

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-37210

(P2009-37210A)

(43) 公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H088
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H191
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/13363	
	GO2F 1/139	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-123351 (P2008-123351)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	平成20年5月9日 (2008.5.9)		日東電工株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-183324 (P2007-183324)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(32) 優先日	平成19年7月12日 (2007.7.12)	(74) 代理人	100122471
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 粉井 孝文
		(72) 発明者	前澤 昌平
			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
		(72) 発明者	武本 博之
			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

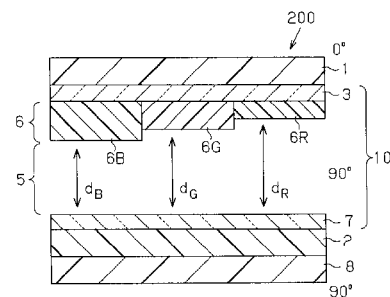
(54) 【発明の名称】 液晶パネルおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】IPS方式・oモードのカラー液晶パネルであって、斜め方向のコントラストを改善したマルチギャップ構造を有する液晶パネルを提供する。

【解決手段】液晶セル10のカラーフィルタ6側に第1の偏光子1が配置されているとともに、液晶セル10の液晶層5側に第2の偏光子8が配置される。また、第2の偏光子8と液晶セル10の間には位相差フィルム2が配置されている。液晶セル10は視認側のガラス基板3にカラーフィルタ6を積層し、更に液晶層5を挟み込むようにガラス基板7を配している。ここで、液晶層5の厚みは青色のカラーフィルタ6Bに接触する領域の厚み d_B が最も小さく、緑色のカラーフィルタ6Gに接触する領域の厚み d_G 、赤色のカラーフィルタ6Rに接触する領域の厚み d_R の順に大きくなる。即ち、カラーフィルタ6の色ごとに液晶層5の厚みが異なるマルチギャップ構造をとっている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる色を有する複数のカラーフィルタと、前記複数のカラーフィルタに接触して設けられるとともに前記複数のカラーフィルタの各々と接触する領域ごとに異なる厚みが設定され、更にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層とを備える液晶セルと、

前記液晶セルの前記複数のカラーフィルタ側に設けられるとともに、前記液晶分子の電圧無印加時の長軸方向と略直交する方向に吸収軸を向けられた第 1 の偏光子と、

前記液晶セルの前記液晶層側に設けられるとともに、前記液晶分子の長軸方向と略平行な方向に吸収軸を向けられた第 2 の偏光子と、

前記液晶層と前記第 2 の偏光子との間に設けられるとともに、面内方向の屈折率が略同一でかつ厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さい位相差フィルムとを有する液晶パネル。

10

【請求項 2】

前記複数のカラーフィルタの各々の厚みに対応して、前記液晶層の厚みが設定される、請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】

前記複数のカラーフィルタが青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタおよび赤色のカラーフィルタからなるとともに、

青色のカラーフィルタに接触する領域の液晶層の厚みが、緑色のカラーフィルタおよび赤色のカラーフィルタに接触する領域の液晶層の厚みより小さく、

20

緑色のカラーフィルタに対応する領域の液晶層の厚みが、赤色のカラーフィルタに対応する領域の液晶層の厚み以下である、請求項 1 又は 2 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

緑色光である波長 550 nm の光に対する前記液晶セルの面内位相差値 $R_e[550]$ が、

$$R_e[550] = (n_{x550} - n_{y550}) \times d_g$$

(ただし、 n_{x550} は波長 550 nm の光に対する前記液晶層の面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{y550} は波長 550 nm の光に対する前記液晶層の面内における進相軸方向の主屈折率であり、 d_g は緑色のカラーフィルタに接触する領域の前記液晶層の厚みである。)

30

で示されるとともに、

青色光である波長 450 nm の光に対する前記液晶セルの面内位相差値 $R_e[450]$ が、

$$R_e[450] = (n_{x450} - n_{y450}) \times d_b$$

(ただし、 n_{x450} は波長 450 nm の光に対する前記液晶層の面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{y450} は波長 450 nm の光に対する前記液晶層の面内における進相軸方向の主屈折率であり、 d_b は青色のカラーフィルタに接触する領域の前記液晶層の厚みである。)

で示され、

前記面内位相差値 $R_e[550]$ および前記面内位相差値 $R_e[450]$ が、

40

$$R_e[450] < R_e[550]$$

の関係を満たす、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 5】

緑色光である波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの厚み方向の位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$R_{th}[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d$$

(ただし、 n_{x550} は波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{z550} は波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの厚み方向における進相軸方向の主屈折率であり、 d は位相差フィルムの厚みである。)

50

で示されるとともに、前記位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$20\text{ nm} < R_{th}[550] < 80\text{ nm}$$

の範囲である、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】

請求項 1 から 5 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、液晶パネルに係り、詳しくは斜め方向のコントラストを向上させた液晶パネルに関する。また、液晶パネルを備える液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

カラー画像を表示することができる液晶表示装置に用いられる液晶セルは、赤、緑、青の 3 原色カラーフィルタを使用し、加法混色によりカラー表示するのが主流である。しかし、液晶における光の屈折率は色ごとに異なるため、斜め方向から液晶表示装置を見た場合、見る角度により異なった色に液晶表示装置の画面が着色して見えるカラーシフトが生じ問題となっている。かかるカラーシフトを防止すべく、マルチギャップ構造を有する液晶セルが提案されている。これは液晶層の厚さ、即ちセルギャップを色毎に変える技術である。しかしマルチギャップ構造を有する液晶セルを用いても、液晶表示装置の欠点であるコントラストの低さは改善できない。コントラストを改善する技術としては、セルギャップが厚い方の領域とセルギャップが薄い方の領域との境に位置する傾斜領域に遮光膜を配置した技術が提示されている（例えば特許文献 1）。これは傾斜領域を透過あるいは反射する光によるコントラストの低下を防止する技術である。

20

【0003】

一方、動画表示が必要なテレビ受像機などに使用される液晶表示装置については、TN 方式や STN 方式に変わり、近年 VA 方式や IPS 方式が主流となっている。このうち IPS 方式は液晶層に含有される液晶分子をホモジニアス配向させ、その面内で配向方向を変化させる方式である。従って、液晶分子が液晶セル中で斜めに立ちあがることのないため画面を見る角度による光学特性の変化が小さく、VA 方式に比べ広視野角が得られる。一方で VA 方式に比べコントラストが低いことが問題とされている。ここで、IPS 方式には e モードと呼ばれる方式と、o モードと呼ばれる方式がある。このうち o モードにおいては、光源側、即ち液晶セルの液晶層側に配置される偏光子は、電圧をかけていない状態でホモジニアス配向された液晶分子の長軸方向と略平行な方向に吸収軸を向けられる。そのため、光源から発せられた全方位光が偏光子を透過することにより生じた直線偏光は、偏光状態および偏光方向を変えずに、視認側、即ち液晶セルのカラーフィルタ側に設けられた偏光子に到達する。カラーフィルタ側に設けられた偏光子は液晶分子の長軸方向と略直交する方向に吸収軸を向けられているため、この偏光子を通過する際に、斜め方向のコントラストが低下する。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 354745 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の技術を IPS 方式・o モードの液晶パネルに適用すると、傾斜領域において光が透過あるいは反射することを原因とするコントラストの低下は抑制される。一方で、直線偏光の偏光方向が異なることによる斜め方向のコントラストの低下は改善しない。

【0005】

本発明は、かかる実情を鑑みてなされたもので、IPS 方式・o モードのカラー液晶パネルであって、直線偏光が楕円偏光に変換されることによる斜め方向のコントラストの低下を抑制できるよう改善されたマルチギャップ構造を有する液晶パネルを提供すること、およびかかる液晶パネルを含む液晶表示装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明にかかる液晶パネルは、異なる色を有する複数のカラーフィルタと、前記複数のカラーフィルタに接触して設けられるとともに前記複数のカラーフィルタの各々と接触する領域ごとに異なる厚みが設定され、更にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層とを備える液晶セルと、前記液晶セルの前記複数のカラーフィルタ側に設けられるとともに、前記液晶分子の電圧無印加時の長軸方向と略直交する方向に吸収軸を向けられた第1の偏光子と、前記液晶セルの前記液晶層側に設けられるとともに、前記液晶分子の長軸方向と略平行な方向に吸収軸を向けられた第2の偏光子と、前記液晶層と前記第2の偏光子との間に設けられるとともに、面内方向の屈折率が略同一でかつ厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さい位相差フィルムとを有する。

10

【0007】

上記構成によると、面内方向の屈折率が略同一で、厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さい位相差フィルムを、液晶層と第2の偏光子との間に有するため、第2の偏光子を通過した直線偏光を位相差フィルムによって楕円偏光に変換し、この楕円偏光が液晶層を通過することにより直線偏光に変換され第1の偏光子を透過する。したがって、斜め方向のコントラストが改善される。なお、面内方向とは位相差フィルムの厚み方向と直交する平面内の各方向のことである。

【0008】

また、カラーフィルタとはカラー表示を行うために液晶セル内に設けられた部材であって、染料や顔料が入った樹脂膜を含む部材である。染料や顔料が入った樹脂膜のみで構成されているもの及び同樹脂膜を保護するオーバーコート層を更に備えるもの等が含まれる。

20

【0009】

本発明にかかる液晶パネルは、複数のカラーフィルタの各々の厚みに対応して、液晶層の厚みが設定されることが好ましい。

【0010】

上記構成によると、複数のカラーフィルタの各々の厚みに対応して液晶層の厚みが設定されるため、複数のカラーフィルタの各々の厚みを設定することにより、液晶層の厚みが設定できる。従って、液晶層セルおける光の位相差を光色ごとに適正化することが容易である。

30

【0011】

本発明にかかる液晶パネルの複数のカラーフィルタが青色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタおよび赤色のカラーフィルタからなるとともに、青色のカラーフィルタに接触する領域の液晶層の厚みが、緑色のカラーフィルタおよび赤色のカラーフィルタに接触する領域の液晶層の厚みより小さく、緑色のカラーフィルタに対応する領域の液晶層の厚みが、赤色のカラーフィルタに対応する領域の液晶層の厚み以下であることが好ましい。

【0012】

上記構成によると、青色のカラーフィルタに接触する液晶層の厚みが、緑色のカラーフィルタおよび赤色のカラーフィルタに接触する液晶層の厚みより小さいため、青色の光の位相遅れを緑色および赤色の光の位相遅れに対して小さくすることができる。また、緑色のカラーフィルタに対応する液晶層の厚みが、赤色のカラーフィルタに対応する液晶層の厚み以下であるため、緑色の光の位相遅れを赤色の光の位相遅れと同じく小さくすることができる。そのため斜め方向のカラーシフトを抑制することができる。

40

【0013】

本発明にかかる液晶パネルは、緑色光である波長 550 nm の光に対する前記液晶セルの面内位相差値 $R_e[550]$ が、

$$R_e[550] = (n_{x_{550}} - n_{y_{550}}) \times d_G \cdots (1)$$

(ただし、 $n_{x_{550}}$ は波長 550 nm の光に対する前記液晶層の面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 $n_{y_{550}}$ は波長 550 nm の光に対する前記液晶層の面内にお

50

る進相軸方向の主屈折率であり、 d_G は緑色のカラーフィルタに接触する領域の前記液晶層の厚みである。）

で示され、

青色光である波長 450 nm の光に対する前記液晶セルの面内位相差値 $R_e[450]$ が、

$$R_e[450] = (n_{x450} - n_{y450}) \times d_B \cdots (2)$$

(ただし、 n_{x450} は波長 450 nm の光に対する前記液晶層の面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{y450} は波長 450 nm の光に対する前記液晶層の面内における進相軸方向の主屈折率であり、 d_B は青色のカラーフィルタに接触する領域の前記液晶層の厚みである。)

で示されるとともに、前記面内位相差値 $R_e[550]$ および前記面内位相差値 $R_e[450]$ が、

$$R_e[450] < R_e[550] \cdots (3)$$

の関係を満たすことが好ましい。

【0014】

上記構成によると、液晶層の面内位相差値 $R_e[550]$ および面内位相差値 $R_e[450]$ が式(3)の関係を満たすため、液晶層を通過する緑色の光は青色の光に対して位相遅れを生じる。従って、位相差フィルム内部において生じる、青色の光の緑色の光に対する位相遅れを相殺することができる。なお、面内位相差値とは、液晶層の厚み方向と直交する平面における遅相軸と進相軸との位相差値を示す。また、遅相軸は同一平面内で最も主屈折率が大きい方向を示し、進相軸とは遅相軸と直交する方向を示す。

【0015】

本発明にかかる液晶パネルは、緑色光である波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの厚み方向の位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$R_{th}[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d \cdots (4)$$

(ただし、 n_{x550} は波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{z550} は波長 550 nm の光に対する前記位相差フィルムの厚み方向における進相軸方向の主屈折率であり、 d は位相差フィルムの厚みである。)

で示されるとともに、前記位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$20\text{ nm} < R_{th}[550] < 80\text{ nm} \cdots (5)$$

の範囲であることが好ましい。

【0016】

位相差フィルムの $R_{th}[550]$ が 20 nm より小さいと斜め方向のコントラストが低下するおそれがあり、 $R_{th}[550]$ が 80 nm より大きいと、斜め方向のカラーシフトが大きくなるおそれがある。従って、上記構成によると、 $R_{th}[550]$ が 20 nm 以上 80 nm 以下であるため、斜め方向のカラーシフトを抑制しつつ斜め方向のコントラストを改善することができる。

【0017】

本発明にかかる液晶パネルは液晶表示装置に好適に用いることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、IPS方式・oモードのカラー液晶パネルであって、斜め方向のコントラストを改善したマルチギャップ構造を有する液晶パネルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明を具体化した液晶パネルおよび液晶表示装置の一実施形態を図1～図5にしたがって説明する。

【0020】

図1は、本実施形態の液晶表示装置の概略断面図である。この液晶表示装置300は、

10

20

30

40

50

液晶パネル 200 と、液晶パネル 200 の一方の側に配置されたバックライトユニット 80 とを少なくとも備える。

【0021】

直下方式が採用される場合、バックライトユニット 80 は、好ましくは、光源 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 とを少なくとも備える。具体的には、バックライトユニット 80 は、反射フィルム 82 と拡散板 83 との間に光源 81 を挟むように構成され、拡散板 83 の光源 81 の反対側にプリズムシート 84 と輝度向上フィルム 85 とがこの順に積層されて構成されている。かかる構成のバックライトユニット 80 の輝度向上フィルム 85 の上に液晶パネル 200 が積層され、液晶表示装置が構成されている。かかる構成により、光源 81 より投射された光の一部は直接拡散板 83 に到達し、投射された光の他の一部は反射フィルム 82 によって反射された後、拡散板 83 に到達し、更にプリズムシート 84 と、輝度向上フィルム 85 とを介して液晶パネル 200 に到達する。

10

【0022】

図 2 に示すように、液晶パネル 200 は、第 2 の偏光子 8、位相差フィルム 2、液晶セル 10 および第 1 の偏光子 1 がこの順に積層されて構成されている。各層は、任意の適切な接着層を介して積層され得る。接着層としては、例えば、粘着剤層、接着剤層が挙げられる。液晶パネル 200 は、第 2 の偏光子 8 がバックライトユニット 80 側となるように、バックライトユニット 80 に積層されている。

20

【0023】

液晶セル 10 は、視認側のガラス基板 3 にカラーフィルタ 6 を積層し、このカラーフィルタ 6 とバックライト側のガラス基板 7 との間に液晶層 5 を挟み込んだ構成である。この液晶セル 10 のカラーフィルタ 6 側（視認側）に第 1 の偏光子 1 が設けられている。また、この液晶セル 10 の液晶層 5 側（バックライト側）に前述の位相差フィルム 2 および第 2 の偏光子 8 が設けられている。

【0024】

カラーフィルタ 6 は青色のカラーフィルタ 6B、緑色のカラーフィルタ 6G、赤色のカラーフィルタ 6R からなり、この順に薄くなっている。ここでガラス基板 3 とガラス基板 7 との間の距離は一定であるので、液晶層 5 の厚みは複数のカラーフィルタの各々の厚みに対応して設定される。そのため液晶層 5 の厚みは、青色のカラーフィルタ 6B の表面に接触する領域の厚み d_B が最も小さく、緑色のカラーフィルタ 6G の表面に接触する領域の厚み d_G 、赤色のカラーフィルタ 6R の表面に接触する領域に対応する部分の厚み d_R の順に大きくなる。即ち、液晶セル 10 は、複数のカラーフィルタに接触する領域ごとに異なる厚みが設定される液晶層 5 を有するマルチギャップ構造をとっている。厚み d_B は、好ましくは $2.5 \mu\text{m}$ 以上 $3.3 \mu\text{m}$ 未満である。厚み d_G は、好ましくは $3.3 \mu\text{m} \sim 3.8 \mu\text{m}$ である。厚み d_R は、好ましくは $3.3 \mu\text{m} \sim 4.0 \mu\text{m}$ である。

30

【0025】

このカラーフィルタは、それぞれ青、緑、及び赤の光の 3 原色を有するものであれば、任意の適切なものが用いられる。赤色のカラーフィルタは、波長 $590 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ で透過率の最大値を示し、緑色のカラーフィルタは、波長 $520 \text{ nm} \sim 580 \text{ nm}$ で透過率の最大値を示し、青色のカラーフィルタは波長 $400 \text{ nm} \sim 480 \text{ nm}$ で透過率の最大値を示すものが好ましい。各色の最大透過率は 80 % 以上であることが好ましい。

40

【0026】

液晶層 5 は、ホモジニアス配向させた液晶分子を含む。ここで、「ホモジニアス配向」とは、上記液晶分子の配向ベクトルが、基板平面に対し平行且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、上記ホモジニアス配向は、液晶分子がガラス基板平面に対しわずかに傾いている場合、すなわち液晶分子がプレチルト角を持つ場合も包含する。

【0027】

液晶層 5 がホモジニアス配向する液晶分子を含むため、液晶層 5 には、面内における遅

50

相軸の屈折率を n_x 、進相軸の屈折率を n_y 、液晶層の厚みを d としたときに、

$$Re = (n_x - n_y) \times d \cdots (6)$$

で示される面内位相差が生じている。かかる位相差は液晶層の厚み d を変えることにより設定できる。より具体的には、青色のカラーフィルタ 6B の表面に接触する領域の厚み d_B を緑色のカラーフィルタ 6G の表面に接触する領域の厚み d_G に対して十分小さくすることにより、波長 550 nm の光における面内の位相差値 $Re[550]$ を、波長 450 nm における面内の位相差値 $Re[450]$ よりも大きくできる。

【0028】

IPS方式に用いられる液晶の具体例としては、ネマチック液晶が挙げられる。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、すなわち複屈折率(Δn_{LC})は、上記液晶の応答速度や透過率等によって任意に設定できるが、通常 0.05 ~ 0.30 であることが好ましい。

10

【0029】

IPS方式は、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ニアス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、ノーマリブラック方式では、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方式は、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)方式や、アドバンスド・スーパー・インプレーンスイッチング(AS-IPS)方式を包含する。上記のようなIPS方式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。

20

30

【0030】

第1の偏光子1は、その吸収軸方向を液晶層5の電圧をかけていない状態の配向方向(初期配向方向)と略直交即ち $90^\circ \pm 2^\circ$ に配置されている。また、第2の偏光子8は、その吸収軸方向を液晶層5の配向方向と略平行即ち $0^\circ \pm 2^\circ$ に配置されている。従って、第1の偏光子1と第2の偏光子8とは、互いに略直交に配置されていることとなる。かかる配置に2つの偏光子を配置することにより、液晶パネル200はoモードのIPS液晶パネルとなる。なお、第1の偏光子1および第2の偏光子8は任意のものを用い得る。また偏光子の片側または両側に保護フィルムを備える偏光板を用いてもよい。市販の偏光板としては、日東電工社製 商品名「NPF・SEG1224DU」等が挙げられる。

40

【0031】

位相差フィルム2は、面内方向の屈折率に差がなく、厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さいことを特徴とするいわゆるネガティブCプレートと呼ばれる位相差フィルムである。即ち、この位相差フィルム2の遅相軸の屈折率を n_x 、進相軸の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、

$$n_x = n_y > n_z \cdots (7)$$

50

の関係を満たすフィルムである。式(7)において、面内方向の屈折率に差がないため遅相軸の屈折率 n_x および進相軸の屈折率 n_y は等しく、厚み方向の屈折率 n_z より大きい。なお、屈折率 n_x および屈折率 n_y に10nm以下の差がある場合も、屈折率 n_x および屈折率 n_y は実質的に等しいものと考え式(7)が成り立つものとする。従って屈折率 n_x および屈折率 n_y に10nm以下の差がある位相差フィルムも、厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さいことを要件としてネガティブCプレートに含まれるものとする。

【0032】

また、位相差フィルム2は、緑色光である波長550nmの光に対する厚み方向の位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$R_{th}[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d \cdots (4)$$

(ただし、 n_{x550} は波長550nmの光に対する位相差フィルムの面内における遅相軸方向の主屈折率であり、 n_{z550} は波長550nmの光に対する位相差フィルムの厚み方向における進相軸方向の主屈折率であり、 d は位相差フィルムの厚みである。)

で示され、前記位相差値 $R_{th}[550]$ が、

$$20\text{nm} < R_{th}[550] < 80\text{nm} \cdots (5)$$

であることが好ましい。

【0033】

$R_{th}[550]$ が20nmより小さいと斜め方向のコントラストが低下するおそれがあり、 $R_{th}[550]$ が80nmより大きいと、斜め方向のカラーシフトが大きくなるおそれがある。式(5)に示されるように、位相差フィルムの $R_{th}[550]$ が20nm以上80nm以下であることにより、斜め方向のカラーシフトを抑制しつつ斜め方向のコントラストを改善することができる。更に好ましくは20nm以上60nm以下であり、特に好ましくは30nm以上50nm以下である。

【0034】

上記位相差フィルムは、上記の特性が得られる限り、任意の適切な材料で形成され得る。位相差フィルムを形成する材料の具体例としては、非液晶性材料が挙げられる。特に好ましくは、非液晶性ポリマーである。このような非液晶性材料は、液晶性材料とは異なり、基板の配向性に関係なく、それ自身の性質により $n_x = n_y > n_z$ という光学的一軸性を示す膜を形成し得る。非液晶性材料としては、例えば、耐熱性、耐薬品性、透明性に優れ、剛性にも富むことから、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド等のポリマーが好ましい。これらのポリマーは、いずれか一種類を単独で使用してもよいし、例えば、ポリアリーールエーテルケトンとポリアミドとの混合物のように、異なる官能基を持つ2種以上の混合物として使用してもよい。このようなポリマーの中でも、高透明性、高配向性、高延伸性であることから、ポリイミドが特に好ましい。

【0035】

上記ポリイミドの具体例ならびに上記位相差フィルムの形成方法の具体例としては、特開2004-46065号公報に記載のポリマーおよび光学補償フィルムの製造方法が挙げられる。

【0036】

上記位相差フィルムの厚みは、任意の適切な値に設定され得る。上記位相差フィルムが非液晶性材料で形成される場合、好ましくは0.5~10 μm 、より好ましくは0.5~8 μm 、さらに好ましくは0.5~5 μm である。

【0037】

位相差フィルムの別の具体例としては、コレステリック配向固化層が挙げられる。「コレステリック配向固化層」とは、当該層の構成分子がらせん構造をとり、そのらせん軸が面方向にほぼ垂直に配向し、その配向状態が固定されている層をいう。したがって、「コレステリック配向固化層」は、液晶化合物がコレステリック液晶相を呈している場合のみならず、非液晶化合物がコレステリック液晶相のような擬似的構造を有する場合を包含す

10

20

30

40

50

る。例えば、「コレステリック配向固化層」は、液晶材料が液晶相を示す状態でカイラル剤によってねじりを付与してコレステリック構造（らせん構造）に配向させ、その状態で重合処理または架橋処理を施すことにより、当該液晶材料の配向（コレステリック構造）を固定することにより形成され得る。

【0038】

上記コレステリック配向固化層の具体例としては、特開2003-287623号公報に記載のコレステリック層が挙げられる。

【0039】

上記位相差フィルムの厚みは、任意の適切な値に設定され得る。上記位相差フィルムがコレステリック配向固化層である場合、好ましくは $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \sim 8 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ である。

10

【0040】

上記位相差フィルムを形成する材料のさらに別の具体例としては、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系樹脂、ノルボルネン系樹脂等で形成された高分子フィルムが挙げられる。当該位相差フィルムとしては、市販のフィルムをそのまま用い得る。さらに、市販のフィルムに延伸処理および/または収縮処理などの2次的加工を施したものをを用い得る。市販のフィルムとしては、例えば、富士写真フィルム（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」、日本ゼオン（株）製 商品名「Zeonor」、JSR（株）製 商品名「Artion」等が挙げられる。上記光学特性を満足し得るための延伸方法としては、例えば、二軸延伸（縦横等倍率延伸）が挙げられる。

20

【0041】

上記位相差フィルムの厚みは、任意の適切な値に設定され得る。上記位相差フィルムがセルロース系樹脂、ノルボルネン系樹脂等で形成された高分子フィルムである場合、好ましくは $45 \sim 105 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $50 \sim 95 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $55 \sim 90 \mu\text{m}$ である。

【0042】

上記位相差フィルムのさらに別の具体例としては、上記コレステリック配向固化層とプラスチックフィルム層とを有する積層体が挙げられる。当該プラスチックフィルム層を形成する樹脂としては、例えば、セルロース系樹脂、ノルボルネン系樹脂等が挙げられる。これらの樹脂については、上述したとおりである。

30

【0043】

上記コレステリック配向固化層と上記プラスチックフィルム層との積層方法は、任意の適切な方法を採用し得る。具体的には、プラスチック層に上記コレステリック配向固化層を転写する方法、予め基材に形成されたコレステリック配向固化層とプラスチックフィルム層とを接着剤層を介して貼り合わせる方法等が挙げられる。接着剤層を形成する接着剤としては、代表的には、硬化型接着剤が挙げられる。硬化型接着剤の代表例としては、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、湿気硬化型接着剤、熱硬化型接着剤が挙げられる。接着剤層の厚みは、好ましくは $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ である。

40

【0044】

次に、上記実施形態において斜め方向のコントラストが改善されるメカニズムについて図3～図5を用いて以下に説明する。

【0045】

図3は偏光状態を理解するために用いられるポアンカレ球を、更に模式的に平面に表したものである。図を地球に擬して説明すると、中央に引かれた直線43が赤道に相当する。また、点41が北極点、点42が南極点に相当する。ここで、全ての偏光状態はポアンカレ球表面上のいずれかの点で示すことができ、北極点は右回りの円偏光、南極点は左回りの円偏光、赤道上は全て直線偏光を示しているとともに、北半球の部分は全て右回りの楕円偏光、南半球の部分は全て左回りの楕円偏光を示している。

50

【0046】

更に、点 A は第 2 の偏光子を通過した直線偏光の位置を示している。点 B は理想とする視認側の偏光の位置を示しており、第 1 の偏光子を通過した偏光が点 B に移動したとき、斜め方向のコントラストが最も大きく、斜め方向のカラーシフトが最も小さくなる。

【 0 0 4 7 】

まず、位相差板を有さない o モード・IPS 方式の液晶パネルにおける偏光の移動について図 3 を用いて説明する。第 2 の偏光子の吸収軸方向と液晶層の配向方向は略平行であるため、点 A で示される第 2 の偏光子を通過した直線偏光は液晶層 5 を透過する際にポアンカレ球上を移動しない。そのため第 2 の偏光子に到達した光は点 A で示される直線偏光のままであり点 B からなれているため、斜め方向のコントラストが低くなる。これはマルチギャップ構造を有する液晶パネルであっても、マルチギャップ構造を有さない液晶パネルであっても同じである。

10

【 0 0 4 8 】

次に図 4 (a) (b) を用いて、本実施形態にかかる o モード・IPS 方式の液晶パネルにおける偏光の移動について説明する。本実施形態においては第 2 の偏光子 8 と液晶セル 1 0 との間に位相差フィルム 2 としてのネガティブ C プレート进行しているため、第 2 の偏光子 8 を通過して生じた点 A で示される直線偏光は、ネガティブ C プレートを透過することにより垂直に南極 4 2 方向に向い I 地点に移動する。I 地点に移動した光は液晶層内で時計回りに回転し、I I 地点に到達する。図 4 (b) に示すように、液晶層内での屈折率は光の波長 (光色) によって異なるため、マルチギャップ構造を有さない液晶パネルにおいては、到達点である I I 地点は光色ごとに異なる。そのため第 1 の偏光子 1 を通過した偏光を斜め方向から見た場合カラーシフトが生じる。また、I I 地点はネガティブ C プレートを有しない場合に比べて理想とする視認側の偏光の位置点 B に近づいており、斜め方向のコントラストは改善されている。なお、図 4 (a) (b) においては青色光の移動経路を B、緑色光の移動経路を G、赤色光の移動経路を R として区別している。

20

【 0 0 4 9 】

一方、図 4 (a) に示すように、マルチギャップ構造を有する液晶パネルにおいては、液晶層の厚みを光色ごとに変えているため、到達点である I I 地点は光色にかかわらず略同一である。そのため第 1 の偏光子 1 を通過した偏光を斜め方向から見た場合カラーシフトは抑制されている。また、到達点である I I 地点は理想とする視認側の偏光の位置点 B と略一致しており、ネガティブ C プレートを有しない場合に比べて、斜め方向のコントラストが改善されている。

30

【 0 0 5 0 】

図 5 (a) (b) を用いてネガティブ C プレートを備える液晶パネルについて、ネガティブ C プレートの配置による効果の違いを説明する。図 5 (a) に再度示すように、第 2 の偏光子 8 と液晶セル 1 0 との間にネガティブ C プレートを設けた場合には、光の到達点 I I は理想とする視認側の偏光の位置点 B と略一致するため、斜め方向のカラーシフトが抑制され、斜め方向のコントラストが改善される。一方、図 5 (b) に示すようにネガティブ C プレートを液晶セルと第 1 の偏光子との間においた場合は、第 2 の偏光子を通過した A 点で示される直線偏光は、液晶層を通過してもポアンカレ球上を移動せず A 点に留まる。即ち I 点は A 点と一致する。その後ネガティブ C プレートを通過するため、南極方向に移動し、点 I I に到達する。このときの点 I I は理想的な偏光位置点 B から遠い位置となるため、斜め方向のコントラストは改善しない。このように、同一のネガティブ C プレートを有する液晶パネルであっても、その配置により効果が異なることが示される。

40

【 0 0 5 1 】

上記実施形態の液晶表示装置によれば、以下のような効果を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

(1) 上記実施形態では、液晶セル 1 0 は、マルチギャップ構造を有している。従って、マルチギャップ構造を有していない構成に比べ斜め方向のカラーシフトが抑制されている。

【 0 0 5 3 】

50

(2) また、面内方向の屈折率に差がなく厚み方向の屈折率が面内方向の屈折率より小さい位相差フィルム 2、即ちネガティブ C プレートが、第 2 の偏光子 8 と液晶セル 10 との間に配置されている。従って、第 2 の偏光子 8 を透過することにより生じた直線偏光はネガティブ C プレートにより楕円偏光とされ、液晶層により直線偏光に戻された後に第 1 の偏光子 1 を透過されるため、斜め方向のコントラストが改善される。

【0054】

(3) 上記実施形態では、特定の色のカラーフィルタ 6B, 6G, 6R ごとに複数のカラーフィルタ 6 の厚みを設定している。液晶セル 10 を構成する 2 枚ガラス基板 3, 7 の間の距離が一定であるため、カラーフィルタ 6B, 6G, 6R の厚みを各々設定することにより、液晶層 5 の厚み d_B , d_G , d_R が容易に設定できる。液晶の屈折率はどの領域でも同一であるため、液晶層 5 の厚み d_B , d_G , d_R を設定することにより、位相差を設定できる。即ち、カラーフィルタ 6B, 6G, 6R の厚みを各々設定するという容易な方法によって、液晶セルの位相差を光色ごとに設定できるため、斜め方向のカラーシフトを容易に抑制できる。

【0055】

(4) 上記実施形態では、青色のカラーフィルタ 6B に接触する液晶層 5 の厚み d_B が、緑色のカラーフィルタ 6G および赤色のカラーフィルタ 6R に接触する液晶層 5 のそれぞれの厚み d_G および厚み d_R より小さいため、青色の光の位相遅れを緑色および赤色の光の位相遅れに対して小さくすることができる。よって、液晶層 5 を通過する緑色の光は青色の光に対して位相遅れを生じる。従って、位相差フィルム 2 内部において生じる、青色の光の緑色の光に対する位相遅れを相殺することができる。

【0056】

(5) 上記実施形態では、液晶パネル 200 の位相差フィルム 2 の波長 550 nm の光についての厚み方向の位相差値 $R_{th}[550]$ が 20 nm 以上 80 nm 以下であるため、斜め方向のカラーシフトを抑制しつつ斜め方向のコントラストを改善することができる。

【0057】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

【0058】

・使用する複数のカラーフィルタは、青色、緑色、赤色の 3 色のみには限定されない。例えば、深紅のような他色のフィルタを更に有するものであってもよい。3 原色のフィルタ以外のフィルタを加えることにより、より中間色の表示が容易になることがあるためである。

【0059】

・上記実施形態においては、緑色のカラーフィルタと赤色のカラーフィルタとが接触する領域の液晶層 5 の厚みを異なるものとしているが、同一であってもよい。緑色光と赤色光とは液晶層 5 における屈折率の差が小さく、実際上必ずしも液晶層 5 の厚み d_G および厚み d_R を変え位相差を調整する必要はないためである。しかし、厚み d_G および厚み d_R を厳密に設定できるのであれば、厚み d_G および厚み d_R を異なるものとした方が、より斜め方向のカラーシフトを抑制できると考えられる。

【0060】

・上記実施例では、第 2 の偏光子 8 と液晶セル 10 との間に位相差フィルム 2 が配置されているが、図 8 に示すように、ガラス基板 7 と液晶層 5 との間に位相差フィルム 2 を設けても良い。かかる構成によっても第 2 の偏光子 8 を通過することによって生じた直線偏光を位相差フィルム 2 を透過させることによりあらかじめ楕円偏光としておき、かかる楕円偏光を液晶層 5 において直線偏光に戻すことができる。この直線偏光は第 1 の偏光子 1 の吸収軸と直交する偏光方向を持つので、斜め方向のコントラストが改善される。即ち、位相差フィルム 2 が液晶層 5 と第 2 の偏光子 8 との間にあればいずれにあっても良い。

【0061】

・上記実施例では、バックライトユニットとして、直下方式が採用された場合を示して

いるが、これは例えば、サイドライト方式のものであってもよい。サイドライト方式が採用される場合、上記の構成に加え、さらに導光板と、ライトリフレクターとを少なくとも備える。

【0062】

・上記実施例では、液晶表示装置は、液晶パネルの背面から光を照射して画面を見る透過型であるが、液晶パネルの視認側から光を照射して画面を見る反射型であっても良い。あるいは、上記液晶表示装置は、透過型と反射型の両方の性質を併せ持つ半透過型であっても良い。

【実施例1】

【0063】

以上説明した実施形態を更に実施例により具体的に説明し、効果を確認する。

【0064】

○マルチギャップ構造を有する液晶セル

ブラックマトリクスを形成したガラス基板の上に、顔料を分散した着色樹脂溶液を塗布し、プレバークを行い乾燥して着色樹脂層を形成した。次いで、該着色樹脂層の上に、ポジレジストを塗布し、フォトリソを用いて露光し、現像液を用いてポジレジストの現像と、着色樹脂層のエッチングを行った。その後、ポジレジストを剥離した。赤色のカラーフィルタ、緑色のカラーフィルタ、青色のカラーフィルタをそれぞれ形成するために、この操作を3回繰り返し、各色の着色樹脂層（カラーフィルタ）の厚みを変化させて、カラーフィルタ基板3を作製した。

【0065】

次に、別のガラス基板の上に、薄膜トランジスタ、走査線、信号線、および画素電極を形成し、アクティブマトリクス基板7を作製した。この2枚の基板の上に配向膜を形成し、その表面をラビング布で一方向に擦った。

【0066】

次に、アクティブマトリクス基板7上に、球状微粒子（スペーサー）を散布した。他方、カラーフィルタ基板3の有効表示領域の周辺部には、エポキシ樹脂接着剤を、液晶注入のための開口部を除いてスクリーン印刷法によって塗布した。その後、アクティブマトリクス基板とカラーフィルタ基板とを重ね合わせ、加圧しながら加熱接着し、各色のカラーフィルタに対応するセルギャップが $d_B = 3.0 \mu m$ 、 $d_G = 3.5 \mu m$ 、 $d_R = 3.5 \mu m$ 、である空セルを作製した。

【0067】

この空セルに、ネマチック液晶を真空注入法により注入し、注入後液晶の注入口を紫外線硬化樹脂にて封止してIPSモードの液晶セルを作製した。なお、注入したネマチック液晶は、遅相軸方向の屈折率を n_x 、遅相軸と直交する方向の屈折率を n_y としたとき、 $\Delta n = n_x - n_y$ で示される屈折率の差が、波長 550 nm の光について、 0.124 であるとともに、誘電率異方性が正の液晶である。こうして形成された液晶セルの電圧無印加時の波長 450 nm の光の R_e は 360 nm であり、波長 550 nm の光の R_e は 434 nm であり、波長 650 nm の光の R_e は 434 nm であった。

【0068】

○偏光子

市販の偏光板〔（日東電工社製）NPF-SIG1423DU〕をそのまま用いた。この偏光板は、偏光子の両側に、実質的に等方性の保護フィルムを備える。また、第1および第2の偏光板は同じものを用い、吸収軸の方向のみ図2に示したように直交させた。

【0069】

○ネガティブCプレート

ネガティブCプレートの製造方法は以下の通りである。

・Rth[550] = 20 nmのネガティブCプレートについて

機械式攪拌装置、ディーンスターク装置、窒素導入管、温度計および冷却管を取り付けた反応容器（500 mL）内に2,2'-ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）ヘキサ

10

20

30

40

50

フルオロプロパン酸二無水物〔クラリアントジャパン（株）製〕 17.77 g （ 40 mmol ）および2,2-ビス（トリフルオロメチル）-4,4'-ジアミノビフェニル〔和歌山精化工業（株）製〕 12.81 g （ 40 mmol ）を加えた。続いて、イソキノリン 2.58 g （ 20 mmol ）をm-クレゾール 275.21 g に溶解させた溶液を加え、23で1時間攪拌して（ 600 rpm ）均一な溶液を得た。次に、反応容器をオイルバスを用いて反応容器内の温度が 180 ± 3 になるように加温し、温度を保ちながら5時間攪拌して黄色溶液を得た。更に3時間攪拌を行ったのち、加熱および攪拌を停止し、放冷して室温に戻すと、ポリマーがゲル状となって析出した。

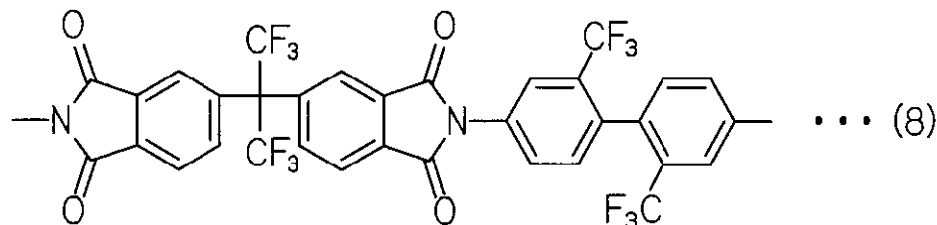
【0070】

上記反応容器内の黄色溶液にアセトンを加えて前記ゲルを完全に溶解させ、7重量%の希釈溶液を作製した。この希釈溶液を、2Lのイソプロピルアルコール中に攪拌を続けながら少しずつ加えると、白色粉末が析出した。この粉末を濾取し、1.5Lのイソプロピルアルコール中に投入して洗浄した。さらにもう一度同様の操作を繰り返して洗浄した後、前記粉末を再び濾取した。これを60の空気循環式恒温オーブンで48時間乾燥した後、150で7時間乾燥して、白色粉末として下記式（8）で表される繰り返し単位からなるポリイミドを得た（収率85%）。上記ポリイミドの重合平均分子量（ M_w ）は124,000、イミド化率は99.9%であった。

【0071】

上記ポリイミドをメチルイソブチルケトンに溶解したポリイミド溶液（15重量%）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム〔東レ（株）製商品名 ルミラーS27-E〕の表面に、ロッドコートにより一方向に塗工し、 130 ± 1 の空気循環式恒温オーブンで5分間乾燥させて、厚み $0.5\text{ }\mu\text{m}$ のポリイミド層を形成した。上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離して、ポリイミド層の光学特性を測定したところ、屈折率楕円体は $n_x = n_y > n_z$ の関係を示し、透過率=90%、平均屈折率=1.55、550nm波長における厚み方向の位相差 $R_{th} = 20\text{ nm}$ 、厚み方向と面内方向の屈折率の差 $\Delta n_{xz} = n_x - n_z = 0.04$ であった。

【化1】



【0072】

上記第2の偏光板、ネガティブCプレート、液晶セル、第1の偏光板をこの順にアクリル系粘着剤層を介して積層し、図2に示した、Oモードの液晶パネルを構成した。この液晶パネルをバックライトユニットと結合し、図1に示した液晶表示装置を作製した。

【実施例2】

【0073】

$R_{th}[550] = 40\text{ nm}$ のネガティブCプレートを使用したこと以外は実施例1と同じであるので、その説明を省略する。また、ネガティブCプレートの製造において、乾燥後のポリイミド層の厚みが $1\text{ }\mu\text{m}$ となるようにした以外は実施例1におけるネガティブCプレートの製造方法と同じであるので、その説明を省略する。

【実施例3】

【0074】

$R_{th}[550] = 60\text{ nm}$ のネガティブCプレートを使用したこと以外は実施例1と同じであるので、その説明を省略する。また、ネガティブCプレートの製造において、乾燥後のポリイミド層の厚みが $1.5\text{ }\mu\text{m}$ となるようにした以外は実施例1におけるネガティブCプレートの製造方法と同じであるので、その説明を省略する。

【実施例 4】

【0075】

R t h [5 5 0] = 8 0 n m のネガティブ C プレートを使用したこと以外は実施例 1 と同じであるので、その説明を省略する。また、ネガティブ C プレートの製造において、乾燥後のポリイミド層の厚みが $2 \mu m$ となるようにしたこと以外は実施例 1 におけるネガティブ C プレートの製造方法と同じであるので、その説明を省略する。

【0076】

〔比較例 1〕

図 6 に示すように、ネガティブ C プレートを使用しなかったこと以外は実施例 2 と同じであるので、その説明を省略する。

10

【0077】

〔比較例 2〕

図 7 に示すように、ネガティブ C プレートを第 1 の偏光子 1 と液晶セル 10 の間に設けたこと以外は実施例 1 と同じであるので、その説明を省略する。

【0078】

〔測定方法〕

(1) 位相差値 (R e [λ]、R t h [λ]、 λ は透過光の波長を示す。)

王子計測機器 (株) 製、商品名「K O B R A 2 1 - A D H」を用いて、23 で測定した。なお、平均屈折率は、アッペ屈折率計 [アタゴ (株) 製、製品名「D R - M 4」] を用いて測定した値を用いた。

20

【0079】

(2) 厚み

厚みが $10 \mu m$ 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 M C P D - 2 0 0 0」] を用いて測定した。厚みが $10 \mu m$ 以上の場合、アンリツ製デジタルマイクロメーター「K C - 3 5 1 C 型」を使用して測定した。

【0080】

(3) 液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比

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、E L D I M 社製、製品名「E Z C o n t r a s t 1 6 0 D」を用いて、表示画面の方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 、極角 60° における、白画像および黒画像を表示した場合の X Y Z 表示系の Y 値を測定した。白画像における Y 値 (Y W) と、黒画像における Y 値 (Y B) とから、斜め方向のコントラスト比「Y W / Y B」を算出した。なお、液晶パネルの長辺を方位角 0° とし、法線方向を極角 0° とした。

30

【0081】

(4) 液晶表示装置の斜め方向のカラーシフト量 ($\Delta x y$) の測定方法 :

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、測定を行った。具体的には、液晶表示装置に黒画像を表示させ、E L D I M 社製、製品名「E Z C o n t r a s t 1 6 0 D」により、表示画面の全方位 ($0^\circ \sim 360^\circ$)、極角 60° における色相、x 値および y 値を測定した。斜め方向のカラーシフト量 ($\Delta x y$ 値) は、次式 : $\{ (x - 0.313)^2 + (y - 0.329)^2 \}^{1/2}$ から算出した。なお、液晶パネルの長辺方向を方位角 0° とし、液晶パネルの法線方向を極角 0° とした。x = 0.313、y = 0.329 は、表示画面に黒画像を表示した場合の色つきのない黒色を示す。

40

【0082】

〔結果および評価〕

液晶表示装置の表示特性を下表に示す。

【0083】

【表 1】

	ネガティブCプレート	斜め方向のコントラスト
実施例 2	第 2 の偏光子と液晶層との間、40 nm	137
比較例 1	未使用	80
比較例 2	液晶層と第 1 の偏光子との間、40 nm	73

【0084】

ネガティブCプレートを有さない比較例 1 に比べ、実施例 2 は斜め方向のコントラストが改善されていることが判る。また、比較例 2 と実施例 2 とを比較すると、ネガティブC

10

【0085】

【表 2】

	R t h	斜め方向のコントラスト	斜め方向のカラーシフト
実施例 1	20 nm	106	0.08
実施例 2	40 nm	137	0.11
実施例 3	60 nm	159	0.14
実施例 4	80 nm	158	0.16

20

【0086】

実施例 1 ~ 4 を比較すると、R t h が大きくなるほど斜め方向のコントラストが高くなり好ましい。一方、R t h が大きくなるほど斜め方向のカラーシフトの値は大きくなっており、悪化している。従って、R t h が 20 nm より小さい場合は、斜め方向のコントラストの改善が不十分となり、R t h が 80 nm より大きい場合は斜め方向のカラーシフトが悪化するため、R t h は 20 nm 以上 80 nm 以下であることが好ましい。更に好ましくは 20 nm 以上 60 nm 以下であり、特に好ましくは 30 nm 以上 50 nm 以下である。

30

【産業上の利用可能性】

【0087】

本実施形態の液晶パネル及び液晶表示装置は、任意の適切な用途に使用される。その用途は、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、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・医療機器等である。

【図面の簡単な説明】

40

【0088】

【図 1】本発明にかかる液晶表示装置の一実施形態を示す概略断面図である。

【図 2】図 1 拡大図であって、本発明にかかる液晶パネルの一実施形態を示す概略断面図である。

【図 3】本発明にかかる液晶パネルの効果を説明する模式図であって、液晶パネルにおける偏光の変化を説明する図である。

【図 4】本発明にかかる液晶パネルの効果を説明する模式図であって、(a) はマルチギャップ構造を有する液晶パネルに位相差フィルムを加えたときの偏光の変化を説明する図であり、(b) はマルチギャップ構造を有さない液晶パネルに位相差フィルムを加えたときの偏光の変化を説明する図である。

50

【図 5】本発明にかかる液晶パネルの効果を説明する模式図であって、(a)は本実施の形態にかかる液晶パネルにおける偏光の変化を説明する図であり、(b)は位相差フィルムの配置を変えた液晶パネルにおける偏光の変化を説明する図である。

【図 6】比較例にかかる液晶表示装置を示す概略断面図である。

【図 7】他の比較例にかかる液晶表示装置を示す概略断面図である。

【図 8】本発明にかかる液晶パネルの変形例を示す概略断面図である。

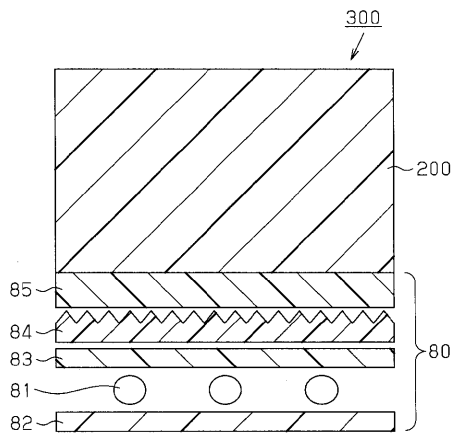
【符号の説明】

【0089】

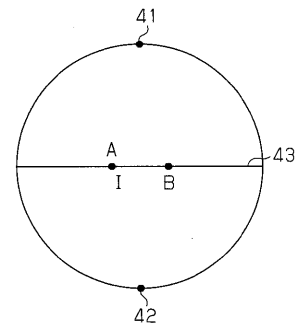
1・・・第1の偏光子、2・・・位相差フィルム（ネガティブCプレート）、3・・・ガラス基板（カラーフィルタ基板）、5・・・液晶層、6・・・カラーフィルタ、6B・・・青色のカラーフィルタ、6G・・・緑色のカラーフィルタ、6R・・・赤色のカラーフィルタ、7・・・ガラス基板（アクティブマトリクス基板）、8・・・第2の偏光子、10・・・液晶セル、41・・・点、42・・・点、43・・・直線、80・・・バックライトユニット、81・・・光源、82・・・反射フィルム、83・・・拡散板、84・・・プリズムシート、85・・・輝度向上フィルム、200・・・液晶パネル、300・・・液晶表示装置。

10

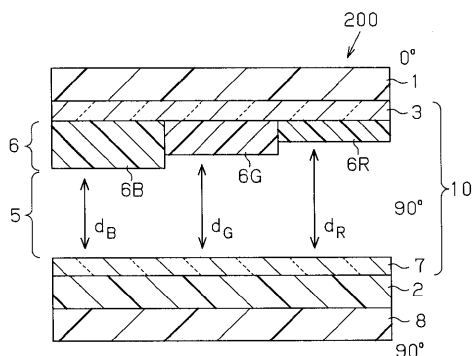
【図 1】



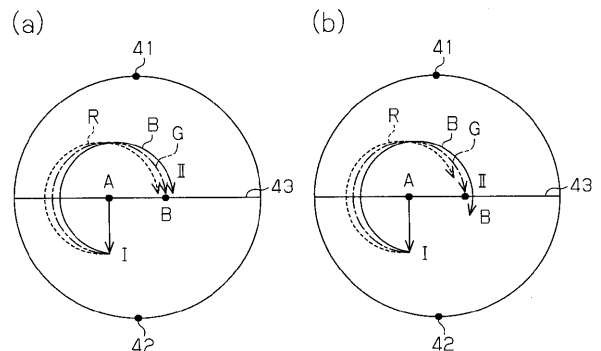
【図 3】



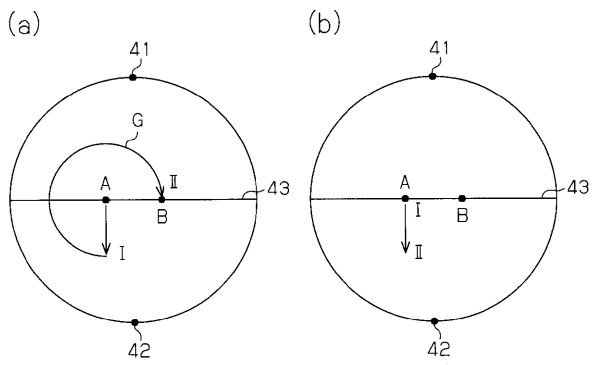
【図 2】



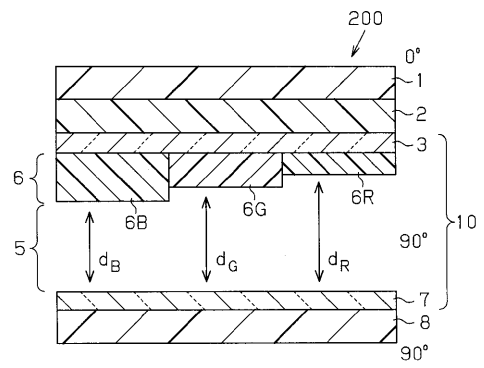
【図 4】



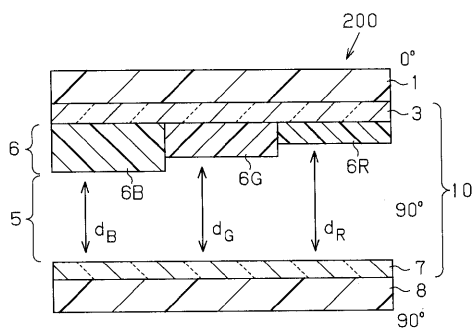
【図 5】



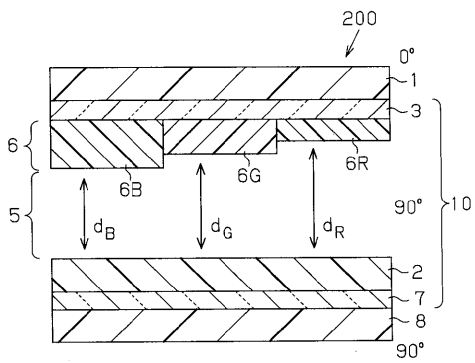
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 GA02 HA02 HA03 HA12 HA14 HA16 HA18 JA11 KA07 MA02
MA07
2H191 FA06Y FA14Y FA22X FA22Z FA30X FA30Y FA30Z FB02 FC13 FC32
FD04 FD10 FD12 FD35 GA04 GA08 HA15 JA03 KA02 LA22
LA25 PA08 PA62

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2009037210A	公开(公告)日	2009-02-19
申请号	JP2008123351	申请日	2008-05-09
[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	前澤昌平 朝永政俊 武本博之		
发明人	前澤 昌平 朝永 政俊 武本 博之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/133514 G02F1/13363 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/139		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/HA12 2H088/HA14 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/JA11 2H088/KA07 2H088/MA02 2H088/MA07 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA30Z 2H191/FB02 2H191/FC13 2H191/FC32 2H191/FD04 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA08 2H191/PA62 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA30Z 2H291/FB02 2H291/FC13 2H291/FC32 2H291/FD04 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA08 2H291/PA62		
优先权	2007183324 2007-07-12 JP		
其他公开文献	JP5279336B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供O型IPS液晶面板，在倾斜方向上具有改善对比度的多间隙结构。解决方案：第一偏振器1设置在液晶单元10的滤色器6侧，第二偏振器8设置在液晶单元10的液晶层5侧。延迟膜2设置在液晶单元10的液晶层5一侧。第二偏振器8和液晶单元10。在液晶单元10中，滤色器6堆叠在观察侧玻璃基板3上，并且进一步设置玻璃基板7以保持液晶层5。在这种情况下在液晶层5中，与蓝色滤色器6B接触的区域厚度 d_B 最小，与绿色滤色器6G接触的区域厚度 d_G 小于与其接触的区域厚度 d_R 。红色滤色器6R。也就是说，液晶面板具有多间隙结构，其中液晶层5的厚度因滤色器6的颜色而不同。

