

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033484号
(P4033484)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-104396 (P2007-104396)
 (22) 出願日 平成19年4月12日(2007.4.12)
 (65) 公開番号 特開2007-334308 (P2007-334308A)
 (43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)
 審査請求日 平成19年6月5日(2007.6.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-136341 (P2006-136341)
 (32) 優先日 平成18年5月16日(2006.5.16)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

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 吉見 裕之
 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】 液晶パネル、及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

青、緑、赤の各色領域を有するカラーフィルターを有する液晶セルと、液晶セルの一方
 面側に設けられた第 1 の偏光子と、液晶セルの他方面側に設けられた第 2 の偏光子と、第
 1 の偏光子及び第 2 の偏光子の層間に設けられた光学補償層と、を備え、

光学補償層は、波長が長くなるに従い面内位相差及び厚み方向位相差が大きくなる光学
 特性を示し、

液晶セルは、垂直配向モードの液晶層を有し、液晶セルの各色領域を透過する光に対す
 る厚み方向位相差値 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ が、 $|R_{th}(B)|$
 $< |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たすことを特徴とする液晶パネル。

10

ただし、 $R_{th}(B)$ は、液晶セルの青領域を透過する波長 450 nm の光に対する液
 晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(G)$ は、液晶セルの緑領域を透過する波長 5
 46 nm の光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(R)$ は、液晶セルの
 赤領域を透過する波長 633 nm の光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。

厚み方向位相差値 $R_{th} = [\{ (n_{x1} + n_{y1}) / 2 \} - n_{z1}] \times d_1$ である。 n_{x1}
 は、液晶セルの面内に於ける X 軸方向（面内に於いて屈折率が最大となる方向）の屈
 折率を、 n_{y1} は、液晶セルの面内に於ける Y 軸方向の屈折率（面内において X 軸に直交
 する方向）を、 n_{z1} は、前記 X 軸方向及び Y 軸方向に直交する方向の屈折率を、 d_1 は
 、液晶セルの厚み [nm] を示す。

【請求項 2】

20

前記光学補償層が、単一層からなる請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】

前記液晶セルは、青領域に対応する液晶層の厚み D_b 、緑領域に対応する液晶層の厚み D_g 、及び赤領域に対応する液晶層の厚み D_r が、 $D_b < D_g < D_r$ に形成されている請求項 1 または 2 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

前記光学補償層が、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ の光学特性を示すものである請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶パネル。

ただし、 n_{x2} は、光学補償層の面内に於ける X 軸方向（面内に於いて屈折率が最大となる方向）の屈折率を、 n_{y2} は、光学補償層の面内に於ける Y 軸方向（面内において X 軸に直交する方向）の屈折率を、 n_{z2} は、前記 X 軸方向及び Y 軸方向に直交する方向の屈折率を示す。

【請求項 5】

前記光学補償層が、液晶セルのバックライト側に設けられている請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶パネル。

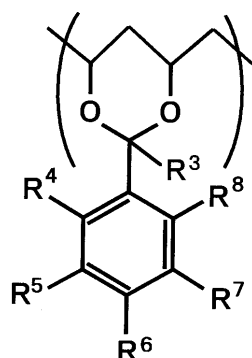
【請求項 6】

前記光学補償層が、セルロース系フィルムを含む請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 7】

前記光学補償層が、繰り返し単位として下記一般式 (I) 又は一般式 (II) で表される構造のうち少なくとも何れかを有する鎖状ポリマーを配向させたフィルムを含む請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶パネル。

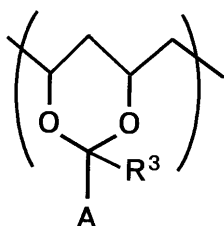
【化 1】



式(I)

（一般式 (I) 中、 R^3 は、水素原子又は炭素数 1 ~ 8 のアルキル基を示す。 R^4 及び R^8 はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状若しくは分枝状のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状若しくは分枝状のチオアルコキシ基、ハロゲン、ニトロ基、アミノ基、水酸基又はチオール基を示す（但し、 R^4 及び R^8 は同時に水素原子ではない）。 $R^5 \sim R^7$ はそれぞれ独立に、水素原子又は置換基を示す）。

【化 2】



式(II)

（一般式 (II) 中、 R^3 は、水素原子又は炭素数 1 ~ 8 のアルキル基を示す。A は、置換基を有していてもよいナフチル基、置換基を有していてもよいアントラニル基、又は置換基を有していてもよいフェナントレニル基を示す。ナフチル基、アントラニル基、又はフ

エナントレニル基を構成する炭素原子のうち 1 以上の炭素原子は窒素原子で置換されていてもよい)。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の液晶パネルを有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、垂直配向モードの液晶パネル、及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

垂直配向モード (Vertical Alignedモード) の液晶層を有する液晶パネルは、電圧無印加時、液晶材料の長軸が基板面に対して略垂直に配向する。そのため、該液晶パネルは、通常、基板に対して垂直な方向から見た場合、ほぼ完全な黒表示が可能となり、高コントラストが実現できる。

しかしながら、該垂直配向モードの液晶パネルは、斜め方向から見た場合、光漏れによって黒表示に着色が生じるという問題がある。

この問題は、クロスニコルに配された 2 枚の偏光子の見かけの軸ずれと、液晶セルの厚み方向位相差と、の双方に起因する。

かかる偏光子の軸ずれを補償するために、短波長になるほど位相差が実質的に小さくなる特性を示す位相差フィルムを配置すると共に、さらに、液晶セルの厚み方向位相差を補償するために、短波長になるほど位相差が大きくなる特性を示す位相差フィルムを配置した液晶パネルが知られている (特許文献 1)。つまり、この液晶パネルは、位相差の波長分散曲線が反対の、少なくとも 2 枚の位相差フィルムが設けられている。

しかしながら、上記従来の液晶パネルでは、光学特性の異なる 2 種類の位相差フィルムを設けなければならない。このため、液晶パネルの全体厚みが相対的に厚くなり、その結果、液晶パネルの薄型化の要望に対応できない。さらに、液晶パネルのコストアップともなる。

【0003】

【特許文献 1】WO 2003 / 032060

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明は、黒表示時に、視野角変化に伴う着色を抑制でき、薄型に作製することが可能な液晶パネル及び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】

【0005】

本発明は、青、緑、赤の各色領域を有するカラーフィルターを有する液晶セルと、液晶セルの一方面側に設けられた第 1 の偏光子と、液晶セルの他方面側に設けられた第 2 の偏光子と、第 1 の偏光子及び第 2 の偏光子の間に設けられた光学補償層と、を備え、光学補償層は、波長が長くなるに従い面内位相差及び厚み方向位相差が大きくなる光学特性を示し、液晶セルは、垂直配向モードの液晶層を有し、液晶セルの各色領域を透過する光に対する液晶セルの厚み方向位相差値 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ が、 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たすように形成されている液晶パネルを提供する。

ただし、 $R_{th}(B)$ は、液晶セルの青領域を透過する波長 450 nm の光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(G)$ は、液晶セルの緑領域を透過する波長 546 nm の光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(R)$ は、液晶セルの赤領域を透過する波長 633 nm の光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。

厚み方向位相差値 $R_{th} = [\{ (n_{x_1} + n_{y_1}) / 2 \} - n_{z_1}] \times d_1$ で表される。 n_{x_1} は、液晶セルの面内に於ける X 軸方向 (面内に於いて屈折率が最大となる方向)

10

20

30

40

50

の屈折率を、 n_{y1} は、液晶セルの面内に於ける Y 軸方向（面内において X 軸に直交する方向）の屈折率を、 n_{z1} は、前記 X 軸方向及び Y 軸方向に直交する方向の屈折率を、 d_1 は、液晶セルの厚み [nm] を示す。

【0006】

上記液晶パネルは、波長が長くなるに従い位相差が大きくなる光学特性を示す光学補償層が設けられているので、一对の偏光子の見かけの軸ずれを補償することができる。

さらに、液晶パネルは、液晶セルの青領域、緑領域及び赤領域を透過する光に対する液晶セルの厚み方向位相差値 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ が、 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たすように形成されている。このため、波長が長くなるに従い位相差が大きくなる光学特性を示す上記光学補償層によって、液晶セルの厚み方向位相差を良好に補償することができる。

10

従って、本発明の液晶パネルは、黒表示時に、視野角変化に伴う着色を抑制できる。

さらに、本発明の液晶パネルは、上記光学補償層によって偏光子の軸ずれと液晶セルの位相差とを補償することができる。このため、本発明の液晶パネルは、光学特性の異なる 2 種以上の光学補償層を使用する従来の液晶パネルに比して、製品のコストダウンを図れ、さらには、液晶パネルを薄型化することも可能である。

【0007】

さらに、本発明の好ましい態様では、上記光学補償層が単一層からなる上記液晶パネルを提供する。かかる液晶パネルは、光学補償層が、単一層からなるので、より一層薄型化が可能となる。

20

【0008】

また、本発明の好ましい態様では、上記液晶セルは、青領域に対応する液晶層の厚み D_b 、緑領域に対応する液晶層の厚み D_g 、及び赤領域に対応する液晶層の厚み D_r が、 $D_b < D_g < D_r$ に形成されている上記液晶パネルを提供する。一般に、液晶セルの厚み方向位相差は、液晶層の厚み（セルギャップともいう）に主として影響を受ける。よって、液晶層の厚みを $D_b < D_g < D_r$ に形成することにより、 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たす液晶セルを形成することができる。

【0009】

さらに、光学補償層が、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ の光学特性を示す上記液晶パネルを提供する。

30

ただし、 n_{x2} は、光学補償層の面内に於ける X 軸方向（面内に於いて屈折率が最大となる方向）の屈折率を、 n_{y2} は、光学補償層の面内に於ける Y 軸方向（面内において X 軸に直交する方向）の屈折率を、 n_{z2} は、前記 X 軸方向及び Y 軸方向に直交する方向の屈折率を示す。このように光学的二軸性の光学補償層を用いれば、1 種類の光学補償層によって、偏光子の軸ずれと液晶セルの厚み方向位相差を補償できる。

【0010】

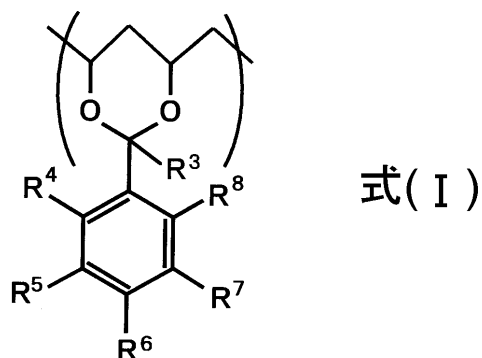
また、本発明の好ましい態様では、光学補償層が、液晶セルのバックライト側に設けられている上記液晶パネルを提供する。

さらに、本発明の好ましい態様では、光学補償層が、セルロース系フィルムを含む上記液晶パネルを提供する。

40

また、本発明の好ましい態様では、上記光学補償層が、繰り返し単位として下記一般式 (I) 又は一般式 (II) で表される構造のうち少なくとも何れかを有する鎖状ポリマーを配向させたフィルムを含む上記液晶パネルを提供する。

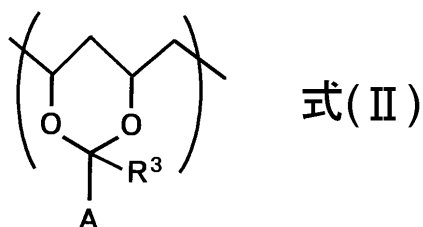
【化 1】



10

(一般式(I)中、 R^3 は、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を示す。 R^4 及び R^8 はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のアルコキシ基、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のチオアルコキシ基、ハロゲン、ニトロ基、アミノ基、水酸基又はチオール基を示す(但し、 R^4 及び R^8 は同時に水素原子ではない)。 $R^5 \sim R^7$ はそれぞれ独立に、水素原子又は置換基を示す)。

【化 2】



20

(一般式(II)中、 R^3 は、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を示す。Aは、置換基を有していてもよいナフチル基、置換基を有していてもよいアントラニル基、又は置換基を有していてもよいフェナントレニル基を示す。ナフチル基、アントラニル基、又はフェナントレニル基を構成する炭素原子のうち1以上の炭素原子は窒素原子で置換されていてもよい)。

30

【0011】

また、本発明は、上記各液晶パネルを有する液晶表示装置を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の液晶パネルは、黒表示時に視野角変化に伴う着色を抑制でき、さらに、薄型に作製することもできる。かかる液晶パネルは、各種液晶表示装置に有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について説明する。

<液晶パネルの構成例>

40

図1に於いて、液晶パネル100は、青、緑、赤の各色領域を有するカラーフィルターを有する液晶セル20と、該液晶セル20の一方面側(視認側)に設けられた第1の偏光子10と、該液晶セル20の他方面側(バックライト側)に設けられた第2の偏光子40と、第1の偏光子10及び第2の偏光子40の層間に設けられた光学補償層30と、を備えている。この光学補償層30は、波長が長くなるに従って位相差が大きくなる光学特性(以下、この光学特性を「逆波長分散」という場合がある)を示す光学部材である。本発明の光学補償層30は、その面内位相差及び厚み方向位相差の何れもが、逆波長分散を示す。この光学補償層の具体的構成は、下記に於いて詳述する。

光学補償層30は、図示したように、液晶セル20のバックライト側(液晶セル20と第2の偏光子40の間)に設けられていてもよい。ただし、光学補償層30は、液晶セル

50

20の視認側（液晶セル20と第1の偏光子10の間）に設けられていてもよい。また、両側にそれぞれ光学補償層を設けることも可能である。また、光学補償層30は、液晶セル20の表面に、粘着剤などの接着成分を介して直接接着されていることが好ましい。ただし、液晶セル20と光学補償層30の間に、他の光学部材が介在していてもよい。

【0014】

2枚の偏光子10、40は、その吸収軸がほぼ直交する方向に配置されている。光学補償層30は、その遅相軸（面内の屈折率が大きくなる方向）が、第2の偏光子40の吸収軸に対してほぼ直交する方向に配置されている。

尚、特に図示しないが、各偏光子10、40の外面や、液晶セルの表面などに、保護フィルムなどの各種の層が設けられていてもよい。

10

【0015】

液晶セル20は、一对の透明基板21、22と、該基板21、22の間に注入された液晶材料を有する液晶層23と、基板21に設けられたカラーフィルターと、を有する。カラーフィルターは、青色フィルター24Bと、緑色フィルター24Gと、赤色フィルター24Rとを有し、カラーフィルターが形成されていない部分には、ブラックマトリクス（図示せず）が形成されている。カラーフィルターの液晶層23側には、電極25が設けられている。基板22（アクティブマトリクス基板22）には、電極26と、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子（代表的にはTFT）と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線と、スイッチング素子にソース信号を与える信号線と、が設けられている（図示せず）。基板21、22の間隔は、スペーサによって制御されている（図示せず）。その他、本発明の液晶パネルには、図示しない公知の構成部材を設けることができる。

20

【0016】

本発明の液晶セルの液晶層は、垂直配向モード（VAモードとも呼ばれる）である。垂直配向モードの液晶セルは、電圧無印加時、液晶材料の長軸が基板に対して略垂直に配向する。このような垂直配向モードの液晶セルは、例えば、負の誘電率異方性を有する棒状液晶を液晶層内に注入することにより構成される。

【0017】

<液晶セルの厚み方向位相差>

本発明の液晶セルは、液晶セルの各色領域を透過する光に対する液晶セルの厚み方向位相差値 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ が、 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たすように形成されている。

30

【0018】

上記 $|R_{th}(B)|$ 、 $|R_{th}(G)|$ 及び $|R_{th}(R)|$ は、 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及び $R_{th}(R)$ の絶対値を示す。

$R_{th}(B)$ は、液晶セルの青領域を透過する波長450nmの光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(G)$ は、液晶セルの緑領域を透過する波長546nmの光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。 $R_{th}(R)$ は、液晶セルの赤領域を透過する波長633nmの光に対する液晶セルの厚み方向位相差値を示す。

厚み方向位相差値 R_{th} は、23で波長 λ [nm]における厚み方向の位相差値であり、式(1)： $R_{th} = [\{ (n_{x1} + n_{y1}) / 2 \} - n_{z1}] \times d_1$ で求められる。

40

式(1)に於いて、 n_{x1} は、液晶セルの面内に於けるX軸方向（面内に於いて屈折率が最大となる方向）の屈折率を、 n_{y1} は、液晶セルの面内に於けるY軸方向の屈折率を、 n_{z1} は、前記X軸方向及びY軸方向に直交する方向の屈折率を、 d_1 は、液晶セルの厚み [nm] を示す。

【0019】

尚、青領域、緑領域及び赤領域を透過する光のうち、波長450nm、波長546nm、波長633nmを基準にしたのは、各色領域に於いて、この波長が、透過率の高い中心的波長だからである。

【0020】

50

液晶セルを構成する液晶層やカラーフィルターは、光学異方性を有し、厚み方向位相差が無視できないほどに大きい。このため、液晶セルを透過する各波長の光の位相がずれ、液晶パネルを斜めから見た場合に光漏れを生じる。

この点、本発明の液晶セルは、 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ とされているので、波長が長くなるに従い位相差が大きくなる上記光学補償層によって、液晶セルの厚み方向位相差を良好に補償することができる。

【0021】

上記液晶セルの $Rth(B)$ 、 $Rth(G)$ 及び $Rth(R)$ は、上記関係式を満たすものであれば特に限定されない。

例えば、上記 $Rth(B)$ と $Rth(G)$ の差($|Rth(G)| - |Rth(B)|$)は、好ましくは10nm以上であり、さらに好ましくは20nm以上である。一方、その上限は、好ましくは50nm以下である。 10

上記液晶セルの $Rth(B)$ と $Rth(G)$ の比($Rth(B)/Rth(G)$)は、好ましくは0.90以下であり、さらに好ましくは0.70~0.90であり、特に好ましくは0.75~0.90である。

【0022】

また、上記 $Rth(G)$ と $Rth(R)$ の差($|Rth(R)| - |Rth(G)|$)は、好ましくは5nm以上であり、さらに好ましくは10nm以上、特に好ましくは20nm以上である。一方、その上限は、好ましくは50nm以下である。

上記液晶セルの $Rth(G)$ と $Rth(R)$ の比($Rth(R)/Rth(G)$)は、好ましくは1.05以上であり、さらに好ましくは1.05~1.20であり、特に好ましくは1.05~1.15である。 20

【0023】

$|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ の関係を満たす液晶セルの作製については、種々の方法が挙げられる。

一般に、液晶セルは、上述のように、一对の基板、液晶層、カラーフィルター及び液晶材料を駆動させる電極素子などの構成部材からなる。垂直配向モードの液晶セルは、これら構成部材のうち、液晶層とカラーフィルターの厚み方向位相差が大きく影響する。また、垂直配向モードの液晶セルは、通常、波長が長くなるに従って位相差が小さくなる波長分散(正波長分散ともいう)を示す。従って、液晶層とカラーフィルターの厚み方向位相差を制御することで、上記関係を満たす液晶セルを作製できる。 30

具体的に、上記関係を満たす液晶セルの作製方法としては、例えば、(1)液晶層の厚みを各色領域毎に変える方法、(2)各色カラーフィルターの厚み方向位相差を変える方法、(3)前記(1)及び(2)の双方を用いる方法などが挙げられる。

以下、「厚み方向位相差」という用語を「 Rth 」と記載する場合がある。

【0024】

上記(1)の方法は、非常に有効である。なぜなら、カラーフィルターの Rth と垂直配向モードの液晶層の Rth を比較すると、一般的に、液晶層の Rth の方が大きいからである。従って、液晶層の厚みを調整するだけで、上記関係を満たす液晶セルを作製できる。 40

【0025】

上記(1)の液晶層の厚みを各色領域毎に変える方法としては、図1に示すように、 $D_b < D_g < D_r$ に形成することが挙げられる。ただし、「 D_b 」は、青領域に対応する液晶層の厚み(つまり、青色フィルターが形成された部分に於ける液晶層の厚み。緑領域、赤領域も同様)を、「 D_g 」は、緑領域に対応する液晶層の厚みを、「 D_r 」は、赤領域に対応する液晶層の厚みを、それぞれ示す。

上記 $D_b < D_g < D_r$ に形成する方法としては、(i)各色フィルターの厚みを変える方法、(ii)基板に所定パターンで凹凸を形成する方法、などが挙げられる。

【0026】

上記(i)の方法としては、青色フィルターの厚み>緑色フィルターの厚み>赤色フィ 50

ルターの厚みとなるように、各色フィルターを構成する着色組成物を塗工する方法が例示できる。上記(i)の方法のその他としては、各色フィルターの厚みは、ほぼ同一に形成し、青色フィルターの上に透明材料を適宜厚で塗工し、且つ緑色フィルターの上に青色フィルターよりも薄く透明材料を塗工する方法が挙げられる。

上記各色フィルター(及び上記透明材料)の形成は、例えば、印刷法、フォトリソグラフィ法などで行うことができる。印刷法としては、フレキソ印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷などが例示できる。印刷法を採用する場合には、各色フィルターを構成する着色組成物の印刷厚を、各色毎に設定する。フォトリソグラフィ法の場合には、着色組成物を厚みに塗工後、露光及び現像を行う。塗工時、各色の着色組成物の塗工厚を、各色毎に設定する。該塗工は、例えば、スピンコート法によって行うことができる。塗工厚の調整は、スピンコーターの回転数や回転時間を調整することにより行うことができる。

10

【0027】

次に、上記(ii)の基板に所定パターンで凹凸を形成する方法としては、例えば、アクティブマトリクス基板上の層間絶縁膜に凹凸を形成する方法などが挙げられる。例えば、青色フィルターが形成される部分を最も凸状に、赤色フィルターが形成される部分を凹状(または平坦状)に段階的に凹凸を形成する。このようにすれば、液晶層の各色領域に対応した厚みを、 $D_b < D_g < D_r$ に形成することができる。上記凹凸形成は、層間絶縁膜を形成する際に、各色フィルターの形成位置に対応した部分に照射する紫外線の強度又は/及び照射時間を調整することによって実現できる。

【0028】

20

次に、上記(2)の各色カラーフィルターの厚み方向位相差を変える方法は、液晶層の厚みは各色領域毎に同じで、各色カラーフィルターの R_{th} を変化させるものである。これにより、上記 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たす液晶セルを作製できる。各色カラーフィルターの R_{th} を変える方法としては、例えば、青領域、緑領域、赤領域に於ける、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。青領域、緑領域及び赤領域のすべての色素担体の樹脂として、異なる R_{th} を持つ樹脂を使用することも好ましい。

尚、カラーフィルターの着色組成物や形成方法については、下記に詳述する。

30

【0029】

色素担体の樹脂の R_{th} は、例えば、(a)樹脂の溶解時の粘度を制御する方法、(b)樹脂の Δn (複屈折率)を制御する方法、などで制御することができる。

【0030】

(a)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 R_{th} 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。

40

【0031】

次に、(a)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。

50

【0032】

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ことでも、ある程度のR t h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 t hの小さなカラーフィルターを形成できる。

【0033】

次に、(b)樹脂の Δn 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 t h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 t hを制御できる。

【0034】

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 t h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 t hを大きくすることができる。

【0035】

<カラーフィルターの形成材料及び作製法>

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更に含有する。

【0036】

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

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る。これらは単独で、または2種以上混合して用いることができる。

【0037】

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。

【0038】

感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する(メタ)アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、(メタ)アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。

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

【0039】

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、 β -カルボキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサ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

10

20

30

40

50

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、ジベ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。

【0040】

10

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。

【0041】

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。

20

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。

【0042】

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。

【0043】

30

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。

【0044】

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。

40

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。

【0045】

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50～200m²/gであるものが好ましい。比表面積が50m²/g未満の

50

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生じるためである。

【0046】

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。

更に、カーボンブラックの平均1次粒子径は、 $20\sim50\text{ nm}$ 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。

【0047】

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。

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。

【0048】

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、トリエチルエーテル、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る。これらは単独で又は混合して用いることができる。

【0049】

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、ニーダー、アトライター等の各種分散手段を用いて微細に分散して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。

色素を色素担体および溶剤中に分散する際には、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高い。このため、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。

【0050】

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、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステルや、これらの変性物、ポリ（低級アルキレンイミン）と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により

10

20

30

40

50

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る。これらは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0051】

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る。これらは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0052】

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る。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。

【0053】

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-(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種単独でまたは2種以上混合して用いることができる。

10

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。

【0054】

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種単独でまたは2種以上混合して用いることができる。

20

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。

【0055】

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。

30

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種単独でまたは2種以上混合して用いることができる。

40

【0056】

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。

【0057】

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

50

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。

【0058】

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、5 μm 以上の粗大粒子、好ましくは1 μm 以上の粗大粒子、さらに好ましくは0.5 μm 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。

【0059】

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。

【0060】

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る。また、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。

【0061】

< 光学補償層 >

本発明の光学補償層は、逆波長分散を示すものが用いられる。光学補償層は、単一層で構成されていてもよいし、複層で構成されていてもよい。光学補償層が、単一層から構成されている場合には、薄型軽量化に優れた液晶パネルを提供できる。

【0062】

本発明の液晶パネルに用いられる光学補償層は、逆波長分散を示すものであって、光学的二軸性（例えば、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ ）を示すものが好ましい。かかる光学特性を示す補償層を用いることによって、偏光子の軸ずれ及び液晶セルの厚み方向位相差を補償できるからである。かかる光学的二軸性の光学補償層を用いることにより、光学補償層を単一層とすることも可能となる。

ただし、 n_{x2} は、光学補償層の面内に於けるX軸方向（面内に於いて屈折率が最大となる方向）の屈折率を、 n_{y2} は、光学補償層の面内に於けるY軸方向の屈折率を、 n_{z2} は、前記X軸方向及びY軸方向に直交する方向の屈折率を示す。

【0063】

上記逆波長分散の光学補償層は、例えば、 $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ 、及び $\text{Rth}(450) < \text{Rth}(550) < \text{Rth}(650)$ を満足する。

ただし、 $\text{Re}(450)$ 、 $\text{Re}(550)$ 及び $\text{Re}(650)$ は、23で波長450 nm、550 nm、650 nmにおける光学補償層の面内位相差値であり、式(2)： $\text{Re}(\lambda) = (n_{x2} - n_{y2}) \times d_2$ で求められる。

$\text{Rth}(450)$ 、 $\text{Rth}(550)$ 及び $\text{Rth}(650)$ は、23で波長450 nm、550 nm、650 nmにおける光学補償層の厚み方向の位相差値であり、式(3)： $\text{Rth}(\lambda) = [\{(n_{x2} + n_{y2}) / 2\} - n_{z2}] \times d_2$ で求められる。

式(2)及び(3)に於いて、 n_{x2} は、光学補償層の面内に於けるX軸方向(面内に於いて屈折率が最大となる方向)の屈折率を、 n_{y2} は、光学補償層の面内に於けるY軸方向の屈折率を、 n_{z2} は、前記X軸方向及びY軸方向に直交する方向の屈折率を、 d_2 は、光学補償層の厚み[nm]を示す。

【0064】

上記光学補償層の $Re(550)$ は、適宜設計することができる。例えば、光学補償層の $Re(550)$ は、10nm以上であり、好ましくは30nm~300nmであり、より好ましくは50nm~200nmであり、特に好ましくは50nm~100nmである。

【0065】

10

上記光学補償層の $Re(550)$ と $Re(450)$ の比($Re(450)/Re(550)$)は、好ましくは0.90以下であり、さらに好ましくは0.70~0.90であり、特に好ましくは0.75~0.90であり、最も好ましくは0.80~0.90である。

【0066】

上記光学補償層の $Re(650)$ と $Re(550)$ の比($Re(650)/Re(550)$)は、好ましくは1.05以上であり、さらに好ましくは1.05~1.20であり、特に好ましくは1.05~1.15であり、最も好ましくは1.05~1.10である。

【0067】

20

また、上記光学補償層の $Rth(550)$ についても、適宜設計される。例えば、上記光学補償層の $Rth(550)$ は、10nm以上であり、好ましくは50nm~500nmであり、さらに好ましくは70nm~400nmである。

【0068】

また、上記光学補償層の $Rth(550)$ と $Rth(450)$ の差($Rth(550) - Rth(450)$)は、好ましくは10nm以上であり、さらに好ましくは20nm以上、特に好ましくは30nm以上である。一方、その上限は、好ましくは60nm以下であり、さらに好ましくは50nm以下である。

【0069】

上記光学補償層の $Rth(550)$ と $Rth(450)$ の比($Rth(450)/Rth(550)$)は、好ましくは0.90以下であり、さらに好ましくは0.70~0.90であり、特に好ましくは0.75~0.90である。

30

【0070】

さらに、上記光学補償層の $Rth(650)$ と $Rth(550)$ の差($Rth(650) - Rth(550)$)は、好ましくは5nm以上であり、さらに好ましくは10nm以上、特に好ましくは20nm以上である。一方、その上限は、好ましくは50nm以下であり、さらに好ましくは40nm以下である。

【0071】

上記光学補償層の $Rth(650)$ と $Rth(550)$ の比($Rth(650)/Rth(550)$)は、好ましくは1.05以上であり、さらに好ましくは1.05~1.20であり、特に好ましくは1.05~1.15である。

40

【0072】

また、上記光学補償層の Nz 係数(Nz 係数= $Rth(\lambda)/Re(\lambda)$)についても、適宜設計される。該 Nz 係数は、好ましくは2~20であり、さらに好ましくは2~10であり、特に好ましくは2~8である。

上記のような位相差特性(Re 、 Rth 及び Nz 係数)を示す光学補償層を用いることにより、偏光子の軸ずれや液晶セルの Rth を良好に補償して視野角特性に優れた液晶パネルを提供できる。

【0073】

光学補償層の厚みは、その位相差などを考慮して適宜設定されるが、通常、1~150

50

μm 程度、好ましくは $5 \sim 150 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $5 \sim 120 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

【0074】

本発明の光学補償層の形成材料は、特に限定されないが、それ自体、逆波長分散を示すものが好ましい。また、光学補償層の形成材料の選択の基準としては、例えば、光学補償層を形成した際の複屈折率が、相対的に高い値になるものを選択することが好ましい。

【0075】

光学補償層を形成する材料としては、例えば、非液晶性材料、特に非液晶性ポリマーであることが好ましい。このような非液晶性材料は、例えば、液晶性材料とは異なり、それ自身の性質により $n_x > n_z$ 、 $n_y > n_z$ という光学的一軸性を示す膜を形成する。さらに、この膜に延伸処理などを施すことによって、 $n_x > n_y > n_z$ の光学的二軸性を示す。このため、例えば、光学補償層を作製する際に使用する基材として、配向基材に限定されることがなく、未配向基材を使用することも可能である。従って、基材表面に配向膜を塗布する工程や配向膜を積層する工程等を省略することができる。

【0076】

逆波長分散を示す非液晶性ポリマーとしては、変性されたセルロース系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマーなどが挙げられる。該ポリマーを含むフィルムは、逆波長分散を示し、所定の処理を行うことにより、 $n_x > n_y > n_z$ の光学的二軸性を示すフィルムとなる。

【0077】

上記セルロース系ポリマーとしては、例えば、特開2002-82225号公報の段落[0106]～[0112]などに記載されたセルロース系ポリマーや、特許第3450779号公報の段落[0021]～[0034]に記載されたセルロース系ポリマーなどが例示できる。

【0078】

また、アセチル基およびプロピオニル基で置換されているセルロース系ポリマーを用いることもできる。該セルロース系ポリマーにおいて、アセチル基の置換程度は、セルロースの繰り返し単位中に存在する3個の水酸基が、アセチル基で平均してどれだけ置換されているかを示す「アセチル置換度(DS_{ac})」で示され得る。上記セルロース系ポリマーにおいて、プロピオニル基による置換の程度は、セルロースの繰り返し単位中に存在する3個の水酸基が、プロピオニル基で平均してどれだけ置換されているかを示す「プロピオニル置換度(DS_{pr})」で示され得る。アセチル置換度(DS_{ac})およびプロピオニル置換度(DS_{pr})は、特開2003-315538号公報の[0016]～[0019]に記載の方法により求めることができる。

【0079】

本発明において用い得るセルロース系ポリマーは、アセチル置換度(DS_{ac})およびプロピオニル置換度(DS_{pr})が、 $2.0 \leq \text{DS}_{ac} + \text{DS}_{pr} \leq 3.0$ なる関係式を満たす。DS_{ac} + DS_{pr}の下限値は、好ましくは2.3以上、より好ましくは2.6以上である。DS_{ac} + DS_{pr}の上限値は、好ましくは2.9以下、より好ましくは2.8以下である。上記セルロース系ポリマーのDS_{ac} + DS_{pr}をこの範囲とすることにより、当該セルロース系ポリマーを用いた場合に所望の光学特性を有する光学補償層(位相差フィルム)を効率良く得ることが可能となる。

【0080】

上記セルロース系ポリマーは、プロピオニル置換度(DS_{pr})が、 $1.0 \leq \text{DS}_{pr} \leq 3.0$ なる関係式を満たす。DS_{pr}の下限値は、好ましくは2以上、より好ましくは2.5以上である。DS_{pr}の上限値は、好ましくは2.9以下、より好ましくは2.8以下である。

上記セルロース系ポリマーは、アセチル基およびプロピオニル基以外のその他の置換基を有し得る。その他の置換基としては、例えば、プチレート等のエステル基；アルキルエーテル基、アルキレンエーテル基等のエーテル基；等が挙げられる。

【 0 0 8 1 】

上記セルロース系ポリマーの数平均分子量は、好ましくは5千～10万、より好ましくは1万～7万である。上記範囲とすることにより、生産性に優れ、かつ、良好な機械的強度が得られる。

【 0 0 8 2 】

アセチル基およびプロピオニル基への置換方法としては、任意の適切な方法が採用される。例えば、セルロースを強苛性ソーダ溶液で処理してアルカリセルロースとし、これを所定量の無水酢酸とプロピオン酸無水物との混合物によりアシル化する。アシル基を部分的に加水分解することにより、置換度「DS_{ac} + DS_{pr}」を調整する。

【 0 0 8 3 】

上記セルロース系ポリマーと、必要に応じて、その他任意の適切な高分子材料、及び可塑剤、熱安定剤、紫外線安定剤等の添加剤とを含む樹脂組成物を、製膜することによりフィルム状に形成できる。

このような高分子材料としては、例えば、セルロースブチレート等のセルロースエステル；メチルセルロース、エチルセルロース等のセルロースエーテル；等が挙げられる。

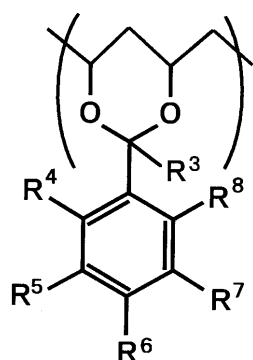
上記セルロース系ポリマーを用いる場合、そのフィルムの厚みは、好ましくは50～150 μm、より好ましくは60～140 μm、さらに好ましくは70～130 μmである。

【 0 0 8 4 】

また、変性されたビニルアルコール系ポリマーとしては、繰り返し単位として下記一般式(I)又は一般式(II)で表される構造のうち少なくとも何れかを有する鎖状ポリマーが挙げられる。

【 0 0 8 5 】

【 化 3 】

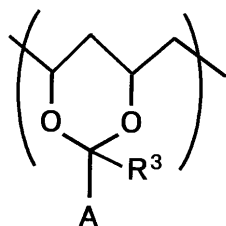


式(I)

(一般式(I)中、R³は、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を示す。R⁴及びR⁸はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のアルコキシ基、炭素数1～4の直鎖状若しくは分枝状のチオアルコキシ基、ハロゲン、ニトロ基、アミノ基、水酸基又はチオール基を示す(但し、R⁴及びR⁸は同時に水素原子ではない)。R⁵～R⁷はそれぞれ独立に、水素原子又は置換基を示す)。

【 0 0 8 6 】

【 化 4 】



式(II)

(一般式(II)中、R³は、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を示す。Aは、置換

基を有していてもよいナフチル基、置換基を有していてもよいアントラニル基、又は置換基を有していてもよいフェナントレニル基を示す。ナフチル基、アントラニル基、又はフェナントレニル基を構成する炭素原子のうち1以上の炭素原子は窒素原子で置換されていてもよい。

【0087】

上記繰り返し単位を有するポリマーを含むフィルムは、逆波長分散を示し、延伸処理などにより光学的二軸性を示す。このポリマーを用いたフィルムに関しては、特開2006-65258号公報の段落[0060]～[0084]に詳細に記載されている（ただし、本明細書に於ける一般式(I)は、上記公報記載の一般式(V)に対応し、同一般式(II)は、上記公報記載の一般式(VI)に対応している）。本明細書では、上記公報の段落[0060]～[0084]を記載したものとして、その記載を省略する。

10

【0088】

上記のような非液晶性ポリマーを、フィルム状に製膜することにより、該フィルムを光学補償層として用いることができる。

上記フィルムは、任意の適切な成形法によって得ることができる。該成形法としては、例えば、圧縮成形法、トランスファー成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、ソルベントキャスト法などが挙げられる。好ましくは、上記成形加工法は、ソルベントキャスト法または押出成形法である。上記ソルベントキャスト法は、例えば、主成分となるポリマーや添加剤を含む組成物が溶剤に溶解された濃厚溶液（ドープ）を、脱泡した後、エンドレスステンレスベルトまたは回転ドラムの表面に流延し、溶剤を蒸発させてフィルムを成形する方法である。また、上記押出成形法は、例えば、主成分となるポリマーや添加剤を含む組成物を加熱溶融し、Tダイ等を用いて、キャストロールの表面に押出して、冷却させてフィルムを形成する方法である。上記の方法を採用することによって、厚み均一性に優れたフィルムを得ることができる。

20

【0089】

上記フィルムを延伸する方法としては、目的に応じて、任意の適切な延伸方法が採用され得る。上記延伸方法としては、例えば、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。上記フィルムを延伸する手段としては、ロール延伸機、テンター延伸機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。好ましくは、上記延伸機は、温度制御手段を備える。加熱して延伸を行なう場合には、延伸機の内部温度は連続的に変化させてもよく段階的に変化させてもよい。延伸工程は、1回でもよいし、2回以上に分割してもよい。延伸方向は、フィルムの長手方向（MD方向）であってもよいし、幅方向（TD方向）であってもよい。また、特開2003-262721号公報の図1に記載の延伸法を用いて、斜め方向に延伸（斜め延伸）してもよい。

30

【0090】

上記フィルムを延伸する温度（延伸温度）は、フィルムの種類に応じて、適宜設定される。好ましくは、延伸は、フィルムのガラス転移温度（ T_g ） ± 30 の範囲で行なうことが好ましい。このような条件を選択することによって、位相差値が均一になり易く、かつ、得られるフィルムが結晶化（白濁）しにくくなる。具体的には、上記延伸温度は、好ましくは100～180であり、さらに好ましくは120～160である。なお、ガラス転移温度は、JIS K 7121（1987）に準じたDSC法によって求めることができる。

40

【0091】

上記延伸温度を制御する手段としては、特に限定されず、例えば、熱風または冷風が循環する空気循環式恒温オープン、マイクロ波または遠赤外線を利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール、金属ベルト等が挙げられる。

【0092】

上記フィルムの延伸倍率は、目的に応じて、適宜設定される。該延伸倍率は、好ましくは1を超え3倍以下であり、さらに好ましくは1を超え2.5倍以下であり、特に好まし

50

くは1.1倍～2.0倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、機械精度、安定性等から好ましくは0.5m/分～30m/分である。上記の延伸条件であれば、目的とする光学特性が得られるのみならず、均一性に優れたフィルムを得ることができる。

【0093】

例えば、上記アセチル基及びプロピオニル基で置換されたセルロース系フィルムに於いては、逐次二軸延伸法で行うことが好ましい。かかるセルロース系フィルムは、二軸延伸を行うことにより、 $n_x > n_y > n_z$ の光学的二軸性を示すフィルムとなる。逐次二軸延伸法は、フィルムを長手方向（又は幅方向）に延伸した後、幅方向（又は長手方向）に延伸する。延伸温度は、該セルロース系フィルムのガラス転移温度 ± 30 の範囲で

10

【0094】

< 偏光子 >

本発明の液晶パネルの偏光子は、自然光又は偏光から直線偏光を透過できるものであれば、適宜なものを採用できる。該偏光子としては、好ましくは、ヨウ素または二色性染料を含有するビニルアルコール系ポリマーを主成分とする延伸フィルムである。上記偏光子の厚みは、通常、 $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。上記ヨウ素または二色性染料を含有するビニルアルコール系ポリマーを主成分とする延伸フィルムは、例えば、特開2003-240952号公報の実施例1の方法により得ることができる。

【0095】

20

偏光子は、少なくとも一方向に保護フィルムが積層されているものが好ましい。該保護フィルムは、透明性に優れる適宜なものを採用できる。上記保護フィルムは、偏光子が収縮や膨張することを防いだり、紫外線による劣化を防いだりするために使用される。上記保護フィルムは、好ましくは、セルロース系ポリマーまたはノルボルネン系ポリマーを含有する高分子フィルムである。保護フィルムの厚みは、通常、 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ である。

【0096】

< 液晶表示装置 >

本発明の液晶パネルは、液晶表示装置に組み込んで使用される。液晶表示装置は、液晶パネルの背面から光を照射して画面を見る、透過型であっても良いし、液晶パネルの視認側から光を照射して画面を見る、反射型であっても良い。また、上記液晶表示装置は、透過型と反射型の両方の性質を併せ持つ、半透過型であっても良い。

30

【0097】

本発明の液晶表示装置は、所望の用途に使用される。その用途は、例えば、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機などの携帯機器、ビデオカメラ、テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器等である。好ましくは、本発明の液晶表示装置の用途は、テレビである。上記テレビの画面サイズは、好ましくはワイド17型（ $373\text{mm} \times 224\text{mm}$ ）以上であり、さらに好ましくはワイド23型（ $499\text{mm} \times 300\text{mm}$ ）以上であり、特に好ましくはワイド32型（ $687\text{mm} \times 412\text{mm}$ ）以上である。

40

【実施例】

【0098】

以下、本発明の液晶パネルについて、シミュレーションを行った。

< シミュレーションの条件 >

液晶表示器用設計シミュレータソフト（SHINTECH社製、商品名：LCD master）を用い、該ソフトのパラメータを表1のように設定した。

【0099】

50

【表 1】

セルギャップ	3.2 μ m	
プレチルト	89deg	
ドメイン	4ドメイン	
印加電圧	黒	0V
	白	5V
Elastic constants	k1	10.1
	k2	5.6
	k3	14.7
Dielectric constants	ep	4.05
	es	6.51
Rotational viscosity	g1	0.135
Leslie constants	u1	-0.018
	u2	-0.1235
	u3	0.00115
	u4	0.082
	u5	0.0665
	u6	-0.0455

10

【 0 1 0 0 】

< 参考例 1 >

20

参考例 1 の液晶パネルは、視認側から順に、偏光子 / トリアセチルセルロースフィルム / カラーフィルター / 液晶セル / 光学補償層 / 偏光子という層構成に設定した。

該液晶セルは、VA 型で、液晶層の厚みが 3 . 2 μ m の場合には、表 2 の R t h を示す。光学補償層は、逆波長分散で且つ光学的二軸性（屈折率楕円体が $n_x > n_y > n_z$ ）の位相差板を 1 枚使用に設定した。

表 2 のとおり、トリアセチルセルロースフィルム（以下、TAC という）及び光学補償層の R t h を設定し、これにカラーフィルターの R t h を加算し（本シミュレーションではカラーフィルターの R t h を零に設定した。参考例 2 及び比較参考例 1 ~ 3 も同様にカラーフィルターの R t h を零に設定した。）、各色領域の液晶層の最適厚みを求めた。

【 0 1 0 1 】

30

表 2 の「最適厚みの VA 型液晶層の R t h」は、上記各色領域の液晶層の最適厚みに設定した場合の各色領域（B, G, R）に於ける R t h である。例えば、G（550 nm）においては、当初の液晶層の厚みと最適化後の液晶相の厚みが 3 . 2 μ m であるので、その R t h は、いずれも - 297 . 7 nm である。

【 0 1 0 2 】

図 2 A に、参考例 1 の液晶パネルのコントラストコーン図を示す。

なお、コントラストコーン図は、その円の中心が正面から見た場合のコントラストを示し、円の中心から遠くなるほど斜めから見た場合（視野角を倒した場合）のコントラストを示す。参考例 2 及び比較参考例 1 ~ 3 のコントラストコーン図も同様である。

また、図 2 B に、参考例 1 の液晶パネルの極角変化によるカラーシフト（極角を変化させた際のカラーシフト）を、図 2 C に、参考例 1 の液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト（方位角を変化させた際のカラーシフト）を、それぞれ示す。

40

なお、極角変化は、方位角を 45° とし、視野角を 0° ~ 80° まで順に傾けた場合の x y をプロットしている。方位角変化は、極角を 60° とし、方位角を 0° ~ 360° に順次変化させた場合の x y をプロットしている。参考例 2 及び比較参考例 1 ~ 3 の極角変化及び方位角変化も同様である。極角変化及び方位角変化の何れも、色度図上の点の動き（各図において、点の軌跡が黒色の実線で表されている）が小さいほど、カラーシフト（色変化）が小さいことを示す。

【 0 1 0 3 】

参考例 1 の液晶パネルは、図 2 A に示すように、白色部分が多く、広視野角であること

50

がわかる。また、参考例 1 の液晶パネルのカラーシフトは、図 2 B 及び図 2 C に示すように、比較参考例 1 に比べて小さかった。

参考例 1 の液晶パネルは、光学補償層が逆波長分散の位相差板であり、各色領域 (B , G , R) の R t h の絶対値が、 $| R t h (B) | < | R t h (G) | < | R t h (R) |$ の関係を満たしている。具体的には、表 2 の「最適厚みの V A 型液晶層の R t h」の欄に於いて、各色領域 (B , G , R) の R t h の絶対値が、 $| - 2 4 9 . 4 | < | - 2 9 7 . 7 | < | - 3 1 3 . 8 |$ の関係を満たしている。かかる液晶パネルは、広視野角化及び低カラーシフト化を実現できる。

【 0 1 0 4 】

【表 2】

参考例 1		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	55	60	62
	光学補償層(逆波長分散×1枚)のRth(nm)	195	238	252
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	250	298	314
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	2.51	3.20	3.44
	最適厚みのVA型液晶層のRth(nm)	-249.4	-297.7	-313.8
参考例 2		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	0	0	0
	光学補償層(逆波長分散×2枚)のRth(nm)	271	298	307
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	271	298	307
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	2.73	3.20	3.37
	最適厚みのVA型液晶層のRth(nm)	-271.2	-297.7	-306.9

【 0 1 0 5 】

< 参考例 2 >

参考例 2 の液晶パネルは、視認側から順に、偏光子 / 光学補償層 / カラーフィルター / 液晶セル / 光学補償層 / 偏光子という層構成に設定した。

液晶セルの両側にそれぞれ配置された各光学補償層は、逆波長分散で且つ光学的二軸性 (屈折率楕円体が $n_x > n_y > n_z$) の位相差板を 1 枚ずつ使用に設定した。

表 2 のとおり、光学補償層の R t h を設定し、これにカラーフィルターの R t h を加算し (本シミュレーションではカラーフィルターの R t h を零に設定)、各色領域の液晶層の最適厚みを求めた。以下、参考例 1 と同様にしてシミュレートした。

【 0 1 0 6 】

図 3 A に、参考例 2 の液晶パネルのコントラストコーン図を、図 3 B に、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフトを、図 3 C に、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフトを、それぞれ示す。

参考例 2 の液晶パネルも参考例 1 と同様に、白色部分が多く、広視野角であることがわかる。また、参考例 2 の液晶パネルのカラーシフトは、図 3 B 及び図 3 C に示すように、比較参考例 2 に比べて小さかった。

参考例 2 の液晶パネルは、光学補償層が逆波長分散の位相差板であり、各色領域 (B , G , R) の R t h の絶対値が、 $| R t h (B) | < | R t h (G) | < | R t h (R) |$ の関係を満たしている。具体的には、表 2 の「最適厚みの V A 型液晶層の R t h」の欄に於いて、各色領域 (B , G , R) の R t h の絶対値が、 $| - 2 7 1 . 2 | < | - 2 9 7 . 7 | < | - 3 0 6 . 9 |$ の関係を満たしている。かかる液晶パネルは、広視野角化及び低カラーシフト化を実現できる。

【 0 1 0 7 】

< 比較参考例 1 >

比較参考例 1 の液晶パネルは、視認側から順に、偏光子 / T A C (2 枚) / カラーフィルター / 液晶セル / 光学補償層 / 偏光子という層構成を設定した。

比較参考例 1 では、T A C を 2 枚積層使用し、光学補償層として、正波長分散 (波長が

10

20

30

40

50

長くなるに従って位相差が小さくなる波長分散)で且つ光学的二軸性(屈折率楕円体が $n_x > n_y > n_z$)の位相差板を1枚使用に設定した。

【0108】

参考例1と比較するため、表3のとおり、各色領域の液晶層の最適厚みを参考例1と同じに設定し(表3の比較参考例1のB(440nm)を「2.51」、G(550nm)を「3.20」に、R(610nm)を「3.44」に設定)、この条件でシミュレートした。

【0109】

図4Aに、比較参考例1の液晶パネルのコントラストコーン図を、図4Bに、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフトを、図4Cに、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフトを、それぞれ示す。

比較参考例1の液晶パネルは、図4Aから明らかなように、黒色部分が多く、視野角が狭いことがわかる。また、比較参考例1の液晶パネルのカラーシフトは、図4B及び図4Cに示すように、参考例1に比べて大きかった。

比較参考例1の液晶パネルは、光学補償層が正波長分散の位相差板であり、各色領域(B, G, R)のRthの絶対値が、 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ の関係を満たしている。具体的には、表3の「最適厚みのVA型液晶層のRth」の欄に於いて、各色領域(B, G, R)のRthの絶対値が、 $|-249.4| < |-297.7| < |-313.8|$ の関係を満たしている。かかる液晶パネルは、光学補償板が、正波長分散なので、広視野角化及び低カラーシフト化を実現できない。

【0110】

【表3】

		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
比較参考例1	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	109	120	124
	光学補償層(正波長分散×1枚)のRth(nm)	201	178	171
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	310	298	295
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	2.51	3.20	3.44
	最適厚みのVA型液晶層のRth(nm)	-249.4	-297.7	-313.8
比較参考例2		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	0	0	0
	光学補償層(正波長分散×2枚)のRth(nm)	337	298	287
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	337	298	287
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	2.73	3.20	3.37
比較参考例3		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	55	60	62
	光学補償層(逆波長分散×1枚)のRth(nm)	195	238	252
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	250	298	314
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	3.20	3.20	3.20
比較参考例4		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶層(3.2 μ m)のRth(nm)	-318.2	-297.7	-291.7
	TACのRth(nm)	55	60	62
	光学補償層(逆波長分散×1枚)のRth(nm)	195	238	252
	TACと光学補償層とカラーフィルターのRthの総和(nm)	250	298	314
	各色領域の液晶層の最適厚み(μ m)	3.20	3.20	3.20

【0111】

< 比較参考例2 >

比較参考例2の液晶パネルは、視認側から順に、偏光子/光学補償層/カラーフィルター/液晶セル/光学補償層/偏光子という層構成を設定した。

比較参考例2では、液晶セルの両側にそれぞれ配置された各光学補償層は、正波長分散で且つ光学的二軸性(屈折率楕円体が $n_x > n_y > n_z$)の位相差板を1枚ずつ使用に設定した。従って、光学補償層としては、正波長分散の位相差板を2枚使用したことに等しい。

【0112】

比較参考例2では、参考例2と比較するため、表3のとおり、各色領域の液晶層の最適厚みを参考例2と同じに設定し(表3の比較参考例2のB(440nm)を「2.73」、

、 $G(550\text{ nm})$ を「3.20」に、 $R(610\text{ nm})$ を「3.37」に設定)、この条件でシミュレートした。

【0113】

図5Aに、比較参考例2の液晶パネルのコントラストコーン図を、図5Bに、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフトを、図5Cに、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフトを、それぞれ示す。

比較参考例2の液晶パネルは、図5Aから明らかなように、黒色部分が多く、視野角が狭いことがわかる。また、比較参考例2の液晶パネルのカラーシフトは、図5B及び図5Cに示すように、参考例2に比べて大きかった。

比較参考例2の液晶パネルは、光学補償層が正波長分散の位相差板であり、各色領域(B, G, R)の R_{th} の絶対値が、 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ の関係を満たしている。具体的には、表3の「最適厚みのVA型液晶層の R_{th} 」の欄に於いて、各色領域(B, G, R)の R_{th} の絶対値が、 $|-271.2| < |-297.7| < |-306.9|$ の関係を満たしている。かかる液晶パネルは、光学補償板が、正波長分散なので、広視野角化及び低カラーシフト化を実現できない。

【0114】

< 比較参考例3 >

比較参考例3の液晶パネルは、視認側から順に、偏光子/TAC/カラーフィルター/液晶セル/光学補償層/偏光子という層構成を設定した。

比較参考例3では、TACを1枚使用し、光学補償層として、逆波長分散で且つ光学的二軸性(屈折率楕円体が $n_x > n_y > n_z$)の位相差板を1枚使用に設定した。

【0115】

参考例1及び参考例2と比較するため、表3のとおり、各色領域の液晶層の最適厚みを全て同じに設定し(表3の比較参考例3の $B(440\text{ nm})$ を「3.20」、 $G(550\text{ nm})$ を「3.20」に、 $R(610\text{ nm})$ を「3.20」に設定)、この条件でシミュレートした。

【0116】

図6Aに、比較参考例3の液晶パネルのコントラストコーン図を、図6Bに、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフトを、図6Cに、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフトを、それぞれ示す。

比較参考例3の液晶パネルは、図6Aから明らかなように、黒色部分が多く、視野角が狭いことがわかる。また、比較参考例3の液晶パネルのカラーシフトは、図6B及び図6Cに示すように、参考例1及び参考例2に比べて大きかった。

比較参考例3の液晶パネルは、光学補償層が逆波長分散の位相差板であり、各色領域(B, G, R)の R_{th} の絶対値が、 $|R_{th}(B)| > |R_{th}(G)| > |R_{th}(R)|$ の関係を満たしている。具体的には、表3の「最適厚みのVA型液晶層の R_{th} 」の欄に於いて、各色領域(B, G, R)の R_{th} の絶対値が、 $|-318.2| \geq |-297.7| \geq |-291.7|$ の関係を満たしている。かかる液晶パネルは、 $|R_{th}(B)| > |R_{th}(G)| > |R_{th}(R)|$ なので、光学補償板が逆波長分散であっても、広視野角化及び低カラーシフト化を実現できない。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本発明の液晶パネルの一実施形態を示す概略断面図。

【図2】2Aは、参考例1の液晶パネルのコントラストコーン図、2Bは、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフト図、2Cは、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト図。

【図3】3Aは、参考例2の液晶パネルのコントラストコーン図、3Bは、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフト図、3Cは、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト図。

【図4】4Aは、比較参考例1の液晶パネルのコントラストコーン図、4Bは、同液晶パ

10

20

30

40

50

ネルの極角変化によるカラーシフト図、4 C は、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト図。

【図5】5 A は、比較参考例2の液晶パネルのコントラストコーン図、5 B は、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフト図、5 C は、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト図。

【図6】6 A は、比較参考例3の液晶パネルのコントラストコーン図、6 B は、同液晶パネルの極角変化によるカラーシフト図、6 C は、同液晶パネルの方位角変化によるカラーシフト図。

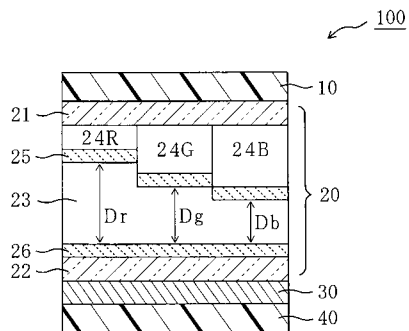
【符号の説明】

【0118】

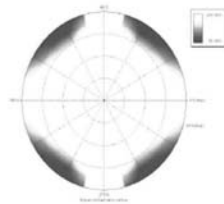
100 ... 液晶パネル、10 ... 第1の偏光子、20 ... 液晶セル、30 ... 光学補償層、40 ... 第2の偏光子

10

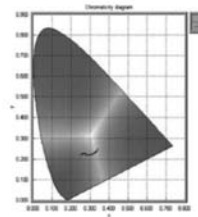
【図1】



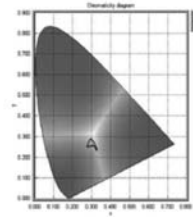
【 図 2 】



2A

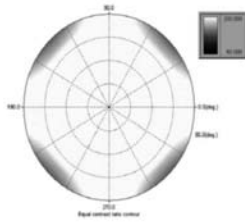


2B

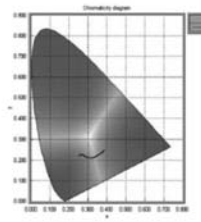


2C

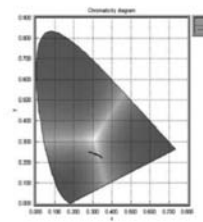
【 図 3 】



3A

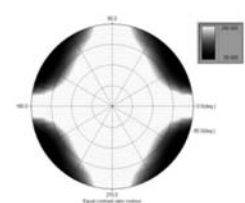


3B

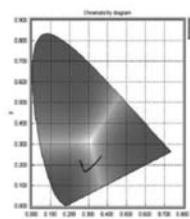


3C

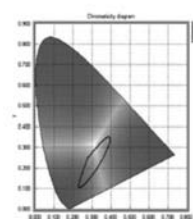
【 図 4 】



4A

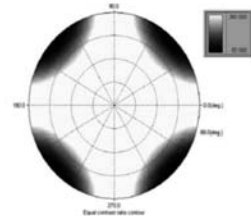


4B

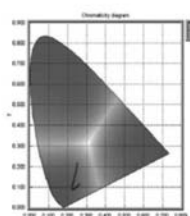


4C

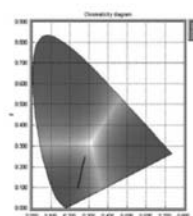
【 図 5 】



5A

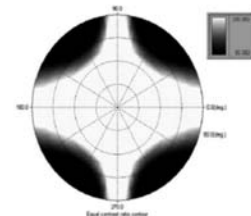


5B

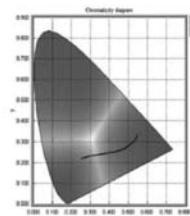


5C

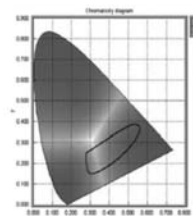
【 図 6 】



6A



6B



6C

フロントページの続き

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開2001-290149(JP,A)
特開2006-091083(JP,A)
国際公開第03/032060(WO,A1)

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

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4033484B2	公开(公告)日	2008-01-16
申请号	JP2007104396	申请日	2007-04-12
[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	吉見裕之 武田健太郎		
发明人	吉見 裕之 武田 健太郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.505 G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H089/HA07 2H089/QA16 2H089/RA08 2H089/SA04 2H089/TA04 2H089/TA12 2H089/TA14 2H091/FA04Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FC09 2H091/FD06 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/KA02 2H091/LA17 2H091/LA19 2H091/LA20 2H189/AA07 2H189/HA16 2H189/JA10 2H189/KA03 2H189/LA05 2H189/LA14 2H189/LA16 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC10 2H191/FC13 2H191/FC14 2H191/FC32 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/FD34 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA11 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/MA04 2H191/PA24 2H191/PA53 2H191/PA62 2H191/PA65 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC10 2H291/FC13 2H291/FC14 2H291/FC32 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/FD34 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA11 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/MA04 2H291/PA24 2H291/PA53 2H291/PA62 2H291/PA65		
代理人(译)	大中 実		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2006136341 2006-05-16 JP		
其他公开文献	JP2007334308A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶面板，该液晶面板能够抑制伴随黑色显示时视角变化的着色，并且可以薄薄地制造。解决方案：具有蓝色，绿色和红色区域的滤色器的液晶单元20，设置在液晶单元20的一侧的第一偏振器10，以及液晶单元的另一侧并且光学补偿层30设置在第一偏振器10和第二偏振器40之间，并且光学补偿层30定位为波长变长。液晶单元20具有垂直取向模式的液晶层，并且具有厚度方向延迟值 $R_{th}(B)$ ， R_{th} （对于穿过液晶单元20的每个颜色区域的光）。形成的液晶面板使得 G 和 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。[选图]图1

