

(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2008-139783

(P2008-139783A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1363 (2006.01)	GO2F 1/1363	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-328422 (P2006-328422)	(71) 出願人	000002303
(22) 出願日	平成18年12月5日 (2006.12.5)		スタンレー電気株式会社
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
		(74) 代理人	100091340
			弁理士 高橋 敬四郎
		(74) 代理人	100105887
			弁理士 来山 幹雄
		(72) 発明者	杉山 貴
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
			タンレー電気株式会社内
		(72) 発明者	岩本 宜久
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
			タンレー電気株式会社内
		Fターム(参考)	2H091 FA08X FA08Z FC09 FD07 FD08
			GA13 HA06 KA01 KA02 KA10
			LA19

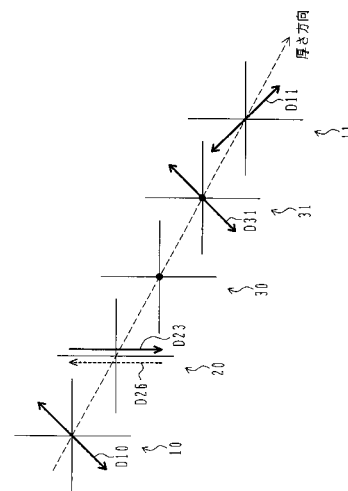
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 単純マトリクス駆動される垂直配向型の液晶セルを有し、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きくても、良好に視角補償を行うことができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 直交ニコル配置された2枚の偏光板の間に、厚さ断面内のリターデーションが550nmより大きい液晶層を含み、単純マトリクス駆動される垂直配向型の液晶セルを配置する。液晶セルと一方の偏光板との間に集めて、液晶セル側にCプレートが配置され、偏光板側に二軸プレートが配置されるように、Cプレートと二軸プレートとを配置する。二軸プレートの面内の遅相軸が、隣接する偏光板の吸収軸と直交するように、二軸プレートを配置する。駆動電圧が印加されたとき、表示面内で、液晶分子の倒れ込む方向が2枚の偏光板の吸収軸の双方と略45°の角度をなすように、液晶分子にプレティルト角が付与されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の偏光板と、

前記第 1 の偏光板の上方に配置され、厚さ断面内のリターデーションが 550 nm より大きい液晶層を含む垂直配向型の液晶セルと、

前記液晶セルの上方に配置された C プレートと、

前記 C プレートの上方に配置された二軸プレートと、

前記二軸プレートの上方に配置された第 2 の偏光板と、

前記液晶セルを単純マトリクス駆動する制御装置と

を有し、

前記第 1 及び第 2 の偏光板は、略直交ニコルの位置関係で配置されており、

前記液晶セルに駆動電圧が印加されたとき、表示面内で、前記液晶層の液晶分子の倒れ込む方向が、前記第 1 の偏光板の吸収軸及び前記第 2 の偏光板の吸収軸の双方と略 45° の角度をなすように、該液晶分子にプレティルト角が付与されており、

表示面内で、前記二軸プレートの面内の遅相軸が、前記第 2 の偏光板の吸収軸と略直交するように、該二軸プレートが配置されている液晶表示装置。

【請求項 2】

前記二軸プレートの面内のリターデーションが 100 nm 以下である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記 C プレートは、有機樹脂からなるフィルムを延伸加工して作製されたものである請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記二軸プレートは、有機樹脂からなるフィルムを延伸加工して作製されたものである請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶セルと前記二軸プレートとの間に、さらに他の C プレートを有する請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、視角補償がされた垂直配向型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、垂直配向型の液晶表示装置の視角補償技術として、以下に説明するように、様々な光学特性を持つ視角補償板を使用する方法が提案されている。

【0003】

特許文献 1 には、3 つの主屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z を有し、そのうちの 1 つ n_z が他の 2 つの主屈折率 n_x 、 n_y よりも小さく、最小の主屈折率 n_z に対応する軸が補償板の面法線方向と平行である（負の屈折率異方性を持つ）視角補償板を用いることが開示されている。このような視角補償板が、液晶セルと、その両側に直交ニコル配置された偏光板との間の少なくとも一方に配置される。視角補償板として、面内の屈折率 n_x と n_y とが等しく、光軸が視角補償板の面法線方向と平行である負の一軸補償板、いわゆる C プレート、もしくは、面内の屈折率 n_x と n_y とが相互に等しくない負の二軸補償板、いわゆる二軸プレートが用いられている。

【0004】

特許文献 2 も、液晶セルと、その両側に直交ニコル配置された偏光板との間の少なくとも一方に、上述の特許文献 1 について説明したのと同様な二軸プレートを配置している。特許文献 2 は、二軸プレートの面内の大きい方の主屈折率に対応する軸、すなわち遅相軸

10

20

30

40

50

が、表示面内で、隣接する偏光板の吸収軸と略平行または略垂直となるように、二軸プレートを配置し、さらに、二軸プレートの面内のリターデーションを 120 nm 以下とすることが好ましいことを開示する。

【0005】

特許文献 3 も、液晶セルと、その両側に直交ニコル配置された偏光板との間の少なくとも一方に、視角補償板を配置している。特許文献 3 は、面内に光軸を有し、屈折率異方性が正の一軸補償板（面法線方向の屈折率を n_z とし、面内の 2 つの屈折率を n_x 、 n_y とし、 $n_z = n_y < n_x$ ）、いわゆる A プレートと、上述のような C プレートとを、液晶セル側に A プレートが配置され、偏光板側に C プレートが配置されるように組み合わせて用いることを開示し、さらに、A プレートの面内のリターデーションを 120 nm 以下とすることが好ましいことを開示する。

10

【0006】

特許文献 4 は、電圧印加時に複数の液晶領域毎に軸対称状に配向するタイプの垂直配向液晶表示装置の視角補償手段として、特許文献 1 及び 2 に開示されたような二軸プレートや、特許文献 3 に開示されたような、A プレート及び C プレートを重ね合わせた視角補償部材を用いることが有効であることを開示する。

【0007】

特許文献 2 ~ 4 は、特許文献 1 において示された垂直配向型液晶表示装置の視角補償原理を基にして、さらに効果的な視角補償ができるように、光学補償板の条件を設計したものである。

20

【0008】

特許文献 1 では、垂直配向型液晶表示装置の、液晶材料の複屈折率とセル厚との積、すなわちセルの厚さ断面内のリターデーションの範囲について限定していない。特許文献 2 ~ 4 は、セルの厚さ断面内のリターデーションの範囲について検討している。液晶層の厚さ断面内のリターデーションについて、特許文献 2 及び 3（いずれも段落 [0037] 参照）は、 80 nm 以上、 400 nm 以下であることが好ましいことを開示し、特許文献 4（請求項 13 参照）は、 300 nm 以上、 550 nm 以下であることが好ましいことを開示する。

【0009】

特許文献 2 ~ 4 が開示する、液晶層の厚さ断面内のリターデーションの好適な範囲は、薄膜トランジスタ（TFT）液晶表示装置（LCD）に代表されるアクティブマトリックス型液晶表示装置に対応している。

30

【0010】

【特許文献 1】特公平 7 - 69536 号公報

【特許文献 2】特許第 3330574 号公報

【特許文献 3】特許第 3027805 号公報

【特許文献 4】特開 2000 - 19518 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

40

垂直配向型液晶表示装置として、セグメント表示を行い単純マトリクス駆動されるものもある。このような垂直配向型液晶表示装置の液晶層の厚さ断面内のリターデーションは、良好なオンオフ動作を行う観点から、アクティブマトリックス型液晶表示装置のそれよりも大きくすることが望ましい。厚さ断面内のリターデーションが大きい液晶セルを有する垂直配向型液晶表示装置に対して、特に有効な視角補償技術があれば望ましい。

【0012】

本発明の一目的は、単純マトリクス駆動される垂直配向型の液晶セルを有し、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きくても、良好に視角補償を行うことができる液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 3 】

本発明の一観点によれば、第 1 の偏光板と、前記第 1 の偏光板の上方に配置され、厚さ断面内のリターデーションが 550 nm より大きい液晶層を含む垂直配向型の液晶セルと、前記液晶セルの上方に配置された C プレートと、前記 C プレートの上方に配置された二軸プレートと、前記二軸プレートの上方に配置された第 2 の偏光板と、前記液晶セルを単純マトリクス駆動する制御装置とを有し、前記第 1 及び第 2 の偏光板は、略直交ニコルの位置関係で配置されており、前記液晶セルに駆動電圧が印加されたとき、表示面内で、前記液晶層の液晶分子の倒れ込む方向が、前記第 1 の偏光板の吸収軸及び前記第 2 の偏光板の吸収軸の双方と略 45° の角度をなすように、該液晶分子にプレティルト角が付与されており、表示面内で、前記二軸プレートの面内の遅相軸が、前記第 2 の偏光板の吸収軸と略直交するように、該二軸プレートが配置されている液晶表示装置が提供される。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

液晶セルの片側に集めて、C プレートと二軸プレートとが配置される。C プレートが液晶セル側に、二軸プレートが偏光板側に配置される。これにより、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きくても、C プレートと二軸プレートとにより当該リターデーションが補償され、さらに、視角の深い範囲での表示品位の低下が抑制される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 を参照して、本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置について説明する。図 1 は、第 1 の実施例による液晶表示装置の概略断面図である。背面偏光板 10 と前面偏光板 11 との間に、垂直配向型の液晶セル 20 が配置されている。なお、バックライトは、背面偏光板 10 の外側（図の下側）に配置される。

20

【 0 0 1 6 】

液晶セル 20 の構成について説明する。下側透明基板 21 の上面に下側透明電極 22 が形成され、下側透明電極 22 の上面に、下側配向膜 23 が形成されている。上側透明基板 28 の下面に上側透明電極 27 が形成され、上側透明電極 27 の下面に、上側配向膜 26 が形成されている。相互に対向する下側配向膜 23 と上側配向膜 26 との間に、液晶層 25 が挟持され、シール材 24 が液晶層 25 をシールする。セル厚を決めるギャップコントロール材の直径を、4 μ m とする。

30

【 0 0 1 7 】

下側及び上側配向膜 23、26 として、例えば、日産化学工業株式会社製の垂直配向膜 SE-1211 が用いられる。下側及び上側配向膜 23、26 を、それぞれ、例えばレーヨン製のラビング布でラビングすることにより、ラビング方向に液晶分子 M が倒れ込むように、プレティルト角 θ が付与される。

【 0 0 1 8 】

液晶層 25 として、例えば、メルク株式会社製の、複屈折率 Δn が 0.14 で誘電率異方性が負の（電圧印加により液晶分子が垂直方向から倒れ込む）液晶材料が用いられる。セル厚が 4 μ m で、複屈折率 Δn が 0.14 であるので、液晶セル 20 の厚さ断面内のリターデーションは 560 nm となる。液晶セル 20 は、厚さ断面内で正のリターデーションを有する。

40

【 0 0 1 9 】

液晶セル 20 は、セグメント表示を行い、高いデューティ比（1 : N としたとき、N が 4 以上）で単純マトリクス駆動される。下側及び上側透明電極 22、27 が、表示ボタンに対応したボタンを有し、制御装置 40 に接続される。制御装置 40 が、表示状態を制御する。

【 0 0 2 0 】

単純マトリクス駆動において、デューティ比が上がると、オン電圧とオフ電圧の比が小さくなる。よって、良好なオンオフ動作を行うためには、電圧変化に対して透過率の変化を急峻にしなくてはならない。

50

【0021】

垂直配向型の液晶セルでは、厚さ断面内のリターデーションを大きくすることにより、電圧変化に対する透過率の変化を急峻にすることができる。液晶層を厚くすること、及び、液晶材料の複屈折率 Δn を大きくすることの少なくとも一方により、厚さ断面内のリターデーションを大きくすることができる。

【0022】

単純マトリックス駆動を高いデューティ比（上記Nが4以上）で行う垂直配向型の液晶セルでは、厚さ断面内のリターデーションを550nmより大きくすることが好ましく、555nm以上とすることがさらに好ましい。なお、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションに、特に上限はない。

10

【0023】

なお、単純マトリックス駆動によりセグメント表示を行う表示の例としては、7セグメント表示（8の字）を含む、オーディオ表示（周波数などを含む設定状態の表示）、エアコン表示（温度などを含む設定状態の表示）、自動車のメーター内のオドトリップ表示（距離）などが挙げられる。

【0024】

液晶セル20と前面偏光板11との間に、Cプレートと二軸プレートを1枚ずつ積層した視角補償部材が挿入されている。液晶セル20側にCプレート30が配置され、前面偏光板11側に二軸プレート31が配置される。

【0025】

Cプレート30は、3つの主屈折率のうち、面法線方向（液晶セル20の表示面の法線方向に平行な方向）の屈折率が n_z であり、面内（液晶セル20の表示面に平行な面内）の2つの屈折率が n_x 及び n_y であり、 $n_x = n_y > n_z$ という関係を満たすものである。

20

【0026】

二軸プレート31は、3つの主屈折率のうち、面法線方向の屈折率が n_z であり、面内の2つの屈折率が n_x 及び n_y であり、 $n_x > n_y > n_z$ という関係を満たすものである。

【0027】

Cプレート30は、厚さ断面内について、大きさが220nmの負のリターデーションを有する。二軸プレート31は、厚さ断面内について、大きさが220nmの負のリターデーションを有する。Cプレートの厚さ断面内のリターデーションの大きさは、面内の屈折率 n_x （ $= n_y$ ）と面法線方向の屈折率 n_z との差に、Cプレートの厚さを掛けて算出される。二軸プレートの厚さ断面内のリターデーションの大きさは、面内の2つの屈折率 n_x 及び n_y の平均値 $(n_x + n_y) / 2$ と、面法線方向の屈折率 n_z との差に、二軸プレートの厚さを掛けて算出される。

30

【0028】

なお、二軸プレート31の面内のリターデーションは、50nmである。二軸プレートの面内のリターデーションの大きさは、面内の一方の屈折率 n_x と他方の屈折率 n_y との差に、二軸プレートの厚さを掛けて算出される。

40

【0029】

背面偏光板10及び前面偏光板11として、偏光子となる膜をトリアセチルセルロース（TAC）フィルムで保護した構造のものが用いられる。各偏光板に含まれるTACフィルムは、厚さ断面内について、大きさが約60nmの負のリターデーションを有する。

【0030】

Cプレート30、二軸プレート31、背面偏光板10、及び前面偏光板11を合わせた部材は、厚さ断面内について、大きさが560nm（220nm + 220nm + 60nm + 60nm）の負のリターデーションを有する。

【0031】

このように、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションと、正負が逆で絶対値がほぼ等

50

しくなるように、視角補償部材及び偏光板の厚さ断面内のリターデーションを設定することにより、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションを補償することができる。

【0032】

次に、図2を参照して、背面偏光板10の吸収軸方向、液晶セル20の下側及び上側配向膜のラビング方向、Cプレート30の光軸、二軸プレート31の遅相軸方向、及び、前面偏光板11の吸収軸方向について説明する。図2は、背面偏光板10等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第1の実施例の液晶表示装置の概略図である。

【0033】

背面偏光板10及び前面偏光板11の吸収軸方向D10及びD11が、表示面内で、相互に略直交している。すなわち、背面偏光板10及び前面偏光板11は、略直交ニコル配置されている。なお、2つの方向のなす角が $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の範囲である場合を、略直交と呼ぶこととする。

【0034】

液晶セル20の、下側配向膜23のラビング方向D23と、上側配向膜26のラビング方向D26とが、相互に反平行である。ラビング方向D23及びD26は、ともに、表示面内で、偏光板10及び11の吸収軸方向D10及びD11の双方に対して略 45° の角度をなしている。つまり、表示面内で、駆動電圧が印加されたときに液晶分子の倒れ込む方向と、両偏光板の吸収軸とが略 45° の角度をなす。なお、 $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ の範囲を、略 45° と呼ぶこととする。

【0035】

Cプレート30の光軸が面法線方向に平行である。二軸プレート31の面内遅相軸方向（面内の最大屈折率 n_x に対応する方向）D31が、表示面内で、隣接する偏光板である前面偏光板11の吸収軸D11と略直交する。

【0036】

上述のCプレート及び二軸プレートは、有機樹脂からなるフィルムを延伸加工して作製されたものである。Cプレート及び二軸プレートに用いられる有機樹脂として、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリノルボルネン、ポリ塩化ビニル、セルロースエステル、ポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂（ABS樹脂）、アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂（AS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、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン等が挙げられる。

【0037】

Cプレート及び二軸プレートの作製方法として、延伸加工が現在広く用いられている。しかし、このような作製方法では、Cプレート及び二軸プレートの1枚の厚さ断面内のリターデーションの大きさを、最大で 270 nm 程度までしか大きくできない。なお、Cプレート及び二軸プレートの安定的な量産を考えると、リターデーションの大きさは 250 nm 程度が最大となる。

【0038】

上述のように、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションは 550 nm より大きくすることが好ましい。従って、このような液晶セルのリターデーションを補償するためには、本実施例のように、2枚以上の視角補償板を使用することになる。

【0039】

次に、第1の比較例による液晶表示装置について説明する。第1の比較例は、第1の実施例と、視角補償板の配置が異なる。他の構成は、第1の実施例と同様である。

【0040】

第1の比較例の装置は、図1に示す第1の実施例の装置において、Cプレート30を、

10

20

30

40

50

背面偏光板 10 と液晶セル 20 との間に移動させた構成を有する。すなわち、液晶セルの両側（背面偏光板側及び前面偏光板側）に、それぞれ、Cプレート及び二軸プレートを配置した構成を有する。第1の実施例の装置は、液晶セルの片側（前面偏光板側）に、Cプレート及び二軸プレートを配置した構成を有する。

【0041】

次に、図3を参照して、第1の実施例及び第1の比較例の液晶表示装置の視角特性について説明する。図3は、オン電圧印加時の白表示透過率の視角特性を示すグラフである。横軸が左右観察角度を度単位で示し、縦軸が透過率を%単位で示す。曲線A1及びB1が、それぞれ、第1の実施例及び第1の比較例の視角特性である。

【0042】

第1の実施例及び第1の比較例の双方で、左右方向ともに、深い視角になるほど透過率が減少する傾向を有する。しかし、減少の程度は実施例の方が小さい。すなわち、実施例の方が、深い視角での白表示が良好である。両者の差は、左右の双方で、視角の大きさが30°程度以上の範囲で顕著である。

【0043】

なお、比較例は液晶セルを挟んで両側に視角補償板が配置されており、実施例は液晶セルの片側に視角補償板が配置されている。これに伴って、比較例の視角特性は左右対称となり、実施例の視角特性は左右非対称となっている。

【0044】

このように、オン電圧印加時の白表示透過率の視角特性から、Cプレートと二軸プレートの2枚の視角補償板を使う場合、2枚の視角補償板を液晶セルの両側に配置するよりも、片側に配置する方が好ましいことがわかる。

【0045】

次に、第2及び第3の比較例による液晶表示装置について説明する。第2及び第3の比較例は、液晶セルの片側に2枚の視角補償板を配置する点で第1の実施例と同様であるが、用いる視角補償板の種類が第1の実施例と異なる。視角補償板以外の構成は、第1の実施例と同様である。

【0046】

第2の比較例の装置は、図1に示す第1の実施例の装置において、前面偏光板11側に配置される視角補償板を、二軸プレートの替わりにCプレートとしたものである。すなわち、液晶セル20と前面偏光板11との間に挿入される2枚の視角補償板を、2枚ともCプレートとしたものである。二軸プレートに替えて用いるCプレートの、厚さ断面内のリターデーションは、第1の実施例の二軸プレートと同様に220nmである。

【0047】

第3の比較例の装置は、図1に示す第1の実施例の装置において、液晶セル20側に配置される視角補償板を、Cプレートの替わりに二軸プレートとしたものである。すなわち、液晶セル20と前面偏光板11との間に挿入される2枚の視角補償板を、2枚とも二軸プレートとしたものである。Cプレートに替えて用いる二軸プレートの、厚さ断面内のリターデーションは、第1の実施例のCプレートと同様に220nmである。なお、2枚の二軸プレートの面内のリターデーションが、それぞれ25nmであり、両二軸プレートを合わせた面内のリターデーションが50nmとなっている。

【0048】

図9を参照して、第3の比較例の装置の、2枚の二軸プレートの配置について説明する。図9は、図2と同様に、背面偏光板10等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第3の比較例の液晶表示装置の概略図である。

【0049】

二軸プレート130が、液晶セル20側に配置され、二軸プレート131が、前面偏光板11側に配置されている。表示面内で、二軸プレート130の遅相軸方向D130が、二軸プレート131の遅相軸方向D131と平行である。二軸プレート130及び131の、遅相軸方向D130及びD131の双方が、前面偏光板11の吸収軸D11と直交す

10

20

30

40

50

る。

【0050】

次に、図4を参照して、第1の実施例、第2の比較例、及び第3の比較例の液晶表示装置の視角特性について説明する。図4は、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性を示すグラフである。横軸が左右観察角度を度単位で示し、縦軸が透過率を%単位で示す。曲線A2、B2及びB3が、それぞれ、第1の実施例、第2の比較例、及び第3の比較例の視角特性である。

【0051】

第1の実施例、第2及び第3の比較例のすべてについて、左右方向ともに、深い視角になるほど透過率が増加する傾向を示す。しかし、増加の程度は、実施例で最も小さい。すなわち、実施例の装置で、深い視角での黒表示が最も良好に行われる。実施例と両比較例との差は、左右の双方で、視角の大きさが20°程度以上の範囲で顕著である。

【0052】

また、実施例及び両比較例で、視角特性が左右非対称であるが、非対称の程度は、実施例で最も小さい。すなわち、実施例の装置は、視角の深い範囲での黒表示の左右のばらつきが抑制されている。

【0053】

このように、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性から、液晶セルの片側に2枚の視角補償板を配置する場合、一方をCプレートとし、他方を二軸プレートとするのが好ましいことがわかる。

【0054】

なお、第1の実施例の装置で、液晶セル側にCプレートが配置され、前面偏光板側に二軸プレートが配置される。これは、液晶セル側に二軸プレートが配置され、前面偏光板側にCプレートが配置されるよりも好ましい。偏光板に隣接して二軸プレートを配置することにより、視角が深くなって2枚の偏光板の吸収軸のなす角が開くことに伴う光学特性の変化が良好に補償される。

【0055】

以上説明したように、2枚の視角補償板が必要となる時、液晶セル側にCプレートが配置され、偏光板側に二軸プレートが配置されるように、液晶セルの片側に集めてCプレート及び二軸プレートを配置することにより、オン電圧印加時の白表示、及び、電圧無印加時の黒下地表示の良好な視角特性を得ることができる。

【0056】

次に、図5を参照して、第2の実施例の液晶表示装置について説明する。第2の実施例は、第1の実施例よりも液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きく、これに対応して、3枚の視角補償板を有する。

【0057】

図5は、背面偏光板10等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第2の実施例の液晶表示装置の概略図である。背面偏光板10と前面偏光板11との間に、垂直配向型の液晶セル20aが配置されている。

【0058】

第1の実施例と同様に、背面偏光板10及び前面偏光板11が、直交ニコル配置されており、液晶セル20aの下側配向膜及び上側配向膜のラビング方向D23a及びD26aが、相互に反平行で、偏光板10及び11の吸収軸方向D10及びD11の双方に対して略45°の角度をなしている。

【0059】

第1の実施例では、セル厚を4 μ mとし、液晶材料の複屈折率 Δn を0.14として、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションを560nmとした。第2の実施例では、セル厚を5 μ mとし、液晶材料の複屈折率 Δn を0.156として、液晶セル20aの厚さ断面内のリターデーションを780nmとする。液晶材料として、例えば、メルク株式会社製のものをを用いることができる。

10

20

30

40

50

【0060】

第2の実施例の装置は、液晶セル20aと前面偏光板11との間に、3枚の視角補償板が挿入されている。液晶セル20a側から、Cプレート30a、Cプレート31a、及び二軸プレート32aが配置される。

【0061】

Cプレート30a及び31aは、それぞれ、厚さ断面内について、大きさが220nmで負のリターデーションを有する。二軸プレート32aは、厚さ断面内について、大きさが220nmで負のリターデーションを有する。二軸プレート32aの面内のリターデーションは、50nmである。第1の実施例と同様に、表示面内で、二軸プレート32aの面内遅相軸方向D32aが、隣接する偏光板である前面偏光板11の吸収軸方向D11と略直交する。

10

【0062】

2枚のCプレート30a及び31a、二軸プレート32a、背面偏光板10、及び前面偏光板11を合わせた部材は、厚さ断面内について、大きさが780nm(220nm+220nm+220nm+60nm+60nm)の負のリターデーションを有する。これにより、液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが補償される。

【0063】

第2の実施例の装置も、第1の実施例と同様に、液晶セルの片側に集めて複数枚の視角補償板を配置しており、液晶セル側にCプレートを配置し、前面偏光板側に二軸プレートを配置した構成を有する。液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きいので、Cプレートを2枚重ね、2枚重ねたCプレート及び1枚の二軸プレートにより、液晶セルのリターデーションを補償している。

20

【0064】

次に、図10を参照して、第4の比較例の液晶表示装置について説明する。第4の比較例は、3枚の視角補償板を用いる点で第2の実施例と同様であるが、3枚の視角補償板がすべて二軸プレートである点で第2の実施例と異なる。視角補償板以外の構成は、第2の実施例と同様である。図10は、背面偏光板10等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第4の比較例の液晶表示装置の概略図である。

【0065】

二軸プレート130a及び131aが、液晶セル20aと前面偏光板11との間に配置されている。表示面内で、二軸プレート130aの遅相軸方向D130a、及び、二軸プレート131aの遅相軸方向D131aが相互に平行になり、かつ、遅相軸方向D130a及びD131aの双方が前面偏光板11の吸収軸方向D11と直交するように、2枚の二軸プレート130a及び131aが配置されている。

30

【0066】

3枚目の二軸プレート132aが、背面偏光板10と液晶セル20aとの間に配置されている。表示面内で、二軸プレート132aの遅相軸方向D132aが、背面偏光板10の吸収軸方向D10と直交するように、二軸プレート132aが配置されている。

【0067】

各二軸プレート130a~132aの、厚さ断面内のリターデーションは、第2の実施例の各視角補償板と同様に、220nmである。また、二軸プレート130a及び131aの面内のリターデーションが、それぞれ25nmであり、二軸プレート130a及び131を合わせた視角補償部材の面内のリターデーションが50nmとなっている。二軸プレート132aの面内のリターデーションは、50nmである。

40

【0068】

なお、第4の比較例で、液晶セルの片側に3枚の二軸プレートを集めて配置せず、液晶セルの両側に分けて配置しているのは、各二軸プレートの面内のリターデーションを20nm以下のように小さくすることが、量産性を含めて考えたときに困難なためである。

【0069】

次に、図6を参照して、第2の実施例及び第4の比較例の液晶表示装置の視角特性につ

50

いて説明する。図6は、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性を示すグラフである。横軸が左右観察角度を度単位で示し、縦軸が透過率を%単位で示す。曲線A3及びB4が、それぞれ、第2の実施例及び第4の比較例の視角特性である。

【0070】

第2の実施例及び第4の比較例の双方で、左右方向ともに、深い視角になるほど透過率が増加する傾向が見られる。しかし、増加の程度は、実施例の方がはるかに小さい。すなわち、実施例の方が、深い視角での黒表示が良好に行われる。実施例と両比較例との差は、左右の双方で、視角の大きさが15°程度以上の範囲で顕著である。

【0071】

また、実施例及び比較例で、視角特性が左右非対称であるが、非対称の程度は、実施例の方が小さい。すなわち、実施例の装置は、視角の深い範囲での黒表示の左右のばらつきが抑制されている。

【0072】

このように、液晶セルのリターデーションが大きく、3枚の視角補償板が必要となると、2枚のCプレートの積層が液晶セル側に配置され、1枚の二軸プレートが偏光板側に配置されるように、視角補償板を液晶セルの片側に集めて配置することにより、良好な視角特性を有する液晶表示装置が得られる。

【0073】

次に、図7を参照して、第2の実施例の変形例による液晶表示装置について説明する。図7は、背面偏光板10等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、本変形例の液晶表示装置の概略図である。

【0074】

本変形例は、第2の実施例において、2枚のCプレートの積層の替わりに、厚さ断面内についてそれと等しいリターデーション(440nm)を持つ1枚の光学プレート30bを配置した構成を有する。これ以外の構成は、第2の実施例と同様である。

【0075】

光学プレート30bは、可視波長より短いツイストピッチを有するコレステリック液晶ポリマーよりなる。このような構造の光学プレートは、Cプレートと同等な光学的働きをすることが知られている。コレステリック液晶の複屈折率と液晶層の厚さを適切に設定することにより、ノルボルネン系樹脂等の有機樹脂の延伸加工では得ることのできない、大きなリターデーションを有する視角補償板を作製することが可能である。

【0076】

本変形例の、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性は、第2の実施例のそれ(図6の曲線A3参照)とほぼ一致する。

【0077】

以上説明したように、垂直配向型の液晶セルの厚さ断面内のリターデーションが大きいとき、Cプレートと二軸プレートとを、Cプレートが液晶セル側に配置され、二軸プレートが偏光板側に配置されるように、液晶セルの片側に集めて配置することにより、良好な視角特性を有する液晶表示装置を得ることができる。二軸プレートの面内の遅相軸方向は、隣接する偏光板の吸収軸と直交させることが好ましい。

【0078】

Cプレートと二軸プレートを1枚ずつ用いても液晶セルの厚さ断面内のリターデーションを補償できないときは、Cプレートを複数枚重ねて厚さ断面内のリターデーションを大きくすることが有効である。なお、Cプレートとして、有機樹脂の延伸加工で作製したものの以外に、例えば、コレステリック液晶からなる光学プレートを用いることもできる。

【0079】

なお、上記実施例では、二軸プレートとして、厚さ断面内のリターデーションが220nmで、面内のリターデーションが50nmであるものを用いた。二軸プレートの面内のリターデーションの好適な範囲を調べるために、第1の実施例と同様の構成で二軸プレートの面内のリターデーションを様々に変化させた装置を作製した。面内のリターデーション

10

20

30

40

50

ンは、50nmの他に、40nm、60nm、80nm、100nm、120nm、及び140nmとした。

【0080】

これらの装置の表示を目視で観察したところ、面内のリターデーションが40nm、50nm、及び60nmのものが、色調変化を含む視角特性において優れており、120nm及び140nmのものは、視角が深い範囲で色調変化や透過率の上昇が観察され、品位が悪かった。80nm及び100nmのものは、40nm～60nmのものに比べれば品位は劣るが、許容範囲内であった。以上から、二軸プレートの面内のリターデーションは、100nm以下が好ましく、60nm以下がより好ましいことがわかった。

【0081】

上記実施例の液晶表示装置は、浅い視角から深い視角まで、広い視角の範囲で良好な表示を行うことができる。このような液晶表示装置は、例えば、カーオーディオ等の車載機器の表示パネルや、コピー機、ファクシミリ等の事務機器の表示パネル等に適している。なお、上記実施例では視角特性が特に良好となる方向を左右方向として説明したが、必要に応じてこれを上下方向等とすることもできる。

【0082】

図8(A)は、カーオーディオ等の車載機器の表示パネルの例を概略的に示す。この例の表示パネルPは、運転席と助手席の間に配置されているので、運転席及び助手席から、深い視角で見られることになる。図8(A)において、表示パネルPを、運転席から見たときの視線を矢印D1で示し、助手席から見たときの視線を矢印D2で示す。

【0083】

図8(B)は、コピー機、ファクシミリ等の事務機器の表示パネルの例を概略的に示す。このような事務機器は、例えば、背の高い人に操作されることもあれば、背の低い人に操作されることもある。身長の違いによって、表示パネルを見る視角が大きく変化する。図8(B)において、表示パネルPを、背の高い人が見たときの視線を矢印D1で示し、背の低いから見たときの視線を矢印D2で示す。

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例による液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】図2は、背面偏光板等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第1の実施例の液晶表示装置の概略図である。

【図3】図3は、第1の実施例及び第1の比較例の液晶表示装置の、オン電圧印加時の白表示透過率の視角特性を示すグラフである。

【図4】図4は、第1の実施例、第2の比較例、及び第3の比較例の液晶表示装置の、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性を示すグラフである。

【図5】図5は、背面偏光板等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第2の実施例の液晶表示装置の概略図である。

【図6】図6は、第2の実施例及び第4の比較例の液晶表示装置の、電圧無印加時の黒下地透過率の視角特性を示すグラフである。

【図7】図7は、背面偏光板等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第2の実施例の変形例の液晶表示装置の概略図である。

【図8】図8(A)は、カーオーディオ等の車載機器の表示パネルの例を示す概略図であり、図8(B)は、コピー機、ファクシミリ等の事務機器の表示パネルの例を示す概略図である。

【図9】図9は、背面偏光板等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第3の比較例の液晶表示装置の概略図である。

【図10】図10は、背面偏光板等の構成部材の概略平面図を、厚さ方向の配置順に並べて示した、第4の比較例の液晶表示装置の概略図である。

10

20

30

40

50

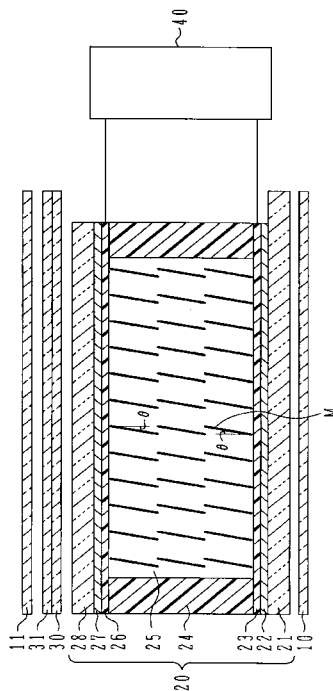
【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

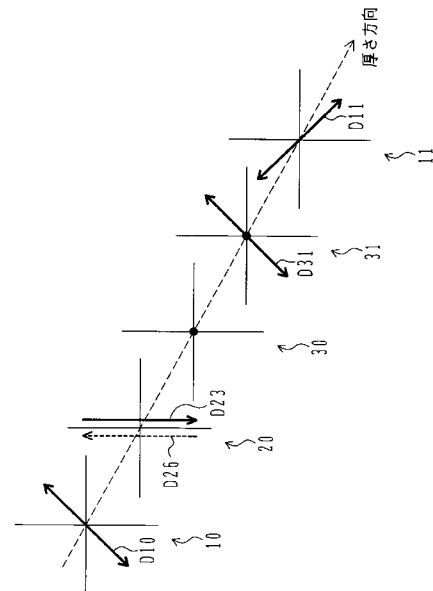
- 1 0 背面偏光板
- 1 1 前面偏光板
- 2 0 液晶セル
- 2 1 下側透明基板
- 2 2 下側透明電極
- 2 3 下側配向膜
- 2 4 シール材
- 2 5 液晶層
- 2 6 上側配向膜
- 2 7 上側透明電極
- 2 8 上側透明基板
- M 液晶分子
- θ プレティルト角
- 3 0 Cプレート
- 3 1 二軸プレート
- 4 0 制御装置

10

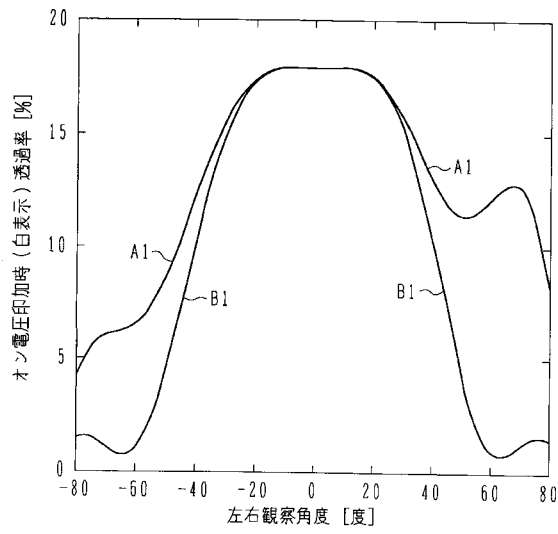
【 図 1 】



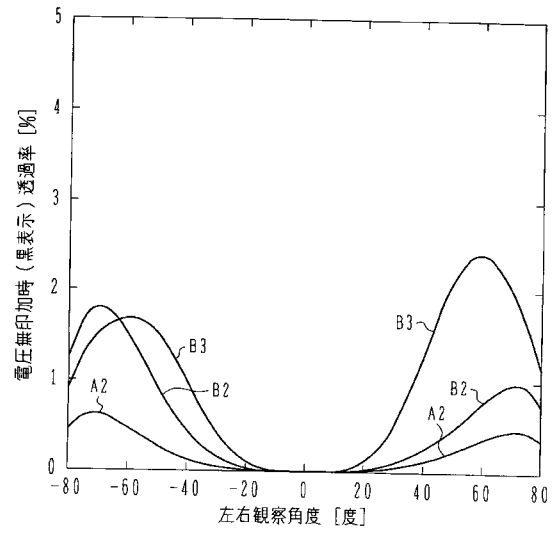
【 図 2 】



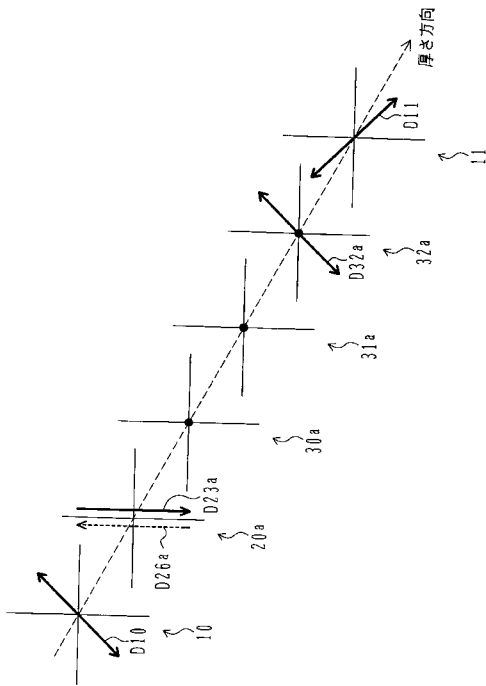
【図 3】



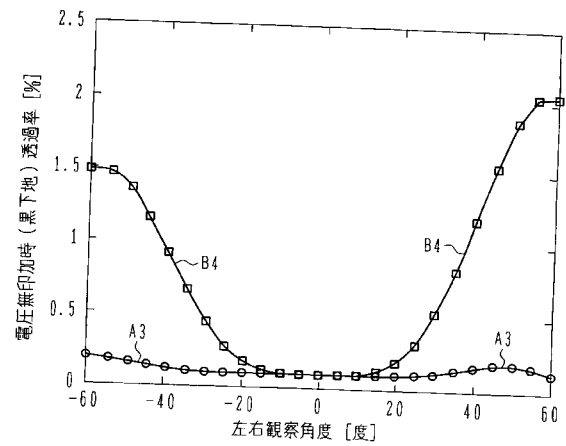
【図 4】



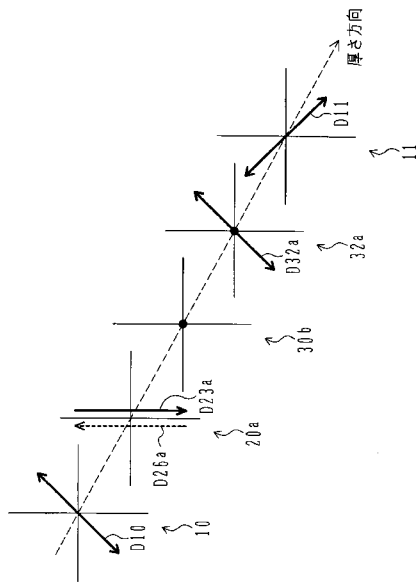
【図 5】



【図 6】

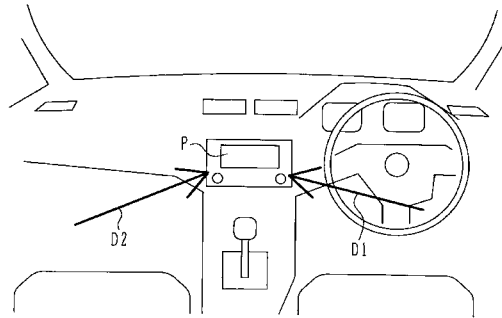


【図 7】

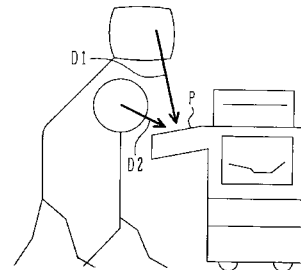


【図 8】

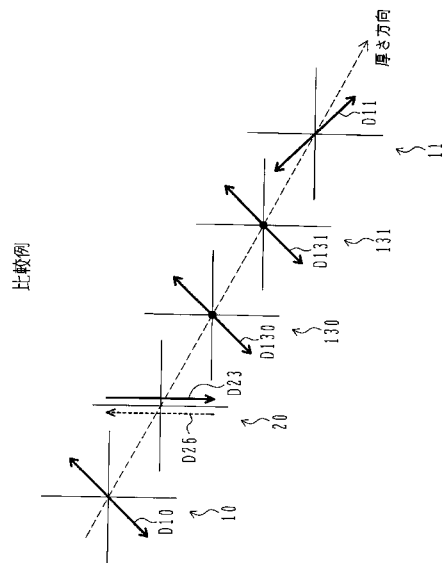
8 (A)



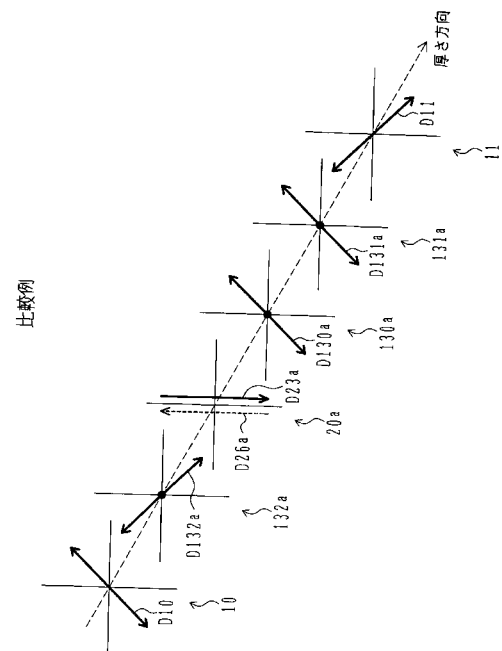
8 (B)



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008139783A	公开(公告)日	2008-06-19
申请号	JP2006328422	申请日	2006-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	杉山 貴 岩本 宜久		
发明人	杉山 貴 岩本 宜久		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FC09 2H091/FD07 2H091/FD08 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/KA10 2H091/LA19 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FC07 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA15 2H191/HA11 2H191/KA02 2H191/LA25 2H191/MA03 2H191/PA08 2H191/PA24 2H191/PA58 2H191/PA64 2H191/PA85 2H191/PA87 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC07 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA15 2H291/HA11 2H291/KA02 2H291/LA25 2H291/MA03 2H291/PA08 2H291/PA24 2H291/PA58 2H291/PA64 2H291/PA85 2H291/PA87		
其他公开文献	JP4873553B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置具有由简单的矩阵驱动的垂直取向型液晶单元，即使液晶单元的厚度方向的相位差大，也能够良好地补偿视角。设置一种垂直取向型液晶单元，该液晶单元包括在以交叉尼科耳斯状态排列的两个偏振片之间的厚度截面中的延迟大于550nm的液晶层并且具有简单的矩阵驱动。布置C板和双轴板，使得通过聚集在液晶单元和一个偏振板之间，将C板布置在液晶单元侧，将双轴板布置在偏振板侧。双轴板被布置为使得双轴板的面内慢轴与相邻的偏振板的吸收轴正交。当施加驱动电压时，将预倾斜角赋予液晶分子，使得液晶分子的倾斜方向与两个偏振片的两个吸收轴在显示表面内成大约45°的角度。。[选择图]图2

