

(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2011-95401

(P2011-95401A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-247861 (P2009-247861)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	平成21年10月28日 (2009.10.28)		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	110000729
			特許業務法人 ユニ阿斯国際特許事務所
		(72) 発明者	宮木 雄史
			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	尾藤 真郷
			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	千葉 剛
			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

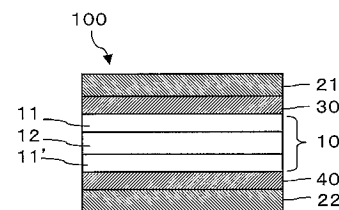
(54) 【発明の名称】 液晶パネル及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高温・高湿環境下で使用した際でも、黒表示時に液晶表示装置の隅で光抜けが生じ難い液晶パネルおよび液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える液晶セル10と、液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子21と、液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子22と、液晶セルと第1の偏光子との間に配置され $n \times_1 > n z_1 > n y_1$ を満たす第1の位相差板30と、液晶セルと第2の偏光子との間に配置され $n \times_2 > n y_2 > n z_2$ 第2の位相差板40とを備え、これらの光学素子が所定方向に配置された液晶パネルにより上記課題が解決される。液晶セルと第1の位相差板と第2の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長550nmの光に対する面内レターデーション Re_0 の絶対値が、 $(190\text{nm} \sim 360\text{nm}) \times (2m+1)$ であることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルと、

液晶セルの一方の側に配置された第 1 の偏光子と、

液晶セルの他方の側に配置された第 2 の偏光子と、

液晶セルと第 1 の偏光子との間に配置された、 $n_{x1} > n_{z1} > n_{y1}$ を満たす第 1 の位相差板と、

液晶セルと第 2 の偏光子との間に配置された、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ を満たす第 2 の位相差板と、を備え、

第 1 の偏光子の吸収軸方向と第 2 の偏光子の吸収軸方向とは直交しており、

液晶セルの初期配向方向と、第 1 の位相差板の遅相軸方向とは平行であるかまたは直交しており、

液晶セルの初期配向方向と、第 2 の位相差板の遅相軸方向と、第 2 の偏光子の吸収軸方向とはそれぞれ平行であり、

液晶セルと第 1 の位相差板と第 2 の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長 550 nm の光に対する面内レターデーション Re_0 の絶対値が、 $(190\text{ nm} \sim 360\text{ nm}) \times (2m+1)$ である液晶パネル（ただし、 n_{x1} 、 n_{y1} 、 n_{z1} は、それぞれ、第 1 の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表し、 n_{x2} 、 n_{y2} 、 n_{z2} は、それぞれ、第 2 の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表し、 m は 0 以上の整数を表す）。

【請求項 2】

液晶セルの初期配向方向と、第 1 の位相差板の遅相軸方向とが直交しており、 $|Re_{ce11} - Re_1 + Re_2|$ が、 $(190\text{ nm} \sim 360\text{ nm}) \times (2m+1)$ の範囲内である、請求項 1 に記載の液晶パネル（ただし、 Re_{ce11} 、 Re_1 、および Re_2 は、それぞれ液晶セル、第 1 の位相差板、および第 2 の位相差板の波長 550 nm の光に対する面内レターデーションを表す）。

【請求項 3】

液晶セルの初期配向方向と、第 1 の位相差板の遅相軸方向とが平行であり、 $|Re_{ce11} + Re_1 + Re_2|$ が、 $(190\text{ nm} \sim 360\text{ nm}) \times (2m+1)$ の範囲内である、請求項 1 に記載の液晶パネル（ただし、 Re_{ce11} 、 Re_1 、および Re_2 は、それぞれ液晶セル、第 1 の位相差板、および第 2 の位相差板の波長 550 nm の光に対する面内レターデーションを表す）。

【請求項 4】

液晶セルが IPS モード、FFS モード、または FLC モードのいずれかである、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 5】

第 2 の位相差板の光弾性係数が $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 6】

第 1 の位相差板の光弾性係数が $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の液晶パネルを備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える液晶セル、1 対の偏光子、及び位相差板を備える液晶パネルに関する。また、

本発明は、上記液晶パネルを用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インプレーンスイッチング（IPS）方式の液晶セルを備えた液晶表示装置は、電界無印加時において、略水平な一方向に配向した液晶分子が、横方向の電界印加によって、約45度回転して光の透過（白表示）・遮蔽（黒表示）を制御するものである。従来のIPSモードの液晶セルを備えた液晶表示装置は、偏光板の吸収軸に対して45度の角度（方位角45度、135度、225度、315度）において斜め方向から画面を見た場合に、コントラストが低下し、また、表示色が見る角度によって異なる現象（カラーシフトともいう）が大きくなるという問題があった。かかる問題に対して、コントラスト向上やカラーシフト低減を目的として、液晶セルと偏光子との間に所定の光学特性を有する光学補償層（位相差板）を配置することが提案されている（例えば特許文献1）。

10

【0003】

上記の斜め方向における画質低下の問題は、液晶パネルを未使用の初期状態においても生じるものである。これに対して、液晶パネルをバックライト等と組合せて実装した液晶表示装置においては、初期状態では存在しないものの、使用に伴って黒表示時に液晶表示装置の隅で光抜けが生じる、いわゆる「コーナームラ」の発生が問題となっている。このようなコーナームラの原因としては、光学補償層や偏光子が耐加熱性・耐加湿性に劣ることに起因する寸法変化あるいは光学特性の変化等が考えられている。また、通常の液晶パネルにおいては、液晶セルと偏光子、光学補償層等の光学フィルムが粘着剤等の接着剤層を介して積層されているが、液晶表示装置の表示面側（視認側）とバックライト側とでの温度や湿度の差に伴って、液晶パネルに反りが生じること等も原因である考えられている。

20

【0004】

このようなコーナームラの問題を解決する観点から、所定の引張弾性率および光学特性を有する光学補償層を用いる方法（例えば特許文献2）、所定の厚みを有する偏光子保護フィルムを用いる方法（例えば特許文献3、4）等が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2006-72309号公報

【特許文献2】特開2008-217021号公報

【特許文献3】特開2007-292917号公報

【特許文献4】特開2009-69720号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述のように、コーナームラの発生には複数の要因が関与しているものと推定される。そのため、上記特許文献2～4に記載された方法によっても、液晶パネルが高温・高湿環境に曝された後に常温に放置されると、依然コーナームラが生じやすい傾向がある。本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、高温・高湿環境下で使用した際でも、黒表示時に液晶表示装置の隅で光抜けが生じ難い液晶パネルおよび液晶表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、前記課題を解決すべく、鋭意検討した結果、一方の偏光子と液晶セルとの間に、特許文献1のような所定の光学特性を有する位相差板を配置し、さらに他方の偏光子と液晶セルとの間にAプレートを配置することによってコーナームラの発生が解消されることを見出した。

【0008】

50

すなわち本発明は、電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルと、液晶セルの一方の側に配置された第１の偏光子と、液晶セルの他方の側に配置された第２の偏光子と、液晶セルと第１の偏光子との間に配置された、 $n_{x1} > n_{z1} > n_{y1}$ を満たす第１の位相差板と、液晶セルと第２の偏光子との間に配置された、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ を満たす第２の位相差板と、を備える液晶パネルに関する。なお、 n_{x1} 、 n_{y1} 、 n_{z1} は、それぞれ、第１の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表し、 n_{x2} 、 n_{y2} 、 n_{z2} は、それぞれ、第２の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表す。

【０００９】

10

本発明の液晶パネルにおいては、第１の偏光子の吸収軸方向と第２の偏光子の吸収軸方向とは直交しており、液晶セルの初期配向方向と、第１の位相差板の遅相軸方向とは平行であるかまたは直交しており、液晶セルの初期配向方向と、第２の位相差板の遅相軸方向と、第２の偏光子の吸収軸方向とはそれぞれ平行である。

【００１０】

本発明の液晶パネルにおいては、液晶セルと第１の位相差板と第２の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長 550 nm の光に対する面内レターデーション R_{e0} の絶対値が、 $(190\text{ nm} \sim 360\text{ nm}) \times (2m+1)$ であることが好ましい。ただし、 m は 0 以上の整数を表す。

【００１１】

20

液晶セルの初期配向方向と第１の位相差板の遅相軸方向とが直交している本発明の第１の実施形態においては、液晶セルと第１の位相差板と第２の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長 550 nm の光に対する面内レターデーションの絶対値 $|R_{e0}|$ は、 $|R_{e0}| = |R_{e_{cel1}} - R_{e1} + R_{e2}|$ で表される。一方、液晶セルの初期配向方向と第１の位相差板の遅相軸方向とが平行である本発明の第２の実施形態においては $|R_{e0}| = |R_{e_{cel1}} + R_{e1} + R_{e2}|$ で表される。なお、 $R_{e_{cel1}}$ 、 R_{e1} 、および R_{e2} は、それぞれ、液晶セル、第１の位相差板、および第２の位相差板の波長 550 nm の光に対する面内レターデーションを表す。

【００１２】

本発明の液晶パネルにおいては、前記液晶セルが IPS モード、FFS モード、または FLC モードのいずれかであることが好ましく、中でも IPS モードであることが好ましい。また、第１の位相差板の光弾性係数は $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下であることが好ましく、第２の位相差板の光弾性係数は $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下であることが好ましい。

30

【００１３】

さらに、本発明は、前記液晶パネルを備える液晶表示装置に関する。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の液晶パネルは、所定の光学特性を有する第１の位相差板に加えて、第２の位相差板（Ａプレート）を備えているため、高温・高湿環境下で使用した際でも、黒表示時に液晶表示装置の隅で光抜けが生じ難い。

40

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の一実施形態による液晶パネルの概略断面図である。

【図２Ａ】本発明の第１の実施形態による液晶パネルの概略斜視図である。

【図２Ｂ】本発明の第２の実施形態による液晶パネルの概略斜視図である。

【図３】本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図４】実施例１４の液晶パネルの黒輝度の視野角分布を表す図である。

【図５】比較例１２の液晶パネルの黒輝度の視野角分布を表す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 6 】

[液晶パネル全体の概略]

【 0 0 1 7 】

図 1 に、本発明の実施形態による液晶パネル 1 0 0 の概略断面図を示す。図 2 A は、本発明の第 1 の実施形態の液晶パネルの概略斜視図であり、図 2 B は、本発明の第 2 の実施形態の液晶パネルの概略斜視図である。なお、これらの図における各構成部材の縦横の比率、及び厚みの比率は、簡単のため、実際とは異なって図示されている。

【 0 0 1 8 】

液晶パネル 1 0 0 は、液晶セル 1 0 と、液晶セル 1 0 の一方の側に配置された第 1 の偏光子 2 1 と、液晶セル 1 0 の他方の側に配置された第 2 の偏光子 2 2 と、液晶セル 1 0 と第 1 の偏光子 2 1 との間に配置された第 1 の位相差板 3 0 と、液晶セル 1 0 と第 2 の偏光子 2 2 との間に配置された第 2 の位相差板 4 0 とを備える。

【 0 0 1 9 】

本発明の液晶パネルにおいては、第 1 の偏光子の吸収軸方向 2 1 a と第 2 の偏光子の吸収軸方向 2 2 a とが直交している。液晶セルの初期配向方向 1 0 n と、第 2 の位相差板の遅相軸方向 4 0 e と、第 2 の偏光子の吸収軸方向 2 2 a とはそれぞれ平行である。液晶セルの初期配向方向 1 0 n と、第 1 の位相差板の遅相軸方向 3 0 e とは平行であるかまたは直交している。なお、「平行」とは、完全に平行であるもののみならず、実質的に平行であることを包含し、その角度は一般に $\pm 2^\circ$ 以内であり、好ましくは $\pm 1^\circ$ 以内、より好ましくは $\pm 0.5^\circ$ 以内である。また、「直交」とは、完全に直交する場合のみならず、実質的に直交することを包含し、その角度は一般に $90 \pm 2^\circ$ の範囲であり、好ましくは $90 \pm 1^\circ$ 、より好ましくは $90 \pm 0.5^\circ$ の範囲である。

【 0 0 2 0 】

図 2 A に示す第 1 の実施形態においては、液晶セルの初期配向方向 1 0 n と第 1 の位相差板の遅相軸方向 3 0 e とが直交しており、図 2 B に示す第 2 の実施形態においては、液晶セルの初期配向方向 1 0 n と第 1 の位相差板の遅相軸方向 3 0 e とが平行である。

【 0 0 2 1 】

なお、実用的には、偏光子 2 1、2 2 の外側には、任意の適切な保護層を配置することが好ましい。また、別の実施形態においては、図 1 に示した各構成部材の間に他の構成部材を配置することもできる。

【 0 0 2 2 】

本発明の液晶パネルは、いわゆる O モードであってもよく、いわゆる E モードであってもよい。「O モードの液晶パネル」とは、液晶セルの光源側に配置された偏光子の吸収軸方向と、液晶セルの初期配向方向とが平行であるものをいう。「E モードの液晶パネル」とは、液晶セルの光源側に配置された偏光子の吸収軸方向と、液晶セルの初期配向方向とが直交するものをいう。

【 0 0 2 3 】

図 2 A に示す第 1 の実施形態、図 2 B に示す第 1 の実施形態のいずれにおいても、第 1 の偏光子 2 1 を光源側の偏光子とする場合には、液晶セルの初期配向方向 1 0 n と光源側に配置された第 1 の偏光子の吸収軸方向 2 1 a とが直交するため、「E モードの液晶パネル」となる。一方、第 1 の偏光子 2 1 を視認側の偏光子とする場合には、液晶セル 1 0 の初期配向方向 1 0 n と光源側に配置された第 2 の偏光子の吸収軸方向 2 2 a とが平行となるため、「O モードの液晶パネル」となる。

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の液晶パネルを構成する、液晶セル、偏光子、第 1 の位相差板、および第 2 の位相差板について順次説明する。

【 0 0 2 5 】

[液晶セル]

図 1 を参照すると、本発明の液晶パネルに用いられる液晶セル 1 0 は、一対の基板 1 1、1 1' と、基板 1 1、1 1' 間に挟持された表示媒体としての液晶層 1 2 とを有する。

一般的な構成においては、一方の基板 11 に、カラーフィルター及びブラックマトリクスが設けられており、他方の基板 11' に、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線及びソース信号を与える信号線と、画素電極及び対向電極とが設けられている。上記基板 11、11' の間隔（セルギャップ）は、スペーサー等によって制御できる。上記基板 11、11' の液晶層 12 と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜等を設けることができる。

【0026】

上記液晶層 12 は、電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、液晶層の遅相軸方向、進相軸方向、及び厚み方向の屈折率をそれぞれ、 n_{xcell} 、 n_{ycell} 、 n_{zcell} とした場合、代表的には、 $n_{xcell} > n_{ycell} > n_{zcell}$ の屈折率分布を示す。

10

【0027】

なお、 n_y 、 n_z とは、 n_y と n_z が完全に同一である場合だけでなく、 n_y と n_z とが実質的に同一である場合も包含する。具体的には、 $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で表される NZ 係数が 0.8 ~ 1.2 であることが好ましく、0.9 ~ 1.1 であることがより好ましい。後述する第 2 の位相差板においても同様である。

【0028】

また、「液晶セルの初期配向方向」とは、電界が存在しない状態で、液晶層に含まれる液晶分子が配向した結果生じる液晶層の面内屈折率が最大となる方向、すなわち、液晶層の遅相軸方向をいう。

20

【0029】

このような屈折率分布を示す液晶層を用いる駆動モードの代表例としては、インプレーンスイッチング（IPS）モード、フリンジフィールドスイッチング（FFS）モード及び強誘電性液晶（FLC）モード等が挙げられる。このような駆動モードに用いられる液晶の具体例としては、ネマチック液晶、スメクチック液晶が挙げられる。一般には、IPS モード及び FFS モードにはネマチック液晶が用いられ、FLC モードにはスメクチック液晶が用いられる。本発明の液晶パネルにおいては、上記の中でも IPS モードの液晶セルが好適に用いられる。

【0030】

上記 IPS モードは、電圧制御複屈折（ECB：Electrically Controlled Birefringence）効果を利用し、電界が存在しない状態でホモジニアス配列させた液晶分子を、例えば、金属で形成された対向電極と画素電極とで発生させた基板に平行な電界（横電界ともいう）で応答させる。より具体的には、例えば、テクノタイムズ社出版「月刊ディスプレイ 7 月号」p. 83 ~ p. 88（1997 年版）や、日本液晶学会出版「液晶 vol. 2 No. 4」p. 303 ~ p. 316（1998 年版）に記載されているように、ノーマリーブラックモードでは、液晶セルの電界無印加時の配向方向と一方の側の偏光子の吸収軸とを一致させて、上下の偏光板を直交配置させると、電界のない状態で完全に黒表示になる。電界があるときは、液晶分子が基板に平行を保ちながら回転動作することによって、回転角に応じた透過率を得ることができる。なお、上記の IPS モードは、V 字型電極またはジグザグ電極等を採用した、スーパー・インプレーンスイッチング（S-IPS）モードや、アドバンスド・スーパー・インプレーンスイッチング（AS-IPS）モードを包含する。

30

40

【0031】

液晶層 12 がホモジニアス配列に配向させた液晶分を含むため、液晶層の厚みを d_{cell} とすると、液晶セル 10 の波長 550 nm の光に対する面内レターデーション Re_{cell} は、 $Re_{cell} = (n_{xcell} - n_{ycell}) \times d$ で表される。 Re_{cell} の値は、前述のごとく液晶分子の回転動作によって明暗表示が得られる範囲で適宜設定し得るが、一般的には、半波長（ $\lambda/2$ ）である 275 nm よりやや大きな値を取り、300 nm ~ 400 nm の範囲である。

【0032】

50

[偏光子]

偏光子とは、自然光や所定の偏光を直線偏光に変換するものを指す。本発明の第 1 の偏光子 2 1 および第 2 の偏光子 2 2 としては、例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエチン系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、1 ~ 80 μm 程度である。

10

【 0 0 3 3 】

なお、本発明の液晶パネルにおいては、第 1 の偏光子 2 1 と第 2 の偏光子 2 2 は、同一のものであってもよく、それぞれ異なってもよい。

【 0 0 3 4 】

[第 1 の位相差板]

(面内レターデーション)

本発明の液晶パネルにおいて、第 1 の位相差板 3 0 は、液晶セル 1 0 と第 1 の偏光子 2 1 との間に配置される。第 1 の位相差板は、 $n x_1 > n z_1 > n y_1$ を満たす。 $n x_1$, $n y_1$, $n z_1$ は、それぞれ、第 1 の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表す。

20

【 0 0 3 5 】

第 1 の位相差板は、下記式 (1) 及び式 (2) を満足することが好ましい。

$$100 \text{ nm} < (n x_1 - n y_1) \cdot d_1 < 350 \text{ nm} \cdots (1)$$

$$0.1 < (n x_1 - n z_1) / (n x_1 - n y_1) < 0.9 \cdots (2)$$

ただし、 d_1 は第 1 の位相差板の厚みである。

【 0 0 3 6 】

前記式 (1) は、波長 550 nm の光に対する面内レターデーション $R e_1$ を示すものであり、 $R e_1 = (n x_1 - n y_1) \times d_1$ 、である。また、前記式 (2) は、波長 550 nm の光に対する N Z 係数 $N Z_1$ を示すものであり、 $N Z_1 = (n x_1 - n z_1) / (n x_1 - n y_1)$ である。 $R e_1$ は、120 nm ~ 330 nm であることがより好ましく、150 nm ~ 300 nm であることがさらに好ましい。また、 $N Z_1$ は 0.1 ~ 0.7 であることがより好ましく、0.2 ~ 0.6 であることがさらに好ましい。

30

【 0 0 3 7 】

(材料)

第 1 の位相差板 3 0 を形成する材料は特に限定されないが、光弾性係数の絶対値が $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下のものが好適に用いられる。光弾性係数の絶対値は、 $2 \times 10^{-13} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ であることがより好ましく、 $1 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ であることがより好ましい。光弾性係数の絶対値がこのような範囲であれば、加熱時の収縮応力が発生した場合に位相差変化が生じにくい。そのため、液晶パネルの光学特性の変化が抑制される。なお、光弾性係数が過度に小さいと、レターデーションの発現性が小さくなる傾向があるため、面内レターデーション $R e_1$ を所望の範囲とすることが困難となる場合がある。光弾性係数は、樹脂等の化学構造に固有の値であるが、光弾性係数の符号 (正負) が異なる複数の成分を共重合、あるいは混合することによって、光弾性係数を低く抑制することも可能である。

40

【 0 0 3 8 】

このような光弾性係数を満足し得る樹脂の代表例としては、環状ポリオレフィン系樹脂およびセルロース系樹脂が挙げられるが、環状ポリオレフィン系樹脂が特に好ましい。環状ポリオレフィン系樹脂は、環状オレフィンを重合単位として重合される樹脂の総称であり、例えば、特開平 1 - 240517 号公報、特開平 3 - 14882 号公報、特開平 3 - 122137 号公報等に記載されている樹脂が挙げられる。具体例としては、環状オレフ

50

インの開環（共）重合体、環状オレフィンの付加重合体、環状オレフィンとエチレン、プロピレン等の α -オレフィンとの共重合体（代表的には、ランダム共重合体）、および、これらを不飽和カルボン酸やその誘導体で変性したグラフト変性体、ならびに、それらの水素化物が挙げられる。環状オレフィンの具体例としては、ノルボルネン系モノマーが挙げられる。

【0039】

上記ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2,3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3~4量体、例えば、4,9:5,8-ジメタノ-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4,11:5,10:6,9-トリメタノ-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン等が挙げられる。

10

20

【0040】

また、環状ポリオレフィン系樹脂としては、本発明の目的を損なわない範囲内において、上記以外の開環重合可能な他の環状オレフィン類を併用することができる。このような環状オレフィンの具体例としては、例えば、シクロペンテン、シクロオクテン、5,6-ジヒドロジシクロペンタジエン等の反応性の二重結合を1個有する化合物が挙げられる。

30

【0041】

上記環状ポリオレフィン系樹脂は、トルエン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ（GPC）法で測定した数平均分子量（ M_n ）が好ましくは25,000~200,000、さらに好ましくは30,000~100,000、最も好ましくは40,000~80,000である。数平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、溶解性、成形性、流延の操作性が良いものができる。

【0042】

環状ポリオレフィン系樹脂がノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加して得られるものである場合には、水素添加率は、好ましくは90%以上であり、さらに好ましくは95%以上であり、最も好ましくは99%以上である。このような範囲であれば、耐熱劣化性および耐光劣化性などに優れる。

40

【0043】

このような環状ポリオレフィン系樹脂としては、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン社製の商品名「ゼオネックス（Zeonex）」、「ゼオノア（Zeonor）」、JSR社製の商品名「アートン（Arton）」、TICONA社製の商品名「トーパス（Topas）」、三井化学社製の商品名「アペル（Aperl）」が挙げられる。

【0044】

（形成方法）

第1の位相差板は、一般に、樹脂等の材料から形成されたフィルムを延伸することによ

50

り得られる。フィルムを形成する方法としては、任意の適切な成形加工法が採用され得る。なお、上記環状ポリオレフィン系樹脂および上記セルロース系樹脂等は、多くのフィルム製品が市販されているので、当該市販フィルムをそのまま延伸処理に供してもよい。

【0045】

延伸方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得るが、 $n_{x_1} > n_{z_1} > n_{y_1}$ の光学特性を満足するフィルムを得る観点からは、フィルムの片面または両面に収縮性フィルムを貼り合せて延伸を行う方法が好適に採用される。中でも環状ポリオレフィン系樹脂を用いる場合は、特開2006-72309号公報に記載されているように、フィルムの片面または両面に所定の収縮率を有する収縮性フィルムを貼り合せて延伸を行う方法が好適に採用される。

10

【0046】

[第2の位相差板]

(面内レターデーション)

本発明の液晶パネルにおいて、第2の位相差板40は、液晶セル10と第2の偏光子22との間に配置される。第2の位相差板は、 $n_{x_2} > n_{y_2} > n_{z_2}$ を満たすポジティブAプレートである。 n_{x_2} 、 n_{y_2} 、 n_{z_2} は、それぞれ、第2の位相差板の面内の遅相軸方向の屈折率、面内の進相軸方向の屈折率、厚み方向の屈折率を表す。

【0047】

第2の位相差板40の面内レターデーション Re_2 は、 $Re_2 = (n_{x_2} - n_{y_2}) \times d_2$ で表される。ただし、 d_2 は第2の位相差板の厚みである。 Re_2 は、液晶セルと第1の位相差板と第2の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長550nmの光に対する面内レターデーション Re_0 の絶対値が、半波長($\lambda/2$)の奇数倍、すなわち、 $(190\text{nm} \sim 360\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内となるように設定されることが好ましい。ただし、 m は0以上の整数である。 $|Re_0|$ は $(200\text{nm} \sim 350\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがより好ましく、 $(230\text{nm} \sim 320\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがさらに好ましい。

20

【0048】

液晶セルの初期配向方向10nと、第1の位相差板の遅相軸方向30eとが直交している本発明の第1の実施形態においては、液晶セル10と第1の位相差板30と第2の位相差板40とを一体とみなした光学素子の波長550nmの光に対する面内レターデーションの絶対値は、 $|Re_0| = |Re_{ce11} - Re_1 + Re_2|$ で表される。一方、液晶セルの初期配向方向10nと、第1の位相差板の遅相軸方向30eとが平行である本発明の第2の実施形態においては、液晶セル10と第1の位相差板30と第2の位相差板40とを一体とみなした光学素子の波長550nmの光に対する面内レターデーションの絶対値は、 $|Re_0| = |Re_{ce11} + Re_1 + Re_2|$ で表される。

30

【0049】

したがって、液晶セルの初期配向方向10nと第1の位相差板の遅相軸方向30eとが直交している場合には、 $|Re_{ce11} - Re_1 + Re_2|$ が $(190\text{nm} \sim 360\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることが好ましく、 $(200\text{nm} \sim 350\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがより好ましく、 $(230\text{nm} \sim 320\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがさらに好ましい。また、前述のごとく、 Re_{ce11} が一般的に半波長よりやや大きな値を取ること、および第1の位相差板の面内レターデーション Re_1 の好ましい範囲を考慮すると、 $m=0$ であることが好ましい。

40

【0050】

一方、液晶セルの初期配向方向10nと第1の位相差板の遅相軸方向30eとが平行である場合には、 $|Re_{ce11} + Re_1 + Re_2|$ が $(190\text{nm} \sim 360\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることが好ましく、 $(200\text{nm} \sim 350\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがより好ましく、 $(230\text{nm} \sim 320\text{nm}) \times (2m+1)$ の範囲内であることがさらに好ましい。また、 Re_{ce11} が一般的に半波長よりやや大きな値を取ること、および第1の位相差板の面内レターデーション Re_1 の好ましい範囲を考慮する

50

と、 m は1以上であることが一般的であり、第2の位相差板が取りうる位相差値の範囲を考慮すると、 $m = 1$ であることが好ましい。

【0051】

第2の位相差板40の面内レターデーションを上記範囲とすることで、液晶パネルを高湿・高湿環境に暴露した後に常温に戻した場合でも、黒表示時におけるパネルの隅で光抜け（いわゆる「コーナームラ」）の発生がより効果的に抑制される。第2の偏光子22と液晶セル10との間に所定の面内レターデーションを有する第1の位相差板30を有することによってコーナームラが抑制される原因は定かではないが、黒表示時、すなわち、液晶セルの初期配向状態における面内レターデーションの半波長からのズレをAプレートによって補償して、液晶パネル全体としての面内レターデーションが半波長とすることが、コーナームラ抑制に寄与しているものと推定される。

10

【0052】

なお、本発明者らの検討によれば、第2の位相差板40として $n_{x2} > n_{y2} \quad n_{z2}$ の特性を有するAプレートを用いる代わりに、後述する実施例および比較例に示すように、 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ のような光学特性を有する光学補償層（二軸プレート）を用いることによって、コーナームラの発生は抑制される。しかしながら、第2の位相差板としてこのような光学補償層を用いた場合、Aプレートを用いる場合に比して、加熱・加湿前の初期状態における視野角特性が十分とはいえない。かかる観点から、 $(n_{x2} - n_{z2}) / (n_{x2} - n_{y2})$ で表される第2の位相差板40のNZ係数 NZ_2 は、 $0.8 \sim 1.2$ であることが好ましく、 $0.9 \sim 1.1$ であることがより好ましい。

20

【0053】

（光弾性係数）

第2の位相差板40としては、光弾性係数の絶対値が $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下のものが好適に用いられる。光弾性係数の絶対値は、 $2 \times 10^{-13} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ であることがより好ましく、 $1 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{N}$ であることがより好ましい。光弾性係数の絶対値がこのような範囲であれば、加熱時の収縮応力が発生した場合に位相差変化が生じにくい。そのため、液晶パネルの光学特性の変化が抑制される。なお、光弾性係数が過度に小さいと、レターデーションの発現性が小さくなる傾向があるため、面内レターデーション Re_2 を前記範囲とすることが困難となる場合がある。光弾性係数は、樹脂等の化学構造に固有の値であるが、光弾性係数の符号（正負）が異なる複数の成分を共重合、あるいは混合することによって、光弾性係数を低く抑制することも可能である。

30

【0054】

（材料および形成方法）

このような光弾性係数を満足し得る材料としては、第1の位相差板に関して前記したのと同様のものを好適に用いることができる。フィルムの形成方法についても第1の位相差板に関して前記したのと同様に、任意の適切な方法が採用され得る。また、延伸方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。

【0055】

〔各光学部材の配置〕

40

以下、本発明の液晶パネル100における、液晶セル10、第1ならびに第2の偏光子21、22、第1の位相差板30、第2の位相差板40およびその他の光学素子の配置、並びに積層方法について説明する。

【0056】

（第1の偏光子と第1の位相差板の配置手段）

図1および図2Aならびに図2Bを参照すると、第1の位相差板30は、第1の偏光子21と液晶セル10との間に配置される。第1の位相差板30と第1の偏光子21とは直接積層してもよく、偏光子保護フィルム（図示せず）を介して積層することもできる。

【0057】

第1の位相差板30と第1の偏光子21とを直接積層する場合は両者を接着剤層または

50

粘着剤層により積層一体化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 の位相差板 30 が第 1 の偏光子 21 の偏光子保護フィルムの役割も兼ねることができ、液晶パネルに用いる光学フィルムの総数を減らして、低コスト化を図ることができる。

【0058】

一方、偏光子保護フィルムを介して第 1 の位相差板 30 と第 1 の偏光子 21 とを積層する場合は、偏光子と偏光子保護フィルム、偏光子保護フィルムと第 1 の位相差板は、それぞれ接着剤層または粘着剤層を介して積層一体化することが好ましい。

【0059】

偏光子保護フィルムとしては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じにくいものが好ましく用いられる。また、第 1 の位相差板 30 と第 1 の偏光子 21 との間に偏光子保護フィルムを有する場合、当該偏光子保護フィルムは、実質的に複屈折を有さない光学等方性層であることが好ましい。

【0060】

光学等方性を有する偏光子保護フィルムを構成する材料としては、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、セルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリイミド系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。また、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化性樹脂または紫外線硬化型樹脂を用いることもできる。

【0061】

上記接着剤または粘着剤層を形成する接着剤または粘着剤としては、任意の適切な接着剤または粘着剤が採用され得る。例えば、アクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルエーテル、酢酸ビニル/塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィン、エポキシ系、フッ素系、天然ゴム系、合成ゴム等のゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、偏光子保護フィルムと第 1 の偏光子との積層には水性接着剤が好ましく用いられ、中でも、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とするものが用いられる。また、第 1 の位相差板と第 1 の偏光子とを直接積層する場合にも、同様の接着剤が好適に用いられる。

【0062】

偏光子保護フィルムと、第 1 の位相差板との積層には粘着剤が好ましく用いられる。粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。

【0063】

また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

【0064】

粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

【0065】

(第 1 の位相差板と液晶セルの配置手段)

図 1 を参照すると、第 1 の位相差板 30 は液晶セルの基板 11 と積層される。第 1 の位相差板と液晶セルの基板とは、接着剤層または粘着剤層を介して積層一体化されることが

好ましく、特に粘着剤層を介して積層することが好ましい。粘着剤層としては、前記したのと同様のものを好ましく用い得る。また、第１の位相差板３０と液晶セルの基板１１との間にその他の光学層を配置することもできるが、その場合は、当該光学層が光学等方性であることが好ましい。

【００６６】

（第２の偏光子と第２の位相差板の配置手段）

図１および図２Ａならびに図２Ｂを参照すると、第２の位相差板４０は、第２の偏光子２２と液晶セル１０との間に配置される。第２の位相差板４０と第１の偏光子２１とは、第１の位相差板３０と第１の偏光子２１との積層に関して前記したのと同様に、直接積層してもよく、偏光子保護フィルム（図示せず）を介して積層することもできる。第２の位相差板４０と第２の偏光子２２との間に偏光子保護フィルムを有する場合、当該偏光子保護フィルムは、実質的に複屈折を有さない光学等方性層であることが好ましい。これらの積層に用いる接着剤層や粘着剤層の形成に関しては、前記したのと同様の接着剤や粘着剤を好適に用いることができる。

10

【００６７】

（第２の位相差板と液晶セルの配置手段）

図１を参照すると、第２の位相差板４０は液晶セルの基板１１'と積層される。第２の位相差板と液晶セルの基板とは、接着剤層または粘着剤層を介して積層一体化されることが好ましく、特に粘着剤層を介して積層されることが好ましい。粘着剤層としては、前記したのと同様のものを好ましく用い得る。また、第２の位相差板４０と液晶セルの基板１１'との間にその他の光学層を配置することもできるが、その場合は、当該光学層が光学等方性であることが好ましい。

20

【００６８】

上記のように、本発明の液晶パネルは、液晶セル１０、第１の偏光子２１、第２の偏光子２２、第１の位相差板３０、第２の位相差板４０のほかに、偏光子保護フィルムや、粘着剤層、接着剤層等を有することもできるが、これらはいずれも光学等方性であることが好ましい。換言すると、第１の偏光子２１と液晶セル１０との間に配置される第１の位相差板３０以外の光学層はいずれも光学等方性であることが好ましく、また、第２の偏光子２２と液晶セル１０との間に配置される第２の位相差板４０以外の光学層はいずれも光学等方性であることが好ましい。このように、偏光子と液晶セルとの間に配置される位相差板以外の光学層の複屈折を小さくすることで、液晶セルと第１の位相差板と第２の位相差板とを一体とみなした光学素子の面内レターデーション R_{e0} のみならず、液晶パネル全体を一体とみなした場合の面内レターデーションも半波長の奇数倍となるため、コーナームラを抑制することができる。

30

【００６９】

なお、「光学等方性」との語は、液晶パネルの法線方向を透過する光に対してその偏光状態を実質的に変換しない特性を意味する。より具体的には、「光学等方性」とは、光学素子の面内の遅相軸方向の屈折率を n_x 、面内の進相軸方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z 、厚みを d としたとき、 $(n_x - n_y) \times d$ で表される面内レターデーションが 15 nm 以下であることが好ましく、 10 nm 以下であることがより好ましい。

40

【００７０】

[液晶パネルの形成]

これまで述べたように、本発明の液晶パネルは、液晶セル１０、第１の偏光子２１、第２の偏光子２２、第１の位相差板３０及び第２の位相差板４０を配置することによって得ることができる。その製造過程においては、上記部材を順次別個に積層する方式にても形成することができるし、予めいくつかの部材を積層したものをを用いることもできる。また、その積層順序も特に制限されない。

【００７１】

特に本発明の液晶パネルにおいては、第１の偏光子２１、第１の位相差板３０、および必要に応じて偏光子保護フィルムを積層した第１の偏光板と、第２の偏光子２２、第２の

50

位相差板 40、よび必要に応じて偏光子保護フィルムを積層した第 2 の偏光板とを予め用意し、これらを液晶セル 10 と積層することによって、品質の安定性や組立の作業性に優れたものとすることができる。

【0072】

本発明の液晶パネルは、上記以外の光学層やその他の部材を含むこともできる。その例としては、反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等の表面処理層や、輝度向上フィルム等が挙げられる。輝度向上フィルムとしては、特に限定されず、例えば、誘電体の多層薄膜や、屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体のような、所定偏光軸の直線偏光を透過して、他の光を反射する特性を示すもの等が使用できる。

【0073】

[液晶表示装置]

上記の液晶パネルは、パーソナルコンピューター、液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末 (P D A) 等の液晶表示装置に好適に用いられる。

【0074】

図 3 は、本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。この液晶表示装置は、液晶パネル 100 と、プリズムシート 110、導光板 120 及び光源 130 とを備える。また、別の実施形態においては、図 3 に例示した光学部材は、本発明を満足する限りにおいて、用いられる液晶セルの駆動モードや用途に応じて、その一部が省略されるか、若しくは他の光学部材に代替され得る。

【0075】

前述のごとく、本発明の液晶表示装置を構成する液晶パネルは、液晶パネル全体を一体とみなした場合の面内レターデーションが所定範囲に調整されているために、コーナームラが抑制される。より具体的には、本発明の液晶表示装置は、95 × 24 時間の加熱試験後における、画面中央部の黒輝度と、画面コーナー部 (4 隅) の黒輝度との差が小さく抑えられる。画面中央部とコーナー部との黒輝度の差は、バックライトの輝度に対して 10 万分の 1 (10 p p m) 以下であることが好ましく、20 万分の 1 (5 p p m) 以下であることがより好ましい。

【実施例】

【0076】

本発明について、以下に実施例及び比較例を挙げて更に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。なお、実施例で用いた測定方法は、以下の通りである。

【0077】

[レターデーション値、三次元屈折率]

レターデーション値は、平行ニコル回転法を原理とする位相差計 (王子計測機器社製 製品名「 K O B R A - W P R 」) を用いて、波長 550 nm の光で測定した。正面 (法線) 方向、及び遅相軸中心でフィルムを 40 ° 傾けた際のレターデーションを測定し、これらの値から、面内屈折率が最大となる方向、それと直交する方向、フィルムの厚み方向それぞれの屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z を装置付属のプログラムにより算出した。これらの値及び厚み d から、面内レターデーション： $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 、および NZ 係数： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ を求めた。

なお、三次元屈折率の計算に際して必要となるフィルムの厚みは、アンリツ社製デジタルマイクロメーター「 K C - 351C 型」を使用して測定した。また、屈折率はアッペ屈折率計 [アタゴ社製製品名「 D R - M 4 」] を用いて測定した。

【0078】

[液晶表示装置の黒輝度]

輝度の測定には、輝度測定装置 (T O P C O N B M - 5 A) を用いた。液晶パネルの使用前の初期状態、および加熱試験内に 95 × 24 時間投入後室温に 15 分間放置後のそれぞれについて、輝度約 10000 c d / m² の高輝度バックライト上に液晶パネルを配置し、23 の暗室にて、黒画像を表示させた状態での画面中央部および 4 隅それ

10

20

30

40

50

それぞれについて、正面方向の黒輝度測定を行った。

【0079】

[比較例1]

(第1の位相差板の作製)

ノルボルネン系樹脂フィルム(JSR社製:アートンFLZU130D0、厚み130 μ m)を用い、特開2006-72309号公報の実施例16に記載の方法により、波長550nmの光に対するレターデーションが270nm、NZ係数が0.5の位相差板を得た。

【0080】

(第2の位相差板の作製)

ノルボルネン系樹脂フィルム(日本ゼオン社製:ゼオノア 厚み60 μ m)を、ロール延伸機により自由端一軸延伸し、波長550nmの光に対するレターデーションが30nm、NZ係数が1.0の位相差板(Aプレート)を得た。

(偏光板)

ヨウ素を吸着させて一軸延伸したポリビニルアルコール系フィルムからなる偏光子の両面に偏光子保護フィルムを有する偏光板(日東電工社製 NPF-CWQ1463CU)を用いた。なお、液晶セルとの貼り合せに際しては、面内レターデーションおよび厚み方向レターデーションの両者が略ゼロである偏光子保護フィルムが貼り合わされた面が液晶セル側となるようにして用いた。

【0081】

(補償層付き偏光板)

前記第1の位相差板の遅相軸方向と、偏光板の吸収軸方向が平行となるように、第1の位相差板および偏光板を連打機で打ち抜き、単板単板貼りあわせ機を用いて、アクリル系粘着剤を介して偏光板に第1の位相差板が貼り合わされた第1の補償層付き偏光板を得た。同様に、前記第2の位相差板と偏光板とを、第2の位相差板の遅相軸方向と、偏光板の吸収軸方向が平行となるように貼り合わせて、第2の補償層付き偏光板を得た。

【0082】

(液晶セル)

波長550nmの光に対するレターデーション値が370nmであるIPSモードの液晶セルを用いた。

【0083】

(液晶パネルの作製)

上記液晶セルの視認側の表面に、前記第1の補償層付き偏光板を、偏光子の吸収軸方向が液晶セルの初期配向方向と直交し、かつ、位相差板が液晶セルと対向するように、アクリル系粘着剤(厚み20 μ m)を介して積層した。次いで、上記液晶セルの光源側の表面に、前記第2の補償層付き偏光板を、偏光子の吸収軸方向と液晶セルの初期配向方向とが平行であり、かつ、位相差板が液晶セルと対向するように、アクリル系粘着剤(厚み20 μ m)を介して積層して、液晶パネルを作製した。

【0084】

[実施例1~5、比較例2~5]

上記比較例1において、第2の位相差板として、表1に示すレターデーションを有するAプレートを用いた以外は、上記比較例1と同様にして、液晶パネルを作製した。

【0085】

[比較例6]

上記比較例1において、光源側の偏光板として、第2の位相差板が貼り合わされた第2の補償層付き偏光板を用いる代わりに、光学補償層を有していない偏光板(日東電工社製 NPF-CWQ1463CU)を用いた以外は、比較例1と同様にして、液晶パネルを作製した。

【0086】

[実施例6~8]

10

20

30

40

50

上記比較例 1 において、液晶セルとして、波長 550 nm の光に対するレターデーション値が 370 nm である IPS モードの液晶セルを用い、第 2 の位相差板として、表 1 に示すレターデーションを有する A プレートを用いた以外は、上記比較例 1 と同様にして液晶パネルを作製した。

【0087】

[実施例 9 ~ 11]

(第 1 の位相差板の作製)

ノルボルネン系樹脂フィルム (JSR 社製: アートン FLZU130D0、厚み 130 μm) を用い、特開 2006 - 72309 号公報の実施例 20 に記載の方法により、波長 550 nm の光に対するレターデーションが 180 nm、NZ 係数が 0.4 の位相差板を得た。

【0088】

(液晶パネルの作製)

上記比較例 1 において、第 1 の位相差板として上記の波長 550 nm の光に対するレターデーションが 180 nm、NZ 係数が 0.4 の位相差板を用い、第 2 の位相差板として、表 1 に示すレターデーションを有する A プレートを用いた以外は、上記比較例 1 と同様にして液晶パネルを作製した。

【0089】

[比較例 7]

(補償層付き偏光板)

前記比較例 1 において、第 1 の位相差板の遅相軸方向と偏光板の吸収軸方向とを平行とする代わりに両者が直交するように積層した以外は、比較例 1 と同様にして第 1 の補償層付き偏光板を得た。第 2 の補償層付き偏光板としては、前記比較例 1 で用いたのと同様の補償層付き偏光板を用いた。

【0090】

(液晶セル)

前記比較例 1 と同様に、波長 550 nm の光に対するレターデーション値が 370 nm である IPS モードの液晶セルを用いた。

【0091】

(液晶パネルの作製)

上記液晶セルの視認側の表面に、第 1 の補償層付き偏光板を、偏光子の吸収軸方向が液晶セルの初期配向方向と直交し、かつ、位相差板が液晶セルと対向するように、アクリル系粘着剤 (厚み 20 μm) を介して積層した。次いで、上記液晶セルの光源側の表面に、前記第 2 の補償層付き偏光板を、偏光子の吸収軸方向と液晶セルの初期配向方向とが平行であり、かつ、位相差板が液晶セルと対向するように、アクリル系粘着剤 (厚み 20 μm) を介して積層して、液晶パネルを作製した。

【0092】

[実施例 12 ~ 16、比較例 8 ~ 11]

上記比較例 7 において、第 2 の位相差板として、表 2 に示すレターデーションを有する A プレートを用いた以外は、上記比較例 7 と同様にして、液晶パネルを作製した。

【0093】

[比較例 12]

上記比較例 7 において、第 2 の位相差板として、ノルボルネン系樹脂フィルム (日本ゼオン社製: ゼオノア 厚み 60 μm) を、逐次二軸延伸し、波長 550 nm の光に対するレターデーションが 170 nm、NZ 係数が 2.0 の二軸プレートを用いたこと以外は、比較例 7 と同様にして、液晶パネルを作製した。

【0094】

[比較例 13]

上記比較例 7 において、光源側の偏光板として、第 2 の位相差板が貼り合わされた第 2 の補償層付き偏光板を用いる代わりに、光学補償層を有していない偏光板 (日東電工社製

10

20

30

40

50

N P F - C W Q 1 4 6 3 C U) を用いた以外は、比較例 7 と同様にして、液晶パネルを作製した。

【 0 0 9 5 】

[実施例 1 7 ~ 1 9]

上記比較例 7 において、液晶セルとして、波長 5 5 0 n m の光に対するレターデーション値が 3 7 0 n m である I P S モードの液晶セルを用い、第 2 の位相差板として、表 2 に示すレターデーションを有する A プレートを用いた以外は、上記比較例 7 と同様にして液晶パネルを作製した。

【 0 0 9 6 】

[実施例 2 0 ~ 2 2]

上記比較例 7 において、第 1 の位相差板として、前記実施例 9 ~ 1 1 と同様に、波長 5 5 0 n m の光に対するレターデーションが 1 8 0 n m、N Z 係数が 0 . 4 の位相差板を用い、第 2 の位相差板として、表 2 に示すレターデーションを有する A プレートを用いた以外は、上記比較例 7 と同様にして液晶パネルを作製した。

【 0 0 9 7 】

実施例および比較例の液晶パネルに用いた第 1 の位相差板および第 2 の位相差板の光学特性、液晶セルのレターデーション値、液晶セルの初期配向方向と各位相差板の遅相軸方向との配置関係、および黒輝度の測定結果を表 1 および表 2 に示す。なお、表 1 および表 2 において、レターデーションの単位は n m、輝度の単位は c d / m ² である。また、実施例 1 4 および比較例 1 2 の液晶パネルの加熱試験前の画面中央部における黒輝度の視角度分布を図 4 および図 5 にそれぞれ示す。図 4 および図 5 において、半径方向は極角、円周方向は方位角を表す。

【 0 0 9 8 】

10

20

【表 1】

	液晶セル R e c e l l	第 1 の位相差板			第 2 の位相差板			R e o	加熱試験後黒輝度		
		R e ₁	N Z ₁	軸関係	R e ₂	N Z ₂	軸関係		中央部	4 隅	差異
比較例 1	370	270	0.5	直交	30	1.0	平行	130	0.02	0.20	0.18
比較例 2	370	270	0.5	直交	80	1.0	平行	180	0.02	0.13	0.11
実施例 1	370	270	0.5	直交	90	1.0	平行	190	0.02	0.12	0.10
実施例 2	370	270	0.5	直交	100	1.0	平行	200	0.02	0.10	0.08
実施例 3	370	270	0.5	直交	170	1.0	平行	270	0.02	0.05	0.03
実施例 4	370	270	0.5	直交	240	1.0	平行	340	0.02	0.10	0.08
実施例 5	370	270	0.5	直交	260	1.0	平行	360	0.02	0.12	0.10
比較例 3	370	270	0.5	直交	260	1.0	平行	360	0.02	0.13	0.11
比較例 4	370	270	0.5	直交	310	1.0	平行	410	0.02	0.20	0.18
比較例 5	370	270	0.5	直交	340	1.0	平行	440	0.02	0.23	0.21
比較例 6	370	270	0.5	直交	—	—	—	100	0.02	0.23	0.21
実施例 6	340	270	0.5	直交	130	1.0	平行	200	0.02	0.10	0.08
実施例 7	340	270	0.5	直交	200	1.0	平行	270	0.02	0.05	0.03
実施例 8	340	270	0.5	直交	270	1.0	平行	340	0.02	0.10	0.08
実施例 9	370	180	0.4	直交	10	1.0	平行	200	0.02	0.10	0.08
実施例 1 0	370	180	0.4	直交	80	1.0	平行	270	0.02	0.05	0.03
実施例 1 1	370	180	0.4	直交	150	1.0	平行	340	0.02	0.10	0.08

10

20

30

40

【表 2】

	液晶セル R e c e l l	第 1 の位相差板				第 2 の位相差板				R e o	加熱試験後黒輝度		
		R e ₁	N Z ₁	軸関係		R e ₂	N Z ₂	軸関係			中央部	4 隅	差異
比較例 7	370	270	0.5	平行		30	1.0	平行		670	0.02	0.20	0.18
比較例 8	370	270	0.5	平行		80	1.0	平行		720	0.02	0.13	0.11
実施例 1 2	370	270	0.5	平行		90	1.0	平行		730	0.02	0.12	0.10
実施例 1 3	370	270	0.5	平行		100	1.0	平行		740	0.02	0.10	0.08
実施例 1 4	370	270	0.5	平行		170	1.0	平行		810	0.02	0.05	0.03
実施例 1 5	370	270	0.5	平行		240	1.0	平行		880	0.02	0.10	0.08
実施例 1 6	370	270	0.5	平行		260	1.0	平行		900	0.02	0.12	0.10
比較例 9	370	270	0.5	平行		270	1.0	平行		910	0.02	0.13	0.11
比較例 1 0	370	270	0.5	平行		310	1.0	平行		950	0.02	0.20	0.18
比較例 1 1	370	270	0.5	平行		340	1.0	平行		980	0.02	0.23	0.21
比較例 1 2	370	270	0.5	平行		170	2.0	平行		810	0.02	0.05	0.03
比較例 1 3	370	270	0.5	平行		—	—	—		640	0.02	0.23	0.21
実施例 1 7	340	270	0.5	平行		130	1.0	平行		740	0.02	0.10	0.08
実施例 1 8	340	270	0.5	平行		200	1.0	平行		810	0.02	0.05	0.03
実施例 1 9	340	270	0.5	平行		270	1.0	平行		880	0.02	0.10	0.08
実施例 2 0	370	180	0.4	平行		190	1.0	平行		740	0.02	0.10	0.08
実施例 2 1	370	180	0.4	平行		260	1.0	平行		810	0.02	0.05	0.03
実施例 2 2	370	180	0.4	平行		330	1.0	平行		880	0.02	0.10	0.08

【 0 1 0 0 】

各実施例と比較例 6 , 比較例 1 3 との対比から明らかなように、第 2 の位相差板として

10

20

30

40

50

所定の位相差を有する A プレートを用意する本発明の液晶表示装置は、加熱試験後においても画面中央部と画面 4 隅の黒輝度の差が小さく、コーナームラの発生が抑制されていることがわかる。また、各実施例と各比較例との対比から、液晶セルと第 1 の位相差板と第 2 の位相差板とを一体とみなした光学素子の波長 550 nm の光に対する面内レターデーション Re_0 の絶対値が半波長の奇数倍に近いほど、加熱試験後においても端部の黒輝度の変化が小さいことが窺える。

【0101】

なお、第 2 の位相差板として $NZ_2 = 2.0$ の二軸プレートを用いた比較例 12 においても、加熱試験後の画面中央部と 4 隅との黒輝度の差が小さく、コーナームラの発生は抑制されているといえる。しかしながら、比較例 12 においては、図 5 に示すように斜め方向、特に方位角 45 度方向における黒輝度が上昇しており、視認性が低下している。これに対して、図 4 に示すように実施例 14 においては斜め方向における黒輝度も抑制されていることがわかる。

10

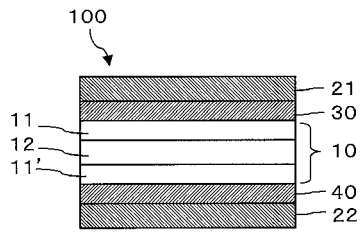
【符号の説明】

【0102】

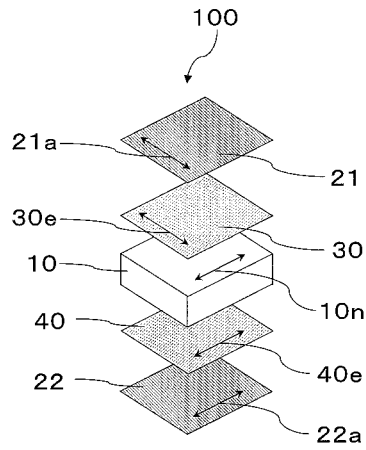
10	液晶セル
10n	初期配向方向
11、11'	基板
12	液晶層
21, 22	偏光子
21a, 22a	吸収軸方向
30, 40	位相差板
30e, 40e	遅相軸方向
100	液晶パネル
110	プリズムシート
120	導光板
130	光源
200	液晶表示装置

20

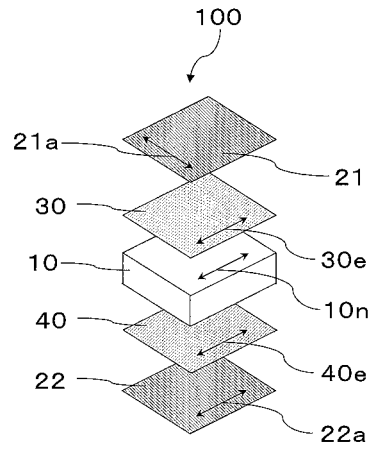
【図 1】



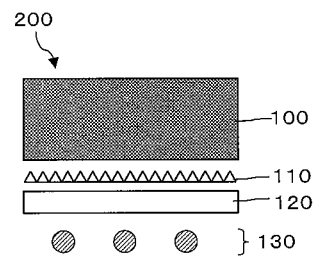
【図 2 A】



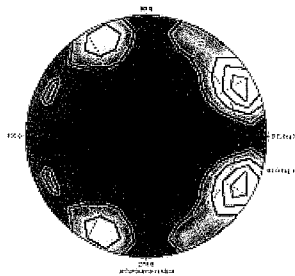
【図 2 B】



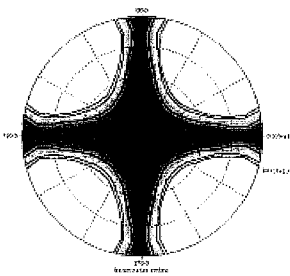
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H149 AA03 AA07 AB02 DA02 DA24 DA34 EA02 EA19 FA03W FA05Y
FA66 FD05 FD08
2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FC09 FD35 GA22 HA15 HA20 HA34
KA02 LA04 LA21 LA40 PA04 PA24 PA25 PA58 PA65

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2011095401A	公开(公告)日	2011-05-12
申请号	JP2009247861	申请日	2009-10-28
[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		
[标]发明人	宫木雄史 尾藤真郷 千葉剛		
发明人	宫木 雄史 尾藤 真郷 千葉 剛		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA03 2H149/AA07 2H149/AB02 2H149/DA02 2H149/DA24 2H149/DA34 2H149/EA02 2H149/EA19 2H149/FA03W 2H149/FA05Y 2H149/FA66 2H149/FD05 2H149/FD08 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FC09 2H191/FD35 2H191/GA22 2H191/HA15 2H191/HA20 2H191/HA34 2H191/KA02 2H191/LA04 2H191/LA21 2H191/LA40 2H191/PA04 2H191/PA24 2H191/PA25 2H191/PA58 2H191/PA65 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FC09 2H291/FD35 2H291/GA22 2H291/HA15 2H291/HA20 2H291/HA34 2H291/KA02 2H291/LA04 2H291/LA21 2H291/LA40 2H291/PA04 2H291/PA24 2H291/PA25 2H291/PA58 2H291/PA65		
其他公开文献	JP5261346B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶面板和液晶显示装置，即使在高温高湿环境下使用时，该液晶面板和液晶显示装置在黑色显示器上的液晶显示装置的角落处也几乎不会导致漏光。解决方案：液晶面板包括：液晶单元10，其具有液晶层，该液晶层包括在不存在电场的状态下以均匀取向排列的液晶分子；第一偏振器21，设置在液晶单元的一个侧表面上；第二偏振器22设置在液晶单元的另一侧表面上；第一延迟板30，设置在液晶单元和第一偏振器之间，并满足 $n_{x1} > n_{z1} > n_{y1}$ 的关系；第二延迟板40设置在液晶单元和第二偏振器之间，并且满足 $n_{x2} > n_{y2} \approx n_{z2}$ 的关系，其中光学元件沿规定方向排列。优选地，相对于其中液晶单元，第一延迟板和第二延迟板被视为一体的光学元件的波长550nm的光的面内延迟 $Re0$ 的绝对值是（190nm至360nm）次；（ $2M + 1$ ）。

