

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5311605号
(P5311605)

(45) 発行日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 510
GO2F 1/13363 (2006.01) GO2F 1/13363

請求項の数 11 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2006-118092 (P2006-118092)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成18年4月21日 (2006. 4. 21)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2007-41527 (P2007-41527A)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(43) 公開日	平成19年2月15日 (2007. 2. 15)	(74) 代理人	110000729
審査請求日	平成20年11月10日 (2008. 11. 10)		特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2005-192276 (P2005-192276)	(74) 代理人	100104422
(32) 優先日	平成17年6月30日 (2005. 6. 30)		弁理士 梶崎 弘一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100105717
			弁理士 尾崎 雄三
		(74) 代理人	100104101
			弁理士 谷口 俊彦
		(72) 発明者	矢野 周治
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネルおよび液晶表示装置

(57) 【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 IPS モード、 FFS モード、または FLC モードの液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第 1 偏光子と、該液晶セルと該第 1 偏光子との間に配置された第 1 光学素子と、該液晶セルの他方の側に配置された第 2 偏光子と、前記液晶セルと前記第 2 偏光子との間に位相差フィルムとして配置された第 2 光学素子と、を少なくとも備え、

該液晶セルの初期配向方向と該第 1 偏光子の吸収軸の方向とが、実質的に平行であり、該第 1 偏光子の吸収軸と該第 2 偏光子の吸収軸とが、実質的に直交であり、

前記第 1 光学素子が、下記式 (1) および (2) を満足し、

$$Re [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (1)$$

$$|Rth [590]| \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (2)$$

前記第 2 光学素子が、遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x - n_y > n_z$ 、並びに下記式 (7) および (8') を満足する、液晶パネル。

$$Re [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (7)$$

$$10 \text{ nm} < Rth [590] \quad \dots (8')$$

ただし、 $Re [590]$ および $Rth [590]$ は、それぞれ、23℃における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【請求項 2】

10

20

前記第 1 光学素子が、セルロース系樹脂またはノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを含む、請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】

前記第 1 光学素子が、下記式 (3) および (4) を満足する第 1 位相差フィルムと下記式 (5) および (6) を満足する第 2 位相差フィルムとを含む、請求項 1 に記載の液晶パネル：

$$Re [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \cdots (3)$$

$$10 \text{ nm} < Rth [590] \leq 200 \text{ nm} \quad \cdots (4)$$

$$Re [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \cdots (5)$$

$$-200 \text{ nm} \leq Rth [590] < -10 \text{ nm} \quad \cdots (6)$$

10

ただし、 $Re [590]$ および $Rth [590]$ は、それぞれ、23℃における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【請求項 4】

前記第 2 位相差フィルムが、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の固化層または硬化層からなる、請求項 3 に記載の液晶パネル。

【請求項 5】

前記第 1 偏光子および前記第 1 光学素子が前記液晶セルの視認側に配置されてなる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 6】

液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに直交するように配置されている、請求項 5 に記載の液晶パネル。

20

【請求項 7】

前記第 1 偏光子および前記第 1 光学素子が前記液晶セルのバックライト側に配置されてなる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 8】

液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに平行になるように配置されている、請求項 7 に記載の液晶パネル。

【請求項 9】

前記第 2 光学素子は、下記式 (8) を満足する請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶パネル。

30

$$10 \text{ nm} < Rth [590] \leq 100 \text{ nm} \quad \cdots (8)$$

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶パネルを含む、液晶テレビ。

【請求項 11】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。

【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。また、本発明は、上記液晶パネルを用いた液晶テレビおよび液晶表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

現在、テレビ用途で、広く普及している液晶表示装置の駆動モードの一つとして、インプレーススイッチング (IPS) モードがある。この駆動モードは、電界が存在しない状態でホモニアス配列に配向させたネマチック液晶を、横電界によって駆動させて、画像表示を行うものである。上記 IPS モードの液晶表示装置は、他の駆動モードの液晶表示装置に比べ、視野角が広いという特徴を有する。しかしながら、見る角度に伴って変化する画像の色づき (斜め方向のカラーシフトともいう) が大きいといった問題がある。

【0003】

そこで、この問題を解決するために、偏光子の保護層に、面内および厚み方向の位相差

50

値の小さい高分子フィルム（TAC層）を用いたIPSモードの液晶表示装置が開示されている（特許文献1）。しかしながら、従来の液晶表示装置では、斜め方向のカラーシフトの改善は十分ではなかった。そのため、かかる課題の解決が望まれていた。

【特許文献1】特開平10-307291号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的は、斜め方向から画面を見ても、画像の色づきが小さ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。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下に示す液晶パネル及び液晶表示装置により上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】

本発明の液晶パネルは、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、該液晶セルの一方の側に配置された第1偏光子と、該液晶セルと該第1偏光子との間に配置された第1光学素子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2偏光子とを少なくとも備え、

該第1光学素子が、実質的に光学的に等方性を有し、

20

該液晶セルの初期配向方向と該第1偏光子の吸収軸の方向とが、実質的に平行であり、
該第1偏光子の吸収軸と該第2偏光子の吸収軸とが、実質的に直交である。

【0007】

好ましい実施形態においては、上記第1光学素子が、下記式（1）および（2）を満足する。

$$Re[590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (1)$$

$$|Rth[590]| \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (2)$$

ただし、 $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、それぞれ、23℃における波長590nmの光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【0008】

30

好ましい実施形態においては、上記第1光学素子は、セルローズ系樹脂またはノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを含む。

【0009】

好ましい実施形態においては、上記第1光学素子が、下記式（3）および（4）を満足する第1位相差フィルムと下記式（5）および（6）を満足する第2位相差フィルムとを含む。

$$Re[590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (3)$$

$$10 \text{ nm} < Rth[590] \leq 200 \text{ nm} \quad \dots (4)$$

$$Re[590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (5)$$

$$-200 \text{ nm} \leq Rth[590] < -10 \text{ nm} \quad \dots (6)$$

40

ただし、 $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、それぞれ、23℃における波長590nmの光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【0010】

好ましい実施形態においては、上記第2位相差フィルムが、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の固化層または硬化層からなる。

【0011】

好ましい実施形態においては、上記第1偏光子および上記第1光学素子は上記液晶セルの視認側に配置されてなる。この場合、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに直交するように配置されていることが好ましい。

50

【0012】

好ましい実施形態においては、上記第1偏光子および上記第1光学素子は上記液晶セルのバックライト側に配置されてなる。この場合、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに平行になるように配置されていることが好ましい。

【0013】

好ましい実施形態においては、上記液晶セルと前記第2偏光子との間に、下記式(7)および(8)を満足する第2光学素子をさらに備える。

$$Re[590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (7)$$

$$10 \text{ nm} < Rth[590] \leq 100 \text{ nm} \quad \dots (8)$$

ただし、 $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、それぞれ、23℃における波長590nmの光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【0014】

好ましい実施形態においては、上記液晶セルは、IPSモード、FFSモード、またはFLCモードの液晶セルである。

【0015】

本発明の別の局面によれば、液晶テレビが提供される。この液晶テレビは、上記液晶パネルを含む。

【0016】

本発明の別の局面によれば、液晶表示装置が提供される。この液晶表示装置は、上記液晶パネルを含む。

【発明の効果】

【0017】

本発明の液晶パネルは、液晶セルと該液晶セルの一方の側に配置される偏光子との間に、実質的に光学的に等方性を有する第1光学素子を、特定の位置関係で用いることによって、第1光学素子を配置する側の、液晶セルと第1偏光子の間には、第1光学素子以外の光学素子を配置することなく、従来の液晶表示装置に比べて、格段に、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。特に、本発明の液晶パネルは、Oモードの構成で用いた場合にその効果が顕著である。上記のように、本発明の液晶パネルは、液晶セルと第1偏光子の間には、第1光学素子以外の光学素子は用いる必要がなく、薄型化に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

(A. 液晶パネル全体の概略)

図1は、本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。図2(a)は、この液晶パネルがEモードを採用する場合の概略斜視図であり、図2(b)は、この液晶パネルが、Oモードを採用する場合の概略斜視図である。図2では、上側が視認側であり、下側がバックライト側である。なお、見やすくするために、図1ならびに図2(a)および(b)における、各構成部材の縦、横および厚みの比率は実際とは異なって記載されていることに留意されたい。この液晶パネル100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10と、該液晶セル10の一方の側(図2(a)では視認側)に配置された第1偏光子21と、該液晶セル10と該第1偏光子21との間に配置された第1光学素子30と、該液晶セルの他方の側(図2(a)ではバックライト側)に配置された第2偏光子22とを少なくとも備える。上記第1光学素子30は、実質的に光学的に等方性を有する。上記液晶セル10の初期配向方向と上記第1偏光子21の吸収軸の方向は、実質的に平行である。上記第1偏光子21の吸収軸と上記第2偏光子22の吸収軸は、実質的に直交である。なお、実用的には、第1偏光子21および第2偏光子22の外側(液晶セルを備える側とは反対側)には、任意の適切な保護層(図示せず)が配置され得る。このような液晶パネルを含む液晶表示装置は、従来の液晶表示装置に比べ、斜め方向のカラーシフト量が格段に小さいという特徴を有する

。

【0019】

本発明の液晶パネルは、いわゆるEモードであってもよく、いわゆるOモードであってもよい。「Eモードの液晶パネル」とは、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに直交しているものをいう。「Oモードの液晶パネル」とは、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向が互いに平行であるものをいう。Eモードの液晶パネルの場合、好ましくは図2(a)のように、第1偏光子21および第1光学素子30は、液晶セル10の視認側に配置され、第2偏光子22は、液晶セル10のバックライト側に配置される。Oモードの液晶パネルの場合、好ましくは図2(b)のように、第1偏光子21および第1光学素子30は、液晶セル10のバックライト側に配置され、第2偏光子22は、液晶セル10の視認側に配置される。本発明においては、Oモードが好ましい。液晶表示装置の斜め方向のカラーシフト量をより一層小さくすることができるからである。

10

【0020】

本発明の液晶パネルは、上記の実施形態に限定されない。例えば、図1に示した各構成部材の間には、任意の構成部材（例えば、E項で後述する第2光学素子）が配置され得る。以下、本発明の液晶パネルの構成する各部材および各層の詳細について説明する。

【0021】

(B. 液晶セル)

図1を参照すると、本発明に用いられる液晶セル10は、一对の基板11、11'と、基板11、11'の間に挟持された表示媒体としての液晶層12とを有する。一方の基板（アクティブマトリクス基板）11'には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子（代表的にはTFT）と、このアクティブ素子にゲート信号を与える走査線およびソース信号を与える信号線とが設けられている（いずれも図示せず）。他方の基板（カラーフィルター基板）11には、カラーフィルターが設けられる。なお、カラーフィルターは、アクティブマトリクス基板11'に設けてもよい。あるいは、例えば、フィールドシーケンシャル方式のように液晶表示装置のバックライトにRGB3色光源が用いられる場合は、上記カラーフィルターは省略され得る。上記基板11、11'の間隔（セルギャップ）は、スペーサー（図示せず）によって制御されている。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（図示せず）が設けられている。

20

30

【0022】

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れた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を示す（ただし、面内の屈折率を n_x 、 n_y とし、厚み方向の屈折率を n_z とする）。なお、本明細書において、 $n_y = n_z$ とは、 n_y と n_z と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。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をいう。上記液晶セルの初期配向方向は、好ましくは、上記第1偏光子の吸収軸と実質的に平行である。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、上記液晶セルの初期配向方向と上記第1偏光子21の吸収軸とのなす角度が、それぞれ $0^\circ \pm 2^\circ$ を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。

40

【0023】

$n_x > n_y = n_z$ の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）モードおよび強誘電性液晶（FLC）モードが挙げられる。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。例えば、IPSモードおよびFSS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。

【0024】

50

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分子配列に配向させたネマチック液晶を、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方式では、液晶セルの配向方向と、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り、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。10
なお、本明細書において、IPSモードは、V字型電極やジグザグ型電極等を採用した、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。上記のようなIPSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、日立製作所（株）20V型ワイド液晶テレビ 商品名「Wooo」、イーヤマ（株）19型液晶ディスプレイ 商品名「ProLite E481S-1」、（株）ナナオ製 17型TFT液晶ディスプレイ 商品名「FlexScan L565」等が挙げられる。

【0025】

上記FFS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分子配列に配向させたネマチック液晶を、例えば、透明導電体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と放物線型電界で応答させる。なお、FFSモードにおける、このような電界をフリンジ電界ともいう。このフリンジ電界は、透明導電体で形成された対向電極と画素電極との間隔を、上下部基板間の間隔より狭く設定することによって発生させることができる。より具体的には、例えば、SID（Society for Information Display）2001 Digest, p. 484～p. 487や、特開2002-031812号公報に記載されているように、ノーマリーブラック方式では、液晶セルの配向方向と、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り、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、本明細書において、FFSモードは、V字型電極やジグザグ型電極等を採用した、アドバンスド・フリンジフィールドスイッチング（A-FFS）モードや、ウルトラ・フリンジフィールドスイッチング（U-FFS）モードを包含する。上記のようなFFSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、Motion Computing社 タブレットPC 商品名「M1400」が挙げられる。30

【0026】

上記FLCモードは、例えば、強誘電性のカイラルスメクチック液晶を、厚さ1 μm ～2 μm 程度の電極基板間に封入した場合に、2つの安定な分子配向状態を示すという性質を利用し、印加電圧によって、液晶分子を基板に平行回転させて応答させる。このFLCモードは、上記IPSモードや上記FFSモードと同様の原理で、黒白表示を得ることができる。さらに、上記FLCモードは、他の駆動モードと比較して、応答速度が速いという特徴を有する。なお、本明細書において、上記FLCモードは、表面安定化（SS-FLC）モード、反強誘電性（AFLC）モード、高分子安定化（PS-FLC）モード、およびV字特性（V-FLC）モードを包含する。40

【0027】

上記ホモジニアス配列に配向させた液晶分子とは、配向処理された基板と液晶分子の相互作用の結果として、上記液晶分子の配向ベクトルが、基板平面に対し、平行かつ一様に配向した状態のものをいう。なお、本明細書において、「ホモジニアス配列」は、上記液晶分子の配向ベクトルが基板平面に対し、わずかに傾いている場合、すなわち上記液晶分 50

子がプレチルトをもつ場合も包含される。上記液晶分子がプレチルトを持つ場合は、そのプレチルト角は 10° 以下であるほうが、コントラスト比を高く保ち、良好な表示特性が得られる点で好ましい。

【0028】

上記ネマチック液晶としては、目的に応じて任意の適切なネマチック液晶が採用され得る。例えば、ネマチック液晶は、誘電率異方性が正のものであっても、負のものであっても良い。誘電率異方性が正のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製 商品名「ZLI-4535」が挙げられる。誘電率異方性が負のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製 商品名「ZLI-2806」が挙げられる。また、上記ネマチック液晶の常光屈折率(n_o)と異常光屈折率(n_e)との差、即ち複屈折率(Δn_{LC})は、上記液晶の応答速度や透過率等によって適宜選択され得る。上記 Δn_{LC} は、通常 $0.05 \sim 0.30$ であるものが用いられる。

10

【0029】

上記スメクチック液晶としては、目的に応じて任意の適切なスメクチック液晶が採用され得る。好ましくは、上記スメクチック液晶は、分子構造の一部分に不斉炭素原子を有し、強誘電性を示すもの(強誘電性液晶ともいう)が用いられる。強誘電性を示すスメクチック液晶の具体例としては、p-デシロキシベンジリデン-p'-アミノ-2-メチルブチルシンナメート、p-ヘキシロキシベンジリデン-p'-アミノ-2-クロロプロピルシンナメート、4-o-(2-メチル)-ブチルレゾルシリデン-4'-オクチルアニリン等が挙げられる。あるいは、上記強誘電性液晶は、市販のものをそのまま用いることもできる。市販の強誘電性液晶としては、メルク社製 商品名ZLI-5014-000(電気容量 2.88 nF 、自発分極 -2.8 C/cm^2)、メルク社製 商品名ZLI-5014-100(電気容量 3.19 nF 、自発分極 -2.0 C/cm^2)、ヘキスト社製 商品名FELIX-008(電気容量 2.26 nF 、自発分極 -9.6 C/cm^2)等が挙げられる。

20

【0030】

上記液晶セルのセルギャップ(基板間隔)としては、目的に応じて任意の適切なセルギャップが採用され得る。セルギャップは、好ましくは $1 \mu\text{m} \sim 7 \mu\text{m}$ である。上記の範囲内であれば、応答時間を短くすることができ、良好な表示特性を得ることができる。

【0031】

30

(C. 偏光子)

本明細書において、偏光子とは、自然光や偏光から任意の偏光に変換し得る素子をいう。本発明に用いられる偏光子としては、任意の適切な偏光子が採用され得る。好ましくは、自然光又は偏光を直線偏光に変換するものである。このような偏光子としては、入射する光を直交する2つの偏光成分に分けたとき、そのうちの一方の偏光成分と通過させる機能を有し、且つ、そのうちの他方の偏光成分を、吸収、反射、および散乱させる機能から選ばれる少なくとも1つ以上の機能を有するものが用いられる。

【0032】

上記偏光子の厚みとしては、任意の適切な厚みが採用され得る。偏光子の厚みは、代表的には $5 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $10 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $20 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、光学特性や機械的強度に優れるものを得ることができる。

40

【0033】

(C-1. 偏光子の光学特性)

上記偏光子の 23°C で測定した波長 550 nm の透過率(単体透過率ともいう)は、好ましくは 41% 以上、さらに好ましくは 43% 以上である。なお、単体透過率の理論上の上限は 50% であり、実現可能な上限は 46% である。また、偏光度は、好ましくは 99.8% 以上、さらに好ましくは 99.9 以上である。なお、偏光度の理論上の上限は 100% である。上記の範囲であれば、液晶表示装置に用いた際に正面方向のコントラスト比を高くすることができる。

50

【0034】

本発明に用いられる偏光子のナショナルビューローオブスタンダーズ（NBS）による色相a値（単体a値）は、好ましくは−2以上0未満であり、さらに好ましくは−1.8以上0未満である。さらに上記偏光子のナショナルビューローオブスタンダーズ（NBS）による色相b値（単体b値）は、好ましくは0を超え3.8以下であり、さらに好ましくは0を超え3.5以下である。

【0035】

上記単体透過率、偏光度および色相は、分光光度計〔村上色彩技術研究所（株）製 製品名「DOT-3」〕を用いて測定することができる。上記偏光度の具体的な測定方法としては、上記偏光子の平行透過率（ H_0 ）および直交透過率（ H_{90} ）を測定し、式：偏光度（%）＝ $\{ (H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90}) \}^{1/2} \times 100$ より求めることができる。上記平行透過率（ H_0 ）は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が平行となるように重ね合わせて作製した平行型積層偏光子の透過率の値である。また、上記直交透過率（ H_{90} ）は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が直交するように重ね合わせて作製した直交型積層偏光子の透過率の値である。なお、これらの透過率は、JIS Z 8701-1982の2度視野（C光源）により、視感度補正を行ったY値である。

【0036】

（C-2. 偏光子の配置手段）

図1（a）および（b）を参照すると、第1偏光子21および第2偏光子22を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。上記第1偏光子21は、好ましくは、液晶セル10に対向する側の表面に接着層（図示せず）を設け、第1光学素子30の表面に貼着される。上記第2偏光子22は、好ましくは、液晶セル10に対向する側の表面に接着層（図示せず）を設け、液晶セル10の表面に貼着される。なお、液晶セル10と第2偏光子22との間に任意の光学素子が配置される場合は、上記第2偏光子22は、上記任意の光学素子の表面に貼着され得る。

【0037】

このように偏光子を貼着することによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、かかる偏光子の吸収軸が所定の位置からずれることを防止したり、偏光子と隣接する各光学素子とが擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、偏光子と隣接する各光学素子との層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。なお、本明細書において、「接着層」とは、隣り合う光学素子や偏光子の面と面とを接合し、実用上悪影響を生じない程度の接着力と接着時間で、一体化させるものであれば、特に制限はない。接着層の具体例としては、例えば、接着剤層やアンカーコート層が挙げられる。上記接着層は、被着体の表面にアンカーコート層が形成され、その上に接着剤層が形成されたような多層構造であってもよい。

【0038】

上記第1偏光子21は、その吸収軸が、対向する第2偏光子22の吸収軸と実質的に直交となるように配置される。本明細書において「実質的に直交」とは、上記第1偏光子21の吸収軸と上記第2偏光子22の吸収軸とのなす角度が $90^\circ \pm 2^\circ$ を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。

【0039】

上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは上記接着層の厚みは $0.1 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

【0040】

上記接着層を形成する材料としては、被着体の種類や目的に応じて、適宜、適切な接着剤、アンカーコート剤が選択され得る。接着剤の具体例としては、形状による分類によれば、溶剤型接着剤、エマルジョン型接着剤、感圧性接着剤、再湿性接着剤、重縮合型接着

剤、無溶剤型接着剤、フィルム状接着剤、ホットメルト形接着剤などが挙げられる。化学構造による分類によれば、合成樹脂接着剤、ゴム系接着剤、および天然物接着剤が挙げられる。上記接着剤は、加圧接触で感知し得る接着力を常温で示す粘弾性物質（粘着剤ともいう）を包含する。

【0041】

偏光子としてポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムが用いられる場合、上記接着層を形成する材料として好ましくは、水溶性接着剤である。上記水溶性接着剤としては、例えば、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。上記接着層は、市販の接着剤をそのまま用いることもできる。あるいは、市販の接着剤に溶剤や添加剤を混合して用いることもできる。市販のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする接着剤としては、例えば、〔日本合成化学工業（株）製 商品名「ゴーセファイマーZ200」〕が挙げられる。

10

【0042】

上記水溶性接着剤は、架橋剤をさらに含有し得る。架橋剤の種類として好ましくは、アミン化合物、アルデヒド化合物、メチロール化合物、エポキシ化合物、イソシアネート化合物、および多価金属塩等が挙げられる。上記架橋剤は、市販のものをそのまま用いることもできる。市販の架橋剤としては、三菱ガス化学（株）製 アミン化合物 商品名「メタシキレンジアミン」、日本合成化学工業（株）製 アルデヒド化合物 商品名「グリオキザール」、大日本インキ（株）製 メチロール化合物 商品名「ウォーターゾール」等が挙げられる。

20

【0043】

（C-3．偏光子に用いられる光学フィルム）

上記偏光子に用いられる光学フィルムとしては、任意の適切な偏光フィルムが選択される。上記偏光子は、例えば、ヨウ素または二色性染料を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムによって得ることができる。あるいは、米国特許5, 523, 863号明細書に開示されているような、二色性物質と液晶性化合物とを含む液晶性組成物を一定方向に配向させたO型偏光子や、米国特許6, 049, 428号明細書に開示されているような、リオトロピック液晶を一定方向に配向させたE型偏光子を用いることもできる。

【0044】

好ましくは、上記偏光子は、ヨウ素または二色性染料を含有するポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムである。偏光度が高く、液晶表示装置の正面方向のコントラスト比を高くできるからである。上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開2000-315144号公報〔実施例1〕に記載の方法により製造される。あるいは、市販の高分子フィルムを延伸して用いることもできる。市販の高分子フィルムとしては、例えば、（株）クラレ製 商品名「クラレビニロンフィルム」、東セロ（株）製 商品名「トーセロビニロンフィルム」、日本合成化学工業（株）製 商品名「日合ビニロンフィルム」等が挙げられる。

30

【0045】

上記ポリビニルアルコール系樹脂としては、ビニルエステル系モノマーを重合して得られるビニルエステル系重合体をケン化し、ビニルエステル単位をビニルアルコール単位としたものを用いることができる。上記ビニルエステル系モノマーとしては、例えば、ギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、バレリン酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、安息香酸ビニル、ピバリン酸ビニル、パーサティック酸ビニル等が挙げられる。

40

【0046】

上記ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度としては、任意の適切な平均重合度が採用され得る。上記ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度は、好ましくは1200～3600であり、さらに好ましくは1600～3200であり、最も好ましくは1800～3000である。なお、平均重合度は、JIS K 6726-1994に準じた方法に

50

よって測定することができる。

【0047】

上記ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、偏光子の耐久性の点から、好ましくは90モル%～99.9モル%であり、さらに好ましくは95モル%～99.9モル%であり、最も好ましくは98モル%～99.9モル%である。上記ケン化度とは、ケン化によりビニルアルコール単位に変換され得る単位の中で、実際にビニルアルコール単位にケン化されている単位の割合を示したものである。なお、ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。

【0048】

本発明に用いられるポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、好ましくは、可塑剤として多価アルコールを含有し得る。上記多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、グリセリン、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、トリメチロールプロパン等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせ使用され得る。本発明においては、延伸性、透明性、熱安定性等の観点から、エチレングリコールまたはグリセリンが好ましく用いられる。

10

【0049】

本発明における多価アルコールの含有量（重量比）としては、ポリビニルアルコール系樹脂の全固形分100に対して、好ましくは1～30であり、さらに好ましくは3～25であり、最も好ましくは5～20である。上記の範囲であれば、染色性や延伸性をより一層向上させることができる。

20

【0050】

上記のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、界面活性剤をさらに含有し得る。界面活性剤は、染色性、延伸性等を向上させる目的で使用される。

【0051】

上記界面活性剤の種類としては、任意の適切な種類の界面活性剤が採用され得る。上記界面活性剤としては、例えば、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤および非イオン界面活性剤等が挙げられる。本発明においては、非イオン界面活性剤が好ましく用いられる。上記非イオン界面活性剤としては、例えば、ラウリン酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸モノアタノールアミド、ラウリン酸モノイソプロパノールアミド、オレイン酸モノイソプロパノールアミド等が挙げられる。

30

【0052】

上記界面活性剤の含有量（重量比）としては、ポリビニルアルコール系樹脂100に対して、好ましくは0を超え5以下であり、さらに好ましくは0を超え3以下であり、最も好ましくは0を超え1以下である。上記の範囲とすることによって、染色性や延伸性を向上させることができる。

【0053】

上記二色性物質としては、任意の適切な二色性物質が採用され得る。具体的には、ヨウ素または二色性染料等が挙げられる。本明細書においては、「二色性」とは、光軸方向とそれに直交する方向との2方向で光の吸収が異なる光学的異方性をいう。

40

【0054】

上記二色性染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGSP、エロー3G、エローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKGL、コンゴレッド、ブリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、スプラオレンジGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジSおよびファーストブラック等が挙げられる。

【0055】

偏光子の製造方法の一例について、図3を参照して説明する。図3は、本発明に用いら

50

れる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。例えば、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルム301は、繰り出し部300から繰り出され、ヨウ素水溶液浴310中に浸漬され、速比の異なるロール311及び312でフィルム長手方向に張力を付与されながら、膨潤および染色工程に供される。次に、ホウ酸とヨウ化カリウムを含む水溶液の浴320中に浸漬され、速比の異なるロール321及び322でフィルムの長手方向に張力を付与されながら、架橋処理に供される。架橋処理されたフィルムは、ロール331および332によって、ヨウ化カリウムを含む水溶液浴330中に浸漬され、水洗処理に供される。水洗処理されたフィルムは、乾燥手段340で乾燥されることにより水分率が調節され、巻き取り部360にて巻き取られる。偏光子350は、これらの工程を経て、上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムを元長の5倍～7倍に延伸することで得ることができる。

10

【0056】

上記偏光子350の水分率としては、任意の適切な水分率が採用され得る。好ましくは、水分率は5%～40%であり、さらに好ましくは10%～30%であり、最も好ましくは20%～30%である。

【0057】

(D. 第1光学素子)

図1および図2を参照すると、第1光学素子30は、液晶セル10と第1偏光子21との間に配置される。このような形態によれば、当該第1光学素子が、偏光子の液晶セル側の保護層として機能することとなり、偏光子の劣化を防ぎ、結果として、液晶表示装置の表示特性を長時間、高く維持することができる。第1光学素子30は、実質的に光学的に等方性を有する。本明細書において、「実質的に光学的に等方性を有する」とは、光学素子の位相差値が、液晶パネルの光学特性に実質的に影響を与えない程度に小さいものをいう。

20

【0058】

本発明に用いられる第1光学素子は、好ましくは、下記式(1)および(2)を満足する。

$$\text{Re} [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (1)$$

$$|\text{Rth} [590]| \leq 10 \text{ nm} \quad \dots (2)$$

ただし、 $\text{Re} [590]$ および $\text{Rth} [590]$ は、それぞれ、23℃における波長590 nmの光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

30

【0059】

(D-1. 第1光学素子の光学特性)

本明細書において、 $\text{Re} [590]$ とは、23℃における波長590 nmの光で測定した面内の位相差値をいう。なお、本明細書において「面内の位相差値」とは、光学素子が単独の位相差フィルムで構成される場合には当該フィルム面内の位相差値を意味し、光学素子が位相差フィルムを含む積層体で構成される場合には、積層体全体の面内の位相差値を意味する。 $\text{Re} [590]$ は、波長590 nmにおける光学素子の遅相軸方向、進相軸方向の屈折率を、それぞれ n_x 、 n_y とし、 d (nm) を光学素子の厚みとしたとき、式： $\text{Re} [590] = (n_x - n_y) \times d$ によって求めることができる。なお、遅相軸とは面内の屈折率の最大となる方向をいう。

40

【0060】

上記第1光学素子の $\text{Re} [590]$ は、好ましくは0 nm～10 nmであり、さらに好ましくは0 nm～6 nmであり、特に好ましくは0 nm～4 nmであり、最も好ましくは0 nm～2 nmである。 $\text{Re} [590]$ を上記の範囲とすることによって、斜め方向の光漏れ量が小さく、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置を得ることができる。

【0061】

本明細書において、 $\text{Rth} [590]$ とは、23℃における波長590 nmの光で測定した厚み方向の位相差値をいう。 $\text{Rth} [590]$ は、波長590 nmにおける光学素子遅相軸方向、厚み方向の屈折率を、それぞれ n_x 、 n_z とし、 d (nm) を光学素子の厚

50

みとしたとき、式： $Rth[590] = (nx - nz) \times d$ によって求めることができる。なお、遅相軸とは、面内の屈折率の最大となる方向をいう。

【0062】

上記第1光学素子の $Rth[590]$ の絶対値($|Rth[590]|$)は、好ましくは10nm以下であり、さらに好ましくは8nm以下であり、特に好ましくは6nm以下であり、最も好ましくは4nm以下である。 $Rth[590]$ の絶対値を上記の範囲とすることによって、斜め方向の光漏れ量が小さく、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置を得ることができる。

【0063】

$Re[590]$ および $Rth[590]$ は、王子計測機器(株)製 商品名「KOBRA 21-ADH」を用いても求めることができる。23℃における波長590nmの面内の位相差値(Re)、遅相軸を傾斜軸として40度傾斜させて測定した位相差値($R40$)、光学素子の厚み(d)及び光学素子の平均屈折率($n0$)を用いて、以下の式(i)～(iv)からコンピュータ数値計算により nx 、 ny 及び nz を求め、次いで式(iv)により Rth を計算できる。ここで、 ϕ 及び ny' はそれぞれ以下の式(v)及び(vi)で示される。

$$Re = (nx - ny) \times d \quad \dots (i)$$

$$R40 = (nx - ny') \times d / \cos(\phi) \quad \dots (ii)$$

$$(nx + ny + nz) / 3 = n0 \quad \dots (iii)$$

$$Rth = (nx - nz) \times d \quad \dots (iv)$$

$$\phi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n0] \quad \dots (v)$$

$$ny' = ny \times nz [ny^2 \times \sin^2(\phi) + nz^2 \times \cos^2(\phi)]^{1/2} \quad \dots (vi)$$

【0064】

(D-2. 第1光学素子の配置手段)

図1を参照すると、第1光学素子30を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第1光学素子30は、その表面に接着層(図示せず)を設け、第1偏光子21と液晶セル10に貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防止することができる。さらに、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくすることができるため、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置が得られうる。

【0065】

上記第1光学素子30は、実質的には光学的に等方性を有するが、実用範囲では遅相軸が検出される場合がある。そのような場合には、好ましくは、上記第1光学素子30は、その遅相軸が隣接する第1偏光子21の吸収軸と実質的に平行または直交するように配置される。好ましくは、第1光学素子30は、その遅相軸が隣接する第1偏光子21の吸収軸と実質的に平行となるように配置される。ロール作製が可能で、貼りあわせが容易となり、結果として、製造効率が大幅に向上し得るからである。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、第1光学素子30の遅相軸と第1偏光子21の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。「実質的に直交」とは、第1光学素子30の遅相軸と第1偏光子21との吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。

【0066】

上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは上記接着層の厚みは $0.1 \mu m \sim 100 \mu m$ であり、さらに好ましくは $0.5 \mu m \sim 50 \mu m$ である。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

【0067】

上記接着層を形成する材料としては、例えばC-2項に例示したもののなかから、適宜、適切なものが選択され得る。好ましくは、光学透明性に優れ、適度なぬれ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性に優れるという点で、アクリル系重合体をベースポリマーとする感圧性接着剤（アクリル系粘着剤ともいう）が用いられる。上記接着層には、市販の光学用両面テープをそのまま用いることもできる。市販の光学用両面テープとしては、例えば、総研化学（株）製 商品名「SK-2057」が挙げられる。

【0068】

（D-3. 第1光学素子の構成）

本発明に用いられる第1光学素子の構成（積層構造）は、上記D-1項に記載の光学特性を満足するものであれば、特に制限はない。具体的には、第1光学素子は、実質的に光学的に等方性を有する高分子フィルムであってもよく、2枚以上の位相差フィルムで構成される積層体であってもよい。好ましくは、上記第1光学素子は、単独の実質的に光学的に等方性を有する高分子フィルムである。表示均一性に優れ、且つ、液晶パネルを薄くすることができるからである。上記第1光学素子が積層体である場合には、接着層を含んでもよい。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、好ましくは、異なる特性を有する位相差フィルムが用いられる。なお、上記実質的に光学的に等方性を有する高分子フィルム、および位相差フィルムの詳細については、D-4項で後述する。

【0069】

上記第1光学素子に位相差フィルムが用いられる場合、上記位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜、選択することができる。例えば、第1光学素子が2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]の合計が、第1光学素子のRe[590]およびRth[590]とそれぞれ等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、第1光学素子は、Re[590]が10nmであり、Rth[590]が60nmである位相差フィルムとRe[590]が10nmであり、Rth[590]が-60nmである位相差フィルムとを、それぞれの遅相軸が互いに直交するように2枚積層して得ることができる。2枚の位相差フィルムをそれぞれの遅相軸が直交するように配置することによって、光学素子のRe[590]を小さくすることができる。なお、簡単のため、位相差フィルムが2枚以下の場合についてのみ例示したが、3枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても、本発明が適用可能であることはいうまでもない。

【0070】

上記第1光学素子の全体厚みは、その構成によっても異なるが、好ましくは10μm～200μmであり、さらに好ましくは20μm～200μmであり、特に好ましくは30μm～150μmであり、最も好ましくは30μm～100μmである。上記の範囲とすることによって、光学的均一性に優れた光学素子を得ることができる。

【0071】

（D-4. 第1光学素子に用いられる光学フィルム）

第1光学素子に用いられる光学フィルムとしては、任意の適切なものが採用され得る。上記光学フィルムは、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れるものが好ましい。

【0072】

上記光学フィルムの厚みは、積層される枚数に応じて変化し得る。代表的には、得られる第1光学素子の全体厚みが好ましくは、10μm～200μmとなるように設定される。例えば、第1光学素子が単独の実質的に光学的に等方性を有する高分子フィルムで構成される場合には、当該フィルムの厚みは、好ましくは10μm～200μmである（すなわち、第1光学素子の全体厚みに等しい）。また例えば、第1光学素子が2枚の位相差フィルムの積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの厚みは、その合計が第1光学素子の好ましい全体厚みとなる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。したがって、それぞれの位相差フィルムの厚みは、同一であっても異なってもよい。2枚

の位相差フィルムを積層する場合の1つの実施形態においては、一方の位相差フィルムの厚みは、好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0073】

上記光学フィルムの光弾性係数の絶対値 ($C[590]$ (m^2/N)) は、好ましくは $1\times 10^{-12}\sim 100\times 10^{-12}$ であり、さらに好ましくは $1\times 10^{-12}\sim 60\times 10^{-12}$ であり、特に好ましくは $1\times 10^{-12}\sim 30\times 10^{-12}$ である。上記光学フィルムの材料として、光弾性係数の絶対値が上記範囲であるものを用いることによって、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0074】

上記光学フィルムの 23°C における波長 590 nm の光で測定した透過率は、好ましくは 80% 以上であり、さらに好ましくは 85% 以上であり、特に好ましくは 90% 以上である。第1光学素子も同様の光透過率を有することが好ましい。なお、上記透過率の理論上の上限は 100% であり、実現可能な上限は 96% である。

【0075】

本発明に用いられる第1光学素子が、単独の実質的に光学的に等方性を有する高分子フィルムで構成される場合、好ましくは、上記第1光学素子は、熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムを含む。上記熱可塑性樹脂は、非晶性ポリマーであってもよく、結晶性ポリマーであってもよい。非晶性ポリマーは透明性に優れるという利点を有し、結晶性ポリマーは剛性、強度、耐薬品性に優れるという利点を有する。上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムは、延伸されていても、延伸されていなくてもよい。

【0076】

上記熱可塑性樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリオレフィン樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン系樹脂、アクリロニトリル・スチレン系樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン系樹脂等の汎用プラスチック；ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等の汎用エンジニアリングプラスチック；ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、液晶性樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂等のスーパーエンジニアリングプラスチック等が挙げられる。上記の熱可塑性樹脂は、単独で、または2種以上を組み合わせ用いることができる。また、上記の熱可塑性樹脂は、任意の適切なポリマー変性を行ってから用いることもできる。上記ポリマー変性としては、例えば、共重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。

【0077】

本発明に用いられる第1光学素子は、好ましくは、アクリル系樹脂、ノルボルネン系樹脂またはセルロース系樹脂を含有する高分子フィルムを含む。特に、第1光学素子は、ノルボルネン系樹脂またはセルロース系樹脂を含有する高分子フィルムが好ましい。高分子フィルム $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ が小さい高分子フィルムが得られるからである。

【0078】

上記アクリル系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば特開 $2004-198952$ 号公報の実施例1に記載の方法によって得ることができる。

【0079】

本明細書において、ノルボルネン系樹脂とは、出発原料（モノマー）の一部または全部に、ノルボルネン環を有するノルボルネン系モノマーを用いて得られる重合体をいう。なお、上記ノルボルネン系樹脂は、出発原料としてノルボルネン環（ノルボルナン環に二重結合を有するもの）を有するものが用いられるが、（共）重合体の状態では、構成単位にノルボルナン環を有していても、有していなくてもよい。（共）重合体の状態で構成単位

10

20

30

40

50

にノルボルナン環を有さないノルボルネン系樹脂としては、例えば、開裂により5員環となるモノマー、代表的には、ノルボルネン、ジシクロペンタジエン、5-フェニルノルボルネン等やそれらの誘導体等が挙げられる。上記ノルボルネン系樹脂が共重合体である場合、その分子の配列状態は、特に制限はなく、ランダム共重合体であってもよいし、ブロック共重合体であってもよいし、グラフト共重合体であってもよい。

【0080】

上記ノルボルネン系樹脂としては、市販のものをそのまま用いることができる。あるいは、市販のノルボルネン系樹脂に任意の適切なポリマー変性を施したものも用いることができる。市販のノルボルネン系樹脂としては、例えば、JSR(株)製 アートンシリーズ(商品名; ARTON FLZR50, ARTON FLZR70, ARTON FLZL100, ARTON F5023, ARTON FX4726, ARTON FX4727, ARTON D4531, ARTON D4532)、日本ゼオン(株)製 ゼオノアシリーズ(商品名; ZEONOR 750R, ZEONOR 1020R, ZEONOR 1600)、三井化学(株)製 アベルシリーズ(APL8008T, APL6509T, APL6011T, APL6013T, APL6015T, APL5014T)、TICONA社製 COC樹脂(商品名; TOPAS) 等が挙げられる。

【0081】

上記ノルボルネン系樹脂としては、例えば、(A)ノルボルネン系モノマーの開環(共)重合体を水素添加した樹脂、(B)ノルボルネン系モノマーを付加(共)重合させた樹脂などが挙げられる。なお、上記ノルボルネン系モノマーの開環共重合体は、1種以上のノルボルネン系モノマーと、 α -オレフィン類、シクロアルケン類、および/または非共役ジエン類との開環共重合体を水素添加した樹脂を包含する。また、上記ノルボルネン系モノマーを付加共重合させた樹脂には、1種以上のノルボルネン系モノマーと、 α -オレフィン類、シクロアルケン類、および/または非共役ジエン類との付加型共重合させた樹脂を包含する。

【0082】

上記ノルボルネン系モノマーの開環(共)重合体を水素添加した樹脂は、ノルボルネン系モノマー等をメタセシス反応させて、開環(共)重合体を得、さらに、当該開環(共)重合体を水素添加して得ることができる。具体的には、例えば、(株)エヌ・ティー・エス出版「オプティカルポリマー材料の開発・応用技術」p. 103~p. 111(2003年版)に記載の方法、特開平11-116780号公報の段落[0059]~[0060]に記載の方法、特開2001-350017号公報の段落[0035]~[0037]に記載の方法、特開2005-008698号公報の段落[0053]に記載の方法等が挙げられる。上記ノルボルネン系モノマーを付加(共)重合させた樹脂は、例えば、特開昭61-292601号公報の実施例1に記載の方法により得ることができる。

【0083】

上記ノルボルネン系樹脂の重量平均分子量(Mw)は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した値が、好ましくは20,000~400,000、さらに好ましくは25,000~200,000、特に好ましくは30,000~100,000、最も好ましくは40,000~80,000の範囲のものである。重量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、流延または押出の操作性が良いものができる。

【0084】

上記セルロース系樹脂は、任意の適切なセルロース系樹脂が採用され得る。上記セルロース系樹脂は、好ましくは、セルロースの水酸基の一部または全部がアセチル基、プロピオニル基および/またはブチル基で置換された、セルロース有機酸エステルまたはセルロース混合有機酸エステルである。上記セルロース有機酸エステルまたはセルロース混合有機酸エステルとしては、例えば、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート等が挙げられる。上記セルロース系樹脂は、例えば、特開2001-188128

号公報〔0040〕～〔0041〕に記載の方法等により得ることができる。

【0085】

上記セルロース系樹脂は、市販のものをそのまま用いることができる。あるいは、市販の樹脂に任意の適切なポリマー変性を施したものをを用いることもできる。上記ポリマー変性としては、例えば、共重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。市販のセルロース系樹脂としては、例えば、ダイセルファインケミカル（株）製 セルロースアセテートプロピオネート樹脂（商品名；307E-09, 360A-09, 360E-16）、EASTMAN社製 セルロースアセテート（商品名；CA-398-30, CA-398-30L, CA-320S, CA-394-60S, CA-398-10, CA-398-3, CA-398-30, CA-398-6）、EASTMAN社製 セル
10
ロースブチレート（商品名；CAB-381-0.1, CAB-381-20, CAB-500-5, CAB-531-1, CAB-551-0.2, CAB-553-0.4）、EASTMAN社製 セルロースアセテートプロピオネート（商品名；CAP-482-0.5, CAP-482-20, CAP-504-0.2）等が挙げられる。

【0086】

上記セルロース系樹脂の重量平均分子量（Mw）は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ（GPC）法で測定した値が、好ましくは20, 000～1, 000, 000、さらに好ましくは25, 000～800, 000、特に好ましくは30, 000～400, 000、最も好ましくは40, 000～200, 000
20
の範囲のものである。重量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、流延または押出の操作性が良いものができる。

【0087】

また本発明に用いられる第1光学素子は、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムを含んでいてもよい。負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂としては、イソブチレン・N-メチルマレイミド共重合体が好ましく、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂としては、アクリロニトリル・スチレン共重合体が好ましい。当該樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムは位相差の発現が小さいため、延伸処理を施してもよい。

【0088】

前記樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムにおいて、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂の含有量は、用いられる樹脂の種類などによって適宜、適切な範囲が選択されるが、該高分子フィルムの全固形分100重量部に対して、好ましくは30重量部～90重量部であり、さらに好ましくは40重量部～80重量部であり、最も好ましくは50重量部～75重量部である。上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、位相差を小さく制御できる。なお、上記イソブチレン・N-メチルマレイミド共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体を含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムは、特開平5-9193号公報に記載の方法により得ることができる。

【0089】

上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムを得る方法としては、任意の適切な成形加工法が用いられる。例えば、圧縮成形法、転写成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、および溶剤キャスト法等から適宜、適切なものが選択され得る。これらの製法の中でも、溶剤キャスト法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れたフィルムを得ることができるからである。上記溶剤キャスト法は、具体的には、例えば、主成分となる熱可塑性樹脂、添加剤等を含む樹脂組成物を溶剤に溶解した濃厚溶液（ドープ）を脱泡し、エンドレスステンレスベルトまたは回転ドラムの表面に、シート状に均一に流延し、溶剤を蒸発させてフィルムを成形する方法である。

【0090】

上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。溶剤キャスト法が用い
50

られる場合、用いられる溶剤の種類としては、例えば、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、トルエン、酢酸エチル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。上記の溶剤を乾燥させる方法は、空気循環式乾燥オーブン等を用いて、低温から高温に徐々に昇温しながら行うことが好ましい。また、上記の溶剤を乾燥させる温度範囲は、好ましくは $50^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ であり、さらに好ましくは $80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ である。溶剤の種類や乾燥温度は、上記の条件を選択することによって、平滑性、光学均一性に優れた高分子フィルムを得ることができる。なお、上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムの $\text{Re} [590]$ および $\text{Rth} [590]$ は、樹脂の組成や種類、乾燥条件、成形後のフィルムの厚みなどによって、適宜、調整することができる。例えば、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルムの $\text{Re} [590]$ および $\text{Rth} [590]$ を小さく制御する方法としては、特開 2005-105139 号公報の実施例 1 および実施例 2 に記載の方法が挙げられる。

10

【0091】

上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムには、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の含有量（重量比）は、熱可塑性樹脂 100 に対して、好ましくは 0 を超え 20 以下であり、さらに好ましくは 0 を超え 10 以下であり、最も好ましくは 0 を超え 5 以下である。

20

【0092】

上記熱可塑性樹脂を含有する高分子フィルムは、市販のフィルムをそのまま用いることができる。あるいは、市販のフィルムに延伸処理および／または緩和処理などの 2 次加工を施したものをを用いることができる。市販のノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムとしては、例えば、JSR（株）製 アートンシリーズ（商品名；ARTON F, ARTON FX, ARTON D）や、（株）オプテス製 ゼオノアシリーズ（商品名；ZEONOR ZF14, ZEONOR ZF16）などが挙げられる。市販のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルムとしては、富士写真フイルム（株）製 フジタックシリーズ（商品名；ZRF80S, TD80UF, TDY-80UL）、コニカミノルタオプト（株）製 商品名「KC8UX2M」等が挙げられる。

30

【0093】

本発明に用いられる第 1 光学素子が、2 枚以上の位相差フィルムを含む積層体で構成される場合、好ましくは、上記第 1 光学素子は、下記式（3）および（4）を満足する第 1 位相差フィルムと下記式（5）および（6）を満足する第 2 位相差フィルムとを含む。

$$\text{Re} [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \cdots (3)$$

$$10 \text{ nm} < \text{Rth} [590] \leq 200 \text{ nm} \quad \cdots (4)$$

$$\text{Re} [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \cdots (5)$$

$$-200 \text{ nm} \leq \text{Rth} [590] < -10 \text{ nm} \quad \cdots (6)$$

ただし、 $\text{Re} [590]$ および $\text{Rth} [590]$ は、それぞれ、 23°C における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

40

【0094】

上記第 1 位相差フィルムは、好ましくは、実質的に光学的に負の一軸性を有し、理想的には、法線方向に光軸を有する。上記第 1 位相差フィルムは、遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_x n_y > n_z$ を満足するものをいう。なお、本明細書において、 $n_x n_y$ とは n_x と n_y とが完全に同一である場合だけでなく、実質的に同一であるものを包含する。ここで、「 n_x と n_y とが実質的に同一である場合」とは、 $\text{Re} [590]$ が $0 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ であるものを包含し、好ましくは $0 \text{ nm} \sim 6 \text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $0 \text{ nm} \sim 4 \text{ nm}$ である。

【0095】

50

上記第1位相差フィルムのRt h [590]は、好ましくは10nmを超え200nm以下であり、さらに好ましくは20nm~150nmであり、特に好ましくは40nm~120nmである。上記の範囲であれば、光学的均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

【0096】

上記第1位相差フィルムは、任意の適切な材料によって形成され得る。上記第1位相差フィルムとしては、例えば、特開2005-097621号公報の段落[0049]~[0063]に記載されているセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム、特開2003-287750号公報の段落[0100]に記載されているポリイミド系樹脂を含有する高分子フィルム、特開2003-287623号公報の段落[0123]に記載されているコレステリック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の固化層および/または硬化層、特開平7-281028号公報の段落[0068]に記載されているディスコチック液晶化合物を含有する組成物の固化層および/または硬化層、および特開平9-80233号公報の段落[0034]に記載されている水膨潤性無機層状化合物の固化層等が挙げられる。

10

【0097】

上記第2位相差フィルムは、好ましくは、実質的に光学的に正の一軸性を有し、理想的には、法線方向に光軸を有する。上記第2位相差フィルムは、遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_z > n_x = n_y$ を満足するものをいう。なお、本明細書において、 $n_x = n_y$ とは n_x と n_y とが完全に同一である場合だけでなく、実質的に同一であるものを包含する。ここで、「 n_x と n_y とが実質的に同一である場合」とは、Re [590]が0nm~10nmであるものを包含し、好ましくは0nm~6nmであり、さらに好ましくは0nm~4nmである。

20

【0098】

上記第2位相差フィルムのRt h [590]は、好ましくは-200nm以上10nm未満であり、さらに好ましくは-150nm~-20nmであり、特に好ましくは-120nm~-40nmである。上記の範囲であれば、光学的均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

【0099】

上記第2位相差フィルムは、任意の適切な材料によって形成され得る。上記第2位相差フィルムとしては、例えば、特開2002-174725号公報の実施例1や、特開2003-149441号公報の実施例1に記載されているホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の固化層または硬化層、東ソー研究・技術報告 第48巻(2004年版)に記載されている負の固有複屈折を示す高分子フィルムの二軸延伸フィルム、特開2005-120352号公報の段落[0074]~[0091]に記載されているRt h [590]が負の値を示すセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム等が挙げられる。好ましくは、上記第2位相差フィルムは、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の固化層または硬化層である。厚みが薄く、光学的均一性に優れたものが得られるからである。

30

40

【0100】

第1光学素子として、上記第1位相差フィルムと第2位相差フィルムを含む積層体を用いる場合には、当該積層体における第1位相差フィルムの側を第一偏光子に貼り合わせるのが好ましい。第1光学素子は、第一偏光子の保護層として機能するが、前記のように、積層体における第1位相差フィルムの側を第1偏光子に貼り合わせる場合の方が、第2位相差フィルムの側を第1偏光子に貼り合わせる場合よりも、保護機能の点で優れている。

【0101】

(E. 第2光学素子)

本発明の液晶パネルは、好ましくは、液晶セルと第2偏光子との間に任意の光学素子が配置される。図4は、本発明の別の実施形態による液晶パネルの概略断面図である。図5

50

(a) は、この液晶パネルが E モードを採用する場合の概略斜視図であり、図 5 (b) は、この液晶パネルが O モードを採用する場合の概略斜視図である。図 5 2 では、上側が視認側であり、下側がバックライト側である。図 4 ならびに図 5 (a) および (b) における各構成部材の縦、横および厚みの比率は、実際とは異なっていることに留意されたい。この液晶パネル 101 は、液晶セル 10 と第 2 偏光子 22 との間に、下記式 (7) および (8) を満足する第 2 光学素子をさらに備える。このような形態によれば、当該第 2 光学素子が、偏光子の液晶セル側の保護層として機能することとなり、偏光子の劣化を防ぎ、結果として、液晶表示装置の表示特性を長時間、高く維持することができる。

$$\text{Re} [590] \leq 10 \text{ nm} \quad \cdots (7)$$

$$10 \text{ nm} < \text{Rth} [590] \leq 100 \text{ nm} \quad \cdots (8)$$

ただし、 $\text{Re} [590]$ および $\text{Rth} [590]$ は、それぞれ、23℃における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値および厚み方向の位相差値である。

【0102】

E モードの液晶パネルの場合、好ましくは図 5 (a) のように、第 1 偏光子 21 および第 1 光学素子 30 は、液晶セル 10 の視認側に配置され、第 2 偏光子 22 および第 2 光学素子 40 は、液晶セル 10 のバックライト側に配置され得る。O モードの液晶パネルの場合、好ましくは図 5 (b) のように、第 1 偏光子 21 および第 1 光学素子 30 は、液晶セル 10 のバックライト側に配置され、第 2 偏光子 22 および第 2 光学素子 40 は、液晶セル 10 の視認側に配置され得る。

【0103】

上記第 2 光学素子は、好ましくは、実質的に光学的に負の一軸性を有し、理想的には、法線方向に光軸を有する。上記第 2 光学素子は、遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_x = n_y > n_z$ を満足するものをいう。なお、本明細書において、 $n_x = n_y$ とは n_x と n_y とが完全に同一である場合だけでなく、実質的に同一であるものを包含する。ここで、「 n_x と n_y とが実質的に同一である場合」とは、 $\text{Re} [590]$ が 10 nm 以下であるものを包含する。

【0104】

本発明の液晶パネルに第 2 光学素子が用いられる場合、好ましくは、上記第 1 光学素子の厚み (d_1) と上記第 2 光学素子の厚み (d_2) の差の絶対値 ($\Delta d = |d_1 - d_2|$) が 100 μm 以下である。上記 Δd は、さらに好ましくは 80 μm 以下であり、特に好ましくは 50 μm 以下であり、最も好ましくは 30 μm 以下である。上記 Δd を上記の範囲とすることによって、バックライトの熱による液晶パネルの反りを防ぎ、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0105】

(E-1. 第 2 光学素子の光学特性)

本発明に用いられる第 2 光学素子の $\text{Re} [590]$ は 0 nm ~ 10 nm であり、さらに好ましくは 0 nm ~ 6 nm であり、特に好ましくは 0 nm ~ 4 nm である。上記の範囲とすることによって、斜め方向の光漏れ量が小さく、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置を得ることができる。

【0106】

上記第 2 光学素子の $\text{Rth} [590]$ は、好ましくは 10 nm を超え 100 nm 以下であり、さらに好ましくは 20 nm ~ 80 nm であり、特に好ましくは 30 nm ~ 70 nm であり、最も好ましくは 40 nm ~ 60 nm である。上記 $\text{Rth} [590]$ は、上記の範囲とすることによって、斜め方向の光漏れ量が小さく、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置を得ることができる。

【0107】

(E-2. 第 2 光学素子の配置手段)

図 4 を参照すると、第 2 光学素子 40 を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第 2 光学素子 40 は、その表面に接着層 (図

10

20

30

40

50

示せず)を設け、第2偏光子22と液晶セル10に貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。さらに、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくすることができるため、鮮明な画像が表示できる液晶表示装置を得ることができる。

【0108】

上記第2光学素子40は、実用範囲では遅相軸が検出される場合がある。そのような場合には、好ましくは、上記第2光学素子40は、その遅相軸が隣接する第2偏光子22の吸収軸と実質的に平行または直交するように配置される。好ましくは、第2光学素子40は、その遅相軸が隣接する第2偏光子22の吸収軸と実質的に平行となるように配置される。ロール作製が可能で、貼りあわせが容易となり、結果として、製造効率が大幅に向上し得るからである。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、第2光学素子40の遅相軸と第2偏光子22の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。「実質的に直交」とは、第2光学素子40の遅相軸と第2偏光子22との吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。

【0109】

上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは上記接着層の厚みは $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

【0110】

上記接着層を形成する材料としては、例えばC-2項に例示したもののなかから、適宜、適切なものが選択され得る。好ましくは、光学透明性に優れ、適度なぬれ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性に優れるという点で、アクリル系重合体をベースポリマーとする感圧性接着剤（アクリル系粘着剤ともいう）が用いられる。上記接着層には、市販の光学用両面テープをそのまま用いることもできる。市販の光学用両面テープとしては、例えば、総研化学（株）製 商品名「SK-2057」が挙げられる。

【0111】

（E-3. 第2光学素子の構成）

本発明に用いられる第2光学素子の構成（積層構造）は、上記E-1項に記載の光学特性を満足するものであれば、特に制限はない。具体的には、第2光学素子は、位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムで構成される積層体であってもよい。好ましくは、上記第2光学素子は、単独の位相差フィルム、または2枚の位相差フィルムの積層体である。斜め方向の光漏れ量と、カラーシフト量を低減することができるからである。上記第2光学素子が積層体である場合には、接着層を含んでもよい。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは同一であっても異なっているてもよい。なお、位相差フィルムの詳細については、E-4項で後述する。

【0112】

上記第2光学素子に用いられる位相差フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜、選択することができる。例えば、第2光学素子が単独の位相差フィルムで構成される場合には、位相差フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ は、第2光学素子の $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ とそれぞれ等しくすることが好ましい。従って、例えば、第2光学素子を偏光子に積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。また、例えば、第2光学素子が2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ の合計が、第2光学素子の $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ とそれぞれ等しくなるように設計することが好ましい。

【0113】

具体的には、Re [590] が0 nmであり、Rth [590] が60 nmである第2光学素子は、Re [590] が5 nmであり、Rth [590] が30 nmである位相差フィルムを、それぞれの遅相軸が互いに直交となるように2枚積層して得ることができる。2枚の位相差フィルムをそれぞれの遅相軸が直交するように配置することによって、光学素子のRe [590] を小さくすることができる。なお、簡単のため、位相差フィルムが2枚以下の場合についてのみ例示したが、3枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても、本発明が適用可能であることはいうまでもない。

【0114】

上記第2光学素子の全体厚みは、第1光学素子の全体厚みに応じて、適宜、適切な値が選択され得る。好ましくは、第1光学素子の全体厚みと等しく設定される。具体的には、上記第2光学素子の全体厚みは、好ましくは10 μm～200 μmであり、さらに好ましくは20 μm～200 μmであり、特に好ましくは30 μm～150 μmであり、最も好ましくは30 μm～100 μmである。上記の範囲とすることによって、光学的均一性に優れた光学素子を得ることができる。

10

【0115】

(E-4. 第2光学素子に用いられる位相差フィルム)

第2光学素子に用いられる位相差フィルムとしては、任意の適切な位相差フィルムが採用され得る。上記位相差フィルムは、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れるものが好ましい。

20

【0116】

上記位相差フィルムの厚みは、積層される枚数に応じて変化し得る。代表的には、得られる第2光学素子の全体厚みが好ましくは、10 μm～200 μmとなるように設定され得る。例えば、第2光学素子が単独の位相差フィルムで構成される場合には、当該位相差フィルムの厚みは、好ましくは10 μm～200 μmである（すなわち、第2光学素子の全体厚みに等しい）。また例えば、第2光学素子が2枚の位相差フィルムの積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの厚みは、その合計が第2光学素子の好ましい全体厚みとなる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。したがって、それぞれの位相差フィルムの厚みは、同一であっても異なってもよい。2枚の位相差フィルムを積層する場合の1つの実施形態においては、一方の位相差フィルムの厚みは、好ましくは5 μm～100 μmである。

30

【0117】

上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値 ($C_{[590]}$ (m^2/N)) は、好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$ であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 60 \times 10^{-12}$ であり、特に好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$ である。光弾性係数の絶対値は小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを生じにくくし、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0118】

上記位相差フィルムの23℃における波長590 nmの光で測定した透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上であり、特に好ましくは90%以上である。第1光学素子も同様の光透過率を有することが好ましい。なお、上記透過率の理論上の上限は100%であり、実現可能な上限は96%である。

40

【0119】

本発明に用いられる第2光学素子は、好ましくは、熱可塑性樹脂を含有する位相差フィルムを含む。上記熱可塑性樹脂としては、上記D-4項に記載したものと同様のものが用いられる。また、E-1項に記載の光学特性を満足するものであれば、第2光学素子には、上記第1光学素子に用いられる第2位相差フィルムと同様の位相差フィルムを用いてもよい。

【0120】

50

(F. 液晶表示装置)

図6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。なお、見やすくするために、図6における各構成部材の縦、横および厚みの比率は、実際とは異なっていることに留意されたい。この液晶表示装置200は、液晶パネル100（または液晶パネル101）と、液晶パネル100（または液晶パネル101）の両側に配置された保護層60、60'と、保護層60、60'のさらに外側に配置された表面処理層70、70'と、表面処理層70'の外側（バックライト側）に配置されたバックライトユニット80とを備える。上記バックライトユニット80は、バックライト81と、反射フィルム82と、拡散板83と、プリズムシート84と、輝度向上フィルム85とを備える。これらの光学部材を用いることによって、より一層表示特性に優れた液晶表示装置を得ることができる。なお、図7に例示した光学部材は、本発明の効果が得られる限りにおいて、液晶表示装置の照明方法や液晶セルの駆動モードなど、用途に応じてその一部が省略され得るか、または、他の光学部材に代替され得る。

10

【0121】

上記保護層としては、目的に応じて任意の適切なフィルムが採用され得る。上記保護層は、偏光子が収縮や膨張することを防いだり、紫外線による劣化を防いだりするために使用される。上記保護層は、例えば、セルロース系樹脂、またはノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムが用いられる。上記高分子フィルムの厚みは、好ましくは $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ である。なお、上記保護層は、後述する表面処理層のベースフィルムを兼ねていてもよい。上記保護層は、市販の高分子フィルムをそのまま用いることもできる。市販のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルムとしては、富士写真フイルム（株）製 フジタックシリーズ、コニカミノルタオプト（株）製 商品名「KC8UX2M」等が挙げられる。市販のノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムとしては、JSR（株）製 アートンシリーズ、（株）オプテス製 ゼオノアシリーズが挙げられる。

20

【0122】

上記表面処理層としては、ハードコート処理、帯電防止処理、反射防止処理（アンチリフレクション処理ともいう）、拡散処理（アンチグレア処理ともいう）などを施した処理層が用いられる。これらの表面処理層は、画面の汚れや傷つきを防止したり、室内の蛍光灯や太陽光線が画面に写り込むことによって、表示画像が見え難くなることを防止したりする目的で使用される。上記表面処理層は、一般的には、ベースフィルムの表面に上記の処理層を形成する処理剤を固着させたものが用いられる。このベースフィルムは、上記の保護層を兼ねていてもよい。さらに、上記表面処理層は、例えば、帯電防止処理層の上にハードコート処理層を積層したような多層構造であってもよい。上記表面処理層は、市販の表面処理層をそのまま用いることもできる。ハードコート処理および帯電防止処理が施された市販のフィルムとしては、コニカミノルタオプト（株）製 商品名「KC8UX-HA」が挙げられる。反射防止処理が施された市販の表面処理層としては、日本油脂（株）製 Realookシリーズが挙げられる。

30

【0123】

本発明の液晶パネルが用いられる液晶表示装置の照明方法は、任意の適切な照明方法が採用され得る。上記照明方法の具体例としては、光源にバックライトを用い背面から光を照射して見る透過型、外光を画面に当てて見る反射型、さらにはその両方の性質を併せ持つ半透過型が挙げられる。上記照明方法として好ましくは、透過型である。上記バックライトユニットは、照射方法として直下方式が採用される場合、一般的には、バックライト、反射フィルム、拡散板、プリズムシート、および輝度向上フィルムから構成される。エッジライト方式が採用される場合、上記直下方式の構成に加え、さらに導光板、ライトリフレクターが用いられ得る。

40

【0124】

上記バックライトとしては、任意の適切なバックライトが採用され得る。上記バックライトとしては、例えば、冷陰極蛍光管（CCFL）、発光ダイオード（LED）、有機EL（OLED）、電界放出型素子（FED）等が挙げられる。バックライトに冷陰極蛍光

50

管が採用される場合、その照射方法としては、例えば、液晶の真下から照射する「直下方式」と、液晶の横端から照射する「エッジライト方式」とが挙げられる。上記直下方式は高い輝度が得られるという利点があり、上記エッジライト方式は直下方式よりも液晶表示装置を薄くすることができる。さらには、光源から各構成部材へ及ぼす熱の影響を小さくすることができるという利点もある。バックライトに発光ダイオードが採用される場合、その光源の色は、白色でも良いし、RGB 3色でも良い。上記発光ダイオードにRGB 3色光源が用いられる場合、カラーフィルターを用いずにカラー表示が可能な、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置を得ることができる。

【0125】

上記反射フィルムは、液晶パネルの視認側とは反対側に光が抜けるのを防ぎ、さらに、バックライトの光を効率的に導光板に入射させるために用いられる。上記反射フィルムとしては、例えば、銀を蒸着させたポリエチレンテレフタレートフィルムや、ポリエステル系樹脂を多層に積層した積層フィルムが用いられる。上記反射フィルムの反射率は、好ましくは波長410nm～800nmの全域で90%以上である。上記反射フィルムの厚みは、代表的には50μm～200μmである。上記反射フィルムは、市販の反射フィルムをそのまま用いることもできる。市販の反射フィルムとしては、例えば、(株)きもと製 レフホワイトシリーズや、住友スリーエム(株)製 ビキューティESRシリーズ等が挙げられる。

10

【0126】

上記導光板は、バックライトからの光を画面全体に行き渡らせるために使用される。上記導光板としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、シクロオレフィン系樹脂等を、光源から離れるほど厚さが薄くなるようにテーパ形状に成形したものが用いられる。

20

【0127】

上記拡散板は、導光板から出た光を広角に導き、画面を均一な明るさにするために使用される。さらに、上記拡散板は、バックライトの輝度ムラを低減することができる。上記拡散板としては、例えば、凹凸処理が施された高分子フィルムや、拡散剤を含有した高分子フィルムが用いられる。上記拡散板のヘーズは好ましくは85%～92%である。さらに上記拡散板の全光線透過率は90%以上である。上記拡散板は、市販の拡散板をそのまま用いることもできる。市販の拡散板としては、例えば、恵和(株)製 OPLUSシリーズや、(株)きもと製 ライトアップシリーズ等が挙げられる。

30

【0128】

上記プリズムシートは、導光板により広角にされた光を特定の方に集め、液晶表示装置の正面方向の輝度を向上させるために使用される。上記プリズムシートとしては、例えば、ポリエステル系樹脂からなるベースフィルムの表面に、アクリル系樹脂または感光性樹脂からなるプリズム層を積層したものが用いられる。上記プリズムシートは、市販のプリズムシートをそのまま用いることもできる。市販のプリズムシートとしては、例えば、三菱レイヨン(株)ダイヤアートシリーズが挙げられる。

【0129】

上記輝度向上フィルムは、液晶表示装置の正面および斜め方向の輝度を向上させるために使用される。上記輝度向上フィルムは、市販のものをそのまま用いることができる。市販の輝度向上フィルムとしては、例えば、日東電工(株)製 NIPOCS PCFシリーズや住友スリーエム(株)製 ビキューティDBEFシリーズ等が挙げられる。

40

【0130】

本発明の液晶パネルがEモードである場合、該液晶パネルを備えた液晶表示装置は、黒画像を表示させた場合の法線方向(方位角0°、極角0°)の色相(x_0 , y_0)と、斜め方向(方位角60°、極角60°)の色相(x_{60} , y_{60})とから求められる色差(Δxy)が、好ましくは0.160以下であり、さらに好ましくは0.120以下であり、特に好ましくは0.080以下であり、最も好ましくは0.040以下である。この Δxy の理論上の下限値は0である。上記 Δxy 値を小さくすればするほど、黒画像を表示

50

させた場合にカラーシフト量が小さい液晶表示装置を得ることができる。従来、Eモードの液晶パネルは、Oモードの液晶パネルに比べて $\Delta x y$ 値が大きかった。本発明の液晶パネルは、Eモードの配置で用いた場合であっても、 $\Delta x y$ 値を小さくすることが可能である。

【0131】

本発明の液晶パネルがOモードである場合、該液晶パネルを備えた液晶表示装置は、黒画像を表示させた場合の法線方向（方位角 0° 、極角 0° ）の色相（ x_0 , y_0 ）と、斜め方向（方位角 60° 、極角 60° ）の色相（ x_{60} , y_{60} ）とから求められる色差（ $\Delta x y$ ）が、好ましくは 0.100 以下であり、さらに好ましくは 0.080 以下であり、特に好ましくは 0.050 以下であり、最も好ましくは 0.020 以下である。この $\Delta x y$ の理論上の下限値は 0 である。上記 $\Delta x y$ 値を小さくすればするほど、黒画像を表示させた場合にカラーシフト量が小さい液晶表示装置を得ることができる。本発明の液晶パネルは、Oモードの配置で用いることによって、 $\Delta x y$ 値をより一層小さくすることができる。

10

【0132】

（G. 本発明の液晶パネルの用途）

本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる用途は、特に制限はないが、例えば、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機などの携帯機器、ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器などの各種用途に用いることができる。

20

【0133】

特に好ましくは、本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置は大型の液晶テレビに用いられる。本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる液晶テレビの画面サイズとしては、好ましくはワイド17型（ $373\text{ mm} \times 224\text{ mm}$ ）以上であり、さらに好ましくはワイド23型（ $499\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ ）以上であり、特に好ましくはワイド26型（ $566\text{ mm} \times 339\text{ mm}$ ）以上であり、最も好ましくはワイド32型（ $687\text{ mm} \times 412\text{ mm}$ ）以上である。

30

【実施例】

【0134】

本発明について、以上の実施例および比較例を用いて更に説明する。なお、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、実施例で用いた各分析方法は、以下の通りである。

（1）偏光子の水分率の測定方法：

カールフィシャー水分計〔京都電子工業（株） 製品名「MKA-610」〕を用いて、 $150^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ の加熱炉にサイズ $10\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ に切り出したサンプルを入れ、窒素ガス（ $200\text{ ml} / \text{分}$ ）を滴定セル溶液中にバブリングさせて測定した。

（2）偏光子の単体透過率、偏光度の測定方法：

40

分光光度計〔村上色彩技術研究所（株）製 製品名「DOT-3」〕を用いて、 23°C で測定した。

（3）分子量の測定方法：

ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ（GPC）法よりポリスチレンを標準試料として算出した。具体的には、以下の装置、器具および測定条件により測定した。

- ・分析装置：TOSOH製「HLC-8120GPC」
- ・カラム：TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000
- ・カラムサイズ： $6.0\text{ mm I.D.} \times 150\text{ mm}$
- ・溶離液：テトラヒドロフラン
- ・流量： $0.6\text{ ml} / \text{min.}$

50

- ・検出器：R I
- ・カラム温度：40℃
- ・注入量：20μl

(4) 厚みの測定方法：

厚みが10μm未満の場合、薄膜用分光光度計〔大塚電子(株)製 製品名「瞬間マルチ測光システム MCPD-2000」〕を用いて測定した。厚みが10μm以上の場合、アンリツ製デジタルマイクロメーター「KC-351C型」を使用して測定した。

(5) フィルムの平均屈折率の測定方法：

アッペ屈折率計〔アタゴ(株)製 製品名「DR-M4」〕を用いて、23℃における波長589nmの光で測定した屈折率より求めた。

10

(6) 位相差値(R_e、R_{t h})の測定方法：

平行ニコル回転法を原理とする位相差計〔王子計測機器(株)製 製品名「KOBRA 21-ADH」〕を用いて、23℃における波長590nmの光で測定した。

(7) 透過率(T〔590〕)の測定方法：

紫外可視分光光度計〔日本分光(株)製 製品名「V-560」〕を用いて、23℃における波長590nmの光で測定した。

(8) 光弾性係数の絶対値(C〔590〕)の測定方法：

分光エリプソメーター〔日本分光(株)製 製品名「M-220」〕を用いて、サンプル(サイズ2cm×10cm)の両端を挟持して応力(5～15N)をかけながら、サンプル中央の位相差値(23℃/波長590nm)を測定し、応力と位相差値の関数の傾きから算出した。

20

(9) 液晶表示装置のカラーシフト量(Δx_y)の測定方法：

液晶表示装置に黒画像を表示させ、23℃の暗室でバックライトを点灯させてから、30分経過した後、ELDIM社製 製品名「EZ Contrast 160D」を用いて、表示画面の法線方向(方位角0°、極角0°)の色相(x₀, y₀)と、斜め方向(方位角60°、極角60°)の色相(x₆₀, y₆₀)とを測定し、次式： $\Delta x_y = \{ (x_0 - x_{60})^2 + (y_0 - y_{60})^2 \}^{1/2}$ から算出した。

【0135】

(偏光子の作製)

〔参考例1〕

30

ポリビニルアルコールを主成分とする高分子フィルム〔クラレ(株)製 商品名「9P75R(厚み：75μm、平均重合度：2,400、ケン化度：99.9モル%)」〕を30℃±3℃に保持したヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴にて、ロール延伸機を用いて、染色しながら2.5倍に一軸延伸した。次いで、60±3℃に保持したホウ酸とヨウ化カリウム配合の水溶液中で、架橋反応を行いながら、ポリビニルアルコールフィルムの元長の6倍となるように一軸延伸した。得られたフィルムを50℃±1℃の空気循環式恒温オーブン内で30分間乾燥させて、偏光子P1およびP2を得た。上記偏光子P1およびP2の光学特性は、表1の通りである。

【0136】

【表 1】

	参考例1
偏光子	P1, P2
水分率(%)	26
厚み(μm)	28
単体透過率(%)	44. 1
平行透過率(%)	39. 0
直交透過率(%)	0. 02
偏光度(%)	99. 95
色相a値	-1. 4
色相b値	3. 4

10

【0137】

(第1光学素子の作製)

[参考例2]

厚み40 μm のノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルム〔(株)オプテス製 Z E O N O R Z F 1 4 - 0 4 0 (平均屈折率=1. 53)〕をそのまま用い、高分子フィルム1-Aとした。上記高分子フィルム1-Aの特性は、表2の通りである。

【0138】

20

[参考例3]

厚み80 μm のセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム〔富士写真フィルム(株)製 商品名「Z R F 8 0 S」(平均屈折率=1. 48)〕をそのまま用い、高分子フィルム1-Bとした。上記高分子フィルム1-Bの特性は、表2の通りである。

【0139】

[参考例4]

ポリエチレンテレフタレートフィルム〔東レ製S-27E、厚み75 μm 〕にエチルシリケート溶液〔コルコート(株)製 コルコートP〕をグラビアコーターで塗工し、130℃で30秒間乾燥して厚み0. 1 μm のガラス質高分子膜を形成した。下記構造式(I)で表される高分子液晶〔重量平均分子量(Mw)=5, 000〕を5重量部、重合性官能基と有する液晶化合物〔BSAF社製、商品名「P a l i o c o l o r L C 2 4 2」(n_e=1. 654, n_o=1. 523)〕20重量部、および光重合開始剤〔チバスペシャリティケミカルズ(株)製、商品名「イルガキュア907」〕1. 25重量部を、シクロヘキサノン75重量部に溶解して、組成物の混合溶液を作製した。上記混合溶液を、基材として上記ポリエチレンテレフタレートフィルムのガラス質高分子膜上にロッドコーターを用いて塗工し、80℃±1℃の空気循環式恒温オーブンで2分間乾燥して、その後、室温に冷却して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の硬化層を形成した。次いで、空気雰囲気下、混合溶液を塗工した側から紫外線(メタルハライドランプを光源とした照射装置を使用)を400mJ/cm²(波長365nmの値を測定)照射し、上記組成物の硬化層を硬化させて、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の硬化層(厚み0. 6 μm)を形成した。次に、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルム〔富士写真フィルム(株)製 商品「T D Y - 8 0 U L」〕の表面に、基材として用いたポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離しながら、アクリル系粘着剤層(厚み10 μm)を介して、上記硬化層のみを互いの遅相軸が直交するように積層した。このようにして作製した、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルムとホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の硬化層の積層体を、高分子フィルム1-Cとした。上記高分子フィルム1-Cの特性は、表2の通りである。なお、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルム単独のR_e〔590〕は3. 2nm、R_{t h}〔590〕は55. 6nmであり、ホメオトロピック配列に配向させた液晶化合物を含有する組成物の硬化層単独のR_e

30

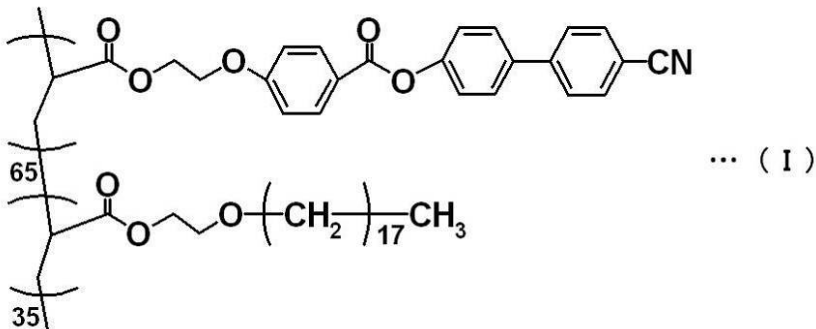
40

50

【590】は3.1nm、Rth【590】は-60.6nmであった。

【0140】

【化1】



10

【0141】

【表2】

	参考例2	参考例3	参考例4
高分子フィルム	1-A	1-B	1-C
厚み(μm)	40	80	90.6
透過率(%)	92	91	91
Re[590](nm)	2.0	1.0	0.1
Rth[590](nm)	8.2	3.1	-5.0
C[590] × 10 ⁻¹² (m ² /N)	3.1	14.0	未測定

20

【0142】

(第2光学素子の作製)

[参考例5]

厚み80μmのセルロース系樹脂を含有する高分子フィルム〔富士写真フィルム(株)製 商品名「TDY-80UL」(平均屈折率=1.48)]をそのまま用い、高分子フィルム2-Aとした。上記高分子フィルム2-Aの特性は、表3の通りである。

30

【0143】

【表3】

	参考例5
高分子フィルム	2-A
厚み(μm)	80
透過率(%)	91
Re[590](nm)	3.2
Rth[590](nm)	55.6
C[590] × 10 ⁻¹² (m ² /N)	17.8

40

【0144】

(液晶セルの作製)

[参考例6]

I PSモードの液晶セルを含む液晶表示装置〔日立製作所(株)製 液晶テレビ 商品名「Wooo」(型番:W32-L7000)](画面サイズ:698mm×392mm)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光学フィルムを全て取り除いて、上記液晶セルのガラス面(表裏)を洗浄した。このようにして作製した液晶セルを液晶セルAとした。

50

【0145】

[参考例7]

I P Sモードの液晶セルを含む液晶表示装置〔東芝（株）製 液晶テレビ 商品名「Beautyful face（型番：32LC100）」（画面サイズ：698mm×392mm）〕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光学フィルムを全て取り除いて、上記液晶セルのガラス面（表裏）を洗浄した。このようにして作製した液晶セルを液晶セルBとした。

【0146】

（Eモードの液晶パネルおよび液晶表示装置の作製）

[実施例1]

参考例6で得られた液晶セルAの視認側の表面に、アクリル系粘着剤層（厚み23 μ m）を介して、第1光学素子として、参考例2で得られた高分子フィルム1-Aを、その遅相軸が上記液晶セルAの長辺と実質的に平行（0° $\pm$ 0.5°）となるように貼着した。続いて、この高分子フィルム1-Aの表面に、接着剤層（厚み1 μ m）を介して、第1偏光子として、参考例1で得られた偏光子P1を、その吸収軸が上記液晶セルAの長辺と実質的に平行（0° $\pm$ 0.5°）となるように貼着した。このとき、上記液晶セルAの初期配向方向と上記偏光子P1の吸収軸は、実質的に平行である。次に、上記液晶セルAのバックライト側の表面に、アクリル系粘着剤層（厚み23 μ m）を介して、第2光学素子として、参考例5で得られた高分子フィルム2-Aを、その遅相軸が上記液晶セルAの長辺と実質的に直交（90° $\pm$ 0.5°）するように貼着した。続いて、この高分子フィルム2-Aの表面に、接着剤層（厚み1 μ m）を介して、第2偏光子として、参考例1で得られた偏光子P2を、その吸収軸が上記液晶セルAの長辺と実質的に直交（90° $\pm$ 0.5°）するように貼着した。このとき、上記偏光子P1の吸収軸と上記偏光子P2の吸収軸は、実質的に直交である。上記偏光子P1およびP2の外側（液晶セルとは反対の側）には、接着剤層（厚み1 μ m）を介して、保護層として、参考例5で得られた高分子フィルム2-Aをそれぞれ貼着した。

【0147】

このようにして作製した液晶パネルAは、図5（a）に示すEモードの構成である。この液晶パネルAをバックライトユニットと結合し、液晶表示装置Aを作製した。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Aは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Aの斜め方向のカラーシフト量（ Δxy ）を測定した。得られた特性は、表4の通りである。

【0148】

[実施例2]

第1光学素子として、参考例3で得られた高分子フィルム1-Bを用いたこと以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネルBおよび液晶表示装置Bを作製した。この液晶パネルBは、図5（a）に示すEモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Bは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Bの斜め方向のカラーシフト量（ Δxy ）を測定した。得られた特性は、表4の通りである。

【0149】

[実施例3]

第1光学素子として、参考例4で得られた高分子フィルム1-Cを用い、当該高分子フィルム1-Cにおける、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルムの側を偏光子P1に貼着したこと以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネルCおよび液晶表示装置Cを作製した。この液晶パネルCは、図5（a）に示すEモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Cは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Cの斜め方向のカラーシフト量（ Δxy ）を測定した。得られた特性は、表4の通りである。

【0150】

【比較例 1】

第 1 光学素子および第 2 光学素子として、参考例 5 で得られた高分子フィルム 2-A をそれぞれ用いたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル H および液晶表示装置 H を作製した。この液晶パネル H は、図 7 (a) に示す E モードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置 H は、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて 30 分経過後に、液晶表示装置 H の斜め方向のカラーシフト量 ($\Delta x y$) を測定した。得られた特性は、表 4 の通りである。

【0151】

【比較例 2】

第 1 光学素子として、参考例 5 で得られた高分子フィルム 2-A を用い、第 2 光学素子として、参考例 3 で得られた高分子フィルム 1-B を用いたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル I および液晶表示装置 I を作製した。この液晶パネル I は、図 8 (a) に示す E モードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置 I は、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて 30 分経過後に、液晶表示装置 I の斜め方向のカラーシフト量を測定した。得られた特性は、表 4 の通りである。

【0152】

【表 4】

	第 1 光学素子			第 2 光学素子			液晶表示装置		
	高分子フィルム	Re [590] (nm)	Rth [590] (nm)	高分子フィルム	Re [590] (nm)	Rth [590] (nm)	液晶パネル	構成	$\Delta x y$
実施例 1	1-A	2.0	8.2	2-A	3.2	55.6	A	図 5(a)	0.094
実施例 2	1-B	1.0	3.1	2-A	3.2	55.6	B	図 5(a)	0.035
実施例 3	1-C	0.1	-5.0	2-A	3.2	55.6	C	図 5(a)	0.077
比較例 1	2-A	3.2	55.6	2-A	3.2	55.6	H	図 7(a)	0.190
比較例 2	2-A	3.2	55.6	1-B	1.0	3.1	I	図 8(a)	0.212

【0153】

(O モードの液晶パネルおよび液晶表示装置の作製)

【実施例 4】

参考例 7 で得られた液晶セル B のバックライト側の表面に、アクリル系粘着剤層 (厚み $23 \mu\text{m}$) を介して、第 1 光学素子として、参考例 2 で得られた高分子フィルム 1-A を、その遅相軸が上記液晶セル B の長辺と実質的に直交 ($90^\circ \pm 0.5^\circ$) するように貼着した。続いて、この高分子フィルム 1-A の表面に、接着剤層 (厚み $1 \mu\text{m}$) を介して、第 1 偏光子として、参考例 1 で得られた偏光子 P1 を、その吸収軸が上記液晶セル B の長辺と実質的に直交 ($90^\circ \pm 0.5^\circ$) するように貼着した。このとき、上記液晶セル B の初期配向方向と上記偏光子 P1 の吸収軸は、実質的に平行である。次に、上記液晶セル B の視認側の表面に、アクリル系粘着剤層 (厚み $23 \mu\text{m}$) を介して、第 2 光学素子として、参考例 5 で得られた高分子フィルム 2-A を、その遅相軸が上記液晶セル B の長辺と実質的に平行 ($0^\circ \pm 0.5^\circ$) となるように貼着した。続いて、この高分子フィルム 2-A の表面に、接着剤層 (厚み $1 \mu\text{m}$) を介して、第 2 偏光子として、参考例 1 で得られた偏光子 P2 を、その吸収軸が上記液晶セル B の長辺と実質的に平行 ($0^\circ \pm 0.5^\circ$) となるように貼着した。このとき、上記偏光子 P1 の吸収軸と上記偏光子 P2 の吸収軸は、実質的に直交である。上記偏光子 P1 および P2 の外側 (液晶セルとは反対の側) には、接着剤層 (厚み $1 \mu\text{m}$) を介して、保護層として、参考例 5 で得られた高分子フィルム 2-A をそれぞれ貼着した。

【0154】

このようにして作製した液晶パネルDは、図5(b)に示すOモードの構成である。この液晶パネルDをバックライトユニットと結合し、液晶表示装置Dを作製した。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Dは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Dの斜め方向のカラーシフト量($\Delta x y$)を測定した。得られた特性は、表5の通りである。

【0155】

[実施例5]

第1光学素子として、参考例3で得られた高分子フィルム1-Bを用いたこと以外は、実施例4と同様の方法で、液晶パネルEおよび液晶表示装置Eを作製した。この液晶パネルEは、図5(b)に示すOモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Eは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Eの斜め方向のカラーシフト量($\Delta x y$)を測定した。得られた特性は、表5の通りである。

10

【0156】

[実施例6]

第1光学素子として、参考例4で得られた高分子フィルム1-Cを用い、当該高分子フィルム1-Cにおける、セルロース系樹脂を含有する高分子フィルムの側を偏光子P1に貼着したこと以外は、実施例4と同様の方法で、液晶パネルFおよび液晶表示装置Fを作製した。この液晶パネルFは、図5(b)に示すOモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Fは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Fの斜め方向のカラーシフト量($\Delta x y$)を測定した。得られた特性は、表5の通りである。

20

【0157】

[比較例3]

第1光学素子および光学素子2として、参考例5で得られた高分子フィルム2-Aをそれぞれ用いたこと以外は、実施例4と同様の方法で、液晶パネルJおよび液晶表示装置Jを作製した。この液晶パネルJは、図7(b)に示すOモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Jは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Jの斜め方向のカラーシフト量($\Delta x y$)を測定した。得られた特性は、表5の通りである。

30

【0158】

[比較例4]

第1光学素子として、参考例5で得られた高分子フィルム2-Aを用い、第2光学素子として、参考例3で得られた高分子フィルム1-Bを用いたこと以外は、実施例4と同様の方法で、液晶パネルKおよび液晶表示装置Kを作製した。この液晶パネルKは、図8(b)に示すOモードの構成である。バックライトを点灯させた直後の液晶表示装置Kは、全面で良好な表示均一性を有するものであった。バックライトを点灯し続けて30分経過後に、液晶表示装置Kの斜め方向のカラーシフト量を測定した。得られた特性は、表5の通りである。

【0159】

40

【表 5】

	第1光学素子			第2光学素子			液晶表示装置		
	高分子 フィルム	Re [590] (nm)	Rth [590] (nm)	高分子 フィルム	Re [590] (nm)	Rth [590] (nm)	液晶 パネル	構成	Δxy
実施例4	1-A	2.0	8.2	2-A	3.2	55.6	D	図5(b)	0.081
実施例5	1-B	1.0	3.1	2-A	3.2	55.6	E	図5(b)	0.011
実施例6	1-C	0.1	-5.0	2-A	3.2	55.6	F	図5(b)	0.069
比較例3	2-A	3.2	55.6	2-A	3.2	55.6	J	図7(b)	0.127
比較例4	2-A	3.2	55.6	1-B	1.0	3.1	K	図8(b)	0.101

10

【0160】

[評価]

実施例1～6に示すように、実質的に光学的に等方性を有する第1光学素子を、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1偏光子との間に配置し、この第1光学素子に隣接する第1偏光子の吸収軸が、該液晶セルの初期配向方向と実質的に平行となるように配置した液晶パネルを作製することによって、斜め方向のカラーシフト量(Δxy)が小さい液晶表示装置を得ることができた。一方、比較例1～4に示すように、本発明の液晶パネルの構成を満たさない液晶パネルは、斜め方向のカラーシフト量(Δxy)が大きな液晶表示装置しか得ることができなかった。

20

【産業上の利用可能性】

【0161】

以上のように、本発明の液晶パネルによれば、斜め方向のカラーシフト量を低減することができるので、液晶表示装置の表示特性向上に、極めて有用であるといえる。本発明の液晶パネルは、液晶表示装置および液晶テレビに好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0162】

【図1】本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。

30

【図2】(a)は図1の液晶パネルがEモードを採用する場合の概略斜視図であり、(b)は図1の液晶パネルがOモードを採用する場合の概略斜視図である。

【図3】本発明に用いられる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。

【図4】本発明の別の実施形態による液晶パネルの概略断面図である。

【図5】(a)は図4の液晶パネルがEモードを採用する場合の概略斜視図であり、(b)は図4の液晶パネルがOモードを採用する場合の概略斜視図である。

【図6】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。

【図7】(a)は比較例1で用いた液晶パネルの概略斜視図である。(b)は比較例3で用いた液晶パネルの概略斜視図である。

【図8】(a)は比較例2で用いた液晶パネルの概略斜視図である。(b)は比較例4で用いた液晶パネルの概略斜視図である。

40

【符号の説明】

【0163】

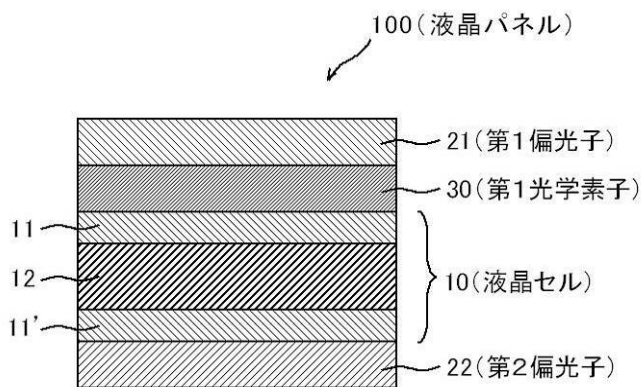
- 10 液晶セル
- 11、11' 基板
- 12 液晶層
- 21 第1偏光子
- 22 第2偏光子
- 30 第1光学素子
- 40 第2光学素子

50

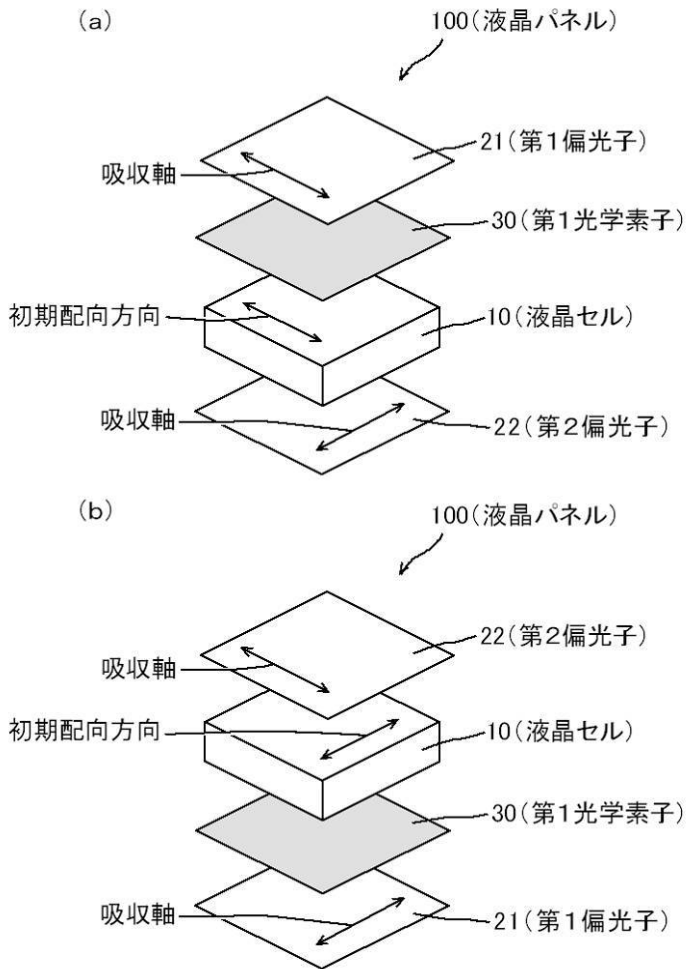
- 3 1、4 1 比較例の第 1 光学素子
- 3 2、4 2 比較例の第 2 光学素子
- 6 0、6 0' 保護層
- 7 0、7 0' 表面処理層
- 8 0 バックライトユニット
- 8 1 バックライト
- 8 2 反射フィルム
- 8 3 拡散板
- 8 4 プリズムシート
- 8 5 輝度向上フィルム
- 1 0 0、1 0 1 液晶パネル
- 2 0 0 液晶表示装置
- 3 0 0 繰り出し部
- 3 1 0 ヨウ素水溶液浴
- 3 2 0 ホウ酸とヨウ化カリウムとを含む水溶液の浴
- 3 3 0 ヨウ化カリウムを含む水溶液浴
- 3 4 0 乾燥手段
- 3 5 0 偏光子
- 3 6 0 巻き取り部

10

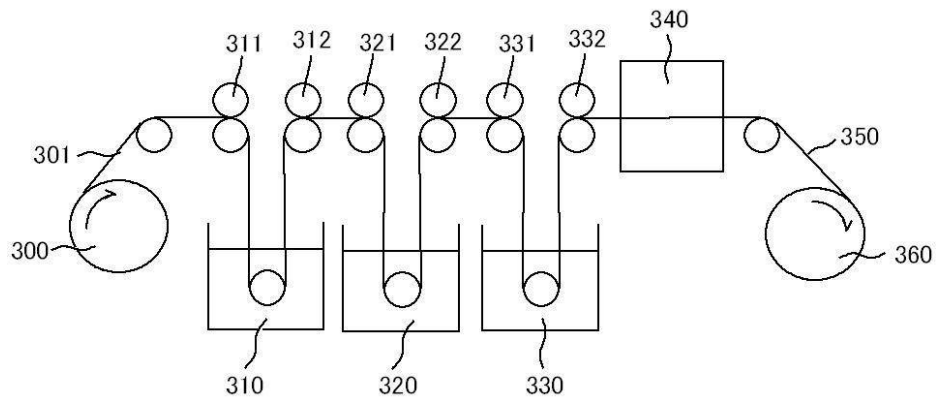
【図 1】



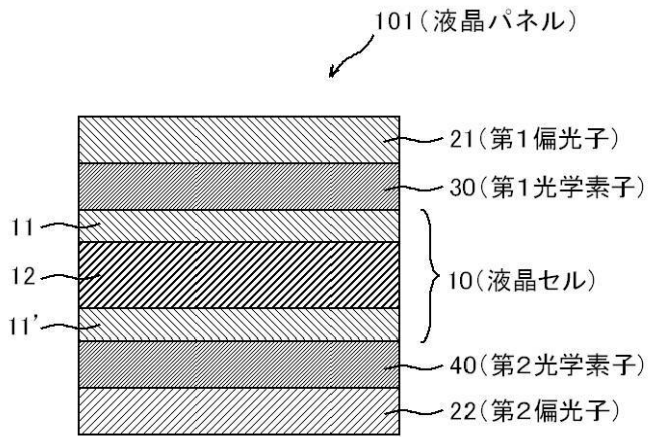
【図 2】



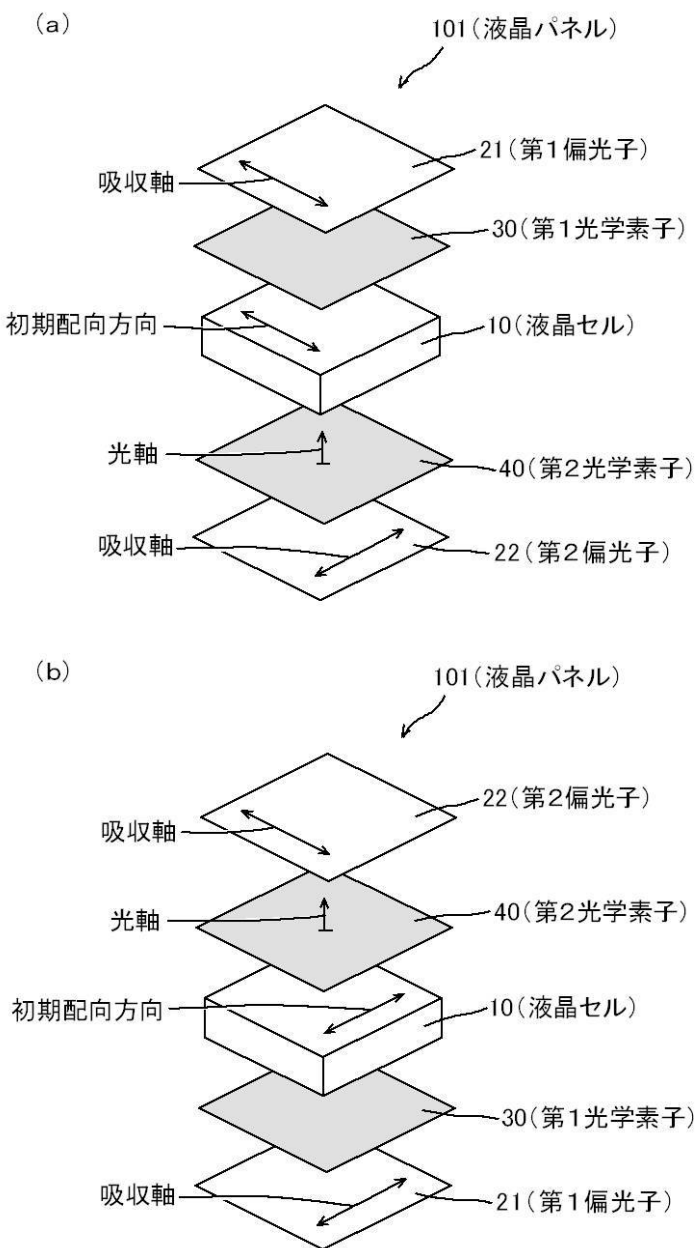
【図 3】



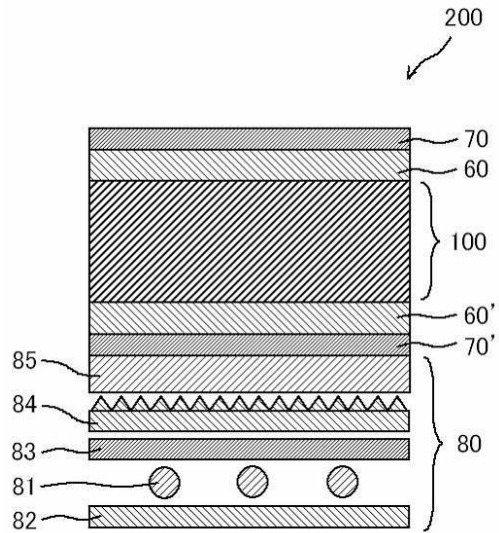
【図 4】



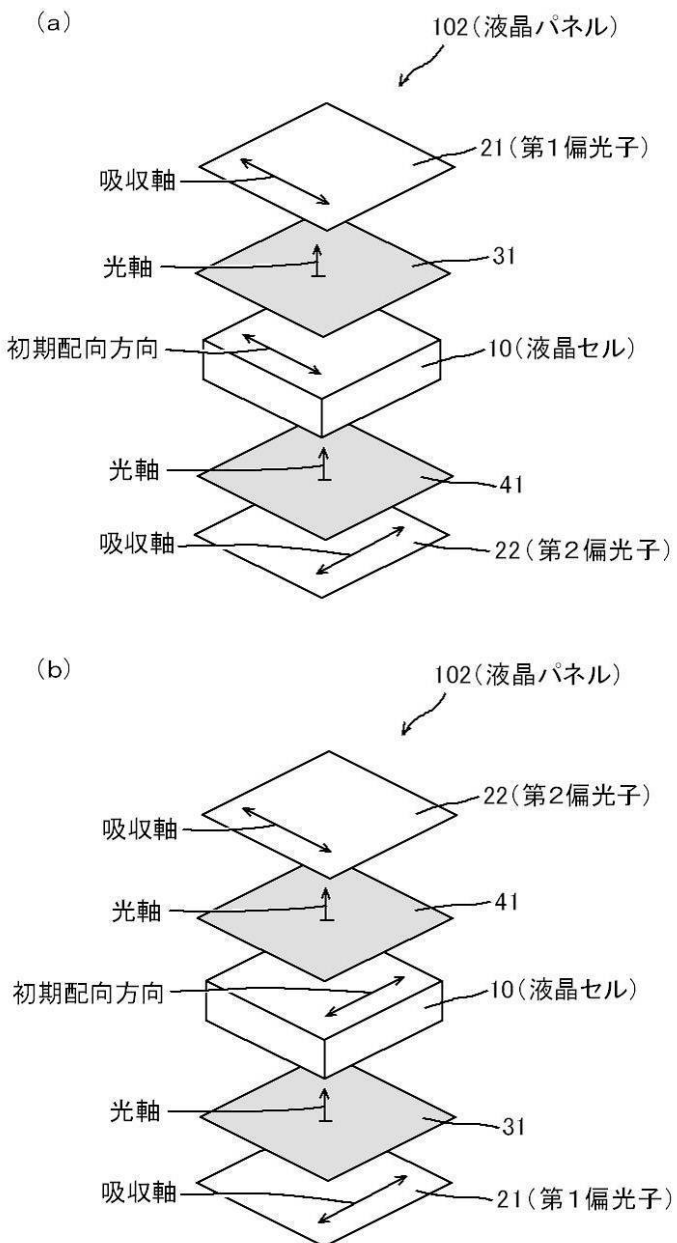
【図 5】



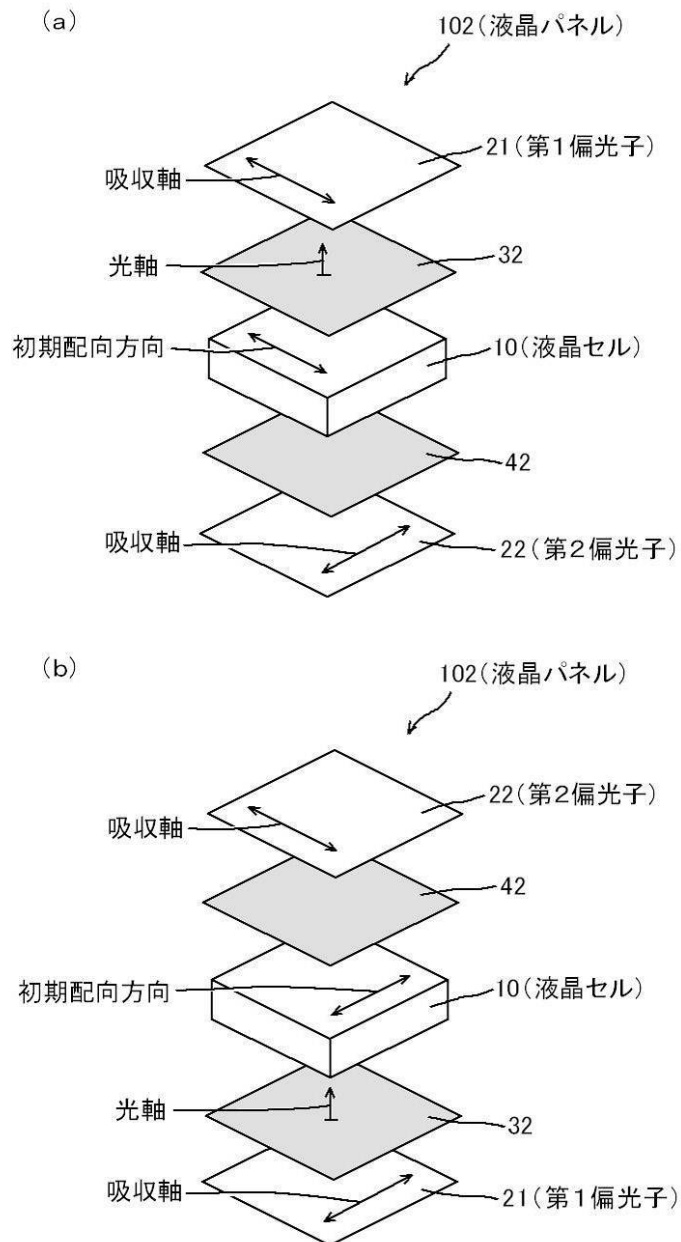
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 與田 健治
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
- (72)発明者 小林 顕太郎
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 朝永 政俊
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

審査官 ▲高▼木 尚哉

- (56)参考文献 特開2005-321528 (JP, A)
特開2005-128498 (JP, A)
特開平10-307291 (JP, A)
特開2002-055342 (JP, A)
特開2002-207124 (JP, A)
特開2003-227935 (JP, A)
国際公開第2006/001448 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5
G 0 2 F	1 / 1 3 5 - 1 / 1 3 6 8
G 0 2 F	1 / 1 3 7 - 1 / 1 4 1

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP5311605B2	公开(公告)日	2013-10-09
申请号	JP2006118092	申请日	2006-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	矢野周治 與田健治 小林顯太郎 朝永政俊		
发明人	矢野 周治 與田 健治 小林 顯太郎 朝永 政俊		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02B5/3025 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA32Z 2H091/FA42Z 2H091/FA44Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB06 2H091/FD06 2H091/FD09 2H091/FD15 2H091/GA07 2H091/GA16 2H091/GA17 2H091/HA06 2H091/HA12 2H091/KA02 2H091/LA02 2H091/LA19 2H091/LA20 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA37 2H191/FA37Z 2H191/FA41 2H191/FA41Z 2H191/FA52 2H191/FA52Z 2H191/FA82 2H191/FA82Z 2H191/FA84 2H191/FA84Z 2H191/FA85 2H191/FA85Z 2H191/FA94 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA95 2H191/FA95X 2H191/FA95Z 2H191/FA96 2H191/FA96Z 2H191/FB02 2H191/FC01 2H191/FC35 2H191/FC42 2H191/FD07 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD16 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/HA12 2H191/HA15 2H191/HA20 2H191/KA02 2H191/LA11 2H191/LA27 2H191/MA04 2H191/MA20 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA14 2H191/PA15 2H191/PA68 2H191/PA73 2H191/PA84 2H191/PA86 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA37Z 2H291/FA41Z 2H291/FA52Z 2H291/FA82Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA95X 2H291/FA95Z 2H291/FA96Z 2H291/FB02 2H291/FC01 2H291/FC35 2H291/FC42 2H291/FD07 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD16 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/HA12 2H291/HA15 2H291/HA20 2H291/KA02 2H291/LA11 2H291/LA27 2H291/MA04 2H291/MA20 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA14 2H291/PA15 2H291/PA68 2H291/PA73 2H291/PA84 2H291/PA86		
代理人(译)	Kajisaki浩一 尾崎雄三 谷口俊彦		
优先权	2005192276 2005-06-30 JP		
其他公开文献	JP2007041527A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶面板，即使从倾斜方向观看屏幕，在图像的倾斜方向上显示较少的色移，并提供液晶显示器。解决方案：液晶面板至少包括液晶单元，该液晶单元包括液晶层，该液晶层包含均匀排列的液晶分子，其中不存在电场;第一偏振器放置在液晶盒的一侧;第一光学元件放置在液晶盒和第一偏振器之间;第二偏振片放置在液晶盒的另一侧，其中第一光学元件基本上是光学各向同性的，液晶盒的初始取向方向基本上平行于第一偏振片的吸收轴方向，并且第一偏振器的吸收轴基本垂直于第二偏振器的吸收轴。 Ž

	参考例1
偏光子	P1, P2
水分率(%)	26
厚み(μm)	28
单体透過率(%)	44. 1
平行透過率(%)	39. 0
直交透過率(%)	0. 02
偏光度(%)	99. 95
色相a值	−1. 4
色相b值	3. 4