

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6347154号
(P6347154)

(45) 発行日 平成30年6月27日 (2018. 6. 27)

(24) 登録日 平成30年6月8日 (2018. 6. 8)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

G O 2 B 5/20 (2006. 01)

G O 2 B 5/20 1 0 1

G O 2 F 1/13357 (2006. 01)

G O 2 F 1/13357

H O 1 L 33/00 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 L

C O 9 B 11/16 (2006. 01)

C O 9 B 11/16

請求項の数 12 (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願2014-107435 (P2014-107435)
 (22) 出願日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)
 (65) 公開番号 特開2015-222384 (P2015-222384A)
 (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015. 12. 10)
 審査請求日 平成29年3月29日 (2017. 3. 29)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦
 (74) 代理人 100104499
 弁理士 岸本 達人
 (72) 発明者 日野 和幸
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

審査官 廣田 かおり

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびカラーフィルタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板および前記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに前記カラーフィルタおよび前記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、

青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、
 を有し、

前記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、

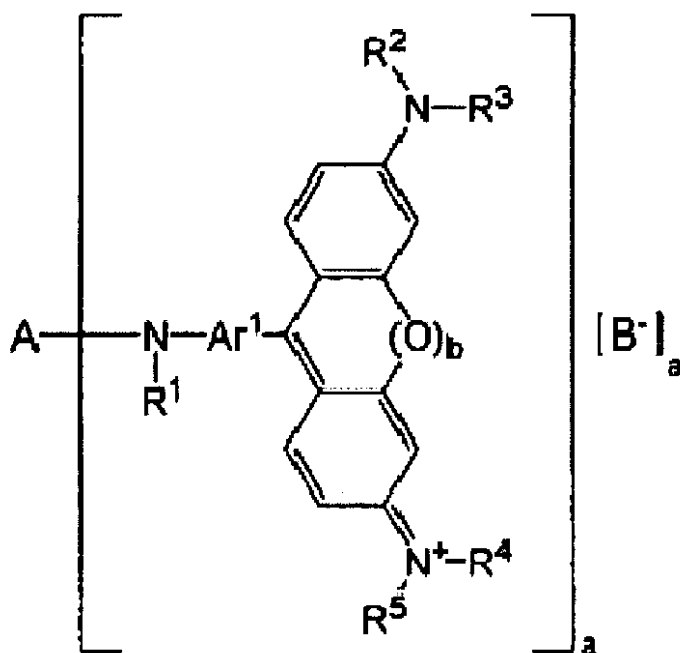
前記赤色着色層が、C . I . ピグメントレッド 1 4 9、C . I . ピグメントレッド 1 7 9、C . I . ピグメントレッド 2 4 2、C . I . ピグメントレッド 2 5 4、およびC . I . ピグメントオレンジ 3 8 の少なくともいずれかの色材を含み、

前記緑色着色層が、C . I . ピグメントグリーン 3 6 およびC . I . ピグメントグリーン 5 8 の少なくともいずれかの色材を含み、

前記青色着色層が、下記一般式 (I) で表わされる色材を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【化 1】

一般式 (1)



(一般式(Ⅰ)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B⁻は1個のアニオンを表し、複数あるB⁻は同一であっても異なってもよい。R¹~R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹~R⁵及びAr¹はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数を表す。b は 0 又は 1 であり、b が 0 のとき結合は存在しない。複数ある b は同一であっても異なってもよい。）

【請求項 2】

透明基板および前記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに前記カラーフィルタおよび前記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、

青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、
を有し、

前記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、

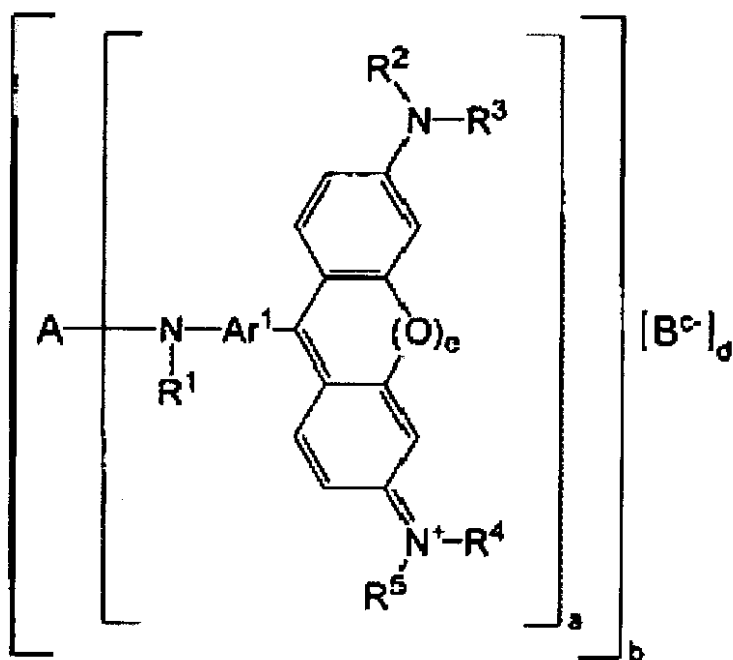
前記赤色着色層が、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１４９、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１７９、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド２４２、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド２５４、およびＣ．Ｉ．ピグメントオレンジ３８の少なくともいずれかの色材を含み、

前記緑色着色層が、C．I．ピグメントグリーン36およびC．I．ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、

前記青色着色層が、下記一般式（ⅠⅠ）で表わされる色材を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【化 2】

一般式 (I I)



(一般式 (I I) 中、A は、N と直接結合する炭素原子が π 結合を有しない a 価の有機基であって、当該有機基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中に O、S、N が含まれていてもよい。B^{c-} は c 価のアニオンを表す。R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい 2 価の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なってもよい。)

【請求項 3】

前記一般式 (I I) におけるアニオンが、モリブデンおよびタングステンを含むポリ酸アニオンであり、前記モリブデンと前記タングステンとのモル比が 0.4 : 99.6 ~ 15 : 85 の範囲内であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記一般式 (I I) におけるアニオンが、少なくともタングステンを含むポリ酸アニオンであり、モリブデンの前記タングステンに対するモル比が 0.4 / 99.6 未満であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記赤色着色層の 550 nm ~ 600 nm の波長領域の平均透過率が 20 % ~ 80 % の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかの請求項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記緑色着色層の 550 nm ~ 600 nm の波長領域の平均透過率が 20 % ~ 80 % の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかの請求項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記緑色量子ドットは、前記青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、5

10

20

30

40

50

20 nm ~ 545 nmの波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、前記ピーク波長の半値幅が30 nm以下の光を発光するものであることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかの請求項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記バックライト部は、前記青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された前記緑色量子ドットおよび前記赤色量子ドットを有するものであり、

前記赤色量子ドットは、青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、600 nm ~ 650 nmの波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、前記ピーク波長の半値幅が35 nm以下の光を発光するものであることを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかの請求項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項9】

透明基板および前記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに前記カラーフィルタおよび前記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、

青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、

を有する液晶表示装置に用いられるカラーフィルタであって、

前記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、

前記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、

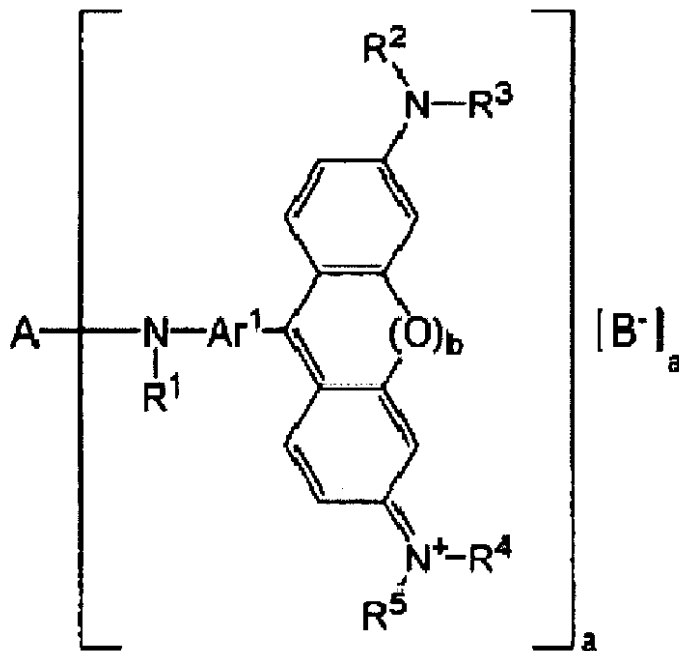
20

前記緑色着色層が、C.I.ピグメントグリーン36およびC.I.ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、

前記青色着色層が、下記一般式(I)で表わされる色材を含むことを特徴とするカラーフィルタ。

【化3】

一般式 (I)



30

40

(一般式(I)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子がπ結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B⁻は1個のアニオンを表し、複数あるB⁻は同一で

50

あっても異なっているもよい。 $R^1 \sim R^5$ は各々独立に水素原子、置換基を有しているもよいアルキル基又は置換基を有しているもよいアリール基を表し、 R^2 と R^3 、 R^4 と R^5 が結合して環構造を形成してもよい。 Ar^1 は置換基を有しているもよい2価の芳香族基を表す。複数ある $R^1 \sim R^5$ 及び Ar^1 はそれぞれ同一であっても異なっているもよい。

a は2～4の整数を表す。b は0又は1であり、b が0 のとき結合は存在しない。複数ある b は同一であっても異なっているもよい。)

【請求項10】

透明基板および前記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに前記カラーフィルタおよび前記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、

青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、

を有する液晶表示装置に用いられるカラーフィルタであって、

前記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、

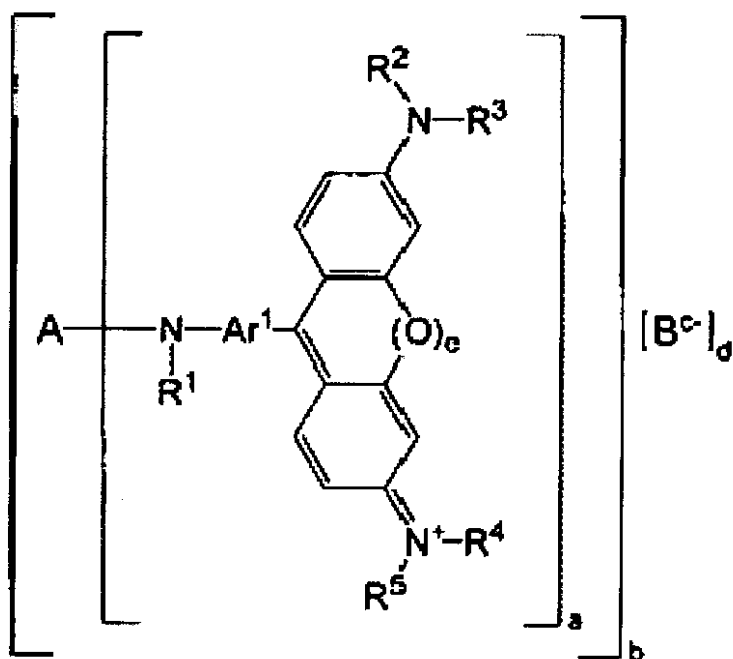
前記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、

前記緑色着色層が、C.I.ピグメントグリーン36およびC.I.ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、

前記青色着色層が、下記一般式(II)で表わされる色材を含むことを特徴とするカラーフィルタ。

【化4】

一般式(II)



(一般式(II)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。 B^c はc個のアニオンを表す。 $R^1 \sim R^5$ は各々独立に水素原子、置換基を有しているもよいアルキル基又は置換基を有しているもよいアリール基を表し、 R^2 と R^3 、 R^4 と R^5 が結合して環構造を形成してもよい。 Ar^1 は置換基を有しているもよい2価の芳香族基を表す。複数ある $R^1 \sim R^5$ 及び Ar^1 はそれ

ぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なってもよい。）

【請求項 1 1】

前記緑色量子ドットは、前記青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、520 nm ~ 545 nm の波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、前記ピーク波長の半値幅が 30 nm 以下の光を発光するものであることを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 1 2】

前記バックライト部は、前記青色発光素子ならびに前記青色発光素子の発光光路上に配置された前記緑色量子ドットおよび前記赤色量子ドットを有するものであり、

前記赤色量子ドットは、青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、600 nm ~ 650 nm の波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、前記ピーク波長の半値幅が 35 nm 以下の光を発光するものであることを特徴とする請求項 9 から請求項 11 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、量子ドットを用いたバックライト部を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴って、液晶表示装置の需要が増加している。また、最近においては家庭用の液晶テレビの普及率も高まっており、スマートフォン、タブレット端末も広く普及しつつあることから、益々液晶表示装置の市場は拡大する状況にある。

このような液晶表示装置は、一般的に、カラーフィルタ、対向基板、これらに挟持された液晶層を有する液晶セル部を有し、さらに、バックライト部とよばれる光源を有するものである。

【0003】

近年、液晶表示装置は、省電力化が強く要求されている。また、液晶表示装置においては、より高い表示品位が求められており、具体的には、高コントラスト化、高色再現性が要求されている。

【0004】

バックライト部としては、青色 LED 等の青色発光素子と黄色蛍光体とを組み合わせた形式の発光装置を有するものが既に実用化されているが、上記発光装置の発光スペクトルは青色領域と黄色領域とにピーク波長を有することから、演色性が十分ではないという問題があり、液晶表示装置の色再現性を十分なものとすることが困難であるという問題がある。

バックライト部の演色性を向上させるためには、青色領域、緑色領域および赤色領域の 3 原色の領域にピーク波長を有する発光スペクトルを示す発光光源が求められており、従来から、例えば、上記青色発光素子と赤色蛍光体および緑色蛍光体とを組み合わせた形式の発光装置（特許文献 1）や、赤色、緑色および青色の 3 色の LED を用いた形式の発光装置等が提案されている（特許文献 2、3）。

【0005】

また、最近では、量子ドットの技術を用いたバックライト部の開発も進められている（特許文献 4 および非特許文献 1、2）。

ここで、量子ドット（Quantum dot）とは、半導体のナノメートルサイズの微粒子をいう。また、量子ドットは、電子や励起子がナノメートルサイズの小さな結晶内に閉じ込められる量子閉じ込め効果（量子サイズ効果）により、特異的な光学的、電気的性質を示し

10

20

30

40

50

、半導体ナノ粒子 (Semiconductor Nanoparticle)、半導体ナノ結晶 (Semiconductor Nanocrystal) とも呼ばれるものである。量子ドットとしては、例えば、自らの粒径によって発光色が規制される半導体微粒子と、ドーパントを有する半導体微粒子とがある。

上記量子ドットを用いたバックライト部としては、例えば、青色発光素子、緑色量子ドットおよび赤色量子ドットを有する構成のものが提案されており、上記バックライト部は、発光スペクトルのピーク波長が鋭く、色純度が高いといった特徴を有する。

なお、量子ドットを用いたバックライト部を有する液晶表示装置において、より高い色再現性および省電力性を実現する方法については未だ見出されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2010-93132号公報

【特許文献2】特開2005-321727号公報

【特許文献3】特開2009-139945号公報

【特許文献4】特表2013-539598号公報

【特許文献5】特開2011-7847号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】John Van Derlofske Ph.D., Gilles Benoit Ph.D., Art Lathrop, Dave Lamb Ph.D., "Quauntum Dot Enhancement of Color For LCD Systems", IDW '13 FMC8-1 (アメリカ)、p548-551

20

【非特許文献2】田中直樹著「量子ドットディスプレイへ」、日経エレクトロニクス、2014年3月3日、p53-59

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、省電力性および色再現性が良好な液晶表示装置、およびこれに用いるカラーフィルタを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

青色発光素子と緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体とを有するバックライト部は、従来から提案されている青色発光素子と、緑色蛍光体および赤色蛍光体とを有するバックライト部に比べて、発光スペクトルの緑色領域および赤色領域のピーク波長の間に存在するボトム波長の発光強度をより小さくすることができるものである。

本発明者は、上記緑色量子ドットを有するバックライト部に用いられるカラーフィルタにおいては、上記ボトム波長に対応する赤色着色層および緑色着色層の透過率を高くした場合も液晶表示装置全体の色再現性への影響が少ない点に着目し、鋭意研究を行なった結果、着色層に用いられる色材として、上記ボトム波長に対応する赤色着色層および緑色着色層の透過率を高くすることができ、かつ本発明におけるバックライト部の発光スペクトルの緑色領域および赤色領域のピーク波長の近傍の透過率を高くすることができる色材を選

40

【0010】

すなわち、本発明は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有し、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C.I.ピグメ

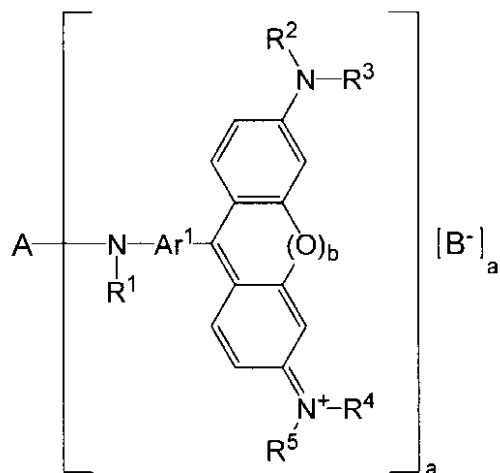
50

ントグリーン 36 および C . I . ピグメントグリーン 58 の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式 (I) で表わされる色材を含むことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

【 化 1 】

一般式 (I)



10

20

【 0 0 1 2 】

(一般式 (I) 中、 A は、 N と直接結合する炭素原子が π 結合を有しない a 個の有機基であって、当該有機基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中に O、S、N が含まれていてもよい。 B⁻ は 1 個のアニオンを表し、複数ある B⁻ は同一であっても異なってもよい。 R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい 2 個の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

30

a は 2 ~ 4 の整数を表す。b は 0 又は 1 であり、b が 0 のとき結合は存在しない。複数ある b は同一であっても異なってもよい。)

【 0 0 1 3 】

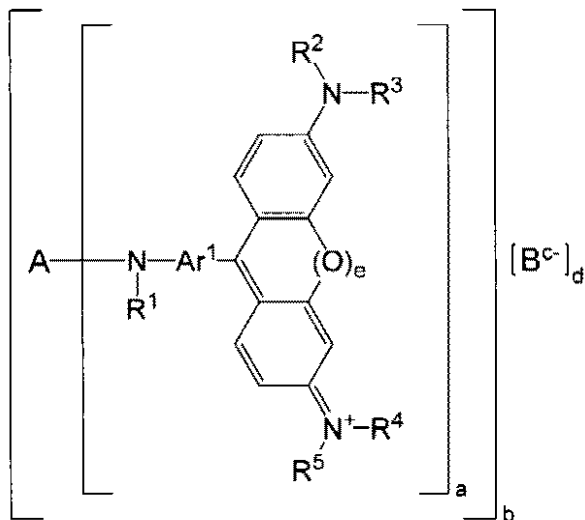
また、本発明は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有し、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C . I . ピグメントレッド 149、C . I . ピグメントレッド 179、C . I . ピグメントレッド 242、C . I . ピグメントレッド 254、および C . I . ピグメントオレンジ 38 の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C . I . ピグメントグリーン 36 および C . I . ピグメントグリーン 58 の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式 (II) で表わされる色材を含むことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

40

【 0 0 1 4 】

【化 2】

一般式 (I I)



10

【0015】

20

(一般式 (I I) 中、A は、N と直接結合する炭素原子が π 結合を有しない a 価の有機基であって、当該有機基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中に O、S、N が含まれていてもよい。B^{c-} は c 価のアニオンを表す。R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい 2 価の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なってもよい。)

30

【0016】

本発明によれば、上記構成を有するバックライト部と、上記特定の色材を含む赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有するカラーフィルタを有する液晶セル部とを有することにより、色再現性および省電力性が良好な液晶表示装置とすることができる。

【0017】

上記発明においては、上記一般式 (I I) におけるアニオンが、モリブデンおよびタングステンを含むポリ酸アニオンであり、上記モリブデンと上記タングステンのモル比が 0.4 : 99.6 ~ 15 : 85 の範囲内であることが好ましい。また、本発明においては、上記一般式 (I I) におけるアニオンが、少なくともタングステンを含むポリ酸アニオンであり、モリブデンの上記タングステンに対するモル比が 0.4 / 99.6 未満であることも好ましい。上記色材を耐熱性および耐候性に特に優れたものとすることができ、カラーフィルタの青色着色層の経時的な劣化を好適に抑制することができるからである。

40

【0018】

上記発明においては上記赤色着色層の 550 nm ~ 600 nm の波長領域の平均透過率が 20 % ~ 80 % の範囲内であることが好ましい。赤色着色層の輝度を高くすることができるからである。

【0019】

上記発明においては上記緑色着色層の 550 nm ~ 600 nm の波長領域の平均透過率が 20 % ~ 80 % の範囲内であることが好ましい。緑色着色層の輝度を高くすることがで

50

きるからである。

【 0 0 2 0 】

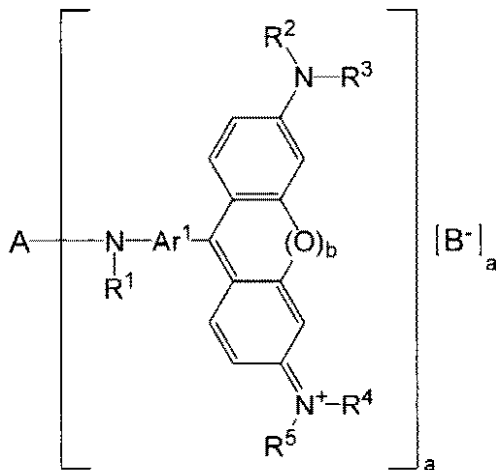
本発明は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有する液晶表示装置に用いられるカラーフィルタであって、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C．I．ピグメントレッド149、C．I．ピグメントレッド179、C．I．ピグメントレッド242、C．I．ピグメントレッド254、およびC．I．ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C．I．ピグメントグリーン36およびC．I．ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式（I）で表わされる色材を含むことを特徴とするカラーフィルタを提供する。

10

【 0 0 2 1 】

【 化 3 】

一般式（I）



20

30

【 0 0 2 2 】

（一般式（I）中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B⁻は1個のアニオンを表し、複数あるB⁻は同一であっても異なってもよい。R¹～R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹～R⁵及びAr¹はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

40

aは2～4の整数を表す。bは0又は1であり、bが0のとき結合は存在しない。複数あるbは同一であっても異なってもよい。）

【 0 0 2 3 】

また、本発明は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と

50

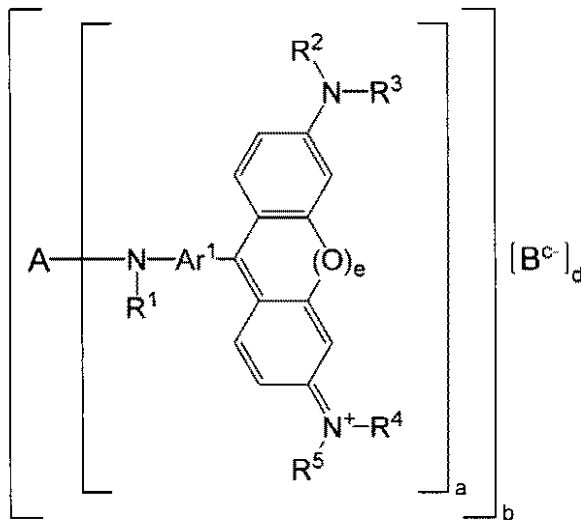
、を有する液晶表示装置に用いられるカラーフィルタであって、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C.I.ピグメントグリーン36およびC.I.ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式(II)で表わされる色材を含むことを特徴とするカラーフィルタを提供する。

【0024】

【化4】

10

一般式(II)



20

【0025】

(一般式(II)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子がπ結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B^{c-}はc個のアニオンを表す。R¹~R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹~R⁵及びAr¹はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

30

aは2~4の整数、cは2以上の整数、b及びdは1以上の整数を表す。eは0又は1であり、eが0のとき結合は存在しない。複数あるeは同一であっても異なってもよい。)

【0026】

40

本発明によれば、上記色材を含む赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有する着色層を有することにより、青色発光素子、緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部を有する液晶表示装置に用いた場合に、良好な色再現性および省電力性を示すことができるカラーフィルタとすることができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の液晶表示装置は、省電性および色再現性が良好であるといった作用効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

50

【図１】本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図２】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図３】着色層の透過率を示すグラフである。

【図４】一般式（Ⅰ）で表わされる色材の分子会合状態を示す模式図である。

【図５】従来の染料造塩化合物のイオン結合を示す模式図である。

【図６】本発明のカラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

以下、本発明の液晶表示装置およびこれに用いるカラーフィルタの詳細について説明する。

10

なお、本明細書において、「Ｃ．Ｉ．」とは、The Society of Dyers and Colourists社発行のカラーインデックスの略を示す。

【００３０】

A．液晶表示装置

本発明の液晶表示装置は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有し、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１４９、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１７９、Ｃ．

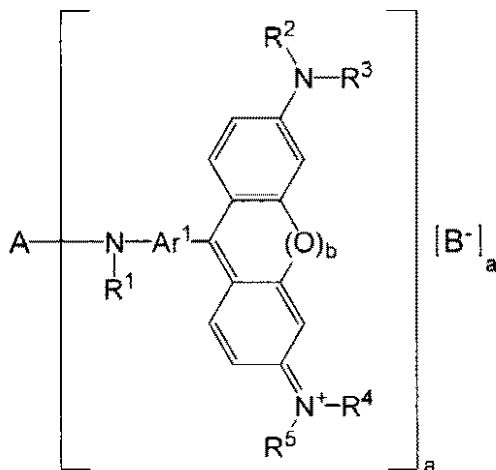
20

【００３１】

【化５】

一般式（Ⅰ）

30



40

【００３２】

（一般式（Ⅰ）中、Aは、Nと直接結合する炭素原子がπ結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B⁻は1個のアニオンを表し、複数あるB⁻は同一で

50

あっても異なっていてよい。R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい2価の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なっていてよい。

a は 2 ~ 4 の整数を表す。b は 0 又は 1 であり、b が 0 のとき結合は存在しない。複数ある b は同一であっても異なっていてよい。)

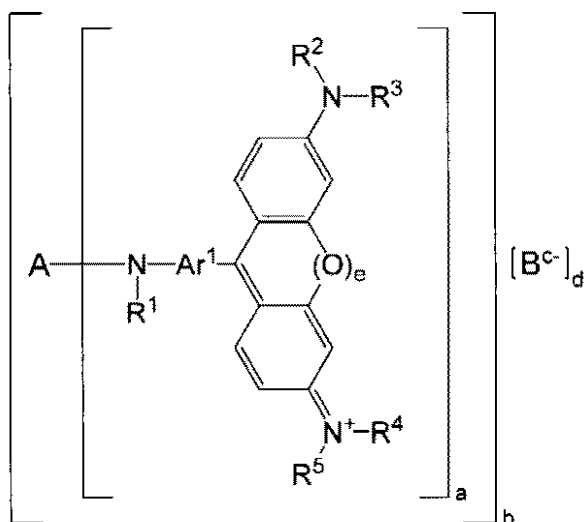
【0033】

また、本発明の液晶表示装置は、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有し、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C.I.ピグメントグリーン36およびC.I.ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式(II)で表わされる色材を含むことを特徴とするものである。

【0034】

【化6】

一般式(II)



【0035】

(一般式(II)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子がπ結合を有しないa価の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B^{c-}はc価のアニオンを表す。R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい2価の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なっていてよい。

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なっていてよい。

い。)

【 0 0 3 6 】

すなわち、本発明の液晶表示装置は、所定の色材を含む赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有するカラーフィルタを有する液晶セル部と、青色発光素子、緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を組み合わせたことを特徴とするものである。

【 0 0 3 7 】

本発明の液晶表示装置について図を用いて説明する。

図 1 は、本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。図 1 に示すように、本発明の液晶表示装置 1 0 0 は、透明基板 1、透明基板 1 上に形成された赤色着色層 2 R、緑色着色層 2 G および青色着色層 2 B を有する着色層 2、各着色層 2 R、2 G、2 B の間に形成され、画素を画定する遮光部 3 を有するカラーフィルタ 4、対向基板 5、ならびにカラーフィルタ 4 および対向基板 5 の間に形成された液晶層 6 を有する液晶セル部 1 0 を有する。また、本発明の液晶表示装置 1 0 0 は、青色発光素子 2 1、青色発光素子 2 1 の発光光路上に配置された緑色量子ドット 2 2 および赤色量子ドット 2 3、ならびに導光板 2 2 0 を有するバックライト部 2 0 を有する。図 1 においては、バックライト部 2 0 がオンエッジ方式である例について示しており、青色発光素子 2 1 が配置された導光板 2 2 0 の側面に緑色量子ドット 2 2 および赤色量子ドット 2 3 を封じ込めたガラスチューブ 2 4 を実装して配置している例について示している。また、液晶セル部 1 0 の表面には、通常、偏光板 3 0 A、3 0 B が配置される。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。図 2 においては、バックライト部 2 0 の導光板 2 2 0 の偏光板 3 0 B 側の表面上に緑色量子ドット 2 2 および赤色量子ドット 2 3 が分散された樹脂シート 2 5 が配置されている例について示している。なお、図 2 について説明していない符号については、図 1 と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、上記構成を有するバックライト部と、特定の色材を有する着色層を有するカラーフィルタを備える液晶セル部とを有することにより、色再現性および省電力性が良好な液晶表示装置とすることができる。

【 0 0 4 0 】

より具体的には、本発明によれば、緑色量子ドットを有するバックライト部を有することから、カラーフィルタの赤色着色層および緑色着色層に含まれる色材として上述した色材を選択することができ、上記赤色着色層および上記緑色着色層の輝度を高くすることができる。

【 0 0 4 1 】

ここで、従来から提案されている青色発光素子、緑色蛍光体、および赤色蛍光体を有するバックライト部を有する液晶表示装置におけるバックライト部の発光スペクトルと従来のカラーフィルタの透過スペクトルの関係について簡単に説明する。なお、以下の説明において、青色発光素子、緑色蛍光体、および赤色蛍光体を有するバックライト部、ならびにこれを有する液晶表示装置について、それぞれ、従来のバックライト部、および従来の液晶表示装置と称して説明する場合がある。

上記従来のバックライト部は、青色領域、緑色領域および赤色領域にそれぞれピーク波長を有する発光スペクトルを有するものである。このような従来のバックライト部を用いた液晶表示装置において、高い色再現性を実現するためには、カラーフィルタの赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層について、上記ピーク波長近傍の波長の透過率が高く、上記ピーク波長の間に存在するボトム波長の透過率が低くなるように着色層の透過スペクトルの波形が調整される。より具体的には、カラーフィルタの赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層について、上述した透過スペクトルの波形を有することができるよう色材が選択される。

しかしながら上述の透過スペクトルの波形を有するカラーフィルタの透過率については着色層中の色材の含有量等により全体的に変化するものであることから、上記ボトム波長の透過率および上記ピーク波長近傍の波長の透過率の両方を所望の値とすることは困難である場合が多い。また、通常は、色純度を高くする観点から、ボトム波長の透過率をより低くするように着色層を調整することで、上記ピーク波長近傍の波長の透過率が十分ではない着色層を有するカラーフィルタ、すなわち輝度の低いカラーフィルタとなる場合が多い。

このようなカラーフィルタと従来のバックライト部とを用いた従来の液晶表示装置において、高い色再現性を実現するためには、バックライト部の発光強度をより高くする必要があり、消費電力が多くなるという問題がある。

10

【0042】

これに対して、本発明におけるバックライト部は、従来のバックライト部における緑色蛍光体の代わりに緑色量子ドットを含有することから、発光スペクトルの緑色領域および赤色領域のピーク波長の間に存在するボトム波長の発光強度をより小さくすることができる。

本発明者は、本発明におけるバックライト部に用いられるカラーフィルタにおいては、上記ボトム波長に対応する赤色着色層および緑色着色層の透過率を高くした場合も液晶表示装置全体の色再現性への影響が少ない点に着目し、鋭意研究を行なった結果、上記ボトム波長に対応する赤色着色層および緑色着色層の透過率を高くすることができ、かつ本発明におけるバックライト部の発光スペクトルの緑色領域および赤色領域のピーク波長の近傍の透過率を高くすることができる色材を選択することができることを見出した。すなわち、上述した色材を選択することにより、従来のバックライト部と組み合わせられているカラーフィルタに比べて、輝度の高いカラーフィルタを用いることができることを見出して、本発明を完成させるに至ったのである。

20

【0043】

本発明におけるバックライト部の発光スペクトルと、本発明におけるカラーフィルタの着色層の透過スペクトルの関係について図を用いて説明する。図3は、着色層の透過率の一例を示すグラフである。例えば、バックライト部として、青色発光素子（ピーク波長445nm）、緑色量子ドット（ピーク波長535nm、半値幅30nm）、および赤色量子ドット（ピーク波長630nm、半値幅30nm）を有するものを用いた場合、上記バックライト部の発光スペクトルにおける赤色領域および緑色領域のピーク波長の間のボトム波長550nm～600nmの波長領域における発光強度については極めて小さいものとすることができる。そのため、カラーフィルタの赤色着色層として、例えばC.I.ピグメントレッド（以下、PRと称して説明する場合がある。）177、PR242およびPR254をそれぞれ含むものを比較した場合、ボトム領域（図3中のAの領域）の透過率を高くすることができ、かつ赤色領域のピーク波長の近傍（630nm±15nm程度、図3中のBの領域）の透過率を高くすることができるPR242およびPR254を含むものについては、PR177を含むものに比べて赤色着色層の輝度を高くすることができる。また、カラーフィルタの緑色着色層として、例えばC.I.ピグメントグリーン（以下、PGと称して説明する場合がある。）7、PG36およびPG58をそれぞれ含むものを比較した場合、ボトム領域（図3中のAの領域）の透過率を高くすることができ、かつ緑色領域のピーク波長の近傍（535nm±15nm程度、図3中のCの領域）の透過率を高くすることができるPG36およびPG58を含むものについては、PG7を含むものに比べて緑色着色層の輝度を高くすることができる。

30

40

【0044】

また、本発明によれば、青色着色層が上述した一般式（I）または一般式（II）で表わされる色材を含むことから、青色着色層の輝度を良好なものとすることができる。

【0045】

このように本発明の液晶表示装置は、カラーフィルタの輝度を高くしても、液晶表示装置の色再現性を良好にすることができるため、色再現性および省電力性を良好なものとする

50

ることができる。

【0046】

以下、本発明の液晶表示装置の各構成について説明する。

【0047】

I．液晶セル部

本発明の液晶セル部は、カラーフィルタと、対向基板と、液晶層とを有するものである。

【0048】

1．カラーフィルタ

本発明におけるカラーフィルタは、透明基板および着色層を有するものである。

10

【0049】

(1) 着色層

本発明における着色層は、赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有するものである。

【0050】

(A) 赤色着色層

本発明における赤色着色層は、特定の色材を有するものである。

赤色着色層に用いられる色材としては、C．I．ピグメントレッド149、C．I．ピグメントレッド179、C．I．ピグメントレッド242、C．I．ピグメントレッド254、およびC．I．ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材である。上記色材としては、1種類を用いてもよく、2種類以上を組み合わせてもよい。

20

【0051】

赤色着色層中の上記色材の含有量としては、本発明の液晶表示装置の用途等に応じて適宜選択されるものであるが、5質量％～50質量％の範囲内、なかでも10質量％～40質量％の範囲内、特に15質量％～35質量％の範囲内であることが好ましい。

上記色材の含有量が少ないと、赤色着色層の透過率が高くなりすぎ、バックライト部の発光スペクトルにおけるボトム波長部分の光を十分に吸収することが困難となる可能性があるからである。また、上記色材の含有量が多いと、赤色着色層自体を形成することが困難となる場合や、赤色着色層の透過率が低くなりすぎて、所望の省電力性を得ることが困難となる可能性があるからである。

30

【0052】

赤色着色層は、通常、バインダー樹脂を含むものである。赤色着色層に用いられるバインダー樹脂としては、一般的なカラーフィルタに用いられるものと同様とすることができ、例えば、硬化性樹脂、感光性樹脂等を挙げることができる。バインダー樹脂としては、特許5223980号公報、および特許5403175号公報に記載の着色層樹脂組成物に用いられる感光性バインダー成分や硬化性バインダー成分を硬化させたものを好適に用いることができる。

【0053】

赤色着色層は、上述した色材およびバインダー樹脂を含有していれば特に限定されず、必要な成分を添加することができる。このような成分としては、例えば、後述する「(C) 青色着色層」の項で説明する酸化防止剤等を上げることができる。

40

【0054】

赤色着色層の透過特性としては、液晶表示装置において所望の赤色を表示することができれば特に限定されず、液晶表示装置の用途等に応じて適宜選択することができる。

本発明においては、例えば、赤色着色層の550nm～600nmの波長領域の平均透過率が20％～80％の範囲内であることが好ましく、なかでも30％～70％の範囲内、特に35％～65％の範囲内であることが好ましい。

上記赤色着色層の上記波長領域の平均透過率が高すぎると、液晶表示装置の色再現性を所望のものとするのが困難となる可能性があるからである。また、上記赤色着色層の上記波長領域の平均透過率が低すぎると、液晶表示装置の省電力性を十分なものとすること

50

が困難となる可能性があるからである。

【 0 0 5 5 】

赤色着色層の厚さ、配列および形成方法については、後述する「(D)着色層」の項で説明するため、ここでの説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

(B) 緑色着色層

本発明における緑色着色層は、特定の色材を有するものである。

緑色着色層に用いられる色材としては、C・I・ピグメントグリーン36およびC・I・ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材である。上記色材としては、1種類を用いてもよく、2種類を組み合わせてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

緑色着色層中の上記色材の含有量としては、本発明の液晶表示装置の用途等に応じて適宜選択されるものであるが、5質量%～50質量%の範囲内、なかでも10質量%～40質量%の範囲内、特に15質量%～35質量%の範囲内であることが好ましい。

上記色材の含有量が少ないと、緑色着色層の透過率が高くなりすぎ、バックライト部の発光スペクトルにおけるボトム波長部分の光を十分に吸収することが困難となる可能性があるからである。また、上記色材の含有量が多いと、緑色着色層自体を形成することが困難となる場合や、緑色着色層の透過率が低くなりすぎて、所望の省電力性を得ることが困難となる可能性があるからである。

【 0 0 5 8 】

20

緑色着色層は、通常、バインダー樹脂を含むものである。緑色着色層に用いられるバインダー樹脂としては、一般的なカラーフィルタに用いられるものと同様とすることができ、具体的には上述した「(A)赤色着色層」の項で説明した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【 0 0 5 9 】

緑色着色層は、上述した色材およびバインダー樹脂を含有していれば特に限定されず、必要な成分を添加することができる。このような成分としては、例えば、後述する「(C)青色着色層」の項で説明する酸化防止剤等を上げることができる。

【 0 0 6 0 】

緑色着色層の透過特性としては、液晶表示装置において所望の緑色を表示することができれば特に限定されず、液晶表示装置の用途等に応じて適宜選択することができる。

30

本発明においては、例えば、緑色着色層の550nm～600nmの波長領域の平均透過率が20%～80%の範囲内であることが好ましく、なかでも30%～70%の範囲内、特に35%～65%の範囲内であることが好ましい。

上記緑色着色層の上記波長領域の平均透過率が高すぎると、液晶表示装置の色再現性を所望のものとするのが困難となる可能性があるからである。また、上記緑色着色層の上記波長領域の平均透過率が低すぎると、液晶表示装置の省電力性を十分なものとするのが困難となる可能性があるからである。

【 0 0 6 1 】

緑色着色層の厚さ、配列および形成方法については、後述する「(D)着色層」の項で説明するため、ここでの説明は省略する。

40

【 0 0 6 2 】

(C) 青色着色層

本発明における青色着色層は、特定の色材を有するものである。

本発明に用いられる青色着色層は、上記一般式(I)で表わされる色材を含む態様(第1態様)と、上記一般式(II)で表わされる色材を含む態様(第2態様)との2つの態様を有する。以下、各態様の青色着色層について説明する。

【 0 0 6 3 】

(a) 第1態様

第1態様の青色着色層は、上記一般式(I)で表わされる色材を含み、また、通常、バ

50

インダー樹脂を含む。

【 0 0 6 4 】

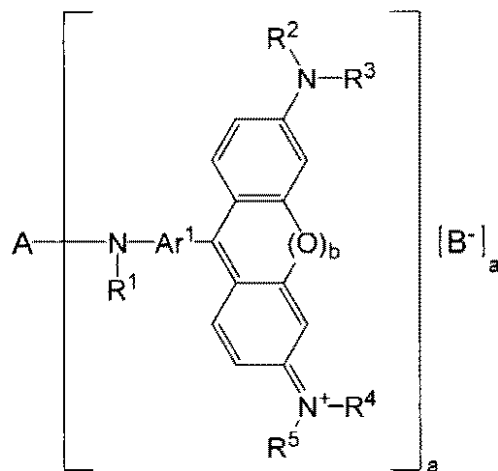
(i) 色材

本態様に用いられる色材は、下記一般式 (I) で表わされる化合物である。

【 0 0 6 5 】

【 化 7 】

一般式 (I)



【 0 0 6 6 】

(一般式 (I) 中、A は、N と直接結合する炭素原子が π 結合を有しない a 価の有機基であって、当該有機基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中に O、S、N が含まれていてもよい。B⁻ は 1 価のアニオンを表し、複数ある B⁻ は同一であっても異なってもよい。R¹ ~ R⁵ は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R² と R³、R⁴ と R⁵ が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹ は置換基を有していてもよい 2 価の芳香族基を表す。複数ある R¹ ~ R⁵ 及び Ar¹ はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数を表す。b は 0 又は 1 であり、b が 0 のとき結合は存在しない。複数ある b は同一であっても異なってもよい。)

【 0 0 6 7 】

(カチオン部)

本態様において用いられる色材のカチオン部は、下記一般式 (I I I) で表される構造を有する 2 価以上のカチオンである。一般式 (I I I) で表されるカチオン部は、従来のトリアリールメタン系塩基性染料やキサンテン系塩基性染料と異なり、その塩化物であっても水に実質的に溶解しない。

一般式 (I I I) で表される構造は従来のトリアリールメタン骨格一つのみからなるカチオンが a 価の共有結合を介して連結された 2 価以上のカチオンである。

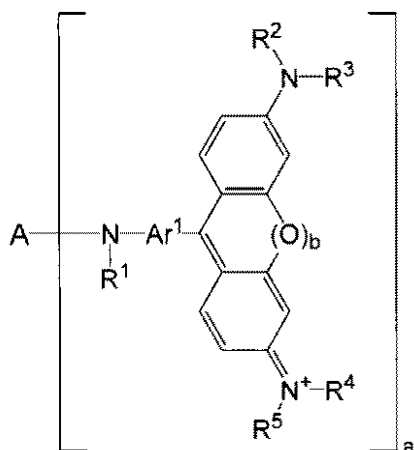
従来のトリアリールメタン骨格一つのみからなるモノカチオンとアニオンを構成する結合種がイオン結合のみであると考えた場合、本態様の 2 価以上のカチオンからなる塩形成物を構成する結合種はイオン結合に加え、モノカチオン同士を連結する共有結合を含む構造であると考えることができる。そのため、下記一般式 (I I I) で表される構造を有する 2 価以上のカチオンからなる塩形成物は、従来のトリアリールメタン骨格一つからなる塩形成物よりも構成要素全体により強い結合種が増えた結果、安定性が高くなり、水和し

にくくなると推定される。更に、一般式 (I I I) で表される構造は、連結基 A の影響で分子量が大きくなり、且つ、疎水性がより高くなるため、結合の安定性と相俟って水に実質的に溶解しなくなると推定される。

【 0 0 6 8 】

【 化 8 】

一般式 (I I I)



10

20

【 0 0 6 9 】

(一般式 (I I I) 中、A、 $R^1 \sim R^5$ 、 Ar^1 、a 及び b は、一般式 (I) と同様である。

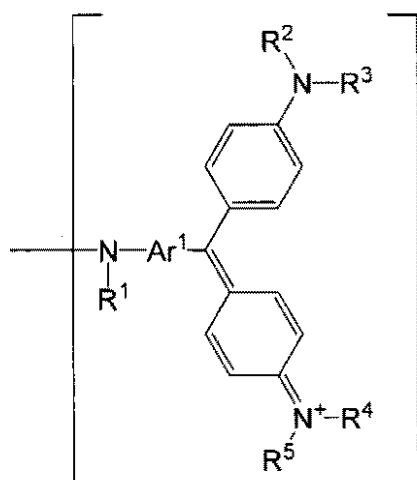
上記一般式 (I I I) における b は、0 又は 1 の整数である。b が 0 の場合、下記化学式 (I V) で表されるトリアリールメタン骨格を有する。)

【 0 0 7 0 】

【 化 9 】

30

化学式 (I V)



40

【 0 0 7 1 】

(化学式 (I V) 中、 $R^1 \sim R^5$ 及び Ar^1 は、一般式 (I) と同様である。)

50

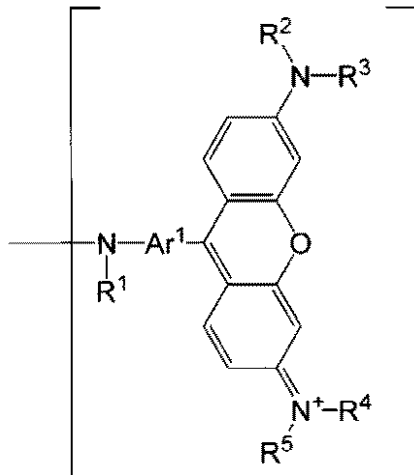
【 0 0 7 2 】

また、 b が 1 の場合、下記化学式 (V) で表されるキサンテン骨格を有する。

【 0 0 7 3 】

【 化 1 0 】

化学式 (V)



10

20

【 0 0 7 4 】

(化学式 (V) 中、 $R^1 \sim R^5$ 及び Ar^1 は、一般式 (I) と同様である。)

【 0 0 7 5 】

複数ある b は同一であっても異なってもよい。すなわち、例えば、トリアリールメタン骨格のみ、又は、キサンテン骨格のみを複数有するカチオン部であってもよく、1分子内に、トリアリールメタン骨格とキサンテン骨格との両方を含むカチオン部であってもよい。色純度の点からは、同一骨格のみを有するアニオン部であることが好ましい。一方、トリアリールメタン骨格とキサンテン骨格との両方を含むカチオン部とすることにより、また、後述する置換基の組み合わせにより、一般式 (I) の色材は、所望の色に調整することができる。

30

【 0 0 7 6 】

上記一般式 (I) における A は、 N (窒素原子) と直接結合する炭素原子が π 結合を有しない a 価の有機基であって、当該有機基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中に O (酸素原子)、 S (硫黄原子)、 N (窒素原子) が含まれていてもよいものである。 N と直接結合する炭素原子が π 結合を有しないため、カチオン性の発色部位が有する色調や透過率等の色特性は、連結基 A や他の発色部位の影響を受けず、単量体と同様の色を保持することができる。

40

A において、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基は、 N と直接結合する末端の炭素原子が π 結合を有しなければ、直鎖、分岐又は環状のいずれであってもよく、末端以外の炭素原子が不飽和結合を有していてもよく、置換基を有していてもよく、炭素鎖中に、 O 、 S 、 N が含まれていてもよい。例えば、カルボニル基、カルボキシ基、オキシカルボニル基、アミド基等が含まれていてもよく、水素原子が更にハロゲン原子等に置換されていてもよい。

また、 A において上記脂肪族炭化水素基を有する芳香族基は、少なくとも N と直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基を有する、単環又は多環芳香族基が挙げられ、置換基を有していてもよく、 O 、 S 、 N が含まれる複素環であってもよい。

50

中でも、骨格の堅牢性の点から、Aは、環状の脂肪族炭化水素基又は芳香族基を含むことが好ましい。

環状の脂肪族炭化水素基としては、中でも、有橋脂環式炭化水素基が、骨格の堅牢性の点から好ましい。有橋脂環式炭化水素基とは、脂肪族環内に橋かけ構造を有し、多環構造を有する多環状脂肪族炭化水素基をいい、例えば、ノルボルナン、ビシクロ[2, 2, 2]オクタン、アダマンタン等が挙げられる。有橋脂環式炭化水素基の中でも、ノルボルナンが好ましい。また、芳香族基としては、例えば、ベンゼン環、ナフタレン環を含む基が挙げられ、中でも、ベンゼン環を含む基が好ましい。

原料入手の容易さの観点からAは2価が好ましい。例えば、Aが2価の有機基の場合、炭素数1～20の直鎖、分岐、又は環状のアルキレン基や、キシリレン基等の炭素数1～20のアルキレン基を2個置換した芳香族基等が挙げられる。

10

【0077】

R¹～R⁵におけるアルキル基は、特に限定されない。例えば、炭素数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基等が挙げられ、中でも、炭素数が1～8の直鎖又は分岐のアルキル基であることが好ましく、炭素数が1～5の直鎖又は分岐のアルキル基であることが、製造及び原料調達の容易さの点から、より好ましい。中でも、R¹～R⁵におけるアルキル基がエチル基又はメチル基であることが特に好ましい。アルキル基が有してもよい置換基としては、特に限定されないが、例えば、アリール基、ハロゲン原子、水酸基等が挙げられ、置換されたアルキル基としては、ベンジル基等が挙げられる。

R¹～R⁵におけるアリール基は、特に限定されない。例えば、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。アリール基が有してもよい置換基としては、例えばアルキル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

20

【0078】

R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成しているとは、R²とR³、R⁴とR⁵が窒素原子を介して環構造を形成していることをいう。環構造は特に限定されないが、例えばピロリジン環、ピペリジン環、モルホリン環等が挙げられる。

【0079】

中でも化学的安定性の点からR¹～R⁵としては、各々独立に、水素原子、炭素数1～5のアルキル基、フェニル基、又は、R²とR³、R⁴とR⁵が結合してピロリジン環、ピペリジン環、モルホリン環を形成していることが好ましい。

30

【0080】

R¹～R⁵はそれぞれ独立に上記構造をとることができるが、中でも、色純度の点からR¹が水素原子であることが好ましく、さらに製造および原料調達の容易さの点からR²～R⁵がすべて同一であることがより好ましい。

【0081】

Ar¹における2価の芳香族基は特に限定されない。芳香族基は、炭素環からなる芳香族炭化水素基の他、複素環基であってもよい。芳香族炭化水素基における芳香族炭化水素としては、ベンゼン環の他、ナフタレン環、テトラリン環、インデン環、フルオレン環、アントラセン環、フェナントレン環等の縮合多環芳香族炭化水素；ビフェニル、ターフェニル、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、スチルベン等の鎖状多環式炭化水素が挙げられる。当該鎖状多環式炭化水素においては、ジフェニルエーテル等のように鎖状骨格中にO、S、Nを有していてもよい。一方、複素環基における複素環としては、フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、ピラゾール等の5員複素環；ピラン、ピロン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン等の6員複素環；ベンゾフラン、チオナフテン、インドール、カルバゾール、クマリン、ベンゾ・ピロン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン等の縮合多環式複素環が挙げられる。これらの芳香族基は置換基を有していてもよい。

40

【0082】

芳香族基が有していてもよい置換基としては、炭素数1～5のアルキル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

50

【0083】

Ar¹は炭素数が6～20の芳香族基であることが好ましく、炭素数が10～14の縮合多環式炭素環からなる芳香族基がより好ましい。中でも、構造が単純で原料が安価である点からフェニレン基やナフチレン基であることがより好ましい。

【0084】

1分子内に複数あるR¹～R⁵及びAr¹は、同一であっても異なってもよい。複数あるR¹～R⁵及びAr¹がそれぞれ同一である場合には、発色部位が同一の発色を示すため、発色部位の単体と同様の色が再現でき、色純度の点から好ましい。一方、R¹～R⁵及びAr¹のうち少なくとも1つを異なる置換基とした場合には、複数種の単量体を混合した色を再現することができ、所望の色に調整することができる。

10

【0085】

(アニオン部)

本態様に係る色材において、アニオン部は、(B⁻)で表される構造を有する1価のアニオンである。上記色材は1価のアニオンを有することにより、アルコール系溶媒やケトン系溶媒への溶解度が高く、高濃度の色材溶液を調製することも可能であり、種々の基材の染着に用いることができる。

B⁻は1価のアニオンであれば、特に限定されず、有機アニオンであっても無機アニオンであってもよい。ここで有機アニオンとは、炭素原子を少なくとも1つ含有するアニオンを表す。また、無機アニオンとは、炭素原子を含有しないアニオンを表し、例えば、フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、ヨウ化物イオンのようなハロゲン化物イオンや、硝酸イオン(NO³⁻)、過塩素酸イオン(ClO₄⁻)等が挙げられる。

20

【0086】

B⁻が有機アニオンである場合、その構造は特に限定されない。中でも、アニオン性置換基を有する有機基であることが好ましい。

アニオン性置換基としては、例えば、-SO₂N⁻SO₂CH₃、-SO₂N⁻COCH₃、-SO₂N⁻SO₂CF₃、-SO₂N⁻COCF₃、-CF₂SO₂N⁻SO₂CH₃、-CF₂SO₂N⁻COCH₃、-CF₂SO₂N⁻SO₂CF₃、-CF₂SO₂N⁻COCF₃等のイミド酸基や、-SO₃⁻、-CF₂SO₃⁻、-COO⁻、-CF₂COO⁻等の置換基が挙げられる。

中でも、原材料入手の容易さや製造コスト、高い酸性度によりカチオンを安定化し発色状態を維持する効果が高い点から、イミド酸基や、-SO₃⁻、-CF₂SO₃⁻が好ましく、更に、-SO₃⁻(スルホナト基)であることが好ましい。

30

【0087】

アニオン性置換基が置換される有機基としては、特に限定されない。当該有機基としては、直鎖、分岐、又は環状の飽和又は不飽和炭化水素基、単環又は多環芳香族基及びこれらが組み合わされた基が挙げられ、これらは炭素鎖中に、O、S、N等の異種原子が含まれていてもよく、カルボニル基、カルボキシ基、オキシカルボニル基、アミド基が含まれていてもよく、水素原子が置換されていてもよい。有機基が有していてもよい置換基としては、例えば、ハロゲン原子等が挙げられる。

上記アニオン性置換基が置換される有機基としては、例えば、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、ノルボルナン、ビシクロ[2, 2, 2]ヘキサン、ビシクロ[3, 2, 3]オクタン、アダマンタン等の炭化水素；ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ピレン、トリフェニレン、フルオレン、フラン、チオフェン、ピロール、イミダゾール、ピラン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、インドール、プリン、キノリン、イソキノリン、キサンテン、カルバゾール等の芳香族化合物が挙げられ、更にハロゲン原子、アルキル基等の置換基を有していてもよい。

40

アニオン性置換基が置換される有機基としては、中でも、アニオン性置換基の導入が容易な点から、単環又は多環芳香族炭化水素基及びこれらが組み合わされた基であることが好ましい。

50

【 0 0 8 8 】

アニオンにより色変化しないことを目的とする場合には、400nm以下の波長領域に吸収極大をもつ有機基を用いることが好ましい。400nm以下の波長領域に吸収極大をもつ有機基としては、例えば、ナフタレン、テトラリン、インデン、フルオレン、アントラセン、フェナントレン等の縮合多環式炭素環からなる有機基；ビフェニル、ターフェニル、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、スチルベン等の鎖状多環式炭化水素からなる有機基；フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、ピラゾール等の5員複素環からなる有機基、ピラン、ピロン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン等の6員複素環からなる芳香族化合物；ベンゾフラン、チオナフテン、インドール、カルバゾール、クマリン、ベンゾ・ピロン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン等の縮合多環式複素環からなる有機基等が挙げられる。

10

【 0 0 8 9 】

また、アニオン性置換基が置換される有機基としては、有機化合物又は有機金属化合物である、アゾ染料、アントラキノン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料及びフタロシアニン染料、インジゴ染料に由来する骨格を用いてもよい。或いは、従来公知の酸性染料、直接染料、酸性媒染染料を用いてもよい。

染料由来の骨格や酸性染料、直接染料、酸性媒染染料等を用いた場合には、得られる色材の色調が変化し、上記一般式(Ⅰ)で表される色材の色調を所望のものに調整することができる。

20

【 0 0 9 0 】

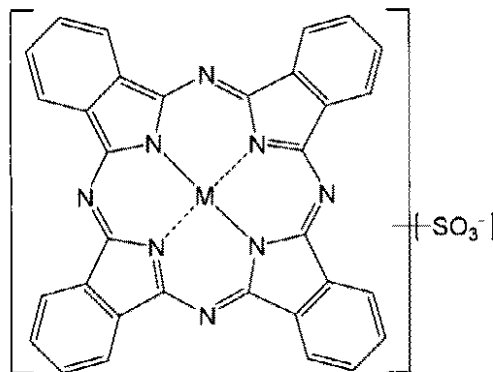
染料由来の骨格を有するアニオンの中でも、下記一般式(ⅤⅠ)で表されるアニオンが、耐熱性を向上する点から好ましい。

上記色材のアニオン部として、一般式(ⅤⅠ)のアニオンを用いた場合には、上記カチオン部との組み合わせにより、色材を所望の色に調整することができる。

【 0 0 9 1 】

【 化 1 1 】

一般式(ⅤⅠ)



30

40

【 0 0 9 2 】

(一般式(ⅤⅠ)中、Mは2個の水素原子、若しくは、Cu、Mg、Al、Ni、Co、Fe、又はZnを表す。スルホナト基(-SO₃⁻基)は、芳香環に置換している。)

【 0 0 9 3 】

また、本態様に係る色材において、上記有機アニオンが、下記一般式(ⅤⅠⅠ)で表さ

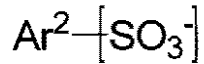
50

れるアニオンであることが、耐熱性を向上する点から好ましい。

【0094】

【化12】

一般式 (V I I)



10

【0095】

(一般式 (V I I) 中、 Ar^2 は置換基を有していてもよい1価の芳香族基である。)

【0096】

上記色材のアニオン部として、上記一般式 (V I I) のアニオンを用いた場合には、アニオンが無色ないし薄い黄色であるため、生じた色材が一般式 (I) で表されるカチオンがもつ固有の色を保持しやすいという特徴を有する。

【0097】

Ar^2 における芳香族基は特に限定されない。芳香族基には、炭素環からなる芳香族炭化水素基の他、複素環であってもよい。芳香族炭化水素基としては、ベンゼン環の他、ナフタレン環、テトラリン環、インデン環、フルオレン環、アントラセン環、フェナントレン環等の縮合多環芳香族炭化水素基；ビフェニル、ターフェニル、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、スチルベン等の鎖状多環式炭化水素基が挙げられる。当該鎖状多環式炭化水素基においては、ジフェニルエーテル等のように鎖状骨格中にO、S等のヘテロ原子を有していてもよい。一方、複素環としては、フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、ピラゾール等の5員複素環；ピラン、ピロン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン等の6員複素環；ベンゾフラン、チオナフテン、インドール、カルバゾール、クマリン、ベンゾ・ピロン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン等の縮合多環式複素環が挙げられる。これらの芳香族基は置換基を有していてもよい。

20

30

【0098】

芳香族基が有する置換基としては、炭素数1～5のアルキル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

【0099】

Ar^2 は炭素数が6～20の芳香族基であることが好ましく、炭素数が10～14の縮合多環式炭素環からなる芳香族基がより好ましい。中でも、構造が単純で原料が安価である点からフェニレン基やナフタレン基であることがより好ましい。

【0100】

上記色材において、複数あるアニオン (B^-) は、同一であっても異なってもよく、有機アニオンと無機アニオンとを組み合わせることもできる。

40

【0101】

上記色材の平均粒径としては、青色着色層を形成することができれば特に限定されないが、10nm～300nmの範囲内、なかでも20nm～200nmの範囲内、特に30nm～100nmの範囲内であることが好ましい。

上記色材の平均粒径が小さいと、凝集し易くなり、青色着色層中に均一に分散させることが困難となる可能性があるからである。また、色材の平均粒径が大きすぎると所望の輝度を有する青色着色層を形成することが困難となる可能性があるからである。

上記色材の平均粒径は、少なくとも溶媒を含有する分散媒体中に分散している色材粒子の平均分散粒径であって、レーザー光散乱粒度分布計により測定されるものである。レーザー光散乱粒度分布計による粒径の測定としては、上記色材を分散させた青色分散液を調

50

製し、青色分散液をレーザー光散乱粒度分布計で測定可能な濃度に適宜希釈（例えば、1000倍など）し、レーザー光散乱粒度分布計（例えば、濃厚系粒径アナライザー FPAR-1000）を用いて動的光散乱法により23にて測定することができる。ここでの平均分散粒径は、体積平均粒径である。青色分散液としては、例えば、色材5重量部に対して、ポリスルホン酸型高分子分散剤3重量部、酢酸-3-メトキシブチル80重量部を用いることにより調製することができる。

【0102】

青色着色層中の上記色材の含有量としては、本態様の液晶表示装置の用途等に応じて適宜選択することができ、特に限定されないが、5質量%～50質量%の範囲内、なかでも10質量%～40質量%の範囲内、特に15質量%～35質量%の範囲内であることが好ましい。

10

上記色材の含有量が少ないと、液晶表示装置の表示品位が低下する可能性があるからであり、上記色材の含有量が多いと、青色着色層自体を形成することが困難となる可能性があるからである。

【0103】

上記色材の形成方法については、特許5223980号公報、および特許5403175号公報に記載されているカチオン部の塩化物の形成方法を用いることができる。

【0104】

(ii) その他の材料

(バインダー樹脂)

20

本態様に用いられる青色着色層は、通常、バインダー樹脂を含む。

本態様に用いられるバインダー樹脂としては、一般的なカラーフィルタの着色層に用いられるものと同様とすることができ、上述した「(A)赤色着色層」の項で説明した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0105】

(その他の成分)

本態様における青色着色層は、通常、上述した色材と、バインダー樹脂とを含むものであり、必要に応じて、他の成分を適宜選択して含むことができる。

このような成分としては、例えば、酸化防止剤を挙げることができる。上記酸化防止剤を添加することにより、青色着色層の耐熱性、耐光性をより良好なものとすることができる。酸化防止剤としては、フリーラジカル捕捉機能を有する一次酸化防止剤や、過酸化分解機能を有する二次酸化防止剤等を挙げることができ、一方を用いてもよく、両方を用いてもよい。

30

一次酸化防止剤としては、2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール（分子量206）、2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール（分子量220）（商品名：ヨシノックス BHT（エーピーアイコーポレーション社製））、4,4'-ブチリデンビス（6-*t*-ブチル-3-メチルフェノール）（分子量383）（商品名：ヨシノックス BB（エーピーアイコーポレーション社製））、2,2'-メチレンビス（4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール）（分子量341）（商品名：ヨシノックス 2246G（エーピーアイコーポレーション社製））、2,2'-メチレンビス（4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール）（分子量369）（商品名：ヨシノックス 425（エーピーアイコーポレーション社製））、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール（分子量234）（商品名：ヨシノックス 250（エーピーアイコーポレーション社製））、1,1,3-トリス（2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル）ブタン（分子量545）（商品名：ヨシノックス 930（エーピーアイコーポレーション社製））、*n*-オクタデシル-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（分子量531）（商品名：トミノックス SS（エーピーアイコーポレーション社製）、商品名：IRGANOX 1076（チバ・ジャパン株式会社製））、テトラキス[メチレン-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]メタン（分子量1178）（商品名：トミノックス TT（エーピーアイコーポレーション社製）、商品名

40

50

：IRGANOX 1010（チバ・ジャパン株式会社製）、トリエチレングリコール
 ビス〔3 - (3 - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル)プロピオネート〕
 （分子量587）（商品名：トミノックス 917（エーピーアイコーポレーション社製）
 ）、商品名：IRGANOX 245（チバ・ジャパン株式会社製）、トリス（3，5
 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル）イソシアヌレート（分子量784）（商品
 名：ヨシノックス 314（エーピーアイコーポレーション社製）、商品名：IRGAN
 OX 3114（チバ・ジャパン株式会社製）、3，9 - ビス〔2 - [3 - (3 - t -
 ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル)プロピオニロキシ] - 1，1 - ジメチル
 エチル] - 2，4，8，10 - テトラオキサスピロ〔5，5〕 - ウンデカン（分子量74
 1）（商品名：Sumilizer GA - 80（住友化学製））、2，2 - チオ - ジエ
 チレンビス〔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
 〕（分子量643）（商品名：IRGANOX 1035（チバ・ジャパン株式会社製）
 ）、N，N' - ヘキサメチレンビス（3，5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ - ヒドロ
 シンナミド）（分子量637）（商品名：IRGANOX 1098（チバ・ジャパン
 株式会社製））、イソオクチル - 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（分子量391）（商品名：IRGANOX 1135（チバ・ジャ
 パン株式会社製））、1，3，5 - トリメチル - 2，4，6 - トリス（3，5 - ジ - t -
 ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル）ベンゼン（分子量775）（商品名：IRGANOX
 1330（チバ・ジャパン株式会社製））、2，4 - ビス（ドデシルチオメチル） - 6
 - メチルフェノール（分子量537）（商品名：IRGANOX 1726（チバ・ジャ
 パン株式会社製））、ビス（3，5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジルホスホン
 酸エチル）カルシウムとポリエチレンワックスの混合体（分子量695）（商品名：IR
 GANOX 1425（チバ・ジャパン株式会社製））、2，4 - ビス〔（オクチルチオ
 ）メチル] - o - クレゾール（分子量425）（商品名：IRGANOX 1520（チ
 バ・ジャパン株式会社製））、1，6 - ヘキサンジオール - ビス〔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〕（分子量639）（商品名：IR
 GANOX 259（チバ・ジャパン株式会社製））、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（分子量589）（商品名：IRGANOX 565（チバ・ジャパン株式会社製）
 ）、ジエチル（（3，5 - ビス（1，1 - ジメチルエチル） - 4 - ヒドロキシフェニル）
 メチル）ホスフォナート（分子量356）（商品名：IRGAMOD 295（チバ・ジャ
 パン株式会社製））等が挙げられる。

二次酸化防止剤としては6 - [3 - (3 - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェ
 ニル)プロピオキシ] - 2，4，8，10 - テトラ - t - ブチルジベンゾ〔d，f〕〔1
 ，3，2〕ジオキサフォスフェピン（分子量661）（商品名：Sumilizer G
 P（住友化学製））、トリス（2，4 - ジ - t - ブチルフェニル）ホスファイト（分子量
 647）（商品名：IRGAFOS 168（チバ・ジャパン株式会社製））、2 - [〔
 2，4，8，10 - テトラキス（1，1 - ジメチルエチル）ジベンゾ〔d，f〕〔1，3
 ，2〕ジオキサフォスフェピン - 6 - イル〕オキシ] - N，N - ビス〔2 - [〔2，4，
 8，10 - テトラキス（1，1 - ジメチルエチル）ジベンゾ〔d，f〕〔1，3，2〕ジ
 オキサフォスフェピン - 6 - イル〕オキシ] - エチル〕エタナミン（分子量1465）（
 商品名：IRGAFOS 12（チバ・ジャパン株式会社製））、ビス（2，4 - ジ - t
 - ブチル - 6 - メチルフェニル）エチルフォスファイト（分子量514）（商品名：IR
 GAFOS 38（チバ・ジャパン株式会社製））、ジラウリルチオジプロピオネート（
 分子量515）（商品名：DLTP「ヨシトミ」（エーピーアイコーポレーション社製）
 ）、商品名：IRGANOX PS 800 FD（チバ・ジャパン株式会社製））、ジステ
 アリルチオジプロピオネート（分子量683）（商品名：DSTP「ヨシトミ」（エー
 ピーアイコーポレーション社製））、商品名：IRGANOX PS 802 FD（チバ・ジャ
 パン株式会社製））、ジミリスチルチオジプロピオネート（分子量571）（商品名：
 DMTP「ヨシトミ」（エーピーアイコーポレーション社製）、商品名：Sumilizer

10

20

30

40

50

er TPM (住友化学製))、ジトリデシルチオジプロピオネート(分子量543)(商品名:DTTP(エーピーアイコーポレーション社製)、ペンタエリスリチルテトラキス(3-ラウリルチオプロピオネート)(分子量1162)(商品名:Sumilizer TP-D(住友化学製))等が挙げられる。

【0106】

青色着色層中の酸化防止剤の含有量としては、酸化防止剤の種類等に応じて適宜選択することができ、特に限定されないが、例えば、0.001質量%~5質量%の範囲内、なかでも0.01質量%~1質量%の範囲内、特に0.05質量%~0.5質量%の範囲内であることが好ましい。

【0107】

10

(iii)その他

青色着色層の厚さ、配列および形成方法については、後述する「(D)着色層」の項で説明するため、ここでの説明は省略する。

【0108】

(b)第2態様

第2態様の青色着色層は、上記一般式(II)で表わされる色材を含み、また、通常、バインダー樹脂を含む。

第2態様の青色着色層は、一般式(II)で表わされる色材を含むこと以外は、第1態様の青色着色層と同様の構成を有する。

以下、本態様に用いられる色材について説明する。

20

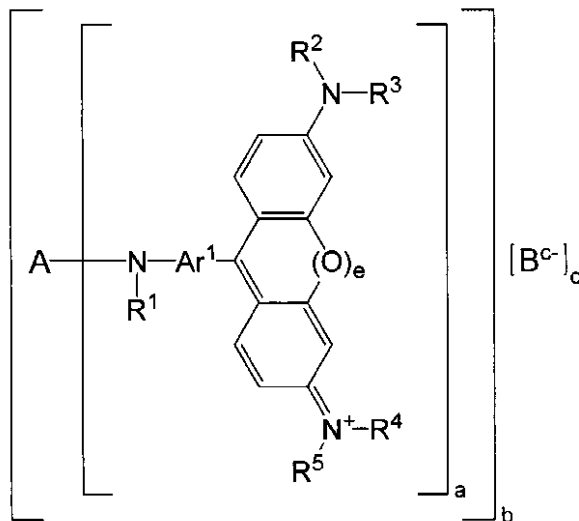
【0109】

本態様に用いられる色材は、下記一般式(II)で表される化合物である。

【0110】

【化13】

一般式(II)



30

40

【0111】

(一般式(II)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B^{c-}はc個のアニオンを表す。R¹~R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹~R⁵及びAr¹はそれ

50

ぞれ同一であっても異なってもよい。

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なってもよい。）

【0112】

一般式 (II) の色材を用いることにより、カラーフィルタの着色層を高コントラストで、かつ、耐溶剤性及び電気信頼性に優れたものとすることができる。

【0113】

従来、一般に、染料は溶剤に溶解しやすい。溶解性を低下する手段として、造塩化合物とする手法が用いられてきた。例えば、トリアリールメタン染料を造塩する手法として、
10
対アニオンとして 2 価のアニオンを用いる手法がある（例えば、特許文献 5）。この手法によれば、図 5 のように、2 価の対アニオン 202 が、2 つの染料カチオン 205 とイオン結合 204 を形成することができるため、染料のみと比べて、溶剤への溶解性が低下する。しかしながら、このような手法によって得られた造塩化合物を用いた着色層であっても、配向膜形成時等に用いられる溶剤により、染料が溶解することがあり、電気信頼性も低下した。またイオン性の不純物が液晶セル中に混入することによって焼きつきなどの問題を引き起こす要因にもなる。

本態様において用いられる上記一般式 (II) で表される色材は、図 4 のように、2 価以上の対アニオン 202 と共に、カチオン性の発色部位が A による連結 203 を介して 2
20
個以上結合した、2 価以上の対カチオン 201 を有している。例えば、アニオンとカチオンとが共に 2 価のイオンである場合、色材の凝集体において、アニオンとカチオンとが単に 1 分子対 1 分子でイオン結合しているのではなく、図 4 のように複数の分子が連続したイオン結合を介して会合する、分子会合体 210 を形成するものと推定される。当該分子会合体 210 は、色材の凝集体中で 1 つの分子のように振る舞うため、見かけの分子量は、従来の造塩化合物の分子量に比べて格段に増大する。また、分子会合体 210 の形成により、固体状態での凝集力がより高まり、熱による運動を低下させ、更に電氣的にも安定するため、イオン対の解離やカチオン部の分解を抑制できると推定される。その結果、一般式 (II) で表される色材の耐溶剤性が向上し、当該色材を用いた着色層の耐溶剤性及び電気信頼性が向上するものと推定される。また、複数の分子がイオン結合を介して会合した分子会合体からなる微粒子はイオン対の運動性が低下しているため、微粒子間での再
30
凝集によるコントラストの低下を抑制することができる。

なお、上記一般式 (II) で表される色材は、カチオン性の発色部位に直接結合する連結基 A の炭化水素が π 結合を有していないため、カチオン性の発色部位が有する色調や透過率等の色特性は、連結基 A の導入前後でほとんど変化しない。

また、電気信頼性は、図 1 に示すような液晶セル部 10 を作成したときの電圧保持率により評価することができ、電気信頼性が高いとは該電圧保持率が高いことをいう。電気信頼性が低い場合には、液晶層に所定の電圧が印加されなくなり、液晶セルのコントラストが低下する等の問題を生ずる。

【0114】

以下、上記色材のアニオン部およびカチオン部について説明する。

【0115】

(i) カチオン部

カチオン部については、上述した一般式 (I) で説明した内容と同様であるため、ここでの説明は省略する。なお、一般式 (II) における e は一般式 (I) の b に相当する。

【0116】

(ii) アニオン部

アニオン部は、 $(B^{\ominus})$ で表される構造を有する、2 価以上のアニオンである。 $B^{\ominus}$ は 2 価以上のアニオンであれば、特に限定されず、有機アニオンであっても無機アニオンであってもよい。ここで有機アニオンとは、炭素原子を少なくとも 1 つ含有するアニオンを表す。また、無機アニオンとは、炭素原子を含有しないアニオンを表す。

10

20

30

40

50

【0117】

B⁻が有機アニオンである場合、その構造は特に限定されない。中でも、アニオン性置換基を有する有機基であることが好ましい。

アニオン性置換基としては、例えば、 $-\text{SO}_2\text{N}^-\text{SO}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}^-\text{COCH}_3$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}^-\text{SO}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}^-\text{COCF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_2\text{N}^-\text{SO}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_2\text{N}^-\text{COCH}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_2\text{N}^-\text{SO}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_2\text{N}^-\text{COCF}_3$ 等のイミド酸基や、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{PO}_3^{2-}$ 、 $-\text{COO}^-$ 、 $-\text{CF}_2\text{PO}_3^{2-}$ 、 $-\text{CF}_2\text{COO}^-$ 等の置換基が挙げられる。

中でも、カチオンを安定化し、色材の発色を安定させる点から、1価のアニオン性置換基を2つ以上用いることが好ましい。また、原材料入手の容易さや製造コスト、高い酸性度によりカチオンを安定化し発色状態を維持する効果が高い点から、イミド酸基や、 $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{CF}_2\text{SO}_3^-$ が好ましく、更に、 $-\text{SO}_3^-$ （スルホナト基）であることがより好ましい。

アニオン性置換基を複数置換する場合は、同一の置換基であってもよく、異なる置換基を用いてもよい。

【0118】

アニオン性置換基が置換される有機基としては、特に限定されない。当該有機基としては、直鎖、分岐、又は環状の飽和又は不飽和炭化水素基、単環又は多環芳香族基及びこれらが組み合わされた基が挙げられ、これらは炭素鎖中に、O、S、N等の異種原子が含まれていてもよく、カルボニル基、カルボキシ基、オキシカルボニル基、アミド基が含まれていてもよく、水素原子が置換されていてもよい。有機基が有していてもよい置換基としては、例えば、ハロゲン原子等が挙げられる。

上記アニオン性置換基が置換される有機基としては、例えば、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、ノルボルナン、[2, 2, 2]ピシクロヘキサン、[3, 2, 3]ピシクロオクタン、アダマンタン等の炭化水素；ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ピレン、トリフェニレン、フルオレン、フラン、チオフェン、ピロール、イミダゾール、ピラン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、インドール、プリン、キノリン、イソキノリン、キサンテン、カルバゾール等の芳香族化合物が挙げられ、更にハロゲン原子、アルキル基等の置換基を有していてもよい。

アニオン性置換基が置換される有機基としては、中でも、アニオン性置換基の導入が容易な点から、単環又は多環芳香族炭化水素基及びこれらが組み合わされた基であることが好ましい。

アニオンにより色変化しないことを目的とする場合には、400nm以下の波長領域に吸収極大をもつ有機基を用いることが好ましい。400nm以下の波長領域に吸収極大をもつ有機基としては、例えば、ナフタレン、テトラリン、インデン、フルオレン、アントラセン、フェナントレン等の縮合多環式炭素環からなる有機基；ピフェニル、ターフェニル、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、スチルベン等の鎖状多環式炭化水素からなる有機基；フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、ピラゾール等の5員複素環からなる有機基、ピラン、ピロン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン等の6員複素環からなる芳香族化合物；ベンゾフラン、チオナフテン、インドール、カルバゾール、クマリン、ベンゾ・ピロン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン等の縮合多環式複素環からなる有機基等が挙げられる。

【0119】

また、アニオン性置換基が置換される有機基としては、有機化合物又は有機金属化合物である、アゾ染料、アントラキノン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料、フタロシアニン染料、インジゴ染料等に由来する骨格を用いてもよい。或いは、従来公知の酸性染料、直接染料、酸性媒染染料等を用いてもよい。

染料由来の骨格や酸性染料、直接染料、酸性媒染染料等を用いた場合には、得られる色

10

20

30

40

50

材の色調が変化し、上記化学式(ⅠⅠ)で表される色材の色調を所望のものに調整することができる。

【0120】

酸性染料としては、例えば、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、228、230、232、235、238、240、242、243、251、C.I.アシッドレッド1、4、8、14、17、18、26、27、29、31、34、35、37、42、44、50、51、52、57、66、73、80、87、88、91、92、94、97、103、111、114、129、133、134、138、143、145、150、151、158、176、182、183、198、206、211、215、216、217、227、228、249、252、257、258、260、261、266、268、270、274、277、280、281、195、308、312、315、316、339、341、345、346、349、382、383、394、401、412、417、418、422、426、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.アシッドブルー1、7、9、15、18、23、25、27、29、40、42、45、51、62、70、74、80、83、86、87、90、92、96、103、112、113、120、129、138、147、150、158、171、182、192、210、242、243、256、259、267、278、280、285、290、296、315、324：1、335、340、C.I.アシッドバイオレット6B、7、9、17、19、C.I.アシッドグリーン1、3、5、9、16、25、27、50、58、63、65、80、104、105、106、109等が挙げられる。

【0121】

直接染料としては、例えば、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、C.I.ダイレクトオレンジ34、39、41、46、50、52、56、57、61、64、65、68、70、96、97、106、107、C.I.ダイレクトブルー57、77、80、81、84、85、86、90、93、94、95、97、98、99、100、101、106、107、108、109、113、114、115、117、119、137、149、150、153、155、156、158、159、160、161、162、163、164、166、167、170、171、172、173、188、189、190、192、193、194、196、198、199、200、207、209、210、212、213、214、222、228、229、237、238、242、243、244、245、247、248、250、251、252、256、257、259、260、268、274、275、293、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.ダイレクトグリーン25、27、31、32、34、37、63、65、66、67、68、69、72、77、79、82等が挙げられる。

【0122】

酸性媒染染料としては、例えば、C.I.モダントイエロー5、8、10、16、2

10

20

30

40

50

0、26、30、31、33、42、43、45、56、61、62、65、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、30、32、33、36、37、38、39、41、43、45、46、48、53、56、63、71、74、85、86、88、90、94、95、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. モーダントバイオレット1、2、4、5、7、14、22、24、30、31、32、37、40、41、44、45、47、48、53、58、C.I. モーダントグリーン1、3、4、5、10、15、19、26、29、33、34、35、41、43、53等が挙げられる。

10

【0123】

上記染料のうち、染料自体が2価以上のアニオンである場合には、当該染料をそのまま、本態様における色材におけるアニオン部として使用することができる。染料自体が2価以上のアニオンでない場合には、適宜2価以上のアニオンとなるように、アニオン性置換基を導入する。

【0124】

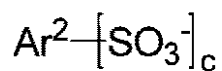
上記有機アニオンは、中でも、下記一般式(VIII)、下記一般式(IX)、及び下記一般式(X)で表されるアニオンよりなる群から選択される1種以上であることが、耐

20

【0125】

【化14】

一般式(VIII)



30

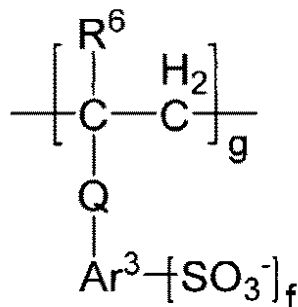
【0126】

(一般式(VIII)中、 Ar^2 は置換基を有していてもよいc個の芳香族基である。cは2以上の整数を表す。)

【0127】

【化15】

一般式(IX)



40

【0128】

(一般式(IX)中、 R^6 は水素原子、又はメチル基であり、 Ar^3 は置換基を有して

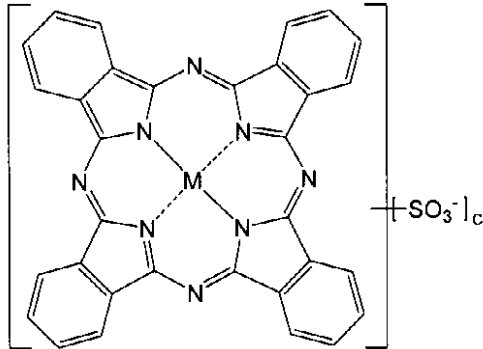
50

いてもよい芳香族基である。Qは直接結合又は2価の連結基を表す。fは1以上の整数、gは2以上の整数を表す。)

【0129】

【化16】

一般式(X)



10

【0130】

(一般式(X)中、Mは2個の水素原子、若しくは、Cu、Mg、Al、Ni、Co、Fe、又はZnを表す。スルホナト基(-SO₃⁻基)は、芳香環に置換しており、cは2~4の整数を表す。)

20

【0131】

色材のアニオン部として、上記一般式(VIII)のアニオンを用いた場合には、アニオンが無色ないし薄い黄色であるため、生じた色材が一般式(II)で表されるカチオンがもつ固有の色を保持しやすいという特徴を有する。

色材のアニオン部として、上記一般式(IX)のアニオンを用いた場合には、アニオン価数が多くなるため、より多くの一般式(II)で示されるカチオンと相互作用し得る。その結果、より凝集性が高く溶剤への不溶性が高まるという特徴を有する。

色材のアニオン部として、上記一般式(X)のアニオンを用いた場合には、上記カチオン部との組み合わせにより、色材を所望の色に調整することができる。

30

【0132】

Ar²及びAr³における芳香族基は特に限定されない。芳香族基には、炭素環からなる芳香族炭化水素基の他、複素環であってもよい。芳香族炭化水素基としては、ベンゼン環の他、ナフタレン環、テトラリン環、インデン環、フルオレン環、アントラセン環、フェナントレン環等の縮合多環芳香族炭化水素基；ビフェニル、ターフェニル、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、スチルベン等の鎖状多環式炭化水素基が挙げられる。当該鎖状多環式炭化水素基においては、ジフェニルエーテル等のように鎖状骨格中にO、S等のヘテロ原子を有していてもよい。一方、複素環としては、フラン、チオフェン、ピロール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、ピラゾール等の5員複素環；ピラン、ピロン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン等の6員複素環；ベンゾフラン、チオナフテン、インドール、カルバゾール、クマリン、ベンゾ・ピロン、キノリン、イソキノリン、アクリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン等の縮合多環式複素環が挙げられる。これらの芳香族基は置換基を有していてもよい。

40

【0133】

芳香族基が有する置換基としては、炭素数1~5のアルキル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

【0134】

Ar²及びAr³は炭素数が6~20の芳香族基であることが好ましく、炭素数が10~14の縮合多環式炭素環からなる芳香族基がより好ましい。中でも、構造が単純で原料が安価である点からフェニレン基やナフタレン基であることがより好ましい。

50

【0135】

一般式(IX)において、Qは直接結合、又は2価の連結基を表す。2価の連結基としては、例えば、炭素数1～10のアルキレン基、アリーレン基、-CONH-基、-COO-基、炭素数1～10のエーテル基(-R'-OR"-:R'及びR"は、各々独立にアルキレン基)及びこれらの組み合わせ等が挙げられる。中でも、Qは直接結合、又は-COO-基であることが好ましい。

【0136】

一般式(IX)において、fは1以上の整数であれば、特に限定されない。原料入手の容易さの点からは、fが1であることがより好ましい。

また、gは2以上の整数である。中でも、耐熱性の点から、gは50以上であることが好ましく、80以上であることがより好ましい。一方、溶解性の点から、gが3000以下であることが好ましく、2000以下であることがより好ましい。一般式(IX)の重量平均分子量としては10000～100000であることが好ましい。ここで、重量平均分子量とは、GPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)により測定される標準ポリスチレン換算で求めたものである。測定は、東ソー(株)製のHLC-8120GPCを用い、溶出溶媒を0.01モル/リットルの臭化リチウムを添加したN-メチルピロリドンとし、校正曲線用ポリスチレンスタンダードをMw377400、210500、96000、50400、206500、10850、5460、2930、1300、580(以上、Polymer Laboratories社製EasiPS-2シリーズ)及びMw1090000(東ソー(株)製)とし、測定カラムをTSK-GEL ALPHA-M×2本(東ソー(株)製)として行われたものである。

【0137】

一般式(IX)において、複数ある構成単位は、全て同一のものであってもよく、2種以上のものが含まれていてもよい。なお、一般式(IX)において、複数あるfの総和が一般式(II)におけるcに相当する。

【0138】

一方、B^{c-}が無機アニオンである場合、無機のおキソ酸およびその脱水縮合物である限り、その構造や組成は特に限定されない。無機アニオンとしては、例えば、2価以上のおキソ酸のアニオン(リン酸イオン、硫酸イオン、クロム酸イオン、タングステン酸イオン(WO₄²⁻)、モリブデン酸イオン(MoO₄²⁻)等)や、複数のおキソ酸が縮合したポリ酸イオン等の無機アニオンやその混合物を挙げることができる。

上記ポリ酸としては、イソポリ酸イオン(M_mO_n)^{c-}であってもヘテロポリ酸イオン(X₁M_mO_n)^{c-}であってもよい。上記イオン式中、Mはポリ原子、Xはヘテロ原子、mはポリ原子の組成比、nは酸素原子の組成比を表す。ポリ原子Mとしては、例えば、Mo、W、V、Ti、Nb等が挙げられる。またヘテロ原子Xとしては、例えば、Si、P、As、S、Fe、Co等が挙げられる。

中でも、耐熱性の点から、モリブデン(Mo)およびタングステン(W)の少なくともいずれかを含む無機酸のアニオンであることが好ましい。

【0139】

また、本態様においては、モリブデン(Mo)およびタングステン(W)の少なくともいずれかを含むポリ酸アニオンであることが好ましく、さらに好適な態様として、2つの実施態様が挙げられる。

第1実施態様の色材のアニオン部(B^{c-})は、モリブデン及びタングステンを含み、モリブデンとタングステンとのモル比が0.4:99.6～15:85で表されるc価のポリ酸アニオンである。また、第2実施態様の色材のアニオン部(B^{c-})は、少なくともタングステンを含み、モリブデンのタングステンに対するモル比が0.4/99.6未満のc価のポリ酸アニオンである。

なお、本態様においてモリブデンとタングステンとのモル比とは、一般式(II)で表される色材全体におけるモリブデン原子とタングステン原子のモル比を表すものであり、モリブデンのタングステンに対するモル比とは、一般式(II)で表される色材全体にお

10

20

30

40

50

けるモリブデン原子のタングステン原子に対するモル比の値を表すものである。

【0140】

上記特定の組み合わせにより、上記のような効果を発揮する作用としては、未解明であるが以下のように推定される。

カチオン性色材は一般に、光により酸化し、退色することが知られている。一方、タングステンやモリブデンを含むポリ酸は光還元性があり、その光還元反応が可逆的であることが知られている。このようなポリ酸をアニオンとして用いることにより、光によるカチオンの酸化反応を抑制し、耐光性が向上するものと推定される。そのメカニズムは未解明であるが、電子状態の違う、タングステンを含むポリ酸アニオンと、モリブデンを含むポリ酸アニオンを特定の割合で含有することにより、上記酸化反応を抑制する能力に優れるものと推定される。

10

【0141】

上記第1実施態様の色材は、対アニオンとしてモリブデン及びタングステンを含み、モリブデンとタングステンとのモル比が0.4:99.6~15:85で表される2価以上のポリ酸アニオンを用いる。モリブデンを含むポリ酸アニオンを少量混合することにより、タングステンを含むポリ酸アニオンのみを用いた場合に比べて耐光性を向上し、耐熱性をも向上し得る。カチオンがタングステンを含むポリ酸アニオンとイオン対を形成すると、特に耐熱性が向上するものと推定される。しかしながらタングステンを含むポリ酸アニオンはイオン径が大きいいため、カチオンとの間で隙間を生じるものと推定される。一方、モリブデンを含むポリ酸アニオンは、タングステンを含むポリ酸アニオンよりイオン径が小さいものと推定される。本態様において用いられる色材は、更にイオン径の小さいモリブデンを含むポリ酸アニオンを少量含むことにより、カチオンとタングステンを含むポリ酸アニオンがイオン対を形成した際に生じる隙間に、モリブデンを含むポリ酸アニオンが入り込むものと推定される。これにより色材の耐熱性及び耐光性が向上するものと推定される。また、モリブデンとタングステンの両方を含むヘテロポリ酸を用いた場合には、当該ヘテロポリ酸自体がイオン径に分布があるものと推定され、イオン径の小さいヘテロポリ酸が、カチオンとの間の隙き間に入り込み、色材の耐熱性及び耐光性が向上するものと推定される。

20

【0142】

一方、第2実施態様の色材は、対アニオンとして、少なくともタングステンを含み、モリブデンの上記タングステンに対するモル比が0.4/99.6未満である2価以上のポリ酸アニオンを用いる。前述の通り、カチオンがタングステンを含むポリ酸アニオンとイオン対を形成すると、特に耐熱性が向上し、上記第1実施態様の色材と同等の耐熱性を有する。カラーフィルタ用途においては、特に高輝度な着色層が求められている。本発明者はこのような観点から、耐熱性についてより詳細な検討を行った。その結果、モリブデンの上記タングステンに対するモル比が0.4/99.6未満と、ポリ酸アニオンにおけるモリブデンの含有割合が低い範囲か、若しくはポリ酸アニオン中にモリブデンを含まずタングステンのみを含有する場合、上記第1実施態様の色材と比較して露光後の輝度が高輝度であるとともに、高温加熱後における着色層の輝度の低下が、上記第1実施態様の色材と比較しても、より抑制されることが明らかとなった。このような効果を発揮する作用は未解明であるが、このような第2実施態様の色材を用いて形成された着色層はより高輝度化を達成できる。

30

40

【0143】

これらの結果、一般式(II)で表される色材は耐熱性及び耐光性に特に優れたものとなり、染料と同様の高輝度化を達成しながら、耐熱性及び耐光性に優れた青色着色層を形成可能な色材が得られると推定される。

【0144】

上記ポリ酸アニオンとしては、イソポリ酸イオン(M_mO_n)^{c-}であってもヘテロポリ酸イオン($X_1M_mO_n$)^{c-}であってもよい。上記イオン式中、Mはポリ原子、Xはヘテロ原子、mはポリ原子の組成比、nは酸素原子の組成比を表す。ポリ原子Mは、Mo

50

(モリブデン)又はW(タングステン)のいずれか1つを必ず含む。ポリ原子Mは2種以上含まれていてもよい。ポリ原子MはMoおよびWの少なくともいずれかであることが好ましい。ヘテロ原子Xとしては、例えば、Si、P、As、S、Fe、Co等が挙げられる。また、一部にNa⁺やH⁺等の対カチオンが含まれていてもよい。

【0145】

モリブデンおよびタングステンの少なくともいずれかを含むポリ酸アニオンの具体例としては、例えば、ケギン型リンタングステン酸イオン α -[PW₁₂O₄₀]³⁻、ドーソン型リンタングステン酸イオン α -[P₂W₁₈O₆₂]⁶⁻、 β -[P₂W₁₈O₆₂]⁶⁻、ケギン型ケイタングステン酸イオン α -[SiW₁₂O₄₀]⁴⁻、 β -[SiW₁₂O₄₀]⁴⁻、 γ -[SiW₁₂O₄₀]⁴⁻、さらにその他の例として[P₂W₁₇O₆₁]¹⁰⁻、[P₂W₁₅O₅₆]¹²⁻、[H₂P₂W₁₂O₄₈]¹²⁻、[NaP₅W₃₀O₁₁₀]¹⁴⁻、 α -[SiW₉O₃₄]¹⁰⁻、 γ -[SiW₁₀O₃₆]⁸⁻、 α -[SiW₁₁O₃₉]⁸⁻、 β -[SiW₁₁O₃₉]⁸⁻、[W₆O₁₉]²⁻、[W₁₀O₃₂]⁴⁻、WO₄²⁻、 α -[PMo₁₂O₄₀]³⁻、 α -[PW₁₁MoO₄₀]³⁻、 α -[PW₉Mo₃O₄₀]³⁻、 α -[PW₃Mo₉O₄₀]³⁻、 α -[SiMo₁₂O₄₀]⁴⁻、 α -[P₂Mo₁₈O₆₂]⁶⁻、[Mo₂O₇]²⁻、[Mo₆O₁₉]²⁻、[Mo₈O₂₆]⁴⁻等が挙げられる。

モリブデンおよびタングステンの少なくともいずれかを含む無機酸のアニオンとしては、耐熱性及び耐光性の点、及び原料入手の容易さの点から、上記の中でもヘテロポリ酸であることが好ましく、更にP(リン)を含むヘテロポリ酸であることがより好ましい。

【0146】

第1実施態様の色材におけるポリ酸アニオンは、上記のアニオンを1種単独で、又は2種以上組み合わせて用いることができ、2種以上組み合わせて用いる場合には、ポリ酸アニオン全体におけるモリブデンとタングステンとのモル比が0.4:99.6~15:85であればよい。中でも、耐熱性及び耐光性に優れる点から、モリブデンとタングステンとのモル比が0.8:99.2~13:87であることが好ましく、1.0:99.0~10:90であることがより好ましい。

【0147】

また、第2実施態様の色材におけるポリ酸アニオンは、上記のアニオンを1種単独で、又は2種以上組み合わせて用いることができ、2種以上組み合わせて用いる場合には、ポリ酸アニオン全体におけるモリブデンのタングステンに対するモル比が0.4/99.6未満であればよい。中でも、加熱時に輝度が低下しにくい点から、モリブデンのタングステンに対するモル比が0.3/99.7以下であることが好ましい。この範囲には、ポリ原子としてモリブデンを含まずタングステンのみを含む場合、即ち、ポリ酸アニオン中のモリブデンとタングステンのモル比が0:100である場合が包含される。

【0148】

上記一般式(II)におけるaは、カチオンを構成する発色性カチオン部位の数であり、aは2~4の整数である。すなわち、本態様において用いられる色材は、カチオンの価数が2以上であり、且つアニオンの価数も2以上であるため、上述した分子会合体が形成され、耐熱性及び耐光性が向上する。一方、aは4以下であればよく、製造の容易性の点からは、3以下であることがより好ましい。

【0149】

上記一般式(II)におけるbは分子会合体中のカチオンの分子数を、dは分子会合体中のアニオンの分子数を示し、b及びdは1以上の整数を表す。本態様における色材はその結晶乃至凝集体において、b及びdがそれぞれ1の場合に限られず、それぞれ2、3、4...と2以上のいかなる自然数をもとり得る。本態様における色材は、耐熱性及び耐光性の点から、少なくとも一部がb=2の分子会合体を形成していることが好ましい。また、本態様における色材は、耐熱性及び耐光性の点から、少なくとも一部がd=2の分子会合体を形成していることが好ましい。

bが2以上の場合、分子会合体中に複数あるカチオンは、1種単独であっても、2種以

上が組み合わせられていてもよい。また、dが2以上の場合、分子会合体中に複数あるアニオンは、1種単独であっても、2種以上が組み合わせられていてもよく、有機アニオンと無機アニオンを組み合わせることもできる。

【0150】

色材の平均粒径および青色着色層中の色材の含有量については、上述した第1態様の青色着色層の項で説明した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0151】

色材の形成方法については、特許5223980号公報、および特許5403175号公報に記載されている方法を用いることができる。

【0152】

(D) 着色層

本発明における複数色の着色層の配列としては、一般的な液晶表示装置に用いられるものと同様とすることができ、具体的には、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型、4画素配置型等の一般的な配列とすることができる。また、着色層の幅、面積等は任意に設定することができる。

【0153】

着色層の厚みとしては、一般的なカラーフィルタに用いられるものと同様とすることができ、特に限定されないが、通常、 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、 $0.5\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0154】

着色層の形成方法としては、一般的なカラーフィルタの形成方法に用いられる方法と同様とすることができ、特に限定されず、例えば、フォトリソグラフィ法、インクジェット法を挙げることができる。

【0155】

(2) 透明基板

本発明に用いられる透明基板は、上述した複数色の着色層等を支持するものである。

透明基板と透明性としては、例えば、可視光領域における透過率が80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。ここで、透明基材の透過率は、JIS K7361-1(プラスチック-透明材料の全光透過率の試験方法)により測定することができる。

【0156】

本発明におけるカラーフィルタにおける透明基板としては、可視光に対して透明な基材であればよく、特に限定されず、一般的なカラーフィルタに用いられる透明基板を使用することができる。具体的には、石英ガラス、無アルカリガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジッド材、あるいは、透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材が挙げられる。

【0157】

当該透明基板の厚みは、特に限定されるものではないが、本発明におけるカラーフィルタの用途に応じて、例えば $100\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 程度のものを使用することができる。

【0158】

(3) その他の構成

なお、本発明におけるカラーフィルタは、上記透明基板、および複数の着色層以外にも、例えば、遮光部、オーバーコート層や透明電極層、さらには配向膜や柱状スペーサ等が形成されたものであってもよい。これらの構成については、一般的なカラーフィルタに用いられるものと同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0159】

(4) カラーフィルタの形成方法

本発明におけるカラーフィルタの形成方法は、上述した着色層を形成することができれば特に限定されず、一般的なカラーフィルタの形成方法と同様とすることができる。

【0160】

2. 対向基板

本発明における対向基板については、液晶セルの駆動方式に応じて一般的なものを適宜選択して用いることができる。対向基板は、通常、カラーフィルタと対向する側の表面上に配向膜が形成される。また、対向基板は、必要に応じて、例えば、カラーフィルタと対向する側の表面上に上述した柱状スペーサが形成されていてもよい。

【0161】

3. 液晶層

本発明における液晶層に用いられる液晶としては、液晶セル部の駆動方式に応じて適宜選択することができ、一般的なものをを用いることができる。上記液晶としては、誘電異方性の異なる各種液晶、及びこれらの混合物を用いることができる。

10

【0162】

液晶層の形成方法としては、一般に液晶セルの作製方法として用いられる方法を使用することができ、例えば、真空注入方式や液晶滴下方式等が挙げられる。

真空注入方式では、例えば、あらかじめカラーフィルタ及び対向基板を用いて液晶セルを作製し、液晶を加温することにより等方性液体とし、キャピラリー効果を利用して液晶セルに液晶を等方性液体の状態で注入し、接着剤で封鎖することにより液晶層を形成することができる。その後、液晶セルを常温まで徐冷することにより、封入された液晶を配向させることができる。

また液晶滴下方式では、例えば、カラーフィルタの周縁にシール剤を塗布し、このカラーフィルタを液晶が等方相になる温度まで加熱し、ディスペンサー等を用いて液晶を等方性液体の状態で滴下し、カラーフィルタ及び対向基板を減圧下で重ね合わせ、シール剤を介して接着させることにより、液晶層を形成することができる。その後、液晶セルを常温まで徐冷することにより、封入された液晶を配向させることができる。

20

【0163】

4. その他

本発明における液晶セル部は、上述したカラーフィルタ、対向基板、および液晶層を有していれば特に限定されず、必要な構成を適宜選択して追加することができる。上記液晶セル部は、通常、カラーフィルタと対向基板との間に液晶層を封止するシール剤が配置される。シール剤については、一般的な液晶表示装置に用いられるものと同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

30

【0164】

本発明における液晶セル部の駆動方式としては、一般的に液晶表示装置に用いられている駆動方式を採用することができる。このような駆動方式としては、例えば、TN方式、IPS方式、OCB方式、及びMVA方式等を挙げることができる。本発明においてはこれらのいずれの方式であっても好適に用いることができる。

【0165】

液晶セル部の形成方法については、一般的な液晶表示装置の液晶セルの形成方法と同様とすることができる。

【0166】

II. バックライト部

40

本発明におけるバックライト部は、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するものである。

青色発光素子の発光光路上に配置されるとは、青色発光素子から発光された青色光が液晶セル部側へ進行する光路上に配置されることをいう。

【0167】

1. 緑色量子ドット

本発明に用いられる緑色量子ドットは、後述する青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、520nm～545nmの波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、上記ピーク波長の半値幅が30nm以下の光を発光するナノメートルサイズの半導体

50

微粒子である。

「半値幅」は、蛍光スペクトルのピーク波長の半値全幅 (FWHM、Full Width at Half Maximum) をいうものである。

緑色量子ドットおよび後述する赤色量子ドットの蛍光スペクトル、ピーク波長および半値幅は、輝度計 (SR-UL1; トプコン社製) を用いて測定することができる。

【0168】

上記緑色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長としては、520nm~545nmの波長領域に存在すれば特に限定されないが、なかでも520nm~540nmの波長領域、特に525nm~535nmの波長領域に存在することが好ましい。

緑色量子ドットのピーク波長が上述した範囲内に存在することにより、液晶表示装置の色再現性を良好なものとすることができるからである。

【0169】

また、緑色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅としては、30nm以下であれば特に限定されないが、なかでも10nm~30nmの範囲内、特に20nm~30nmの範囲内であることが好ましい。

緑色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅が大きすぎると、バックライト部の緑色領域および赤色領域のピーク波長の間のボトム波長の発光強度を十分に低くすることが困難となる可能性があるからである。また、緑色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅が小さすぎると、緑色量子ドット自体を得ることが困難となる可能性があるからである。

【0170】

上記緑色量子ドットとしては、所望の波長を有する光を得ることができればよく、1種類の半導体材料で構成されていてもよく、2種類以上の半導体材料で構成されるものであってもよい。

また、緑色量子ドットとしては、半導体化合物で構成されるコア部と、コア部とは異なる半導体化合物で構成されるシェル部を有するコアシェル型構造を有する量子ドット材料を好適に用いることができる。また、コア部のみを有する量子ドット材料や、ドーパントを有する半導体微粒子からなる量子ドット材料を用いることができる。

【0171】

量子ドット材料のコア部となる材料として具体的には、MgS、MgSe、MgTe、CaS、CaSe、CaTe、SrS、SrSe、SrTe、BaS、BaSe、BaTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、HgS、HgSe及びHgTeのようなII-V族半導体化合物、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaAs、GaP、GaN、GaSb、InN、InAs、InP、InSb、TiN、TiP、TiAs及びTiSbのようなIII-V族半導体化合物、Si、Ge及びPbのようなIV族半導体、等の半導体化合物又は半導体を含有する半導体結晶を例示できる。また、InGaPのような3元素以上を含んだ半導体化合物を含む半導体結晶を用いることもできる。

【0172】

さらに、ドーパントを有する半導体微粒子からなる量子ドット材料としては、上記半導体化合物に、 Eu^{3+} 、 Tb^{3+} 、 Ag^+ 、 Cu^+ のような希土類金属のカチオンまたは遷移金属のカチオンをドーピングしてなる半導体結晶を用いることもできる。

【0173】

なかでも、作製の容易性、可視域での発光を得られる粒径の制御性、蛍光量子収率の観点から、CdS、CdSe、CdTe、InP、InGaP等の半導体結晶が好適である。

【0174】

コアシェル型の量子ドット材料を用いる場合にシェルを構成する半導体としては、励起子がコアに閉じ込められるように、コアを形成する半導体化合物よりもバンドギャップの高い材料を用いることで、量子ドット材料の発光効率を高めることが出来る。

このようなバンドギャップの大小関係を有するコアシェル構造（コア／シェル）としては、例えば、CdSe/ZnS、CdSe/ZnSe、CdSe/CdS、CdTe/CdS、InP/ZnS、Gap/ZnS、Si/ZnS、InN/GaN、InP/CdSe、InP/ZnSeTe、InGaP/ZnSe、InGaP/ZnS、Si/AlP、InP/ZnSTe、InGaP/ZnSTe、InGaP/ZnSSe等が挙げられる。

【0175】

緑色量子ドットの平均粒径としては、所望の波長の光を得ることができれば特に限定されず、量子ドット材料の種類に応じて適宜選択することができる。緑色量子ドットの平均粒径としては、1.0nm～3.0nmの範囲内、なかでも1.5nm～3.0nmの範囲内、特に2.0nm～3.0nmの範囲内であることが好ましい。

10

緑色量子ドットの平均粒径が上記範囲内であることにより、上述した量子ドット材料を用いて良好な発光を示す緑色量子ドットを得ることができるからである。

【0176】

ここで、「平均粒径」は、顕微鏡観察による平均粒径である。顕微鏡観察による平均粒子径は、例えば、100倍で顕微鏡観察を行い、画像処理ソフト等により任意の粒子の粒子径を100個測定して個数平均することにより得られる。なお、粒子径とは粒子の長軸径と短軸径の平均値を指す。

【0177】

緑色量子ドットの形状は特に限定されず、例えば、球状、棒状、円盤状、その他の形状であっても良い。

20

【0178】

緑色量子ドット形状等の情報については、透過型電子顕微鏡（TEM）により得ることができる。また、緑色量子ドットの結晶構造については、X線結晶回折（XRD）により知ることができる。さらには、紫外・可視（UV-Vis）吸収スペクトルによって、緑色量子ドットの表面に関する情報を得ることもできる。

【0179】

緑色量子ドットの形成方法については、一般的な方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0180】

30

本発明におけるバックライト部への緑色量子ドットの配置方法としては、青色発光素子の発光光路上に配置することができればよく、より具体的には青色発光素子から発光された青色光が液晶セル部側へ進行する光路上に配置することができる方法であれば特に限定されない。

例えば、図1に示すように、バックライト部がオンエッジ方式である場合は、青色発光素子が配置される導光板の側面に、緑色量子ドットを封じ込めたガラスチューブを実装して配置する方法、図2に示すように、導光板の液晶セル部側の表面上に、緑色量子ドットを分散させた樹脂シートを配置する方法等を挙げることができる。

また、青色発光素子が、樹脂で構成される封止部材により封止されて用いられる場合は、上記封止部材中に緑色量子ドットを分散させることにより、青色発光素子の発光光路上に配置してもよい。

40

【0181】

2. 赤色量子ドット

本発明に用いられる赤色量子ドットは、後述する青色発光素子が発光する青色光を照射することにより、600nm～650nmの波長領域に蛍光スペクトルのピーク波長を有し、上記ピーク波長の半値幅が35nm以下の光を発光するナノメートルサイズの半導体微粒子である。

【0182】

上記赤色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長としては、600nm～650nmの波長領域に存在すれば特に限定されないが、なかでも610nm～640nmの波長領

50

域、特に610nm～630nmの波長領域に存在することが好ましい。

赤色量子ドットのピーク波長が上述した範囲内に存在することにより、液晶表示装置の色再現性を良好なものとすることができるからである。

【0183】

また、赤色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅としては、35nm以下であれば特に限定されないが、なかでも10nm～35nmの範囲内、特に20nm～35nmの範囲内であることが好ましい。

赤色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅が大きすぎると、バックライト部の赤色領域および赤色領域のピーク波長の間のボトム波長の発光強度を十分に低くすることが困難となる可能性があるからである。また、赤色量子ドットの蛍光スペクトルのピーク波長の半値幅が小さすぎると、赤色量子ドット自体を得ることが困難となる可能性があるからである。

10

【0184】

赤色量子ドットに用いられる量子ドット材料、形状、本発明におけるバックライト部への赤色量子ドットの配置方法および赤色量子ドットの形成方法等については、上述した「1. 緑色量子ドット」の項で説明した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0185】

赤色量子ドットの平均粒径としては、所望の波長の光を得ることができれば特に限定されず、量子ドット材料の種類に応じて適宜選択することができる。赤色量子ドットの平均粒径としては、3.0nm～7.0nmの範囲内、なかでも3.5nm～7.0nmの範囲内、特に4.0nm～7.0nmの範囲内であることが好ましい。

20

赤色量子ドットの平均粒径が上記範囲内であることにより、上述した量子ドット材料を用いて良好な発光を示す赤色量子ドットを得ることができるからである。

【0186】

3. 赤色蛍光体

本発明におけるバックライト部は、赤色量子ドットの代わりに赤色蛍光体を有していてもよい。

赤色蛍光体としては、一般的なものを用いることができ、例えば、CASN、SCASN系の窒化物蛍光体や、特開2010-93132号公報に記載の Mn^{4+} 賦活 K_2MF_6 （MはSi、GeまたはTiである。）、 Mn^{4+} 賦活Mgフルオロジーマネート蛍光体、特開2010-209311号公報に記載の赤色蛍光体等を上げることができる。

30

また、上記赤色蛍光体の形成方法については、一般的な方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0187】

本発明におけるバックライト部への赤色蛍光体の配置方法については、上述した「1. 緑色量子ドット」の項に記載した内容と同様とすることができる。また、赤色蛍光体については、青色発光素子の封止部材中に分散させて配置する方法を好適に用いることができる。

【0188】

4. 青色発光素子

本発明における青色発光素子は、バックライト部における青色光として用いられるとともに、上述した緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体の励起光として用いられるものである。

40

【0189】

上記青色発光素子としては、通常、440nm～460nmの波長領域にピーク波長を有し、半値幅が30nm以下の光を発光するものが用いられる。

上記ピーク波長および半値幅は、輝度計（SR-UL1；トプコン社製）を用いて測定することができる。

【0190】

50

上記青色発光素子としては、所望の波長の光を得ることができれば特に限定されないが、例えば、青色発光ダイオード（青色LED）、青色発光レーザーダイオード（青色LD）、青色有機エレクトロルミネッセンス素子（青色OLED）等を上げることができる。

【0191】

青色LEDおよび青色LDとしては、公知のものを用いることができ、例えば、窒化物系半導体（ $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$ ）を用いたものを上げることができる。

【0192】

また、青色OLEDとしては、公知のものを用いることができ、例えば、陽極と陰極と、陽極および陰極の間に形成された青色有機発光層とを有するものを挙げることができる。

10

【0193】

青色発光素子は、通常、樹脂で構成される封止部材により封止されて用いられる。上記封止部材に用いられる樹脂としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、エポキシ変性シリコン樹脂、変成シリコン樹脂等の熱硬化性樹脂を上げることができる。

【0194】

また、青色発光素子は、発光装置として構成されていてもよい。発光装置の形式については一般的な発光装置の形式と同様とすることができ、例えば、砲弾型、表面実装型等を上げることができる。また、この場合、発光装置に用いられる構成については、一般的なものとすることができるため、ここでの説明は省略する。

20

【0195】

5. その他の構成

本発明におけるバックライト部は、上述した青色発光素子、緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有していれば特に限定されず、必要な構成を適宜選択して追加することができる。このような構成としては、例えば、導光板、光拡散シート、プリズムシート等の光学部材や、発光装置を実装する実装基板等を上げることができる。これらの構成については、一般的なバックライト部に用いられるものと同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0196】

6. バックライト部

30

本発明におけるバックライト部の形成方法としては、一般的なバックライト部の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0197】

III. その他の構成

本発明の液晶表示装置は、上述した液晶セル部と、バックライト部とを有していればよく、必要に応じて他の構成を適宜選択して追加することができる。本発明の液晶表示装置は、通常、液晶セル部の両面上に偏光板が配置される。また、液晶表示装置の液晶セル部の表示面側にタッチパネルセンサを配置してもよい。また、液晶表示装置の表示面側に前面板を配置してもよい。偏光板、タッチパネルセンサおよび前面板については、一般的な液晶表示装置に用いられるものと同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

40

【0198】

IV. その他

本発明の液晶表示装置の製造方法については、一般的な液晶表示装置の製造方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0199】

本発明の液晶表示装置の用途としては、例えば、携帯電話、タブレット端末、テレビ、パーソナルコンピュータ、ウェアラブル端末等に用いることができる。

【0200】

B. カラーフィルタ

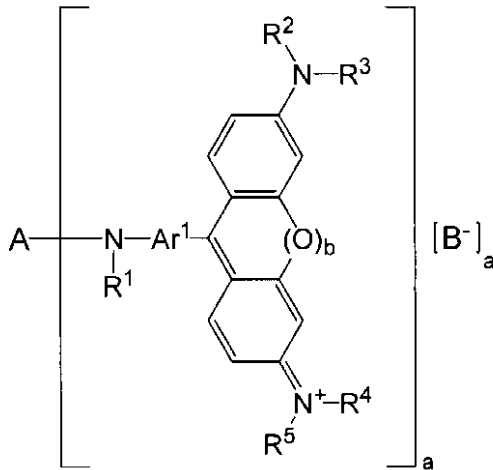
50

本発明のカラーフィルタは、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有する液晶表示装置に用いられるものであって、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド179、C.I.ピグメントレッド242、C.I.ピグメントレッド254、およびC.I.ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C.I.ピグメントグリーン36およびC.I.ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式(

【0201】

【化17】

一般式(I)



【0202】

(一般式(I)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B⁻は1個のアニオンを表し、複数あるB⁻は同一であっても異なってもよい。R¹~R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹~R⁵及びAr¹はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

aは2~4の整数を表す。bは0又は1であり、bが0のとき結合は存在しない。複数あるbは同一であっても異なってもよい。)

【0203】

また、本発明のカラーフィルタは、透明基板および上記透明基板上に形成された着色層を有するカラーフィルタ、対向基板、ならびに上記カラーフィルタおよび上記対向基板の間に形成された液晶層を有する液晶セル部と、青色発光素子ならびに上記青色発光素子の発光光路上に配置された緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部と、を有する液晶表示装置に用いられるものであって、上記着色層が赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有し、上記赤色着色層が、C.I.ピグメントレ

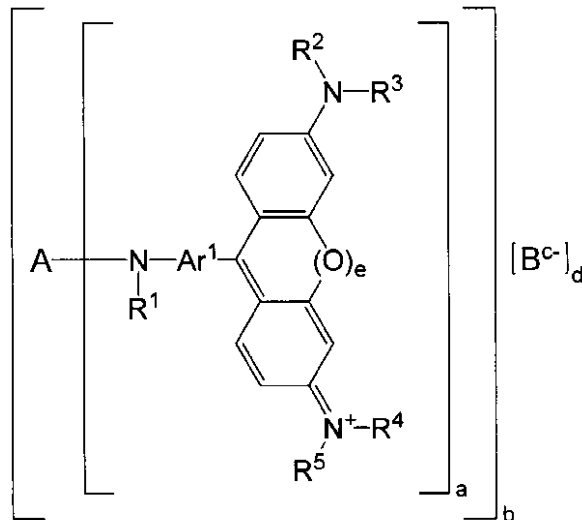
ット149、C・I・ピグメントレッド179、C・I・ピグメントレッド242、C・I・ピグメントレッド254、およびC・I・ピグメントオレンジ38の少なくともいずれかの色材を含み、上記緑色着色層が、C・I・ピグメントグリーン36およびC・I・ピグメントグリーン58の少なくともいずれかの色材を含み、上記青色着色層が、下記一般式(II)で表わされる色材を含むことを特徴とするものである。

【 0 2 0 4 】

【化 1 8】

一般式 (I I)

10



20

【 0 2 0 5 】

(一般式(ⅠⅠ)中、Aは、Nと直接結合する炭素原子が π 結合を有しないa個の有機基であって、当該有機基は、少なくともNと直接結合する末端に飽和脂肪族炭化水素基を有する脂肪族炭化水素基、又は当該脂肪族炭化水素基を有する芳香族基を表し、炭素鎖中にO、S、Nが含まれていてもよい。B^{c-}はc個のアニオンを表す。R¹~R⁵は各々独立に水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいアリール基を表し、R²とR³、R⁴とR⁵が結合して環構造を形成してもよい。Ar¹は置換基を有していてもよい2個の芳香族基を表す。複数あるR¹~R⁵及びAr¹はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

30

a は 2 ~ 4 の整数、c は 2 以上の整数、b 及び d は 1 以上の整数を表す。e は 0 又は 1 であり、e が 0 のとき結合は存在しない。複数ある e は同一であっても異なってもよい。))

【 0 2 0 6 】

本発明のカラーフィルタについて図を用いて説明する。図 6 は、本発明のカラーフィルタの一例を示す概略断面図である。図 6 に示すように、本発明のカラーフィルタ 4 は、透明基板 1、透明基板 1 上に形成された赤色着色層 2 R、緑色着色層 2 G および青色着色層 2 B を有する着色層 2、各着色層 2 R、2 G、2 B の間に形成され、画素を画定する遮光部 3 を有するものである。また、本発明においては、赤色着色層 2 R、緑色着色層 2 G および青色着色層 2 B がそれぞれ特定の色材を有することを特徴とする。

40

また、本発明のカラーフィルタ４は、例えば、上述した図１および図２に示す液晶表示装置１００の液晶セル部１０に用いられるものである。

【 0 2 0 7 】

本発明によれば、上記色材を含む赤色着色層、緑色着色層および青色着色層を有する着色層を有することにより、青色発光素子、緑色量子ドットおよび赤色量子ドットまたは赤色蛍光体を有するバックライト部を有する液晶表示装置に用いた場合に、良好な色再現性

50

および省電力性を示すことができるカラーフィルタとすることができる。

【0208】

なお、本発明のカラーフィルタの各構成については、上述した「A. 液晶表示装置 I. 液晶セル部 1. カラーフィルタ」の項で説明した内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

【0209】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0210】

[実施例1]

(硬化性樹脂組成物の調製)

重合槽中にメタクリル酸メチル(MMA)を63重量部、アクリル酸(AA)を12重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル(HEMA)を6重量部、ジエチレングリコールジメチルエーテル(DMDG)を88重量部仕込み、攪拌し溶解させた後、2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)を7重量部添加し、均一に溶解させた。その後、窒素気流下、85℃で2時間攪拌し、更に100℃で1時間反応させた。得られた溶液に、更にメタクリル酸グリシジル(GMA)を7重量部、トリエチルアミンを0.4重量部、及びハイドロキノンを0.2重量部添加し、100℃で5時間攪拌し、共重合樹脂溶液(固形分50%)を得た。

次に下記の材料を室温で攪拌、混合して硬化性樹脂組成物とした。

【0211】

<硬化性樹脂組成物の組成>

- ・上記共重合樹脂溶液(固形分50%)：16重量部
- ジペンタエリスリトールペンタアクリレート(サートマー社 SR399)：24重量部
- ・オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ社 エピコート180S70)：4重量部
- ・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：4重量部
- ・ジエチレングリコールジメチルエーテル：52重量部

【0212】

(ブラックマトリクスの形成)

まず、下記分量の成分を混合し、サンドミルにて十分に分散し、黒色顔料分散液を調製した。

<黒色顔料分散液の組成>

- ・黒色顔料：23重量部
- ・高分子分散材(ビックケミー・ジャパン(株) Disperbyk111)：2重量部
- ・溶剤(ジエチレングリコールジメチルエーテル)：75重量部

次に、下記分量の成分を十分混合して、遮光層用組成物を得た。

<遮光層用組成物の組成>

- ・上記黒色顔料分散液：61重量部
- ・硬化性樹脂組成物：20重量部
- ・ジエチレングリコールジメチルエーテル：30重量部

【0213】

そして、厚み0.7mmのガラス基板(旭硝子(株) AN100)上に上記遮光層用組成物をスピンコーターで塗布し、100℃で3分間乾燥させ、膜厚約1μmの遮光層を形成した。当該遮光層を、超高圧水銀ランプで遮光パターンに露光した後、0.05wt%水酸化カリウム水溶液で現像し、その後、基板を180℃の雰囲気下に30分間放置することにより加熱処理を施して遮光部を形成すべき領域にブラックマトリクスを形成した

。

【0214】

(着色層の形成)

上記のようにしてブラックマトリクスを形成した基板上に、下記組成の赤色硬化性樹脂組成物をスピンコーティング法により塗布し、その後、70 のオープン中で3分間乾燥した。次いで、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜から100 μmの距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより2.0 kWの超高压水銀ランプを用いて着色層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を10秒間照射した。次いで、0.05 wt%水酸化カリウム水溶液(液温23)中に1分間浸漬してアルカリ現像し、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を180 の雰囲気下に30分間放置することにより、加熱処理を施して赤色画素を形成すべき領域に赤色のレリーフパターン(厚み2.0 μm)を形成した。

10

次に、下記組成の緑色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、緑色画素を形成すべき領域に緑色のレリーフパターンを形成した。

さらに、下記組成の青色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、青色画素を形成すべき領域に青色のレリーフパターンを形成し、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色からなる着色層を形成した。

【0215】

(青色色材1の調製)

下記の青色硬化性樹脂組成物に用いられる青色色材を下記手順により調製した。

20

和光純薬(株)製 1-ヨードナフタレン15.2 g(60 mmol)、三井化学(株)製 ノルボルナンジアミン(NBDA)(CAS No. 56602-77-8)4.63 g(30 mmol)、ナトリウム-tert-ブトキシド 8.07 g(84 mmol)、アルドリッチ製 2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6',-ジメトキシビフェニル 0.09 g(0.2 mmol)、和光純薬(株)製 酢酸パラジウム 0.021 g(0.1 mmol)、キシレン 30 mLに分散し130 ~ 135 で48時間反応させた。反応終了後、室温に冷却し水を加え抽出した。次いで硫酸マグネシウムで乾燥し濃縮することにより下記化学式(1)で示される中間体1 8.5 g(収率70%)を得た。得られた化合物は、下記の分析結果より目的の化合物であることを確認した。

・MS(ESI) (m/z): 407 (M+H)、

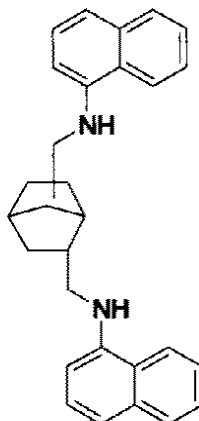
30

・元素分析値: CHN実測値 (85.47%、8.02%、6.72%); 理論値 (85.26%、8.11%、6.63%)

【0216】

【化19】

化学式(1)



40

50

【 0 2 1 7 】

中間体 1 8.46 g (20.8 mmol)、東京化成工業製 4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン 13.5 g (41.6 mmol) トルエン 60 mL を入れ 45 ~ 50 で攪拌した。和光純薬工業製 オキシ塩化リン 6.38 g (51.5 mmol) を滴下し、2 時間還流し冷却した。反応終了後、トルエンをデカントした。樹脂状析出物をクロロホルム 40 mL、水 40 mL、濃塩酸を加えて溶解しクロロホルム層を分液した。クロロホルム層を水で洗浄し、硫酸マグネシウムで乾燥、濃縮した。濃縮物に酢酸エチル 65 mL を加え還流した。冷却の後に析出物を濾過し下記化学式 (2) で示される青色色材 1 (BB7-Nb-dimer) を 15.9 g (収率 70%) 得た。

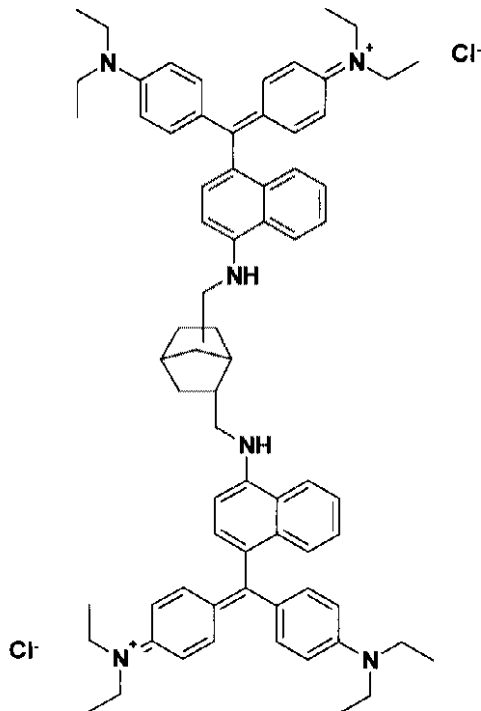
得られた化合物は、下記の分析結果より目的の化合物であることを確認した。

- ・ MS (ESI) (m/z) : 511 (+)、2 価
- ・ 元素分析値 : CHN 実測値 (78.13%、7.48%、7.78%) ; 理論値 (78.06%、7.75%、7.69%)

【 0 2 1 8 】

【 化 2 0 】

化学式 (2)



【 0 2 1 9 】

< 赤色硬化性樹脂組成物の組成 >

- ・ C.I.ピグメントレッド 254 : 6 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 2 重量部
- ・ 上記硬化性樹脂組成物 : 30 重量部 (固形分 40%)
- ・ 酢酸 - 3 - メトキシブチル : 80 重量部

【 0 2 2 0 】

< 緑色硬化性樹脂組成物の組成 >

- ・ C.I.ピグメントグリーン 58 : 5 重量部
- ・ C.I.ピグメントイエロー 138 : 1 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 2 重量部
- ・ 上記硬化性樹脂組成物 : 30 重量部 (固形分 40%)

・酢酸 - 3 - メトキシブチル : 80 重量部

【0221】

< 青色硬化性樹脂組成物の組成 >

- ・上記青色色材 1 : 5 重量部
- ・ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・上記硬化性樹脂組成物 : 30 重量部 (固形分 40 %)
- ・酢酸 - 3 - メトキシブチル : 80 重量部

【0222】

(保護膜の形成)

上記のようにして着色層を形成した基板上に、上記硬化性樹脂組成物をスピンコーティング法により塗布、乾燥し、乾燥塗膜 2 μm の塗布膜を形成した。

10

上記硬化性樹脂組成物の塗布膜から 100 μm の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いて保護層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を 10 秒間照射した。次いで、0.05 wt % 水酸化カリウム水溶液 (液温 23) 中に 1 分間浸漬してアルカリ現像し、上記硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後基板を 200 の雰囲気中に 30 分間放置することにより加熱処理を施して保護膜を形成した。

【0223】

(スペースの形成)

上記のようにして着色層及び保護層を形成した基板上に、上記硬化性樹脂組成物をスピンコーティング法により塗布、乾燥し塗布膜を形成した。上記硬化性樹脂組成物の塗布膜から 100 μm の距離にフォトマスクを配置して、プロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いてスペースの形成領域のみに紫外線を 10 秒間照射した。次いで、0.05 wt % 水酸化カリウム水溶液 (液温 23) 中に 1 分間浸漬してアルカリ現像し、上記硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後基板を 200 の雰囲気中に 30 分間放置することにより加熱処理を施して、上端部面積が 100 μm^2 で高さ 3.0 μm の固定スペースを所定の個数密度となるように形成した。

20

【0224】

(液晶パネルの作製)

上記のようにして得られたカラーフィルタにポリイミドよりなる配向膜を形成した。次いで TFT を形成したガラス基板上に IPS 液晶を必要量滴下し、上記カラーフィルタを重ね合わせ、UV 硬化性樹脂をシール材として用い、常温で 0.3 kgf/cm² の圧力をかけながら 400 mJ/cm² の照射量で露光することにより接合して、セル組みし、液晶パネルを得た。

30

【0225】

(発光装置の作製)

凹部を有する形状の樹脂成形体で銀メッキを施した銅を主材とするリードフレームが一体形成されているものを用いた。青色発光素子は、窒化ガリウム系半導体発光素子を用いた。成型体の凹部の底面に青色発光素子を接着配置した後、金のワイヤーで、青色発光素子の正負一対の電極と、リードフレームとをそれぞれ接続した。次に、封止部材用樹脂硬化物を成形体の凹部に充填した後硬化させることにより封止部材を形成した。

40

【0226】

(バックライト部の作製)

上述の発光装置と、上記発光装置を実装するための実装基板と、導光板とを準備した。アクリル樹脂を板状に成型して導光板を作成した。実装基板は、ガラスエポキシ樹脂の表面に銅箔を配置して配線パターンを形成した。上記の発光装置を半田で実装基板に配置した。実装基板に発光装置を実装した後、発光装置の光取り出し面側を、導光板の光入射面に向かい合うように配置させてバックライト部を作製した。

【0227】

(量子ドットシートの作製)

50

CdSe/ZnSのコアシェル構造を用いて、ピーク波長535nm、半値幅30nmの緑色量子ドット、ピーク波長620nm、半値幅35nmの赤色量子ドットを作製した。その後、緑色量子ドットと赤色量子ドットをPETフィルム(厚さ50μm)中に分散させ、表裏にバリア層(SiN層、樹脂層、SiN層、樹脂層、およびSiNの順に積層された積層体、総厚み2μm)を形成し、量子ドットシートを作製した。上記樹脂層は上記硬化性樹脂組成物を使用して形成した。

【0228】

(液晶表示装置の作製)

上記、液晶パネルとバックライトユニットの間に量子ドットシート、拡散シート、プリズムシートを設置し、ドライバーICを取り付け液晶表示装置を作製した。

10

【0229】

[実施例2]

赤色色材をC.I.P.R.242に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0230】

[実施例3]

赤色色材をC.I.P.O.38に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0231】

[実施例4]

赤色色材をC.I.P.R.149に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

20

【0232】

[実施例5]

赤色色材をC.I.P.R.179に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0233】

[実施例6]

緑色色材をC.I.P.G.36に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

30

【0234】

[実施例7]

下記青色色材2に変更した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

(青色色材2の調製)

関東化学社製12モリブドリン酸・n水和物0.433g(0.18mmol、nは30相当)と関東化学社製12タングストリン酸・n水和物3.55g(1.04mmol、nは30相当)を水50mLに溶解させた。

そこに、水50mLとメタノール100mLの混合溶媒に溶解させた青色色材1(中間体2) 2.0g(1.83mmol)に加え、常温で1時間攪拌した。該反応液を減圧下で濾取し、水で洗浄した。該ケーキを減圧乾燥して、モリブデンとタングステンとのモル比が14.6:85.4の青色色材2を得た。

40

【0235】

[実施例8]

下記青色色材3を使用した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

(青色色材3の調製)

12モリブドリン酸・n水和物を0.014g、12タングストリン酸・n水和物を4.15gとした以外は、青色色材2と同様にして、モリブデンとタングステンとのモル比が0.4:99.6の青色色材3を得た。

【0236】

[実施例9]

50

LEDにKSF系赤色蛍光体を封入し、量子ドットシートに赤色量子ドットを使用しなかった以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0237】

[比較例1]

赤色色材としてC.I.P.R177、緑色色材としてC.I.P.G7、青色色材としてC.I.P.B15:6を使用した以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0238】

[評価]

液晶表示装置の発光スペクトルをSR-UL1(トプコン社製)で測定した。WHITE輝度の比較したところ、比較例1に比べて実施例1～9が良好な結果となった。

10

【0239】

実施例1～9および比較例1の液晶表示装置の構成についてを表1、発光スペクトルの測定により得られたx値、y値、Y値およびNTSC比を表2に示す。

【0240】

【表 1】

	LEDバックライト			量子ドットシート						CF											
	BLUE			RED			RED			GREEN			RED			GREEN			BLUE		
	ピーク波長 nm	半値幅 nm	蛍光体	ピーク波長 nm	半値幅 nm	ピーク波長 nm	ピーク波長 nm	半値幅 nm	半値幅 nm	ピーク波長 nm	ピーク波長 nm	半値幅 nm	平均透過率	顔料種	顔料種	平均透過率	顔料種	顔料種	平均透過率		
実施例1	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR254	30.7%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
実施例2	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR242	53.6%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
実施例3	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PO38	65.8%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
実施例4	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR149	30.1%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
実施例5	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR179	31.1%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
実施例6	445	30	-	-	620	35	535	30	PG36	PR254	30.7%	PG36	PY138	66.4%	青色色材1						
実施例7	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR254	30.7%	PG58	PY138	79.5%	青色色材2						
実施例8	445	30	-	-	620	35	535	30	PG58	PR254	30.7%	PG58	PY138	79.5%	青色色材3						
実施例9	445	30	KSF系	630	-	620	35	535	30	PR254	26.8%	PG58	PY138	79.5%	青色色材1						
比較例1	445	30	-	-	620	35	535	30	PR177	9.8%	PG7	PY138	53.6%	PB15:6							

10

20

30

40

【表 2】

	RED			GREEN			BLUE			WHITE			NTSC %
	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	
実施例1	0.638	0.276	25.4	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.284	0.249	37.5	72.0%
実施例2	0.640	0.287	26.9	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.285	0.252	38.0	72.0%
実施例3	0.644	0.306	28.3	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.285	0.255	38.5	72.0%
実施例4	0.638	0.276	25.2	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.283	0.249	37.4	72.0%
実施例5	0.638	0.276	25.5	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.285	0.249	37.6	72.0%
実施例6	0.638	0.276	25.4	0.256	0.581	68.0	0.156	0.065	15.3	0.282	0.241	35.5	72.0%
実施例7	0.638	0.276	25.4	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.284	0.249	37.5	72.0%
実施例8	0.638	0.276	25.4	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.284	0.249	37.5	72.0%
実施例9	0.646	0.313	18.6	0.265	0.585	72.0	0.156	0.065	15.3	0.257	0.252	35.3	72.0%
比較例1	0.631	0.265	23.1	0.236	0.582	60.8	0.151	0.073	14.9	0.280	0.250	32.9	72.0%

【符号の説明】

【 0 2 4 2 】

- 1 ... 透明基板
2 ... 着色層

10

20

30

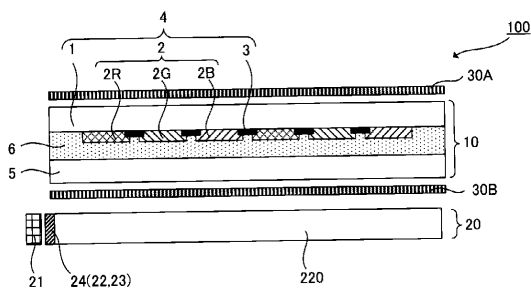
40

50

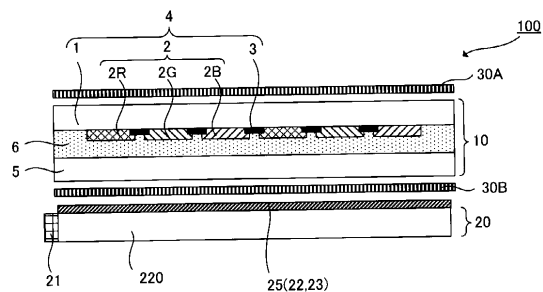
- 2 R ... 赤色着色層
- 2 G ... 緑色着色層
- 2 B ... 青色着色層
- 3 ... 遮光部
- 4 ... カラーフィルタ
- 5 ... 対向基板
- 6 ... 液晶層
- 10 ... 液晶セル部
- 20 ... バックライト部
- 21 ... 青色発光素子
- 22 ... 緑色量子ドット
- 23 ... 赤色量子ドット
- 30A、30B ... 偏光板
- 100 ... 液晶表示装置
- 220 ... 導光板

10

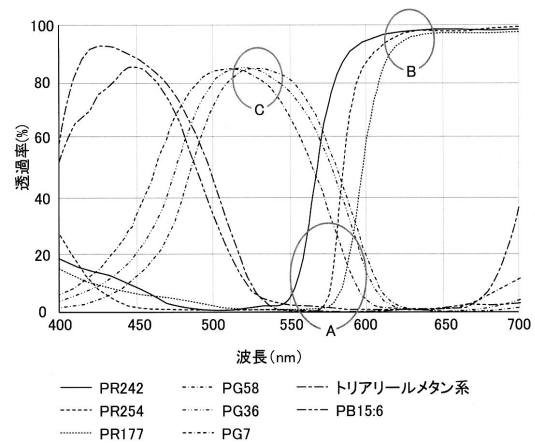
【図1】



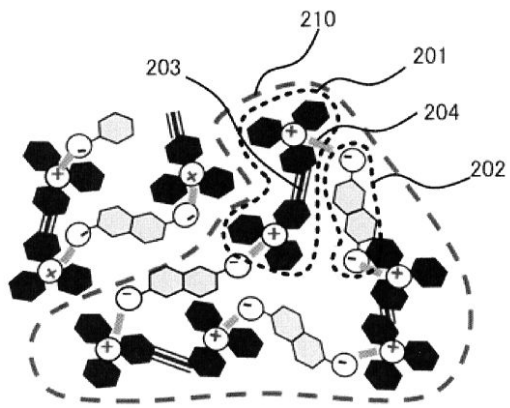
【図2】



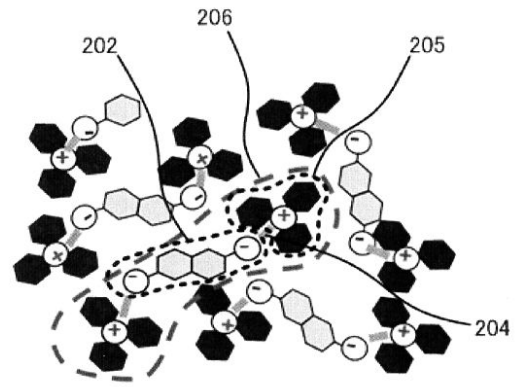
【図3】



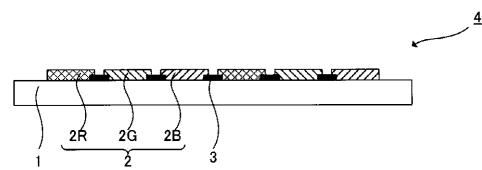
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2013 - 015812 (JP, A)
特開 2013 - 151668 (JP, A)
特開 2013 - 242522 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

G02F 1/13357

G02B 5/20

CAplus/REGISTRY(STN)

专利名称(译)	液晶显示装置和滤色器		
公开(公告)号	JP6347154B2	公开(公告)日	2018-06-27
申请号	JP2014107435	申请日	2014-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	日野和幸		
发明人	日野 和幸		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/13357 H01L33/00 C09B11/16		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G02F1/13357 H01L33/00.L C09B11/16		
F-TERM分类号	2H148/BD25 2H148/BE13 2H148/BE14 2H148/BE15 2H148/BE16 2H148/BF02 2H148/BG02 2H148/BH05 2H148/BH29 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA71Z 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FA88Z 2H191/FB02 2H191/FB15 2H191/FB21 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA40 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA71Z 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FA88Z 2H291/FB02 2H291/FB15 2H291/FB21 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA40 2H391/AA15 2H391/AB34 2H391/EA02 2H391/EB08 5F142/AA25 5F142/AA34 5F142/CG04 5F142/CG05 5F142/DA03 5F142/DA15 5F142/DA22 5F142/DA32 5F142/DA64 5F142/DA73 5F142/DA80 5F142/DB34 5F142/DB35 5F142/DB36 5F142/DB38 5F142/DB40 5F142/FA28 5F142/GA14		
代理人(译)	山下明彦		
其他公开文献	JP2015222384A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供具有有良好的颜色再现性和省电特性的液晶显示装置等。具有形成在透明基板1和透光性基板1，具有对置基板5之间形成的液晶层6的液晶单元，和彩色滤光片4上的着色层2的彩色滤光器4和相对的基板5和部件10中，蓝色发光元件21和蓝光发光元件的绿色量子点22和红色量子点设置在21发光光路23或具有具有着色层2的红色荧光体的背光单元20是红色的着色层2R，具有绿色层2G和蓝色的着色层2B，红色着色层2R，绿色着色层2G和蓝色的着色层2B各自包含特定的颜色材料。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6347154号 (P6347154)
(45) 発行日 平成30年6月27日 (2018. 6. 27)		(24) 登録日 平成30年6月8日 (2018. 6. 8)	
(51) Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01) C09B 11/16 (2006.01)		F I G02F 1/1335 505 G02B 5/20 101 G02F 1/13357 H01L 33/00 L C09B 11/16	
(21) 出願番号 特願2014-107435 (P2014-107435) (22) 出願日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23) (65) 公開番号 特開2015-222384 (P2015-222384A) (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015. 12. 10) 審査請求日 平成29年3月29日 (2017. 3. 29)		(73) 特許権者 000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 (74) 代理人 100101203 弁理士 山下 昭彦 (74) 代理人 100104499 弁理士 岸本 達人 (72) 発明者 日野 和幸 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 審査官 廣田 かおり	
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびカラーフィルタ		請求項の数 12 (全 54 頁)	
		最終頁に続く	