

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4207602号
(P4207602)

(45) 発行日 平成21年1月14日 (2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日 (2008. 10. 31)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1335 (2006. 01)

G 0 2 F 1/1335 5 0 5

F 2 1 V 8/00 (2006. 01)

F 2 1 V 8/00 6 0 1 D

G 0 2 B 5/20 (2006. 01)

G 0 2 B 5/20 1 0 1

G 0 2 B 5/22 (2006. 01)

G 0 2 B 5/22

G 0 2 F 1/13357 (2006. 01)

G 0 2 F 1/13357

請求項の数 8 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-51422 (P2003-51422)
 (22) 出願日 平成15年2月27日 (2003. 2. 27)
 (65) 公開番号 特開2004-258514 (P2004-258514A)
 (43) 公開日 平成16年9月16日 (2004. 9. 16)
 審査請求日 平成18年1月5日 (2006. 1. 5)

(73) 特許権者 000005968
 三菱化学株式会社
 東京都港区芝4丁目14番1号
 (73) 特許権者 390019976
 化成オプトニクス株式会社
 神奈川県小田原市成田1060番地
 (74) 代理人 100086911
 弁理士 重野 剛
 (72) 発明者 川名 真
 神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番
 地 三菱化学株式会社内
 (72) 発明者 迫 直樹
 神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番
 地 三菱化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光シャッターとして機能する液晶層と、該光シャッターに対応する少なくとも赤、緑、青の三色の色要素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとを組み合わせる構成されるカラー液晶表示装置において、

該バックライトからの発光の主発光ピークが530～600nmの波長域に存在せず、かつ、

観測者から見て前記液晶層より手前側に、少なくとも530～600nmの波長域に1以上の主吸収波長のある調光層を有することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 2】

前記バックライトの構成要素として少なくともLEDと蛍光体とを用いることを特徴とする請求項1に記載のカラー液晶表示装置。

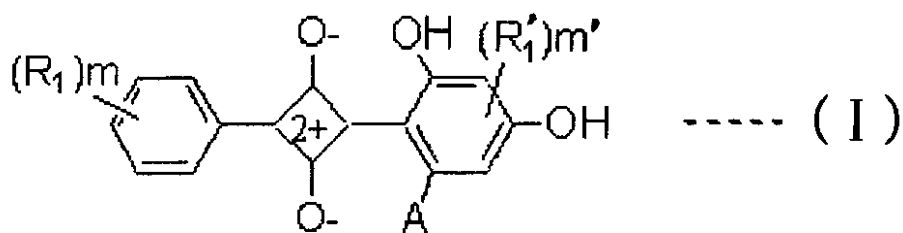
【請求項 3】

前記調光層が530～600nmの波長域に最大吸収を有する化合物を含有することを特徴とする請求項1又は2に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 4】

530～600nmの波長域に最大吸収を有する前記化合物が下記一般式 (I) で表されるスクアリリウム系化合物であることを特徴とする請求項3に記載のカラー液晶表示装置。

【化 1】



10

〔式 (I) 中、

R_1 、 R_1' は、各々独立に、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ルコキシ基を示し、

置換基 A は、水酸基、又は $W-X-R_2$ (W は、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、 X は、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、 X がスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。) を示し、

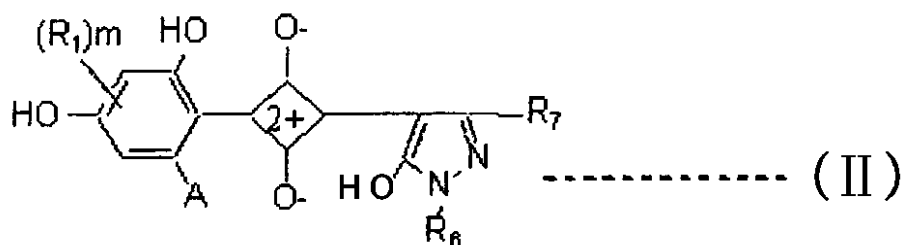
m は 0、又は 1～4 の整数を示し、 m' は 0、又は 1 を示す。〕

【請求項 5】

20

530～600 nm の波長域に最大吸収を有する前記化合物が下記一般式 (II) で表されるスクアリリウム系化合物であることを特徴とする請求項 3 に記載のカラー液晶表示装置。

【化 2】



30

〔式 (II) 中、

R_1 は、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ルコキシ基を示し、

置換基 A は、水酸基、又は $W-X-R_2$ (W は、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、 X は、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、 X がスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。) を示し、

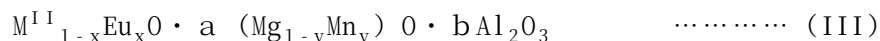
m は 0 又は 1 を示し、

R_6 、 R_7 は、各々独立に、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示す。〕

40

【請求項 6】

前記バックライトが蛍光体又は蛍光体膜を構造中に含み、該蛍光体又は蛍光体膜が少なくとも下記一般式 (III) で表される化合物を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のカラー液晶表示装置。



ここで、 M^{II} は Ba、Sr 及び Ca よりなる群から選ばれた少なくとも 1 種の原子を表し、 a 、 b 、 x 、 y は下記の不等式を満たす実数である。

50

$$0.8 \leq a \leq 1.2$$

$$4.5 \leq b \leq 5.5$$

$$0.05 \leq x \leq 0.3$$

$$0.02 \leq y \leq 0.5$$

【請求項 7】

前記バックライトの構成要素として少なくとも発光波長が 500～530 nm の波長域にある LED を用いることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 8】

可視光域 380～780 nm の 5 nm ごとの波長、即ち、380 nm、385 nm、390 nm……を λ_n nm とし、

該カラーフィルターの緑色画素による波長 λ_n nm における分光透過率を $T^{CFG}(\lambda_n)$ 、前記バックライトからの波長 λ_n nm における全発光強度で規格化した相対発光強度を $I(\lambda_n)$ としたとき、これらが下記 (1)～(3) の条件を満たすことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のカラー液晶表示装置。

(1) 500 nm < λ_n < 530 nm のいずれか一つの波長において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) > 0.01$$

(2) 610 nm < λ_n < 650 nm の波長領域において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) < 0.0001$$

(3) 400 nm < λ_n < 450 nm の波長領域において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) < 0.0001$$

ただし、 $I(\lambda_n)$ は以下のように定義する。

【数 1】

$$s(\lambda_n) = \frac{\int_{\lambda_n - \Delta\lambda/2}^{\lambda_n + \Delta\lambda/2} s(\lambda) d\lambda}{\Delta\lambda}$$

$$I(\lambda_n) = \frac{s(\lambda_n)}{\sum_{\lambda=380}^{780} s(\lambda_n)}$$

ここで、 $S(\lambda)$ はバックライトからの波長 λ における発光強度の実測値である。また、 $\Delta\lambda = 5$ nm である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光シャッターとして機能する液晶層と、この光シャッターに対応する少なくとも赤、緑、青の三色の色要素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとを組み合わせる構成されるカラー液晶表示装置に係り、特に、バックライトと調光層との組み合わせで、色再現範囲が広く、しかも蛍光灯照明下においてもコントラストの低下がなく、鮮やかな画像が得られるカラー液晶表示装置を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶表示素子は従来のパソコン用モニターの用途のみならず、通常のカラーテレビ

10

20

30

40

50

としての用途が期待されている。カラー液晶表示素子の色再現範囲は、赤、緑、青の画素から放射される光の色で決まり、それぞれの画素のCIE XYZ表色系における色度点を (x_R, y_R) 、 (x_G, y_G) 、 (x_B, y_B) としたとき、 $x-y$ 色度図上のこれらの三点で囲まれる三角形の面積で表される。即ち、この三角形の面積が大きいほど鮮やかなカラー画像が再現できることになる。この三角形の面積は、通常、アメリカNational Television System Committee(NTSC)により定められた標準方式の3原色、赤(0.67, 0.33)、緑(0.21, 0.71)、青(0.14, 0.08)の三点で形成される三角形を基準として、この三角形の面積に対する比(単位%、以下「NTSC比」と略す。)として表現される。この値は一般のノートパソコンで40~50%程度、デスクトップパソコン用モニターで50~60%、現行液晶TVで70%程度である。

10

【0003】

このようなカラー液晶表示素子を利用したカラー液晶表示装置は、液晶を利用した光シャッターと赤、緑、青の画素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとで主に構成され、赤、緑、青の画素から放射される光の色は、バックライトの発光波長とカラーフィルターの分光カーブで決定される。即ち、バックライトからの発光分布に対しカラーフィルターで必要な部分の波長のみを取り出し、赤、緑、青の画素としている。

【0004】

バックライトとしては、一般に、赤、緑、青の波長領域に発光波長を持つ冷陰極管を光源とし、この冷陰極管からの発光を導光板により白色面光源化したものが用いられている。バックライトとしてはまた、蛍光体層を設けた基板と、紫外線、青色又は深青色を発光する陰極管又はLEDを用い、これらからの光により蛍光体を励起させて白色面光源として用いるものもある。

20

【0005】

ところで、カラー液晶表示装置を室内で観測者が見る環境は蛍光灯下であることが多い。室内照明用に用いる蛍光灯は用途に応じてその発光分布を変化させているが、輝度確保の点から530~600nmの波長域に大きな発光ピークを持つように設計されている。これは人間の目の感度がこの波長域で高いため、大きな発光を持たせることにより、同じ投入電力でもより明るく見える室内空間を提供できるためである。

【0006】

カラー液晶表示装置においても、輝度を上げるために530~600nm付近の波長域に強い発光を持つように設計されている。このため、室内での使用を目的としている据え置き型やノートパソコン用のカラー液晶表示装置は、バックライトとして用いる冷陰極管には、530~600nm付近の波長域に発光ピークをもつ蛍光体として、室内照明用蛍光灯に用いる蛍光体と同タイプの蛍光体が一般的に用いられている。

30

【0007】

室内照明用蛍光灯の点灯下でこのようなカラー液晶表示装置を見る場合、室内照明用蛍光灯からの光の映りこみが起こり、表示させている画像を見づらくすると言う問題が起こる。そこで、従来、カラー液晶表示装置からの発光とこの問題を改善するため、ディスプレイの前面に外光からの光を散乱させる層を設ける方法が実用化されている。しかしながら、この方法はあくまで光を散乱させるものであって、一部の光は観測者の目に届き、カラー液晶表示装置からの光と混合してしまう。これは例えば赤や青の、本来530~600nmの波長域の光があってはならない画素の色を濁すことになり、カラー画像のコントラストの低下を招く。

40

【0008】

一方、室内蛍光灯からの副発光波長の光を吸収するように偏光板と位相差板の特性を制御する方法が特開2002-277867に開示されているが、この方法では室内蛍光灯のメインの発光波長を吸収しないので十分な色純度改善効果は期待できない。

【0009】

そして、室内蛍光灯のメインの発光波長を吸収することは、カラー液晶表示装置の緑の画素からの発光も同時に吸収してしまい、かえって液晶表示装置の画像の劣化を招く。

50

【0010】

このように、従来においては、室内照明用蛍光灯下ではカラー液晶表示装置のコントラストが低下し、カラー液晶表示装置の本来持つ色再現能力を十分に発揮することができないと言う問題があった。

【0011】

このような状況において、近年、液晶表示素子の色再現性を更に広め、より鮮やかなカラー画像を表現できるカラー液晶表示素子に対する要望が強くなっている。具体的には、NTSC比で80%以上の高色純度ディスプレイが要望されている。

【0012】

しかし、このような超高色再現性のカラー液晶表示装置を実現するためには、従来のカラー液晶表示装置の緑画素からの発光では黄味が強すぎて、カラーフィルターによる調整ではNTSC比で80%以上を達成することは事実上困難であった。

10

【0013】

【特許文献1】

特開2002-277867

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はかかる事情を鑑みてなされたものであって、色再現範囲が広く、しかも蛍光灯照明下においてもコントラストの低下がなく、鮮やかな画像が得られるカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のカラー液晶表示装置は、光シャッターとして機能する液晶層と、該光シャッターに対応する少なくとも赤、緑、青の三色の色要素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとを組み合わせ構成されるカラー液晶表示装置において、該バックライトからの発光の主発光ピークが530～600nmの波長域に存在せず、かつ、観測者から見て前記液晶層より手前側に、少なくとも530～600nmの波長域に1以上の主吸収波長のある調光層を有することを特徴とする。

【0016】

前述の如く、外光（室内照明用蛍光灯）の映りこみによるコントラストの低下を招いている原因の一つは、室内照明用蛍光灯からのメインの発光成分とカラー液晶表示装置からの緑の発光成分が同一波長域にあることである。

30

【0017】

本発明者らは、鋭意検討の結果、カラー液晶表示装置からの緑の発光成分の発光波長を青味の強い方向にずらし、その上で室内照明用蛍光灯の発光波長域に選択的に吸収を持つ調光層、即ち、バックライトからの発光の主発光ピークが530～600nmの波長域に存在せず、室内照明用蛍光灯からのメイン発光成分である530～600nmの波長域の光を効率よく吸収する調光層、を、表示装置の前面（観測者側から見て液晶層の手前側）に敷設することにより、この問題を解決し、蛍光灯下でも広い色再現範囲をコントラストの低下なしに達成できるカラー液晶表示装置を提供できることを見出した。

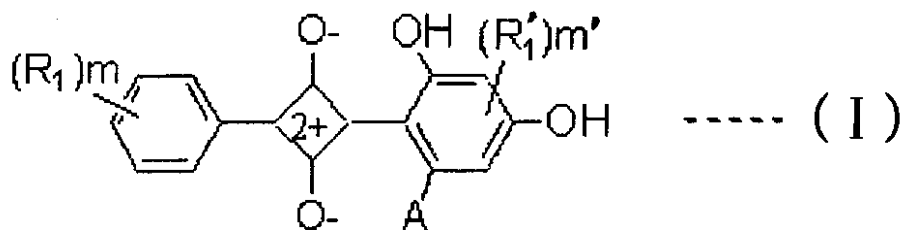
40

【0018】

本発明において、530～600nmの波長域に1以上の主吸収波長のある調光層には、530～600nmの波長域に最大吸収を有する化合物を用いることができ、このような化合物としては、下記一般式（I）又は（II）で表されるスクアリリウム系化合物が好ましい。

【0019】

【化3】



【0020】

10

〔式 (I) 中、

R_1 、 R_1' は、各々独立に、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ルコキシ基を示し、

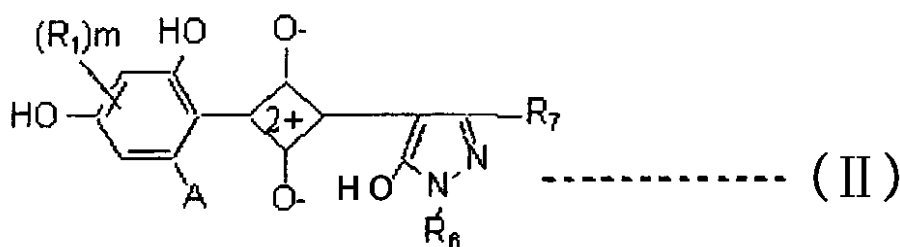
置換基 A は、水酸基、又は $W-X-R_2$ (W は、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、 X は、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、 X がスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。) を示し、

m は 0、又は 1～4 の整数を示し、 m' は 0、又は 1 を示す。〕

【0021】

20

【化 4】



【0022】

30

〔式 (II) 中、

R_1 は、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ルコキシ基を示し、

置換基 A は、水酸基、又は $W-X-R_2$ (W は、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、 X は、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、 X がスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。) を示し、

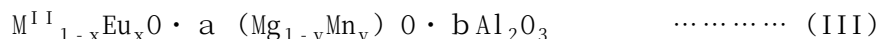
m は 0 又は 1 を示し、

R_6 、 R_7 は、各々独立に、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示す。〕

40

【0023】

また、主発光ピークが 530～600 nm の波長域に存在しないバックライトは、蛍光体又は蛍光体膜を構造中に含むものの場合、該蛍光体又は蛍光体膜が少なくとも下記一般式 (III) で表される化合物を含むことが好ましい。



ここで、 M^{II} は Ba、Sr 及び Ca よりなる群から選ばれた少なくとも 1 種の原子を表し、 a 、 b 、 x 、 y は下記の不等式を満たす実数である。

$$0.8 \leq a \leq 1.2$$

$$4.5 \leq b \leq 5.5$$

50

$$0.05 \leq x \leq 0.3$$

$$0.02 \leq y \leq 0.5$$

【0024】

また、本発明で用いるバックライトは、その構成要素として少なくとも発光波長が500～530nmの波長域にあるLEDを用いるものであっても良い。

【0025】

本発明のカラー液晶表示装置は、可視光域380～780nmの5nmごとの波長、即ち、380nm、385nm、390nm……を λ_n nmとし、該カラーフィルターの緑色画素による波長 λ_n nmにおける分光透過率を $T^{CFG}(\lambda_n)$ 、前記バックライトからの波長 λ_n nmにおける全発光強度で規格化した相対発光強度を $I(\lambda_n)$ としたとき、これら下記(1)～(3)の条件を満たすことが好ましい。

10

(1) 500nm $<\lambda_n<530$ nmのいずれか一つの波長において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) > 0.01$$

(2) 610nm $<\lambda_n<650$ nmの波長領域において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) < 0.0001$$

(3) 400nm $<\lambda_n<450$ nmの波長領域において

$$I(\lambda_n) \times T^{CFG}(\lambda_n) < 0.0001$$

【0026】

ただし、 $I(\lambda_n)$ は以下のように定義する。

20

【数2】

$$s(\lambda_n) = \frac{\int_{\lambda_n - \Delta\lambda/2}^{\lambda_n + \Delta\lambda/2} s(\lambda) d\lambda}{\Delta\lambda}$$

$$I(\lambda_n) = \frac{s(\lambda_n)}{\sum_{\lambda=380}^{780} s(\lambda)}$$

30

ここで、 $S(\lambda)$ はバックライトからの波長 λ における発光強度の実測値である。また、 $\Delta\lambda=5$ nmである。

【0027】

このように、カラーフィルターの分光カーブ、特に、緑色画素の分光透過率とバックライトの発光スペクトルを、上記(1)～(3)の条件を満たすように最適化することにより、NTSC比で80%以上、更には90%以上のカラー液晶表示装置を容易に実現することができる。

40

【0028】

上記(1)の条件は、緑色の波長領域(500～530nm)において、緑色画素からの発光強度が高く、NTSC3原色の緑の色度座標(0.21, 0.71)を達成し得ることを示す。

【0029】

また、上記(2)、(3)の条件は、赤領域(610～650nm)、青領域(400～450nm)において、バックライトからの不要な光が殆どなく、緑色画素の色のにごりが起こり難いことを示す。

【0030】

50

なお、本発明において、上記 $I(\lambda_n)$ の定義において、 $\Delta\lambda = 5\text{ nm}$ とする理由は次の通りである。

【0031】

即ち、バックライトからの発光スペクトルの測定は、蛍光体からの発光のピークが急峻である（FWHMが小さい）ため、測定の分解能は通常 $\Delta\lambda = 0.5\text{ nm} \sim 1\text{ nm}$ 程度に設定される。一方、液晶表示装置等の色再現性の計算においては $\Delta\lambda = 5\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ 程度の分解能があれば実用上十分である。FWHM $\gg \Delta\lambda$ でない場合は、見掛けの発光強度 $I(\lambda)$ は $\Delta\lambda$ に依存し、 $\Delta\lambda$ を決めなければ $I(\lambda)$ は一義的に決まらないため、本発明では $\Delta\lambda = 5\text{ nm}$ とする。

【0032】

上記（１）～（３）の条件は、例えば、バックライトに含まれる蛍光体又は該蛍光体膜が前記一般式（III）で表される化合物を含み、かつカラーフィルターの透過スペクトルを適切に設計することにより、達成することができる。

【0033】

上記（１）～（３）の条件を満たすカラー液晶表示装置は、いずれの色再現範囲のディスプレイにも適用可能であるが、特にNTSC比80%以上、更には90%以上、とりわけ95%以上のいわゆる超高色純度ディスプレイに好適に使用され、従来型のカラーフィルターとバックライトの組み合わせでは事実上不可能であった色再現範囲を容易に実現することができる。

【0034】

なお、カラー液晶表示装置のNTSC比は、赤・緑・青それぞれの色度を光輝度測定装置で測定し、下記式により、色再現範囲を求めることにより算出することができる。

【0035】

【数3】

$$l = \sqrt{(x_R - x_G)^2 + (y_R - y_G)^2}$$

$$m = \sqrt{(x_G - x_B)^2 + (y_G - y_B)^2}$$

$$n = \sqrt{(x_B - x_R)^2 + (y_B - y_R)^2}$$

$$p = \frac{l+m+n}{2}$$

$$\text{NTSC}(\%) = \frac{\sqrt{p(p-l)(p-m)(p-n)}}{0.1582} \times 100$$

【0036】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明のカラー液晶表示装置の実施の形態を詳細に説明する。

【0037】

本発明のカラー液晶表示装置は、光シャッターとして機能する液晶層と、この光シャッターに対応する少なくとも赤、緑、青の三色の色要素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとを組み合わせ構成され、バックライトからの光を液晶層の光シャ

10

20

30

40

50

ッター機能で画素ごとに透過率を制御することにより、画像の表示を行う。ここで、光シャッター機能とは液晶に電界を印加することにより、液晶の配向状態の変化を誘起し、光の透過率の制御を行う機能を指し、印加電圧を変化させることにより階調表示が可能である。各画素に印加する電圧の制御方法は、その表示特性の良さからT F T、M I M等のアクティブ素子を用いた方法が近年注目を集めている。

【0038】

本発明のカラー液晶表示装置の具体的な構成には特に制限はないが、例えば、図1に示すようなT F T方式のカラー液晶表示装置が挙げられる。

【0039】

図1はサイドライト型バックライト装置及びカラーフィルターを用いたT F T（薄膜トランジスタ）方式のカラー液晶表示装置の一例である。この液晶表示装置においては、冷陰極管1からの出射光は導光板2により面光源化され、光拡散シート3により更に均一度を高めた後、プリズムシートを通過後偏光板4へ入射する。この入射光はT F T 6により各画素ごとに偏光方向をコントロールし、カラーフィルター9に入射する。最後に偏光板4とは偏光方向が垂直になるように配設された偏光板10と、この偏光板の表面に設けられた調光フィルム（調光層）11を通り観測者に到達する。ここでT F T 6の印加電圧により入射光の偏光方向の変化度合いが変化することにより、偏光板6を通過する光の光量に変化し、カラー画像を表示することが可能となる。5、8は透明基板（ガラス基板）、7は液晶である。

【0040】

まず、このようなカラー液晶表示装置に用いられるバックライト装置の構成について説明する。

【0041】

本発明で用いられるバックライト装置は、液晶パネルの背面に配置され、透過型又は半透過型のカラー液晶表示装置の背面光源手段として用いられる面状光源装置を指す。

【0042】

バックライト装置の構成としては、冷陰極管又は熱陰極管のいずれか一方、若しくは両方の組み合わせからなる光源と、この光源光をほぼ均一な面光源に変換する光均一化手段とを具備するもの；紫外線又は青色又は深青色を発光するL E D、冷陰極管、熱陰極管、平面状発光素子、のうち一つ若しくは二つ以上を組み合わせる光源と、この光源光により可視光を発光する蛍光体を基板上に敷設し、可視光に変換する機能を持たせた基板を設けたもの；赤、緑、青の波長域に発光するL E Dを組み合わせるもの；などが挙げられる。

【0043】

冷陰極管、熱陰極管、L E D等の光源の設置方式としては、液晶素子の背面直下に光源を配設する方法（直下方式）や、側面に光源を配設し、アクリル板等の透光性の導光体を用いて光を面状に変換して面光源を得る方法（サイドライト方式）が代表的である。中でも薄型かつ輝度分布の均一性に優れた面光源としては、図2、3に示すようなサイドライト方式が好適であり、現在最も広く実用化されている。

【0044】

図2のバックライト装置は、透光性の平板からなる基板、即ち導光体21の一側端面21aに当該側端面21aに沿うように線状光源22が配設され、この線状光源22を覆うようにリフレクタ23が取り付けられ、線状光源22による直接光とリフレクタ23で反射された反射光を、光入射端面である一側端面21aから導光体21の内部に入射させる構成となっている。導光体21の一方の板面21bは光出射面とされ、この光出射面21bの上にはほぼ三角プリズム状のアレー24を形成した光散乱シート25が、アレー24の頂角を観察者側に向けて配設してある。導光体21における光出射面21bとは反対側の板面21cには光散乱性インキにより多数のドット26aを所定のパターンで印刷形成してなる光取り出し機構26が設けられている。この板面21c側には、この板面21cに近接して反射シート27が配設されている。

【0045】

図3のバックライト装置では、ほぼ三角プリズム状のプリズムアレー24を形成した光散乱シート25が、アレー24の頂角を導光体21の光出射面21b側に向けて配設されており、また、導光体21の光出射面21bに相対する板面21cに設けられる光取り出し機構26'は、各表面が粗面に形成されている粗面パターン26bから構成されている点が図2に示すバックライト装置と異なり、その他は同様の構成とされている。

【0046】

このようなサイドライト方式のバックライト装置であれば、軽量、薄型と言う液晶表示装置の特徴をより有効に引き出すことが可能である。

【0047】

本発明においては、このようなバックライト装置からの面状光源が530～600nmの波長域に発光のピークを持たないことが必要である。このような条件を満たすバックライト装置を実現する方法を、光源として冷陰極管を用いる場合とLEDを用いる場合とに分けて説明する。

【0048】

[冷陰極管を用いる場合]

一般的には赤の波長領域(580～650nm)、緑の波長領域(500～560nm)、青の波長領域(400～480nm)の範囲に発光を持つ蛍光体を、ホワイトバランスを考慮した適当な配合比で混合した蛍光体膜を設けた封体内に電極を装着し、希ガスと水銀を封入した冷陰極管として用いる。ここでホワイトバランスとは液晶パネルの白色表示において、その色度のことを表し、通常、x-y色度図上で昼光軌跡の付近に来るように設計する。

【0049】

本発明では530～600nmに発光のピークを持たない蛍光体であれば、いずれのものでも使用できるが、特に好適に使用される蛍光体としては、緑領域に主発光波長を有する蛍光体としては、 $M^{I}_{1-x}Eu_xO \cdot a(Mg_{1-y}Mn_y)O \cdot bAl_2O_3$ 蛍光体 (M^I はBa、Sr及びCaよりなる群から選ばれた少なくとも1種の原子を表し、 a 、 b 、 x 、 y は $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ を満たす実数)である。その他の蛍光体はトータルとして白色となれば特に限定されないが、広い色再現範囲を達成するためには、赤の蛍光体としては610～650nmの波長領域、青の蛍光体としては400～450nmの範囲に主発光ピークがあることが好ましい。このような条件を満たす蛍光体のうち、赤領域に主発光波長を有する蛍光体としては、 $Y_2O_3:Eu$ 蛍光体、 $YVO_4:Eu$ 蛍光体等が挙げられ、青領域に主発光波長を有する蛍光体としては $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 蛍光体、 $(Sr,Ca,Ba)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 蛍光体又は $(Sr,Ca,Ba,Mg)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 蛍光体等が挙げられる。これらの蛍光体は、画像の色合いを決定するホワイトバランスを考慮して適当な配合比で混合し、蛍光体又は蛍光体膜として用いる。なお、ホワイトバランスは通常色温度で表現され、5000K～15000Kであることが好ましい。

【0050】

[LEDを用いる場合]

LEDを光源として用いる方法としては、

(1) 紫外線又は深青色又は青色を発光するLEDと赤、緑、青に発光する蛍光体を組み合わせる方法

(2) 紫外線又は深青色又は青色を発光するLEDと黄色に発光する蛍光体を組み合わせる方法

(3) 赤・青・緑に発光するLEDを組み合わせる方法
が挙げられる。

【0051】

(1)については、励起光の発光方法が違ふ他は前述の冷陰極管を用いる方法と同じであり、上述した蛍光体を用いることができる。この場合、蛍光体は、光源の近辺に配設する

10

20

30

40

50

方法、導光板に結着材を用いて蛍光体層を形成する方法のいずれの方法も用いることができる。(2)の場合についても同様に光源の近辺に蛍光体層を配設する方法、導光板に蛍光体層を形成する方法のいずれの方法も用いることができる。より色再現性を高めるために赤味の発光色を持つ蛍光体を加えることもできる。(3)については、赤、緑、青のLEDを別々に実装する方法、これら3種類を一つのLEDチップにまとめたいわゆるスリーインワン方式のLEDを用いることもできる。

【0052】

特に、NTSC比80%以上の高い色再現性を目的とする場合、(1)又は(3)の方式が好ましい。

【0053】

次に、本発明で用いる調光層（図1の調光フィルム11）について説明する。調光層としては、530～600nmの波長域の光を効率良く吸収することができるものであれば良く、その構成には特に限定されず、主吸収波長が530～600nmにある色材を用いる方法、コレステリック液晶と偏光膜の特性を用いる方法、或いはこれらを適宜組み合わせる方法等が挙げられる。

【0054】

色材としては、その主吸収波長が530～600nmの波長域、好ましくは540～590nmの波長域、より好ましくは540～560nmの波長域にあるものであればいずれのものでも使用できるが、特に当該波長における吸収係数が大きく、バックライトからの主発光波長における吸収係数ができるだけ少ないことが好ましい。即ち、530～600nmにおける主吸収波長における吸収係数に対するバックライトからの主発光波長における吸収係数の比が0.1以下、好ましくは0.01以下、より好ましくは0.001以下であることが好ましい。

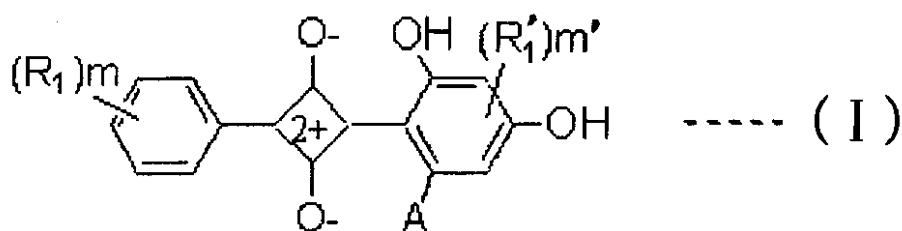
【0055】

このような条件を満たす色材として、下記の色材例1及び色材例2に示すスクアリウム系化合物群が好適である。

【0056】

[色材例1]

【化5】



【0057】

[式(I)中、

R_1 、 R_1' は、各々独立に、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ルコキシ基を示し、

置換基Aは、水酸基、又は $W-X-R_2$ （Wは、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、Xは、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、Xがスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。）を示し、

mは0、又は1～4の整数を示し、 m' は0、又は1を示す。]

【0058】

一般式(I)における R_1 、 R_1' のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、

プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、ペンタデシル基等の炭素数1～20の直鎖状若しくは分岐鎖状のものが挙げられる。また、 R_1 、 R_1' のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、デシルオキシ基、ウンデシルオキシ基、ドデシルオキシ基、トリデシルオキシ基、ペンタデシルオキシ基等の炭素数1～20の直鎖状若しくは分岐鎖状のものが挙げられる。

【0059】

また、これらのアルキル基、アルコキシ基が有し得る置換基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基等の炭素数1～10のアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、デシルオキシ基等の炭素数1～10のアルコキシ基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数3～10のシクロアルキル基、フェニル基等のアリール基、水酸基、又は、弗素原子、塩素原子、臭素原子等のハロゲン原子等が挙げられる。

10

【0060】

前記一般式(I)において、 R_1 、 R_1' としては、前記の中で、アルコキシ基、水酸基、或いはハロゲン原子を置換基として有していてもよい直鎖状若しくは分岐鎖状の、アルキル基又はアルコキシ基が好ましく、炭素数1～8の直鎖状若しくは分岐鎖状アルキル基、又は炭素数1～8の直鎖状若しくは分岐鎖状アルコキシ基が特に好ましい。

20

【0061】

また、前記一般式(I)における $W-X-R_2$ 中の W のアルキルイミノ基におけるアルキル基としては、炭素数1～8の直鎖状、若しくは分岐鎖状のものが好ましく、 W としてはイミノ基が特に好ましい。

【0062】

また、 $W-X-R_2$ 中の R_2 としては、水素原子の他、例えば、前記 R_1 におけるアルキル基として挙げたと同様のアルキル基、ビニル基等のアルケニル基、フェニル基、ナフチル基等のアリール基、3-ピリジル基、2-フリル基、2-テトラヒドロフリル基、2-チエニル基等の複素環基等が挙げられ、これらのアルキル基、アルケニル基、アリール基、及び複素環基は、例えば、前記 R_1 におけるアルキル基、アルコキシ基の置換基として挙げたと同様の、炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、又はハロゲン原子、或いはアリール基等を置換基として有していてもよい。

30

【0063】

前記 R_2 のうち、前記 R_1 の好ましい基と同様のアルキル基、又は、炭素数1～8のアルキル基で置換されていても良いフェニル基、又は、炭素数1～8のアルキル基で置換されていても良いビニル基が特に好ましい。

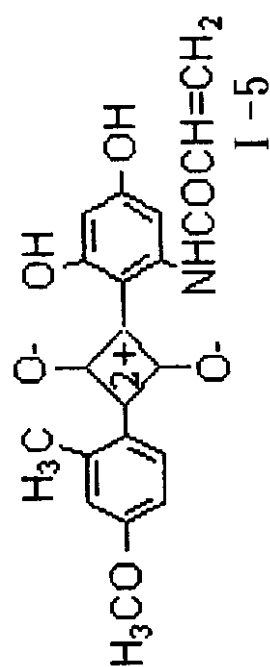
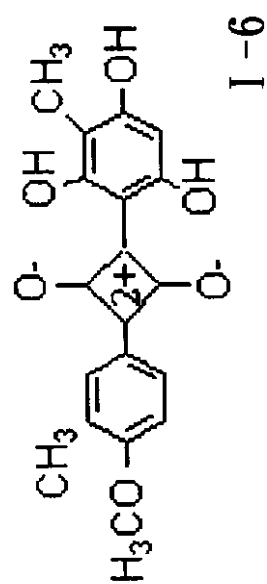
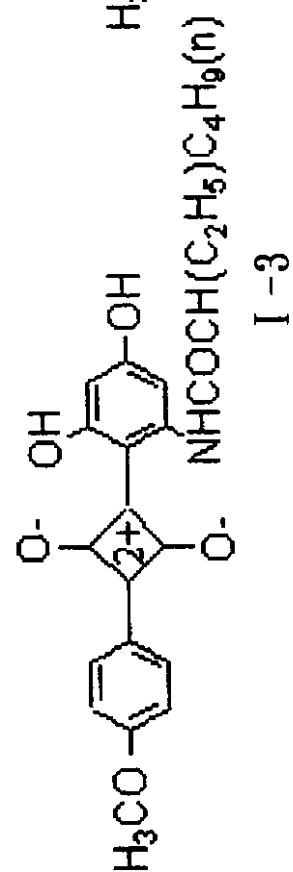
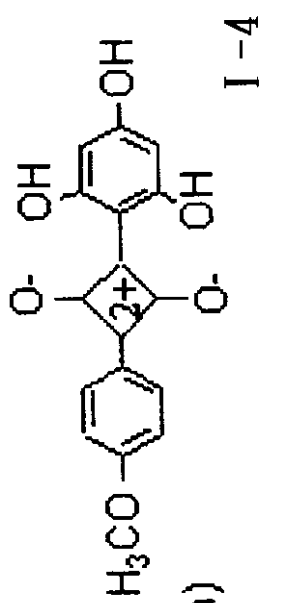
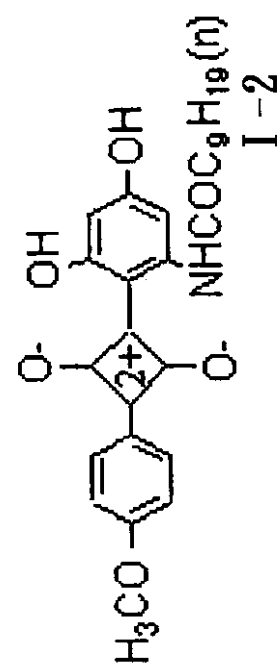
【0064】

以下に、一般式(I)で表されるスクアリリウム系化合物の好ましい具体例を示す。

40

【0065】

【化6】



【0066】

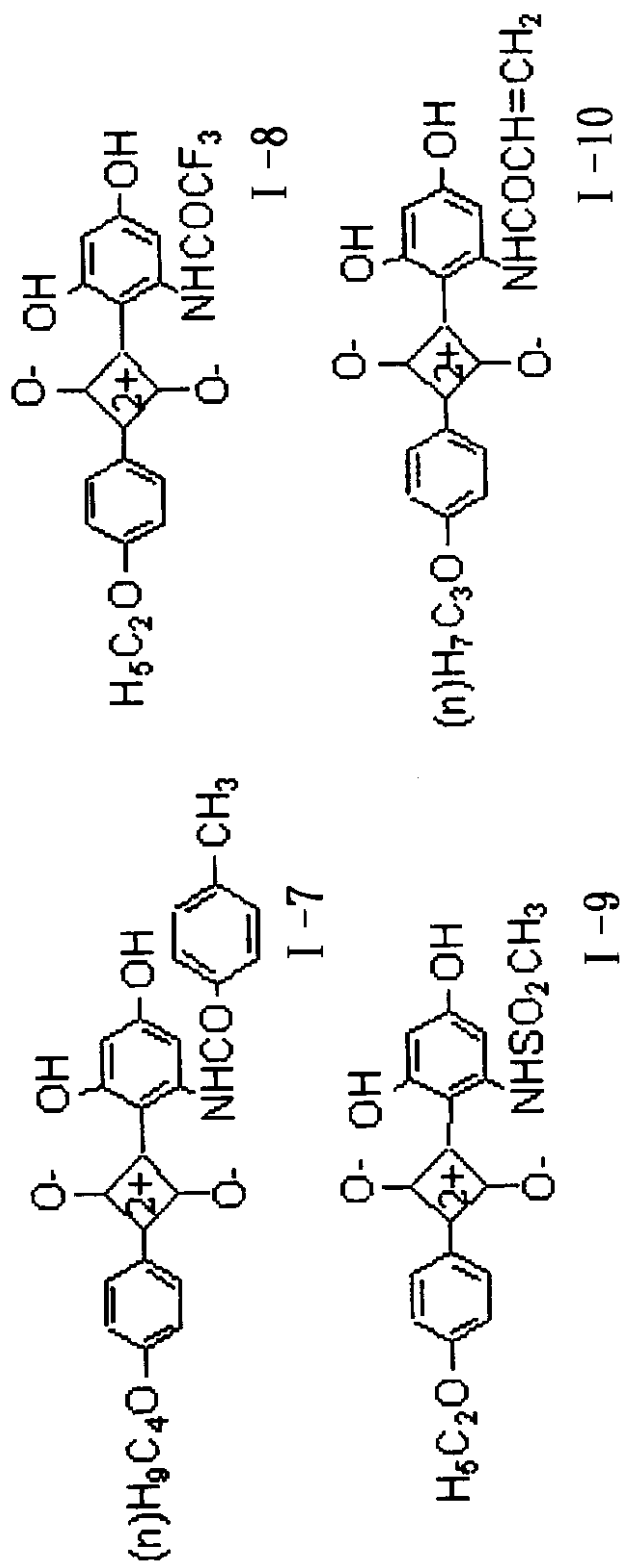
【化7】

10

20

30

40



【0067】

[色材例2]

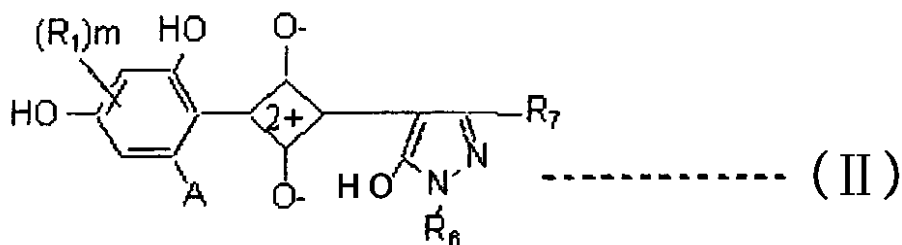
【化8】

10

20

30

40



【0068】

〔式 (II) 中、

R_1 は、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ルコキシ基を示し、

置換基 A は、水酸基、又は $W-X-R_2$ (W は、イミノ基、又はアルキルイミノ基を示し、X は、カルボニル基、又はスルホニル基を示し、 R_2 は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルケニル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい複素環基を示す。ただし、X がスルホニル基の場合、 R_2 は水素原子ではない。) を示し、

m は 0 又は 1 を示し、

R_6 、 R_7 は、各々独立に、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示す。〕

【0069】

一般式 (II) における R_1 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、ペンタデシル基等の炭素数 1～20 の直鎖状若しくは分岐鎖状のものが挙げられる。また、 R_1 のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、デシルオキシ基、ウンデシルオキシ基、ドデシルオキシ基、トリデシルオキシ基、ペンタデシルオキシ基等の炭素数 1～20 の直鎖状若しくは分岐鎖状のものが挙げられる。

【0070】

また、これらのアルキル基、アルコキシ基が有し得る置換基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基等の炭素数 1～10 のアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、デシルオキシ基等の炭素数 1～10 のアルコキシ基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数 3～10 のシクロアルキル基、フェニル基等のアリール基、水酸基、又は、弗素原子、塩素原子、酸素原子等のハロゲン原子等が挙げられる。

【0071】

前記一般式 (II) において、 R_1 としては、前記の中で、アルコキシ基、水酸基、或いはハロゲン原子を置換基として有していてもよい直鎖状若しくは分岐鎖状アルキル基が好ましく、炭素数 1～8 の直鎖状若しくは分岐鎖状アルキル基が特に好ましい。

【0072】

また、前記一般式 (II) における $W-X-R_2$ 中の W のアルキルイミノ基におけるアルキル基としては、炭素数 1～8 の直鎖状、若しくは分岐鎖状のものが好ましく、W としては、イミノ基が特に好ましい。

【0073】

また、 $W-X-R_2$ 中の R_2 としては、水素原子の他、例えば、前記 R_1 におけるアルキル基として挙げたと同様のアルキル基、ビニル基等のアルケニル基、フェニル基、ナフチル基等のアリール基、3-ピリジル基、2-フリル基、2-テトラヒドロフリル基、2-チ

エニル基等の複素環基等が挙げられ、これらのアルキル基、アルケニル基、アリール基、及び複素環基は、例えば、前記 R_1 におけるアルキル基、アルコキシ基の置換基として挙げたと同様の、炭素数 1 ～ 10 のアルキル基、炭素数 1 ～ 10 のアルコキシ基、炭素数 3 ～ 10 のシクロアルキル基、又はハロゲン原子、或いはアリール基等を置換基として有していてもよい。

【0074】

前記 R_2 のうち、前記 R_1 の好ましい基と同様のアルキル基、又は、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基で置換されていてもよいフェニル基が特に好ましい。

【0075】

R_6 及び R_7 の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としては、前記 R_2 で挙げた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が挙げられる。 R_6 及び R_7 としては、前記 R_2 の好ましい基と同様のアルキル基、又は、アリール基が特に好ましい。

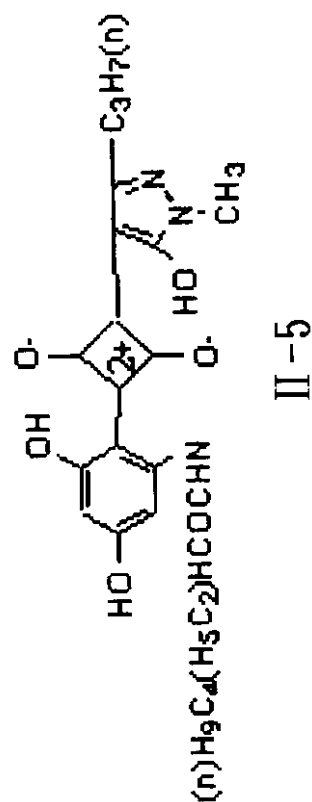
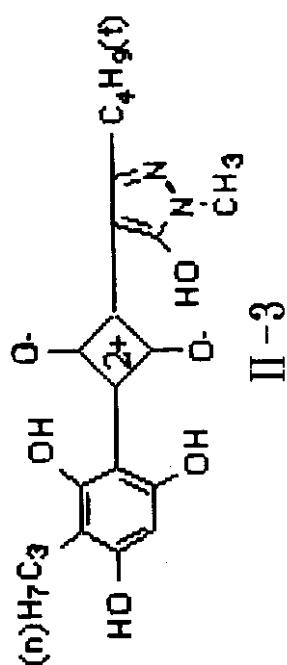
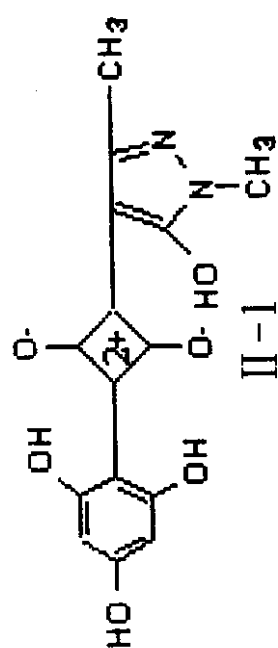
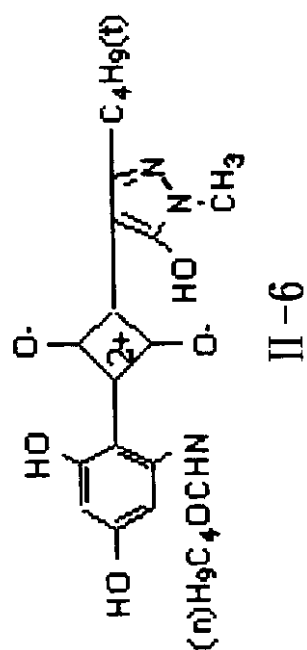
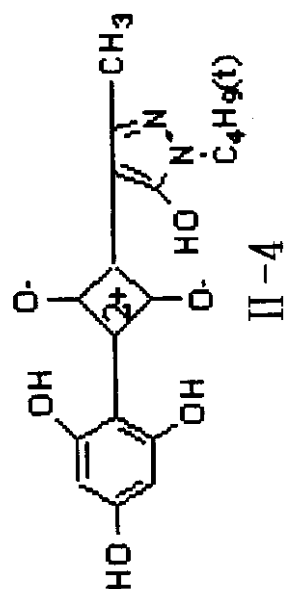
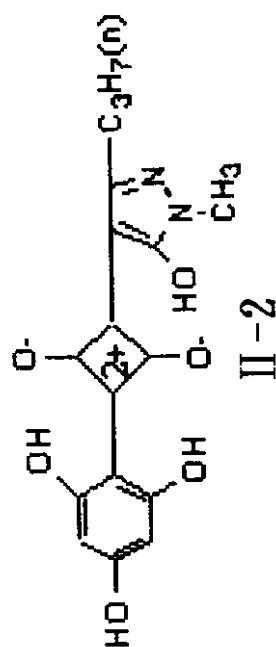
10

【0076】

以下に、一般式 (II) で表されるスクアリリウム系化合物の好ましい具体例を示す。

【0077】

【化9】



【0078】

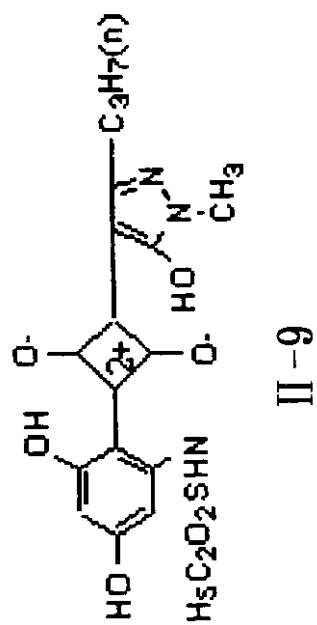
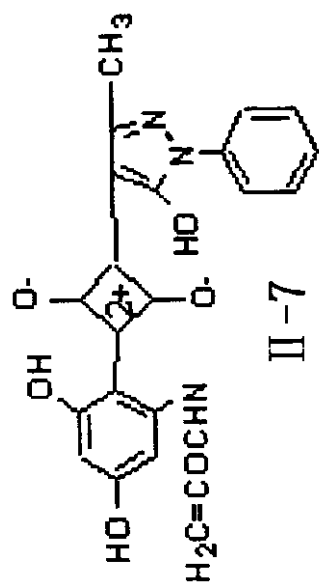
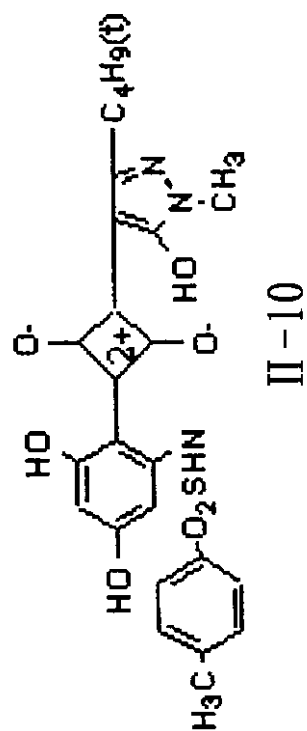
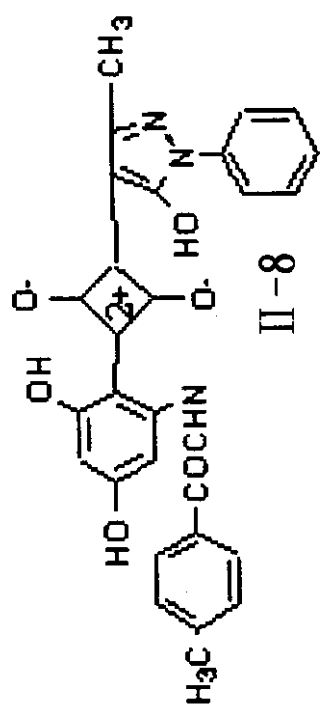
【化10】

10

20

30

40



【0079】

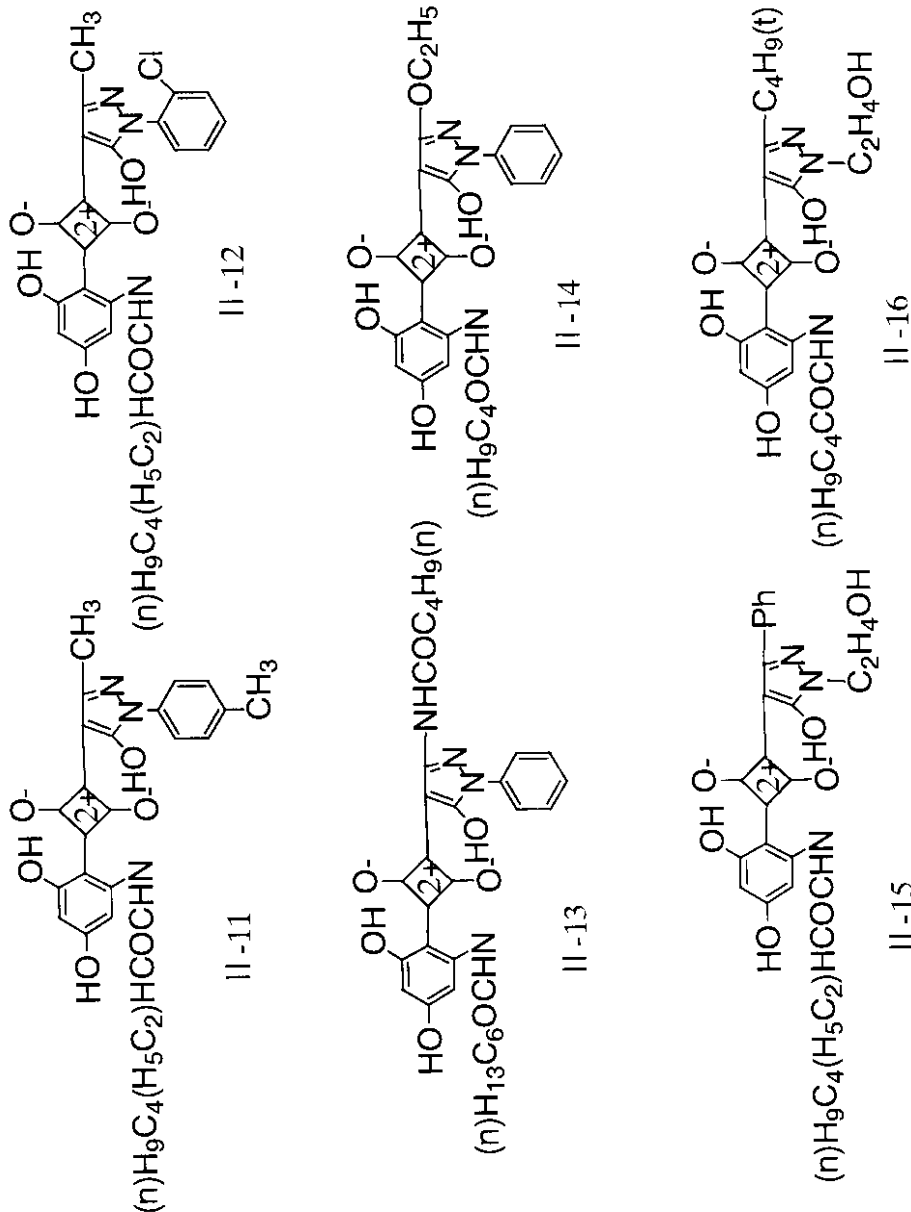
【化11】

10

20

30

40



【0080】

本発明に係る調光層は、本発明のカラー液晶表示装置において、液晶層に対してバックライトと反対側、即ち、観測者から見て液晶層よりも手前側の、外光の届く範囲であればいずれの箇所にも配設できる。調光層の実施形態としては、透明性を有する基材上に適当な結着材を用いて色材を有する塗膜を形成し、貼り付ける方法、高い透明性を有するフィルムを製造する際に色材を添加した色材含有基材を製造してこれを貼り付ける方法、基板ガラス上または通常カラー液晶表示装置に用いられているフィルム、例えば、表示装置において、観測者側から見て液晶層よりも手前にある偏光フィルム、位相差フィルム、反射防止フィルム、視野角拡大フィルムなどの上に適当な結着材を用いて色材層を塗布・形成する方法、これらのフィルムを製造する際に直接当該色材を練りこみ製造する方法、これらのフィルムにしばしば塗布されて用いられる保護層、接着剤層等に含有させる方法、等が挙げられる。

【0081】

なお、このようにして調光層を形成する場合、調光層中の色材含有量が過度に少ないと、色材による530～600nmの波長域の吸収効率が悪く、過度に多いと500～530nmの波長域の吸収が大きくなり、バックライトからの発光まで吸収してしまう。従って

、例えば色材を適当な結着材を用いて塗膜化することにより調光層を形成する場合、前述のスクアリリウム系化合物のような色材を、結着材であるバインダー樹脂に対して0.01～10重量%となるように混合して塗工液を調製し、乾燥膜厚0.1～10 μ m程度の塗膜を形成することが好ましい。

【0082】

次に、カラーフィルターについて説明する。

【0083】

カラーフィルターは、染色法、印刷法、電着法、顔料分散法などにより、ガラス等の透明基板上に赤、緑、青等の微細な画素を形成したものである。これらの画素間からの光の漏れを遮断し、より高品位な画像を得るために、多くの場合、画素間にブラックマトリクスと呼ばれる遮光パターンが設けられる。

10

【0084】

染色法によるカラーフィルターは、ゼラチンやポリビニルアルコール等に感光剤として重クロム酸塩を混合した感光性樹脂により画像を形成した後、染色して製造される。印刷法によるカラーフィルターは、スクリーン印刷又はフレキソ印刷等の方法で、熱硬化又は光硬化インキをガラス等の透明基板に転写して製造される。電着法では、顔料又は染料を含んだ浴に電極を設けたガラス等の透明基板を浸し、電気泳動によりカラーフィルターを形成させる。顔料分散法によるカラーフィルターは感光性樹脂に顔料等の色材を分散又は溶解した組成物をガラス等の透明基板上に塗布して塗膜を形成し、これにフォトマスクを介して放射線照射による露光を行い、未露光部を現像処理により除去してパターンを形成するものである。これらの方法の他にも色材を分散又は溶解したポリイミド系樹脂組成物を塗布しエッチング法により画素画像を形成する方法、色材を含んでなる樹脂組成物を塗布したフィルムを透明基板に張り付けて剥離し画像露光、現像して画素画像を形成する方法、インクジェットプリンターにより画素画像を形成する方法等によっても製造できる。

20

【0085】

近年の液晶表示素子用カラーフィルターの製造では、生産性が高くかつ微細加工性に優れる点から、顔料分散法が主流となっているが、本発明に係るカラーフィルターは上記のいずれの製造方法においても適用可能である。

【0086】

ブラックマトリクスの形成方法としては、ガラス等の透明基板上にクロム及び／又は酸化クロムの（単層又は積層）膜をスパッター等方法で全面に形成させた後カラー画素の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をガラス等の透明基板上に塗布して塗膜を形成し、これにフォトマスクを介して放射線照射による露光を行い、未露光部を現像処理により除去してパターンを形成する方法、などがある。

30

【0087】

次にカラーフィルターの製造方法につき、近年主流である顔料分散法を例示して説明する。

【0088】

顔料分散法においては上述したように感光性樹脂に顔料等の色材を分散した組成物（以下「カラーフィルター組成物」と呼ぶ）を用いる。このカラーフィルター組成物は、一般に、感光性成分として（a）バインダ樹脂及び／又は（b）単量体、（c）光重合開始剤、（d）色材、（e）その他の成分を、溶媒に溶解又は分散してなる。

40

【0089】

以下に各構成成分について詳細に説明する。なお、以下において、「（メタ）アクリル」「（メタ）アクリレート」「（メタ）アクリロ」はそれぞれ「アクリル又はメタクリル」「アクリレート又はメタクリレート」「アクリロ又はメタクリロ」を示す。

【0090】

（a）バインダ樹脂

バインダ樹脂を単独で使用する場合は、目的とする画像の形成性や性能、採用したい製造

50

方法等を考慮し、それに適したものを適宜選択する。バインダ樹脂を後述の単量体と併用する場合は、カラーフィルター用組成物の改質、光硬化後の物性改善のためにバインダ樹脂を添加することとなる。従ってこの場合は、相溶性、皮膜形成性、現像性、接着性等の改善目的に応じて、バインダ樹脂を適宜選択することになる。

【0091】

通常用いられるバインダ樹脂としては、例えば、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリルアミド、マレイン酸、(メタ)アクリロニトリル、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニリデン、マレイミド等の単独もしくは共重合体、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルピロリドン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステル、ポリエーテル、ポリエチレンテレフタレート、アセチルセルロース、ノボラック樹脂、レゾール樹脂、ポリビニルフェノール又はポリビニルブチラール等が挙げられる。

10

【0092】

これらのバインダ樹脂の中で、好ましいのは、側鎖又は主鎖にカルボキシル基又はフェノール性水酸基を含有するものである。これらの官能基を有する樹脂を使用すれば、アルカリ溶液での現像が可能となる。中でも好ましいのは、高アルカリ現像性である、カルボキシル基を有する樹脂、例えば、アクリル酸(共)重合体、スチレン/無水マレイン酸樹脂、ノボラックエポキシアクリレートの酸無水物変性樹脂等である。

【0093】

特に好ましいのは、(メタ)アクリル酸又はカルボキシル基を有する(メタ)アクリル酸エステルを含む(共)重合体(本明細書ではこれらを「アクリル系樹脂」という)である。即ち、このアクリル系樹脂は、現像性、透明性に優れ、かつ、様々なモノマーを選択して種々の共重合体を得ることが可能なため、性能及び製造方法を制御しやすい点において好ましい。

20

【0094】

アクリル系樹脂としては、例えば、(メタ)アクリル酸及び/又はコハク酸(2-(メタ)アクリロイロキシエチル)エステル、アジピン酸(2-アクリロイロキシエチル)エステル、フタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシエチル)エステル、ヘキサヒドロフタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシエチル)エステル、マレイン酸(2-(メタ)アクリロイロキシエチル)エステル、コハク酸(2-(メタ)アクリロイロキシプロピル)エステル、アジピン酸(2-(メタ)アクリロイロキシプロピル)エステル、ヘキサヒドロフタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシプロピル)エステル、フタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシプロピル)エステル、マレイン酸(2-(メタ)アクリロイロキシプロピル)エステル、コハク酸(2-(メタ)アクリロイロキシブチル)エステル、アジピン酸(2-(メタ)アクリロイロキシブチル)エステル、ヘキサヒドロフタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシブチル)エステル、フタル酸(2-(メタ)アクリロイロキシブチル)エステル、マレイン酸(2-(メタ)アクリロイロキシブチル)エステルなどの、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートに(無水)コハク酸、(無水)フタル酸、(無水)マレイン酸などの酸(無水物)を付加させた化合物を必須成分とし、必要に応じてスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン等のスチレン系モノマー；桂皮酸、マレイン酸、フマル酸、無水マレイン酸、イタコン酸等の不飽和基含有カルボン酸；メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、アリル(メタ)アクリレート、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、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、ヒドロキシフェニル(メタ)アクリレート、メトキシフェニル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸のエステル；(メタ)アクリル酸に ϵ -カプロラクトン、 β -プロピオラクトン、 γ -ブチロラクトン、 δ -バレロラクトン等のラクトン類を付加させたものである化合物；アクリロニトリル；(メタ)アクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-メタクリロイルモルホリン、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノエチルアクリルアミド等のアクリルアミド；酢酸ビニル、バーサチック

30

40

50

酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル、ピバリン酸ビニル等の酸ビニル等、各種モノマーを共重合させることにより得られる樹脂が挙げられる。

【0095】

また、塗膜の強度を上げる目的で、スチレン、 α -メチルスチレン、ベンジル（メタ）アクリレート、ヒドロキシフェニル（メタ）アクリレート、メトキシフェニル（メタ）アクリレート、ヒドロキシフェニル（メタ）アクリルアミド、ヒドロキシフェニル（メタ）アクリルスルホアミド等のフェニル基を有するモノマーを10～98モル%、好ましくは20～80モル%、より好ましくは30～70モル%と、（メタ）アクリル酸、又は、コハク酸（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）エステル、アジピン酸（2-アクリロイロキシエチル）エステル、フタル酸（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）エステル、ヘキサヒドロフタル酸（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）エステル、マレイン酸（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）エステルなどのカルボキシル基を有する（メタ）アクリル酸エステルよりなる群から選ばれた少なくとも一種の単量体を2～90モル%、好ましくは20～80モル%、より好ましくは30～70モル%の割合で共重合させたアクリル系樹脂も好ましく用いられる。

10

【0096】

また、これらの樹脂は、側鎖にエチレン性二重結合を有していることが好ましい。側鎖に二重結合を有するバインダ樹脂を用いることにより、得られるカラーフィルター用組成物の光硬化性が高まるため、解像性、密着性を更に向上させることができる。

【0097】

バインダ樹脂にエチレン性二重結合を導入する手段としては、例えば、特公昭50-34443号公報、特公昭50-34444号公報等に記載の方法、即ち樹脂が有するカルボキシル基に、グリシジル基やエポキシシクロヘキシル基と（メタ）アクリロイル基とを併せ持つ化合物を反応させる方法や、樹脂が有する水酸基にアクリル酸クロライド等を反応させる方法が挙げられる。

20

【0098】

例えば、（メタ）アクリル酸グリシジル、アリルグリシジルエーテル、 α -エチルアクリル酸グリシジル、クロトニルグリシジルエーテル、（イソ）クロトン酸グリシジルエーテル、（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）アクリル酸クロライド、（メタ）アクリルクロライド等の化合物を、カルボキシル基や水酸基を有する樹脂に反応させることにより、側鎖にエチレン性二重結合基を有するバインダ樹脂を得ることができる。特に（3，4-エポキシシクロヘキシル）メチル（メタ）アクリレートの様な脂環式エポキシ化合物を反応させたものがバインダ樹脂として好ましい。

30

【0099】

このように、予めカルボン酸基又は水酸基を有する樹脂にエチレン性二重結合を導入する場合は、樹脂のカルボキシル基や水酸基の2～50モル%、好ましくは5～40モル%にエチレン性二重結合を有する化合物を結合させることが好ましい。

【0100】

これらのアクリル系樹脂のGPCで測定した重量平均分子量の好ましい範囲は1,000～100,000である。重量平均分子量が1,000未満であると均一な塗膜を得るのが難しく、また、100,000を超えると現像性が低下する傾向がある。またカルボキシル基の好ましい含有量の範囲は酸価で5～200である。酸価が5未満であるとアルカリ現像液に不溶となり、また、200を超えると感度が低下することがある。

40

【0101】

これらのバインダ樹脂は、カラーフィルター用組成物の全固形分中、通常10～80重量%、好ましくは20～70重量%の範囲で含有される。

【0102】

（b）単量体

単量体としては、重合可能な低分子化合物であれば特に制限はないが、エチレン性二重結合を少なくとも1つ有する付加重合可能な化合物（以下、「エチレン性化合物」と略す）

50

が好ましい。エチレン性化合物とは、カラーフィルター用組成物が活性光線の照射を受けた場合、後述の光重合開始系の作用により付加重合し、硬化するようなエチレン性二重結合を有する化合物である。なお、本発明における単量体は、いわゆる高分子物質に相対する概念を意味し、狭義の単量体以外に二量体、三量体、オリゴマーも含有する概念を意味する。

【0103】

エチレン性化合物としては、例えば、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸とモノヒドロキシ化合物とのエステル、脂肪族ポリヒドロキシ化合物と不飽和カルボン酸とのエステル、芳香族ポリヒドロキシ化合物と不飽和カルボン酸とのエステル、不飽和カルボン酸と多価カルボン酸及び前述の脂肪族ポリヒドロキシ化合物、芳香族ポリヒドロキシ化合物等の多価ヒドロキシ化合物とのエステル化反応により得られるエステル、ポリイソシアネート化合物と（メタ）アクリロイル含有ヒドロキシ化合物とを反応させたウレタン骨格を有するエチレン性化合物等が挙げられる。

10

【0104】

脂肪族ポリヒドロキシ化合物と不飽和カルボン酸とのエステルとしては、エチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールエタントリアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、グリセロールアクリレート等のアクリル酸エステルが挙げられる。また、これらアクリレートのアクリル酸部分を、メタクリル酸部分に代えたメタクリル酸エステル、イタコン酸部分に代えたイタコン酸エステル、クロトン酸部分に代えたクロトン酸エステル、又は、マレイン酸部分に代えたマレイン酸エステル等が挙げられる。

20

【0105】

芳香族ポリヒドロキシ化合物と不飽和カルボン酸とのエステルとしては、ハイドロキノンジアクリレート、ハイドロキノンジメタクリレート、レゾルシンジアクリレート、レゾルシンジメタクリレート、ピロガロールトリアクリレート等が挙げられる。

【0106】

不飽和カルボン酸と多価カルボン酸及び多価ヒドロキシ化合物とのエステル化反応により得られるエステルは、必ずしも単一物ではなく、混合物であっても良い。代表例としては、アクリル酸、フタル酸及びエチレングリコールの縮合物、アクリル酸、マレイン酸及びジエチレングリコールの縮合物、メタクリル酸、テレフタル酸及びペンタエリスリトールの縮合物、アクリル酸、アジピン酸、ブタンジオール及びグリセリンの縮合物等が挙げられる。

30

【0107】

ポリイソシアネート化合物と（メタ）アクリロイル基含有ヒドロキシ化合物とを反応させたウレタン骨格を有するエチレン性化合物としては、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族ジイソシアネート；シクロヘキサレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等の脂環式ジイソシアネート；トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート等の芳香族ジイソシアネート等と、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、3-ヒドロキシ（1, 1, 1-トリアクリロイルオキシメチル）プロパン、3-ヒドロキシ（1, 1, 1-トリメタクリロイルオキシメチル）プロパン等の（メタ）アクリロイル基含有ヒドロキシ化合物との反応物が挙げられる。

40

【0108】

その他本発明に用いられるエチレン性化合物の例としては、エチレンビスアクリルアミド等のアクリルアミド類；フタル酸ジアリル等のアリルエステル類；ジビニルフタレート等のビニル基含有化合物等も有用である。

【0109】

50

これらのエチレン性化合物の配合割合は、カラーフィルター用組成物の全固形分中通常 10～80 重量%、好ましくは 20～70 重量%である。

【0110】

(c) 光重合開始系

カラーフィルター用組成物が (b) 単量体としてエチレン性化合物を含む場合には、光を直接吸収し、あるいは光増感されて分解反応又は水素引き抜き反応を起こし、重合活性ラジカルを発生する機能を有する光重合開始系が必要である。

【0111】

光重合開始系は、重合開始剤に加速剤等の付加剤を併用する系で構成される。重合開始剤としては、例えば、特開昭 59-152396 号、特開昭 61-151197 号各公報に記載のチタノセン化合物を含むメタロセン化合物や、特開平 10-39503 号公報記載の 2-(2'-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾールなどのヘキサアリールビイミダゾール誘導体、ハロメチル-s-トリアジン誘導体、N-フェニルグリシン等の N-アリール- α -アミノ酸類、N-アリール- α -アミノ酸塩類、N-アリール- α -アミノ酸エステル類等のラジカル活性剤が挙げられる。加速剤としては、例えば、N, N-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル等の N, N-ジアシルアミノ安息香酸アルキルエステル、2-メルカプトベンゾチアゾール、2-メルカプトベンゾオキサゾール、2-メルカプトベンゾイミダゾール等の複素環を有するメルカプト化合物又は脂肪族多官能メルカプト化合物等が用いられる。光重合開始剤及び付加剤は、それぞれ複数の種類を組み合わせても良い。

【0112】

光重合開始系の配合割合は、本発明の組成物の全固形分中通常 0.1～30 重量%、好ましくは 0.5～20 重量%、更に好ましくは 0.7～10 重量%である。この配合割合が著しく低いと感度低下を起こし、反対に著しく高いと未露光部分の現像液に対する溶解性が低下し、現像不良を誘起させやすい。

【0113】

(d) 色材

色材としては、バックライトからの光をできるだけ効率良く利用するため、赤、緑、青のバックライトの発光波長に合わせて、それぞれの画素における当該蛍光体の発光波長での透過率をできるだけ高くし、その他の発光波長での透過率をできるだけ低くするように選ぶ必要がある。

【0114】

色材の選択においては、赤画素であれば、赤蛍光体の主発光波長 λ_R におけるバックライトからの全発光強度で規格化した相対発光強度 $I(\lambda_R)$ と赤色カラーフィルターの透過率 $T^R(\lambda_R)$ の積、 $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ が 0.01 以上、好ましくは 0.05 以上、かつ緑の蛍光体の主発光波長 λ_G 及びその半値幅を $\Delta\lambda_G$ とした時、 $\lambda_G - \Delta\lambda_G/2 < \lambda < \lambda_G + \Delta\lambda_G/2$

の波長範囲において $I(\lambda) \times T^R(\lambda)$ が 0.001 以下、好ましくは 0.0005 以下、かつ青の蛍光体の主発光波長 λ_B に及びその半値幅を $\Delta\lambda_B$ とした時、 $\lambda_B - \Delta\lambda_B/2 < \lambda < \lambda_B + \Delta\lambda_B/2$

の波長範囲において $I(\lambda) \times T^R(\lambda)$ が 0.001 以下、好ましくは 0.0005 以下となるように色材を選択することが好ましい。

【0115】

同様に緑画素であれば、緑蛍光体の主発光波長 λ_G におけるバックライトからの全発光強度で規格化した発光強度 $I(\lambda_G)$ と緑色カラーフィルターの透過率 $T^G(\lambda_G)$ の積、 $I(\lambda_G) \times T^G(\lambda_G)$ が 0.01 以上、好ましくは 0.015 以上、かつ $\lambda_R - \Delta\lambda_R/2 < \lambda < \lambda_R + \Delta\lambda_R/2$

の波長範囲において $I(\lambda) \times T^G(\lambda)$ が 0.01 以下、好ましくは 0.005 以下、かつ $\lambda_B - \Delta\lambda_B/2 < \lambda < \lambda_B + \Delta\lambda_B/2$

の波長範囲において $I(\lambda) \times T^G(\lambda)$ が 0.001 以下、好ましくは 0.0001

10

20

30

40

50

以下となるように色材を選択することが好ましい。

【0116】

緑色画素として、このような色材を選択することにより、前述の条件(1)～(3)を満たすことが可能である。

【0117】

同様に青画素であれば、青蛍光体の主発光波長 λ_B におけるバックライトからの全発光強度で規格化した発光強度 $I(\lambda_B)$ と青色カラーフィルターの透過率 $T^B(\lambda_B)$ の積、 $I(\lambda_B) \times T^B(\lambda_B)$ が0.01以上、好ましくは0.015以上、かつ $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$

の波長範囲において、 $I(\lambda) \times T^B(\lambda)$ が0.0001以下、かつ $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$

の波長範囲において $I(\lambda) \times T^B(\lambda)$ が0.03以下、好ましくは0.02以下となるように色材を選択することが好ましい。

【0118】

本発明で使用される色材としては、特に限定されるものではなく上記の条件を満たすように適宜選択される。色材としては、有機顔料、無機顔料、染料、天然色素等があるが、耐熱性、耐光性の観点からは有機顔料が好ましく、必要に応じて2種類以上の顔料を組み合わせることも可能である。

【0119】

顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、ベンズイミダゾロン系、イソインドリン系、ジオキサジン系、インダスロン系、ペリレン系、ジケトピロロピロール系等の有機顔料に加えて、種々の無機顔料も利用可能である。

【0120】

具体的に例えば下記に示すピグメントナンバーの顔料を用いることができる。なお、以下に挙げる「C. I. ピグメントレッド2」等の用語は、カラーインデックス(C. I.)を意味する。

【0121】

赤色色材：C. I. ピグメントレッド1、2、3、4、5、6、7、8、9、12、14、15、16、17、21、22、23、31、32、37、38、41、47、48、48：1、48：2、48：3、48：4、49、49：1、49：2、50：1、52：1、52：2、53、53：1、53：2、53：3、57、57：1、57：2、58：4、60、63、63：1、63：2、64、64：1、68、69、81、81：1、81：2、81：3、81：4、83、88、90：1、101、101：1、104、108、108：1、109、112、113、114、122、123、144、146、147、149、151、166、168、169、170、172、173、174、175、176、177、178、179、181、184、185、187、188、190、193、194、200、202、206、207、208、209、210、214、216、220、221、224、230、231、232、233、235、236、237、238、239、242、243、245、247、249、250、251、253、254、255、256、257、258、259、260、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276

【0122】

青色色材：C. I. ピグメントブルー1、1：2、9、14、15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、17、19、25、27、28、29、33、35、36、56、56：1、60、61、61：1、62、63、66、67、68、71、72、73、74、75、76、78、79

【0123】

緑色色材：C. I. ピグメントグリーン1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55

【0124】

黄色色材：C. I. ピグメントイエロー1、1：1、2、3、4、5、6、9、10、12、13、14、16、17、24、31、32、34、35、35：1、36、36：1、37、37：1、40、41、42、43、48、53、55、61、62、62：1、63、65、73、74、75、81、83、87、93、94、95、97、100、101、104、105、108、109、110、111、116、119、120、126、127、127：1、128、129、133、134、136、138、139、142、147、148、150、151、153、154、155、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、172、173、174、175、176、180、181、182、183、184、185、188、189、190、191、191：1、192、193、194、195、196、197、198、199、200、202、203、204、205、206、207、208、

10

【0125】

オレンジ色材：C. I. ピグメントオレンジ1、2、5、13、16、17、19、20、21、22、23、24、34、36、38、39、43、46、48、49、61、62、64、65、67、68、69、70、71、72、73、74、75、77、78、79

【0126】

バイオレット色材：C. I. ピグメントバイオレット1、1：1、2、2：2、3、3：1、3：3、5、5：1、14、15、16、19、23、25、27、29、31、32、37、39、42、44、47、49、50

20

【0127】

ブラウン色材：C. I. ピグメントブラウン1、6、11、22、23、24、25、27、29、30、31、33、34、35、37、39、40、41、42、43、44、45

【0128】

黒色色材：C. I. ピグメントブラック1、31、32、

【0129】

勿論、その他の色材を用いることも可能である。

30

【0130】

染料としては、アゾ系染料、アントラキノ系染料、フタロシアニン系染料、キノニン系染料、キノリン系染料、ニトロ系染料、カルボニル系染料、メチン系染料等が挙げられる。

【0131】

アゾ系染料としては、例えば、C. I. アシッドイエロー11、C. I. アシッドオレンジ7、C. I. アシッドレッド37、C. I. アシッドレッド180、C. I. アシッドブルー29、C. I. ダイレクトレッド28、C. I. ダイレクトレッド83、C. I. ダイレクトイエロー12、C. I. ダイレクトオレンジ26、C. I. ダイレクトグリーン28、C. I. ダイレクトグリーン59、C. I. リアクティブイエロー2、C. I. リアクティブレッド17、C. I. リアクティブレッド120、C. I. リアクティブブラック5、C. I. ディスパースオレンジ5、C. I. ディスパースレッド58、C. I. ディスパースブルー165、C. I. ベーシックブルー41、C. I. ベーシックレッド18、C. I. モルダントレッド7、C. I. モルダントイエロー5、C. I. モルダントブラック7等が挙げられる。

40

【0132】

アントラキノ系染料としては、例えば、C. I. バットブルー4、C. I. アシッドブルー40、C. I. アシッドグリーン25、C. I. リアクティブブルー19、C. I. リアクティブブルー49、C. I. ディスパースレッド60、C. I. ディスパースブルー56、C. I. ディスパースブルー60等が挙げられる。

50

【0133】

この他、フタロシアニン系染料として、例えば、C. I. パッドブルー5等が、キノニン系染料として、例えば、C. I. ベーシックブルー3、C. I. ベーシックブルー9等が、キノリン系染料として、例えば、C. I. ソルベントイエロー33、C. I. アシッドイエロー3、C. I. ディスパースイエロー64等が、ニトロ系染料として、例えば、C. I. アシッドイエロー1、C. I. アシッドオレンジ3、C. I. ディスパースイエロー42等が挙げられる。

【0134】

その他、カラーフィルタ用組成物に使用し得る色材としては、無機色材、例えば、硫酸バリウム、硫酸鉛、酸化チタン、黄色鉛、ベンガラ、酸化クロム、カーボンブラック等が用

10

【0135】

なお、これらの色材は平均粒径1 μm 以下、好ましくは0.5 μm 以下、更に好ましくは0.25 μm 以下に分散処理して使用することが好ましい。

【0136】

これらの色材は、カラーフィルター用組成物の全固形分中、通常5～60重量%、好ましくは10～50重量%の範囲で含有される。

【0137】

(e) その他の成分

カラーフィルター用組成物には、必要に応じ更に熱重合防止剤、可塑剤、保存安定剤、表面保護剤、平滑剤、塗布助剤その他の添加剤を添加することができる。

20

【0138】

熱重合防止剤としては、例えば、ハイドロキノン、p-メトキシフェノール、ピロガロール、カテコール、2,6-tert-ブチル-p-クレゾール、 β -ナフトール等が用いられる。熱重合防止剤の配合量は、組成物の全固形分に対し0～3重量%の範囲であることが好ましい。

【0139】

可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート、ジドデシルフタレート、トリエチレングリコールジカプリレート、ジメチルグリコールフタレート、トリクレジルホスフェート、ジオクチルアジペート、ジブチルセバケート、トリアセチルグリセリン等が用いられる。これら可塑剤の配合量は、組成物の全固形分に対し10重量%以下の範囲であることが好ましい。

30

【0140】

また、カラーフィルター用組成物中には、必要に応じて、感応感度を高める目的で、画像露光光源の波長に応じた増感色素を配合させることができる。

【0141】

これら増感色素の例としては、特開平4-221958号、同4-219756号公報に記載のキサントン色素、特開平3-239703号、同5-289335号公報に記載の複素環を有するクマリン色素、特開平3-239703号、同5-289335号公報に記載の3-ケトクマリン化合物、特開平6-19240号公報に記載のピロメテン色素、その他、特開昭47-2528号、同54-155292号、特公昭45-37377号、特開昭48-84183号、同52-112681号、同58-15503号、同60-88005号、同59-56403号、特開平2-69号、特開昭57-168088号、特開平5-107761号、特開平5-210240号、特開平4-288818号公報に記載のジアルキルアミノベンゼン骨格を有する色素等を挙げることができる。

40

【0142】

これらの増感色素のうち好ましいのは、アミノ基含有増感色素であり、更に好ましいのは、アミノ基及びフェニル基を同一分子内に有する化合物である。特に、好ましいのは、例えば、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、2-アミノベンゾフェノン、4-アミノベンゾフェノン、4,4

50

’-ジアミノベンゾフェノン、3, 3’-ジアミノベンゾフェノン、3, 4-ジアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物；2-(p-ジメチルアミノフェニル)ベンゾオキサゾール、2-(p-ジエチルアミノフェニル)ベンゾオキサゾール、2-(p-ジメチルアミノフェニル)ベンゾ[4, 5]ベンゾオキサゾール、2-(p-ジメチルアミノフェニル)ベンゾ[6, 7]ベンゾオキサゾール、2, 5-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)1, 3, 4-オキサゾール、2-(p-ジメチルアミノフェニル)ベンゾチアゾール、2-(p-ジエチルアミノフェニル)ベンゾチアゾール、2-(p-ジメチルアミノフェニル)ベンズイミダゾール、2-(p-ジエチルアミノフェニル)ベンズイミダゾール、2, 5-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)1, 3, 4-チアジアゾール、(p-ジメチルアミノフェニル)ピリジン、(p-ジエチルアミノフェニル)ピリジン、(p-ジメチルアミノフェニル)キノリン、(p-ジエチルアミノフェニル)キノリン、(p-ジメチルアミノフェニル)ピリミジン、(p-ジエチルアミノフェニル)ピリミジン等のp-ジアルキルアミノフェニル基含有化合物等である。このうち最も好ましいのは、4, 4’-ジアルキルアミノベンゾフェノンである。

【0143】

増感色素の配合割合はカラーフィルター用組成物の全固形分中通常0～20重量%、好ましくは0.2～15重量%、更に好ましくは0.5～10重量%である。

【0144】

またカラーフィルター用組成物には、更に密着向上剤、塗布性向上剤、現像改良剤等を適宜添加することができる。

【0145】

カラーフィルター用組成物は、粘度調整剤や光重合開始系などの添加剤を溶解させるために、溶媒に溶解させて用いても良い。

【0146】

溶媒は、(a)バインダ樹脂や(b)単量体など、組成物の構成成分に応じて適宜選択すれば良く、例えば、ジイソプロピルエーテル、ミネラルスピリット、n-ペンタン、アミルエーテル、エチルカプリレート、n-ヘキサン、ジエチルエーテル、イソブレン、エチルイソブチルエーテル、ブチルステアレート、n-オクタン、バルソル#2、アプロコ#18ソルベント、ジイソブチレン、アミルアセテート、ブチルアセテート、アプロコシンナー、ブチルエーテル、ジイソブチルケトン、メチルシクロヘキセン、メチルノニルケトン、プロピルエーテル、ドデカン、ソーカルソルベントNo. 1及びNo. 2、アミルホルメート、ジヘキシルエーテル、ジイソプロピルケトン、ソルベッソ#150、(n, sec, t)酢酸ブチル、ヘキセン、シェルTS28ソルベント、ブチルクロライド、エチルアミルケトン、エチルベンゾエート、アミルクロライド、エチレングリコールジエチルエーテル、エチルオルソホルメート、メトキシメチルペンタノン、メチルブチルケトン、メチルヘキシルケトン、メチルイソブチレート、ベンズニトリル、エチルプロピオネート、メチルセロソルブアセテート、メチルイソアミルケトン、メチルイソブチルケトン、プロピルアセテート、アミルアセテート、アミルホルメート、ビスクロヘキシル、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジペンテン、メトキシメチルペンタノール、メチルアミルケトン、メチルイソプロピルケトン、プロピルプロピオネート、プロピレングリコール-*tert*-ブチルエーテル、メチルエチルケトン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチルセロソルブアセテート、カルビトール、シクロヘキサノン、酢酸エチル、プロピレングリコール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、3-メトキシプロピオン酸、3-エトキシプロピオン酸、3-エトキシプロピオン酸メチル、3-エトキシプロピオン酸エチル、3-メトキシプロピオン酸メチル、3-メトキシプロピオン酸エチル、3-メトキシプロピオン酸プロピル、3-メトキシプロピオン酸ブチル、ジグリム、エチレングリコールアセテート、エチルカルビト

10

20

30

40

50

ール、ブチルカルビトール、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコール−ブチルエーテル、3−メチル−3−メトキシブタノール、トリプロピレングリコールメチルエーテル、3−メチル−3−メトキシブチルアセテート等が挙げられる。これらの溶媒は、2種以上を併用して用いても良い。

【0147】

上記配合成分を用いたカラーフィルター用組成物は、例えば次のようにして製造される。

【0148】

まず、色材を分散処理し、インクの状態に調整する。分散処理は、ペイントコンディショナー、サンドグラインダー、ボールミル、ロールミル、ストーンミル、ジェットミル、ホモジナイザー等を用いて行う。分散処理により色材が微粒子化するため、透過光の透過率向上及び塗布特性の向上が達成される。

10

【0149】

分散処理は、好ましくは、色材と溶剤に、分散機能を有するバインダー樹脂、界面活性剤等の分散剤、分散助剤等を適宜併用した系で行う。特に、高分子分散剤を用いると経時の分散安定性に優れるので好ましい。

【0150】

例えば、サンドグラインダーを用いて分散処理する場合は、0.1から数ミリ径のガラスビーズ又はジルコニアビーズを用いるのが好ましい。分散処理時の温度は通常、0℃〜100℃、好ましくは室温〜80℃の範囲に設定する。なお、分散時間は、インキの組成（色材、溶剤、分散剤）、及びサンドグラインダーの装置仕様等により適正時間が異なるため、適宜調整する。

20

【0151】

次に、上記分散処理によって得られた着色インキに、バインダー樹脂、単量体及び光重合開始系等を混合し、均一な溶液とする。なお、分散処理及び混合の各工程においては、微細なゴミが混入することが多いため、フィルター等により、得られた溶液を濾過処理することが好ましい。

【0152】

本発明に係るカラーフィルターは、ブラックマトリクスが設けられた透明基板上に通常、赤、緑、青の画素画像を形成することにより製造することができる。

【0153】

透明基板の材質は特に限定されるものではない。材質としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルやポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスルホンの熱可塑性プラスチックシート、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂等の熱硬化性プラスチックシート、あるいは各種ガラス板等が挙げられる。この中でも、耐熱性の点からガラス板、耐熱性プラスチックが好ましい。

30

【0154】

透明基板には、表面の接着性等の物性を改良するために、予めコロナ放電処理、オゾン処理、シランカップリング剤やウレタンポリマー等の各種ポリマーの薄膜処理等を行っていても良い。

40

【0155】

ブラックマトリクスは、金属薄膜又はブラックマトリクス用顔料分散液を利用して、透明基板上に形成される。

【0156】

金属薄膜を利用したブラックマトリクスは、例えば、クロム単層又はクロムと酸化クロムの2層により形成される。この場合、まず、蒸着又はスパッタリング法等により、透明基板上にこれら金属又は金属・金属酸化物の薄膜を形成する。続いてその上に感光性被膜を形成した後、ストライプ、モザイク、トライアングル等の繰り返しパターンを有するフォトリソマスクを用いて、感光性被膜を露光・現像し、レジスト画像を形成する。その後、該薄膜をエッチング処理しブラックマトリクスを形成する。

50

【0157】

ブラックマトリクス用顔料分散液を利用する場合は、色材として黒色色材を含有するカラーフィルター用組成物を使用してブラックマトリクスを形成する。例えば、カーボンブラック、ボーンブラック、黒鉛、鉄黒、アニリンブラック、シアニンブラック、チタンブラック等の黒色色材単独もしくは複数の使用、又は、無機又は有機の顔料、染料の中から適宜選択される赤、緑、青色等の混合による黒色色材を含有するカラーフィルター用組成物を使用し、下記赤、緑、青色の画素画像を形成する方法と同様にして、ブラックマトリクスを形成する。

【0158】

ブラックマトリクスを設けた透明基板上に、赤、緑、青のうち1色の色材を含有する前述のカラーフィルター用組成物を塗布して乾燥した後、この塗膜の上にフォトマスクを置き、該フォトマスクを介して画像露光、現像、必要に応じて熱硬化あるいは光硬化により画素画像を形成させ、着色層を作成する。この操作を赤、緑、青の3色のカラーフィルター用組成物について各々行い、カラーフィルター画像を形成する。

10

【0159】

カラーフィルター用組成物の塗布は、スピナー、ワイヤーバー、フローコーター、ダイコーター、ロールコーター、スプレー等の塗布装置により行うことができる。

【0160】

塗布後の乾燥は、ホットプレート、IRオーブン、コンベクションオーブン等を用いて行えば良い。乾燥温度は、高温なほど透明基板に対する接着性が向上するが、高すぎると光重合開始系が分解し、熱重合を誘発して現像不良を起こしやすいため、通常50～200℃、好ましくは50～150℃の範囲である。また乾燥時間は、通常10秒～10分、好ましくは30秒～5分間の範囲である。

20

【0161】

乾燥後の塗膜の膜厚は、通常0.5～3μm、好ましくは1～2μmの範囲である。

【0162】

なお、用いるカラーフィルター用組成物が、バインダ樹脂とエチレン性化合物とを併用しており、かつバインダ樹脂が、側鎖にエチレン性二重結合とカルボキシル基を有するアクリル系樹脂である場合には、このものは非常に高感度、高解像力であるため、ポリビニルアルコール等の酸素遮断層を設けることなしに露光、現像して画像を形成することが可能であり好ましい。

30

【0163】

画像露光に適用し得る露光光源は、特に限定されるものではないが、例えば、キセノンランプ、ハロゲンランプ、タングステンランプ、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、中圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、蛍光ランプ等のランプ光源やアルゴンイオンレーザー、YAGレーザー、エキシマレーザー、窒素レーザー、ヘリウムカドミニウムレーザー、半導体レーザー等のレーザー光源等が用いられる。特定の波長のみを使用する場合には光学フィルターを利用することもできる。

【0164】

このような光源で画像露光を行った後、有機溶剤、又は界面活性剤とアルカリ剤を含有する水溶液を用いて現像を行うことにより、基板上に画像を形成することができる。この水溶液には、更に有機溶剤、緩衝剤、染料又は顔料を含有することができる。

40

【0165】

現像処理方法については特に制限はないが、通常10～50℃、好ましくは15～45℃の現像温度で、浸漬現像、スプレー現像、ブラシ現像、超音波現像等の方法が用いられる。

【0166】

現像に用いるアルカリ剤としては、珪酸ナトリウム、珪酸カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、第三リン酸ナトリウム、第二リン酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、重炭酸ナトリウム等の無機のアルカリ剤、あるいはトリメチ

50

ルアミン、ジエチルアミン、イソプロピルアミン、*n*-ブチルアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、水酸化テトラアルキルアンモニウム等の有機アミン類が挙げられ、これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

【0167】

界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルエステル類、ソルビタンアルキルエステル類、モノグリセリドアルキルエステル類等のノニオン系界面活性剤；アルキルベンゼンスルホン酸塩類、アルキルナフタレンスルホン酸塩類、アルキル硫酸塩類、アルキルスルホン酸塩類、スルホコハク酸エステル塩類等のアニオン性界面活性剤；アルキルベタイン類、アミノ酸類等の両性界面活性剤が使用可能である。

10

【0168】

有機溶剤は、単独で用いられる場合及び水溶液と併用される場合ともに、例えば、イソプロピルアルコール、ベンジルアルコール、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、フェニルセロソルブ、プロピレングリコール、ジアセトンアルコール等が使用可能である。

【0169】

【実施例】

次に、製造例、実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り以下の実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例において「部」は「重量部」を表す。

20

【0170】

製造例1：バックライト1の製造

赤色蛍光体として $Y_2O_3:Eu$

(化成オプトニクス社製商品名「LP-RE1」) 52部、緑色蛍光体として組成 $Ba_{0.9}Eu_{0.1}O \cdot (Mg_{0.79}Mn_{0.21})O \cdot 5Al_2O_3$ の $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu,Mn$ (化成オプトニクス社製商品名「LP-G3」) 18部、青色蛍光体として $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ (化成オプトニクス社製商品名「LP-B4」) 30部を酢酸ブチルにニトロセルロースのラッカーと共に充分に混合して蛍光体スラリーを作製し、管径2.3mmのガラス管の内面に塗布して乾燥後、620℃で5分間焼成した。その後、電極の取り付け、排気、Hg及びガス導入、封止など通常の手順でバックライト用冷陰極管を得た。

30

【0171】

次に、導光体としてサイズ289.6×216.8mm、厚みが厚肉部2.0mm、薄肉部0.6mmで、短辺方向に厚みが増える、楔形状の環状ポリオレフィン系樹脂板(日本ゼオン製商品名「ゼオノア」)を使用し、厚肉側の長辺部に上記の冷陰極管からなる線状光源を配設し、更に該冷陰極管の周囲をAg蒸着膜を光反射面とするリフレクタ(三井化学製「シルバーリフレクタープレート」)にて覆い、導光体の厚肉側(光入射面)に効率良く線状光源からの出射光源が入射するようにした。

【0172】

導光体の光出射面と対向する面には、線状光源から離れるにしたがって直径が徐々に大きくなる、粗面からなる微細な円形パターンを金型から転写してパターンニングした。粗面パターンの直径は光源付近では130μmであり、光源から離れるに従って、漸次増大し最も離れたところでは230μmである。

40

【0173】

ここで粗面からなる微細な円形パターンの形成に用いる金型は、厚さ50μmのドライフィルムレジストをSUS基板上にラミネートし、フォトリソグラフィーによって該パターンに対応する部分に開口部を形成し、更に該金型をサンドブラスト法によって#600の球形ガラスビーズにて0.3MPaの投射圧力で均一にブラスト加工を施した後に、ドライフィルムレジストを剥離することによって得た。

【0174】

また、導光体の光出射面には、頂角90°、ピッチ50μmの三角プリズムアレーが稜線

50

を導光体の光入射面に対してほぼ垂直となるようにして設けられ、導光体から出射する光束の集光性を高める構造とした。三角プリズムアレーからなる集光素子アレーの形成に用いる金型はMニッケル無電解メッキを施したステンレス基板を単結晶ダイヤモンドバイトによって削り出す加工によって得た。

【0175】

導光体の光出射面と対向する側には光反射シート（東レ社製「ルミラーE60L」）を配設し、光出射面には光拡散シートを配設し、更にこの光拡散シート上には頂角90°、ピッチ50μmからなる三角プリズムアレーが形成されたシート（住友3M製「BEFIII」）を2枚各プリズムシートそれぞれの稜線が直交するようにして重ねてバックライトを得た。

10

このバックライト1からの発光の主発光ピーク波長は、約450nm、約515nm、約610nmであった。

【0176】

製造例2：バックライト2の製造

緑色蛍光体としてLaPO₄:Ce,Tb蛍光体（化成オプトニクス社製商品名「LP-G2」）を用いた以外は製造例1と同様にしてバックライト用冷陰極管を得、製造例1と同様にしてバックライトに加工した。

このバックライト2からの発光の主発光ピーク波長は、約450nm、約545nm、約610nmであった。

【0177】

20

製造例3：調光フィルム1の製造

2軸延伸ポリエチレンテレフタレート製フィルム（三菱化学ポリエステルフィルム社製PETフィルム、厚み100μm）に、調光層を形成するため、バインダー樹脂であるポリメチルメタクリレート樹脂（三菱レイヨン社製「ダイナールBR-80」）の30重量%トルエン溶液に対して、色材として、前記構造式II-11で表されるスクアリリウム系化合物をバインダー樹脂分に対して0.1重量%を混合して、塗工液を調製した。

この塗工液をバーコーティング法によってPETフィルムに乾燥膜厚が2.0ミクロンとなるように均一に塗工後、溶媒を乾燥させて、調光フィルム1を作成した。

【0178】

得られた調光フィルム1の分光吸収スペクトルを日立製作所製「UV-4100」を用いて測定したところ、最大吸収波長は558nmであった。

30

【0179】

製造例4：調光フィルム2の製造

色材として前記構造式I-9で表されるスクアリリウム系化合物を用いたこと以外は、製造例3と同様にして調光フィルム2を作成した。

【0180】

得られた調光フィルム2の分光吸収スペクトルを日立製作所製「UV-4100」を用いて測定したところ、最大吸収波長は551nmであった。

【0181】

製造例5：バインダ樹脂の製造

40

酸価200、重量平均分子量5,000のスチレン・アクリル酸樹脂20部、p-メトキシフェノール0.2部、ドデシルトリメチルアンモニウムクロリド0.2部、及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート40部をフラスコに仕込み、（3,4-エポキシシクロヘキシル）メチルアクリレート7.6部を滴下し、100℃の温度で30時間反応させた。反応液を水に再沈殿、乾燥させて樹脂を得た。KOHによる中和滴定を行ったところ、樹脂の酸価は80mg-KOH/gであった。

【0182】

製造例6：レジスト溶液の製造

下記に示す各成分を下記の割合で調合し、スターラーにて各成分が完全に溶解するまで攪拌し、レジスト溶液を得た。

50

【0183】

製造例5で製造したバインダ樹脂溶液：2.06部

ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート：0.21部

光重合開始系

2-(2'-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール：0.06部

2-メルカプトベンゾチアゾール：0.02部

4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン：0.04部

溶媒(プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート)：5.41部

界面活性剤(住友3M社製「FC-430」)：0.0003部

【0184】

製造例7：赤色カラーフィルター用着色組成物の作製

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート75部、赤色顔料P.R.254 17部、ウレタン系分散樹脂8部を混合し、攪拌機で3時間攪拌して固形分濃度が25重量%のミルベースを調製した。このミルベースを600部の0.5mmφのジルコニアビーズを用いビーズミル装置にて周速10m/s、滞留時間3時間で分散処理を施しP.R.254の分散インキを得た。

【0185】

また、顔料をP.R.177に変更した以外は上記のP.R.254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間2時間で分散処理を施しP.R.177の分散インキを得た。

【0186】

以上のようにして得られた分散インキを、P.R.254インキを47部、P.R.177インキを25部、製造例6で製造したレジスト溶液28部を混合攪拌し、最終的な固形分濃度が25重量%になるように溶媒(プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート)を加えて赤色カラーフィルター用着色組成物を得た。

【0187】

製造例8：緑色カラーフィルター用着色組成物の作製

顔料をP.G.36に変更した以外は製造例7のP.R.254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間1時間で分散処理を施し、P.G.36の分散インキを得た。

【0188】

また、顔料をP.Y.150に変更した以外は製造例7のP.R.254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間2時間で分散処理を施し、P.Y.150の分散インキを得た。

【0189】

また、顔料をP.Y.139に変更した以外は製造例7のP.R.254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間2時間で分散処理を施し、P.Y.139の分散インキを得た。

【0190】

以上のようにして得られた分散インキを、P.G.36インキを33.5部、P.Y.150インキを8.4部、P.Y.139インキを9.0部、上記製造例6で製造したレジスト溶液66部を混合攪拌し、最終的な固形分濃度が25重量%になるように溶媒(プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート)を加えて緑色カラーフィルター用着色組成物を得た。

【0191】

製造例9：青色カラーフィルター用着色組成物の作製

顔料をP.G.15:6に変更した以外は製造例7のP.R.254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間1時間で分散処理を施し、P.G.15:6の分散インキを得た。

【0192】

また、顔料をP.V. 23に変更した以外は製造例7のP.R. 254と同様の組成にてミルベースを調製し、同様の分散条件にて滞留時間2時間で分散処理を施し、P.Y. 23の分散インキを得た。

【0193】

以上のようにして得られた分散インキを、P.B. 15:6インキを33.5部、P.V. 23インキを1.6部、上記製造例6で製造したレジスト溶液65部を混合攪拌し、最終的な固形分濃度が25重量%になるように溶媒（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート）を加えて青色カラーフィルター用着色組成物を得た。

【0194】

製造例10：カラーフィルターの作製

10

製造例7～9で得られたカラーフィルター用着色組成物を用い、スピンコーターにて550mm×650mmのガラス基板（旭硝子社製「AN635」）上に乾燥膜厚が2.5μmになるように塗布、乾燥した。この基板全面に所定のフォトマスクを介して100mJ/cm²の紫外線を照射し、アルカリ現像液で現像後、230℃で30分間オープンにてポストバークする工程を赤、緑、青の順に繰り返し、最後にITO膜をスパッタ法にて形成し、15インチXGA用カラーフィルターを作製した。

【0195】

実施例1

製造例10で作製したカラーフィルターを用いて液晶パネルを作製し、バックライト1を装填後、液晶パネルの観測者側から見て最前面に調光フィルム1を貼り付け、液晶カラー表示装置を作製した。

20

室内の蛍光灯下で観測したところ、調光フィルムがない場合に比べて鮮やかな画像が表示された。

【0196】

実施例2

調光フィルムとして、調光フィルム2を用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶カラー表示装置を作製し、室内の蛍光灯下で観測したところ、調光フィルムがない場合と比べて、鮮やかな画像が表示された。

【0197】

比較例1

30

バックライトとして、バックライト2を用い、調光フィルムを貼り付けなかったこと以外は実施例1と同様にして液晶カラー表示装置を作製し、室内の蛍光灯下で観測したところ、緑の光量が弱く、不自然な画像であった。

【0198】

比較例2

バックライトとして、バックライト2を用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶カラー表示装置を作製し、室内の蛍光灯下で観測したところ、緑色を含む画像の緑色部分が暗く、非常に不自然な画像であった。

【0199】

以上の結果を表1にまとめて示す。

40

【0200】

【表1】

例	カラー液晶表示装置の構成		蛍光灯下での 画像
	バックライトの 主発光ピーク	調光フィルムの 色材の 主吸収波長	
実施例1	約450nm 約515nm 約610nm	約558nm	鮮明
実施例2	約450nm 約515nm 約610nm	約551nm	鮮明
比較例1	約450nm 約545nm 約610nm	—	緑の光量が弱く、 不自然
比較例2	約450nm 約545nm 約610nm	約558nm	緑色を含む画像の 緑色部分が暗く、 非常に不自然

10

【0201】

20

以上の結果から、本発明のカラー液晶表示装置であれば、色再現範囲が広く、しかも蛍光灯照明下においてもコントラストの低下がなく、鮮明な画像が得られることが分かる。

【0202】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明のカラー液晶表示装置によれば、光シャッターとして機能する液晶層と、この光シャッターに対応する少なくとも赤、緑、青の三色の色要素を有するカラーフィルターと、透過照明用のバックライトとを組み合わせる構成されるカラー液晶表示装置において、主発光ピークが530～600nmの波長域に存在しないバックライトと、530～600nmの波長域に1以上の主吸収波長のある調光層とを組み合わせることにより、色再現範囲が広く、しかも室内蛍光灯照明下においてもコントラストの低下がなく鮮明な画像を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】TF T方式のカラー液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】本発明に好適なバックライト装置の一例を示す断面図である。

【図3】本発明に好適なバックライト装置の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

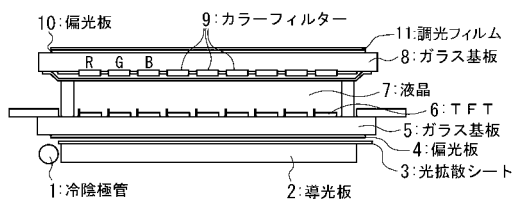
- 1 冷陰極管
- 2 導光板
- 3 光拡散シート
- 4, 10 偏光板
- 5, 8 ガラス基板
- 7 液晶
- 9 カラーフィルター
- 11 調光フィルム
- 21 導光体
- 22 線状光源
- 23 リフレクタ
- 24 アレー
- 25 光散乱シート
- 26, 26' 光取り出し機構

40

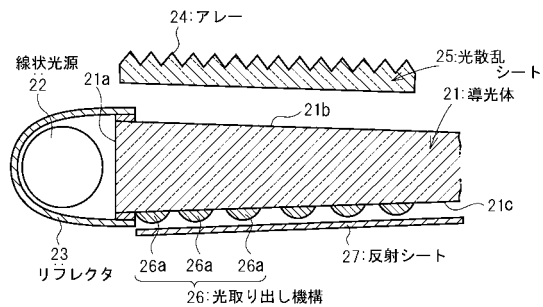
50

27 反射シート

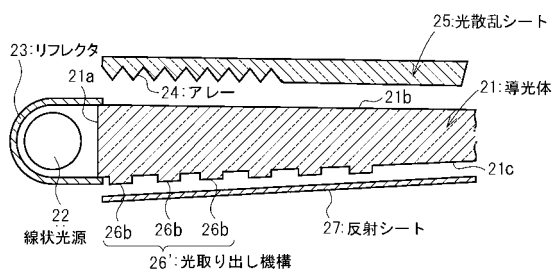
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

- (72)発明者 木島 直人
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地 三菱化学株式会社内
- (72)発明者 尾澤 鉄男
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地 三菱化学株式会社内
- (72)発明者 久宗 孝之
神奈川県小田原市成田1060番地 化成オプトニクス株式会社内
- (72)発明者 大塚 礼治
神奈川県小田原市成田1060番地 化成オプトニクス株式会社内

審査官 福島 浩司

- (56)参考文献 特開平09-097017 (JP, A)
特開2002-363434 (JP, A)
特開平09-179106 (JP, A)
特開2002-229023 (JP, A)
特開平09-033920 (JP, A)
特開2003-029022 (JP, A)
特開2000-131683 (JP, A)
国際公開第00/053552 (WO, A1)
特開2001-228319 (JP, A)
特開2002-277870 (JP, A)
特開2002-270022 (JP, A)
特開平11-007017 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
F21V 8/00
G02B 5/20
G02B 5/22
G02F 1/13357
F21Y 101/02