

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-288312

(P2009-288312A)

(43) 公開日 平成21年12月10日(2009. 12. 10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H149
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 51O	2H191
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2F 1/1335 52O	
	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-138095 (P2008-138095)	(71) 出願人	000229117
(22) 出願日	平成20年5月27日 (2008. 5. 27)		日本ゼオン株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番2号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	井上 弘康
			東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日
			本ゼオン株式会社内
		(72) 発明者	堀 登志彦
			東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日
			本ゼオン株式会社内
		(72) 発明者	荒川 公平
			東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日
			本ゼオン株式会社内

最終頁に続く

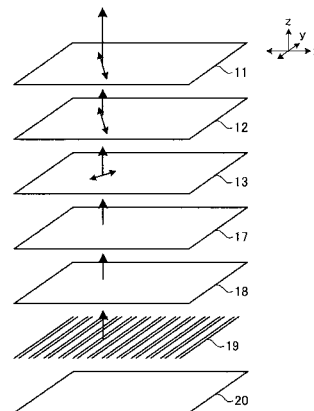
(54) 【発明の名称】 光学素子及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 観察方向の極角の変化による色調の変化が少なく、且つかかる色調の変化の態様が、表示面上の左右対称な方位角において等しい液晶表示装置及びそのような液晶表示装置を与える光学素子を提供する。

【解決手段】 少なくとも第1の偏光子、第1の1/4λ板、及び第1のコレステリック規則性を有する樹脂層をこの順に有する光学素子であって、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が495nm以下又は620nm以上であることを特徴とする光学素子、並びに当該光学素子を有する液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも第 1 の偏光子、第 1 の $1/4$ 波板、及び第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層をこの順に有する光学素子であって、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が 495 nm 以下又は 620 nm 以上であることを特徴とする光学素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学素子において、

前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層の外側に、第 2 の $1/4$ 波板をさらに有し、前記第 2 の $1/4$ 波板の遅相軸は前記第 1 の $1/4$ 波板の遅相軸と直交する方向にあることを特徴とする前記光学素子。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光学素子において、

前記第 1 の偏光子と、前記第 1 の $1/4$ 波板と、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層とが一体化していることを特徴とする前記光学素子。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光学素子において、

前記第 1 の $1/4$ 波板と前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層との間、または前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層の外側に、第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層を有し、前記第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層は正面入射光に対し少なくとも $480 \sim 620\text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有し、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層の分子のねじれ方向が逆方向であることを特徴とする前記光学素子。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光学素子において、

前記第 1 の偏光子の吸収軸と、前記第 1 の $1/4$ 波板の光学軸とが、略 45° の角をなすことを特徴とする前記光学素子。

【請求項 6】

少なくとも第 2 の偏光子、液晶セル、第 1 の偏光子、第 1 の $1/4$ 波板、第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層、及び光源をこの順に有する液晶表示装置であって、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が 495 nm 以下又は 620 nm 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記光源との間に、第 2 の $1/4$ 波板をさらに有し、前記第 2 の $1/4$ 波板の遅相軸は前記第 1 の $1/4$ 波板の遅相軸と直交する方向にあることを特徴とする前記液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の偏光子と、前記第 1 の $1/4$ 波板と、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層とが一体化していることを特徴とする前記液晶表示装置。

40

【請求項 9】

請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の $1/4$ 波板と前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層との間、または前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記光源との間に、第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層を有し、前記第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層は正面入射光に対し少なくとも $480 \sim 620\text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有し、前記第 1 のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記第 2 のコレステリック規則性を有する樹脂層の分子のねじれ方向が逆方向であることを特徴とする前記液晶表示装置。

【請求項 10】

50

請求項 6～9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の偏光子の吸収軸と、前記第 1 の $1/4\lambda$ 板の光学軸とが、略 45° の角をなすことを特徴とする前記液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、通常、光源と、2 枚の二色性偏光子と、この二色性偏光子に挟まれて配置された液晶セルとを含み、2 枚の二色性偏光子を光が透過しうるか否かを液晶セルにより制御することにより画像を表示する。かかる 2 枚の二色性偏光子を透過する光の挙動は、極角 0° （即ち表示面に対して垂直な方向）の光と、極角が 0° から傾いている光とは相違し、かかる相違の度合いは光の波長によって異なる。その結果、正面から観察したときのカラー画像の色合いと、斜めから観察したときのカラー画像の色合いが、不所望に相違してしまう。

10

【0003】

また、液晶表示装置においては、輝度を向上させるために反射性偏光子が使われることがある。反射性偏光子では、斜めから入射する光の選択反射帯域が、極角 0° から入射する光の選択反射帯域に比べて短波長側にシフトする。正面から入射する光について可視光領域全体を反射できる反射性偏光子であっても、斜めから入射する光については長波長の光（赤色光）を反射できないことがある。このようなことから、液晶表示装置では、一般に、正面から観察したときのカラー画像の色合いと、斜めから観察したときのカラー画像の色合いが異なる。

20

【0004】

この観察角度による色合いの相違を解消するために、例えば特許文献 1 及び 2 に記載されるように、コレステリック液晶相を呈する組成物を重合して得た層を配置することが提案されている。しかしながら、このような層を配置した場合、斜めから入射する光線の光量が低下してしまう。

【0005】

30

さらに、このような層を配置した場合、コレステリック液晶相の非対称性に基づき、表示面の左右における視野角特性が非対称になってしまう。

例えば、図 3 及び図 4 に示す通り、垂直に立てた状態の液晶表示装置 301 を観察した場合において、観察角度の極角（即ち表示面に垂直な方向 D 310 を 0° とした場合の観察角度の傾き）と色調の変化との関係は、極角を傾ける方向が、表示面の上下方向（図中の y 軸方向）の線を中心として左右（図中の x 軸方向）方向において対称であることが望ましい。より具体的には、方位角（表示面に向かって、右方向を 0° として、左周りを + 方向とした角度） 45° の方向（A 321）に傾く極角 θ_{321} の大きさと、極角 θ_{321} の方向 D 321 から観察した際の色調の変化との関係は、方位角 135° の方向（A 322）に傾く極角 θ_{322} の大きさと、極角 θ_{322} の方向 D 322 から観察した際の色調の変化の関係と等しいことが好ましい。しかしながら、液晶表示装置が、表示面と光源との間にコレステリック液晶相を呈する組成物を重合して得た層を配置すると、コレステリック液晶相の非対称性のため、これらの関係が等しくならない。

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2002-169026 号公報

【特許文献 2】特開 2004-309618 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、観察方向の極角の変化による色調の変化が少なく、且つかかる色調の

50

変化の態様が、表示面上の左右対称な方位角において等しい液晶表示装置及びそのような液晶表示装置を与えうる光学素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は本課題を解決するために鋭意検討した結果、特定のコレステリック規則性を有する樹脂層を、 $1/4\lambda$ 板と組み合わせて配置することにより、上記課題を解決しうることを見出し、本発明を完成するに至った。

かくして本発明は、以下のものを含む。

【0009】

〔1〕 少なくとも第1の偏光子、第1の $1/4\lambda$ 板、及び第1のコレステリック規則性を有する樹脂層をこの順に有する光学素子であって、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が 495 nm 以下又は 620 nm 以上であることを特徴とする光学素子。

〔2〕 前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層の外側に、第2の $1/4\lambda$ 板をさらに有し、前記第2の $1/4\lambda$ 板の遅相軸は前記第1の $1/4\lambda$ 板の遅相軸と直交する方向にあることを特徴とする前記光学素子。

〔3〕 前記第1の偏光子と、前記第1の $1/4\lambda$ 板と、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層とが一体化していることを特徴とする前記光学素子。

〔4〕 前記第1の $1/4\lambda$ 板と前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層との間、または前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層の外側に、第2のコレステリック規則性を有する樹脂層を有し、前記第2のコレステリック規則性を有する樹脂層は正面入射光に対し少なくとも $480\sim 620\text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有し、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記第2のコレステリック規則性を有する樹脂層の分子のねじれ方向が逆方向であることを特徴とする前記光学素子。

〔5〕 前記第1の偏光子の吸収軸と、前記第1の $1/4\lambda$ 板の光学軸とが、略 45° の角をなすことを特徴とする前記光学素子。

〔6〕 少なくとも第2の偏光子、液晶セル、第1の偏光子、第1の $1/4\lambda$ 板、第1のコレステリック規則性を有する樹脂層、及び光源をこの順に有する液晶表示装置であって、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が 495 nm 以下又は 620 nm 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

〔7〕 前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記光源との間に、第2の $1/4\lambda$ 板をさらに有し、前記第2の $1/4\lambda$ 板の遅相軸は前記第1の $1/4\lambda$ 板の遅相軸と直交する方向にあることを特徴とする前記液晶表示装置。

〔8〕 前記第1の偏光子と、前記第1の $1/4\lambda$ 板と、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層とが一体化していることを特徴とする前記液晶表示装置。

〔9〕 前記第1の $1/4\lambda$ 板と前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層との間、または前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記光源との間に、第2のコレステリック規則性を有する樹脂層を有し、前記第2のコレステリック規則性を有する樹脂層は正面入射光に対し少なくとも $480\sim 620\text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有し、前記第1のコレステリック規則性を有する樹脂層と前記第2のコレステリック規則性を有する樹脂層の分子のねじれ方向が逆方向であることを特徴とする前記液晶表示装置。

〔10〕 前記第1の偏光子の吸収軸と、前記第1の $1/4\lambda$ 板の光学軸とが、略 45° の角をなすことを特徴とする前記液晶表示装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明の光学素子を有する液晶表示装置は、第1のコレステリック規則性を有する樹脂層により観察方向の極角の変化による色調の変化が抑制され、且つ、表示面上のかかる色調の変化の左右の対称性が高いので、視野角の広い液晶表示装置として有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

10

20

30

40

50

以下において、本発明を、図面を参照して詳細に説明する。

(第1実施形態)

図1は、本発明の光学装置を有する本発明の液晶表示装置の第1の実施形態を概略的に示す斜視図である。図1に示す液晶表示装置は、その上側が表示面である。本実施形態の表示装置を図3に示したように表示面を立てて用いれば、図中に示したx軸及びy軸は画面の左右方向及び上下方向に対応し、z軸は表示面の法線方向に対応することになる。

第1の実施形態の装置は、第2の偏光子11、液晶セル12、第1の偏光子13、第1の1/4λ板17、第1のコレステリック規則性を有する樹脂（以下、「コレステリック樹脂」ということがある。）層18、及び光源19を有し、これらのうち第1の偏光子13、第1の1/4λ板17及び第1のコレステリック樹脂層18が、本発明の光学素子を構成する。本実施形態の装置は、さらに任意の構成要素として、光源19を挟んで表示面と反対側に、光源からの光を表示面側に反射する反射板20を有している。各構成要素は、表示面の矩形の形状に合わせた寸法となっている。

【0012】

(偏光子及び液晶セル)

第2の偏光子11、液晶セル12及び第1の偏光子13は、特に限定されず既知の液晶表示装置において用いられるものを適宜選択することができる。具体的には、第1の偏光子13を透過した偏光が、第2の偏光子11を透過し表示面から出射するか若しくは出射されないよう液晶セル12により制御され、その結果表示面に画像が表示される各種の方式の液晶セル及び偏光子を用いることができる。液晶セルの駆動方式としては、例えば、TN (Twisted Nematic) 型、STN (Super Twisted Nematic) 型、HAN (Hybrid Alignment Nematic) 型、IPS (In Plane Switching) 型、VA (Vertical Alignment) 型、MVA (Multiple Vertical Alignment) 型、OCB (Optical Compensated Bend) 型などが挙げられる。

【0013】

偏光子としては、通常直線偏光子、即ちある直線偏光を透過させ、その他の光を吸収若しくは反射するものを用いることができる。本発明に用いる偏光子の偏光度は特に限定されないが、好ましくは98%以上、より好ましくは99%以上である。偏光子の平均厚みは好ましくは5～80μmである。

【0014】

前記偏光子としては、例えば、ポリビニルアルコールフィルムにヨウ素又は二色性染料を吸着させた後、ホウ酸浴中で一軸延伸することによって得られるもの、またはポリビニルアルコールフィルムにヨウ素又は二色性染料を吸着させ延伸しさらに分子鎖中のポリビニルアルコール単位の一部をポリビニレン単位に変性することによって得られるものなどが挙げられる。

【0015】

本発明において、偏光子は、偏光子を損傷又は水分等から保護するための基板及び／又は保護フィルムと共に配置されていてもよい。前記基板としては特に限定されずガラス基板等の任意の光を透過しうる基板を用いることができる。前記偏光子を被覆する保護フィルムとしては、二酢酸セルロース、三酢酸セルロース、脂環式オレフィンポリマー、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリイミド樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリエチレンメタクリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などの熱可塑性樹脂を含むフィルムを用いることができる。

【0016】

(第1の1/4λ板)

第1の1/4λ板17は、その正面方向のリターデーションRe（以下、「Re」と略記することがある。）を透過光の略1/4波長とすることができる。ここで、透過光の波

長範囲は、本発明の装置が表示する所望の範囲とすることができ、具体的には例えば400nm～700nmである。また、正面方向のリターデーションReが透過光の略1/4波長であるとは、Re値が、透過光の波長範囲の中心値において、中心値の1/4の値から±65nm、好ましくは±30nm、より好ましくは±10nmの範囲であることをいう。

【0017】

ここで、前記正面方向のリターデーションReは、式 $I:Re = (n_x - n_y) \times d$ （式中、 n_x は厚み方向に垂直な方向（面内方向）であって最大の屈折率を与える方向の屈折率を表し、 n_y は厚み方向に垂直な方向（面内方向）であって n_x に直交する方向の屈折率を表し、 d は膜厚を表す。）で表される値である。

なお、前記正面方向のリターデーションReは、市販の位相差測定装置を用いて、光学異方性素子を長手方向及び幅方向に100mm間隔（長手方向又は横方向の長さが200mmに満たない場合は、その方向へは等間隔に3点指定する）で、全面にわたり、格子点状に測定を行い、その平均値とする。

【0018】

本発明において、第1の1/4λ板の厚みは、好ましくは50～1000μm、より好ましくは50～600μmである。

【0019】

本発明において、第1の偏光子の吸収軸と、前記第1の1/4λ板の光学軸とは、略45°の角をなすことが好ましい。ここで、1/4λ板の光学軸とは、 n_x の方向である。また、略45°とは、35～55°の範囲内の角度である。当該軸がこのような角度をなすことにより、良好な表示面の視野角特性の左右非対称性の軽減を達成することができる。

【0020】

上記のような特性を有する1/4λ板を構成する材料及びその製造方法については後に詳述する。

【0021】

（第1のコレステリック樹脂層）

第1のコレステリック樹脂層18は、コレステリック規則性を有する樹脂からなる。

本発明において、コレステリック樹脂が有するコレステリック規則性は、一平面上では分子軸が一定の方向に並んでいるが、次の平面では分子軸の方向が少し角度をなしてずれ、さらに次の平面ではさらに角度がずれるという具合に、該平面の法線方向に分子軸の角度が次々にずれて（ねじれて）いく構造である。

【0022】

このように分子軸の方向がねじれてゆく構造は光学的にカイラルな構造となる。該平面の法線であるらせん軸はコレステリック樹脂層の厚み方向に略平行になっていることが好ましい。

【0023】

本発明における第1のコレステリック樹脂層の一例の構造を図2に示す。図2に示すコレステリック樹脂層3は、シート状の透明基材1に、配向膜2を形成し、さらにその上にコレステリック樹脂層3を形成することによって得ることができ、らせんピッチP0～P3を有している。らせんピッチとは、コレステリック液晶相において分子軸の方向がらせん軸を進むに従って少しずつ角度がずれていき、そして再びもとの分子軸方向に戻るまでのらせん軸方向の距離のことである。らせんピッチは、樹脂層中において均一であってもよく、不均一であってもよい。

【0024】

コレステリック樹脂層は、そのらせんピッチに応じた帯域において、透過光を選択反射する。即ち、コレステリック樹脂層に極角θ1で入射した光は、屈折してその進行方向の極角がθ2に変化し、その後、らせんピッチに対応した波長を有する右回り又は左回りの円偏光の一方が反射され、残りが透過する。コレステリック樹脂層において、選択反射帯

10

20

30

40

50

域は、透過光の入射方向の極角が大きくなるにつれて、短波長側にシフトする傾向がある。

【0025】

(第1のコレスティック樹脂層の選択反射帯域、及びそれと光源波長との関係)

本発明において、第1のコレスティック樹脂層の正面入射光の選択反射帯域の中心は、(イ) 495 nm以下、又は(ロ) 620 nm以上である。

【0026】

(イ)の場合においては、選択反射帯域の中心は、好ましくは395～495 nmの範囲内とすることができる。また、選択反射帯域の広さは、半値幅として30～200 nmであることが好ましい。

10

【0027】

(イ)の場合において、光源19は、好ましくは波長495 nm以下の領域および波長495 nmを超える領域の両方に発光領域を有する。そして、第1のコレスティック樹脂層の選択反射帯域の中心が、透過光の入射角が増加するにつれて、495 nm以下の領域における光源19の発光ピークから離れるよう構成されることが好ましい。具体的には例えば、第1のコレスティック樹脂層の正面入射光の選択反射帯域の中心波長から、+100 nm～-50 nmの範囲に、光源19の発光ピークが存在することが好ましい。このような構成とすることにより、第1のコレスティック樹脂層を透過する光のうち短波長側の光の成分の割合を、観察方向の極角が大きくなるにつれて大きくし、その結果、極角が大きくなるにつれて装置表示面が赤みがかかるのを補正することができる。

20

【0028】

一方(ロ)の場合においては、選択反射帯域の中心は、好ましくは620～820 nmの範囲内とすることができる。また、選択反射帯域の広さは、半値幅として30～200 nmであることが好ましい。

【0029】

(ロ)の場合において、光源19は、好ましくは波長620 nm以上の領域および波長620 nm未満の領域の両方に発光領域を有する。そして、第1のコレスティック樹脂層の選択反射帯域の中心が、透過光の入射角が増加するにつれて、620 nm以上の領域における光源19の発光ピークに近づくよう構成されることが好ましい。具体的には例えば、第1のコレスティック樹脂層の正面入射光の選択反射帯域の中心波長から、+0 nm～-200 nmの範囲に、光源19の発光ピークが存在することが好ましい。このような構成とすることにより、第1のコレスティック樹脂層を透過する光のうち長波長側の光の成分の割合を、観察方向の極角が大きくなるにつれて小さくすることができ、その結果、極角が大きくなるにつれて装置表示面が赤みがかかるのを補正することができる。

30

【0030】

本発明において、第1のコレスティック樹脂層の乾燥後の膜厚は好ましくは0.5 μm～10.0 μm、より好ましくは1.0～8 μmとすることができる。乾燥後の膜厚を0.5 μm以上とすることにより容易に十分な反射率を得ることができ、10.0 μm以下とすることによりコレスティック樹脂層に対して斜め方向から観察した時の着色を防止することが好ましい。なお、前記乾燥膜厚は、第1のコレスティック樹脂層が2以上の層を積層してなるものである場合は、各層の膜厚の合計を、コレスティック樹脂層が1層である場合にはその膜厚をさす。

40

【0031】

上記のような特性を有するコレスティック樹脂層を構成する材料及びその製造方法については後に詳述する。

【0032】

(光源)

光源19は、冷陰極管、熱陰極管、発光ダイオード、又はこれらの組み合わせとすることができ、特に冷陰極管を含むことが好ましい。

【0033】

50

本発明において、光源 19 は、上に述べたように第 1 のコレステリック樹脂層の選択反射帯域に適合した 2 以上の発光領域を有することが好ましい。ここで発光領域とは、発光スペクトルを観測した場合に発光が認められる波長帯域である。ここで、光源が複数種類のものの組み合わせである場合は、組み合わせられた全光源のスペクトルにおける発光領域を、当該特定の発光領域とすることができる。

【0034】

光源 19 から出光した光は、直接又は反射板 20 により反射された後に、第 1 のコレステリック樹脂層 18 に入射する。ここで、極角が高い入射光ほど相対的に短波長側の光の量が大きいうように透過光が補正され、さらに第 1 の $1/4$ 波長板 17 を透過する。第 1 のコレステリック樹脂層 18 と第 1 の $1/4$ 波長板 17 との組み合わせにより、表示面の視野角特性の左右非対称性が軽減される。即ち、観察方向の極角を、図 3 及び図 4 に示すところの上下方向の y 軸を中心に左右対称な方位角（例えば 45° 方向と 135° 方向）において、極角の大きさと各波長における透過率の変化との関係の差異が少ないものとする

10

【0035】

図 1 において、各構成要素は図示のため離隔して示されているが、これらの装置のうち少なくとも光源及び反射板以外の層は、装置中に互いに接して設けることができ、さらには一部の構成要素を一体化して設けてもよい。

【0036】

かかる一体化は、例えば、ある層と他の層とを粘着剤層等の他の層を介して粘着させることにより達成することができ、又は、ある層を構成する樹脂等の材料を、他の層上に塗布して塗膜を形成し、かかる塗膜を硬化させることにより、2 層が積層された構造を得ることにより達成することもできる。

20

【0037】

本実施形態では、特に、第 1 の偏光子 13 と、第 1 の $1/4$ 波長板 17 と、第 1 のコレステリック樹脂層 18 とが一体化していることが好ましい。このような一体化した構成とすることにより、各層の界面における反射による光量の減少を軽減することができ、且つ装置の製造を容易にすることができる。

【0038】

また、第 2 の偏光子 11、液晶セル 12 及び第 1 の偏光子 13 も一体化することができ、かかる一体化は、既知の各種の方法により達成することができる。

30

【0039】

（第 2 実施形態）

図 5 は、本発明の光学素子及び液晶表示装置の第 2 の実施形態を概略的に示す斜視図である。図 5 に示す液晶表示装置は、第 1 のコレステリック樹脂層 18 と光源 19 との間に、第 2 の $1/4$ 波長板 21 をさらに有する点において、第 1 実施形態と異なっている。

【0040】

このように、第 1 のコレステリック樹脂層を挟んで第 1 及び第 2 の $1/4$ 波長板を有する実施形態においては、第 2 の $1/4$ 波長板 21 の遅相軸は、第 1 の $1/4$ 波長板 17 の遅相軸と直交する方向にあることが好ましい。例えば、第 1 の $1/4$ 波長板 17 の遅相軸が x 軸方向であり、第 2 の $1/4$ 波長板 18 の遅相軸が y 軸方向であるような態様が好ましい。このような態様とすることにより、表示面の視野角特性の左右非対称性をさらに軽減することができる。また、輝度向上フィルム（3M 社製 商品名 DBEF など）と偏光子の間に第 2 の $1/4$ 波長板 21 が配置される場合でも視野角特性の左右非対称性を軽減することができる。

40

【0041】

第 2 の $1/4$ 波長板 21 は、その正面方向のリターデーション R_e （以下、「 R_e 」と略記することがある。）を透過光の略 $1/4$ 波長とすることができる。ここで、透過光の波長範囲は、本発明の装置が表示する所望の範囲とすることができ、具体的には例えば $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ である。また、正面方向のリターデーション R_e が透過光の略 $1/4$

50

波長であるとは、Re 値が、透過光の波長範囲の中心値において、中心値の $1/4$ の値から $\pm 65 \text{ nm}$ 、好ましくは $\pm 30 \text{ nm}$ 、より好ましくは $\pm 10 \text{ nm}$ の範囲であることをいう。

【0042】

本発明において、第2の $1/4 \lambda$ 板の厚みは、好ましくは $50 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $50 \sim 600 \mu\text{m}$ である。

【0043】

(第3実施形態)

図6は、本発明の液晶表示装置の第3の実施形態を概略的に示す斜視図である。図6に示す液晶表示装置は、第1のコレステリック樹脂層18と光源19との間に、第2のコレステリック樹脂層22を有する点において、第1実施形態と異なっている。

【0044】

ここで、第2のコレステリック樹脂層22は、正面入射光に対し少なくとも $480 \sim 620 \text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有し、さらに第1のコレステリック樹脂層18と第2のコレステリック樹脂層22の分子のねじれ方向が逆方向とする。このような態様で第2のコレステリック樹脂層を組み合わせるにより、第2のコレステリック樹脂層による輝度向上を図りながら、表示面の視野角特性の左右非対称性をさらに軽減することができる。

【0045】

ここで、「選択反射性能を有する」とは、可視光域 $380 \sim 780 \text{ nm}$ 中における最大透過率を $a [\%]$ 、最小透過率を $b [\%]$ 、ある波長 (λ) における透過率を透過率 (λ) $[\%]$ としたとき：

$$\{a - \text{透過率}(\lambda)\} / \{a - b\} \geq 0.3$$

を満たす波長域とすることである。そして「正面入射光に対し少なくとも $480 \sim 620 \text{ nm}$ の領域で選択反射性能を有する」とは、少なくとも $\lambda = 480 \sim 620 \text{ nm}$ の領域において、透過率が当該条件を満たすことをいう。選択反射性能を有する領域の下限は、より好ましくは 400 nm 、さらにより好ましくは 350 nm であり、選択反射性能を有する領域の上限は、より好ましくは 800 nm 、さらにより好ましくは 900 nm である。このような選択反射性能を有することにより、輝度向上等の効果を広い反射帯域で得ることができる。

【0046】

本発明において、第2のコレステリック樹脂層の乾燥後の膜厚は好ましくは $3.0 \mu\text{m} \sim 10.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $3.5 \sim 8 \mu\text{m}$ とすることができる。乾燥後の膜厚を $3.0 \mu\text{m}$ 以上とすることにより容易に十分な反射率を得ることができ、 $10.0 \mu\text{m}$ 以下とすることによりコレステリック樹脂層に対して斜め方向から観察した時の着色を防止することが好ましい。なお、前記乾燥後の膜厚は、第1のコレステリック樹脂層が2以上の層を積層してなるものである場合は、各層の膜厚の合計を、コレステリック樹脂層が1層である場合にはその膜厚をさす。

【0047】

(その他の実施形態)

上に述べた実施形態では、第2のコレステリック樹脂層22を、第1のコレステリック樹脂層18と光源19との間に設けたが、第2のコレステリック樹脂層の配置はこれに限定されず、例えば第1の $1/4 \lambda$ 板17と第1のコレステリック樹脂層18との間に配置することも可能である。

【0048】

また、第1の偏光子13と、第1の $1/4 \lambda$ 板17と、第1のコレステリック樹脂層18とが一体化している形態において、さらに第2の $1/4 \lambda$ 板又は第2のコレステリック樹脂層を設けこれらを一体化することもできる。このような一体化した構成とすることにより、これら追加の構成要素の効果を得ながら、各層の界面における反射による光量の減少を軽減することができ、且つ装置の製造を容易にすることができる。第2の $1/4 \lambda$ 板

又は第2のコレステリック樹脂層は、好ましくは、第1のコレステリック樹脂層等と、粘着層等を介して一体化させることにより、各層の界面における反射による光量の減少をさらに軽減することができ、且つ装置の製造をさらに容易にすることができる。

【0049】

（その他の構成要素）

本発明の光学素子及び本発明の液晶表示装置は、上記の構成に加えて、さらに任意に他の構成要素を有することができる。例えば、液晶セルを駆動させるための構成、カラーフィルター、光源を駆動させるための構成、光源からの光が光学素子に入射する前に光を拡散させる拡散板、及びその他通常の液晶表示装置に備えられる任意の構成要素を適宜有することができる。

10

（用途）

本発明の光学素子を有する本発明の液晶表示装置の用途は、特に限定されず、テレビ、コンピュータ用表示装置、及びその他の電子機器用表示装置等として用いることができる。

【0050】

（各層の材料及び形成方法等）

次に、本発明の光学素子及び液晶表示装置を構成する1/4λ板及びコレステリック樹脂層の材料及び形成方法等についてより詳細に説明する。

【0051】

（1/4λ板の材料及び形成方法）

本発明に用いる1/4λ板としては、（i）フィルム状のポリマーを延伸したもの、又は（ii）液晶性の材料を透明樹脂基材上に塗布し、配向させ、硬化させたものを用いることができる。（ii）の1/4λ板を用いる場合は、適当な基材上に液晶性の材料を塗布し、配向させ、硬化させて1/4λ板を得ることができる。

20

【0052】

本発明に用いる1/4λ板の好ましい例として、上記（i）のもの、特に脂環式オレフィンポリマーからなる樹脂フィルムを延伸してなる光学異方性素子、スチレン系樹脂層を含む樹脂フィルムを延伸してなる光学異方性素子を挙げることができる。

【0053】

また、前記光学異方性素子は、好ましくは、前記スチレン系樹脂からなる層と、他の熱可塑性樹脂を含む層との積層構造を有する。当該積層構造を有することにより、スチレン系樹脂による光学的特性と、他の熱可塑性樹脂による機械的強度とを兼ね備えた素子とすることができる。他の熱可塑性樹脂としては、脂環式オレフィンポリマー、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、アクリル酸エステルービニル芳香族化合物共重合体樹脂、メタクリル酸エステルービニル芳香族化合物共重合体樹脂、ポリエーテルスルホンなどを挙げることができる。これらの中で、脂環式構造を有する樹脂やメタクリル樹脂を好適に用いることができる。

30

【0054】

脂環式オレフィンポリマーは、主鎖及び／または側鎖にシクロアルカン構造又はシクロアルケン構造を有する非晶性のオレフィンポリマーである。具体的には、（1）ノルボルネン系重合体、（2）単環の環状オレフィン系重合体、（3）環状共役ジエン系重合体、（4）ビニル脂環式炭化水素重合体、及びこれらの水素化物などが挙げられる。これらの中でも、透明性や成形性の観点から、ノルボルネン系重合体がより好ましい。これらの脂環式構造を有する樹脂は、特開平05-310845号公報、特開平05-097978号公報、米国特許第6,511,756号公報に記載されているものが挙げられる。

40

【0055】

ノルボルネン系重合体としては、具体的にはノルボルネン系モノマーの開環重合体、ノルボルネン系モノマーと開環共重合可能なその他のモノマーとの開環共重合体、及びそれらの水素化物、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーと共重合可能なその他のモノマーとの付加共重合体などが挙げられる。

50

【0056】

メタクリル樹脂は、メタクリル酸エステルを主原料成分とする重合体であり、メタクリル酸エステルの単独重合体や、メタクリル酸エステルとその他の単量体との共重合体が挙げられる、メタクリル酸エステルとしては、通常、メタクリル酸アルキルが用いられる。共重合体とする場合は、メタクリル酸エステルと共重合するその他の単量体としては、アクリル酸エステルや、芳香族ビニル化合物、ビニルシアン化合物などが用いられる。

【0057】

(コレステリック樹脂層の材料及び形成方法)

本発明に用いるコレステリック樹脂層は、重合性液晶性化合物を含むコレステリック液晶組成物を重合してなる層である。かかる層は、液晶性化合物の分子配向を呈したまま硬化した非液晶性の樹脂層となる。なお、ここで便宜上液晶組成物と称する材料は、2以上の物質の混合物のみならず、単一の物質からなる材料をも包含する。

10

【0058】

本発明に用いるコレステリック樹脂層のうち、第2のコレステリック樹脂層は、広い選択反射性能を有するものが好ましいため、何らかの形で反射帯域を広帯域化したものであることが好ましい。

一方、第1のコレステリック樹脂層は、反射帯域が比較的狭いものであっても好ましく用いるため、かかる広帯域化処理をせず、コレステリック液晶組成物を基材に塗布して一層の塗膜を得て、硬化させるという単純な製膜工程で製造することもできる。ただし、必要に応じて広帯域化を行うこともできる。

20

【0059】

前記広帯域化されたコレステリック樹脂層としては、例えば、(i)カイラル構造のらせんピッチの大きさを段階的に変化させたコレステリック樹脂層、(ii)カイラル構造のらせんピッチの大きさを連続的に変化させたコレステリック樹脂層等が挙げられる。

【0060】

(i)カイラル構造のらせんピッチを段階的に変化させたコレステリック樹脂層は、例えば、青色の波長域の光で円偏光分離機能を発揮するらせんピッチを有するコレステリック樹脂層、緑色の波長域の光で円偏光分離機能を発揮するらせんピッチを有するコレステリック樹脂層及び赤色の波長域の光で円偏光分離機能を発揮するらせんピッチを有するコレステリック樹脂層を積層することによって得ることができる。また、反射される円偏光の中心波長が470nm、550nm、640nm、及び770nmであるコレステリック樹脂層をそれぞれ作製し、これらのコレステリック樹脂層を任意に選択し、反射光の中心波長の順序で3~7層積層することによって得ることができる。らせんピッチの大きさが異なるコレステリック樹脂層を積層する場合には、各コレステリック樹脂層で反射する円偏光の回転方向が同じであることが好ましい。また、らせんピッチの大きさが異なるコレステリック樹脂層の積層順序は、カイラル構造のらせんピッチの大きさで、昇順又は降順になるようにすることが、視野角の広い液晶表示装置を得るために好ましい。これらコレステリック樹脂層の積層は、単に重ね置いただけでもよいし、粘着剤や接着剤を介して固着させてもよい。

30

【0061】

(ii)カイラル構造のらせんピッチの大きさを連続的に変化させたコレステリック樹脂層は、その製法によって特に制限されないが、このようなコレステリック樹脂層の製法の好ましい例としては、コレステリック樹脂層を形成するための重合性液晶性化合物を含むコレステリック液晶組成物を、好ましくは配向膜等の他の層上に塗布して液晶層を得、次いで1回以上の、光照射及び／又は加温処理により当該液晶層を硬化する方法が挙げられる。

40

【0062】

本発明において、第1のコレステリック樹脂層及び第2のコレステリック樹脂層を形成するためのコレステリック液晶組成物は、必要に応じて任意成分を含有することができる。当該他の任意成分としては、カイラル剤、界面活性剤、重合開始剤、溶媒、ポットライ

50

フ向上のための重合禁止剤、耐久性向上のための酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤等を挙げることができる。これらの任意成分は、所望する光学的性能を低下させない範囲で添加できる。

【0063】

本発明におけるコレステリック液晶組成物の製造方法は、特に限定されず、上記各成分を混合することにより製造することができる。

【0064】

コレステリック樹脂層の形成方法についてさらに詳述する。

前記コレステリック液晶組成物を、基材層上に直接又は配向膜を介して塗布して塗膜を得、次いで1回以上の、光照射及び／又は加温処理により当該塗膜を硬化することにより、コレステリック樹脂層を得ることができる。

10

【0065】

より具体的には下記(M1)～(M3)の方法で、本発明の装置にコレステリック樹脂層を設けることができる。

(M1) 前記基材層として、第1又は第2の1/4λ板等の、本発明の装置の他の構成要素である層を用い、その上に直接コレステリック樹脂層を設けることができる。例えば、第1の1/4λ板を基材層とし、この上にコレステリック樹脂層を形成することにより、第1の1/4λ板と第1のコレステリック樹脂層の積層構造を得ることができる。

(M2) 前記基材層として、積層構造中に存在しても本発明の効果を損ねない光透過性の樹脂等の基材層を用い、この上にコレステリック樹脂層を形成し、さらに基材層ごと、粘着層等を介して他の層に粘着させ、本発明の装置に設けてもよい。

20

(M3) 前記基材層として任意の基材を用い、この上にコレステリック樹脂層を形成し、他の層に転写し基材層を剥離して本発明の装置に設けてもよい。

【0066】

前記方法(M2)及び(M3)において用いる基材としては、透明樹脂基材を好ましく用いることができる。前記透明樹脂基材は、特に限定されず1mm厚で全光透過率80%以上の基材を使用することができる。具体的には、脂環式オレフィンポリマー、ポリエチレンやポリプロピレンなどの鎖状オレフィンポリマー、トリアセチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアリレート、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、変性アクリルポリマー、エポキシ樹脂、ポリスチレン、アクリル樹脂などの合成樹脂からなる単層又は積層のフィルムが挙げられる。これらの中でも、脂環式オレフィンポリマー又は鎖状オレフィンポリマーが好ましく、透明性、低吸湿性、寸法安定性、軽量性などの観点から、脂環式オレフィンポリマーが特に好ましい。

30

【0067】

前記方法(M1)～(M3)の場合のいずれにおいても、前記基材層の上に、必要に応じて配向膜を設けることができる。配向膜を設けることにより、その上に塗布されたコレステリック液晶組成物を所望の方向に配向させることができる。配向膜は、基材表面上に、必要に応じてコロナ放電処理等を施した後、配向膜の材料を水又は溶剤に溶解させた溶液等を、リバースグラビアコーティング、ダイレクトグラビアコーティング、ダイコーティング、バーコーティング等の公知の方法を用いて塗布し、乾燥させ、その後乾燥塗膜にラビング処理を施すことにより形成することができる。前記配向膜の材料としては、セルロース、シランカップリング剤、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコール、エポキシアクリレート、シランールオリゴマー、ポリアクリロニトリル、フェノール樹脂、ポリオキサゾール、環化ポリイソブレンなどを用いることができる。耐久性等の観点からは変性ポリアミドが特に好ましい。一方、前記方法(M3)における転写の容易さという観点からは、ポリビニルアルコールが特に好ましい。

40

前記変性ポリアミドとしては、芳香族ポリアミド又は脂肪族ポリアミドに変性を加えたものを挙げることができ、脂肪族ポリアミドに変性を加えたものが好ましい。具体的には例えば、ナイロンー6、ナイロンー66、ナイロンー12、3元ないし4元共重合ナイロ

50

ン、脂肪酸系ポリアミド、又は脂肪酸系ブロック共重合体（例えばポリエーテルエステルアミド、ポリエステルアミド）に変性を加えたものを挙げるができる。当該変性としては、末端アミノ変性、カルボキシル変性、ヒドロキシル変性などの変性、並びにアミド基の一部をアルキルアミノ化又はN-アルコキシアルキル化する変性を挙げるができる。N-アルコキシアルキル化変性ポリアミドとしては、ナイロンー6、ナイロンー66、又はナイロンー12等の共重合ナイロンのアミド基の一部をN-メトキシメチル化したものが挙げられる。前記変性ポリアミドの重量平均分子量は、好ましくは5,000~500,000、より好ましくは10,000~200,000とすることができる。

配向膜の厚さは、所望する配向均一性が得られる膜厚であればよく、0.001~5 μm であることが好ましく、0.01~2 μm であることがさらに好ましい。

10

【0068】

基材層の面又は配向膜を設けた場合は配向膜の面に、必要に応じてコロナ放電処理、ラビングなどの処理をした後、コレステリック液晶組成物を塗布することができる。塗布は、公知の方法、例えば押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、バーコーティング法等により実施することができる。

【0069】

前記塗布により得られた塗膜を硬化する前に、必要に応じて、配向処理を施すことができる。配向処理は、例えば塗膜を50~150℃で0.5~10分間加温することにより行うことができる。当該配向処理を施すことにより、塗膜中のコレステリック液晶相を呈しうる物質を良好に配向させることができる。

20

【0070】

前記硬化の工程は、1回以上の光照射、加温処理又はこれらの組み合わせにより行うことができる。加温条件は、具体的には例えば、温度40~200℃、好ましくは50~200℃、さらに好ましくは50~140℃、時間は1秒~3分、好ましくは5~120秒とすることができる。本発明において光照射に用いる光とは、可視光のみならず紫外線及びその他の電磁波をも含む。光照射は、具体的には例えば波長200~500nmの光を0.01秒~3分照射することにより行うことができる。

【0071】

また、上で述べた広帯域化のための処理として、例えば0.01~50 mJ/cm^2 の微弱な紫外線照射と加温とを複数回交互に繰り返し、反射帯域の広い円偏光分離シートとすることもできる。上記の微弱な紫外線照射等による反射帯域の拡張を行った後に、50~10,000 mJ/cm^2 といった比較的強い紫外線を照射し、液晶性化合物を完全に重合させ、コレステリック樹脂層とすることができる。上記の反射帯域の拡張及び強い紫外線の照射は、空気下で行ってもよく、又はその工程の一部又は全部を、酸素濃度を制御した雰囲気（例えば、窒素雰囲気下）中で行うこともできる。

30

【0072】

本発明において、配向膜等の他の層上へのコレステリック液晶組成物の塗布及び硬化の工程は、1回に限られず、塗布及び硬化を複数回繰り返し2層以上のコレステリック樹脂層を形成することもできる。ただし本発明においては、1回のみのコレステリック液晶組成物の塗布及び硬化によっても、良好に配向した Δn が0.18以上の棒状液晶性化合物を含み、かつ5 μm 以上といった厚みのコレステリック樹脂層を容易に形成することができる。

40

【0073】

本発明の光学素子及び液晶表示装置には、上記に具体的に説明したもののみならず、本願の特許請求の範囲内及びその均等の範囲に属するものも含まれる。

【実施例】

【0074】

以下、実施例に基づき、本発明についてさらに詳細に説明する。なお、本発明は下記実施例に限定されるものではない。以下において、成分の量比に関する「部」及び「%」は

50

、別に断らない限り重量部を表す。

【0075】

＜製造例1：偏光子の作成＞

厚さ75 μm のポリビニルアルコールフィルムを2.5倍に一軸延伸し、ヨウ素0.2 g/L及びヨウ化カリウム60 g/Lを含む30℃の水溶液中に240秒間浸漬し、次いでホウ酸70 g/L及びヨウ化カリウム30 g/Lを含む水溶液中に浸漬すると同時に6.0倍に一軸延伸して5分間保持した。最後に、室温で24時間乾燥し、平均厚さ30 μm 、偏光度99.95%の偏光子を得た。

【0076】

＜製造例2：基板－偏光子積層物の作成＞

製造例1で得られた偏光子の片面にポリビニルアルコール系接着剤を塗布し、その面にガラス基板を貼り合わせるにより、接着剤層を介してガラス基板－偏光子が接着された層構成を有する積層物を調製した。

【0077】

＜製造例3：基板－偏光子－保護フィルム積層物の作成＞

製造例1で得られた偏光子の両面にポリビニルアルコール系接着剤を塗布し、一方の面に三酢酸セルロース保護フィルム（富士写真フィルム社製；TF80UL）を、他方の面にガラス基板を貼り合せて、接着剤層を介してガラス基板－偏光子－保護フィルムが接着された層構成を有する積層物を調製した。

【0078】

＜製造例4：1/4 λ 板の作成＞

厚さ100 μm のシクロオレフィンポリマーフィルム（株式会社オプテス製：ゼオノアフィルムZF-14）を、面内リタレーションReが140 nmになるように縦一軸延伸し1/4 λ 板を得た。

【0079】

＜製造例5：延伸複層1/4 λ 板（位相差補償素子）の作成＞

メタクリル酸メチル97.8%とアクリル酸メチル2.2%とからなるモノマー組成物を、バルク重合法により重合させ、樹脂ペレットを得た。

特公昭55-27576号公報の実施例3に準じて、ゴム粒子を製造した。このゴム粒子は、球形3層構造を有し、芯内層が、メタクリル酸メチル及び少量のメタクリル酸アリの架橋重合体であり、内層が、主成分としてのアクリル酸ブチルとスチレン及び少量のアクリル酸アリルとを架橋共重合させた軟質の弾性共重合体であり、外層が、メタクリル酸メチル及び少量のアクリル酸エチルの硬質重合体である。また、内層の平均粒子径は0.19 μm であり、外層をも含めた粒径は0.22 μm であった。

上記樹脂ペレット70部と、上記ゴム粒子30部とを混合し、二軸押出機で熔融混練して、メタクリル酸エステル重合体組成物A（ガラス転移温度105℃）を得た。

上記メタクリル酸エステル重合体組成物A（b層）、及びスチレン無水マレイン酸共重合体（ガラス転移温度130℃）（a層）を温度280℃で共押出成形することにより、b層/a層/b層の三層構造で、各層が45/70/45（ μm ）の平均厚みを有する複層フィルムを得た。この複層フィルムを、延伸温度128℃、延伸倍率1.4倍、延伸速度10 m/分でテンター一軸延伸し、延伸複層1/4 λ 板（位相差補償素子）を得た。さらにこの位相差補償素子の両面を、濡れ指数が56 dyne/cmになるようにコロナ放電処理を施した。

得られた位相差補償素子の波長550 nmにおけるリターデーション値は、厚み方向のリターデーションRthは-118 nm、面内方向のリターデーションReは140 nmであった。

【0080】

＜製造例6：第2のコレスティック樹脂層の作成＞

シート状基材（ゼオノアフィルムZF14-100、株式会社オプテス製）の片面に、濡れ指数が56 mN/mになるようにコロナ放電処理を施した。このコロナ放電処理面に

10

20

30

40

50

、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルムの片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1 μ mの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

【0081】

化合物(1)(非液晶性化合物、分子量293.1) 7.28部、液晶性化合物(2)(液晶性化合物、 Δn 0.18, 分子量846.9) 29.13部、カイラル剤LC756(BASF社製) 2.35部、光重合開始剤イルガキュア907(チバスペシャルティケミカルズ社製) 1.20部、界面活性剤KH40(セイミケミカル製) 0.04部、及び2-ブタノン(溶媒) 60.00部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に#10バーにて塗布した。塗膜を100 $^{\circ}$ Cで5分間配向処理し、当該塗膜に対して0.1~45mJ/cm²の微弱な紫外線の照射処理と、それに続く100 $^{\circ}$ Cで1分間の加温処理からなるプロセスを2回繰り返した後、窒素雰囲気下で800mJ/cm²の紫外線を照射して、乾燥膜厚5 μ mのコレステリック樹脂層を形成し、基材-配向膜-コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体を得た。

10

【0082】

<実施例1: 偏光子+1/4 λ 板+コレステリック樹脂層>

製造例4で得られた1/4 λ 板の片面に、濡れ指数が56mN/mになるようにコロナ放電処理を施した。このコロナ放電処理面に、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルムの片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1 μ mの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

20

【0083】

液晶性化合物LC242(BASF社製) 96.58部、カイラル剤LC756(BASF社製) 3.42部、光重合開始剤イルガキュア907(チバスペシャルティケミカルズ社製) 3.10部、界面活性剤KH40(セイミケミカル製) 0.22部、及び2-ブタノン(溶媒) 241.08部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に塗布した。塗膜を100 $^{\circ}$ Cで5分間配向処理し、当該塗膜に対して500mJ/cm²紫外線を照射して、乾燥膜厚2 μ mのコレステリック樹脂層を形成し、1/4 λ 板-コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体(1)を得た。このコレステリック樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が745nmであり、その半値幅が110nmである。

30

製造例2で得た積層物の偏光子上に、この積層体(1)を、粘着層(日東電工製 透明両面粘着テープ、以下同じ)を介して貼付し、ガラス基板-第1の偏光子-第1の1/4 λ 板-第1のコレステリック樹脂層の層構成を有する光学素子(1)を得た。光学素子(1)は、長方形とし、その長辺方向と第1の偏光子の吸収軸とがなす角は90 $^{\circ}$ とし、第1の偏光子の吸収軸と第1の1/4 λ 板の光学軸とがなす角は45 $^{\circ}$ とした。

【0084】

得られた光学素子(1)の光学特性を評価した。第1のコレステリック樹脂層側を入射面、ガラス基板側を出射面とし、法線方向に光を入射させ、方位角45 $^{\circ}$ 及び135 $^{\circ}$ 方向へ観察方向を傾けた場合の、極角と、波長610nmの光の透過率との関係を、分光光度計(日本分光製: V-570)を用いて測定した。結果を図7に示す。図7の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が高い結果が得られた。

40

【0085】

さらに、得られた光学素子(1)のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、図1に概略的に示す液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化が少なく、且

50

つ赤色化の度合いの左右の差が少なく対称に近かった。

【0086】

＜実施例2：偏光子＋1／4λ板＋コレステリック樹脂層＋1／4λ板＞

実施例1で得た光学素子(1)の、第1のコレステリック樹脂層側の面に、製造例4で得た1／4λ板をもう一枚、粘着層を介して貼付し、ガラス基板－第1の偏光子－第1の1／4λ板－第1のコレステリック樹脂層－第2の1／4λ板の層構成を有する光学素子(2)を得た。第1の1／4λ板の遅相軸と、第2の1／4λ板の遅相軸とがなす角は90°とした。

【0087】

得られた光学素子(2)の光学特性を、実施例1と同様に評価した。結果を図8に示す。図8の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が、高い結果が得られた。

10

【0088】

さらに、得られた光学素子(2)のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、図5に概略的に示す液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化が少なく、且つ赤色化の度合いの左右の差が少なく対称に近かった。

【0089】

＜比較例1：偏光子＋コレステリック樹脂層積層体＞

20

シート状基材(ゼオノアフィルムZF14-100、株式会社オブテス製)の片面に、濡れ指数が56mN/mになるようにコロナ放電処理を施した。このコロナ放電処理面に、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルムの片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1μmの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

【0090】

液晶性化合物LC242(BASF社製)96.58部、カイラル剤LC756(BASF社製)3.42部、光重合開始剤イルガキュア907(チバスペシアルティケミカルズ社製)3.10部、界面活性剤KH40(セイミケミカル製)0.22部、及び2-ブタノン(溶媒)241.08部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に塗布した。塗膜を100℃で5分間配向処理し、当該塗膜に対して500mJ/cm²紫外線を照射して、乾燥膜厚2μmのコレステリック樹脂層を形成し、基材－コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体(2)を得た。

30

製造例2で得た積層物の偏光子上に、この積層体(2)のシート状基材側の面を、粘着層を介して貼付し、ガラス基板－第1の偏光子－シート状基材－第1のコレステリック樹脂層の層構成を有する光学素子(C1)を得た。光学素子(C1)は、長方形とした。

【0091】

得られた光学素子(C1)の光学特性を、実施例1と同様に評価した。結果を図9に示す。図9の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が、実施例1より劣っていた。

40

【0092】

さらに、得られた光学素子(C1)のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化の度合いの左右の差が実施例1よりも大きく、対称性が乏しかった。

【0093】

＜実施例3：偏光子＋保護フィルム＋1／4λ板＋コレステリック樹脂層＞

製造例4で得られた1／4λ板の片面に、濡れ指数が56mN/mになるようにコロナ

50

放電処理を施した。このコロナ放電処理面に、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルム片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1 μ mの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

【0094】

液晶性化合物LC242（BASF社製）96.58部、カイラル剤LC756（BASF社製）3.42部、光重合開始剤イルガキュア907（チバスペシャルティケミカルズ社製）3.10部、界面活性剤KH40（セイミケミカル製）0.22部、及び2-ブタノン（溶媒）241.08部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に塗布した。塗膜を100℃で5分間配向処理し、当該塗膜に対して500mJ/cm²紫外線を照射して、乾燥膜厚2 μ mのコレステリック樹脂層を形成し、1/4 λ 板-コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体（3）を得た。

製造例3で得た積層物の偏光子上に、この積層体（3）を、粘着層を介して貼付し、ガラス基板-第1の偏光子-保護フィルム-第1の1/4 λ 板-第1のコレステリック樹脂層の層構成を有する光学素子（3）を得た。光学素子（3）は、長方形とし、その長辺方向と第1の偏光子の吸収軸とがなす角は90°とし、第1の偏光子の吸収軸と第1の1/4 λ 板の光学軸とがなす角は45°とした。

【0095】

得られた光学素子（3）の光学特性を、実施例1と同様に評価した。結果を図10に示す。図10の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が高い結果が得られた。

【0096】

さらに、得られた光学素子（3）のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化が少なく、且つ赤色化の度合いの左右の差が少なく対称に近かった。

【0097】

<実施例4：偏光子+保護フィルム+1/4 λ 板+コレステリック樹脂層+1/4 λ 板>

実施例3で得た光学素子（3）の、第1のコレステリック樹脂層側の面に、製造例4で得た1/4 λ 板をもう一枚、粘着層を介して貼付し、ガラス基板-第1の偏光子-保護フィルム-第1の1/4 λ 板-第1のコレステリック樹脂層-第2の1/4 λ 板の層構成を有する光学素子（4）を得た。第1の1/4 λ 板の遅相軸と、第2の1/4 λ 板の遅相軸とがなす角は90°とした。

【0098】

得られた光学素子（4）の光学特性を、実施例1と同様に評価した。結果を図11に示す。図11の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が、高い結果が得られた。

【0099】

さらに、得られた光学素子（4）のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化が少なく、且つ赤色化の度合いの左右の差が少なく対称に近かった。

【0100】

<比較例2：偏光子+保護フィルム+コレステリック樹脂層積層体>

シート状基材（ゼオノアフィルムZF14-100、株式会社オプテス製）の片面に、濡れ指数が56mN/mになるようにコロナ放電処理を施した。このコロナ放電処理面に

、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルムの片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1 μ mの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

【0101】

液晶性化合物LC242（BASF社製）96.58部、カイラル剤LC756（BASF社製）3.42部、光重合開始剤イルガキュア907（チバスペシャルティケミカルズ社製）3.10部、界面活性剤KH40（セイミケミカル製）0.22部、及び2-ブタノン（溶媒）241.08部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に塗布した。塗膜を100℃で5分間配向処理し、当該塗膜に対して500mJ/cm²紫外線を照射して、乾燥膜厚2 μ mのコレステリック樹脂層を形成し、基材-コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体（4）を得た。

製造例3で得た積層物の偏光子上に、この積層体（4）を、粘着層を介して貼付し、ガラス基板-第1の偏光子-保護フィルム-シート状基材-第1のコレステリック樹脂層の層構成を有する光学素子（C2）を得た。光学素子（C2）は、長方形とした。

【0102】

得られた光学素子（C2）の光学特性を、実施例1と同様に評価した。結果を図12に示す。図12の結果から明らかな通り、視野角特性の対称性が、実施例3より劣っていた。

【0103】

さらに、得られた光学素子（C2）のガラス基板を構成要素として含む液晶セルを定法にて構成し、さらにその表示面側の面上に定法にて第2の偏光子を設け、さらに光源及び反射板を有するバックライト装置上に設置し、液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置を、表示面長辺が左右方向、短辺が上下方向となるよう設置して駆動させ、表示面を観察したところ、観察角度の極角の増大に伴う画面の赤色化の度合いの左右の差が実施例3よりも大きく、対称性が乏しかった。

【0104】

<実施例5：偏光子+1/4 λ 板+コレステリック樹脂層+コレステリック樹脂層>
シート状基材（ゼオノアフィルムZF14-100、株式会社オプテス製）の片面に、濡れ指数が56mN/mになるようにコロナ放電処理を施した。このコロナ放電処理面に、5%のポリビニルアルコールの水溶液を当該フィルムの片面に#2のワイヤーバーを使用して塗布し、塗膜を乾燥し、膜厚0.1 μ mの配向膜を形成した。次いで当該配向膜をラビング処理し、配向膜を有する透明樹脂基材フィルムを調製した。

【0105】

液晶性化合物LC242（BASF社製）96.58部、光重合開始剤イルガキュア907（チバスペシャルティケミカルズ社製）3.10部、界面活性剤KH40（セイミケミカル製）0.22部、カイラル剤LC756と逆回転のらせん構造を形成させるカイラル剤を加え、2-ブタノン（溶媒）409.84部を混合し、コレステリック液晶組成物を調製した。このコレステリック液晶組成物を、上記で調製した配向膜を有する透明樹脂基材の配向膜を有する面に塗布した。塗膜を100℃で5分間配向処理し、当該塗膜に対して500mJ/cm²紫外線を照射して、乾燥膜厚2 μ mのコレステリック樹脂層を形成し、1/4 λ 板-コレステリック樹脂層の層構成を有する積層体（5）を得た。このコレステリック樹脂層の、正面入射光の選択反射帯域の中心が715nmであり、その半値幅が130nmである。

製造例2で得た積層物の偏光子上に製造例5で得た延伸複層1/4 λ フィルム、製造例6で得た第2のコレステリック樹脂層、積層体（5）をこの順に重ねて配置し、ガラス基板-第1の偏光子-第1の1/4 λ 板-第2のコレステリック樹脂層-第1のコレステリック樹脂層の層構成を有する光学素子（5）を得た。

【0106】

得られた光学素子（5）の光学特性を、実施例1と同様に評価した。視野角特性の対称

10

20

30

40

50

性が、高い結果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本発明の光学素子を含む本発明の液晶表示装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。

【図2】本発明の光学素子におけるコレステリック樹脂層の態様を概略的に示す断面図である。

【図3】本発明における、表示装置の表示面と、方位角及び極角との関係を示す斜視図である。

【図4】本発明における、表示装置の表示面と、方位角との関係を示す立面図である。

【図5】本発明の光学素子を含む本発明の液晶表示装置の別の一例を概略的に示す分解斜視図である。

【図6】本発明の光学素子を含む本発明の液晶表示装置のさらに別の一例を概略的に示す分解斜視図である。

【図7】実施例1における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【図8】実施例2における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【図9】比較例1における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【図10】実施例3における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【図11】実施例4における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【図12】比較例2における光学素子の特性の測定結果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0108】

3 コレステリック樹脂層

11 第1の偏光子

12 液晶セル

13 第2の偏光子

17 第1の $1/4\lambda$ 板

18 第1のコレステリック樹脂層

19 光源

20 反射板

21 第2の $1/4\lambda$ 板

22 第2のコレステリック樹脂層

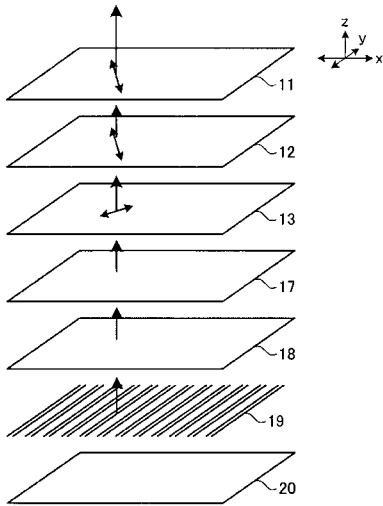
310 表示面

10

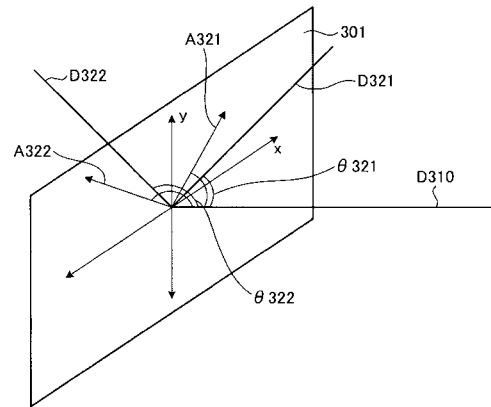
20

30

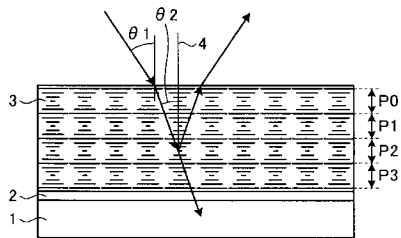
【図 1】



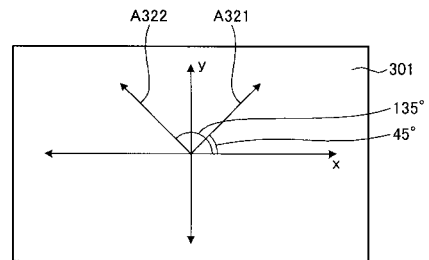
【図 3】



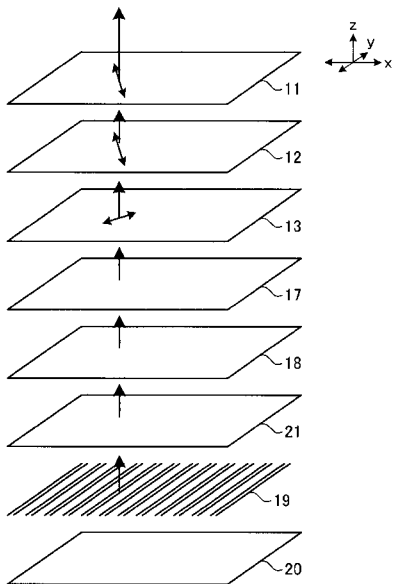
【図 2】



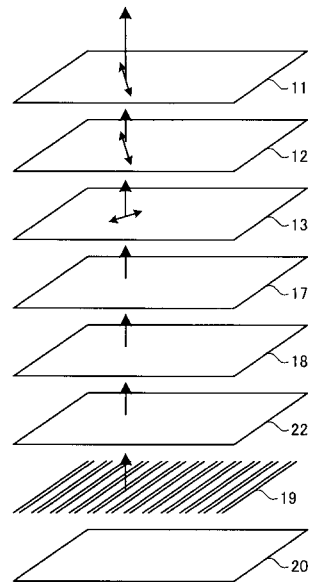
【図 4】



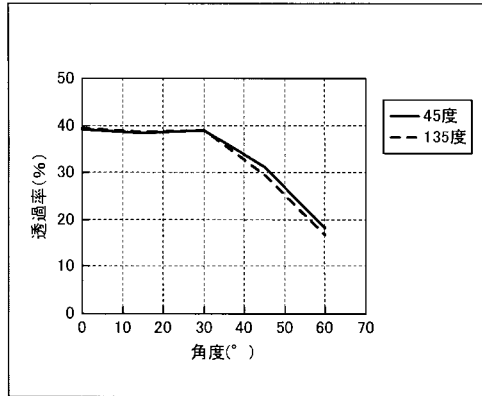
【図 5】



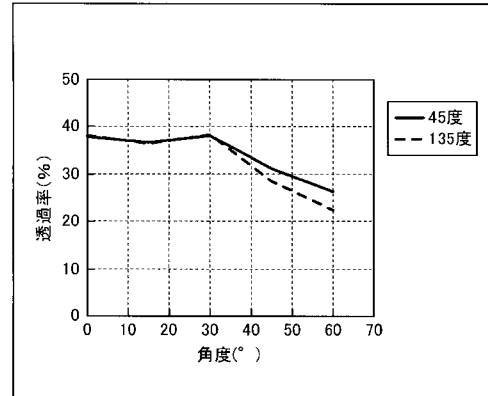
【図 6】



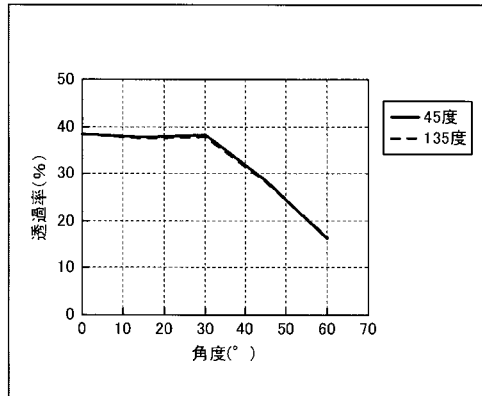
【図 7】



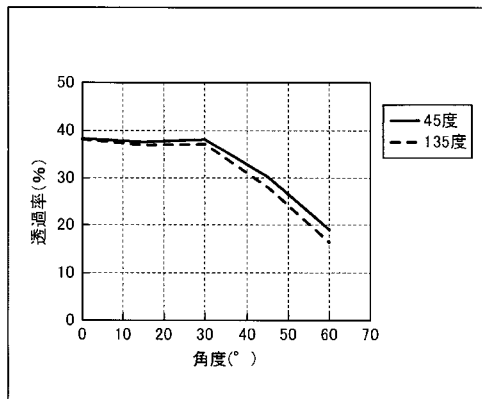
【図 9】



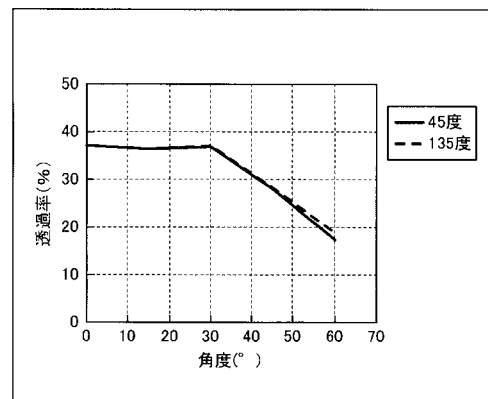
【図 8】



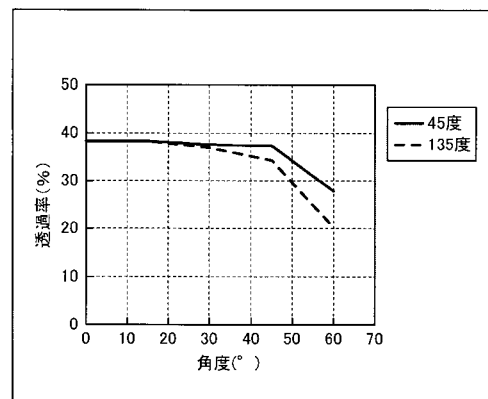
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H149 AA02 AB05 AB06 BA02 BA05 BA13 DA04 EA02 EA10 EA19
EA22 FA01Y FA03W FA03Z FA05Y FA06Y FA12Y FA27W FA52W FA56W
FA58W FA63 FB02
2H191 FA22X FA22Z FA30X FA31Z FA81Z FB05 FD12 FD13 FD16 FD44
LA27 NA44 NA46 PA44 PA59 PA85

专利名称(译)	光学元件和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2009288312A	公开(公告)日	2009-12-10
申请号	JP2008138095	申请日	2008-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本瑞翁株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本Zeon有限公司		
[标]发明人	井上弘康 堀登志彦 荒川公平		
发明人	井上 弘康 堀 登志彦 荒川 公平		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA02 2H149/AB05 2H149/AB06 2H149/BA02 2H149/BA05 2H149/BA13 2H149/DA04 2H149/EA02 2H149/EA10 2H149/EA19 2H149/EA22 2H149/FA01Y 2H149/FA03W 2H149/FA03Z 2H149/FA05Y 2H149/FA06Y 2H149/FA12Y 2H149/FA27W 2H149/FA52W 2H149/FA56W 2H149/FA58W 2H149/FA63 2H149/FB02 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA31Z 2H191/FA81Z 2H191/FB05 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/FD16 2H191/FD44 2H191/LA27 2H191/NA44 2H191/NA46 2H191/PA44 2H191/PA59 2H191/PA85 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA31Z 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/FD16 2H291/FD44 2H291/LA27 2H291/NA44 2H291/NA46 2H291/PA44 2H291/PA59 2H291/PA85		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置，其中，由于观察方向的极角的变化而导致的色调变化小，并且在显示面的对称方位角上色调变化的方式相同，因此可以提供这样的液晶显示装置。提供了一种光学元件。具有至少第一偏振片，第一 $1/4\lambda$ 板和具有第一胆甾醇规则性的树脂层的光学元件，该树脂层具有第一胆甾醇规则性 一种光学元件，其特征在于，该层的正面入射光的选择反射带的中心为495nm以下或620nm以上，并且提供了具有该光学元件的液晶显示装置。[选型图]图1

