

(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2015-111236

(P2015-111236A)

(43) 公開日 平成27年6月18日(2015.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H149
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H191
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	4F100
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02 103	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-97503 (P2014-97503)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社
(22) 出願日	平成26年5月9日 (2014.5.9)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(31) 優先権主張番号	特願2013-227095 (P2013-227095)	(74) 代理人	100092093 弁理士 辻居 幸一
(32) 優先日	平成25年10月31日 (2013.10.31)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
		(74) 代理人	100109335 弁理士 上杉 浩

最終頁に続く

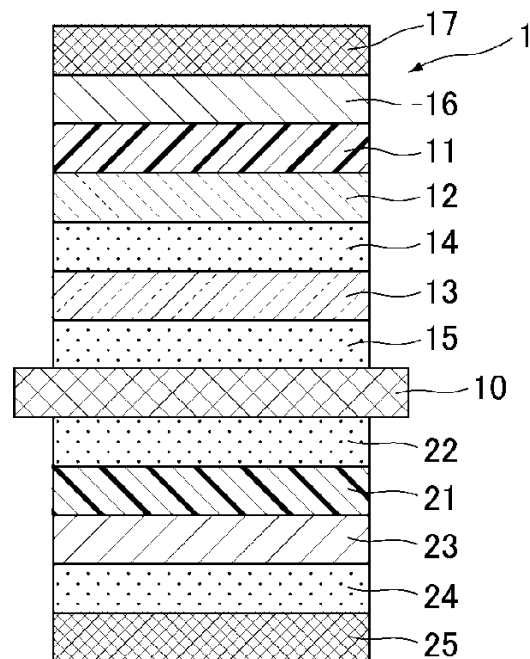
(54) 【発明の名称】 液晶パネル及び該液晶パネルに用いられる偏光子積層体

(57) 【要約】

【課題】厚みが従来のものより大幅に減少され、IPS方式の液晶セルのような液晶セルを用いる液晶表示装置において、黒表示における斜め方向の光漏れを低減し、コントラストを高めることが可能な液晶パネルを提供すること。

【解決手段】液晶セルの両側の偏光子の各々は、厚みが10μm以下であり、単体透過率が40.0%以上、偏光度が99.8%以上の光学特性を有する。液晶セルの一方の側に位相差層が貼り合わされ、該位相差層は、厚みが25μm以下、透湿度が200g/m²以下であり、遅相軸方向の屈折率n_{x1}と進相軸方向の屈折率n_{y1}との差であるΔn_{xy1}の値が0.0036以上、遅相軸方向の屈折率n_{x1}と厚みz方向の屈折率n_{z1}との差であるΔn_{xz1}の値が0.0041以上とされて、面内位相差Reが90nm～140nmの範囲内で、かつ、該第1の位相差層の厚みをd₁としたとき、Rth=(n_{x1}-n_{z1})×d₁で表される厚み方向位相差Rthが100nm～240nmの範囲内にされる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルと、
 該液晶セルの一方の側に配置された第 1 の偏光子と、
 吸収軸が前記第 1 の偏光子の吸収軸と直交するように該液晶セルの他方の側に配置された第 2 の偏光子と、
 を備え、

前記第 1 の偏光子と前記液晶セルとの間には、該第 1 の偏光子の側から順に、第 1 の位相差層と第 2 の位相差層とが配置され、前記第 1 の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x1} 、進相軸方向の屈折率を n_{y1} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z1} としたとき、
 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ の関係を満たすものであり、前記第 2 の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x2} 、進相軸方向の屈折率を n_{y2} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z2} としたとき、
 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ の関係を満たすものであり、前記第 1 の位相差層の遅相軸と前記第 2 の位相差層の遅相軸とが平行に配置された液晶パネルにおいて、

前記第 1 の偏光子と前記第 2 の偏光子の各々は、厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率が 40.0% 以上、偏光度が 99.8% 以上の光学特性を有するものであり、

前記第 2 の偏光子は、その吸収軸が電界無印加状態における前記液晶セルの液晶分子の配向方向に平行になる配置で粘着剤層を介して前記液晶セルに直接接着され、

前記液晶セルとは反対側の前記第 2 の偏光子の面には、厚みが $10 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ で、透湿度が 200 g/m^2 以下の保護層が粘着剤層を介して貼り合わされており、

前記第 1 の位相差層は、厚みが $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下、透湿度が 200 g/m^2 以下であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と進相軸方向の屈折率 n_{y1} との差である Δn_{xy1} の値が 0.0036 以上、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と厚み z 方向の屈折率 n_{z1} との差である Δn_{xz1} の値が 0.0041 以上とされて、面内位相差 R_e が $90\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の範囲内で、かつ、該第 1 の位相差層の厚みを d_1 としたとき、 $R_{th} = (n_{x1} - n_{z1}) \times d_1$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が $100\text{ nm} \sim 240\text{ nm}$ の範囲内にされており、

前記第 2 の位相差層は、厚みが $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と進相軸方向の屈折率 n_{y2} との差である Δn_{xy2} の値が 0.0008 以上、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と厚み z 方向の屈折率 n_{z2} との差である Δn_{xz2} の値が -0.0030 以下とされて、面内位相差 R_e が $15\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ の範囲内で、かつ、該第 2 の位相差層の厚みを d_2 としたとき、 $R_{th} = (n_{x2} - n_{z2}) \times d_2$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が $-110\text{ nm} \sim -60\text{ nm}$ の範囲内にされており、

前記第 1 の偏光子には、前記第 1 の位相差層とは反対側の面に、厚みが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下で透湿度が 200 g/m^2 以下の保護層が設けられたことを特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】

電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルと、該液晶セルの両側に吸収軸が互いに直交するように配置された一対の偏光子とを備える液晶パネルにおいて、該液晶セルと一方の偏光子との間に配置して使用される偏光子と位相差層との積層体であって、

前記一方の偏光子に隣接して配置される第 1 の位相差層と、該第 1 の位相差層に貼り合わされた第 2 の位相差層とを含み、

前記第 1 の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x1} 、進相軸方向の屈折率を n_{y1} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z1} としたとき、 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ の関係を満たすものであり、前記第 2 の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x2} 、進相軸方向の屈折率を n_{y2} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z2} としたとき、 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ の関係を満たすものであり、前記第 1 の位相差層の遅相軸と前記第 2 の位相差層の遅相軸とが平行に配置され、

前記第 1 の位相差層は、厚みが $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下、透湿度が 200 g/m^2 以下であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と進相軸方向の屈折率 n_{y1} との差である Δn_{xy1} の値が $0.$

0.036以上、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と厚み z 方向の屈折率 n_{z1} との差である Δn_{xz1} の値が0.0041以上とされて、面内位相差 R_e が90nm~140nmの範囲内で、かつ、該第1の位相差層の厚みを d_1 としたとき、 $R_{th} = (n_{x1} - n_{z1}) \times d_1$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が100nm~240nmの範囲内にされており、

前記第2の位相差層は、厚みが20 μ m以下であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と進相軸方向の屈折率 n_{y2} との差である Δn_{xy2} の値が0.0008以上、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と厚み z 方向の屈折率 n_{z2} との差である Δn_{xz2} の値が-0.0030以下とされて、面内位相差 R_e が15nm~50nmの範囲内で、かつ、該第2の位相差層の厚みを d_2 としたとき、 $R_{th} = (n_{x2} - n_{z2}) \times d_2$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が-110nm~-60nmの範囲内にされており、

10

前記第1の位相差層の遅相軸と前記第2の位相差層の遅相軸とが平行に配置されたことを特徴とする、偏光子と位相差層との積層体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルに関する。特に本発明は、例えばIPS方式の液晶セルのような、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶セルの両側に、それぞれ偏光子が配置され、一方の偏光子には視角補償のための位相差層が組み合わされた構成の液晶パネルに関する。本発明はまた、このような液晶パネルに使用される、偏光子と位相差層とを含む積層体に関する。

20

【背景技術】

【0002】

IPS方式の液晶セルは、電界無印加の状態で、液晶分子が面内一方向に一樣に配向したホモジニアス配向となる。この構成のIPS方式の液晶セルを備えた液晶表示装置においては、一对の偏光子が、その吸収軸を互いに直交させた状態で、液晶セルの両側に配置される。電界無印加の状態では、一方の偏光子の吸収軸が液晶分子の配向方向に平行になるように、該偏光子が液晶セルに対して配置される。通常は、この電界無印加の状態が「黒表示」に該当する。液晶セルに電界を印加して、液晶分子を面内で水平方向に回転させることにより、位相差を発現させ該一方の偏光子を通った光が、他方の偏光子を透過できるようにして、「白状態」を実現する。「白状態」は、液晶分子が一对の偏光子の吸収軸の交差角の中間角度、すなわち45°の方向に向く、最大の透過率となる状態で実現される。実際には、液晶分子を理想的な方位である45°まで回転させることは難しく、実質的に45°に近い方位角度が「白状態」とされる。照明光源側の偏光子が電界無印加状態での液晶分子の配向方向に平行に配列される液晶表示装置は、「Oモード」と呼ばれ、逆に、視認側の偏光子が電解無印加状態での液晶分子の配向方向に平行に配列される液晶表示装置は、「Eモード」と呼ばれる。

30

【0003】

このIPS方式の液晶セルを備えた液晶表示装置においては、偏光子の吸収軸に対して45°の方向から、液晶セルの面に対し斜めに画面を見たとき、コントラストが低下し、また、見る角度によって表示色が異なるように見える、という問題があった。そこで、液晶セルの一方の側に複数枚の位相差フィルムを配置することにより、この問題を解決する手法が、例えば特許文献1及び2により提案されている。さらに、これら特許文献1及び2により提案された手法よりも一層効果的な解決手段として、特許文献3には、「負の二軸プレート」と「正の二軸プレート」とからなる、2枚の位相差フィルムを一方の偏光子に組み合わせて使用することが提案されている。この提案によれば、負の二軸プレートは、遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x1} 、進相軸 y 方向の屈折率を n_{y1} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z1} としたとき、 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ の関係を満たし、正の二軸プレートは、遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x2} 、進相軸 y 方向の屈折率を n_{y2} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z2} としたとき、 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ の関係を満たすように構成される。そして、特許文献3においては、さらに、負及び正の二軸プレートの面内及び厚み方向位相差の値と

40

50

、その相互の関係を詳細に規定する。特許文献3の記載によれば、該文献により提案された構成は、液晶表示装置の黒表示における斜め方向の光漏れを低減し、コントラストを高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-133408号公報

【特許文献2】特開2006-178401号公報

【特許文献3】特許第4,938,632号公報

【特許文献4】特許第4,751,481号公報

【特許文献5】特許第4,751,486号公報

【特許文献6】特許第5,244,848号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

液晶表示装置における近年の重要な課題は、その薄型化である。特に、ポリビニルアルコール系樹脂層にヨウ素を含浸させ吸着させた構成の偏光子を使用する液晶表示装置においては、周囲の温度及び湿度等の環境条件によりポリビニルアルコール系樹脂層に伸縮等の寸法変化を生じ、その寸法変化による応力が、隣接する光学フィルムに歪みを生じさせ、画像の品質を低下させることになる。その他にも、全体としての厚みを減少させることへの要望は強い。特許文献3において提案された手法は、IPS方式の液晶セルのような、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶セルを用いる液晶表示装置において、黒表示における斜め方向の光漏れを低減し、コントラストを高めるためには有効であるが、各層の厚みを薄くすることについての考慮は、全くされていない。

【0006】

本発明は、このような事情のもとに、全体として厚みが従来のものより大幅に減少され、しかも、IPS方式の液晶セルのような、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶セルを用いる液晶表示装置において、黒表示における斜め方向の光漏れを低減し、コントラストを高めることが可能な液晶パネルを提供することを解決すべき課題とする。

【0007】

また、本発明は、このようなIPS方式の液晶セルのような、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶セルを用いる液晶表示装置に好適に用いることができる偏光子と位相差層の積層体を提供することを別の課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様による液晶パネルは、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶層を備える液晶セル、例えばIPS方式の液晶セルを含む。該液晶セルの一方の側には第1の偏光子が配置され、他方の側には第2の偏光子が配置される。これら第1及び第2の偏光子は、吸収軸が互いに直交する関係で配置される。第1の偏光子と液晶セルとの間には、該第1の偏光子の側から順に、第1の位相差層と第2の位相差層とが配置され、この第1の位相差層は、面内の遅相軸x方向の屈折率を n_{x1} 、進相軸方向の屈折率を n_{y1} 、厚みz方向の屈折率を n_{z1} としたとき、 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ の関係を満たすものであり、第2の位相差層は、面内の遅相軸x方向の屈折率を n_{x2} 、進相軸方向の屈折率を n_{y2} 、厚みz方向の屈折率を n_{z2} としたとき、 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ の関係を満たすものである。そして、該第1の位相差層の遅相軸と該第2の位相差層の遅相軸とがほぼ平行に配置される。

【0009】

本発明による液晶パネルにおいては、第1の偏光子と第2の偏光子の各々は、厚みが $10\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率が40.0%以上、偏光度が99.8%以上の光学特性を

10

20

30

40

50

有する。

【 0 0 1 0 】

第 2 の偏光子は、その吸収軸が電界無印加状態における液晶セルの液晶分子の配向方向にほぼ平行になる配置で、粘着剤層を介して液晶セルに直接接着される。

【 0 0 1 1 】

さらに、液晶セルとは反対側の第 2 の偏光子の面には、厚みが $10 \sim 50 \mu\text{m}$ で、透湿度が $200 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下の保護層が粘着剤層を介して貼り合わされる。

【 0 0 1 2 】

第 1 の位相差層は、厚みが $25 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、表 1 に示すように $3 \sim 25 \mu\text{m}$ の範囲内で、透湿度が $200 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下であり、遅相軸方向の屈折率 $n_x 1$ と進相軸方向の屈折率 $n_y 1$ との差である面内屈折率差 $\Delta n_{xy} 1$ の値が 0.0036 以上、好ましくは、表 1 に示すように $0.0036 \sim 0.014$ の範囲内とされ、遅相軸方向の屈折率 $n_x 1$ と厚み z 方向の屈折率 $n_z 1$ との差である厚み方向屈折率差 $\Delta n_{xz} 1$ の値が 0.0041 以上、好ましくは、表 1 に示すように $0.0041 \sim 0.0238$ の範囲内とされて、面内位相差 R_e が $90 \text{ nm} \sim 140 \text{ nm}$ の範囲内で、かつ、該第 1 の位相差層の厚みを $d 1$ としたとき、 $R_{th} = (n_x 1 - n_z 1) \times d 1$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が $100 \text{ nm} \sim 240 \text{ nm}$ の範囲内になるようにされている。

【 0 0 1 3 】

第 2 の位相差層は、厚みが $20 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、表 1 に示すように $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲内であり、遅相軸方向の屈折率 $n_x 2$ と進相軸方向の屈折率 $n_y 2$ との差である $\Delta n_{xy} 2$ の値が 0.0008 以上、好ましくは、表 1 に示すように $0.0008 \sim 0.010$ の範囲内とされ、遅相軸方向の屈折率 $n_x 2$ と厚み z 方向の屈折率 $n_z 2$ との差である $\Delta n_{xz} 2$ の値が -0.0030 以下、好ましくは、表 1 に示すように $-0.0220 \sim -0.0030$ の範囲内とされて、面内位相差 R_e が $15 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ の範囲内で、かつ、該第 2 の位相差層の厚みを $d 2$ としたとき、 $R_{th} = (n_x 2 - n_z 2) \times d 2$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が $-110 \text{ nm} \sim -60 \text{ nm}$ の範囲内になるようにされている。

【表 1】

	厚み	正面位相差	厚み位相差
第1の位相差層 ($n_x > n_y > n_z$)	$3 \mu\text{m} \leq d \leq 25 \mu\text{m}$	$0.0036 \leq \Delta n_{xy} \leq 0.014$	$0.0041 \leq \Delta n_{xz} \leq 0.0238$
第2の位相差層 ($n_z > n_x > n_y$)	$1 \mu\text{m} \leq d \leq 20 \mu\text{m}$	$0.0008 \leq \Delta n_{xy} \leq 0.010$	$-0.0220 \leq \Delta n_{xz} \leq -0.0030$

【 0 0 1 4 】

さらに、第 1 の偏光子には、第 1 の位相差層とは反対側の面に、厚みが $50 \mu\text{m}$ 以下で透湿度が $200 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下の保護層が設けられる。

【 0 0 1 5 】

本発明の上記態様によれば、第 1 の偏光子と第 1 及び第 2 の位相差層、及び第 1 の偏光子に設けられる保護層からなる積層体の厚みは、最大でも $105 \mu\text{m}$ に粘着剤層の厚みを加えた値であり、好ましい例では、約 $90 \mu\text{m}$ に粘着剤層の厚みを加えた値である。このように、本発明によれば、従来の構成と比べて大幅に厚みが低減される。

【 0 0 1 6 】

厚みが $10 \mu\text{m}$ 以下で、単体透過率及び偏光度で表される上述の光学特性を有する偏光子は、本出願の出願人による特許文献 4、同 5、同 6 のいずれかに記載された方法により製造することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の上記態様において、第 1 の位相差層の面内屈折率差 Δn_{xy} は、 0.0036 以上であり、厚み方向屈折率差 Δn_{xz} は 0.0041 以上である。屈折率差をこのよう

に定めることにより、光学補償に必要な面内リターデーション R_e 及び厚み方向リターデーション R_{th} の値を実現しながら、位相差層の薄型化を達成することができる。

【0018】

第2の位相差層の面内屈折率差 Δn_{xy} は、0.0008以上であり、厚み方向屈折率差 Δn_{xz} は、-0.0030以下である。屈折率差をこのように定めることにより、光学補償に必要な面内リターデーション R_e 及び厚み方向リターデーション R_{th} の値を実現しながら、位相差層の薄型化を達成することができる。

【0019】

第1及び第2の偏光子とも、偏光子の厚みは、10 μm 以下である。このように、偏光子の厚みを10 μm 以下とすることにより、周囲の環境の変化により偏光子に生じる伸縮による応力が隣接の層に及ぼす影響を小さくすることができる。従来のように、偏光子の厚みが、25～30 μm といった比較的厚い値のものである場合には、偏光子に発生する伸縮力が大きくなり、偏光子の伸縮を抑制するために十分な程度の厚みを持った保護層又は位相差層を貼り合わせるが必要になる。本発明の上記態様においては、偏光子を薄くして該偏光子に発生する伸縮力を小さくすることにより、偏光子に貼り合わされる保護層及び位相差層の厚みを薄くすることが可能になる。

【0020】

保護層の透湿度は、200 g/m^2 以下である。偏光子は、厚みが薄くなると耐湿性が低下する、という問題がある。保護層の透湿度を上記のように小さくすることにより、湿度による偏光子の劣化を抑制することができ、偏光子の厚みを薄くすることができるように

【0021】

本発明の上記態様においては、第1の偏光子に近い側に位置する第1の位相差層の透湿度は、200 g/m^2 以下である。第1の位相差層の透湿度を、このように小さくすることにより、上述した保護層の場合と同様に湿度による偏光子の劣化を抑制することができ、偏光子の厚みを薄くすることができる。

【0022】

保護層は、液晶表示装置の視認側に配置される場合には、その外側の面に、アンチグレア層又は反射防止層のいずれか、又は両方を設けることができる。

【0023】

本発明の他の態様においては、偏光子と位相差層との積層体が提供される。この積層体は、電界無印加状態で面内一方向に配向した液晶分子を含む液晶層を備える液晶セルと、該液晶セルの両側に吸収軸が互いに直交するように配置された一対の偏光子とを備える液晶パネルにおいて、該液晶セルと一方の偏光子との間に配置して使用されるものである。

【0024】

該積層体は、一方の偏光子に隣接して配置される第1の位相差層と、該第1の位相差層に貼り合わされた第2の位相差層とを含む。第1の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x1} 、進相軸方向の屈折率を n_{y1} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z1} としたとき、 $n_{x1} > n_{y1} > n_{z1}$ の関係を満たすものであり、第2の位相差層は、面内の遅相軸 x 方向の屈折率を n_{x2} 、進相軸方向の屈折率を n_{y2} 、厚み z 方向の屈折率を n_{z2} としたとき、 $n_{z2} > n_{x2} > n_{y2}$ の関係を満たすものであり、第1の位相差層の遅相軸と前記第2の位相差層の遅相軸とが平行に配置される。

【0025】

第1の位相差層は、厚みが25 μm 以下、好ましくは、3～25 μm の範囲内で、透湿度が200 g/m^2 以下であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と進相軸方向の屈折率 n_{y1} との差である面内屈折率差 Δn_{xy1} の値が0.0036以上、好ましくは、0.0036～0.014の範囲内であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x1} と厚み z 方向の屈折率 n_{z1} との差である厚み方向屈折率差 Δn_{xz1} の値が0.0041以上、好ましくは、0.0041～0.0238の範囲内とされて、面内位相差 R_e が90 nm～140 nmの範囲内で、かつ、該第1の位相差層の厚みを d_1 としたとき、 $R_{th} = (n_{x1} - n_{z1}) \times$

10

20

30

40

50

d 1で表される厚み方向位相差 R_{th} が $100\text{ nm} \sim 240\text{ nm}$ の範囲内になるようにされている。

【0026】

第2の位相差層は、厚みが $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 20\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であり、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と進相軸方向の屈折率 n_{y2} との差である面内屈折率差 Δn_{xy2} の値が 0.0008 以上、好ましくは、 $0.0008 \sim 0.010$ の範囲内とされ、遅相軸方向の屈折率 n_{x2} と厚み z 方向の屈折率 n_{z2} との差である厚み方向屈折率差 Δn_{xz2} の値が -0.0030 以下とされて、面内位相差 R_e が $15\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ の範囲内で、かつ、該第2の位相差層の厚みを d_2 としたとき、 $R_{th} = (n_{x2} - n_{z2}) \times d_2$ で表される厚み方向位相差 R_{th} が $-110\text{ nm} \sim -60\text{ nm}$ の範囲内になるようにされている。

10

【0027】

そして、第1の位相差層の遅相軸と第2の位相差層の遅相軸とは、互いに平行に配置される。

【0028】

偏光子は、一般的に、二色性物質を染色工程により含浸及び吸着させたポリビニルアルコール (PVA) 系樹脂フィルムを一軸又は二軸延伸して、含浸された二色性物質を配向させることにより作成される。近年では、二色性物質としてヨウ素を用いることが通常である。染色工程においては、PVA系樹脂フィルムをヨウ素水溶液に浸漬することとなるが、ヨウ素分子 (I_2) のみでは、水に溶解しないため、ヨウ化カリウム (KI) とともにヨウ素を水に溶かして、ヨウ素・ヨウ化カリウム水溶液を作成する。ヨウ素・ヨウ化カリウム水溶液には、カリウムイオン (K^+) 及びヨウ素イオン (I^-) に加え、ヨウ素イオンとヨウ素分子が結合したポリヨウ素イオン (I_3^- や I_5^-) が存在する。染色工程では、ヨウ素イオン及びポリヨウ素イオンが、PVA系樹脂フィルム内に浸透し、PVA系樹脂の分子に吸着される。そして、その後の延伸工程において、PVA系樹脂フィルムが延伸され、分子が配向するときに、ポリヨウ素イオンも延伸方向に配向する。配向したポリヨウ素イオンは、入射光の偏光方向の、ポリヨウ素イオンの配向方向に対する角度により、入射光の透過率が異なるため、染色、延伸されたPVA樹脂は、偏光子として機能する。

20

【0029】

このように、偏光子は、少なくともPVA系樹脂とポリヨウ素イオンを含む。ポリヨウ素イオンは、PVA系樹脂分子との相互作用により、偏光子中でPVA-ヨウ素錯体 ($PVA \cdot I_3^-$ や $PVA \cdot I_5^-$) を形成した状態で存在する。この錯体状態を形成することにより、可視光の波長範囲に於いて吸収二色性を示す。ヨウ素イオン (I^-) は、 230 nm 付近に吸光ピークをもつ。また、PVAと錯体状態にある三ヨウ化物イオン ($PVA \cdot I_3^-$) は、 470 nm 付近に吸光ピークをもつ。PVAと錯体状態にある五ヨウ化物イオン ($PVA \cdot I_5^-$) の吸光ピークは、 600 nm 付近に存在する。PVA-ヨウ素錯体の態様に応じて、吸収する光の波長が変わるため、ポリヨウ素イオンの吸光ピークは、幅広いものとなる。PVA-ヨウ素錯体は、可視光を吸収する。一方で、ヨウ素イオンは、 230 nm 付近にピークが存在することから、可視光を吸収しない。従って、PVAと錯体状態となったポリヨウ素イオンが、偏光子の液晶表示装置等の表示装置に関する偏光子の性能に影響する。

30

40

【0030】

本発明においては、偏光子の厚みは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $8\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $6\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。このように、偏光子を薄くすることにより、周囲の環境の変化により偏光子に生じる伸縮力を小さくすることができる。偏光子が比較的厚い場合には、偏光子に生じる伸縮力が大きくなるため、偏光子の伸縮を抑制するのに十分な程度の厚みをもった保護層又は位相差層を貼り合わせることが必要になる。一方で、偏光子を薄くして偏光子に発生する伸縮力を小さくすることにより、偏光子と貼り合わされる保護層又は位相差層の厚みを薄くすることができ、光学積層体全体の厚みを薄くすることができる。また、偏光子の厚みが薄く周囲の環境の変化により偏光子に発生する伸縮力が小さくなること

50

により、これに貼り合わされる部材との間で発生する応力が小さくなり貼り合わされた部材に発生する光学的な歪も抑制される効果がある。

【0031】

偏光子は、好ましくは、波長380nm～780nmのいずれかの波長で吸収二色性を示す。偏光子の単体透過率は、好ましくは40.0%以上、より好ましくは40.5%以上、さらに好ましくは41.0%以上、特に好ましくは41.5%以上である。偏光子の偏光度は、好ましくは99.8%以上、より好ましくは99.9%以上、さらに好ましくは99.95%以上である。このように薄型で高い偏光性能を示す偏光子を製造することは、容易ではない。しかし、本出願人による上述の特許文献4～6に記載された方法のいずれかを採用することにより、望む特性の薄型偏光子を製造することができる。

10

【0032】

保護層としては、下記の厚み条件のもとで、下記の透湿度の要求を満たすことができるものであれば、任意の適切な樹脂フィルムを採用することができる。本発明において使用するのに適した保護層の形成材料としては、例えば、ノルボルネン系樹脂等のシクロオレフィン系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂等が挙げられる。なお、「(メタ)アクリル系樹脂」とは、アクリル系樹脂および/またはメタクリル系樹脂をいう。

【0033】

保護層の厚みは、50μm以下であるが、代表的には10μm～50μm、好ましくは15μm～45μmである。上述のように、保護層には、液晶表示装置の視認側に配置される場合、適宜アンチグレア層又は反射防止層などの表面処理層を設けることができる。

20

【0034】

保護層の透過湿度は、200g/m²以下、好ましくは170g/m²以下、より好ましくは130g/m²以下、特に好ましくは90g/m²以下である。本発明において使用される偏光子は、厚み10μm以下であるが、偏光子は、厚みが薄くなると、耐湿性が低下する、という問題がある。保護層の透湿度を上記のように小さくすることにより、湿度による偏光子の劣化を抑制することができ、偏光子の厚みを薄くすることが可能になる。偏光子を薄くできることにより、前述したように偏光子と貼合せる保護層又は位相差層の厚みも薄くすることができるので、結果として、光学積層体全体の厚みを薄くすることが可能になる。

30

【0035】

第1の位相差層として使用することができる材料は、上述の透湿度の要求を満たすことができるものでなければならない。使用できる材料の例としては、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート又はポリエチレンナフタレートのような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(ポリノルボルネン系)樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン又はポリプロピレンのようなポリオレフィン系樹脂等が挙げることができる。

【0036】

第2の位相差層として使用する材料の例としては、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、マレイミド系樹脂、フマル酸エステル系樹脂を、好ましい材料として挙げることができるが、負の複屈折を有するポリマー材料であれば、特に限定されない。「負の複屈折を有する」とは、ポリマーを延伸等により配向させた場合に、その配向方向の屈折率が相対的に小さくなるもの、換言すると、配向方向と直交する方向の屈折率が大きくなるものをいう。このようなポリマーとしては、例えば、芳香族やカルボニル基などの分極異方性の大きい化学結合や官能基が、ポリマーの側鎖に導入されているものが挙げられる。

40

【発明の効果】

【0037】

上述のように、本発明によれば、偏光子と、該偏光子に積層される位相差層及び保護層が薄く構成されるので、液晶パネルの厚みを、従来に比べて大幅に減少させることができる。また、第1偏光子に積層される第1及び第2の位相差層の屈折率を特定の範囲に定め

50

ることにより、厚みを大幅に減少させながら、初期の光学補償効果を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の一実施形態による液晶パネルの一部を横断面で示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

図1は、本発明の一実施形態による液晶パネルを示す断面図である。図において、液晶パネル1は、IPS方式の液晶セル10を備える。液晶セル10の一方の側には、第1の偏光子11が、他方の側には第2の偏光子21が、それぞれ位置される。第1の偏光子11と液晶セル10との間には、該第1の偏光子11の側からみて、順に、第1の位相差層12と第2の位相差層13が配置される。

10

【0040】

第1の偏光子11及び第2の偏光子21は、いずれも延伸されたポリビニルアルコール系樹脂層にヨウ素を含浸させた形式のものであり、各々が、厚みが $10\mu\text{m}$ 以下、典型的には $5\mu\text{m}$ であり、第1の偏光子11としては、典型的には、単体透過率が 40.8% 、偏光度が 99.99% 以上の偏光性能を有するものが使用される。第2の偏光子21としては、典型的には、単体透過率が 42.8% 、偏光度が 99.95% 以上の偏光性能を有するものが使用される。

【0041】

20

第1の位相差層12は、該第1の位相差層形成材料に適するものとして例示した材料のいずれかにより形成することができる。厚みは、典型的には $25\mu\text{m}$ である。該第1の位相差層12は、上述した透湿度及び屈折率等の光学特性を満足するように構成され、第1の偏光子11の面に接着される。

【0042】

第2の位相差層13は、該第2の位相差層形成材料として使用できるものと例示した材料のいずれかにより形成することができる。厚みは、典型的には $20\mu\text{m}$ である。該第2の位相差層13は、上述した屈折率等の光学特性を満足するように構成され、粘着剤層又は接着剤層14を介して、第1の偏光子11とは反対側の、第1の位相差層12の面に接合される。また、該第2の位相差層13は、粘着剤層又は接着剤層15を介して液晶セル10の一方の面に接合される。

30

【0043】

なお、偏光板の薄型化のためには、光硬化型の接着剤を用いた接着剤層を介して液晶セルに接合第1の位相差層12と第2の位相差層13を積層することが好ましい。この場合、接着剤層の貯蔵弾性率は、 $3 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ (25°)の範囲であることが好ましい。貯蔵弾性率が $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ (25°)よりも小さいと、接着力が低くなり剥がれてしまう恐れがある。また、貯蔵弾性率が $1 \times 10^8 \text{ Pa}$ よりも大きいと、耐衝撃性が劣り、剥がれが生じる恐れがある。

【0044】

接着剤層の厚みは、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ から $5.0\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.2\mu\text{m}$ から $2.0\mu\text{m}$ である。厚みが $0.1\mu\text{m}$ よりも薄いと接着力が低くなり剥がれてしまう恐れがある。

40

【0045】

接着剤層のピール（剥離）力 (90°) は、好ましくは $0.5 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 幅以上であり、より好ましくは $1.0 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 幅以上である。ピール力が $0.5 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 幅よりも小さいと、表面保護フィルムを剥がす際に接着剤層で剥がれが発生する恐れがある。

【0046】

光硬化型の接着剤としては、ラジカル重合性化合物又は光ラジカル重合開始剤を含有し、実質的に有機溶剤を含まない液粘度が $1 \sim 100 \text{ cP} / 25^\circ$ である組成物に活性エネ

50

ルギー線を照射されたものを用いることができる。

【0047】

ラジカル重合性化合物としては、N-ビニル化合物及び/又はアクリルアミド誘導体を含有する化合物、(メタ)アクリロイルを一つ有する(メタ)アクリレート化合物や、(メタ)アクリロイルを2つ以上有する(メタ)アクリレート化合物等を用いることができる。

【0048】

光ラジカル重合開始剤としては、チオキサントン系開始剤を含有する開始剤を用いることができる。

【0049】

更に、上記組成物はアミノ基、酸無水物、エポキシ基、トリアジン環、(メタ)アクリロイル基から選ばれる少なくとも1つの有機基を有するシランカップリング剤を含有してもよい。

【0050】

第1の偏光子11には、第1の位相差層12とは反対側の面に、保護層16が接着される。この保護層16は、厚みが40 μm であり、透湿度は典型的には80 g/m^2 である。保護層16の外面には反射防止層17が設けられる。この反射防止層17は、厚みが7 μm である。具体的には、反射防止層17をもった保護層16として、大日本印刷株式会社製の反射防止機能付アクリル系保護フィルムである、DSG11、厚み47 μm が使用される。この反射防止層17に代えて、若しくは、反射防止層17とともに、輝度向上フィルム等の光学フィルムを用いることもできる。

【0051】

第2の偏光子21は、粘着剤層22を介して液晶セル10の他方の面に接合される。該第2の偏光子21には、液晶セル10とは反対側の面に保護層23が接着される。保護層23は、保護層16と同じ構成とすることができる。保護層23の外側の面には、粘着剤層24を介して輝度向上フィルム25が接合される。

【0052】

この構成の液晶パネルは、Oモードで使用される場合には、輝度向上フィルム25の側が光源側となり、反射防止層17の側が視認側となる。Eモードで使用される場合には、輝度向上フィルム25の側が逆に視認側となり、反射防止層17の側が光源側となる。

【実施例】

【0053】

以下に、本発明による液晶パネルを製造する実施例と、その評価方法を説明する。

【0054】

[偏光子の透過率及び偏光度の測定]

偏光子の単体透過率T、平行透過率Tp、直交透過率Tcは、紫外可視分光光度計(日本分光社製V7100)を用いて測定した。ここに「平行透過率」とは、同一の構成を有する2枚の偏光子を、吸収軸が互いに平行になるように重ねた状態で測定した透過率であり、「直交透過率」とは、同一の構成を有する2枚の偏光子を、吸収軸が互いに直交するように重ねた状態で測定した透過率である。これに対して、「単体透過率」は、1枚の偏光子の透過率である。これらのT、Tp、Tcの値は、JIS Z 8701の2度視野(C光源)により測定して視感度補正を行なったY値である。測定において、偏光子の取り扱いを容易にするため、偏光子に保護層(アクリル系樹脂フィルム、またはシクロオレフィン系樹脂フィルム)を貼合せた状態で測定が行われた。保護層の吸光は、偏光子の吸光と比べて無視できる程小さいため、偏光子に保護層を積層した積層体の透過率を、偏光子の透過率とした。

【0055】

偏光度Pは、上記の平行透過率と直交透過率を用いて、次式により求めた。

偏光度P(%) = { (Tp - Tc) / (Tp + Tc) } × (1/2) × 100

【0056】

〔厚みの測定〕

偏光子及び保護層の厚みは、デジタルマイクロメーター（アンリツ社製 K C - 3 5 1 C ）を用いて測定した。

【 0 0 5 7 】

〔透湿度の測定〕

J I S Z 0 2 0 8 に記載の防湿包装材料の透湿度試験方法（カップ法）に基づいて測定した。

【 0 0 5 8 】

〔第 1 偏光子の製造〕

A - P E T （アモルファス - ポリエチレンテレフタレート）フィルム、（三菱樹脂（株）製 商品名：ノバクリア S H 0 4 6 2 0 0 μ m ）を基材として用意し、表面にコロナ処理（5 8 W / m² / m i n ）を施した。一方、アセトアセチル変性 P V A （日本合成化学工業（株）製 商品名：ゴーセファイマー Z 2 0 0 （重合度 1 2 0 0 、ケン化度 9 9 . 0 % 以上、アセトアセチル変性度 4 . 6 % ））を 1 w t % 添加した P V A （重合度 4 2 0 0 、ケン化度 9 9 . 2 % ）を用意して、乾燥後の膜厚が 1 2 μ m になるように塗布し、6 0 の雰囲気下において熱風乾燥により 1 0 分間乾燥して、基材上に P V A 系樹脂の層を設けた積層体を作製した。

10

【 0 0 5 9 】

次いで、この積層体を、まず空気中 1 3 0 で 2 . 0 倍に延伸して、延伸積層体を生成した。次に、延伸積層体を液温 3 0 のホウ酸不溶化水溶液に 3 0 秒間浸漬することによって、延伸積層体に含まれる P V A 分子が配向された P V A 層を不溶化する工程を行った。この工程における不溶化用ホウ酸水溶液は、ホウ酸含有量を、水 1 0 0 重量部に対して 3 重量部含むものとした。不溶化工程を経たこの延伸積層体を染色することによって、着色積層体を生成した。この着色積層体は、延伸積層体を染色液に、浸漬することによって、延伸積層体に含まれる P V A 層にヨウ素を吸着させたものである。染色液は、ヨウ素及びヨウ化カリウムを含んでおり、染色液の液温は 3 0 とし、水を溶媒として、ヨウ素濃度を 0 . 0 8 ~ 0 . 2 5 重量 % の範囲内とし、ヨウ化カリウム濃度を 0 . 5 6 ~ 1 . 7 5 重量 % の範囲内とした。ヨウ素とヨウ化カリウムの濃度の比は、1 対 7 とした。染色条件として、偏光子を構成する P V A 系樹脂層の単体透過率が 4 0 . 9 % になるように、ヨウ素濃度及び浸漬時間を設定した。

20

30

【 0 0 6 0 】

次に、着色積層体を 3 0 の架橋用ホウ酸水溶液に 6 0 秒間浸漬することによって、ヨウ素を吸着させた P V A 層の P V A 分子同士に架橋処理を施す工程を行った。この架橋工程に使用する架橋用ホウ酸水溶液は、ホウ酸含有量を、水 1 0 0 重量部に対して 3 重量部とし、ヨウ化カリウム含有量を、水 1 0 0 重量部に対して 3 重量部としたものである。さらに、得られた着色積層体を、ホウ酸水溶液中において、延伸温度 7 0 で、先の空気中での延伸と同様の方向に 2 . 7 倍に延伸することにより、最終的な延伸倍率が 5 . 4 倍となる延伸を行って、供試用偏光子を含む光学フィルム積層体を得た。この延伸工程において使用されるホウ酸水溶液は、ホウ酸含有量を水 1 0 0 重量部に対して 4 . 0 重量部とし、ヨウ化カリウム含有量を水 1 0 0 重量部に対して 5 重量部としたものである。得られた光学フィルム積層体をホウ酸水溶液から取り出し、P V A 層の表面に付着したホウ酸を、ヨウ化カリウム含有量が水 1 0 0 重量部に対して 4 重量部含む水溶液で洗浄した。洗浄された光学フィルム積層体を 6 0 の温風による乾燥工程によって乾燥し、P E T フィルムに積層された厚みが 5 μ m の偏光子を得た。

40

【 0 0 6 1 】

〔第 2 の偏光子の製造〕

最終的に生成される偏光子を構成する P V A 層の単体透過率が 4 2 . 8 % になるように染色浴のヨウ素濃度及び時間を変更したこと以外は、第 1 の偏光子と同様の方法で作製した。

【 0 0 6 2 】

50

[保護層の製造]

グルタリイミド環単位を有するメタクリル樹脂ペレットを、 100.5 kPa 、 100 で 12 時間乾燥させ、単軸の押出機にてダイス温度 270 でＴダイから押出してフィルム状に成形した。さらに、当該フィルムを、その搬送方向（以下、「ＭＤ方向」という）に、樹脂のガラス遷移温度 T_g より 10 高い雰囲気のもとで延伸し、次いでフィルム搬送方向と直交する方向（以下ＴＤ方向）に樹脂のガラス遷移温度 T_g より 7 高い雰囲気のもとで延伸し、厚さ $40\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系保護フィルムを得た。

【 0063 】

[第 1 偏光子の保護フィルム]

大日本印刷株式会社製の反射防止機能付アクリル系保護フィルム（ＤＳＧ１１、厚み $47\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いた。

10

【 0064 】

[製造例]

[第 1 の位相差層の製造例]

（製造例 N - 1）

環状ポリオレフィン系ポリマーを主成分とする市販の高分子フィルム[ＪＳＲ社製、商品名「ARTONフィルム FEKP100（厚み $100\text{ }\mu\text{m}$ ）」]を、テンター延伸機を用いて、 147 で、フィルム幅が元のフィルム幅の 4.3 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸した（横延伸工程）。得られたフィルムの厚みは $23\text{ }\mu\text{m}$ で、搬送方向に進相軸を有する負の二軸プレート（ $n_x > n_y > n_z$ ）であった。

20

【 0065 】

（製造例 N - 2）

環状ポリオレフィン系ポリマーを主成分とする市販の高分子フィルム[ＪＳＲ社製、商品名「ARTONフィルム FEKP130（厚み $130\text{ }\mu\text{m}$ ）」]を、テンター延伸機を用いて、温度 145 で、フィルム幅が元のフィルム幅の 3.0 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸した（横延伸工程）。得られたフィルムの厚みは $20\text{ }\mu\text{m}$ で、搬送方向に進相軸を有する負の二軸プレート（ $n_x > n_y > n_z$ ）であった。

【 0066 】

（製造例 N - 3）

環状オレフィン系樹脂（日本ゼオン社製ゼオノア $1420R$ ）を 2 軸溶融押出機で溶融混合した組成物を、Ｔダイを取り付けた 1 軸押出機で押出製膜し、厚さ $30\text{ }\mu\text{m}$ の環状オレフィン系樹脂フィルムを得た。

30

【 0067 】

得られたフィルムを、テンター延伸機を用いて、 145 で、フィルム幅が元のフィルム幅の 4.3 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸した（横延伸工程）。得られたフィルムの厚みは $7\text{ }\mu\text{m}$ で、搬送方向に進相軸を有する負の二軸プレート（ $n_x > n_y > n_z$ ）であった。

【 0068 】

（製造例 N - 4）

環状ポリオレフィン系ポリマーを主成分とする市販の高分子フィルム[ＪＳＲ社製、商品名「ARTONフィルム FEKP100（厚み $130\text{ }\mu\text{m}$ ）」]を、テンター延伸機を用いて、 147 で、フィルム幅が元のフィルム幅の 3.4 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸した（横延伸工程）。得られたフィルムの厚みは $38\text{ }\mu\text{m}$ で、搬送方向に進相軸を有する負の二軸プレート（ $n_x > n_y > n_z$ ）であった。

40

【 0069 】

[第 2 の位相差層の製造例]

（フマル酸エステル系樹脂の合成）

攪拌機、冷却管、窒素導入管および温度計を備えた 30 L のオートクレーブに、ヒドロキシプロピルメチルセルロース（信越化学製、商品名メトローズ $60SH-50$ ） 48 g 、蒸留水 15601 g 、フマル酸ジイソプロピル 8161 g 、アクリル酸 3 -エチル-

50

- オキセタニルメチル 240 g および重合開始剤である t - ブチルパーオキシピバレート 45 g を入れ、窒素バブリングを 1 時間行なった後、200 rpm で攪拌しながら 49 で 24 時間保持することにより、ラジカル懸濁重合を行なった。次いで、室温まで冷却し、生成したポリマー粒子を含む懸濁液を遠心分離した。得られたポリマー粒子を蒸留水で 2 回及びメタノールで 2 回洗浄した後、80 で減圧乾燥した（収率 80 %）。

【0070】

（製造例 P - 1）

得られたフマル酸エステル系樹脂を、トルエン・メチルエチルケトン混合溶液（トルエン / メチルエチルケトン 50 重量 % / 50 重量 %）に溶解して 20 % 溶液とし、さらにフマル酸エステル系樹脂 100 重量部に対し、可塑剤としてトリブチルトリメリテート 5 重量部を添加した後、Tダイ法により溶液流延装置の支持基板に流延し、80 及び 130 で各々 4 分間乾燥して、幅 250 mm、厚み 18 μ m のフィルムを得た。得られたフィルムを、ロール延伸機を用いて、温度 150、延伸倍率 1.04 倍で、搬送方向に自由端一軸延伸した（縦延伸工程）。得られたフィルムの厚みは 18 μ m で、搬送方向に進相軸を有する正の二軸プレート（ $n_z > n_x > n_y$ ）であった。

10

【0071】

（ポリ（ニトロスチレン）の合成）

メカニカルスターラーを備えた 3 つ口の丸底フラスコに、ニトロベンゼン（900 g）と 1、2 - ジクロロエタン（300 g）との溶媒混合物を入れ、該混合物中で、ポリスチレン（50.0 g）を攪拌し、溶解させた。この攪拌混合物に、硝酸（86.0 g）と濃硫酸（100.0 g）からなる混合酸（ニトロ / スチレン当量比 = 2 / 1）を、30 分間、滴下することにより加えた。この混合物を窒素下において全部で 22 時間、室温で反応させた。水で薄めた水酸化ナトリウム中に生じた黄色の混合物を注いで、有機層を分離させ、その後、メタノール中で沈殿させて、固体の塊を与えた。この固体を、N、N - ジメチルホルムアミド（DMF）中に溶解させ、メタノール中に再沈殿させた。得られた沈殿物を 2 時間攪拌し、ろ過し、メタノールで繰り返し洗浄し、真空下で乾燥させて、僅かにやや黄色の繊維状粉末を得た。収率は、全体で 95 % 以上であった。

20

【0072】

（製造例 P - 2）

得られたポリ（ニトロスチレン）系樹脂を、シクロペンタノンに溶解して 20 % 溶液とし、Tダイ法により溶液流延装置の支持基板に流延し、40 及び 130 で、各々 4 分間乾燥した後、真空下で乾燥させることで、幅 250 mm、厚み 3 μ m のフィルムを得た。得られたフィルムを、ロール延伸機を用いて、温度 184、延伸倍率 1.06 倍で、搬送方向に自由端一軸延伸した（縦延伸工程）。得られたフィルムの厚みは 3 μ m で、搬送方向に進相軸を有する正の二軸プレート（ $n_z > n_x > n_y$ ）であった。

30

【0073】

（製造例 P - 3）

ポリスチレン樹脂（出光興産社製「ザレック 130 ZC」）のペレット状樹脂を、単軸押出機と Tダイを用いて、290 で押出し、得られたシート状の溶融樹脂を冷却ドラムで冷却して、厚み 20 μ m のフィルムを得た。このフィルムを、ロール延伸機を用いて、温度 125、延伸倍率 1.5 倍で、搬送方向に自由端一軸延伸して、搬送方向に進相軸を有する位相差フィルムを得た（縦延伸工程）。得られたフィルムを、テンター延伸機を用いて、温度 130 で、フィルム幅が前記縦延伸後のフィルム幅の 1.6 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸して、厚み 10 μ m の二軸延伸フィルムを得た（横延伸工程）。得られたフィルムは、搬送方向に進相軸を有する正の二軸プレート（ $n_z > n_x > n_y$ ）であった。

40

【0074】

（製造例 P - 4）

スチレン - 無水マレイン酸共重合体（ノヴァ・ケミカル・ジャパン社製、製品名「ダイラーク D232」）のペレット状樹脂を、単軸押出機及び Tダイを用いて、270 で

50

押出し、得られたシート状の熔融樹脂を冷却ドラムで冷却して、厚み $77\text{ }\mu\text{m}$ のフィルムを得た。このフィルムを、ロール延伸機を用いて、温度 130°C 、延伸倍率 1.7 倍で、搬送方向に自由端一軸延伸して、搬送方向に進相軸を有する位相差フィルムを得た（縦延伸工程）。得られたフィルムを、テンター延伸機を用いて、温度 135°C で、フィルム幅が前記縦延伸後のフィルム幅の 1.8 倍となるように幅方向に固定端一軸延伸して、厚み $33\text{ }\mu\text{m}$ の二軸延伸フィルムを得た（横延伸工程）。得られたフィルムは、搬送方向に進相軸を有するポジティブ二軸プレート（ $n_z > n_x > n_y$ ）であった。

【0075】

〔第1の偏光子と第1の位相差層と第2の位相差層と保護フィルムからなる積層体の製造〕

上述の第1の偏光子製造例により作製した、PETフィルムに積層された厚みが $5\text{ }\mu\text{m}$ の偏光子に対し、PETとは反対側の面に、UV硬化型接着剤を介して、上述の方法により作成された第1の位相差層N-1を貼り合せた。さらに、この積層体からPETフィルムを剥離した後、UV硬化型接着剤を介して、反射防止機能付アクリル系保護フィルムを貼り合せた。さらに、この積層体の第1の位相差層N-1が積層された側の面に、さらに第2の位相差層P-1を、アクリル系粘着剤（厚み $5\text{ }\mu\text{m}$ ）を介して、これらの搬送方向が平行となるようにロール・トゥー・ロール方式で積層して、第1の偏光板を得た。

【0076】

〔第2の偏光子と保護フィルムとからなる積層体の製造〕

上述の第2の偏光子製造例により作製した、PETフィルムに積層された厚みが $5\text{ }\mu\text{m}$ の偏光子に対し、PETとは反対側の面に、UV硬化型接着剤を介して厚さ $40\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系保護フィルム貼り合せた。さらに、この積層体からPETフィルムを剥離して、アクリル系保護フィルムと積層された第2の偏光板を得た。

【0077】

〔液晶パネルの作成〕

（実施例1）

IPS方式の液晶セルを備えるスレート型PC（米国アップル社製 iPad Retina ディスプレイモデル）から液晶パネルを取り出し、液晶セルの上下に配置されていた偏光板を取り除いて、該液晶セルの両側のガラス面を洗浄した。続いて、上記液晶セルの視認側の表面に、上述の方法で作製した第1の偏光板を、偏光子の吸収軸が該液晶セルの初期配向方向に対して直交するように、アクリル系粘着剤（厚み $15\text{ }\mu\text{m}$ ）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、上記の方法で作製した第2の偏光板を、偏光子の吸収軸方向と、該液晶セルの初期配向方向とが平行となるように、アクリル系粘着剤（厚み $15\text{ }\mu\text{m}$ ）を介して積層し、液晶パネルを得た。

【0078】

（実施例2～3）

上記、第1の偏光板の製造例において、第1の位相差層N-1と第2の位相差層P-1を、それぞれN-2、N-3、及び、P-2、P-3に代えることによって、第1の偏光板を得た。さらに、得られた第1の偏光板を用いて、上記実施例1と同様に液晶パネルを作製した。

【0079】

（実施例4）

上記、第1の偏光板の製造例において、第1の位相差層N-1と第2の位相差層P-1を、光硬化型の接着剤（貯蔵弾性率 2.6×10^6 、厚み $2\text{ }\mu\text{m}$ ）を介して積層させたこと以外は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。

【0080】

（実施例5）

上記、第1の偏光板の製造例において、第1の位相差層N-2と第2の位相差層P-2を、光硬化型の接着剤（貯蔵弾性率 4.0×10^5 、厚み $2\text{ }\mu\text{m}$ ）を介して積層させたこと以外は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。

【 0 0 8 1 】

(実施例 6)

上記、第 1 の偏光板の製造例において、第 1 の位相差層 N - 3 と第 2 の位相差層 P - 3 を、光硬化型の接着剤（貯蔵弾性率 9.0×10^7 、厚み $2 \mu\text{m}$ ）を介して積層させたこと以外は、実施例 1 と同様にして液晶パネルを作製した。

【 0 0 8 2 】

[液晶表示装置の黒輝度]

室温 23 の暗室において液晶表示装置に黒画像を表示させ、E L D I M 社製の製品名「E Z C o n t r a s t 1 6 0 D」により、輝度（X Y Z 表示系の Y 値）を測定し、極角 60° における、方位角 $0 \sim 360^\circ$ における黒輝度の平均値を求めた。結果を表 2 に示す。ここで、「極角」は、液晶表示装置の画面に垂直な法線からの傾斜角、「方位角」は、画面を正面から見て、時計板の 3 時方向に相当する方向から反時計廻りの角度を表わす。

【 表 2 】

		第1の位相差層 ネガティブBプレート				黒輝度平均 (cd/cm ²)
		材料	厚み	Δn_{xy}	Δn_{xz}	透湿度
実施例1	N-1	23	0.0048	0.0052	85	0.73
実施例2	N-2	20	0.0068	0.0095	98	0.74
実施例3	N-3	7	0.0129	0.0206	60	0.75
比較例1	N-4	38	0.0033	0.0039	78	0.75

		第2の位相差層 ポジティブBプレート			黒輝度平均 (cd/cm ²)
		材料	厚み	Δn_{xy}	Δn_{xz}
実施例1	P-1	18	0.0014	-0.0043	0.73
実施例2	P-2	3	0.0050	-0.0217	0.74
実施例3	P-3	10	0.0045	-0.0067	0.75
比較例1	P-4	33	0.0007	-0.0026	0.75

【 0 0 8 3 】

本例は、評価用液晶パネルとして、輝度向上フィルムを備えた i P a d を使用したので、黒輝度の値が、液晶パネルとしてテレビ用パネルを使用する特許文献 3 の実施例に関し表 3 に挙げられた黒輝度の数値より高めに表れるが、黒輝度の数値としては、十分に満足できるものである。そして、本発明により、位相差層の厚みを薄くしたにも拘わらず、十分に満足できる補償効果を達成できることが分かる。また、本発明の実施例 1 ~ 3 による位相差層は、比較例 1 のものよりも薄く、しかも、黒輝度の値が比較例 1 のものよりも小さいか、悪くても同等である。

【 0 0 8 4 】

[積層偏光板の厚み]

偏光子保護フィルム、偏光子、第 1 の位相差層、及び第 2 の位相差層が積層された積層

偏光板の厚みを、デジタルマイクロメーター（アンリツ社製 K C - 3 5 1 C ）を用いて測定した。

【表 3】

	第1の 位相差層	第2の 位相差層	粘着剤・接着剤		積層偏光板 の厚み
	材料	材料	材料	厚み	
実施例1	N-1	P-1	アクリル系 粘着剤	5	113
実施例2	N-2	P-2	アクリル系 粘着剤	5	95
実施例3	N-3	P-3	アクリル系 粘着剤	5	89
実施例4	N-1	P-1	光硬化型 接着剤	2	110
実施例5	N-2	P-2	光硬化型 接着剤	2	92
実施例6	N-3	P-3	光硬化型 接着剤	2	86
比較例1	N-4	P-4	アクリル系 粘着剤	5	143

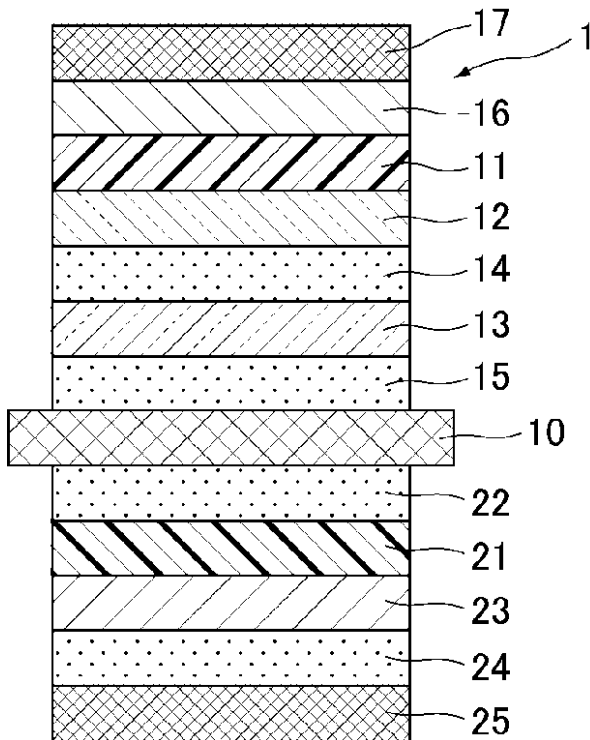
光硬化型接着剤を用いて第1の位相差層と第2の位相差層を積層させた積層偏光板は、薄型化を実現することができた。

【符号の説明】

【0085】

- 1 液晶パネル
- 10 液晶セル
- 11 第1の偏光子
- 12 第1の位相差層
- 13 第2の位相差層
- 14、15 粘着剤層
- 16 保護層
- 17 反射防止層
- 21 第2の偏光子
- 22、24 粘着剤層
- 23 保護層
- 25 輝度向上フィルム

【図 1】



【手続補正書】

【提出日】平成27年4月7日(2015.4.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

なお、偏光板の薄型化のためには、光硬化型の接着剤を用いた接着剤層を介して液晶セルに接合第1の位相差層12と第2の位相差層13を積層することが好ましい。この場合、接着剤層の貯蔵弾性率は、 $3 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ (25) の範囲であることが好ましい。貯蔵弾性率が $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ (25) よりも小さいと、接着力が低くなり剥がれてしまう恐れがある。また、貯蔵弾性率が $1 \times 10^8 \text{ Pa}$ よりも大きいと、耐衝撃性が劣り、剥がれが生じる恐れがある。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

偏光度 P は、上記の平行透過率と直交透過率を用いて、次式により求めた。

$$\text{偏光度 } P (\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

フロントページの続き

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(72)発明者 飯田 敏行

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 喜多川 丈治

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

F ターム(参考) 2H149 AA02 AB05 AB23 BA02 CA02 DA02 DA33 DA35 EA02 EA05

EA12 EA19 EA22 FA03W FA05Y FA08X FA53Y FA58Y FA61 FD04

FD05 FD06 FD09 FD18 FD47

2H191 FA22X FA22Z FA30X FA40X FA94X FA94Z FA95X FA95Z FB02 FC05

FC08 FC09 FD12 GA22 GA23 HA15 LA11 LA22 LA25 PA24

PA26 PA64

4F100 AS00A BA05 CB05B CB05D GB41 JD04B JD04D JD04E JN30C JN30E

YY00B YY00C YY00D YY00E

专利名称(译)	用于液晶面板的液晶面板和偏振器层压板		
公开(公告)号	JP2015111236A	公开(公告)日	2015-06-18
申请号	JP2014097503	申请日	2014-05-09
[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	飯田敏行 喜多川丈治		
发明人	飯田 敏行 喜多川 丈治		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363 B32B7/02		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/133528 G02F1/134363 G02F2001/133311 G02F2201/50 G02F2202/40 G02F2203/64 G02F2413/06 G02F2413/12 G02F2413/13 G02F2413/14		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02B5/30 G02F1/13363 B32B7/02.103 B32B7/023		
F-TERM分类号	2H149/AA02 2H149/AB05 2H149/AB23 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/DA33 2H149/DA35 2H149/EA02 2H149/EA05 2H149/EA12 2H149/EA19 2H149/EA22 2H149/FA03W 2H149/FA05Y 2H149/FA08X 2H149/FA53Y 2H149/FA58Y 2H149/FA61 2H149/FD04 2H149/FD05 2H149/FD06 2H149/FD09 2H149/FD18 2H149/FD47 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA40X 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FB02 2H191/FC05 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FD12 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA15 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA24 2H191/PA26 2H191/PA64 4F100/AS00A 4F100/BA05 4F100/CB05B 4F100/CB05D 4F100/GB41 4F100/JD04B 4F100/JD04D 4F100/JD04E 4F100/JN30C 4F100/JN30E 4F100/YY00B 4F100/YY00C 4F100/YY00D 4F100/YY00E 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA40X 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FB02 2H291/FC05 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FD12 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA15 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA24 2H291/PA26 2H291/PA64		
代理人(译)	西岛隆义 须田博之 上杉 浩 近藤直树		
优先权	2013227095 2013-10-31 JP		
其他公开文献	JP6159290B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该液晶面板 (1) 具有 : IPS或类似的液晶单元 (10);第一和第二偏振器 (11,21) 的厚度不大于10 μ m , 单个透射率至少为40.0% , 偏振度至少为99.8%;第一相差层 (12) 是负双轴板;第二相差层 (13) 是正双轴板。第一相差层的厚度不大于25 μ m , 透射率不大于200g / m² , Δn_{xy1} 至少为0.0036 , Δn_{xz1} 至少为0.0041 , 面内相位差 (Re) 为90-140nm , 厚度方向 (Rth) 的相位差为100-240nm。第二相差层的厚度不大于20 μ m , Δn_{xy2} 至少为0.0008 , Δn_{xz2} 不大于-0.0030 , 面内相位差 (Re) 为15-50nm , 并且相位差在厚度方向 (Rth) 为-110- -60nm。另外 , 由于具有在特定厚度下具有200g / m²的透射率的保护层 (16,23) 的配置 , 可以减小厚度并且可以减少黑色显示期间的漏光。

