

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4726130号
(P4726130)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

G O 2 B 5/20 (2006.01)

G O 2 B 5/20 1 O 1

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-30561 (P2006-30561)
 (22) 出願日 平成18年2月8日 (2006.2.8)
 (65) 公開番号 特開2007-212603 (P2007-212603A)
 (43) 公開日 平成19年8月23日 (2007.8.23)
 審査請求日 平成20年11月10日 (2008.11.10)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
 (74) 代理人 100114410
 弁理士 大中 実
 (74) 代理人 100108992
 弁理士 大内 信雄
 (74) 代理人 100109427
 弁理士 鈴木 活人
 (72) 発明者 梅本 清司
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
 電工株式会社内
 (72) 発明者 武田 健太郎
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の透明基板と、透明基板の間に設けられた液晶層と、透明基板に形成され且つ青、緑、赤の3色の色領域を有するカラーフィルタと、を有する液晶セルと、厚み方向位相差値の波長分散曲線の傾きが逆転する変曲点を有さず且つ波長分散曲線の傾きの大きさの絶対値が短波長側ほど大きい光学補償層と、を有し、

カラーフィルタの青領域、緑領域、赤領域に於ける下記式 (1) で表される厚み方向位相差値 R_{th} が、下記式 (2) 及び (4)、または、下記式 (3) 及び (4) を満足し、

液晶セルの厚み方向位相差値は、カラーフィルタの厚み方向位相差値と液晶層の厚み方向位相差値の合成であり、液晶セルの厚み方向位相差値の波長分散曲線の傾きの大きさの絶対値が、短波長側ほど大きく且つ長波長側ほど小さく、

液晶セルの厚み方向位相差値は、光学補償層の厚み方向位相差値とは符号が逆である、
 液晶表示装置。

式 (1) : $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \cdot d$ 式 (2) : $R_{th}(B) > R_{th}(G) > R_{th}(R)$ 式 (3) : $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$ 式 (4) : $|R_{th}(B) - R_{th}(G)| > |R_{th}(G) - R_{th}(R)|$

n_x , n_y は各色領域の面内に於ける屈折率 (但し、 n_x , n_y) を、 n_z は各色領域の厚み方向屈折率を、 d は各色領域の厚みを、それぞれ表す。 $R_{th}(B)$ は青領域に於

10

20

ける波長 450 nm の厚み方向位相差値を、 $Rth(G)$ は緑領域に於ける波長 546 nm の厚み方向位相差値を、 $Rth(R)$ は赤領域に於ける波長 633 nm の厚み方向位相差値を、それぞれ表す。

【請求項 2】

前記光学補償層が、 $n_x - n_y > n_z$ の関係を有する補償層、又は、 $n_x > n_z > n_y$ の関係を有する補償層の少なくとも何れか一方である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

上記 n_x は面内の遅相軸方向の屈折率、 n_y は面内の進相軸方向の屈折率、 n_z は厚み方向の屈折率を、それぞれ表す。

【請求項 3】

液晶層が VA (垂直配向) 型である請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置は、ノートパソコン等のモニターやテレビなどに広く用いられており、特に、大型テレビでの使用が急速に拡大している。

液晶表示装置では、斜め方向から見た際、高コントラスト比が高く、色変化が小さい(黒表示状態で黒表示レベルを高める)ことが重要視される。特に、近年、広く用いられているカラー表示の液晶表示装置に於ける視野角特性の改善は重要な課題である。

20

【0003】

液晶表示装置は、一般に、液晶セルと、該液晶セルの両側に吸収軸が略垂直又は略平行になるように配した偏光板と、を有する。このうち液晶セルは、液晶駆動用電極素子をマトリックス状に規則的に配置した透明基板とこれに対向する透明基板とが、スペーサーを介して一定間隔に保持されていると共に、前記一対の透明基板の間に液晶材料が充填されている。また、電極素子の設けられた透明基板の視認側には、カラーフィルターが形成されている。

【0004】

該液晶材料の充填された液晶セルは、それ自体複屈折性を有するため、斜め方向から見た場合に、光漏れにより黒表示レベルが低下する。

30

そこで、従来、液晶表示装置の視野角特性の改善のため、液晶セルに光学補償層(補償板、位相差板、視野角拡大フィルムなどとも呼ばれる)を配置することが行われている。しかし、光学補償層を設けるだけでは、広い視野角に於ける黒表示レベルの低下を解消できていないのが現状である。

カラー表示の液晶表示装置の色変化の改善方法として、特許文献 1 には、斜め方向から見た場合に全体が黄色に着色することを改善するため、カラーフィルターの青領域の面内位相差 nd を緑領域や赤領域よりも大きくすることが開示されている。これにより、青の光が漏れ出る率を大きくして全体的に青と補色関係にある黄色の色付きを相殺するものである。しかしながら、特許文献 1 の手段では、広い視野角に於いて黒表示レベルを向上

40

できない。

また、特許文献 2 には、液晶層を充填する 2 枚の基板間に複屈折性を有する位相差層を設けた TN 型液晶表示装置が開示されている。この手段では、カラーフィルターの各色毎に位相差層を設けなければならない。

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 242460

【特許文献 2】特開 2002 - 122866

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

本発明は、斜め方向から見たときの黒表示状態における光漏れによる色変化を抑制し、広い視野角に於いて良好な画像表示を実現できる液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題解決手段として、本発明は、一对の透明基板と、透明基板の間に設けられた液晶層と、透明基板に形成され且つ青、緑、赤の3色の色領域を有するカラーフィルターと、を有する液晶セルと、厚み方向位相差値の波長分散曲線の傾きが逆転する変曲点を有さず且つ波長分散曲線の傾きの大きさの絶対値が短波長側ほど大きい光学補償層と光学補償層と、を有し、カラーフィルターの青領域、緑領域、赤領域に於ける下記式(1)で表される厚み方向位相差値 R_{th} が、下記式(2)及び(4)、または、下記式(3)及び(4)を満足し、液晶セルの厚み方向位相差値は、カラーフィルターの厚み方向位相差値と液晶層の厚み方向位相差値の合成であり、液晶セルの厚み方向位相差値の波長分散曲線の傾きの大きさの絶対値が、短波長側ほど大きく且つ長波長側ほど小さく、液晶セルの厚み方向位相差値は、光学補償層の厚み方向位相差値とは符号が逆である液晶表示装置を提供する。

式(1)： $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \cdot d$

式(2)： $R_{th}(B) > R_{th}(G) > R_{th}(R)$

式(3)： $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$

式(4)： $|R_{th}(B) - R_{th}(G)| \quad |R_{th}(G) - R_{th}(R)|$

(n_x , n_y は各色領域の面内に於ける屈折率(但し、 n_x n_y)を、 n_z は各色領域の厚み方向屈折率を、 d は各色領域の厚みを、それぞれ表す。 $R_{th}(B)$ は青領域に於ける波長450nmの厚み方向位相差値を、 $R_{th}(G)$ は緑領域に於ける波長546nmの厚み方向位相差値を、 $R_{th}(R)$ は赤領域に於ける波長633nmの厚み方向位相差値を、それぞれ表す。)

【0009】

本発明の好ましい態様では、上記光学補償層は、 n_x $n_y > n_z$ の関係を有する補償層、又は、 $n_x > n_z > n_y$ の関係を有する補償層の少なくとも何れか一方である上記液晶表示装置を提供する。

(上記 n_x は面内の遅相軸方向の屈折率、 n_y は面内の進相軸方向の屈折率、 n_z は厚み方向の屈折率を、それぞれ表す。)

【0010】

さらに、本発明の好ましい態様では、液晶層がVA(垂直配向)型である上記液晶表示装置を提供する。

【発明の効果】

【0011】

本発明の液晶表示装置は、斜め方向から見たときの黒表示状態における光漏れによる色変化を抑制することができる。従って、広い視野角に於いて良好な画像表示を実現できる液晶表示装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

<課題解決原理>

液晶表示装置の液晶モードとしては、VA型、IPS型、TN型、STN型、OCB型などがある。

このうち、VA型(垂直配向型)の液晶表示装置は、無電圧時に液晶材料が基板に対してほぼ略垂直であるため、正面(パネルの法線方向)から見た黒表示がクロスニコル偏光板の特性と同等となり、非常に高いコントラストを実現できる。

しかしながら、該液晶材料が略垂直状に充填されたVA型の液晶層は、 $n_z > n_x$ n_y (所謂ポジティブCプレート)の複屈折性を示すので厚み方向に位相差を生じる。従って、該VA型の液晶表示装置を斜め方向から見た場合には、光漏れが生じ、黒表示状態に

10

20

30

40

50

において黒表示レベルが低下する。

【0013】

ここで、波長（ ）を横軸、屈折率（ n ）を縦軸としてグラフ化した場合、物質の屈折率の波長分散は、傾きの大きさが短波長側ほど大きい曲線状となる（これは、コーシーの分散式より導かれる）。物質の位相差値の波長分散も、通常これに従い、波長（ ）を横軸、位相差値を縦軸としてグラフ化した場合、傾きの大きさが絶対値が短波長側ほど大きい曲線となる。つまり、位相差値の波長分散は、各波長に於いて連続（単調に増加又は単調に減少）した曲線となり、この波長分散曲線の傾きの大きさが絶対値は短波長側ほど大きく且つ長波長側ほど小さい曲線となる（以下、このような波長分散曲線を、「コーシーの分散曲線」という場合がある）。尚、傾きとは、波長分散曲線に引いた接線の傾きである。

10

また、厚み方向位相差（以下、「 R_{th} 」という場合がある）は、式（1）： $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \cdot d$ によって求められ、 R_{th} の波長分散も、上記のとおり、コーシーの分散曲線となる。

このことは、VA型の液晶層だけでなく、他のモードの液晶層、光学補償層などの光学材料などの各種複屈折物質について共通する事項である。

【0014】

屈折率が $n_z > n_x = n_y$ （所謂ポジティブCプレート）であるVA型液晶層の R_{th} は、マイナスで、その波長分散は、正分散となる。一方、屈折率が $n_z < n_x = n_y$ である所謂ネガティブCプレートの R_{th} は、プラスで、その波長分散は、正分散となる。

20

尚、正分散とは、 R_{th} の絶対値（ $|R_{th}|$ ）が短波長側ほど大きい波長分散曲線を示すものを言い、逆分散とは、 R_{th} の絶対値が短波長側ほど小さい波長分散曲線を示すもの言う。

【0015】

そして、上記VA型液晶表示装置の光漏れを抑制するには、VA型の液晶層の R_{th} を打ち消すように、VA型の液晶層の R_{th} とは符号が逆（即ち、 R_{th} がプラス）で、且つ各波長に於ける R_{th} の絶対値が略等しい光学補償層を配置することが簡便な方法である。このような光学補償層としては、 $n_z < n_x = n_y$ である所謂ネガティブCプレートが挙げられる。

【0016】

30

ところが、カラーフィルターの具備されたカラーフィルター付きVA型液晶セルは、上記光学補償層を設けても、斜めから見た黒表示レベルが低下する。この点、本発明者らが鋭意研究したところ、カラーフィルター付きVA型液晶セルの R_{th} は、カラーフィルターの各色領域の R_{th} に影響を受け、これを考慮しないで単に液晶セルの R_{th} を打ち消す上記光学補償層を設けるだけでは、光漏れを防止できないことを見出した。

【0017】

具体的には、カラーフィルターは、青色の光が透過する青領域、緑色の光が透過する緑領域、赤色の光が透過する赤領域に塗り分けられて構成されている。各色領域は、それぞれ独立した光学特性を示すので、各色領域毎に異なる R_{th} を生じ得る。

カラーフィルター付き液晶セル（以下、「液晶セル」と略記する場合がある）に於いては、液晶層からカラーフィルターを通過して光が出射されるため、該液晶セルの R_{th} は、液晶層の R_{th} とカラーフィルターの R_{th} の合成となる。

40

従って、VA型液晶セルの R_{th} の波長分散は、VA型液晶層の R_{th} の波長分散に各色領域の中心波長（各色の透過率が最大の波長）の R_{th} を加算して合成される曲線となる。

一般に、青領域の中心波長は450nm、緑領域の中心波長は546nm、赤領域の中心波長は633nmである。以下、青領域に於ける波長450nmの R_{th} を、 $R_{th}(B)$ 、緑領域に於ける波長546nmの R_{th} を、 $R_{th}(G)$ 、赤領域に於ける波長633nmの R_{th} を、 $R_{th}(R)$ と記す。

【0018】

50

例えば、 $R_{th}(B)$ がマイナスで、 $R_{th}(G)$ がプラスで、 $R_{th}(R)$ がマイナスである場合を例にする。この場合、図1に示すように、各色領域の R_{th} とVA型液晶層の R_{th} の合成からなるVA型液晶セルの R_{th} の波長分散は、青領域から緑領域に於ける波長では長波長側になるに従い単調に増加（単調にプラス側へ移行）し、緑領域から赤領域に於ける波長では長波長側に向かうに従い単調に減少（単調にマイナス側へ移行）する曲線となる。

このような傾きが逆転する変曲点を有する波長分散曲線を示す液晶セルに対しては、汎用的な光学補償層では補償できない。

すなわち、被補償物の補償は、被補償物の R_{th} と符号が逆で、且つ各波長に於ける R_{th} の絶対値が略等しい光学補償層を設けることで達成できる。従って、上記変曲点を有する液晶セルに対して補償する場合には、変曲点を有する波長分散曲線を示す光学補償層を設けなければならない。

しかし、上記コーシーの分散式より、汎用的な光学補償層の R_{th} の波長分散は、傾きの大きさの絶対値が短波長側ほど大きい。従って、 R_{th} の波長分散曲線の傾きが逆転する変曲点を有するような光学補償層を用いて補償することは現実的には困難である。

また、変曲点を有する波長分散曲線を示す液晶セルに対して、例えば、青領域から緑領域に於ける波長分散を打ち消すような光学補償層（ネガティブCプレート）を用いた場合には、赤領域の補償ができず、黒表示レベルが赤味を帯びる。同様に、緑領域から赤領域に於ける波長分散を打ち消すような汎用的な光学補償層を用いた場合には、青領域の補償ができない。

【0019】

以上のように、従来、VA型液晶セルを設計する場合、カラーフィルターの R_{th} は何ら考慮されていなかった。それ故、液晶セルに対する補償は、汎用的な光学補償層（例えば、ネガティブCプレート等）を用いて行うことができず、液晶表示装置の黒表示レベルの低下を抑制できなかったのである。

かかるカラーフィルターの R_{th} と液晶層の R_{th} の關係に着目した知見は、本発明者らが初めて見出した事項である。

【0020】

<本発明のカラーフィルターの構成>

そこで、本発明は、透明基板と、青、緑、赤の3色の色領域を有するカラーフィルターと、を有するカラーフィルター付き液晶セル基板に於いて、カラーフィルターの青領域、緑領域、赤領域の R_{th} が下記式(2)または(3)を満足するように構成する。

式(2)： $R_{th}(B) > R_{th}(G) > R_{th}(R)$

式(3)： $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$

(上記 n_x 、 n_y は各色領域の面内に於ける屈折率(但し、 $n_x = n_y$)、 n_z は各色領域の厚み方向屈折率を、 d は各色領域の厚みを、表す。 $R_{th}(B)$ は青領域に於ける波長450nmの厚み方向位相差値を、 $R_{th}(G)$ は緑領域に於ける波長546nmの厚み方向位相差値を、 $R_{th}(R)$ は赤領域に於ける波長633nmの厚み方向位相差値を、表す。)

【0021】

カラーフィルターの各色領域に於ける R_{th} が、 $R_{th}(B) > R_{th}(G) > R_{th}(R)$ 、又は $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$ であるので、カラーフィルター付き液晶セルの R_{th} の波長分散は、各波長に於いて連続(単調に増加又は単調に減少)した曲線であって、傾きの大きさの絶対値が短波長側ほど大きい曲線となる。

従って、該液晶セルは、上述のコーシーの分散曲線に従う汎用的な光学補償層を用いて補償できる。これにより、液晶表示装置の黒表示状態に於ける光漏れが防止され、斜め方向から見た黒表示レベルの高い液晶表示装置を提供できる。

尚、青領域、緑領域及び赤領域の波長のうち、波長450nm、波長546nm、波長633nmを基準にしたのは、各色領域に於ける各色の光が最も透過率の高い中心波長からである。この各色領域の $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ を基準にすれ

10

20

30

40

50

ば、上記関係を満たす各色領域の形成を比較的容易に行える。

【0022】

上記式(2)： $R_{th}(B) > R_{th}(G) > R_{th}(R)$ を満足するカラーフィルターは、例えば、図2に示すように、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 、 $R_{th}(R)$ が何れもマイナス(同符号)、図3に示すように、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 、 $R_{th}(R)$ が何れもプラス(同符号)、その他図示しないが、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ がプラスで且つ $R_{th}(R)$ がマイナスなどが該当する。

該式(2)を満足するカラーフィルターの R_{th} とVA型液晶層の R_{th} の合成からなるVA型液晶セルの R_{th} の波長分散は、図2及び図3に示すように、コーシーの分散曲線となる。

10

【0023】

一方、式(3)： $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$ を満足するカラーフィルターは、例えば、図4に示すように、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 、 $R_{th}(R)$ が何れもマイナス(同符号)、図5に示すように、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 、 $R_{th}(R)$ が何れもプラス(同符号)、その他図示しないが、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ がマイナスで且つ $R_{th}(R)$ がプラスなどが該当する。

該式(3)を満足するカラーフィルターの R_{th} とVA型液晶層の R_{th} の合成からなるカラーフィルター付きVA型液晶セルの R_{th} の波長分散も、図4及び図5に示すように、コーシーの分散曲線となる。

【0024】

20

このように式(2)又は式(3)を満足するVA型液晶セルの R_{th} は、何れもコーシーの分散曲線となるので、該VA型液晶セルは、汎用的な光学補償層(例えば、ネガティブCプレート)を用いて補償することができる。

【0025】

上記式(2)又は式(3)を満足するカラーフィルターのうち、更に、式(4)： $|R_{th}(B) - R_{th}(G)|$ 、 $|R_{th}(G) - R_{th}(R)|$ を満足するカラーフィルターを用いることがより好ましい。

$R_{th}(B) - R_{th}(G)$ の絶対値よりも、 $R_{th}(G) - R_{th}(R)$ の絶対値が小さいほど、合成されるVA型液晶セルの R_{th} は、長波長側ほど変化が小さくなる。よって、合成されるVA型液晶セルの R_{th} の波長分散は、傾きの大きさの絶対値が長波長側ほど小さい曲線に近づくので、コーシーの分散曲線に適合しやすくなる。かかるVA型液晶セルは、汎用的な光学補償層を用いてより好ましく補償できる。

30

【0026】

上記式(2)又は式(3)を満足することを条件として、カラーフィルターの $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 、 $R_{th}(R)$ の具体的数値は特に限定されない。もっとも、 $|R_{th}(B) - R_{th}(G)|$ 又は $|R_{th}(G) - R_{th}(R)|$ が、余りに大きい場合には、合成されるVA型液晶セルの R_{th} の波長分散曲線が、コーシーの分散曲線に適合しなくなることもあり得る。この点、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ は、合成されるVA型液晶セルの R_{th} の波長分散曲線を考慮して適宜設計することが望ましい。

40

【0027】

<液晶セルについて>

本発明のカラーフィルター付き液晶セル基板は、カラーフィルターの各色領域の R_{th} が上記式(2)又は式(3)の関係にあることを条件として、従来公知の様々な構造のものを採用することができる。例えば、図6に、本発明の液晶セルの構成例を示す。

【0028】

1は、カラーフィルター付き液晶セル基板を示す。該カラーフィルター付き液晶セル基板1は、視認(表示)側に配置される透明基板2と、該透明基板2に形成されたカラーフィルター3と、を有する。

10は、液晶セルを示す。該液晶セル10は、カラーフィルター付き液晶セル基板1と

50

、該基板 1 にスペーサー（図示せず）を介して対向配置された他方の透明基板 4 と、カラーフィルター付き透明基板 2 と他方の透明基板 4 の間に形成される液晶層 5 に充填された液晶材料と、を有する。該液晶セル 10 は、液晶表示装置に組み込まれて使用される。

【0029】

上記カラーフィルター 3 は、透明基板 2 に、所定のパターン（ストライプ状など）で形成された青領域 31、緑領域 32 及び赤領域 33 を有し、各色領域 31、32、33 の間に所定パターンのブラックマトリックス 34 が形成されている。カラーフィルター 3 の液晶層 5 側には、液晶材料駆動用の TFT 基板などの電極素子（図示せず）が設けられている。

さらに、カラーフィルター付き液晶セル基板 1 の視認側には、光学補償層 6 が設けられている。尚、光学補償層 6 は、図 6（b）に示すように、液晶セル 10 を挟むように、他方の透明基板 4 側にも設けることもできる。7 は、液晶セル 10 の両側（光学補償層 6 の外側）に設けられた一对の偏光板を示し、両偏光板 7、7 は、その吸収軸が略垂直又は略平行になるように配置されている。

【0030】

上記透明基板 2 としては、特に限定されず、ソーダ石灰ガラス、低アルカリ硼珪酸ガラス、無アルカリアルミノ硼珪酸ガラスなどの透明ガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレートなどの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などを用いることができる。

【0031】

上記液晶層 5 には、従来公知の液晶材料を充填できるが、高コントラストなどの点から、無電圧時に液晶材料が透明基板に対してほぼ略垂直に配向する VA（垂直配向）型の液晶材料を用いることが好ましい。

【0032】

青領域 31、緑領域 32 及び赤領域 33 の乾燥膜厚は、通常、0.2 ~ 10 μm であり、好ましくは 0.2 ~ 5 μm 程度であるが、後述するように、各色領域の R t h を制御する一手段として、各色領域毎に層厚が異なるものでもよい。

【0033】

< カラーフィルターの構成材料など >

カラーフィルターの各色領域は、着色組成物を視認側の透明基板に塗工することにより形成されている。着色組成物は、透明樹脂及びその前駆体からなる色素担体と、色素とを有し、好ましくは光重合開始剤を含有する。

【0034】

透明樹脂は、可視光領域の 400 ~ 700 nm の全波長領域において透過率が好ましくは 80 % 以上、より好ましくは 95 % 以上の樹脂である。

透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれ、その前駆体には、放射線照射により硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーが含まれ、これらを単独で、または 2 種以上混合して用いることができる。

【0035】

熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリイミド樹脂等が挙げられる。

また、熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0036】

感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する（

10

20

30

40

50

メタ)アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、(メタ)アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。

また、スチレン - 無水マレイン酸共重合物や - オレフィン - 無水マレイン酸共重合物等の酸無水物を含む線状高分子をヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート等の水酸基を有する(メタ)アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

【0037】

前駆体のモノマーおよびオリゴマーとしては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、-カルボキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、エステルアクリレート、メチロール化メラミンの(メタ)アクリル酸エステル、エポキシ(メタ)アクリレート、ウレタンアクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、ヒドロキシエチルビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールトリビニルエーテル、(メタ)アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-ビニルホルムアミド、アクリロニトリル等が挙げられる。これらは、単独でまたは2種類以上混合して用いることができる。

【0038】

着色組成物に含まれる色素としては、有機または無機の顔料を、単独でまたは2種類以上混合して用いることができる。

顔料のなかでは、発色性が高く、且つ耐熱性の高い顔料、特に耐熱分解性の高い顔料が好ましく、通常は有機顔料が用いられる。

以下に、本発明の着色組成物に使用可能な有機顔料の具体例を、カラーインデックス番号で示す。

【0039】

赤領域を形成するための赤色感光性着色組成物には、例えば、C.I. Pigment Red 1、2、3、7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、246、254、255、264、272、279等の赤色顔料を用いることができる。

赤色感光性着色組成物には、黄色顔料、オレンジ顔料を併用することができる。

【0040】

緑領域を形成するための緑色感光性着色組成物には、例えば、C.I. Pigment Green 7、10、36、37等の緑色顔料を用いることができる。

緑色感光性着色組成物には黄色顔料を併用することができる。

【0041】

青領域を形成するための青色感光性着色組成物には、例えば、C.I. Pigment Blue 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80等の青色顔料を用いることができる。

青色感光性着色組成物には、例えば、C.I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等の紫色顔料を併用することができる。

【0042】

ブラックマトリックスを形成するための黒色感光性着色組成物には、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、アントラキノン系黒色顔料、ペリレン系黒色顔料、具体的には、C . I . Pigment Black 1、6、7、12、20、31等を用いることができる。

黒色感光性着色組成物には、赤色顔料、青色顔料、緑色顔料の混合物を用いることもできる。

黒色顔料としては、価格、遮光性の大きさからカーボンブラックが好ましく、カーボンブラックは、樹脂などで表面処理されていてもよい。

また、色調を調整するため、黒色感光性着色組成物には、青色顔料や紫色顔料を併用することができる。

10

【0043】

カーボンブラックとしては、ブラックマトリックスの形状の観点から、BET法による比表面積が $50 \sim 200 \text{ m}^2 / \text{g}$ であるものが好ましい。比表面積が $50 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満のカーボンブラックを用いる場合には、ブラックマトリックス形状の劣化を引き起こし、 $200 \text{ m}^2 / \text{g}$ より大きいカーボンブラックを用いる場合には、カーボンブラックに分散助剤が過度に吸着してしまい、諸物性を発現させるためには多量の分散助剤を配合する必要があるためである。

【0044】

また、カーボンブラックとしては、感度の点から、フタル酸ジブチル（以下、「DBP」という）の吸油量が $120 \text{ cc} / 100 \text{ g}$ 以下のものが好ましく、少なければ少ないものほどより好ましい。

20

更に、カーボンブラックの平均1次粒子径は、 $20 \sim 50 \text{ nm}$ であることが好ましい。平均1次粒子径が 20 nm 未満のカーボンブラックは、高濃度に分散させることが困難であり、経時安定性の良好な感光性黒色組成物が得られ難く、 50 nm より大きいカーボンブラックを用いると、ブラックマトリックス形状の劣化を招くことがあるためである。

【0045】

また、無機顔料としては、ベンガラ（赤色酸化鉄（III））、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑、アンバー、チタンブラック、合成鉄黒、などの金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉等が挙げられる。

30

無機顔料は、彩度と明度のバランスを取りつつ良好な塗布性、感度、現像性等を確保するために、有機顔料と組み合わせて用いられる。本発明の着色組成物には、調色のため、耐熱性を低下させない範囲内で染料を含有させることができる。

【0046】

各着色組成物には、溶剤を含有させることができる。これは、色素を十分に色素担体中に分散させ、透明基板上に所定の乾燥膜厚となるように塗布して各色領域やブラックマトリックスを形成することを容易にするためである。

溶剤としては、例えばシクロヘキサノン、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、1-メトキシ-2-プロピルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルベンゼン、エチレングリコールジエチルエーテル、キシレン、エチルセロソルブ、メチル-nアミルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルトルエン、メチルエチルケトン、酢酸エチル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、イソブチルケトン、石油系溶剤等が挙げられ、これらを単独でもしくは混合して用いる。

40

【0047】

着色組成物は、色素または2種以上の色素からなる色素組成物を、好ましくは光重合開始剤と共に、色素担体および溶剤中に三本ロールミル、二本ロールミル、サンドミル、ナイダー、アトライター等の各種分散手段を用いて微細に分散して製造することができる。

また、2種以上の色素を含む感光性着色組成物は、各色素を別々に色素担体および溶剤中に微細に分散したものを混合して製造することもできる。

50

色素を色素担体および溶剤中に分散するには、適宜、樹脂型顔料分散剤、界面活性剤、色素誘導体等の分散助剤を含有させることができる。

分散助剤は、顔料の分散に優れ、分散後の顔料の再凝集を防止する効果が大いなので、分散助剤を用いて顔料を色素担体および溶剤中に分散してなる感光性着色組成物を用いた場合には、透明性に優れたカラーフィルターが得られる。

【0048】

樹脂型顔料分散剤としては、顔料に吸着する性質を有する顔料親和性部位と、色素担体と相溶性のある部位とを有し、顔料に吸着して顔料の色素担体への分散を安定化する働きをするものである。

樹脂型顔料分散剤としては、ポリウレタン、ポリアクリレートなどのポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸（部分）アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアミドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステルや、これらの変性物、ポリ（低級アルキレンイミン）と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により形成されたアミドやその塩などの油性分散剤、（メタ）アクリル酸 - スチレン共重合体、（メタ）アクリル酸 - （メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン - マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどの水溶性樹脂や水溶性高分子化合物、ポリエステル系、変性ポリアクリレート系、エチレンオキサイド/プロピレンオキサイド付加化合物、燐酸エステル系等が用いられ、これらは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0049】

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

【0050】

色素誘導体としては、有機色素に置換基を導入した化合物であり、有機色素には、一般に色素と呼ばれていないナフタレン系、アントラキノン系等の淡黄色の芳香族多環化合物も含まれる。

色素誘導体としては、特開昭63-305173号公報、特公昭57-15620号公報、特公昭59-40172号公報、特公昭63-17102号公報、特公平5-9469号公報等に記載されているものを使用でき、これらは単独でまたは2種類以上を混合して用いることができる。

【0051】

光重合開始剤としては、例えば、4 - フェノキシジクロロアセトフェノン、4 - t - ブチル - ジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、1 - （4 - イソプロピルフェニル） - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパン - 1 - オン、1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2 - ベンジル - 2 - ジメチルアミノ - 1 - （4 - モルフォリノフェニル） - ブタン - 1 - オン等のアセトフェノン系化合物、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメ

チルケタール等のベンゾイン系化合物、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4 - フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、4 - ベンゾイル - 4' - メチルジフェニルサルファイド、3, 3', 4, 4' - テトラ (t - ブチルパーオキシカルボニル) ベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物、チオキサントン、2 - クロルチオキサントン、2 - メチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4 - ジイソプロピルチオキサントン、2, 4 - ジエチルチオキサントン等のチオキサントン系化合物、2, 4, 6 - トリクロロ - s - トリアジン、2 - フェニル - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - (p - メトキシフェニル) - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - (p - トリル) - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - ピペロニル - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2, 4 - ビス (トリクロロメチル) - 6 - スチリル - s - トリアジン、2 - (ナフト - 1 - イル) - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - (4 - メトキシ - ナフト - 1 - イル) - 4, 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2, 4 - トリクロロメチル - (ピペロニル) - 6 - トリアジン、2, 4 - トリクロロメチル (4' - メトキシスチリル) - 6 - トリアジン等のトリアジン系化合物、1, 2 - オクタンジオン、1 - [4 - (フェニルチオ) - , 2 - (O - ベンゾイルオキシム)]、O - (アセチル) - N - (1 - フェニル - 2 - オキソ - 2 - (4' - メトキシ - ナフチル) エチリデン) ヒドロキシルアミン等のオキシムエステル系化合物、ビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) フェニルホスフィンオキサイド、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等のホスフィン系化合物、9, 10 - フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアントラキノンのキノン系化合物、ボレート系化合物、カルバゾール系化合物、イミダゾール系化合物、チタノセン系化合物等が用いられる。これらの光重合開始剤は1種または2種以上混合して用いることができる。

光重合開始剤の使用量は、感光性着色組成物の全固形分量を基準として0.5 ~ 45質量%が好ましく、より好ましくは3 ~ 30質量%、更に好ましくは4 ~ 10質量%である。

【0052】

さらに、増感剤として、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4 - ジメチルアミノ安息香酸メチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸エチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸2 - ジメチルアミノエチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸2 - エチルヘキシル、N, N - ジメチルパラトルイジン、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、4, 4' - ビス (エチルメチルアミノ) ベンゾフェノン等のアミン系化合物を併用することもできる。これらの増感剤は1種または2種以上混合して用いることができる。

また、増感剤の中でも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) ベンゾフェノンが好ましく、より好ましくは4, 4' - ビス (ジエチルアミノ) ベンゾフェノンである。

増感剤の使用量は、光重合開始剤と増感剤の合計量を基準として0.5 ~ 55質量%が好ましく、より好ましくは2.5 ~ 40質量%で、更に好ましくは3.5 ~ 25質量%である。

【0053】

さらに、感光性着色組成物には、連鎖移動剤としての働きをする多官能チオールを含有させることができる。

多官能チオールは、チオール基を2個以上有する化合物であればよく、例えば、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1, 4 - ブタンジオールビスチオプロピオネート、1, 4 - ブタンジオールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロ

パントリス（３－メルカプトブチレート）、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、トリメルカプトプロピオン酸トリス（２－ヒドロキシエチル）イソシアヌレート、１，４－ジメチルメルカプトベンゼン、２，４，６－トリメルカプト－ｓ－トリアジン、２－（Ｎ，Ｎ－ジブチルアミノ）－４，６－ジメルカプト－ｓ－トリアジン等が挙げられる。

これらの多官能チオールは、１種または２種以上混合して用いることができる。

【００５４】

多官能チオールの使用量は、感光性着色組成物の全固形分量を基準として０．１～３０質量％が好ましく、より好ましくは１～２０質量％である。

【００５５】

感光性着色組成物は、溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジスト材の形態で調製することができる。着色レジスト材は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂または感光性樹脂と、モノマーと、光重合開始剤と、溶剤とを含有する組成物中に色素を分散させたものである。色素は、感光性着色組成物の全固形分量を基準として５～７０質量％の割合で含有することが好ましい。より好ましくは、２０～５０質量％の割合で含有し、その残部は、色素担体により提供される樹脂質バインダーから実質的になる。

【００５６】

感光性着色組成物は、遠心分離、焼結フィルタ、メンブレンフィルタ等の手段にて、５μｍ以上の粗大粒子、好ましくは１μｍ以上の粗大粒子、さらに好ましくは０．５μｍ以上の粗大粒子および混入した塵の除去を行うことが好ましい。

【００５７】

各色領域及びブラックマトリックスの形成は、溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジスト材として調製した感光性着色組成物を、透明基板上に、スプレーコートやスピンコート、スリットコート、ロールコート等の塗布方法により所定乾燥厚となるように塗布する。必要により乾燥された膜に、この膜と接触あるいは非接触状態で設けられた所定のパターンを有するマスクを通して紫外線露光を行う。その後、溶剤またはアルカリ現像液に浸漬するか、もしくはスプレーなどにより現像液を噴霧して未硬化部を除去し所望のパターンを形成する。さらに、着色レジスト材の重合を促進するため、必要に応じて加熱を施すこともできる。透明基板上にブラックマトリックス及び各色領域を順次形成することにより、透明基板上にカラーフィルタを形成できる。かかるフォトリソグラフィ法によれば、印刷法より精度の高い各色領域およびブラックマトリックスを形成できる。

【００５８】

現像に際しては、アルカリ現像液として炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等の水溶液が使用され、ジメチルベンジルアミン、トリエタノールアミン等の有機アルカリを用いることもできる。また、現像液には、消泡剤や界面活性剤を添加することもできる。

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

尚、紫外線露光感度を上げるために、上記着色レジスト材を塗布乾燥後、水溶性あるいはアルカリ可溶性樹脂、例えばポリビニルアルコールや水溶性アクリル樹脂等を塗布乾燥し、酸素による重合阻害を防止する膜を形成した後、紫外線露光を行うこともできる。

【００５９】

<カラーフィルタの各色領域の R_{th} の制御>

本発明のカラーフィルタを製造する際には、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ が、式（２）又は式（３）を満足するように、青領域、緑領域、赤領域を形成する。以下、各色領域に於ける $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ を制御する手法について説明する。

例えば、赤領域、緑領域、青領域に於ける色素担体の樹脂の R_{th} を変化させることが例示できる。少なくとも１つの色領域の色素担体の樹脂を他の色領域の色素担体の樹脂と異なる R_{th} を持つ樹脂を使用することが好ましい。赤領域、緑領域及び青領域のすべての色素単体の樹脂として、異なる R_{th} を持つ樹脂を使用することも好ましい。

10

20

30

40

50

【0060】

色素単体の樹脂の R_{th} は、例えば、樹脂の溶解時の粘度を制御する方法、樹脂の n を制御する方法、樹脂の厚みを制御する方法、などの方法で制御することができる。

【0061】

樹脂の溶解時の粘度を制御する方法としては、例えば、分子量分布が違う2種類の透明樹脂を使うことで、 R_{th} の大きい透明樹脂と R_{th} の小さい透明樹脂を用意することができる。

分子量の大きい樹脂の方が分子間の絡みが起き易いことから、溶剤に溶かした時に同一濃度であっても粘度は大きくなる。よって、塗工後の乾燥工程において、より早い段階から分子状態が固定される。この為、その後の更なる乾燥工程において厚み方向位相差が発現する際に、分子量の小さい樹脂を使用した時に比べて相対的に大きな R_{th} が発生する。この状態で電子線や熱、あるいはその他の方法で架橋することにより、 R_{th} を制御した硬化物が得られる。例えば、式(2)を満足するカラーフィルターを形成する場合に、青領域を形成する着色組成物の色素担体として、緑領域や赤領域のそれよりも、分子量が大きい樹脂を用いればよい。

【0062】

次に、樹脂の溶解時の粘度を制御する方法の別の形態として、分子間相互作用が異なる2種類の透明樹脂を使うことで、 R_{th} の大きい透明樹脂と小さい透明樹脂を用意することができる。例えば、側鎖に官能基がある樹脂と官能基が無い樹脂では、官能基のある樹脂の方が高粘度であるため、上記と同じ理由で相対的に大きな R_{th} が発生する。

また、例えば水素基や炭化水素基をフッ素基に置換する方法でも R_{th} を制御することができる。ポリイミドを色素担体として使用する場合を例示すると、特許第3211108号、特公平2-14365号、特公平2-14366号、特許第2785359号、特表2003-520878号などに開示されている含フッ素架橋性ポリイミドが好適に使用できる。これらの特許には構造が類似しており、置換基としての水素あるいは炭化水素基がフッ素に置換された様々なポリイミドが開示されている。置換基のうち水素や炭化水素基をフッ素基に置換することでポリイミド樹脂の R_{th} を小さくすることができる。

【0063】

また、色素担体と顔料の混合物を塗工する際の溶媒の種類や濃度を変える事でも、ある程度の R_{th} 制御が可能である。硬化時の溶媒粘度が相対的に小さい場合には、 R_{th} の小さなカラーフィルター(色領域)を形成できる。

【0064】

次に、樹脂の n を制御する方法としては、先ず、異なる種類の樹脂を用いることが例示できる。例えば、エポキシ樹脂は、一般的にポリイミド樹脂に比べて R_{th} が小さい。各色領域の着色組成物の色素担体の樹脂として、それぞれ異なる樹脂を使用することで、各色領域の R_{th} を制御できる。

【0065】

また、主鎖骨格を固定した場合には、側鎖をより吸電子性の強い元素で置換することによって R_{th} を低下させる事ができる。一方、主鎖骨格の中の共役電子を増やすこと、例えば芳香環を導入することによって R_{th} を大きくする事ができる。

【0066】

樹脂の厚みを制御する方法は、単純に各色領域の膜厚を変化させることにより、各色領域の R_{th} を所望の位相差値に制御するものである。

【0067】

<光学補償層>

本発明において、光学補償層は、VA型液晶セルの R_{th} の波長分散をうち消すように、該液晶セルの R_{th} と符号が逆で、且つ光学補償層の各波長に於ける R_{th} の絶対値が液晶セルの各波長の R_{th} と略等しい波長分散を示すものを適宜選択して用いられる。

VA型の液晶セルに用いられる上記光学補償層としては、例えば、 $n_x \times n_y > n_z$ の関係を有する補償層(所謂ネガティブCプレート)、 $n_x > n_z > n_y$ の関係を有する厚

10

20

30

40

50

み方向に屈折率が制御された補償層を例示することができる。尚、 n_x は遅相軸方向の屈折率、 n_y は進相軸方向の屈折率、 n_z は厚み方向の屈折率を表す。

$n_x = n_y > n_z$ の関係を有する光学補償層は、VA型液晶セルの位相差を好ましく補償できる。 $n_x > n_z > n_y$ の関係を有する厚み方向に屈折率が制御された光学補償層は、斜め方向から見た場合に偏光子の軸がクロスニコルからずれることが原因で画面が青色等に着色することを防止する効果を有する。上記 $n_x = n_y > n_z$ の関係を有する光学補償層は、液晶セルに隣接して配置していることが好ましい。本発明に於いては、光学補償層は、1層又は異なる2層以上を積層することができる。

【0068】

前記ネガティブCプレートを形成する材料としては特開2005-148545の段落(0022)~(0076)に記載の非液晶ポリマー、具体的にはポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド等を例示することができるがこれらの材料に限定されるものではない。具体的な製造方法としては、透明基板上に上記材料の塗工液を塗布し、硬化することで $n_x = n_y > n_z$ の関係を有するいわゆるネガティブCプレートとなる。

【0069】

前記透明基板としてはポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリプロピレン、セルロース系ポリマース、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ノルボルネン系樹脂、イソブテン/N-メチルマレイミド共重合体とスチレン/アクリルニトリル共重合体の混合物等のフィルムを挙げることができる。中でも、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、セルロース系ポリマー、ノルボルネン系樹脂、イソブテン/N-メチルマレイミド共重合体とスチレン/アクリルニトリル共重合体の混合物等が特に好ましい。また、これらのポリマーフィルムに、親水化処理や疎水化処理、基材の溶解性を低減する処理等の表面処理を施したものをを用いることもできる。

【0070】

前記塗工液を形成する溶剤としては、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、パラクロロフェノール等のフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、酢酸エチル、t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタジオール、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、ピリジン、トリエチルアミン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、アセトニトリル、ブチロニトリル、メチルイソブチルケトン、メチルエーテルケトン、シクロペンタノン、二硫化炭素等及びこれらの混合溶媒等が用いられる。

【0071】

前期塗工液の溶液濃度は適宜決定して構わないが、基材層への塗工性(異物混入、塗工時のムラやスジ)を考慮すると、通常0.5質量%以上50質量%以下、好ましくは1質量%以上40質量%以下、さらに好ましくは2質量%以上30質量%以下とすることができる。0.5質量%以下であると、溶液粘度が低すぎるため所定の膜厚まで1回で塗工する事が困難となり、30質量%以上であると溶液粘度が高すぎるために、塗工面が荒れるなどの不具合が発生する場合がある。

【0072】

$n_x > n_z > n_y$ の関係を有する厚み方向に屈折率が制御された位相差板の形成方法は特許第 2 8 1 8 9 8 3 号に記載の方法を例示することができる。具体的には樹脂フィルムの片面または両面に収縮性フィルムを接着させ積層体を形成し、加熱しながら延伸する方法が挙げられる。

【 0 0 7 3 】

前記樹脂フィルムとしては正または負の複屈折特性を有するフィルムを例示できる。前記した正の複屈折特性を示すフィルムとしては、例えばポリカーボネート、ポリビニルアルコール、酢酸セルロース、ポリエステル、ポリアリレート、ポリイミド、ポリオレフィン等が挙げられる。前記負の複屈折特性を有するフィルムとしては例えばポリスチレンやスチレン系共重合体、ポリメチルメタクリレートやメチルメタクリレート系共重合体などが挙げられる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 4 】

【図 1】従来のカラーフィルター付き液晶セルの波長分散を示す参考グラフ図。

【図 2】本発明のカラーフィルター付き液晶セルの波長分散を示す参考グラフ図。

【図 3】本発明のカラーフィルター付き液晶セルの波長分散を示す参考グラフ図。

【図 4】本発明のカラーフィルター付き液晶セルの波長分散を示す参考グラフ図。

【図 5】本発明のカラーフィルター付き液晶セルの波長分散を示す参考グラフ図。

【図 6】本発明の液晶セルを示す一部省略参考断面図。

【符号の説明】

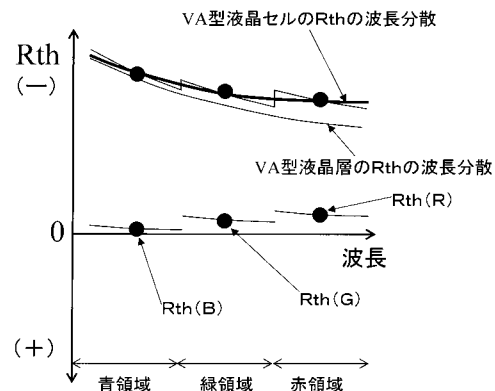
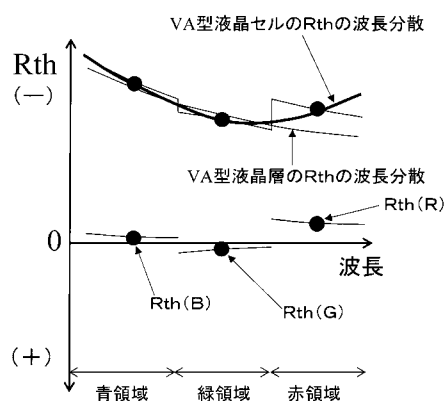
20

【 0 0 7 5 】

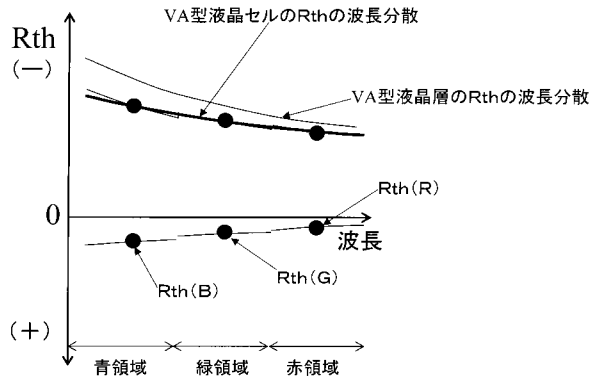
1 ... カラーフィルター付き液晶セル基板、2 ... カラーフィルターの設けられた透明基板、3 ... カラーフィルター、3 1 ... 青領域、3 2 ... 緑領域、3 3 ... 赤領域、5 ... 液晶層、6 ... 光学補償層、7 ... 偏光板、1 0 ... 液晶セル

【図 1】

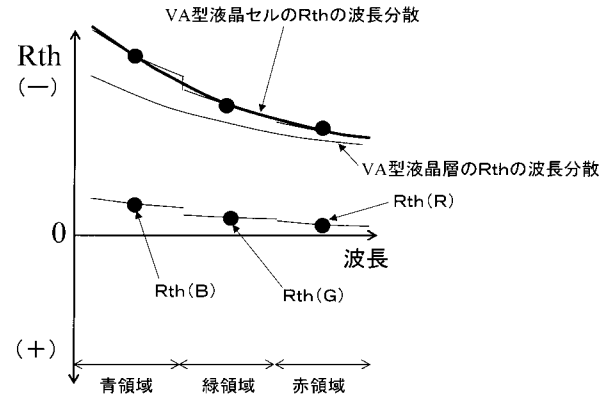
【図 2】



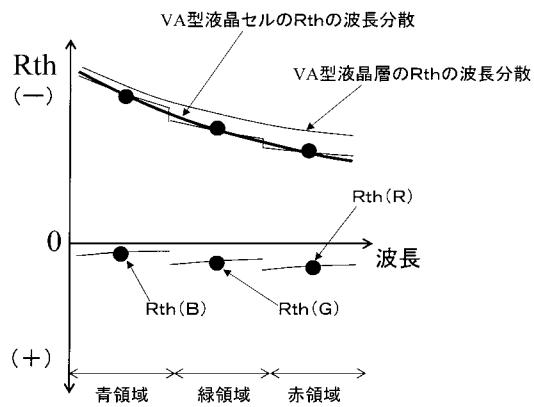
【図 3】



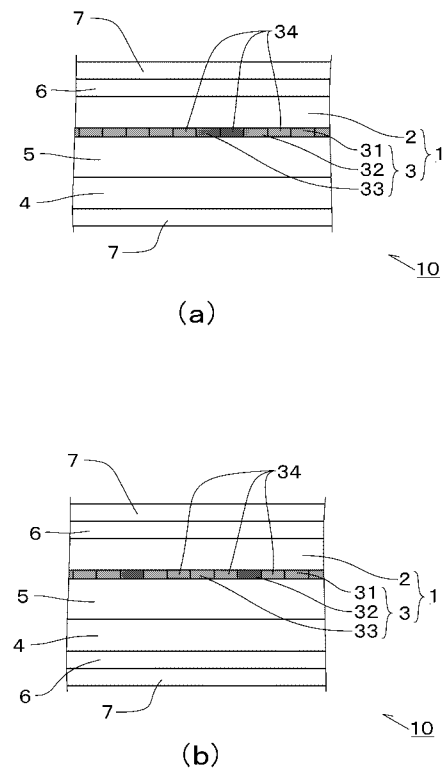
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 宮武 稔
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 森江 健蔵

(56)参考文献 特開2000-136253(JP,A)
特開2001-242460(JP,A)
特開2001-281647(JP,A)
特開2005-024919(JP,A)
特開2001-290149(JP,A)
特開平10-312166(JP,A)
特開平05-196930(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335
G02B 5/20
G02B 5/30
G02F 1/13363

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4726130B2	公开(公告)日	2011-07-20
申请号	JP2006030561	申请日	2006-02-08
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	梅本清司 武田健太郎 宫武稔		
发明人	梅本 清司 武田 健太郎 宫武 稔		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/30 G02B5/20		
CPC分类号	G02B5/3083 G02B5/223 G02B27/288 G02F1/133514 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/133565 G02F2001/133637 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/13363 G02B5/30 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA45 2H048/BB02 2H048/BB10 2H048/BB42 2H049/BA06 2H049/BB66 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/LA19 2H148/BD05 2H148/BD22 2H148/BF04 2H148/BG02 2H148/BH01 2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA28 2H149/DA34 2H149/FC08 2H149/FD06 2H191/FA05Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB02 2H191/FB04 2H191/FB12 2H191/FD09 2H191/GA01 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/LA19 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA23 2H191/PA51 2H191/PA62 2H191/PA65 2H291/FA05Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB02 2H291/FB04 2H291/FB12 2H291/FD09 2H291/GA01 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/LA19 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA23 2H291/PA51 2H291/PA62 2H291/PA65		
代理人(译)	大中 実		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2007212603A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种具有滤色器的液晶单元，该滤色器具有透明基板和滤色器，其中在厚度方向上的延迟值 $R_{th}(B)$ ， $R_{th}(G)$ 和 $R_{th}(R)$ 由以下满足以下公式(2)或(3)： $R_{th} = n_x + n_y / 2 - n_z \times d$ $R_{th} B > R_{th} G > R_{th} R$ 在上述滤色器的蓝色区域，绿色区域和红色区域中， $R_{th} R > R_{th} B > R_{th} G$ 在根据本发明的具有滤色器的液晶元件中，可以防止在黑色显示的状态下由于光泄漏导致的颜色变化，并且可以显示优异的图像具有广角可见度。

