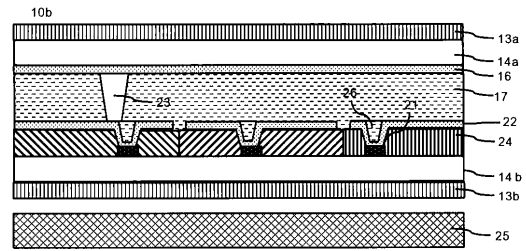
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)n

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)
G02F1/1335, G02B5/20, G02F1/13357, G03F7/004

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-182570 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0062] to [0078] & US 2007/0160776 A1 & KR 10-2007-0074080 A	4, 6, 8 1-3, 5, 7, 9
Y	JP 2013-539598 A (QD Vision Inc.), 24 October 2013 (24.10.2013), claims 1 to 2 & US 2012/0113671 A1 & WO 2012/021643 A2 & EP 2603935 A2 & CN 103155179 A & KR 10-2013-0099045 A	1-3
Y	JP 2014-51641 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0211] to [0221] & CN 103246163 A & KR 10-2013-0093030 A	5, 7, 9

☒ 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
26 May 2015 (26.05.15)Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059817

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-112139 A1 (3M Co.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0065], [0070] & US 5725989 A & WO 1997/038865 A1 & EP 894050 A	1-9
A	JP 2013-195538 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-217895 A (Dongwoo Fine-Chem Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; all drawings & KR 10-2010-0103987 A & CN 101840155 A	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 5 9 8 1 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1335, G02B5/20, G02F1/13357, G03F7/004			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2007-182570 A (三星電子株式会社) 2007.07.19, 段落0062-0078	4, 6, 8	
Y	& US 2007/0160776 A1 & KR 10-2007-0074080 A	1-3, 5, 7, 9	
Y	JP 2013-539598 A (キューデイー・ビジョン・インコーポレーテツ ド) 2013.10.24, 請求項1-2 & US 2012/0113671 A1 & WO 2012/021643 A2 & EP 2603935 A2 & CN 103155179 A & KR 10-2013-0099045 A	1-3	
☒ 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 26.05.2015		国際調査報告の発送日 09.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 福村 拓 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2 L 3308

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 5 9 8 1 7
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
Y	JP 2014-51641 A (住友化学株式会社) 2014. 03. 20, 段落 0 2 1 1 - 0 2 2 1 & CN 103246163 A & KR 10-2013-0093030 A	5, 7, 9
A	JP 2007-112139 A1 (スリーエム カンパニー) 2007. 05. 10, 段落 0 0 6 5, 0 0 7 0 & US 5725989 A & WO 1997/038865 A1 & EP 894050 A	1 - 9
A	JP 2013-195538 A (三菱化学株式会社) 2013. 09. 30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2010-217895 A (東友ファインケム株式会社) 2010. 09. 30, 全文、全図 & KR 10-2010-0103987 A & CN 101840155 A	1 - 9

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)
C 0 9 B 11/26 (2006.01)	C 0 9 B	57/02	D
C 0 9 B 63/00 (2006.01)	C 0 9 B	11/26	B
C 0 9 B 23/00 (2006.01)	C 0 9 B	63/00	
	C 0 9 B	23/00	E

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

F ターム(参考) 2H291 FA02Y FA42Z FA43Z FA71Z FA81Z FA83Z FA96Z FB04 FC10 FD20
FD22 LA21
2H391 AA15 AB34 AC12 AC13 AC53 AD04 AD27 EA02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2015147312A1	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	JP2016510575	申请日	2015-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	城内由子 秋山裕次		
发明人	城内 由子 秋山 裕次		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/13357 C09B11/28 C09B57/02 C09B11/26 C09B63/00 C09B23/00		
CPC分类号	G02B5/201 G02B5/223 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F2001/133614 G02F2202/04 G02F2202/108 G02F2202/36 G03F7/0007 G03F7/105 G03F7/2053 G02B6/005		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G02F1/13357 G02B5/20 C09B11/28.C C09B57/02.D C09B11/26.B C09B63/00 C09B23/00.E		
F-TERM分类号	2H148/AA19 2H148/BD05 2H148/BE13 2H148/BE14 2H148/BE16 2H148/BE18 2H148/BF05 2H148/BF16 2H148/BG03 2H291/FA02Y 2H291/FA42Z 2H291/FA43Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FA83Z 2H291/FA96Z 2H291/FB04 2H291/FC10 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/LA21 2H391/AA15 2H391/AB34 2H391/AC12 2H391/AC13 2H391/AC53 2H391/AD04 2H391/AD27 2H391/EA02		
代理人(译)	中山 亨 坂本彻		
优先权	2014063279 2014-03-26 JP		
其他公开文献	JP6536569B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置，其包括滤色器层和发光装置，其包括包含量子点和光源的颜色转换层，滤色器层至少具有蓝色，绿色和红色滤色器，滤色器由包含着色剂，粘合剂和溶剂的着色组合物形成，并且满足式（Q1），式（Q2）和式（Q3），液晶显示装置，其中从发光装置发射的光的发射光谱具有第一发射峰，第二发射峰和第三发射峰。 $0.1 \leq F[R \times C[R \leq 1.0$ （Q1） $0.1 \leq F[g \wedge C[g \wedge \leq 1.2$ （Q2） $0.1 \leq F[\text{乙} \times C[\text{乙} \leq 1.0$ （Q3） $F[R$ ， $F[g \wedge$ ， $F[\text{乙}]$ 是每种颜色的彩色滤光片的厚度（ μm ） $C[R$ ， $C[g \wedge$ 和 $C[\text{乙}]$ 表示每种颜色的彩色滤光片的着色组合物中着色剂与固体成分的含量比。

图3

