

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4459229号
(P4459229)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 2 F 1/13363 (2006.01)

G 0 2 F 1/13363

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-523481 (P2006-523481)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成17年11月11日 (2005. 11. 11)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2007-531901 (P2007-531901A)		大韓民国・ソウル・150-721・ヤン
(43) 公表日	平成19年11月8日 (2007. 11. 8)		グデウングボグ・ヨイドードング・20
(86) 国際出願番号	PCT/KR2005/003838		
(87) 国際公開番号	W02006/052108	(74) 代理人	100106909
(87) 国際公開日	平成18年5月18日 (2006. 5. 18)		弁理士 棚井 澄雄
審査請求日	平成18年4月25日 (2006. 4. 25)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	10-2004-0092552		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成16年11月12日 (2004. 11. 12)	(72) 発明者	スージン・ジャン
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国・ソウル・134-032・ガン
(31) 優先権主張番号	10-2005-0103813		ドン・グ・ソンネ2・ドン・598・ソン
(32) 優先日	平成17年11月1日 (2005. 11. 1)		ネ・1-チャーイー・ピョンハンセサン・
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		103-803

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直配向液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸収軸が相互垂直である第1偏光板と第2偏光板との間に負の誘電率異方性を有する液晶を満たす液晶セルを備えている垂直配向液晶表示装置において、

一枚の + A プレートと一枚の - C プレートとを第1偏光板と液晶セルとの間に含み、第2偏光板と液晶セルとの間に + A プレートをもう一枚さらに含み、第1偏光板に隣接した + A プレートの光軸は第1偏光板の吸収軸に垂直であり、第2偏光板に隣接した + A プレートの光軸は第2偏光板の吸収軸に平行であることを特徴とする垂直配向液晶表示装置。

【請求項 2】

550nm波長において第1偏光板に隣接した + A プレートの面内の位相差値が50nm乃至300nmであることを特徴とする請求項1に記載の垂直配向液晶表示装置。 10

【請求項 3】

550nm波長において第2偏光板に隣接した + A プレートの面内の位相差値が30nm乃至600nmであることを特徴とする請求項1に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 4】

550nm波長において - C プレートの厚み方向の位相差値が - 500nm乃至 - 30nmであることを特徴とする請求項1に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 5】

第1偏光板と第2偏光板との内部保護フィルムの厚み方向の位相差値が0または負の値を有することを特徴とする請求項1に記載の垂直配向液晶表示装置。 20

【請求項 6】

+ A プレートは偏光板の内部保護フィルムとして使用することを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 7】

+ A プレートはポリマーフィルムまたは UV 硬化型液晶フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 8】

- C プレートはポリマーフィルムまたは UV 硬化型液晶フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 9】

第 1 偏光板と第 2 偏光板との内部保護フィルムが未延伸シクロオレフィン、未延伸トリアセテートセルロース、未延伸ポリノルボネンであることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 10】

前記垂直配向液晶表示装置は MVA (multi-domain vertically aligned) モードまたはカイラル添加剤を使用する VA (vertically aligned) モードを用いて、液晶セルのセルギャップが $2.5 \sim 8 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は垂直配向液晶表示装置 (Vertically aligned liquid crystal display、VA-LCD) に関するものである。より詳しくは視野角補償フィルムを用いて正面と傾斜角におけるコントラスト特性を改善させた垂直配向液晶表示装置 (以下、VA-LCD という) に関するものである。

【背景技術】

【0002】

VA-LCD の視野角特性を低下させる原因は大きく 2 つあり、第一は直交偏光板の視野角依存性、第二は VA-LCD パネルの複屈折特性の視野角依存性である。

【0003】

視野角補償フィルムとして - C プレート (plate) 補償フィルムを含む VA-LCD は特許文献 1 で公開されており、- C プレート補償フィルムの主要機能は電圧の印加されていない状態で VA-LCD の暗状態 (black) を補償することである。- C プレート補償フィルムのみが含まれた VA-LCD は完全に補償されていないため、傾斜角において光漏れが生じるという短所がある。

【0004】

視野角補償フィルムとして - C プレートと + A プレート補償フィルムとを共に含む VA-LCD に対しては特許文献 2 に公開されたものがあり、電圧の印加されていない状態の VA-LCD の暗 (Black) 状態補償が - C プレート補償フィルムのみが含まれた VA-LCD よりよくなされているが、暗状態 (black) において傾斜角 70 度での最小コントラストは 20 : 1 に過ぎないから、完璧な補償のためには正面と傾斜角におけるコントラストの改善が必要な状態である。

【0005】

従って、本発明者は前記視野角の低下原因を補償するために、既存の一枚の + A プレートと一枚の - C プレートのみを使用する場合には視野角特性の改善に限界があることを認識し、本発明に至ることになった。

【特許文献 1】米国特許第 4,889,412 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6,141,075 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

前記のような問題点を解決するために、本発明は傾斜角において暗 (black) 状態の光漏れを最小化させることにより、正面と傾斜角において高いコントラスト特性を有する垂直配向液晶表示装置 (VA-LCD) を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前記の目的を達成するために本発明は、

吸収軸が相互垂直である第 1 偏光板と第 2 偏光板との間に負の誘電率異方性を有する液晶を満たす液晶セルを備えている垂直配向液晶表示装置において、

一枚の + A プレートと一枚の - C プレートとを第 1 偏光板と液晶セルとの間に含み、一枚の + A プレートを第 2 偏光板と液晶セルとの間に含み、第 1 偏光板に隣接した + A プレートの光軸は第 1 偏光板の吸収軸に垂直であり、第 2 偏光板に隣接した + A プレートの光軸は第 2 偏光板の吸収軸に平行であることを特徴とする垂直配向液晶表示装置を提供する。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明は吸収軸が相互垂直である第 1 偏光板と第 2 偏光板との間に負の誘電率異方性を有する液晶を満たす液晶セルを備えている垂直配向液晶表示装置において、

二軸性位相差フィルムを第 1 偏光板と液晶セルとの間に含み、一枚の + A プレートを第 2 偏光板と液晶セルとの間に含み、+ A プレートの光軸が第 2 偏光板の吸収軸と平行であることを特徴とする垂直配向液晶表示装置を提供する。

20

【 0 0 0 9 】

以下、本発明について詳細に説明すると次の通りである。

【 0 0 1 0 】

本発明の液晶表示装置は、液晶セル内の液晶の光軸が偏光板と垂直である垂直配向液晶表示装置 (VA-LCD) であって、第 1 偏光板 1、二枚のガラス基板間に負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon < 0$) を有する液晶が満たされる垂直配向した液晶セル 8 及び第 2 偏光板 3 を備え、第 1 偏光板の吸収軸 2 と第 2 偏光板の吸収軸 4 とが垂直をなしている。

【 0 0 1 1 】

前記垂直配向液晶表示装置は、第一基板と第二基板とに電極対を含むリッジ (Ridge) が液晶層に隣接した表面上に形成されてマルチドメイン (multi-domain) をなしている MVA (multi-domain vertically aligned) モードまたはカイラル添加剤を使用する VA (vertically aligned) モードを用いることができる。

30

【 0 0 1 2 】

前記液晶セルのセルギャップ (gap) は $2.5 \sim 8 \mu\text{m}$ である。

【 0 0 1 3 】

VA-LCD において、明状態 (white state) は直交偏光板の状態でバックライト (backlight) から入射された光を 0° 線偏光させ、 0° 線偏光された光が液晶層を通過した後 90° 回転された線偏光になって透過される原理を用いる。 0° 線偏光された光が 90° 回転された線偏光になるとすると位相差値が入射された光の波長の $1/2$ になれば可能である。

40

【 0 0 1 4 】

本発明は VA-LCD の視野角補償のために位相差フィルムとして、第 1 偏光板と液晶セルの間に + A プレート、- C プレートを組み合わせたり、二軸性位相差フィルム (bi-axial retardation film) を使用し、これと共に第 2 偏光板に隣接して + A プレートを 사용하여、広い視野角特性の具現を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

図 1 を参照して、VA-LCD の視野角補償のために使用される位相差フィルムの屈折率を調べると次の通りである。

【 0 0 1 6 】

50

面内の屈折率のうち、 x 軸方向の屈折率を n_x (13)、 y 軸方向の屈折率を n_y (14)、厚み d 方向の屈折率を n_z (15)とした場合、屈折率の大きさに応じて位相差フィルムの特性が決定される。

【0017】

3軸方向の屈折率のうち、2軸方向の屈折率が異なる場合を一軸性位相差フィルムといい、3軸方向の屈折率の全てが異なる場合を二軸性位相差フィルムといい、この際一軸性位相差フィルムは次のように定義する。

【0018】

(1) $n_x > n_y = n_z$ のとき、+Aプレートといい、面内にある2屈折率の差とフィルムの厚さを用いて下記数学式1により面内の位相差値 (R_{in} 、in-plane retardation value) を定義する。

10

【0019】

[数学式1]

$$R_{in} = d \times (n_x - n_y)$$

(式中、 d はフィルムの厚さを示す)

【0020】

(2) $n_x = n_y > n_z$ のとき、-Cプレートといい、面内の屈折率と厚み方向の屈折率との差とフィルムの厚さを用いて下記数学式2により厚み方向の位相差値 (R_{th} 、thickness retardation value) を定義する。

【0021】

20

[数学式2]

$$R_{th} = d \times (n_z - n_y)$$

(式中、 d はフィルムの厚さを示す)

【0022】

+Aプレートは厚み方向の位相差値がほぼ0であり、面内の位相差値は正の値を有するフィルムである。VA-LCD補償のために使用される+Aプレートのうち、第1偏光板に隣接して使用される+Aプレート(以下A1プレートという)の面内の位相差値は550nm波長において50nm乃至300nm範囲の値でなければならず、傾斜角における光漏れを最小化させるために第2偏光板に隣接して使用する+Aプレート(以下A2プレートという)の面内の位相差値は550nm波長において30nm乃至600nm範囲内の値でなければならぬ。

30

【0023】

+AプレートとしてはポリマーフィルムまたはUV硬化型液晶フィルムなどを使用することができる。

【0024】

-Cプレートは面内の位相差値がほぼ0であり、厚み方向の位相差値は負の値のフィルムである。

【0025】

VA-LCD補償のために使用される-Cプレートの厚み方向の位相差値は550nmにおいて-500nm乃至-30nm範囲内の値でなければならぬ。

40

【0026】

-CプレートとしてはポリマーフィルムまたはUV硬化型液晶フィルムなどを使用することができる。

【0027】

視野角補償フィルムで2枚の+Aプレートと-Cプレートとを含むVA-LCDの構造が図2、図3に例示されており、視野角補償フィルムで二軸性フィルムと+Aプレートとを含むVA-LCDの構造が図4、図5に例示されている。

【0028】

また、本発明はVA-LCDの視野角補償偏光板の設計時、偏光板の内部保護フィルムは0または負の厚み方向の位相差値を有するため、位相差フィルムとして機能を有するこ

50

とができ、偏光板の内部保護フィルムが厚み方向の位相差値を有する場合と有していない場合とで、それぞれ2枚の+Aプレートと-Cプレート、あるいは二軸性位相差フィルムと+Aプレートの設計値が異なるようになる。

【0029】

内部保護フィルムとしては、未延伸シクロオレフィン(cyclo-olefin、COP)、未延伸トリアセテートセルロース(triacetatecellulose、TAC)、未延伸ポリノルボネン(poly norbonene、PNB)などが使用できる。

【0030】

保護フィルムによって2枚の+Aプレートと-Cプレート、そして二軸性フィルムと+Aプレートとの設計値がどのように異なるのかを下記表1及び表2に示した。

10

【0031】

本発明の第1実施態様は図2に示したように+AプレートであるA1プレート5と-Cプレート7とが液晶セル8と第1偏光板1との間に配置されており、もう一つの+AプレートであるA2プレート9が第2偏光板3と液晶セル8との間に配置されているLCD素子である。

【0032】

A1プレート5と-Cプレート7とが液晶層8と第1偏光板1との間に配置されており、液晶層8とA1プレート5との間に-Cプレート7が配置されており、この際A1プレートの光軸6は隣接した第1偏光板の吸収軸2に垂直である方向に置く。そしてA2プレートの光軸10は隣接した第2偏光板の吸収軸4に平行に置き、これによって広い視野角補償が可能である。

20

【0033】

この際、バックライトは第2偏光板3と隣接しており、画面をみる方向は第1偏光板1と隣接した方向である。

【0034】

このような補償設計において、第1偏光板1と液晶セル8との間に位置したA1プレート5は550nm波長において50nm乃至300nm範囲の面内の位相差値を有するものが好ましく、-Cプレート7は550nm波長において-500nm乃至-30nm範囲の厚み方向の位相差値を有するものが好ましい。そして、第2偏光板と液晶セルとの間に位置したもう一つの+AプレートであるA2プレート9は550nm波長において30nm乃至600nm範囲の面内の位相差値を有するものが好ましい。

30

【0035】

このような配置下において、実際位相差フィルムの実際値を適用したときのシミュレーション結果を図6及び表1に示した。

【0036】

【表 1】

第1 偏光板の 内部保護 フィルム	VA- パネルの 位相差	-C プレート 位相差値 (nm)	第1 偏光板に 隣接した +A プレート 位相差値 (nm)	第2 偏光板に 隣接した +A プレート 位相差値 (nm)	第2 偏光板の 内部保護 フィルム	傾斜角 70° において 最小 コントラスト 割合の値
等方性 COP	332nm	-220	150	40	等方性 COP	112
		-200	150	60	40 μm TAC	117
		-200	200	90	80 μm TAC	83
40 μm TAC		-200	100	30	等方性 COP	60
		-240	90	340	40 μm TAC	86
		-170	140	50	80 μm TAC	123
80 μm TAC		-200	100	50	等方性 COP	95
		-240	90	50	40 μm TAC	96
		-180	120	80	80 μm TAC	88

【0037】

前記表1から偏光板の内部保護フィルムで使用した等方性COPはシクロオレフィンであって厚さは50 μm である。一方、偏光板の内部保護フィルムで使用した厚さ40 μm のTACはトリアセートセルロースであって位相差は-28 nmであり、厚さ80 μm のTACは位相差-56 nmのトリアセートセルロースである。

【0038】

表1にはVA-LCD構造に対してシミュレーションを通じて得られた70°におけるコントラスト割合の値（明状態と暗状態との割合の値）が記載されている。

【0039】

コントラスト割合の値は画面の鮮明度を定める因子であってコントラスト割合の値が大きいほど画面が鮮明に見える。傾斜角70°を採択した理由は傾斜角70°においてVA-LCDの示す特性が最も悪いからである。

【0040】

視野角補償フィルムを使用していないVA-LCDの最小コントラスト割合の値は10:1以下である。これに比べて上の表1は、本発明のVA-LCDの場合、傾斜角70°においてコントラスト割合の値が改善されることを示し、70°傾斜角においてコントラスト割合の値が改善されたことはあらゆる角においてコントラスト特性が改善されたことを示すものと同一であるといえる。

【0041】

図3に例示された第2のVA-LCDの補償フィルムを有する構造を調べてみれば次の通りである。

【 0 0 4 2 】

A 1 プレート 5 と - C プレート 7 とは第 1 偏光板 1 と V A 液晶セル 8 との間に配置されており、A 1 プレート 5 が第 1 偏光板 1 に隣接するように配置されている。A 1 プレートの光軸 6 は第 1 偏光板の吸収軸 2 と垂直になるように配置されている。この際、バックライトは第 1 偏光板 1 に隣接するように置いており、観察者は第 2 偏光板 3 に隣接している。

【 0 0 4 3 】

このような配置下において、実際位相差フィルムの設計値を適用したときのシミュレーション結果は図 7 に示している。

【 0 0 4 4 】

10

本発明の第 2 実施態様は二軸性位相差フィルム 1 1 が液晶層 8 と第 1 偏光板 1 との間に配置されており、この際二軸性位相差フィルムの光軸 1 2 は隣接した第 1 偏光板の吸収軸 2 に垂直である方向に置かれ、+A プレート 9 が液晶層 8 と第 2 偏光板 3 との間に配置され、この際 + A プレートの光軸 1 0 は隣接した第 2 偏光板の吸収軸 4 に平行に配置されており、これによって広い視野角補償の可能な L C D 素子である。

【 0 0 4 5 】

このような補償設計において、第 1 偏光板 1 と液晶セル 8 との間に位置した二軸性位相差フィルムは 5 5 0 nm 波長において 3 0 nm 乃至 2 0 0 nm 範囲の面内の位相差値を有するものが好ましく、5 5 0 nm 波長において - 3 0 0 nm 乃至 - 5 0 nm の厚み方向の位相差値を有するものが好ましい。そして、第 2 偏光板 3 と液晶セル 8 との間に位置した + A プレート 9 は 5 5 0 nm 波長において 3 0 nm 乃至 6 0 0 nm の面内の位相差値を有するものが好ましい。

20

【 0 0 4 6 】

二軸性位相差フィルムとしては延伸されたシクロオレフィン、延伸されたトリアセートセルロース、延伸されたポリノルボネン、二軸性液晶フィルムなどが用いられる。

【 0 0 4 7 】

図 4 に例示された第 3 の V A - L C D の補償フィルムを有する構造を調べると次の通りである。

【 0 0 4 8 】

二軸性位相差フィルム 1 1 は第 1 偏光板 1 と V A 液晶セル 8 との間に配置されており、この際二軸性位相差フィルムの光軸 1 2 は第 1 偏光板の吸収軸 2 と垂直に置かれている。この際、バックライトは第 2 偏光板 3 と隣接しており、画面をみる方向は第 1 偏光板 1 に隣接した方向である。

30

【 0 0 4 9 】

このような配置下において実際位相差フィルムの設計値を適用したときのコントラスト特性に対するシミュレーション結果を図 8 及び表 2 に示した。

【 0 0 5 0 】

【表 2】

第 1 偏光板の 内部保護 フィルム	VA- パネルの 位相差	二軸性 位相差 フィルム (R_{in} , R_{th})	第 2 偏光板に 隣接した +A プレート 位相差値 (nm)	第 2 偏光板の 内部保護 フィルム	傾斜角 70° において 最小 コントラスト 割合の値
等方性 COP	332nm	(60、-190)	30	等方性 COP	51
		(70、-170)	30	40 μm TAC	48
		(70、-160)	30	80 μm TAC	51
40 μm TAC		(50、-160)	500	等方性 COP	54
		(50、-200)	250	40 μm TAC	47
		(70、-140)	30	80 μm TAC	57
80 μm TAC		(50、-160)	200	等方性 COP	48
		(60、-140)	30	40 μm TAC	47
		(70、-120)	30	80 μm TAC	48

【 0 0 5 1 】

前記表 1 から偏光板の内部保護フィルムとして使用した等方性 COP はシクロオレフィンであって厚さは 50 μm である。一方、偏光板の内部保護フィルムとして使用した厚さ 40 μm の TAC はトリアセートセルローズであって位相差は - 28 nm であり、厚さ 80 μm の TAC は位相差 - 56 nm のトリアセートセルローズである。

【 0 0 5 2 】

図 5 に例示された第 4 の VA - LCD の補償フィルムを有する構造を調べてみれば次の通りである。

【 0 0 5 3 】

二軸性位相差フィルム 11 は第 1 偏光板 1 と VA 液晶セル 8 との間に配置されており、この際二軸性位相差フィルムの光軸 12 は第 1 偏光板の吸収軸 2 と垂直に置かれている。この際、バックライトは第 1 偏光板 1 と隣接しており、画面を見る方向は第 2 偏光板 3 に隣接した方向である。

【 0 0 5 4 】

このような配置下において実際位相差フィルムの設計値を適用したときのコントラスト特性に対するシミュレーション結果を図 9 に示した。

【 0 0 5 5 】

以下、下記の実施例を通じて本発明をより詳細に説明するが、本発明の範囲が実施例に限られるものではない。

【 0 0 5 6 】

< 実施例 1 >

(第 1 の VA - LCD 構造)

図 2 に対して VA - パネルはセルギャップが 2.9 μm 、プレチルト (pre-tilt) 角が 90°、誘電率異方性 (ϵ) が - 4.9、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。 - C プレート 7 は液晶フィルムから製作され、550 nm 波長において厚み方向の位相差値 (R_{th}) は - 240 nm であり、第 1 偏光板 1 に隣接した A1 プレート 5 は面内の位相差値 (R_{in}) が 90 nm であり、第 2 偏光板 3

10

20

30

40

50

に隣接した A 2 プレート 9 は面内の位相差値 (R_{in}) が 340 nm である。第 1 偏光板 1、第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムは共に厚さが 40 μ m であり、厚み方向の位相差値が -28 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0057】

白色光を使用したときで、あらゆる動径角に対する $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図 6 に示した。

【0058】

図 6 において、円の中心は傾斜角が 0° の場合であり、円の半径が増加するほど傾斜角が増加されることを示す。図 6 において、円の半径が増加するほどこれに比例して表示された数値の 20、40、60、80 は傾斜角 (inclination angle) を示す。

10

【0059】

円周に沿って表記された数値の $0^\circ \sim 360^\circ$ は動径角 (Azimuth angle) を示す。第 2 偏光板が動径角 0° 方向に配置されており、第 1 偏光板は 90° 方向に配置されているとき、あらゆる視野方向 (傾斜角 0° から 80° 、動径角 0° から 360°) におけるコントラスト特性を示した結果である。偏光板のみを使用する VA-LCD は傾斜角 70° において 10:1 以下のコントラスト特性を示す反面、図 6 では傾斜角 70° においてもコントラスト特性が 86:1 以上であって優秀なコントラスト特性を示した。

【0060】

< 実施例 2 >

20

(第 2 の VA-LCD 構造)

図 3 に対して VA-パネルはセルギャップが 2.9 μ m、プレチルト角が 90° 、誘電率異方性 (ϵ) が -4.9、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。-C プレート 7 は液晶フィルムから製作され、550 nm 波長における厚み方向の位相差値 (R_{th}) は -180 nm であり、第 1 偏光板 1 に隣接した A 1 プレート 5 は面内の位相差値 (R_{in}) が 120 nm であり、第 2 偏光板 3 に隣接した A 2 プレート 9 は面内の位相差値 (R_{in}) が 80 nm である。第 1 偏光板 1、第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムは共に厚さが 80 μ m であり、厚み方向の位相差値が -56 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0061】

30

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図 7 に示した。

【0062】

図 7 では、傾斜角 70° においてもコントラスト特性が 88:1 以上であって優秀なコントラスト特性を示した。

【0063】

< 実施例 3 >

(第 3 の VA-LCD 構造)

図 4 に対して VA-パネルはセルギャップが 2.9 μ m、プレチルト角が 90° 、誘電率異方性 (ϵ) が -4.9、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。

40

【0064】

第 1 偏光板 1 に隣接した二軸性位相差フィルム 11 の面内の位相差値 (R_{in}) は 70 nm であり、厚み方向の位相差値は -140 nm である。第 2 偏光板 3 に隣接した +A プレート 9 の面内の位相差値は 30 nm である。第 1 偏光板 1 の内部保護フィルムは厚さが 40 μ m であり、厚み方向の位相差値が -28 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用し、第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムは厚さが 80 μ m であり、厚み方向の位相差値が -56 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0065】

50

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図 8 に示した。

【0066】

図 8 では、傾斜角 70° においてもコントラスト特性が $57:1$ 以上であって優秀なコントラスト特性を示した。

【0067】

<実施例 4>

(第 4 の VA-LCD 構造)

図 5 に対して VA-パネルはセルギャップが $2.9 \mu\text{m}$ 、プレチルト角が 90° 、誘電率異方性 (ϵ) が -4.9 、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。

【0068】

第 1 偏光板 1 に隣接した二軸性位相差フィルム 11 の面内の位相差値 (R_{in}) は 60 nm であり、厚み方向の位相差値は -190 nm である。第 2 偏光板 3 に隣接した +A プレート 9 の面内の位相差値は 30 nm である。第 1 偏光板 1 及び第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムとして、共に厚さが $50 \mu\text{m}$ であり、等方性であるシクロオレフィン (COP、cyclo-olefin) フィルムを使用した。

【0069】

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図 9 に示した。

【0070】

<比較例 1>

実験に使用された VA-パネルはセルギャップが $2.9 \mu\text{m}$ 、プレチルト角が 89° 、誘電率異方性 (ϵ) が -4.9 、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。

【0071】

第 1 偏光板 1 に隣接した二軸性位相差フィルム 11 の面内の位相差値 (R_{in}) は 32 nm であり、厚み方向の位相差値は -150 nm である。第 1 偏光板 1 及び第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムとして、共に厚さが $80 \mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値が -56 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0072】

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図 10 に示した。

【0073】

前記のように液晶セルと第 2 偏光板との間に +A プレートを使用していない場合、図 10 で傾斜角 70° におけるコントラスト特性が $10:1$ に過ぎないということがわかった。

【0074】

<比較例 2>

図 11 に対して VA-パネルはセルギャップが $2.9 \mu\text{m}$ 、プレチルト角が 90° 、誘電率異方性 (ϵ) が -4.9 、複屈折 (n) が 0.099 である液晶から満たされる VA 液晶セル 8 から構成されている。-C プレート 7 は液晶フィルムから製作され、 550 nm 波長において厚み方向の位相差値 (R_{tn}) は -120 nm であり、第 1 偏光板 1 に隣接した A1 プレート 5 は面内の位相差値 (R_{in}) が 50 nm であり、第 2 偏光板 3 の吸収軸に光軸が垂直である A2 プレート 9 は面内の位相差値 (R_{in}) が 70 nm である。第 1 偏光板 1、第 2 偏光板 3 の内部保護フィルムは共に厚さが $80 \mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値が -56 nm であるトリアセートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0075】

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 範囲の傾斜角においてコ

ントラスト特性を図 1 2 に示した。

【 0 0 7 6 】

図 1 2 では、傾斜角 70° においてもコントラスト特性が $80:1$ 以上であって、図 2、3 に対する光学特性と似ている水準を示す。

【 0 0 7 7 】

しかし、図 1 1 の構造は工程上効率の劣る構造である。図 2、3 の構造は第 2 偏光板の吸収軸とこれに隣接した A 2 プレーットの光軸が平行に付いた場合であるが、A プレーットの光軸は MD (Machine Direction) であるため、roll to roll で工程作業が可能である。反面、図 1 1 の構造は第 2 偏光板の吸収軸とこれに隣接した A 2 プレーットの光軸が垂直であるため単板に切断し、回転させて合板をしなければならないという工程上の不便が伴う。

10

【 0 0 7 8 】

従って、図 1 1 の構造は図 2、3 の構造に比べて工程及び単価の側面から有利な効果を有することができない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 9 】

本発明の垂直配向液晶表示装置 (VA-LCD) は視野角補償フィルムの配置設計による視野角補償効果が優秀であって、さらに広い視野角特性が具現できる。本発明の垂直配向液晶表示装置は正面と傾斜角において高いコントラスト特性を有する。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 8 0 】

【図 1】位相差フィルムの屈折率を示す図面である。

【図 2】補償フィルムを含む第 1 の VA-LCD 構造を概略的に示す図面である。

【図 3】補償フィルムを含む第 2 の VA-LCD 構造を概略的に示す図面である。

【図 4】補償フィルムを含む第 3 の VA-LCD 構造を概略的に示す図面である。

【図 5】補償フィルムを含む第 4 の VA-LCD 構造を概略的に示す図面である。

【図 6】あらゆる動径角において $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角に対して、白色光を使用した時の第 1 の VA-LCD 構造に対するコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

【図 7】あらゆる動径角において $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角に対して、白色光を使用した時の第 2 の VA-LCD 構造に対するコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

30

【図 8】あらゆる動径角において $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角に対して、白色光を使用した時の第 3 の VA-LCD 構造に対するコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

【図 9】あらゆる動径角において $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角に対して、白色光を使用した時の第 4 の VA-LCD 構造に対するコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

【図 10】液晶セルと第 1 偏光板との間に二軸性位相差フィルムを使用し、液晶セルと第 2 偏光板との間に + A プレーットを使用していない VA-LCD 構造において、あらゆる動径角において $0^\circ \sim 80^\circ$ 範囲の傾斜角に対して、白色光を使用した時のコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

40

【図 11】比較例 2 による VA-LCD 構造を概略的に示す図面である。

【図 12】比較例 2 による VA-LCD 構造に対するコントラスト割合をシミュレーションした結果を示す図面である。

【符号の説明】

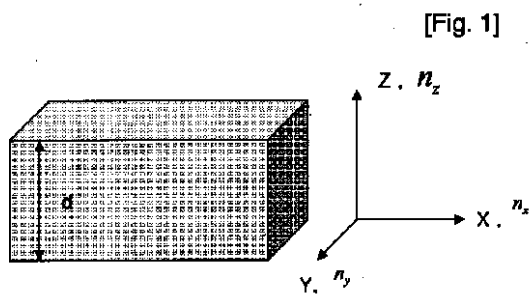
【 0 0 8 1 】

- 1 第 1 偏光板
- 2 吸収軸
- 3 第 2 偏光板

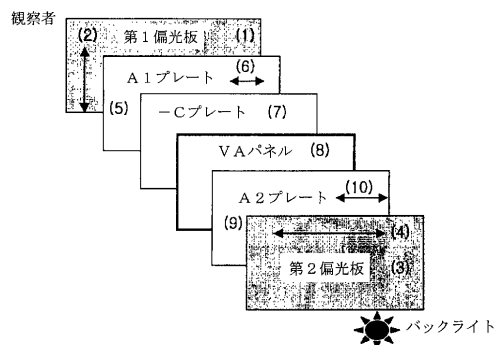
50

- 4 吸収軸
- 5 A 1 プレート
- 6 A 1 プレートの光軸
- 7 - C プレート
- 8 液晶セル
- 9 A 2 プレート
- 10 A 2 プレートの光軸
- 11 二軸性位相差フィルム
- 12 二軸性位相差フィルムの光軸

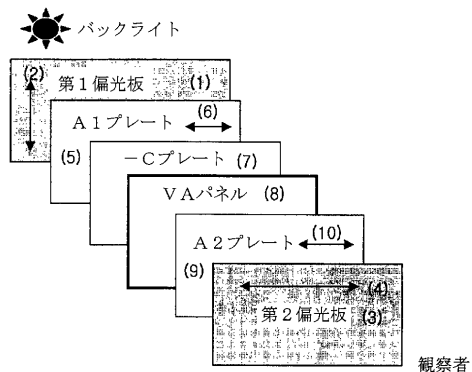
【図 1】



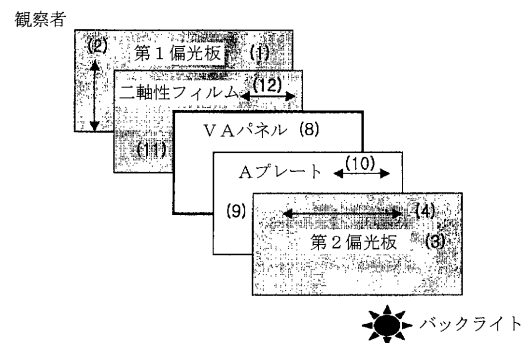
【図 2】



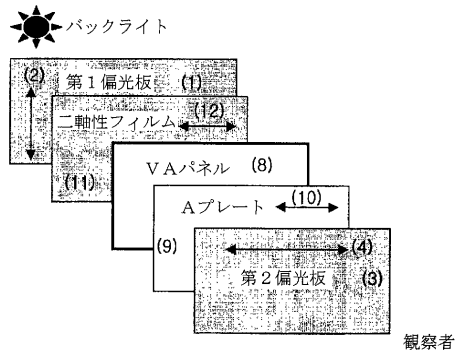
【図 3】



【図 4】

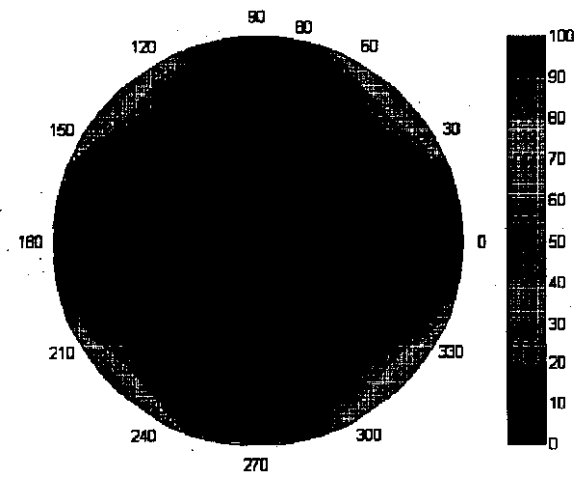


【図 5】



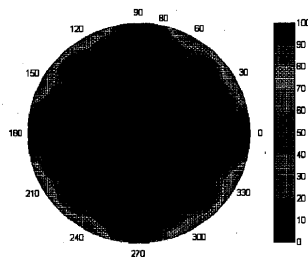
【図 7】

[Fig. 7]



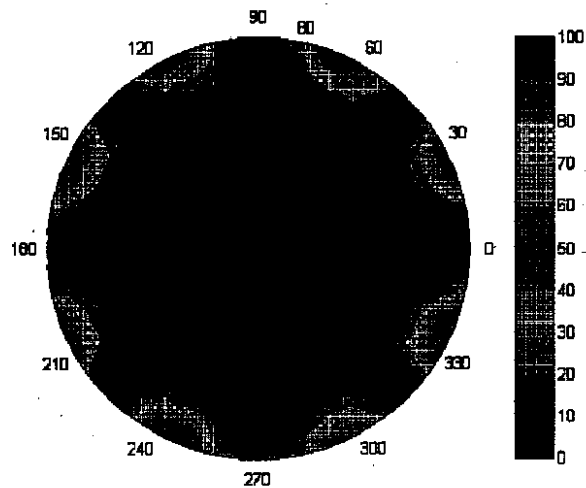
【図 6】

[Fig. 6]



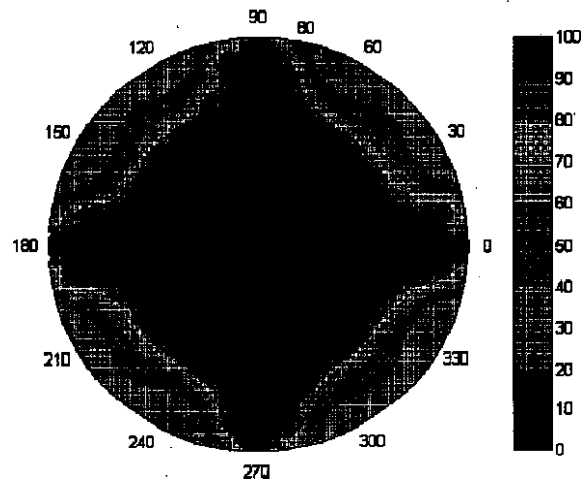
【図 8】

[Fig. 8]



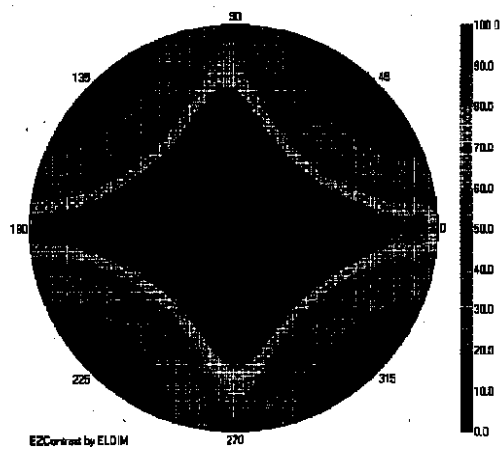
【図 9】

[Fig. 9]

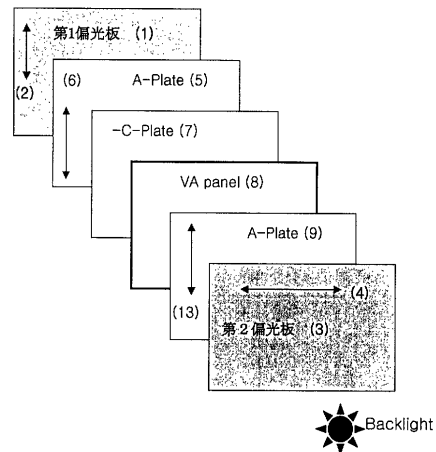


【図 10】

[Fig. 10]

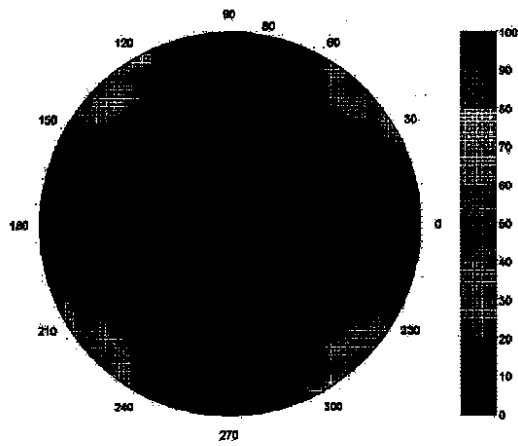


【図 11】

視
察
者

【図 12】

[Fig. 12]



フロントページの続き

- (72)発明者 ビョン・クン・ジョン
大韓民国・デジョン・３０５－３４０・ユソン・グ・ドリョン・ドン・（番地なし）・エルジー・サテック・シンヨンイップ・２０３
- (72)発明者 セルゲイ・ビリャエフ
大韓民国・デジョン・３０５－３４０・ユソン・グ・ドリョン・ドン・（番地なし）・エルジー・サテック・６－２１０
- (72)発明者 ジュン・ウォン・チャン
大韓民国・デジョン・３０５－３４０・ユソン・グ・ドリョン・ドン・３８８－１１・エルジー・ケム・シンヨンイップ・１０３

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開２００３－３１５５５８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／０６８２２５（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００４／０６８２２３（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００４／０６８２２６（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００５／０６６７０３（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００５／０６５０５７（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００５／０３８５１７（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００４／０７０４６３（ＷＯ，Ａ１）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F 1/13363

专利名称(译)	垂直配向液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4459229B2	公开(公告)日	2010-04-28
申请号	JP2006523481	申请日	2005-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji化学有限公司		
[标]发明人	スジンジャン ビョンクンジョン セルゲイビリャエフ ジュンウォンチャン		
发明人	ス-ジン-ジャン ビョン-クン-ジョン セルゲイ-ビリャエフ ジュン-ウォン-チャン		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133634		
FI分类号	G02F1/13363		
代理人(译)	塔奈澄夫		
优先权	1020040092552 2004-11-12 KR 1020050103813 2005-11-01 KR		
其他公开文献	JP2007531901A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种垂直取向的液晶显示装置，其通过使倾斜角度的暗状态的漏光最小化，在正面和倾斜角度具有高对比度特性。在垂直配向的液晶显示装置中，包括填充有在第一偏振片和第二偏振片之间具有负介电各向异性的液晶的液晶盒，所述第一偏振片和第二偏振片的吸收轴相互垂直，一个垂直+ A第一偏振片和液晶盒之间的板和一个-C板以及第二偏振板和液晶盒之间的+ A板与第一偏振片相邻的+ A板的光轴垂直于第一偏振片的吸收轴，与第二偏振片相邻的+ A板的光轴垂直于第二偏振片的吸收轴。其平行于液晶的吸收轴。另外，在第一偏振片和液晶盒之间包括双轴延迟膜，在第二偏振片和液晶盒之间包括一个+ A板，+ A板的光轴是2偏振片平行于偏振片的吸收轴。

第1偏光板の内部保護フィルム	VA-パネルの位相差	-Cプレート位相差値 (nm)	第1偏光板に隣接した+Aプレート位相差値 (nm)	第2偏光板に隣接した+Aプレート位相差値 (nm)	第2偏光板の内部保護フィルム	傾斜角70°において最小コントラスト割合の値
等方性COP	332nm	-220	150	40	等方性COP	112
		-200	150	60	40 μm TAC	117
		-200	200	90	80 μm TAC	83
40 μm TAC		-200	100	30	等方性COP	60
		-240	90	340	40 μm TAC	86
		-170	140	50	80 μm TAC	123
80 μm TAC		-200	100	50	等方性COP	95
		-240	90	50	40 μm TAC	96
		-180	120	80	80 μm TAC	88