

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4641162号
(P4641162)

(45) 発行日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日 (2010.12.10)

(51) Int. Cl.

F 1

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 29 頁)

(21) 出願番号 特願2004-260920 (P2004-260920)
 (22) 出願日 平成16年9月8日 (2004.9.8)
 (65) 公開番号 特開2006-78647 (P2006-78647A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日 (2006.3.23)
 審査請求日 平成19年4月10日 (2007.4.10)

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相差層付カラーフィルタおよび液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材と、前記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、前記着色層上に1つの層で連続して形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が前記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層と、前記基材の前記着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは前記基材および前記着色層の間に形成され、光軸が前記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正のAプレートとして作用する第2位相差層とを有する位相差層付カラーフィルタであって、

前記第2位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなるものであり、

前記着色層の厚みと前記第1位相差層の厚みとの合計が一定であり、前記第1位相差層の厚みが前記光透過性パターンの厚みに応じて異なることを特徴とする位相差層付カラーフィルタ。

【請求項 2】

前記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の前記光透過性パターンから構成されており、前記三色の光透過性パターンの厚みが、赤色 > 緑色 > 青色の順であることを特徴とする請求項 1 に記載の位相差層付カラーフィルタ。

【請求項 3】

前記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の前記光透過性パターンから構成されてお

10

20

り、前記三色の光透過性パターンの厚みが、青色＞緑色＞赤色の順であることを特徴とする請求項 1 に記載の位相差層付カラーフィルタ。

【請求項 4】

吸収軸が互いに直交する第 1 偏光板および第 2 偏光板と、前記第 1 偏光板および第 2 偏光板の間に、基材、前記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層、および前記着色層上に 1 つの層で連続して形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が前記基材平面に対して垂直である C プレートとして作用する第 1 位相差層を有するカラーフィルタと、光軸が前記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正の A プレートとして作用する第 2 位相差層と、液晶層とを有する液晶表示素子であって、

10

前記第 1 偏光板、前記第 2 位相差層、前記第 1 位相差層および前記第 2 偏光板の順に形成され、前記第 2 位相差層の光軸と前記第 1 偏光板の吸収軸とが略垂直に配置されており、前記第 2 位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなるものであり、

前記着色層の厚みと前記第 1 位相差層の厚みとの合計が一定であり、前記第 1 位相差層の厚みが前記光透過性パターンの厚みに応じて異なることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 5】

前記液晶層が、前記カラーフィルタと前記第 2 偏光板との間に形成され、前記第 2 位相差層が、前記カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは前記カラーフィルタの基材と着色層との間に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示素子。

20

【請求項 6】

前記液晶層が、前記第 2 位相差層と前記カラーフィルタとの間に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

前記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の前記光透過性パターンから構成されており、前記三色の光透過性パターンの厚みが、赤色＞緑色＞青色の順であることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

前記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の前記光透過性パターンから構成されており、前記三色の光透過性パターンの厚みが、青色＞緑色＞赤色の順であることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の液晶表示素子。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視野角向上のための位相差層を有し、カラー表示の液晶表示素子に適した位相差層付カラーフィルタ、および液晶表示素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

カラー表示の液晶表示装置（以下、LCD とも称する。）は、その薄型、軽量、省消費電力、フリッカーレスといった特徴から、ノート型パソコンを中心にその市場が急速に拡大してきた。最近になり、このようなパソコン用途の表示装置の一環として、ノート型パソコンに比べてより大型のデスクトップ型パソコン用モニターの需要が発生している。また、パソコン用途のみならず、従来であればブラウン管（CRT）が主流であったテレビ向けにも LCD が利用されるようになってきた。

40

【0003】

ここで LCD 特有の問題点として、その狭い視野角の問題がある。これは斜め方向から LCD を観察した場合、元来黒を表示すべき画素から光漏れが生じるためであり、そのためコントラストの反転が生じ、正しい表示ができなくなるのである。このような問題点を鑑み、位相差層を用いて黒表示画素において視野角が増大した場合でも光漏れが生じない

50

、広視野角なLCDが考案されている。

【0004】

例えば垂直配向モードの液晶表示装置においては、視野角特性の向上のため、特許文献1のように、光軸が基板に垂直で負の複屈折異方性を有する位相差層（負のCプレート）と、光軸が基板に平行で正の複屈折異方性を有する位相差層（正のAプレート）とが併せて用いられている。

【0005】

同様に水平配向モードの液晶表示装置においては、光軸が基板に垂直で正の複屈折異方性を有する位相差層（正のCプレート）と、光軸が基板に平行で正の複屈折異方性を有する位相差層（正のAプレート）とを用いることにより、光学補償が可能である。水平配向モードの液晶表示装置の光学補償は、クロスニコル状態の偏光板の光学補償そのものであるため、この手法はクロスニコル状態の偏光板を利用する液晶表示装置に広く適用が可能である。

【0006】

従来、この位相差層としては、正のCプレートを除いて、延伸処理を施した透明高分子フィルムが広く適用されてきた。また、全ての位相差層は、屈折率異方性を有する液晶材料を一定の規則性をもたせて配向、固定化することによって作製することもできる。特に、正のCプレートに関しては、高分子の延伸処理では作製が不可能であり、実質的に液晶材料を用いることによってのみ作製することが可能である。

【0007】

ここで、ある観察角度において、可視光領域全域に渡って光学補償を行う場合、各波長によって位相差層に要求される位相差量が異なるといった問題点がある。位相差層を用いた光学補償では、位相差量の波長依存性は位相差層を構成する材料の特性で決定されるため、通常は視感度の最も高い緑色で光学設計を行う場合が多い。この場合、赤色および青色については正確な光学補償ができないため、黒表示状態で視野角が大きくなると、赤色および青色の光漏れが顕著になり、赤紫色等に観察されてしまうという問題点がある。

【0008】

そこで、例えば特許文献2には、可視光領域の長波長側の屈折率異方性が短波長側の屈折率より大きくなる、いわゆる逆分散特性を有した位相差層が提案されている。しかしながら、特許文献2における位相差層は高分子を配向させたものであり、液晶材料を用いた位相差層については、逆分散特性を有するものは未だ開発されていない。

【0009】

【特許文献1】特開平10-153802号公報

【特許文献2】特開2003-315550号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、液晶材料を用いたCプレートである位相差層とAプレートである位相差層とを用い、かつ、黒表示状態で視野角が増大した場合でも光漏れの発生を抑制することが可能な位相差層付カラーフィルタおよび液晶表示素子を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、上記実情に鑑み鋭意検討した結果、着色層の赤色、緑色および青色の光透過性パターンの厚みをそれぞれ変化させ、この厚みの異なる各色の光透過性パターン上に液晶材料を用いた位相差層を形成することにより、各色で最適な位相差量を実現できることを見出した。さらには、この液晶材料を用いた位相差層と逆分散特性を有する位相差層とを組合せることにより、黒表示状態で視野角が増大した場合でも、紫色等の光漏れの発生を防止することができることを見出し、本発明を完成させた。

【0012】

すなわち、本発明は、基材と、上記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層と、上記基材の上記着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは上記基材および上記着色層の間に形成され、光軸が上記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正のAプレートとして作用する第2位相差層とを有する位相差層付カラーフィルタであって、上記第2位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなることを特徴とする位相差層付カラーフィルタを提供する。

【0013】

本発明によれば、Cプレートとして作用する第1位相差層については、着色層の各色光透過性パターンの厚みを色に応じて異なるものとするにより、各色の波長に対応した位相差量を得ることができる。また、正のAプレートとして作用する第2位相差層については、第2位相差層がいわゆる逆分散特性を有することにより、各色の波長に対応した位相差量を得ることができる。よって、黒表示状態で視野角が増大しても、紫色に観察される等の光漏れを効果的に抑制することができる。

【0014】

上記発明においては、上記着色層の厚みと上記第1位相差層の厚みとの合計が一定であり、上記第1位相差層の厚みが上記光透過性パターンの厚みに応じて異なることが好ましい。これにより、第1位相差層に、各色の波長に応じた最適な位相差量を付与することができるからである。

【0015】

この際、上記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の上記光透過性パターンから構成されており、上記三色の光透過性パターンの厚みが、赤色>緑色>青色の順であってもよい。あるいは、上記三色の光透過性パターンの厚みが、青色>緑色>赤色の順であってもよい。これにより、赤色、緑色および青色の全波長領域で光漏れを効果的に抑制することができるからである。

【0016】

本発明は、また、吸収軸が互いに直交する第1偏光板および第2偏光板と、上記第1偏光板および第2偏光板の間に、基材、上記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層、および上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層を有するカラーフィルタと、光軸が上記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正のAプレートとして作用する第2位相差層と、液晶層とを有する液晶表示素子であって、上記第1偏光板、上記第2位相差層、上記第1位相差層および上記第2偏光板の順に形成され、上記第2位相差層の光軸と上記第1偏光板の吸収軸とが略垂直に配置されており、上記第2位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【0017】

本発明によれば、上述したように、着色層の各色光透過性パターンの厚みが色に応じて異なることにより、着色層上に形成された第1位相差層に、最適な位相差を付与することができる。また、第2位相差層がいわゆる逆分散特性を有することにより、第2位相差層にも最適な位相差を付与することができる。これにより、液晶表示素子を斜めから観察した場合であっても、光漏れの発生を防止することが可能である。

【0018】

上記発明においては、上記液晶層が、上記カラーフィルタと上記第2偏光板との間に形成され、上記第2位相差層が、上記カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは上記カラーフィルタの基材と着色層との間に形成されていてもよい。また、上記液晶層が、上記第2位相差層と上記カラーフィルタとの間に形成されていてもよい。このような構成とすることにより、本発明の液晶表示素子の視野角特性を改善することができるからである。

【 0 0 1 9 】

また、本発明においては、上記着色層の厚みと上記第 1 位相差層の厚みとの合計が一定であり、上記第 1 位相差層の厚みが上記光透過性パターンの厚みに応じて異なることが好ましい。これにより、第 1 位相差層に、各色の波長に応じた最適な位相差量を付与することができるからである。

【 0 0 2 0 】

この際、上記着色層が、赤色、緑色および青色の三色の上記光透過性パターンから構成されており、上記三色の光透過性パターンの厚みが、赤色 > 緑色 > 青色の順であってもよい。あるいは、上記三色の光透過性パターンの厚みが、青色 > 緑色 > 赤色の順であってもよい。これにより、赤色、緑色および青色の全波長領域で光漏れを効果的に抑制することができるからである。

10

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明においては、第 1 位相差層については、着色層の各色光透過性パターンの厚みを色に応じて異なるものとし、第 2 位相差層については、逆分散特性を有するものを用いることにより、波長分散が伴わない光学補償が可能となる。そのため、黒表示状態で視野角が増大しても、全波長領域で光漏れを効果的に抑制でき、コントラストの高い高品位な表示を得ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

20

以下、本発明の位相差層付カラーフィルタおよび液晶表示素子について詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

A . 位相差層付カラーフィルタ

まず、本発明の位相差層付カラーフィルタについて説明する。本発明の位相差層付カラーフィルタは、基材と、上記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直である C プレートとして作用する第 1 位相差層と、上記基材の上記着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは上記基材および上記着色層の間に形成され、光軸が上記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正の A プレートとして作用する第 2 位相差層とを有する位相差層付カラーフィルタであって、上記第 2 位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなることを特徴とするものである。

30

【 0 0 2 4 】

本発明の位相差層付カラーフィルタについて図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の位相差層付カラーフィルタの一例を示す概略断面図である。図 1 に示すように、本発明の位相差層付カラーフィルタ 10 は、基材 1 上の画素部に相当する位置に、赤色光透過性パターン 2 R、緑色光透過性パターン 2 G、および青色光透過性パターン 2 B の三色の光透過性パターンが配列して構成された着色層 2 が形成されており、この着色層 2 上に、液晶性高分子からなり C プレートとして作用する第 1 位相差層 3 が形成され、さらに基材 1 の着色層 2 が形成されている面とは反対側の面に、正の A プレートとして作用する第 2 位相差層 4 が形成されたものである。また、基材 1 上の非画素部に相当する位置にはブラックマトリックス 5 が形成されている。

40

【 0 0 2 5 】

本発明における着色層 2 の赤色、緑色および青色の光透過性パターン 2 R , 2 G および 2 B の厚み D 1 , D 2 および D 3 は、赤色光透過性パターン 2 R の厚み D 1 が最も厚く、緑色光透過性パターン 2 G の厚み D 2、および青色光透過性パターン 2 B の厚み D 3 の順に厚みが薄くなっており、互いに厚みが異なっている。すなわち、光透過性パターン 2 R , 2 G および 2 B は色に応じて厚みが異なっている。また、第 1 位相差層 3 は、光軸が基材 1 平面に対して垂直なものであり、その上面が基材 1 の上面と平行な平面をなしている

50

。この結果、着色層 2 上の第 1 位相差層 3 の厚みは、赤色光透過性パターン 2 R 上の厚み d 1 が最も薄く、緑色光透過性パターン 2 G 上の厚み d 2、および青色光透過性パターン 2 B 上の厚み d 3 の順に厚みが厚くなっている。

【 0 0 2 6 】

ここで、第 1 位相差層が負の C プレートとして作用するものであり、例えば図 2 に示すような垂直配向モードの液晶表示素子に本発明の位相差層付カラーフィルタ 10 を用いた場合を例に挙げて説明する。2 枚の偏光板 8 a, 8 b のうち、観察側の偏光板 8 a の吸収軸が図面の手前から奥に向かう方向に対し反時計回りに 135° の方向、背面側の偏光板 8 b の吸収軸が図面の手前から奥に向かう方向に対し反時計回りに 45° の方向であり、2 枚の偏光板 8 a および 8 b の吸収軸は互いに直交している。なお、図 2 は各層の相対的な位置関係を示すものであって、各層が図示のように離れているものではない。このような液晶表示素子において、黒表示時（電圧オフ時）に、例えば図 3 に示すように、2 枚の偏光板 8 a, 8 b の吸収軸 x_1 , x_2 がなす角度の中心の方位角度で、かつ観察極角度 α を 60° で観察した場合に、光学補償に必要とされる位相差量を、第 1 位相差層（負の C プレート）3 および第 2 位相差層（正の A プレート）4 のそれぞれについて、赤色（650 nm）、緑色（550 nm）、青色（450 nm）に関して下記表 1 に示す。表 1 中、負の C プレートの位相差量に関しては観察極角度 60° で負の C プレートを観察した場合の位相差量を示し、正の A プレートの位相差量に関しては観察極角度 0° で正の A プレートを観察した場合の位相差量を示す。また、それぞれの位相差量は 589 nm における値であり、コンピュータシミュレーションにより算出した。なお、方位角度は、偏光板 8 a, 8 b に平行な面内における角度であり、観察極角度 α は、偏光板 8 a, 8 b の垂線からの傾き角度である。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

	赤色 (650nm)		緑色 (550nm)		青色 (450nm)	
	位相差 (nm)	厚み (μm)	位相差 (nm)	厚み (μm)	位相差 (nm)	厚み (μm)
負の C プレート	67.6	2.3	86.0	2.4	123.4	2.6
正の A プレート	118.2	—	100.0	—	82.4	—

【 0 0 2 8 】

表 1 より、第 1 位相差層（負の C プレート）での位相差量は、青色 > 緑色 > 赤色となり、第 2 位相差層（正の A プレート）での位相差量は、赤色 > 緑色 > 青色となる。

【 0 0 2 9 】

このとき、第 1 位相差層（負の C プレート）において、観察極角度 60° で観察した際に赤色に対応する部分で要求される位相差量は 67.6 nm、緑色に関しては 86.0 nm、青色に関しては 123.4 nm となる。各色でこの位相差量を実現するためには、赤色光透過性パターン 2 R 上の厚みを d 1、緑色光透過性パターン 2 G 上の厚みを d 2、青色光透過性パターン 2 B 上の厚みを d 3 とすると、 $d_3 > d_2 > d_1$ の順に厚くすることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

このように色によって要求される位相差量が異なることから、第 1 位相差層の厚みも色に応じて異なることが好ましいのであるが、本発明においては上述したように、着色層の各色の光透過性パターンの厚みが異なることにより、着色層上に形成された第 1 位相差層の厚みを、下地となる着色層の色に応じて変化させることができるので、例えば $d_3 > d_2 > d_1$ を満たすことができ、各色で最適な位相差量を実現することが可能である。

【 0 0 3 1 】

また、本発明における第 2 位相差層は、例えば図 4 に示すように、可視光領域での屈折率異方性（光軸方向の屈折率と、光軸方向に直行する方向の屈折率との差） Δn が、波長

が短くなる程小さくなるものであり、いわゆる逆分散特性を有している。

【0032】

ここで、表1に示した位相差量を考えると、第2位相差層（正のAプレート）の厚み d は一定であることから、 $\Delta n(R) \times d = 118.2 \text{ nm}$ 、 $\Delta n(G) \times d = 100.0 \text{ nm}$ 、 $\Delta n(B) \times d = 82.4 \text{ nm}$ であることが好ましい。よって、 $\Delta n(R) = 118.2 \text{ nm} / d$ 、 $\Delta n(G) = 100.0 \text{ nm} / d$ 、 $\Delta n(B) = 82.4 \text{ nm} / d$ であることが好ましく、すなわち $\Delta n(R) > \Delta n(G) > \Delta n(B)$ の順に屈折率異方性が大きいことが好ましい。

【0033】

本発明における第2位相差層は、上述したように可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなるので、 $\Delta n(R) > \Delta n(G) > \Delta n(B)$ を満たし、各色で最適な位相差量を実現することが可能である。

【0034】

このように本発明においては、各色に適した位相差量を得ることができる第1位相差層および第2位相差層を組み合わせ用いているので、黒表示状態で視野角が増大した場合であっても、紫色等に観察されるなどの光漏れの発生を防止することが可能である。

【0035】

本発明において、第1位相差層3の厚みを、下地となる着色層2の各色の光透過性パターン2R、2G、2Bの色に応じて異なるものとするために、第1位相差層3の上面が平面であるようにするには、着色層2の厚みと第1位相差層3の厚みとの合計を、ある一定値 S として、 $D1 + d1 = D2 + d2 = D3 + d3 = S$ の関係を満たすように設定することが好ましい。すなわち、本発明においては、着色層2の厚みと第1位相差層3の厚みとの合計が一定であり、第1位相差層3の厚み $d1$ 、 $d2$ および $d3$ が着色層2の各色の光透過性パターン2R、2Gおよび2Bの厚み $D1$ 、 $D2$ および $D3$ に応じて異なることが好ましいのである。

【0036】

しかしながら実際には、着色層2を構成する各色の光透過性パターン2R、2G、2B、および第1位相差層3のそれぞれの厚みは、各層の形成時の塗布条件や溶剤の揮発等により、あるいは硬化時の収縮等により、上述した関係から導かれる数値に対してバラツキを生じることがある。また、凹凸を有する着色層2表面に第1位相差層形成用塗工液を塗布することにより第1位相差層3を形成する場合、形成された第1位相差層3表面には、下地となる着色層2の凹凸の影響が若干残ることがあり、この結果、第1位相差層3を厚く形成すべき箇所において、厚みが薄くなる傾向がある。これらの点を考慮し、かつ、各波長によって異なる位相差量を実現するためには、各色の光透過性パターン2R、2G、2B上の第1位相差層3の厚み $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ が、理論値に対し $\pm 20\%$ 程度以下であることが好ましく、より好ましくは $\pm 15\%$ 程度以下である。

【0037】

また、第1位相差層形成用塗工液を塗布することにより着色層の全面に形成された第1位相差層の厚みが、着色層の各色の光透過性パターン上で、理論値からの差を生じることが踏まえ、例えば、下地となる着色層の凹凸により薄くなる箇所では、該当する光透過性パターンを薄く形成し、その光透過性パターン上の第1位相差層が厚く形成されるようにしてもよい。

【0038】

本発明においては、着色層の厚みと第1位相差層の厚みとの合計が一定であって、第1位相差層の厚みが光透過性パターンの厚みに応じて異なることが好ましいが、このように、第1位相差層の厚みが、理論値に対し、 $\pm 20\%$ 程度以下であるもの、より好ましくは $\pm 15\%$ 程度以下のものは、「着色層の厚みと第1位相差層の厚みとの合計が一定である」ものに含まれるものとする。

以下、このような位相差層付カラーフィルタの各構成について説明する。

【0039】

1. 第1位相差層

まず、本発明に用いられる第1位相差層について説明する。本発明に用いられる第1位相差層は、着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用するものである。この第1位相差層は、後述する着色層の直上に形成されているものであり、着色層を構成する各色の光透過性パターンの厚みに応じて、厚みを変化させることができる。

【0040】

本発明における第1位相差層は、光軸が基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用するものであるが、Cプレートには、正の屈折率異方性を有する正のCプレートと、負の屈折率異方性を有する負のCプレートとがある。

【0041】

例えば、第1位相差層が負のCプレートである場合、本発明においては負のCプレート（第1位相差層）および正のAプレート（第2位相差層）の組み合わせとなる。このような位相差層付カラーフィルタを例えば図2に示す液晶表示素子に用いたときの位相差量は、負のCプレート（第1位相差層）については、上記表1に示すように青色>緑色>赤色となる。よって、負のCプレート（第1位相差層）に要求される厚みは、表1および図1に示すように、青色光透過性パターン上>緑色光透過性パターン上>赤色光透過性パターン上となる。したがって、第1位相差層が負のCプレートである場合は、着色層の各色光透過性パターンの厚みを、赤色>緑色>青色とする。これにより、負のCプレート（第1位相差層）に最適な位相差を付与することができる。

【0042】

また、負のCプレート（第1位相差層）および正のAプレート（第2位相差層）の組み合わせとなる位相差層付カラーフィルタは、例えば垂直配向モードの液晶表示素子に好適に用いることができる。

【0043】

一方、第1位相差層が正のCプレートである場合、本発明においては正のCプレート（第1位相差層）および正のAプレート（第2位相差層）の組み合わせとなる。このような位相差層付カラーフィルタを例えば図5に示す液晶表示素子に用いた場合、光学補償に必要とされる位相差量を、下記表2に示す。なお、位相差量は上述と同様に、正のCプレートの位相差量に関しては観察極角度60°で正のCプレートを観察した場合の位相差量を示し、正のAプレートの位相差量に関しては観察極角度0°で正のAプレートを観察した場合の位相差量を示す。また、それぞれの位相差量は589nmにおける値であり、コンピュータシミュレーションにより算出した。

【0044】

【表2】

	赤色(650nm)		緑色(550nm)		青色(450nm)	
	位相差(nm)	厚み(μm)	位相差(nm)	厚み(μm)	位相差(nm)	厚み(μm)
正のCプレート	67.3	1.9	57.0	1.6	46.6	1.1
正のAプレート	118.2	—	100.0	—	82.4	—

【0045】

表2に示すように、正のCプレート（第1位相差層）についての位相差量は、赤色>緑色>青色となることから、要求される厚みは、表2および図6に示すように、赤色光透過性パターン上>緑色光透過性パターン上>青色光透過性パターン上となる。よって、第1位相差層が正のCプレートである場合は、着色層の各色光透過性パターンの厚みを、青色>緑色>赤色とする。これにより、正のCプレート（第1位相差層）に最適な位相差を付与することができる。

【0046】

また、正のCプレート（第1位相差層）および正のAプレート（第2位相差層）の組み合わせとなる位相差層付カラーフィルタは、例えばIPS（In Plane Switching）モードの液晶表示素子に好適に用いることができる。

【0047】

また、本発明における第1位相差層は、液晶性高分子からなるものである。

ここで、液晶性高分子とは、液晶状態が室温において固定化されたものを意味し、例えば、分子構造中に重合性基を有する液晶性モノマーを架橋させて、架橋前の光学的異方性を保持したまま硬化させたもの、もしくはガラス転移温度を有し、このガラス転移温度以上に加熱すると液晶相を示し、その後、ガラス転移温度以下に冷却することにより、液晶組織を凍結することができる高分子型液晶を意味する。

10

【0048】

本発明に用いられる液晶性高分子としては、光軸が基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層が形成可能なものであれば特に限定されないが、具体的には、重合性の液晶性モノマーに光重合開始剤および重合性のカイラル剤を配合した光重合性液晶組成物を用いることができる。このような光重合性液晶組成物としては、例えば特開平7-258638号公報や特表平10-508882号公報に開示されているような、重合性の液晶性モノマーとカイラル剤とを有する光重合性液晶組成物が挙げられる。

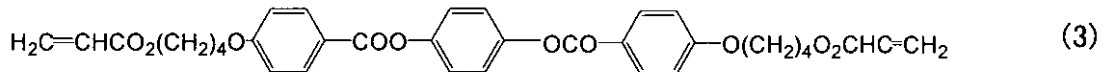
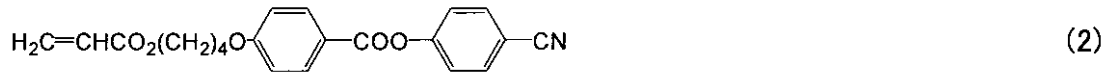
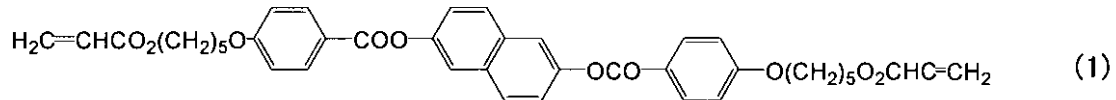
【0049】

上記重合性の液晶性モノマーとしては、具体的に下記式（1）～（11）に示すような化合物を挙げることができる。

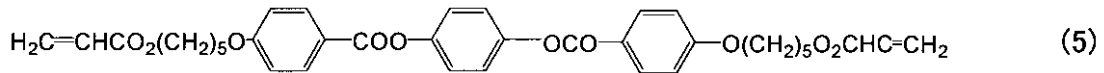
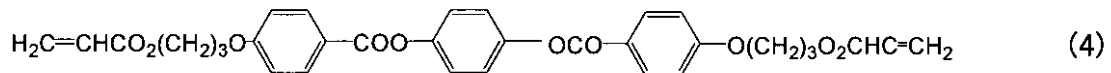
20

【0050】

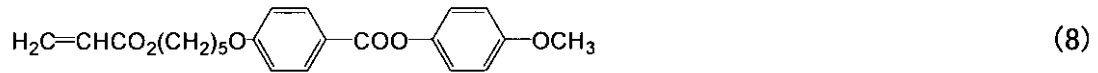
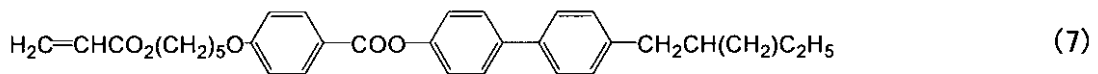
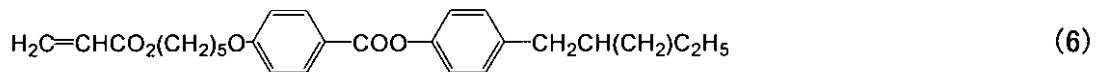
【化 1】



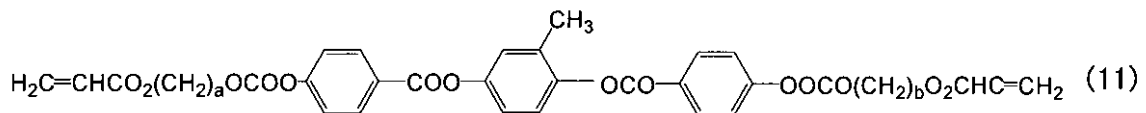
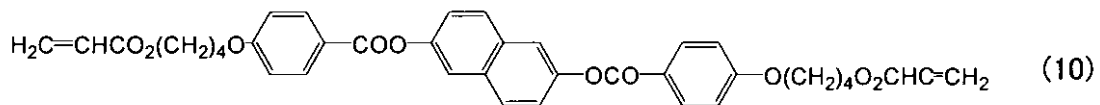
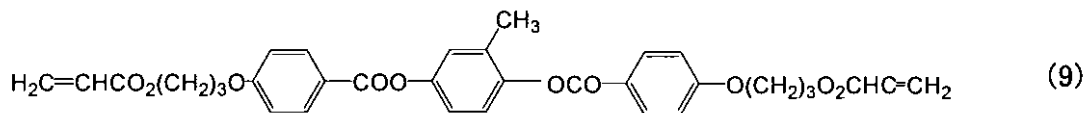
10



20



30



40

【 0 0 5 1 】

上記式 (1 1) 中のメチレン基の数 (アルキレン基の鎖長) を示す a および b はいずれも整数で、各々個別に 2 ~ 5 であることが好ましい。上記の化合物は、単独で用いてもよく、2 種以上を混合して使用してもよい。

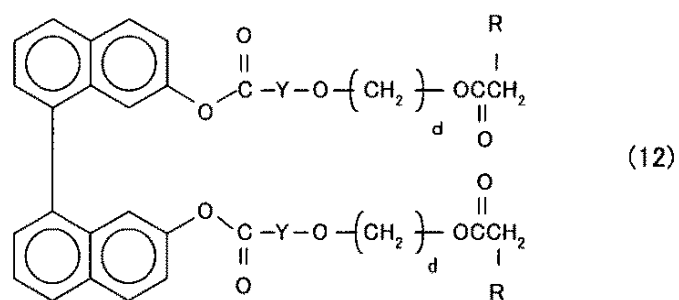
【 0 0 5 2 】

また、重合性のカイラル剤としては、具体的に下記式 (1 2) ~ (1 4) に示すような化合物を挙げることができる。

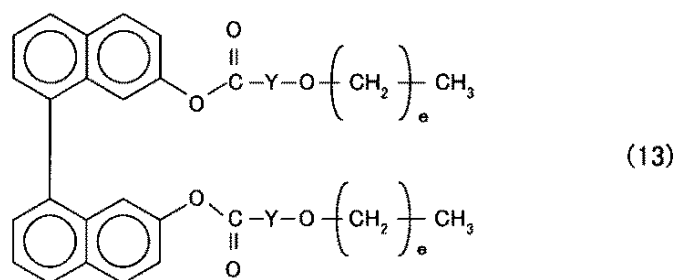
50

【 0 0 5 3 】

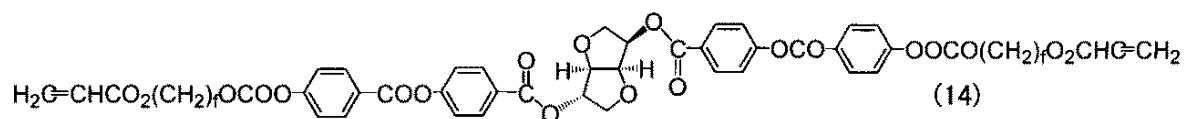
【 化 2 】



10



20



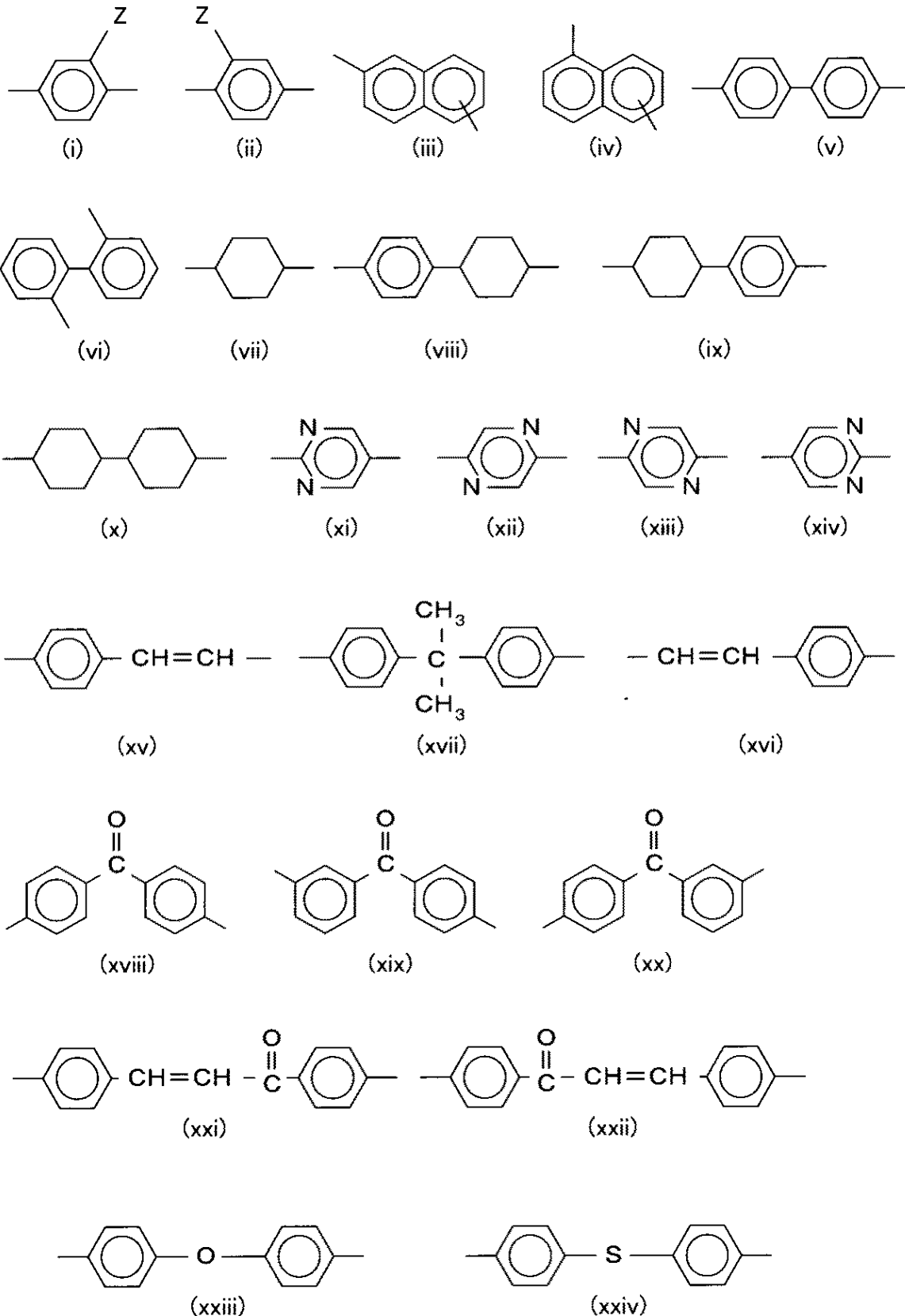
【 0 0 5 4 】

上記式(12)～(14)中のメチレン基の数(アルキレン基の鎖長)を示すd, eおよびfはいずれも整数である。dおよびeは、いずれも2～12であり、より好ましくは4～10であり、特に好ましくは6～9である。さらにfは2～5である。また、式(12)および(13)中のYは、下記式(i)～(xxiv)のいずれかであって、より好ましくは式(i)、(ii)、(iii)(v)もしくは(vii)のいずれかである。

30

【 0 0 5 5 】

【化 3】



【 0 0 5 6 】

本発明において、第1位相差層は、上記液晶性モノマーおよび重合性のカイラル剤を含む光重合性液晶組成物を有する第1位相差層形成用塗工液を着色層上に塗布し、紫外線を照射して液晶性モノマーおよび重合性のカイラル剤などを重合させることにより、着色層の直上に形成することができる。この際、光重合性液晶組成物は、必要に応じて溶剤で溶

10

20

30

40

50

解もしくは希釈して用いてもよい。

【0057】

光重合性液晶組成物の塗布方法としては、均一に塗布することが可能な方法であれば特に限定されるものではなく、例えばスピンコーティング、ダイコーティング、スリットコーティング等が挙げられる。また、これらの方法を組み合わせ用いてもよい。

【0058】

また、第1位相差層を着色層上に形成する際には、下地となる着色層が、各色光透過性パターンごとに厚みが異なる結果、凹凸状態をなしているため、そのような着色層上に塗布された光重合性液晶組成物は、必ずしも平面とはならず、下地の着色層の凹凸が塗布された光重合性液晶組成物の上面に及ぶことがあり得る。このため、必要に応じ、フィルムもしくはガラス板で光重合性液晶組成物の塗布面を被覆し、フィルムもしくはガラス板の表面を利用して、光重合性液晶組成物の上面を強制的に平面化させることがより好ましい。

10

【0059】

上記第1位相差層は、着色層を構成する各色光透過性パターン上に形成されていけばよいので、紫外線を照射する際に、必要箇所のみを残すようにパターン状に照射することにより、着色層およびブラックマトリックス等のある、有効表示エリアのみに積層し、基材の周縁部を残すことができる。このようにすると、基材の周縁部において、第1位相差層の厚みが厚く形成され、本発明の位相差層付カラーフィルタを用いて液晶表示素子を作製する際のセルギャップが一定にならないおそれを回避することができる。

20

【0060】

さらに、第1位相差層は、本発明の位相差層付カラーフィルタを用いて液晶表示素子を作製する際の、基材上のシール予定部分や導通材料の積層予定部分を除いて形成することが好ましい。第1位相差層があると、シール剤、上下基板の導通剤を考えた場合、シールの信頼性が低下するおそれがあり、また、対向基板と電気的接点を設けたり、TAB（テープオートボンディング）との電気接点を設ける場合にも、柔らかい第1位相差層が下地に無い方が確実な接触が可能になるからである。

【0061】

この際、基材上の端面部分に形成された第1位相差層は、一般的な方法、例えばエッジリンスなどにより除去することもできる。

30

【0062】

上記第1位相差層の厚みとしては、後述する着色層の各色光透過性パターンの色に応じて異なるものではあるが、具体的には $0.5\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ の範囲内で設定することができる。

【0063】

2. 着色層

次に、本発明に用いられる着色層について説明する。本発明における着色層は、基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成されたものである。

【0064】

40

本発明における着色層は、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成されたものであれば特に限定されないが、赤色、緑色および青色の三色の光透過性パターンから構成されていることが好ましい。この際、三色の光透過性パターンの厚みとしては、青色>緑色>赤色の順であってもよく、赤色>緑色>青色の順であってもよい。

上記第1位相差層が正のCプレートである場合は、例えば上記表2より、各色の光透過性パターンの厚みは青色>緑色>赤色であることが好ましい。

一方、上記第1位相差層が負のCプレートである場合は、組み合わせる液晶層および負のCプレート自体の波長分散特性によって光学補償に必要とされる位相差量が異なるので、液晶層およびCプレート自体の波長分散特性に応じて、各色の光透過性パターンの厚みが適宜選択される。このため、各色の光透過性パターンの厚みは、赤色>緑色>青色であ

50

ることが好ましい場合、および、青色＞緑色＞赤色であることが好ましい場合の両方が考えられるが、一般的には上記表 1 より赤色＞緑色＞青色であることが好ましい。

【0065】

本発明において、着色層を構成する各色光透過性パターンの厚みが異なるように、厚みを制御する方法としては、各色光透過性パターンを形成するための着色層形成用塗工液を塗布する際の塗布厚みを制御する方法を用いることができる。本発明においては、このように厚みが制御された各色光透過性パターンの全面に上記第 1 位相差層形成用塗工液を一定量塗布し、所定の露光を行うことにより、下地となる着色層の各色光透過性パターンの厚みに応じて、上記第 1 位相差層の厚みを制御することができるのである。よって、各色光透過性パターンに応じて、異なる厚みの第 1 位相差層を厚みごとに別々に形成する必要がないという利点を有する。

10

【0066】

また、着色層を構成する各色光透過性パターンの厚み、および第 1 位相差層の厚みを所定の値とすることが必要になるものの、各層を形成する工程以外の特別な工程が増えることがなく、さらに、上記第 1 位相差層は、数 μm 程度以下の薄い層として形成できるので、従来の位相差板を用いる場合に比べて、本発明の位相差層付カラーフィルタを用いた液晶表示素子では、薄型化が可能である。

【0067】

このような着色層の各色光透過性パターンは、ブラックマトリックスの開口部毎に設けたものであってもよいが、便宜的には、図 1 における手前側から奥側の方向に帯状に設けたものであってもよい。

20

【0068】

本発明に用いられる着色層は、着色層形成用塗工液として所定の色に着色したインキ組成物を調製して、各色光透過性パターン毎に印刷することによって形成するか、あるいは、着色層形成用塗工液として所定の色の着色剤を含有した塗料タイプの感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソグラフィ法によって形成することができる。中でも、上記感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィ法によって着色層を形成することが好ましい。

【0069】

一般的な着色層においては、各色光透過性パターンの厚みをあえて異ならせることはしないが、本発明においては、上記第 1 位相差層の厚みを変えるために、下地となる着色層の各色光透過性パターンの厚みを色に応じて変える必要がある。各色光透過性パターンの厚みを変える際には、通常よりも厚くする場合には、使用する感光性樹脂組成物中の着色剤の配合量割合を減らし、また、通常よりも薄くする場合には、着色剤の配合量割合を増やすとよい。また、このような感光性樹脂組成物を用いて塗布する際の塗布厚みを制御するには、塗付量の変更が可能なコーティング方式やシルクスクリーン印刷方式によるときは、それらにおけるコーティング条件もしくは印刷条件を変更し、あるいは、塗布厚みを使用する感光性樹脂組成物の粘度によって変化する場合には、感光性樹脂組成物の粘度を適宜選択することが好ましい。

30

【0070】

このような着色層の厚みとしては、各色光透過性パターンの色に応じて異なるものではあるが、具体的には $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ の範囲内で設定することができる。

40

【0071】

3. 第 2 位相差層

次に、本発明に用いられる第 2 位相差層について説明する。本発明に用いられる第 2 位相差層は、基材の上記着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいは基材および上記着色層の間に形成され、光軸が基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正の A プレートとして作用するものである。また、第 2 位相差層は、可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなるものである。

【0072】

本発明における第 2 位相差層は、例えば図 4 に示すように、可視光領域での屈折率異方

50

性が波長が短くなる程小さくなる、いわゆる逆分散特性を有するものであり、正のAプレートとして作用するものであれば特に限定されない。このような第2位相差層としては、具体的には、ピュアエースWR（帝人社製）等を挙げることができる。

【0073】

また、第2位相差層の形成位置としては、基材の着色層が形成されている面とは反対側の面であってもよく、あるいは基材および着色層の間であってもよい。この際、第2位相差層は、基材上に粘着剤層を介して貼付されていてもよい。

【0074】

上記第2位相差層の厚みとしては、 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度とすることができる。

【0075】

4. 基材

本発明に用いられる基材としては、上記着色層、第1位相差層および第2位相差層等を支持することができるものであれば特に限定されないが、光学的に等方であることが好ましい。このような基材としては、ガラス、シリコン、もしくは石英等の無機基材、あるいは、下記に列挙するような有機基材を用いることができる。有機基材としては、例えばポリメチルメタクリレート等のアクリル、ポリアミド、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、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、トリアセチルセルロース、もしくはシンジオタクティック・ポリスチレン等、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、フッ素樹脂、もしくはポリエーテルニトリル等、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリシクロヘキセン、もしくはポリノルボルネン系樹脂等、または、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリアリレート、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、もしくはポリイミド等を挙げることができる。また、有機基材としては一般的なプラスチックも使用可能である。

【0076】

基材の厚みとしては特に限定されないが、用途に応じ、例えば $5\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 程度のものを使用することができる。

【0077】

5. 配向膜

本発明においては、上記着色層と第1位相差層との間に配向膜が形成されていてもよい。この配向膜は、上記第1位相差層に用いられる液晶性高分子を所定の方向に配列させるためのものである。

【0078】

配向膜としては、上記液晶性高分子を配向させる配向機能を有するものであれば特に限定されなく、例えば光配向膜、ラビング配向膜などが挙げられる。

【0079】

6. ブラックマトリックス

本発明においては、例えば図1に示すように、基材1上の非画素部に相当する位置にブラックマトリックス5が形成されていてもよい。

【0080】

ブラックマトリックスとしては、黒色着色剤を含有する樹脂を用いることができる。このようなブラックマトリックスは、黒色着色剤を含有する塗料タイプの樹脂組成物を基材の全面に塗布して一旦固化させた後、フォトレジストを適用するか、もしくは、黒色着色剤を含有する塗料タイプの感光性樹脂組成物を用いて、塗布、露光および現像を行うことにより形成することができる。

【0081】

また、ブラックマトリックスとしては、 CrO_x / Cr （ x は任意の数、「/」は積層を表す。）の積層構造からなる2層クロムブラックマトリックス、あるいは、より反射率を低減させた $\text{CrO}_x / \text{CrN}_y / \text{Cr}$ （ x, y は任意の数）の積層構造からなる3層クロムブラックマトリックス等を用いることができる。このようなブラックマトリックスは

10

20

30

40

50

、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング等の各種の方法で金属、金属酸化物または金属窒化物等の薄膜を形成し、フォトリソグラフィ法を利用してパターンニングする方法、無電界メッキ法、もしくは黒色のインキ組成物を用いた印刷法等を用いて形成することができる。

【 0 0 8 2 】

上記ブラックマトリックスの厚みとしては、薄膜で形成する場合には $0.2 \mu\text{m} \sim 0.4 \mu\text{m}$ 程度であり、印刷法によるときは $0.5 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 8 3 】

7. 電極層

本発明においては、第1位相差層上に電極層が形成されていてもよい。この電極層は、本発明の位相差層付カラーフィルタを用いて液晶表示素子とした際に、液晶表示素子における液晶層を構成する液晶に信号電圧を加えることにより、液晶を駆動させるものである。

10

【 0 0 8 4 】

電極層としては、一般に液晶表示素子の電極層として用いられるものを使用することができ、例えば酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫 (ITO) 等の透明電極が挙げられる。

上記電極層は、CVD法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の蒸着方法により形成することができる。

【 0 0 8 5 】

20

また本発明においては、電極層と第1位相差層との間に透明保護層を設けることもできる。この透明保護層は、電極層形成時に第1位相差層を保護するために設けられる層である。

【 0 0 8 6 】

8. 用途

本発明の位相差層付カラーフィルタは、液晶表示素子、特に、カラー表示が可能な液晶表示素子に好適に用いることができる。

【 0 0 8 7 】

B. 液晶表示素子

次に、本発明の液晶表示素子について説明する。

30

本発明の液晶表示素子は、吸収軸が互いに直交する第1偏光板および第2偏光板と、上記第1偏光板および第2偏光板の間に、基材、上記基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層、および上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層を有するカラーフィルタと、光軸が上記基材平面に対して平行であり正の屈折率異方性をもつ正のAプレートとして作用する第2位相差層と、液晶層とを有する液晶表示素子であって、

上記第1偏光板、上記第2位相差層、上記第1位相差層および上記第2偏光板の順に形成され、上記第2位相差層の光軸と上記第1偏光板の吸収軸とが略垂直に配置されており、上記第2位相差層の可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなることを特徴とするものである。

40

【 0 0 8 8 】

本発明の液晶表示素子について図面を参照しながら説明する。

図2は、本発明の液晶表示素子の一例を示す模式図である。図2に示す液晶表示素子は、図の上側が観察側であって、観察側より、第1偏光板8aと、第2位相差層4と、基材1a、着色層2および第1位相差層3を有するカラーフィルタ20と、液晶層7と、対向基材1bと、第2偏光板8aとが順に積層されたものであり、観察側とは反対側からの、すなわち背面側からの照明により視認可能な透過型液晶表示素子である。なお、図2は各層の相対的な位置関係を示すものであって、各層が図示のように離れているものではない。

50

【 0 0 8 9 】

本発明によれば、上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載したように、着色層の各色光透過性パターンの厚みが色に応じて異なることにより、着色層上に形成された第1位相差層に、最適な位相差を付与することができる。また、第2位相差層がいわゆる逆分散特性を有することにより、第2位相差層にも最適な位相差を付与することができる。これにより、液晶表示素子を斜めから観察した場合であっても、黒表示画面が紫色に観察される等の光漏れの発生を防止することが可能である。

【 0 0 9 0 】

また、例えば図2に示す液晶表示素子は、全体に光が透過し得る透過型液晶表示素子であるので、背面側から照明して、図では上側が観察側となるものである。このような液晶表示素子は、第1位相差層および第2位相差層を有することにより、視野角が広く取れる、すなわち視認可能な角度範囲の広いものとなる。

10

【 0 0 9 1 】

さらに本発明においては、第2位相差層4の光軸と第1偏光板8aの吸収軸とが略垂直に配置されている。液晶表示素子の光学補償のためには、このような配置とすることが好ましいからである。

【 0 0 9 2 】

なお、「略垂直」とは、第2位相差層の光軸と第1偏光板の吸収軸とのなす角度が $90^{\circ} \pm 2^{\circ}$ の範囲となることをいうものである。この角度は、 $90^{\circ} \pm 1^{\circ}$ の範囲であることが好ましい。

20

【 0 0 9 3 】

さらに、観察側の第1偏光板8aの吸収軸は、図面の手前から奥に向かう方向に対し反時計回りに 135° の方向、背面側の第2偏光板8bの吸収軸は、図面の手前から奥に向かう方向に対し反時計回りに 45° の方向であり、第1偏光板8aおよび第2偏光板の吸収軸は互いに直交している。これにより入射光が直線偏光となり、液晶層7が駆動された部分の光のみを透過させることができる。

【 0 0 9 4 】

本発明の液晶表示素子は、例えば図2および図5に示すように、第1偏光板8aおよび第2偏光板8b間に、カラーフィルタ20、第2位相差層4および液晶層7が形成され、かつ、第1偏光板8a、第2位相差層4、第1位相差層3および第2偏光板8bの順に形成されていれば、その構成としては特に限定されるものではないが、多くの場合において、第1位相差層が、正の屈折率異方性をもつ正のCプレートとして作用するか、あるいは負の屈折率異方性をもつ負のCプレートとして作用するかにより2つの実施態様に分けることができる。以下、第1位相差層が負のCプレートとして作用する場合（第1実施態様）、および第1位相差層が正のCプレートとして作用する場合（第2実施態様）に分けて説明する。

30

【 0 0 9 5 】

1．第1実施態様

本発明においては、第1位相差層が負のCプレートとして作用する場合は、第1位相差層（負のCプレート）と第2位相差層（正のAプレート）とを組み合わせた液晶表示素子となり、これにより視野角を改善することができ、最適な位相差量を得ることができる。このような本実施態様の液晶表示素子は、例えば垂直配向モードの液晶表示素子として好適である。

40

【 0 0 9 6 】

本実施態様の液晶表示素子が例えば垂直配向モードである場合、液晶表示素子における液晶層は正のCプレートとして作用するが、光学補償を目的とした正のCプレートに必要とされる位相差量よりも液晶層の位相差量が多くなる傾向にあるので、目的とする位相差量を得るためには第1位相差層が負のCプレートとして作用することが好ましい。これにより、液晶層（正のCプレート）の余分な位相差量が第1位相差層（負のCプレート）により相殺され、最適な位相差量となるように光学設計することができる。

50

【0097】

またこの際、液晶層の光軸と第1位相差層の光軸とが実質的に同一であることが好ましい。目的とする位相差量となるように光学設計するには、液晶層の光軸と第1位相差層の光軸とが実質的に同一である必要があるからである。

【0098】

なお、「実質的に同一である」とは、液晶層の光軸と第1位相差層の光軸とのなす角度が $0^\circ \pm 2^\circ$ の範囲となることをいうものである。この角度は、 $0^\circ \pm 1^\circ$ の範囲であることが好ましい。

【0099】

また、本実施態様の液晶表示素子は、液晶層の形成位置により2つの態様に分けることができる。本実施態様の液晶表示素子の第1の態様は、液晶層が、カラーフィルタと第2偏光板との間に形成され、第2位相差層が、カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいはカラーフィルタの基材と着色層との間に形成されているものである。また、本実施態様の液晶表示素子の第2の態様は、液晶層が、第2位相差層とカラーフィルタとの間に形成されているものである。以下、各態様について説明する。

10

【0100】

(1) 第1の態様

本実施態様の液晶表示素子の第1の態様は、液晶層が、カラーフィルタと第2偏光板との間に形成され、第2位相差層が、カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいはカラーフィルタの基材と着色層との間に形成されているものである。本態様の液晶表示素子においては、例えば図2に示すように、第2位相差層4が、カラーフィルタ20の基材1a上に形成され、液晶層7が、カラーフィルタ20と第2偏光板8bとの間に形成されており、第1偏光板8a、第2位相差層4、基材1aと着色層2と第1位相差層3とを有するカラーフィルタ20、液晶層7、対向基材1bおよび第2偏光板8aの順に積層されている。

20

以下、このような液晶表示素子の各構成について説明する。

【0101】

(i) カラーフィルタ

本態様に用いられるカラーフィルタは、基材と、この基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層とを有するものである。また、カラーフィルタは、第1偏光板と液晶層との間に形成されるものである。

30

【0102】

なお、カラーフィルタの基材、着色層および第1位相差層については、上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載した基材、着色層および第1位相差層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0103】

(ii) 第2位相差層

本態様に用いられる第2位相差層は、可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなる、いわゆる逆分散特性を有するものである。

40

【0104】

第2位相差層は、視野角特性を改善するために、第1偏光板の内側であって第1偏光板の近傍に形成されている必要があるが、カラーフィルタの基材など光学的に等方な部材が第2位相差層と第1偏光板との間に形成されていてもよい。このため、第2位相差層の形成位置としては、カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、すなわち第1偏光板とカラーフィルタとの間であってよく、あるいはカラーフィルタの基材と着色層との間であってよくよい。

【0105】

なお、第2位相差層のその他の点については、上述した「A．位相差層付カラーフィル

50

タ」の項に記載した第2位相差層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0106】

(iii) 第1偏光板および第2偏光板

本態様においては、第1偏光板および第2偏光板の間に、カラーフィルタ、第2位相差層および液晶層が形成されており、第1偏光板の吸収軸と第2偏光板の吸収軸とは互いに直交している。

【0107】

本発明に用いられる第1偏光板および第2偏光板としては、一般に液晶表示素子の偏光板として用いられるものを使用することができる。また、第1偏光板および第2偏光板は、基材や第2位相差層等に粘着剤層を介して貼付されていてもよい。

10

【0108】

(iv) 液晶層

本態様に用いられる液晶層は、カラーフィルタと第2偏光板との間に形成されるものであり、例えばカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板および対向基板間に液晶を充填させることにより構成される。

【0109】

液晶層を構成する液晶としては、負のCプレート（第1位相差層）および正のAプレート（第2位相差層）を組み合わせることにより光学補償が可能な液晶表示素子に用いることができるものであれば特に限定されなく、例えば動作モードが垂直配向（VA; Vertical Alignment）モード等である液晶を挙げることができる。

20

【0110】

液晶層の形成方法としては、一般に液晶セルの作製方法として用いられる方法を使用することができる。例えば、カラーフィルタを有するカラーフィルタ基板および対向基板を用いて作製した液晶セルに、液晶を加温することにより等方性液体とし、キャピラリー効果を利用して注入し、接着剤で封鎖することにより液晶層を形成することができる。この際、液晶層の厚みは、ビーズなどのスペーサーにより調整することができる。

【0111】

(v) その他の部材

本態様においては、カラーフィルタの第1位相差層および対向基材の互いに向かい合う側に電極層が形成されていてもよい。この電極層は、上記液晶層を構成する液晶に信号電圧を加えることにより、液晶を駆動させるものである。電極層としては、一般に液晶表示素子の電極として用いられるものを使用することができ、例えば酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫（ITO）等の透明電極が挙げられる。

30

【0112】

また、本態様においては、液晶層の両側に、液晶層用配向膜が形成されていてもよい。これにより、液晶層を構成する液晶の配向を制御することができる。配向膜としては、液晶を配向させる配向機能を有するものであれば特に限定されなく、例えば光配向膜、ラビング配向膜などが挙げられる。

【0113】

さらに、本態様においては、カラーフィルタの基材上の非画素部に相当する位置にブラックマトリックスが形成されていてもよい。なお、ブラックマトリックスについては、上述した「A. 位相差層付カラーフィルタ」の項に記載したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

40

【0114】

(vi) 液晶表示素子の作製方法

次に、本態様の液晶表示素子の作製方法について説明する。

本態様の液晶表示素子の作製方法の一例としては、まず、基材上に感光性樹脂組成物を塗布し、塗布厚みを制御することにより色に応じて厚みの異なる各色光透過性パターンを形成して着色層とし、この着色層上に配向膜を形成する。次いで、この配向膜上に液晶性高分子を含む光重合性液晶組成物を塗布して露光することにより第1位相差層を形成する

50

。そして、第1位相差層上にスパッタリング法により電極層を形成し、さらにこの電極層上に液晶層用配向膜を形成して、これをカラーフィルタ基板とする。一方、対向基材上に、上記と同様にして電極層および液晶層用配向膜を形成し、これを対向基板とする。この対向基板の液晶層用配向膜上にスペーサーとしてビーズを分散させ、周囲にシール剤を塗布して、カラーフィルタ基板の液晶層用配向膜と対向基板の液晶層用配向膜とが対向するように貼り合わせ、熱圧着させる。そして、注入口からキャピラリー効果を利用して液晶を等方性液体の状態で注入し、注入口を紫外線硬化樹脂等により封鎖する。その後、液晶は徐冷することにより配向させることができる。このようにして得られた液晶セルのカラーフィルタ基板側に逆分散特性を有する第2位相差層を貼付し、さらに、液晶セルの両側に第1偏光板および第2偏光板を貼付することにより本態様の液晶表示素子を得ることができる。

10

【0115】

(2) 第2の態様

本実施態様の液晶表示素子の第2の態様は、液晶層が、第2位相差層とカラーフィルタとの間に形成されているものである。本態様の液晶表示素子においては、例えば図7に示すように、液晶層7が、第2位相差層4とカラーフィルタ20との間に形成されており、第1偏光板8a、対向基材1b、第2位相差層4、液晶層7、第1位相差層3と着色層2と基材1aとを有するカラーフィルタ20、および第2偏光板8bの順に積層されている。なお、図7は、各層の相対的な位置関係を示すものであって、各層が図示のように離れているものではない。

20

【0116】

以下、このような液晶表示素子の各構成について説明する。なお、第1偏光板、第2偏光板、およびその他の部材等については、上記第1の態様に記載したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0117】

(i) カラーフィルタ

本態様に用いられるカラーフィルタは、基材と、この基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層とを有するものである。また、カラーフィルタは、液晶層と第2偏光板との間に形成されるものである。

30

【0118】

なお、カラーフィルタの基材、着色層および第1位相差層については、上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載した基材、着色層および第1位相差層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0119】

(ii) 第2位相差層

本態様に用いられる第2位相差層は、可視光領域での屈折率異方性が、波長が短くなる程小さくなる、いわゆる逆分散特性を有するものである。

【0120】

第2位相差層は、視野角特性を改善するために、第1偏光板の内側であって第1偏光板の近傍に形成されている必要があることから、第1偏光板と液晶層との間に形成されるが、光学的に等方な部材が第2位相差層と第1偏光板との間に形成されていてもよい。

40

【0121】

なお、第2位相差層のその他の点については、上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載した第2位相差層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0122】

(iii) 液晶層

本態様に用いられる液晶層は、第2位相差層とカラーフィルタとの間に形成されるものであり、例えばカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板および対向基板間に液晶を充

50

填させることにより構成される。

【0123】

液晶層を構成する液晶としては、上記第1の態様と同様に、垂直配向モードである液晶を挙げることができる。

【0124】

液晶層の形成方法としては、一般に液晶セルの作製方法として用いられる方法を使用することができる。例えば、カラーフィルタを有するカラーフィルタ基板および対向基板を用いて作製した液晶セルに、液晶を加温することにより等方性液体とし、キャピラリー効果を利用して注入し、接着剤で封鎖することにより液晶層を形成することができる。この際、液晶層の厚みは、ビーズなどのスペーサーにより調整することができる。

10

【0125】

(iv) 液晶表示素子の作製方法

次に、本態様の液晶表示素子の作製方法について説明する。

本態様の液晶表示素子の作製方法の一例としては、まず、基材上に感光性樹脂組成物を塗布し、塗布厚みを制御することにより色に応じて厚みの異なる各色光透過性パターンを形成して着色層とし、この着色層上に配向膜を形成する。次いで、この配向膜上に液晶性高分子を含む光重合性液晶組成物を塗布して露光することにより第1位相差層を形成する。そして、第1位相差層上にスパッタリング法により電極層を形成し、さらにこの電極層上に液晶層用配向膜を形成して、これをカラーフィルタ基板とする。一方、対向基材上に、上記と同様にして電極層および液晶層用配向膜を形成し、これを対向基板とする。この対向基板の液晶層用配向膜上にスペーサーとしてビーズを分散させ、周囲にシール剤を塗布して、カラーフィルタ基板の液晶層用配向膜と対向基板の液晶層用配向膜とが対向するように貼り合わせ、熱圧着させる。そして、注入口からキャピラリー効果を利用して液晶を等方性液体の状態で注入し、注入口を紫外線硬化樹脂等により封鎖する。その後、液晶は徐冷することにより配向させることができる。このようにして得られた液晶セルの対向基板側に逆分散特性を有する第2位相差層を貼付し、さらに、液晶セルの両側に第1偏光板および第2偏光板を貼付することにより本態様の液晶表示素子を得ることができる。

20

【0126】

2. 第2実施態様

本発明においては、第1位相差層が正のCプレートとして作用する場合は、第1位相差層（正のCプレート）と第2位相差層（正のAプレート）とを組み合わせた液晶表示素子となり、これにより視野角を改善することができ、最適な位相差量を得ることができる。このような本実施態様の液晶表示素子は、IPS（In Plane Switching）モードの液晶表示素子として好適であり、また、2枚の偏光板をクロスニコル状態で配置する液晶表示素子に、汎用的に適用することができる。

30

【0127】

本実施態様の液晶表示素子がIPSモードである場合、液晶層を構成する液晶がもつ屈折率異方性は、光学補償に必要とされる位相差量に影響を及ぼさないのので、目的とする位相差量を得るために液晶層の位相差量を考慮する必要はない。よって、第1位相差層が正のCプレートとして作用する場合は、第1位相差層（正のCプレート）と第2位相差層（正のAプレート）との位相差量のみを考慮して、最適な位相差量となるように光学設計すればよいのである。

40

【0128】

本実施態様の液晶表示素子は、液晶層が、カラーフィルタと第2偏光板との間に形成され、第2位相差層が、カラーフィルタの基材の着色層が形成されている面とは反対側の面、あるいはカラーフィルタの基材と着色層との間に形成されているものである。本実施態様の液晶表示素子においては、例えば図5に示すように、第2位相差層4が、カラーフィルタ20の基材1a上に形成され、液晶層7が、カラーフィルタ20と第2偏光板8bとの間に形成されており、第1偏光板8a、第2位相差層4、基材1aと着色層2と第1位相差層3とを有するカラーフィルタ20、液晶層7、対向基材1bおよび第2偏光板8a

50

の順に積層されているものである。なお、図5は、各層の相対的な位置関係を示すものであって、各層が図示のように離れているものではない。

【0129】

以下、このような液晶表示素子の各構成について説明する。なお、第1偏光板、第2偏光板、その他の部材、および液晶表示素子の作製方法等については、上記第1実施態様の第1の態様に記載したものと同様であり、また、第2位相差層については、上記第1実施態様の第1の態様および上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0130】

(i) カラーフィルタ

本実施態様に用いられるカラーフィルタは、基材と、この基材上に形成され、色に応じて厚みの異なる光透過性パターンが複数配列して構成された着色層と、上記着色層上に形成され、液晶性高分子からなり、かつ光軸が上記基材平面に対して垂直であるCプレートとして作用する第1位相差層とを有するものである。また、カラーフィルタは、第1偏光板と液晶層との間に形成されるものである。

【0131】

なお、カラーフィルタの基材、着色層および第1位相差層については、上述した「A．位相差層付カラーフィルタ」の項に記載した基材、着色層および第1位相差層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0132】

(ii) 液晶層

本実施態様に用いられる液晶層は、カラーフィルタと第2偏光板との間に形成されるものであり、例えばカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板および対向基板間に液晶を充填させることにより構成される。

【0133】

液晶層を構成する液晶としては、正のCプレート(第1位相差層)および正のAプレート(第2位相差層)を組み合わせることにより光学補償が可能な液晶表示素子に用いることができるものであれば特に限定されなく、例えば動作モードがIPSモード等である液晶を挙げることができる。

【0134】

なお、液晶層の形成方法については、上記第1実施態様の第1の態様に記載したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0135】

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

【実施例】

【0136】

以下、本発明について実施例を用いて具体的に説明する。

[実施例1；位相差層付カラーフィルタ]

(基材の準備)

適当な洗浄処理を施し、清浄とした基材としてガラス基板(1737材、コーニング社製)を準備した。

【0137】

(着色層形成用塗工液の調製)

ブラックマトリックスおよび赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色光透過性パターンには顔料分散型フォトレジストを用いた。この顔料分散型フォトレジストは、着色剤として顔料を用い、分散液組成物(顔料、分散剤および溶剤を含有する。)にビーズを加え、分散機で3時間分散させ、その後、ビーズを取り除いた分散液組成物と、クリアレジスト組成物(ポリマー、モノマー、添加剤、開始剤および溶剤を含有する。)とを混合す

10

20

30

40

50

ることにより調製した。ブラックマトリックスおよび赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）の各色光透過性パターンに用いた各顔料分散型フォトレジストの組成を下記に示す。なお、分散機としては、ペイントシェーカーを用いた。

【 0 1 3 8 】

< ブラックマトリックス用顔料分散型フォトレジスト >

・黒顔料（大日精化工業（株）製　ＴＭブラック＃９５５０）	14．0重量部	
・分散剤（ビッケミー（株）製　Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ１１１）	1．2重量部	
・ポリマー（昭和高分子（株）製　ＶＲ６０）	2．8重量部	
・モノマー（サートマー（株）製　ＳＲ３９９）	3．5重量部	
・添加剤（綜研化学（株）製　Ｌ－２０）	0．7重量部	10
・開始剤（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）－ブタノン－１）	1．6重量部	
・開始剤（４，４′－ジエチルアミノベンゾフェノン）	0．3重量部	
・開始剤（２，４－ジエチルチオキサントン）	0．1重量部	
・溶剤（エチレングリコールモノブチルエーテル）	75．8重量部	

【 0 1 3 9 】

< 赤色（Ｒ）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジスト >

・赤顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＲ２５４（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製　クロモフタールＤＰＰ　Ｒｅｄ　ＢＰ））	3．5重量部	20
・黄顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＹ１３９（ＢＡＳＦ社製　パリオトールイエローＤ１８１９））	0．6重量部	
・分散剤（ゼネカ（株）製　ソルスパス２４０００）	3．0重量部	
・モノマー（サートマー（株）製　ＳＲ３９９）	4．0重量部	
・ポリマー１	5．0重量部	
・開始剤（チバガイギー社製　イルガキュア９０７）	1．4重量部	
・開始剤（２，２′－ビス（ｏ－クロロフェニル）－４，５，４′，５′－テトラフェニル－１，２′－ビイミダゾール）	0．6重量部	
・溶剤（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート）	80．0重量部	30

【 0 1 4 0 】

< 緑色（Ｇ）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジスト >

・緑顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＧ７（大日精化工業（株）　セイカファストグリーン５３１６Ｐ））	3．7重量部	
・黄顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＹ１３９（ＢＡＳＦ社製　パリオトールイエローＤ１８１９））	2．3重量部	
・分散剤（ゼネカ（株）製　ソルスパス２４０００）	3．0重量部	
・モノマー（サートマー（株）製　ＳＲ３９９）	4．0重量部	
・ポリマー１	5．0重量部	
・開始剤（チバガイギー社製　イルガキュア９０７）	1．4重量部	40
・開始剤（２，２′－ビス（ｏ－クロロフェニル）－４，５，４′，５′－テトラフェニル－１，２′－ビイミダゾール）	0．6重量部	
・溶剤（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート）	80．0重量部	

【 0 1 4 1 】

< 青色（Ｂ）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジスト >

・青顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＢ１５：６（ＢＡＳＦ社製　ヘリオゲンブルーＬ６７００Ｆ））	4．6重量部	
・紫顔料（Ｃ．Ｉ．ＰＶ２３（クラリアント社製　フォスタパームＲＬ－ＮＦ））	1．4重量部	
・顔料誘導体（ゼネカ（株）製　ソルスパス１２０００）	0．6重量部	50

- ・分散剤（ゼネカ（株）製 ソルスパース 24000） 2.4 重量部
 - ・モノマー（サートマー（株）製 SR399） 4.0 重量部
 - ・ポリマー 1 5.0 重量部
 - ・開始剤（チバガイギー社製 イルガキュア 907） 1.4 重量部
 - ・開始剤（2, 2'-ビス（o-クロロフェニル）-4, 5, 4', 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビミダゾール） 0.6 重量部
 - ・溶剤（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート） 80.0 重量部
- 【0142】

なお、上記のポリマー 1 は、ベンジルメタクリレート：スチレン：アクリル酸：2-ヒドロキシエチルメタクリレート＝15.6：37.0：30.5：16.9（モル比）の共重合体 100 モル％に対して、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを 16.9 モル％付加したものであり、重量平均分子量は 42500 である。

【0143】

（第 1 位相差層形成用塗工液の調製）

負の C プレートとして作用する第 1 位相差層を形成するための光重合性液晶組成物は、両端に重合可能なアクリレート基を有するとともに、中央部のメソゲンと上記アクリレートとの間にスペーサーを有する液晶モノマーを 75 重量部、光重合開始剤としてイルガキュア Irg184（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）を 1 重量部、溶剤としてトルエンを 25 重量部混合し、さらに両末端に重合可能なアクリレート基を有するカイラル剤を 5 重量部加えることにより調製した。

【0144】

（着色層の形成）

定法にしたがって上記ガラス基板を洗浄した後、このガラス基板上に、上記ブラックマトリックス用顔料分散型フォトレジストをスピンコート法で 1.2 μm の厚さに塗布し、90、3 分間の条件でプリベーク、所定のパターン露光（100 mJ/cm^2 ）、および 0.05% KOH 水溶液を用いたスプレー現像を 60 秒間行った後、200、30 分間の条件でポストベークを行うことで、ブラックマトリックスを形成した。

【0145】

次に、上記赤色（R）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジストを、上記ブラックマトリックスが形成された基板上にスピンコート法で塗布し、80、5 分間の条件でプリベーク、および所定の着色パターン用フォトマスクを用いてアライメント露光（300 mJ/cm^2 ）を行い、0.1% KOH 水溶液を用いたスプレー現像を 60 秒行った後、200、60 分間の条件でポストベークを行うことで、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 2.8 μm の赤色（R）光透過性パターンを形成した。

【0146】

同様に、上記緑色（G）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 2.6 μm の緑色（G）光透過性パターンを形成した。

【0147】

さらに、上記青色（B）光透過性パターン用顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 2.3 μm の青色（B）光透過性パターンを形成し、着色層を作製した。

【0148】

（第 1 位相差層の形成）

配向膜材料として AL1254（JSR 社製）を用い、上記着色層上に、フレキソ印刷により配向膜をパターンニングし、ラビング処理して厚み 700 の配向膜を形成した。さらに、この配向膜上に、上記光重合性液晶組成物を、スピンコーティング法を用いて塗布した。この際、上記緑色光透過性パターン上の第 1 位相差層の厚みが 2.4 μm となるように塗布した。次いで、第 1 位相差層が形成された基板をホットプレート上で 100、5 分間加熱し、上記光重合性液晶組成物中に残存する溶剤を除去し、液晶相を発現させた。続いて

、紫外線照射を行い (10 J/cm^2 、 365 nm)、上記光重合性液晶組成物を硬化させた。さらに 200°C のホットプレート上で 10 分間加熱して完全に硬化させた。赤色、緑色、青色の光透過性パターン上の第 1 位相差層膜厚は、それぞれ $2.3 \mu\text{m}$ 、 $2.4 \mu\text{m}$ 、 $2.6 \mu\text{m}$ であった。

【0149】

(位相差層付カラーフィルタの作製)

逆分散特性を有し、正の A プレートとして作用する第 2 位相差層としてピュアエース WR (帝人社製) を用い、上記基材の着色層が形成されている面とは反対側の面に貼付した。

このようにして得られた位相差層付カラーフィルタでは、波長分散が低減された。

10

【0150】

[実施例 2 ; 液晶表示素子]

実施例 1 と同様にして、ガラス基板上にブラックマトリックス、着色層および第 1 位相差層を形成した。この着色層および第 1 位相差層が形成された基板を用い、液晶材料として MLC-6608 (メルク社製) を用いて垂直配向モードの液晶セルを作製した。次に、逆分散特性を有する第 2 位相差層としてピュアエース WR (帝人社製) を用い、上記液晶セルの第 1 位相差層が形成されている側に貼付した。その後、クロスニコル状態となるように液晶セルの両側に偏光板を貼り合わせるにより、液晶表示素子を作製した。

【0151】

得られた液晶表示素子はいずれも、黒表示状態で視野角が増大しても、全波長領域で光漏れが効果的に抑制されており、コントラストの高い高品位な表示であった。

20

【0152】

[実施例 3 ; 位相差層付カラーフィルタ]

(第 1 位相差層形成用塗工液の調製)

正の C プレートとして作用する第 1 位相差層を形成するための光重合性液晶組成物は、両端に重合可能なアクリレート基を有するとともに、中央部のメソゲンと上記アクリレートとの間にスペーサーを有する液晶モノマーを 75 重量部、光重合開始剤としてイルガキュア Irg184 (チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製) を 1 重量部、溶剤としてトルエンを 25 重量部混合することにより調製した。

【0153】

(着色層の形成)

ガラス基板、ブラックマトリックス用顔料分散型フォトレジスト、および赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色光透過性パターン用顔料分散型フォトレジストとしては、実施例 1 と同様のものを用いた。

30

【0154】

定法にしたがって上記ガラス基板を洗浄した後、このガラス基板上に、上記ブラックマトリックス用顔料分散型フォトレジストを、スピンコート法で $1.2 \mu\text{m}$ の厚さに塗布し、 90°C 、 3 分間の条件でプリベーク、所定のパターン露光 (100 mJ/cm^2)、および 0.05% KOH 水溶液を用いたスプレー現像を 60 秒行った後、 200°C 、 30 分間の条件でポストベークを行うことで、ブラックマトリックスを形成した。

40

【0155】

次に、上記赤色 (R) 用顔料分散型フォトレジストを、上記ブラックマトリックスが形成された基板上にスピンコート法で塗布し、 80°C 、 5 分間の条件でプリベーク、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて、アライメント露光 (300 mJ/cm^2) を行い、 0.1% KOH 水溶液を用いたスプレー現像を 60 秒行った後、 200°C 、 60 分間の条件でポストベークを行うことで、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 $2.0 \mu\text{m}$ の赤色 (R) 光透過性パターンを形成した。

【0156】

同様に、緑色 (G) 用顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 $2.6 \mu\text{m}$ の緑色 (G) 光透過性パターンを形成した。

50

【 0 1 5 7 】

さらに、青色（Ｂ）用顔料分散型フォトレジストを用いて、ブラックマトリックスに対して所定の位置に膜厚 $3.3 \mu\text{m}$ の青色（Ｂ）光透過性パターンを形成し、着色層を作製した。

【 0 1 5 8 】

（第１位相差層の形成）

配向膜材料として DMAOP ; [(3-Trimethoxysilyl)propyl] octadecyldimethylammonium chloride (Aldrich社製) を用い、上記着色層上に、フレキソ印刷により配向膜をパターンニングし、ラビング処理して厚み $700 \text{ \AA}$ の配向膜を形成した。さらに、この配向膜上に、上記光重合性液晶組成物を、スピンコーティング法を用いて塗布した。この際、上記緑色光透過性パターン上の第１位相差層の厚みが $1.6 \mu\text{m}$ となるように塗布した。次いで、第１位相差層が形成された基板をホットプレート上で 100°C 、５分間加熱し、上記光重合性液晶組成物中に残存する溶剤を除去し、液晶相を発現させた。続いて、紫外線照射を行い (10 J/cm^2 、 365 nm)、上記光重合性液晶組成物を硬化させた。さらに 200°C のホットプレート上で 10 分間加熱して完全に硬化させた。赤色、緑色、青色の光透過性パターン上の第１位相差層膜厚は、それぞれ $1.9 \mu\text{m}$ 、 $1.6 \mu\text{m}$ 、 $1.1 \mu\text{m}$ であった。

【 0 1 5 9 】

（位相差層付カラーフィルタの作製）

逆分散特性を有し、正の A プレートとして作用する第２位相差層としてピュアエース WR (帝人社製) を用い、上記基材の着色層が形成されている面とは反対側の面に貼付した。

このようにして得られた位相差層付カラーフィルタでは、波長分散が低減された。

【 0 1 6 0 】

〔実施例４；液晶表示素子〕

実施例３と同様にして、ガラス基板上にブラックマトリックス、着色層および第１位相差層を形成した。この着色層および第１位相差層が形成された基板を用いて、IPS モードの液晶セルを作製した。次に、逆分散特性を有する第２位相差層としてピュアエース WR (帝人社製) を用い、上記液晶セルの第１位相差層が形成されている側に貼付した。その後、クロスニコル状態となるように液晶セルの両側に偏光板を貼り合わせることで、液晶表示素子を作製した。

【 0 1 6 1 】

得られた液晶表示素子はいずれも、黒表示状態で視野角が増大しても、全波長領域で光漏れが効果的に抑制されており、コントラストの高い高品位な表示であった。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 6 2 】

【図１】本発明の位相差層付カラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

【図２】本発明の液晶表示素子の一例を示す模式図である。

【図３】位相差量の測定方法を説明するための説明図である。

【図４】逆分散特性を説明するための説明図である。

【図５】本発明の液晶表示素子の他の例を示す模式図である。

【図６】本発明の位相差層付カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

【図７】本発明の液晶表示素子の他の例を示す模式図である。

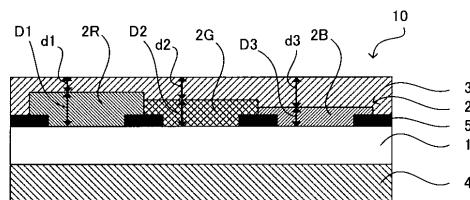
【符号の説明】

【 0 1 6 3 】

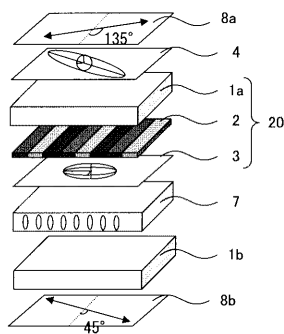
- 1、1 a ... 基材
- 2 ... 着色層
- 2 R ... 赤色光透過性パターン
- 2 G ... 緑色光透過性パターン
- 2 B ... 青色光透過性パターン

- 3 ... 第1位相差層
- 4 ... 第2位相差層
- 5 ... ブラックマトリックス
- 7 ... 液晶層
- 8 a ... 第1偏光板
- 8 b ... 第2偏光板
- 10 ... 位相差層付カラーフィルタ
- 20 ... カラーフィルタ

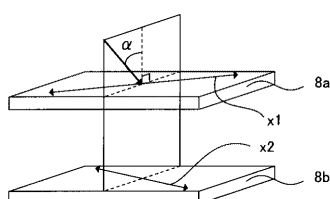
【図1】



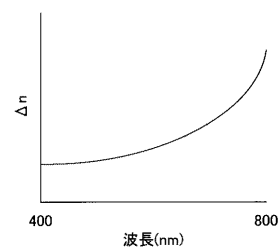
【図2】



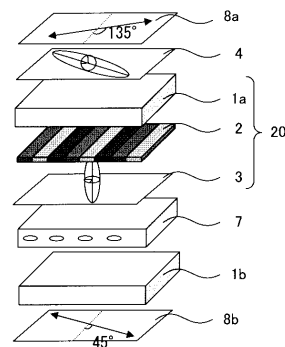
【図3】



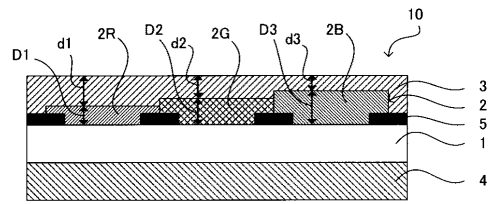
【図4】



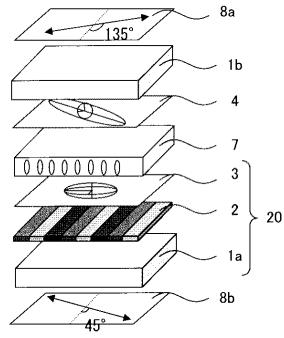
【図5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 4 0 1 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 1 5 5 5 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 8 4 3 6 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	具有延迟层和液晶显示元件的滤色器		
公开(公告)号	JP4641162B2	公开(公告)日	2011-03-02
申请号	JP2004260920	申请日	2004-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	守谷德久		
发明人	守谷 德久		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133514 G02F1/133634 G02F2001/133565 G02F2001/133633 G02F2001/133637 G02F2413/02 G02F2413/09 G02F2413/11 G02F2413/13		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA11Y 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FC10 2H091/FD04 2H091/JA03 2H091/JA10 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA15 2H191/FA15Y 2H191/FA16 2H191/FA16Y 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FB05 2H191/FC02 2H191/FC03 2H191/FC06 2H191/FC10 2H191/FC13 2H191/FC14 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA04 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA60 2H191/PA64 2H191/PA87 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA15Y 2H291/FA16Y 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FB05 2H291/FC02 2H291/FC03 2H291/FC06 2H291/FC10 2H291/FC13 2H291/FC14 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA60 2H291/PA64 2H291/PA87		
代理人(译)	山下明彦		
其他公开文献	JP2006078647A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种附着有相位差层的滤色器，即使在黑色显示状态下增大视角，也能够抑制漏光的发生，以及液晶显示元件。

ŽSOLUTION：附着有相位差层的滤色器具有：基板;着色层形成在基板上，并通过排列多个透光图案构成，所述多个透光图案的厚度值根据颜色而变化;第一相差层，形成在着色层上，由液晶聚合物构成，并且还用作C板，其光轴垂直于基板的平面;第二相位差层形成在基板表面上，与形成着色层的表面相对，或者形成在基板和着色层之间，用作A板，其光轴平行于基板的平面，并具有正折射率各向异性值。随着波长变短，可见光区域中的第二相差层的折射率各向异性值变小。Ž

	赤色(650nm)		緑色(550nm)		青色(450nm)	
	位相差(nm)	厚み(μm)	位相差(nm)	厚み(μm)	位相差(nm)	厚み(μm)
負のCプレート	67.6	2.3	86.0	2.4	123.4	2.6
正のAプレート	118.2	-	100.0	-	82.4	-