

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-514754

(P2006-514754A)

(43) 公表日 平成18年5月11日(2006.5.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b>	GO2F 1/13363	2H049
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 510	2H091
<b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>	GO2B 5/30	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

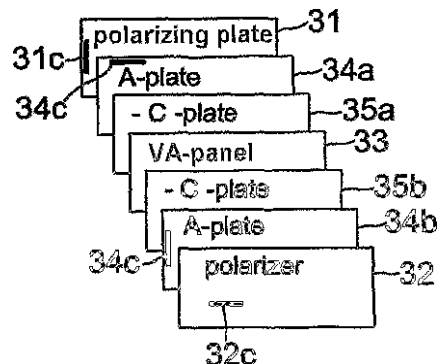
(21) 出願番号	特願2005-518748 (P2005-518748)	(71) 出願人	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国・ソウル・150-721・ヤングデウングポ-グ・ヨイド-ドング・20
(86) (22) 出願日	平成16年1月27日 (2004.1.27)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(85) 翻訳文提出日	平成17年9月28日 (2005.9.28)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(86) 国際出願番号	PCT/KR2004/000132	(72) 発明者	ビョン-クン・ジョン 大韓民国・アジョン・305-740・ユソング・ドリョン-ドン・(番地なし) ・エルジー・サテク・シンヨンリ・#203
(87) 国際公開番号	W02004/068225		
(87) 国際公開日	平成16年8月12日 (2004.8.12)		
(31) 優先権主張番号	10-2003-0005467		
(32) 優先日	平成15年1月28日 (2003.1.28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置

(57) 【要約】

本発明は、 $n_x > n_y = n_z$  である1つ以上の第1の位相差フィルム (+A-プレート) と、 $n_x < n_y = n_z$  である第1の位相差フィルム (-A-プレート) と、 $n_x = n_y > n_z$  である1つ以上の第2の位相差フィルム (-C-プレート) を備えたネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置 (VA-LCD) に関する。第1の位相差フィルムの光軸が、隣接した偏光板の光吸収軸と垂直になるように第1の位相差フィルムを配置し、第2の位相差フィルムとVA-パネルとを含む厚み方向の位相差の総値 ( $R_{-C} + R_{VA}$ ) が、負値の位相差補償特性を有する。本発明に係るVA-LCDは、正面と傾斜角でコントラスト特性が向上し、傾斜角で暗状態の色変化を最小化する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上部および下部ガラス基板の間に誘電率異方性が負 ( $< 0$ )、または正 ( $> 0$ ) である液晶を注入して垂直配向パネル (VA - パネル) を形成し、前記垂直配向パネルの上部および下部表面に光吸収軸が相互に直交する上部および下部偏光板を配置して、 $3 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$  の範囲のセルギャップを保持する多重ドメイン垂直配向モードまたはキラル添加剤を使用する、ネガティブ補償フィルムを有する垂直配向モードの液晶表示装置 (VA - LCD) であって、

前記垂直配向パネルと上部および下部偏光板との間に、面上の屈折率  $n_x$ 、 $n_y$  と厚み方向の屈折率  $n_z$  がそれぞれ  $n_x > n_y = n_z$  である 1 つ以上の第 1 の位相差フィルム (+ A - プレート) と、 $n_x < n_y = n_z$  である第 1 の位相差フィルム (- A - プレート) と、 $n_x = n_y > n_z$  である 1 つ以上の第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) を備えた前記ネガティブ補償フィルムを配置して液晶セルを構成し、

前記第 1 の位相差フィルムの光軸が、隣接した偏光板の光吸収軸に垂直に配置され、前記第 2 の位相差フィルムと前記垂直配向パネルとを含む厚み方向の位相差の総値 ( $R_c + R_{VA}$ ) が、負値の位相差補償特性を有することを特徴とするネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記ネガティブ補償フィルムが、いずれか 1 つの第 1 の位相差フィルム (+ A - プレートおよび - A - プレート) と、1 つの第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) を備えてなり、

第 1 の位相差フィルムと第 2 の位相差フィルムのいずれか一方を、前記垂直配向パネルと上部偏光板との間に選択的に配置し、他方のフィルムを前記垂直配向パネルと下部偏光板との間に配置するか、

または前記垂直配向パネルと上部偏光板との間或いは前記垂直配向パネルと下部偏光板との間のいずれか一ヶ所に第 1 の位相差フィルムと第 2 の位相差フィルムを配置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 3】

前記ネガティブ補償フィルムが、2 つの第 1 の位相差フィルム (+ A - プレートまたは - A - プレート) と、1 つの第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) を備えてなり、

1 つの第 1 の位相差フィルムと 1 つの第 2 の位相差フィルムを、前記垂直配向パネルと上部偏光板との間、または垂直配向パネルと下部偏光板との間のいずれか一ヶ所に配置し、もう 1 つの第 1 の位相差フィルムを、前記垂直配向パネルと上部偏光板との間または前記垂直配向パネルと下部偏光板との間の他の一ヶ所に配置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 4】

前記ネガティブ補償フィルムが、2 つの第 1 の位相差フィルム (+ A - プレートまたは - A - プレート) と、2 つの第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) を備えてなり、

1 つの第 1 の位相差フィルムと 1 つの第 2 の位相差フィルムを、前記垂直配向パネルと上部偏光板との間に配置し、もう 1 つの第 1 の位相差フィルムともう 1 つの第 2 の位相差フィルムを前記垂直配向パネルと下部偏光板との間に配置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 5】

前記第 1 の位相差フィルム (+ A - プレートおよび - A - プレート) が、可視光の範囲内で波長が増加するのに比例して位相差値が増加する逆波長分散特性を有し、かつ

前記第 2 の位相差フィルムと前記垂直配向パネルを含む厚み方向の位相差の総値 ( $R_c + R_{VA}$ ) が、可視光の範囲内で波長に比例する  $-10 \text{ nm} \sim -180 \text{ nm}$  の範囲の値を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

## 【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記第1の位相差フィルム(+A-プレート)が、550nmの波長で250nm~500nmの面上の位相差値( $R_A(550)$ )を有し、前記第1の位相差フィルム(-A-プレート)が、550nmの波長で250nmより小さい面上の位相差値( $R_A(550)$ )を有し、

前記第2の位相差フィルム(-C-プレート)が、550nmの波長で-500nm~-180nmの範囲の厚み方向の位相差値( $R_{-C}(550)$ )を有し、その絶対値 $R_{-C}(550)$ が、前記垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の絶対値 $R_{VA}(550)$ より大きいことを特徴とする請求項5に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項7】

450nm、550nm、650nmの波長における前記第2の位相差フィルム(-C-プレート)のそれぞれの厚み方向の位相差値 $R_{450}$ 、 $R_{550}$ および $R_{650}$ について、

前記2つの波長450nm、550nmにおける厚み方向の位相差値の比( $R_{450}/R_{550}$ )が、同一の波長での前記垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の比より小さく、

前記2つの波長550nm、650nmにおける厚み方向の位相差値の比( $R_{650}/R_{550}$ )が、同一の波長での前記垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の比より大きいことを特徴とする請求項5に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項8】

電圧が印加されていない状態における前記垂直配向パネルの液晶分子の配向子が、前記垂直配向パネルの上部および下部ガラス基板の間で、75~90°の範囲のプレチルト角を有することを特徴とする請求項5に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項9】

前記プレチルト角が87~90°であることを特徴とする請求項8に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項10】

前記プレチルト角が89~90°であることを特徴とする請求項8に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項11】

前記垂直配向パネルに形成された液晶層の位相差値が、550nmの波長で80nm~400nmの範囲を有することを特徴とする請求項5に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項12】

前記垂直配向パネルに形成された液晶層の位相差値が、550nmの波長で80nm~300nmの範囲を有することを特徴とする請求項11に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項13】

前記垂直配向パネルに注入された液晶のラビング方向が、前記偏光板の光吸収軸と45°の角度をなすことを特徴とする請求項5に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項14】

前記第1の位相差フィルム(A-プレート)の450nmの波長における面上の位相差値 $R_{A,450}$ 、550nmの波長における面上の位相差値 $R_{A,550}$ 、650nmの波長における面上の位相差値 $R_{A,650}$ のそれぞれについて、

前記2つの波長450nm、550nmにおける面上の位相差比值( $R_{A,450}/R_{A,550}$ )が、0.6~0.9の範囲を有し、かつ

前記2つの波長550nm、650nmにおける面上の位相差比值( $R_{A,650}/R_{A,550}$ )が、0.6~0.9の範囲を有し、かつ

10

20

30

40

50

$A_{,550}$ ) が、 $1.1 \sim 1.5$  の範囲を有することを特徴とする請求項 5 に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第 2 の位相差フィルム ( - C - プレート ) の  $450 \text{ nm}$  の波長における厚み方向の位相差値  $R_{,c,450}$ 、 $550 \text{ nm}$  の波長における厚み方向の位相差値  $R_{,c,550}$ 、 $650 \text{ nm}$  の波長における厚み方向の位相差値  $R_{,c,650}$  のそれぞれについて、

前記 2 つの波長  $450 \text{ nm}$ 、 $550 \text{ nm}$  における厚み方向の相対的な位相差値 ( $R_{,c,450} / R_{,c,550}$ ) が、 $0.9 \sim 1.2$  の範囲を有し、かつ

前記 2 つの波長  $550 \text{ nm}$ 、 $650 \text{ nm}$  における厚み方向の相対的な位相差値 ( $R_{,c,650} / R_{,c,550}$ ) が、 $0.9 \sim 1.2$  の範囲を有することを特徴とする請求項 5 に記載のネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負値の位相差補償特性を有する補償フィルム ( compensation film ) を用いて視野角特性を改善することができる垂直配向液晶表示装置 ( Vertically aligned liquid crystal display ; 以下、VA-LCD という ) に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来技術によれば、電圧がほとんど印加されていない状態で VA-LCD の暗状態 ( Black state ) を補償するため、-C-プレート補償フィルム及び A-プレート補償フィルムが主に使用されている。米国特許第 4、889、412 号には、-C-プレート補償フィルムを使用した一般的な VA-LCD について記載されている ( 特許文献 1 参照 ) 。

20

【0003】

しかし、-C-プレート補償フィルムを使用した一般的な VA-LCD は、暗状態の補償が完全になされないため、視野角で光漏れが生じるといった短所がある。

【0004】

一方、米国特許第 6、141、075 号には、-C-プレート補償フィルムと A-プレート補償フィルムの両方を含む一般的な VA-LCD について記載されている ( 特許文献 2 参照 ) 。

30

【0005】

上記 -C-プレート補償フィルムと A-プレート補償フィルムの両方を含む VA-LCD は、電圧がほとんど印加されていない状態での VA-LCD の暗状態の補償がさらによく達成できている。

【0006】

しかし、上記のような一般的な VA-LCD には、暗状態の完璧な補償のためには正面と傾斜角でのコントラストの改善及び色変化の改善が要求されている。

【特許文献 1】米国特許第 4、889、412 号

【特許文献 2】米国特許第 6、141、075 号

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記問題点を考慮してなされたものであり、本発明の目的は、正または負の誘電率異方性を有する液晶を充填した VA-LCD の正面および傾斜角でのコントラスト特性を高め、傾斜角で暗状態の色変化を最小化させることにより、VA-LCD の視野角特性を改善することのできるネガティブ補償フィルムを有する無色 ( Achromatic ) VA-LCD を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明によれば、上部および下部ガラス基板の間に誘電率異方性が負 ( $< 0$ )、または正 ( $> 0$ ) である液晶を注入して垂直配向パネルを形成し、前記垂直配向パネルの上部および下部表面に光吸収軸が相互に直交する上部および下部偏光板を配置して、 $3 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$  の範囲のセルギャップを保持する多重ドメイン垂直配向モードまたはキラル添加剤 (chiral additive) を使用する、ネガティブ補償フィルムを有する垂直配向モードの液晶表示装置 (VA-LCD) であって、垂直配向パネルと上部および下部偏光板との間に、面上の屈折率  $n_x$ 、 $n_y$  と厚み方向の屈折率  $n_z$  がそれぞれ  $n_x > n_y = n_z$  である 1 つ以上の第 1 の位相差フィルム (+A-プレート) と、 $n_x < n_y = n_z$  である第 1 の位相差フィルム (-A-プレート) と、及び  $n_x = n_y > n_z$  である 1 つ以上の第 2 の位相差フィルム (-C-プレート) を備えたネガティブ補償フィルムを配置して液晶セルを構成し、第 1 の位相差フィルムの光軸が隣接した偏光板の光吸収軸に垂直に配置され、第 2 の位相差フィルムと垂直配向パネルを含む厚み方向の位相差の総値 ( $R_c + R_{VA}$ ) が、負値の位相差補償特性を有するネガティブ補償フィルムを有する垂直配向液晶表示装置を提供することにより、上記目的を達成することができる

10

20

30

40

50

#### 【0009】

好ましくは、ネガティブ補償フィルムが、いずれか 1 つの第 1 の位相差フィルム (+A-プレートまたは -A-プレート) と、1 つの第 2 の位相差フィルム (-C-プレート) を備えてなり、第 1 の位相差フィルムと第 2 の位相差フィルムのいずれか一方を、垂直配向パネルと上部偏光板との間に選択的に配置し、他方のフィルムを垂直配向パネルと下部偏光板との間に配置するか、または垂直配向パネルと上部偏光板との間或いは垂直配向パネルと下部偏光板との間のいずれか一ヶ所に第 1 の位相差フィルムと第 2 の位相差フィルムを配置するものであってもよい。

#### 【0010】

さらに好ましくは、ネガティブ補償フィルムが、2 つの第 1 の位相差フィルム (+A-プレートまたは -A-プレート) と、1 つの第 2 の位相差フィルム (-C-プレート) を備えてなり、1 つの第 1 の位相差フィルムと 1 つの第 2 の位相差フィルムを、垂直配向パネルと上部偏光板との間、または垂直配向パネルと下部偏光板との間のいずれか一ヶ所に配置し、もう 1 つの第 1 の位相差フィルムを、垂直配向パネルと上部偏光板との間または垂直配向パネルと下部偏光板との間の他の一ヶ所に配置するものであってもよい。

#### 【0011】

さらに好ましくは、ネガティブ補償フィルムが、2 つの第 1 の位相差フィルム (+A-プレートまたは -A-プレート) と、2 つの第 2 の位相差フィルム (-C-プレート) を備えてなり、1 つの第 1 の位相差フィルムと 1 つの第 2 の位相差フィルムを、垂直配向パネルと上部偏光板との間に配置し、もう 1 つの第 1 の位相差フィルムともう 1 つの第 2 の位相差フィルムを垂直配向パネルと下部偏光板との間に配置するものであってもよい。

#### 【0012】

好ましくは、第 1 の位相差フィルム (+A-プレートおよび -A-プレート) は、可視光の範囲内で波長が増加するのに比例して位相差値が増加する逆波長分散 (reversed wavelength dispersion) 特性を有してもよい。第 1 の位相差フィルム (+A-プレート) は、 $550 \text{ nm}$  の波長で  $250 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}$  の面上の位相差値 ( $R_A(550)$ ) を有し、第 1 の位相差フィルム (-A-プレート) は、 $550 \text{ nm}$  の波長で  $250 \text{ nm}$  より小さい面上の位相差値 ( $R_A(550)$ ) を有する (すなわち、 $-250 \text{ nm} < R_A(550) < 0 \text{ nm}$ )。第 1 の位相差フィルム (A-プレート) の  $450 \text{ nm}$  の波長における面上の位相差値  $R_{A,450}$ 、 $550 \text{ nm}$  の波長における面上の位相差値  $R_{A,550}$ 、 $650 \text{ nm}$  の波長における面上の位相差値  $R_{A,650}$  のそれぞれについて、2 つの波長  $450 \text{ nm}$ 、 $550 \text{ nm}$  における面上の位相差比值 ( $R_{A,450} / R_{A,550}$ ) は、 $0.6 \sim 0.9$  の範囲を有し、かつ 2 つの波長  $550 \text{ nm}$ 、 $650 \text{ nm}$  における面上の位相差比值 ( $R_{A,650} / R_{A,550}$ ) は、 $1.1 \sim 1.5$  の範囲を有する。

#### 【0013】

さらに好ましくは、第 2 の位相差フィルムと垂直配向パネルを含む厚み方向の位相差の

総値 ( $R_{-C} + R_{VA}$ ) は、可視光の範囲内で波長に比例する  $-10\text{ nm} \sim -180\text{ nm}$  の範囲の値を有してもよい。

【0014】

さらに好ましくは、第2の位相差フィルム(-C-プレート)は、 $550\text{ nm}$ の波長で  $-500\text{ nm} \sim -180\text{ nm}$ の範囲の厚み方向の位相差値( $R_{-C}(550)$ )を有し、その絶対値  $R_{-C}(550)$  は、垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の絶対値  $R_{VA}(550)$  より大きくてもよい。 $450\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ 、 $650\text{ nm}$ の波長における第2の位相差フィルム(-C-プレート)のそれぞれの厚み方向の位相差値  $R_{450}$ 、 $R_{550}$  および  $R_{650}$  について、2つの波長  $450\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ における厚み方向の位相差値の比( $R_{450}/R_{550}$ )は、同一の波長での垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の比より小さく、2つの波長  $550\text{ nm}$ 、 $650\text{ nm}$ における厚み方向の位相差値の比( $R_{650}/R_{550}$ )は、同一の波長での垂直配向パネルの厚み方向の位相差値の比より大きい。第2の位相差フィルム(-C-プレート)の  $450\text{ nm}$ の波長における厚み方向の位相差値  $R_{-C,450}$ 、 $550\text{ nm}$ の波長における厚み方向の位相差値  $R_{-C,550}$ 、 $650\text{ nm}$ の波長における厚み方向の位相差値  $R_{-C,650}$  のそれぞれについて、2つの波長  $450\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ における厚み方向の相対的な位相差値( $R_{-C,450}/R_{-C,550}$ )は、 $0.9 \sim 1.2$ の範囲を有し、かつ2つの波長  $550\text{ nm}$ 、 $650\text{ nm}$ における厚み方向の相対的な位相差値( $R_{-C,650}/R_{-C,550}$ )は、 $0.9 \sim 1.2$ の範囲を有する。

10

【0015】

好ましくは、電圧が印加されていない状態における垂直配向パネルの液晶分子の配向子は、垂直配向パネルの上部および下部ガラス基板の間で、 $75 \sim 90^\circ$ の範囲のプレチルト角(pretilt angle)を有してもよい。このプレチルト角は、より好ましくは  $87 \sim 90^\circ$ の範囲、最も好ましくは  $89 \sim 90^\circ$ の範囲である。

20

【0016】

垂直配向パネルに形成された液晶層の位相差値は、 $550\text{ nm}$ の波長で好ましくは  $80\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ の範囲を有してもよく、より好ましくは  $80\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲である。垂直配向パネルに注入された液晶のラビング方向は、偏光板の光吸収軸と  $45^\circ$ の角度をなしてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0017】

上記本発明の目的と特徴及び長所は、添付図面及び次の詳細な説明を参照することによって、より易しく理解できるであろう。

【0018】

以下、添付した図面を参照して本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

【0019】

図1から図3に、本発明の各実施例に係るネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルを各々示す。

【0020】

図1(a)から図1(d)は、本発明の実施例1に係る第1の位相差フィルム(+A-プレートまたは-A-プレート)の1つ(ここでは+A-プレートを選択する)と、1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)を備えたネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。図2(a)と図2(b)は、本発明の実施例2に係る2つの第1の位相差フィルム(+A-プレート)と、1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)を備えたネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。図3は、本発明の実施例3に係る2つの第1の位相差フィルム(+A-プレート)と、2つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)を備えたネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。

40

【0021】

[実施例1]

50

図1(a)から図1(d)に示したように、本発明の実施例1に係るVA-LCDは、上部および下部ガラス基板の間に誘電率異方性が負( $< 0$ )、または正( $> 0$ )の液晶を注入して形成される垂直配向パネル(VA-パネル)13と、この垂直配向パネル13の上部および下部表面に光吸収軸11cおよび12cが相互に直交するように配置した2つの偏光板11および12と、VA-パネル13と2つの偏光板11および12との間に配置した第1の位相差フィルム(+A-プレート)14と第2の位相差フィルム(-C-プレート)15を備えたネガティブ補償フィルムから構成される。

【0022】

図1(a)では、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、VA-パネル13と下部偏光板11との間に配置し、第2の位相差フィルム(-C-プレート)15を、VA-パネル13と上部偏光板12との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14の光軸14cが下部偏光板11の光吸収軸11cと垂直になるように配置することにより、位相差補償フィルムとしての機能を遂行できるようになっている。

10

【0023】

図1(b)では、図1(a)に示した実施例1の変形例を例示しており、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、VA-パネル13と上部偏光板12との間に配置し、第2の位相差フィルム(-C-プレート)15をVA-パネル13と下部偏光板11との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14の光軸14cが上部偏光板12の光吸収軸12cと垂直になるように配置する。

20

【0024】

図1(c)では、図1(a)に示した実施例1の他の変形例を例示しており、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14と第2の位相差フィルム(-C-プレート)15とを、VA-パネル13と上部偏光板12との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14の光軸14cが上部偏光板12の光吸収軸12cと垂直になるように配置する。

【0025】

図1(d)では、図1(a)に示した実施例1の他の変形例を例示しており、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14と第2の位相差フィルム(-C-プレート)15とを、VA-パネル13と上部偏光板12との間に配置する。しかしながら、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14と第2の位相差フィルム(-C-プレート)15の位置は、図1(c)の第1の位相差フィルム(+A-プレート)14と第2の位相差フィルム(-C-プレート)15の位置と反対である。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14を、第1の位相差フィルム(+A-プレート)14の光軸14cが上部偏光板12の光吸収軸12cと垂直になるように配置する。

30

【0026】

[実施例2]

図2(a)及び(b)に示したように、本発明の実施例2に係るVA-LCDは、光吸収軸21cおよび22cが相互に直交するように配置された2つの偏光板21および22と、2つの偏光板21および22の間に挿入された垂直配向パネル(VA-パネル)23と、VA-パネル23と2つの偏光板21および22との間に配置した、2つの第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aおよび24bと1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)25を備えたネガティブ補償フィルムから構成される。第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aおよび24bの1つと、1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)25を、VA-パネル23と上部偏光板22との間、またはVA-パネル23と下部偏光板21との間に配置し、もう1つの第1の位相差フィルムを、残りの他のVA-パネル23と上部偏光板22との間、または残りの他のVA-パネル23と下部偏光板21との間に配置する。

40

【0027】

50

図2(a)では、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aを、VA-パネル23と下部偏光板21との間に配置し、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bと第2の位相差フィルム(-C-プレート)25を、VA-パネル23と上部偏光板22との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aの光軸24cが下部偏光板21の光吸収軸21cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aを、VA-パネル23と下部偏光板21との間に配置する。そして、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bの光軸24cが上部偏光板22の光吸収軸22cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bを、VA-パネル23と上部偏光板22との間に配置する。

【0028】

10

図2(b)では、図2(a)に示した実施例2の変形例を例示しており、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bを、VA-パネル23と上部偏光板22との間に配置し、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aと第2の位相差フィルム(-C-プレート)25とを、VA-パネル23と下部偏光板21との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bの光軸24cが上部偏光板22の光吸収軸22cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24bを、VA-パネル23と上部偏光板22との間に配置する。そして、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aの光軸24cが下部偏光板21の光吸収軸21cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)24aを、VA-パネル23と下部偏光板21との間に配置する。

20

【0029】

[実施例3]

図3に示したように、本発明の実施例3に係るVA-LCDは、光吸収軸31cおよび32cが相互に直交するように配置された2つの偏光板31および32と、2つの偏光板31および32の間に挿入された垂直配向パネル(VA-パネル)33と、VA-パネル33と2つの偏光板31および32との間に配置した、2つの第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aおよび34bと2つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)35aおよび35bを備えたネガティブ補償フィルムから構成される。第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aおよび34bの1つと、第2の位相差フィルム(-C-プレート)35aおよび35bの1つを、VA-パネル33と上部偏光板32との間およびVA-パネル33と下部偏光板31との間の一ヶ所に配置し、残りの第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aおよび34bの1つと残りの第2の位相差フィルム(-C-プレート)35aおよび35bの1つを、VA-パネル33と上部偏光板32との間およびVA-パネル33と下部偏光板31との間の他の一ヶ所に配置する。

30

【0030】

図3においては、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aと第2の位相差フィルム(-C-プレート)35aをVA-パネル33と下部偏光板31との間に配置し、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34bと第2の位相差フィルム(-C-プレート)35bをVA-パネル33と上部偏光板32との間に配置する。ここで、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aの光軸34cが下部偏光板31の光吸収軸31cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34aを、VA-パネル33と下部偏光板31との間に配置する。そして、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34bの光軸34cが上部偏光板32の光吸収軸32cと垂直になるように、第1の位相差フィルム(+A-プレート)34bを、VA-パネル33と上部偏光板32との間に配置する。

40

【0031】

本発明の各実施例1から実施例3に係る上記VA-LCDは、 $3\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ の範囲のセルギャップを保持する、多重ドメイン垂直配向LCD(MVA-LCD)またはキラリ添加剤を使用するVA-LCDであり、上部および下部ガラス基板の間に誘電率異方性が負( $< 0$ )、または正( $> 0$ )である液晶を注入したVA-パネルを形成するこ

50

とにより得られ、VA - パネルの上部および下部表面に、光吸収軸が相互に直交する2つの偏光板を配置している。ここで、少なくとも1つ以上の第1の位相差フィルム(+A - プレート)と少なくとも1つ以上の第2の位相差フィルム(-C - プレート)を備えたネガティブ補償フィルムを、VA - パネルと上部および下部偏光板との間に配置することにより、VA - LCDは、第2の位相差フィルム(-C - プレート)とVA - パネルとを含む厚み方向の位相差の総値( $R_{-C} + R_{VA}$ )が、負値の位相差補償特性を有するようになる。

#### 【0032】

本発明の各実施形態において、補償フィルムとして使用される2種類の第1の位相差フィルム(+A - プレートおよび-A - プレート)は、可視光の範囲内で波長が増加するの10  
に比例して位相差値が増加する逆波長分散特性を有する。その中で1種類の第1の位相差フィルム(+A - プレート)は、550nmの波長で250nm~500nmの範囲の面上の位相差値(すなわち、 $250\text{nm} \leq R_A(550) \leq 500\text{nm}$ )を有し、もう1種類の第1の位相差フィルム(-A - プレート)は、550nmの波長で250nmより小さい面上の位相差値(すなわち、 $-250\text{nm} \leq R_A(550) \leq 0\text{nm}$ )を有する。

#### 【0033】

第2の位相差フィルム(-C - プレート)とVA - パネルとを含む厚み方向の位相差の総値( $R_{-C} + R_{VA}$ )は、可視光の範囲内で波長に比例して、-10nm~-180nmの範囲の値を有する。特に、第2の位相差フィルム(-C - プレート)は、550nmの波長で厚み方向の位相差値が-500nm~-180nmの範囲(すなわち、 $-500\text{nm} \leq R_{-C}(550) \leq -180\text{nm}$ )である。第2の位相差フィルム(-C - プレート)の厚み方向の位相差値の絶対値  $R_{-C}(550)$  は、VA - パネルの厚み方向の位相差値の絶対値  $R_{VA}(550)$  より大きい。550nmの第2の位相差フィルム(-C - プレート)の厚み方向の位相差値に対する450nmの第2の位相差フィルム(-C - プレート)の厚み方向の位相差値の比( $R_{450}/R_{550}$ )は、550nmのVA - パネルの厚み方向の位相差値に対する450nmのVA - パネルの厚み方向の位相差値の比より小さい。そして、650nmの第2の位相差フィルム(-C - プレート)の厚み方向の位相差値に対する550nmの第2の位相差フィルム(-C - プレート)の厚み方向の位相差値の比( $R_{650}/R_{550}$ )は、650nmのVA - パネルの厚み方向の位相差値に対する550nmのVA - パネルの厚み方向の位相差値の比より大きい。20  
30

#### 【0034】

本発明の各実施例において、電圧が印加されていない状態における垂直配向パネルの液晶分子の配向子は、垂直配向パネルの上部および下部ガラス基板の間で、75~90°の範囲のプレチルト角を有し、好ましくは87~90°であり、より好ましくは89~90°である。

#### 【0035】

さらに、本発明の各実施形態において、垂直配向パネルに形成される液晶層の位相差値は、550nmの波長で80nm~400nmの範囲を有するものであり、好ましくは80nm~300nmである。垂直配向パネルに注入された液晶のラビング方向は、偏光板の光吸収軸と45°の角度をなす。40

#### 【0036】

また、本発明の各実施例において使用される偏光板は、固有の厚み方向の位相差値を有するTAC(トリアセートセルロース)保護フィルムを有し、または厚み方向の位相差値を有しないその他の保護フィルムを含む。

#### 【0037】

図4は、VA - パネルの厚み方向の位相差値( $R_{VA} > 0$ )45と第2の位相差フィルム(-C - プレート)の位相差値( $R_{-C} < 0$ )43'と、その絶対値43と、厚み方向の位相差の総値( $R_{VA} + R_{-C} < 0$ )46'、及びその絶対値46の波長依存性のシミュレーションの結果を示したグラフである。ここで、VA - パネルと第2の位相差フィルム(-C - プレート)との厚み方向の位相差の総値( $R_{VA} + R_{-C} < 0$ )46'が負の50

値を有する無色のネガティブ補償フィルムを当てはめている。

【0038】

V A - L C Dで発生する光漏れを解決するために、V A - L C Dの補償に必要な第2の位相差フィルム(- C - プレート)の厚み方向の位相差値 $R_{-C, 550}$ は、下式から求められる。

$$R_{V A, 550} + R_{-C, 550} = -20 \text{ nm} \sim -150 \text{ nm} \text{ (平均値} -85 \text{ nm)}$$

$$R_{V A, 550} = (d \times n_{550})_{V A}$$

【0039】

ここで、 $R_{V A, 550}$ は、550 nmの波長でV A - パネルの厚み方向の位相差値を表し、 $R_{-C, 550}$ は、550 nmの波長で第2の位相差フィルム(- C - プレート)の厚み方向の位相差値を表す。第2の位相差フィルム(- C - プレート)に必要な波長分散特性は、下式から求められる。

$$\left( \frac{n}{n_{550}} \right)_{V A} \times R_{V A, 550} + \left( \frac{n}{n_{550}} \right)_{-C} \times R_{-C, 550} = -85 \text{ nm}$$

【0040】

ここで、 $\left( \frac{n}{n_{550}} \right)_{V A}$ は、V A - パネルの厚み方向の位相差値の波長分散特性を表し、 $\left( \frac{n}{n_{550}} \right)_{-C}$ は、第2の位相差フィルム(- C - プレート)の厚み方向の位相差値の波長分散特性を表す。

【0041】

第1の位相差フィルムは、フィルムの面上におけるx方向の屈折率( $n_x$ )とy方向の屈折率( $n_y$ )中のいずれか1つが、厚み方向の屈折率( $n_z$ )と同じであり、残りの1つの屈折率( $n_x$ および $n_y$ )が、厚み方向の屈折率( $n_z$ )より大きいフィルム、即ち $n_x > n_y = n_z$ の条件を有する位相差フィルム(+ A - プレート)、または面上におけるx方向の屈折率( $n_x$ )とy方向の屈折率( $n_y$ )のいずれか1つが、厚み方向の屈折率( $n_z$ )と同じであり、残りの1つの屈折率( $n_x$ および $n_y$ )が、厚み方向の屈折率( $n_z$ )より小さいフィルム、即ち $n_x < n_y = n_z$ の条件を有する位相差フィルム(- A - プレート)である。本発明に係るV A - L C Dのネガティブ補償フィルムは、 $n_x > n_y = n_z$ である第1の位相差フィルム(+ A - プレート)または $n_x < n_y = n_z$ である第1の位相差フィルム(- A - プレート)中のいずれか1つを含む。ここで、ネガティブ補償フィルムに含まれる第1の位相差フィルム(+ A - プレートおよび- A - プレート)の1つは、その光軸がそれと隣接する偏光板の光吸収軸と垂直になるように配置され、波長が増加するのに比例して位相差値が増加する逆波長分散特性を有する。第1の位相差フィルム(+ A - プレート)の位相差値の絶対値は、500 nmを超えず、第1の位相差フィルム(- A - プレート)の位相差値の絶対値は、-250 nmを超えない(すなわち、-250 nm  $R_A(550)$  0 nm)のが好ましい。

【0042】

第2の位相差フィルム(- C - プレート)は、垂直配向(V A)パネルの位相差値の絶対値より大きい位相差値の絶対値を有する(すなわち、 $R_{-C} > R_{V A}$ )。そして、厚み方向の位相差の総値( $R_{-C} + R_{V A}$ )は、-10 nm ~ -180 nmの範囲を有する。厚み方向の位相差の総値( $R_{-C} + R_{V A}$ )の絶対値は、波長の増加に比例して増加するのが好ましい。

【0043】

第1の位相差フィルムと第2の位相差フィルムとの光学的な特性は次の通りである。

【0044】

第1の位相差フィルム(+ A - プレート)は、2つの波長450 nm、550 nmにおける位相差値の比( $R_{450} / R_{550}$ )が、0.6 ~ 0.9の範囲の値を有し、2つの波長550 nm、650 nmにおける位相差値の比( $R_{650} / R_{550}$ )が、1.1 ~ 1.5の範囲の値を有する。ここで、 $R_{450}$ は450 nm波長における第1の位相差フィルム(+ A - プレート)の位相差値を、 $R_{550}$ は550 nmの波長における第1の位

10

20

30

40

50

相差フィルム (+ A - プレート) の位相差値を、 $R_{650}$  は 650 nm の波長における第 1 の位相差フィルム (+ A - プレート) の位相差値を示す。

【0045】

第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) は、550 nm の波長で - 500 nm ~ - 180 nm の範囲の位相差値を有する。第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) は、2 つの波長 450 nm、550 nm における位相差値の比 ( $R_{450} / R_{550}$ ) が 0.95 ~ 1.2 の範囲の値を有し、2 つの波長 550 nm、650 nm における位相差値の比 ( $R_{650} / R_{550}$ ) が、0.95 ~ 1.2 の範囲の値を有する。ここで、 $R_{450}$  は 450 nm 波長における第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) の位相差値を、 $R_{550}$  は 550 nm の波長における第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) の位相差値を、 $R_{650}$  は 650 nm の波長における第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) の位相差値を示す。

10

【0046】

図 5 から図 8 には、本発明の各実施例によって得られるシミュレーション結果を示す。図 5 と図 7 には、全ての方位角で 0° ~ 80° の範囲の傾斜角に対して白色光を使用した場合の本発明の各実施例の VA-LCD から得られるコントラスト比の値のシミュレーション結果を色座標で示す。図 6 及び図 8 には、45° の方位角で 0° ~ 80° の範囲の傾斜角を 2° の間隔で変化させながら、白色光を使用した場合の本発明の各実施例の VA-LCD から得られる暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を色座標で示す。

【0047】

以下、本発明の多様な実施例の中から選んだサンプルで実施したコントラスト特性測定実験実施例を示す。本発明の各実施例によるコントラスト特性が向上することは、下記の実験実施例を通してより易しく理解できるだろう。下記実験実施例は、例証のため開示するものであって、本発明はこれらの実験実施例により限定されるものではない。

20

【0048】

[ 実験実施例 1 ]

実験実施例 1 で使用するサンプルは、図 1 ( a ) に示した本発明の実施例 1 に係る第 1 の位相差フィルム (+ A - プレート) の 1 つと第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) の 1 つ含む補償フィルムを用いた VA-LCD とした。この VA-LCD は、3 μm のセルギャップを有する VA - パネル 13 を含んでおり、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は 89°、誘電率異方性 ( ) は - 4.9、屈折率異方性 (  $n$  ) は 0.099、波長分散特性 (  $n_{400} / n_{550}$  ) は 1.05 である。したがって、550 nm の波長で VA - パネル 13 の厚み方向の位相差値 (  $R_{VA, 550}$  ) は 297 nm となる。

30

【0049】

また、補償フィルムとして使用された上記第 2 の位相差フィルム (- C - プレート) は、厚み方向の位相差値 (  $R_{-C, 550}$  ) - 354 nm を有するポリマーフィルムであり、その波長分散特性 (  $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$  ) は 1.01 である。

【0050】

補償フィルムとして使用された上記第 1 の位相差フィルム (+ A - プレート) は、面上の位相差値 (  $R_{A, 550}$  ) 395 nm を有する TAC で製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性 (  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  ) は 0.82 である。

40

【0051】

2 つの偏光板 11 および 12 のそれぞれには、保護フィルムとして TAC ( トリアセテートセルロース ) の代わりに COP ( シクロオレフィン ) を使用した。

【0052】

図 5 に、全ての方位角で 0° ~ 80° の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記 VA-LCD のコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図 6 に、45° の方位角で 0° ~ 80° の範囲の傾斜角を 2° の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記 VA-LCD の暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【0053】

50

表 1 に、実験実施例 1 で使用したサンプル（以下、「第 1 のサンプル」と呼ぶ）と比較例のサンプル（以下、「第 2 のサンプル」と呼ぶ）のコントラスト測定値を比較して示す。ここで、第 1 のサンプルでは、VA - パネルの位相差値 ( $R_{VA}$ )、第 2 の位相差フィルムの位相差値 ( $R_{-C}$ )、位相差総値 ( $R_{TOTAL}$ ) および第 1 の位相差フィルムの位相差値 ( $R_A$ ) は、それぞれ 297、-354、-57、395 である。一方、第 2 のサンプルでは、VA - パネルの位相差値 ( $R_{VA}$ )、第 2 の位相差フィルムの位相差値 ( $R_{-C}$ )、位相差総値 ( $R_{TOTAL}$ ) および第 1 の位相差フィルムの位相差値 ( $R_A$ ) は、それぞれ 297、-500、+203、460 である。70° の傾斜角での第 1 のサンプルと第 2 のサンプルの最小コントラストは、それぞれ 350 と 5 であった。

【0054】

【表 1】

	$R_{VA}$	$R_{-C}$	$R_{TOTAL}$	$R_A$	最小コントラスト (70° 傾斜角)
第 1 のサンプル (実験例)	297	-345	-57	395	350
第 2 のサンプル (比較例)	297	-500	+203	460	5

【0055】

表 1 では、70° の傾斜角での第 1 のサンプルと第 2 のサンプルの最小コントラストは、350 と 5 であった。70° の傾斜角が最小コントラストを有しているため、70° の傾斜角以外の角度では、最小コントラストよりも高いコントラスト特性を有する。したがって、70° の傾斜角以外の角度でのコントラストが、最小コントラストよりも高くなる。

【0056】

[ 実験実施例 1 の第 1 の変形例 ]

実験実施例 1 の第 1 の変形例で使用するサンプルは、第 1 の位相差フィルム (+A - プレート) の 1 つと第 2 の位相差フィルム (-C - プレート) の 1 つ含む補償フィルムを用いた VA - LCD とした。

【0057】

図 1 (a) に示した VA - LCD は、3  $\mu$ m のセルギャップを有する VA - パネル 13 を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は 89°、誘電率異方性 ( $\epsilon_{400}$ ) は -4.9、屈折率異方性 ( $n_{550}$ ) は 0.099、波長分散特性 ( $n_{400} / n_{550}$ ) は 1.05 である。したがって、550 nm の波長で VA - パネル 13 の厚み方向の位相差値 ( $R_{VA, 550}$ ) は 297 nm となる。

【0058】

補償フィルムとして使用された上記第 2 の位相差フィルム (-C - プレート) は、厚み方向の位相差値 ( $R_{-C, 550}$ ) - 316 nm を有する TAC で製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性 ( $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$ ) は 1.01 である。補償フィルムとして使用された上記第 1 の位相差フィルム (+A - プレート) は、面上の位相差値 ( $R_{A, 550}$ ) 316 nm を有する TAC で製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性 ( $R_{A, 450} / R_{A, 550}$ ) は 0.79 である。

【0059】

図 5 に、全ての方位角で 0° ~ 80° の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記 VA - LCD のコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図 6 に、45° の方位

10

20

30

40

50

角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【0060】

[ 実験実施例1の第2の変形例 ]

実験実施例1の第2の変形例で使用するサンプルは、第1の位相差フィルム(-A-プレート)の1つと第2の位相差フィルム(-C-プレート)の1つ含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。

【0061】

図1(a)に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル13を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^{\circ}$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル13の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

10

【0062】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)は、厚み方向の位相差値(  $R_{C, 550}$  ) $-352\text{nm}$ を有するTACで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{C, 450} / R_{C, 550}$  )は $1.01$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(-A-プレート)は、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $-150\text{nm}$ を有するポリスチレンで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.82$ である。

20

【0063】

2つの偏光板11および12のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

【0064】

図5に、全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図6に、 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【0065】

[ 実験実施例1の第3の変形例 ]

実験実施例1の第3の変形例で使用するサンプルは、第1の位相差フィルム(-A-プレート)の1つと第2の位相差フィルム(-C-プレート)の1つ含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。

30

【0066】

図1(b)に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル13を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^{\circ}$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル13の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

【0067】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)は、厚み方向の位相差値(  $R_{C, 550}$  ) $-390\text{nm}$ を有するTACで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{C, 450} / R_{C, 550}$  )は $1.01$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(-A-プレート)は、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $-206\text{nm}$ を有するポリスチレンで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.92$ である。

40

【0068】

2つの偏光板11および12のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

【0069】

50

図5に、全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図6に、 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【0070】

[ 実験実施例2 ]

実験実施例2で使用するサンプルは、2つの第1の位相差フィルム(A-プレート)と1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。図2(a)に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル23を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^{\circ}$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル23の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

10

【0071】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)は、厚み方向の位相差値(  $R_{-C, 550}$  ) $-425\text{nm}$ を有するポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$  )は $1.02$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(A-プレート)のいずれも、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $436\text{nm}$ を有するポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.82$ である。

20

【0072】

2つの偏光板21および22のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

【0073】

図7に、全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図8に、 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【0074】

[ 実験実施例2の第1の変形例 ]

実験実施例2の第1の変形例で使用するサンプルは、2つの第1の位相差フィルム(-A-プレート)と1つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。

30

【0075】

図2(b)に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル23を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^{\circ}$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル23の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

【0076】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)は、厚み方向の位相差値(  $R_{-C, 550}$  ) $-390\text{nm}$ を有するTACで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$  )は $1.01$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(-A-プレート)のいずれも、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $-80\text{nm}$ を有するポリスチレンで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.82$ である。

40

【0077】

2つの偏光板21および22のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

50

## 【0078】

図7に、全ての方位角で $0^\circ \sim 80^\circ$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図8に、 $45^\circ$ の方位角で $0^\circ \sim 80^\circ$ の範囲の傾斜角を $2^\circ$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

## 【0079】

## [実験実施例3]

実験実施例3で使用するサンプルは、2つの第1の位相差フィルム(+A-プレート)と2つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。図3に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル33を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^\circ$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル33の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

10

## 【0080】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)のいずれも、厚み方向の位相差値(  $R_{-C, 550}$  ) $-212\text{nm}$ を有するフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$  )は $1.01$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(+A-プレート)のいずれも、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $436\text{nm}$ を有するフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.82$ である。

20

## 【0081】

2つの偏光板31および32のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

## 【0082】

図7に、全ての方位角で $0^\circ \sim 80^\circ$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図8に、 $45^\circ$ の方位角で $0^\circ \sim 80^\circ$ の範囲の傾斜角を $2^\circ$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

## 【0083】

## [実験実施例3の第1の変形例]

実験実施例3の第1の変形例で使用するサンプルは、2つの第1の位相差フィルム(-A-プレート)と2つの第2の位相差フィルム(-C-プレート)含む補償フィルムを用いたVA-LCDとした。図3に示したVA-LCDは、 $3\mu\text{m}$ のセルギャップを有するVA-パネル33を含んでいる。ここで、液晶分子の配向子が有するプレチルト角は $89^\circ$ 、誘電率異方性( )は $-4.9$ 、屈折率異方性(  $n$  )は $0.099$ 、波長分散特性(  $n_{400} / n_{550}$  )は $1.05$ である。したがって、 $550\text{nm}$ の波長でVA-パネル33の厚み方向の位相差値(  $R_{VA, 550}$  )は $297\text{nm}$ となる。

30

## 【0084】

補償フィルムとして使用された上記第2の位相差フィルム(-C-プレート)のいずれも、厚み方向の位相差値(  $R_{-C, 550}$  ) $-195\text{nm}$ を有するTAC(トリアセートセルロース)で製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{-C, 450} / R_{-C, 550}$  )は $1.01$ である。補償フィルムとして使用された上記第1の位相差フィルム(+A-プレート)のいずれも、面上の位相差値(  $R_{A, 550}$  ) $-80\text{nm}$ を有するポリスチレンで製作されたポリマーフィルムであり、その波長分散特性(  $R_{A, 450} / R_{A, 550}$  )は $0.82$ である。

40

## 【0085】

2つの偏光板31および32のそれぞれには、保護フィルムとしてTAC(トリアセートセルロース)の代わりにCOP(シクロオレフィン)を使用した。

## 【0086】

50

図7に、全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対し、白色光を使用した時の上記VA-LCDのコントラスト比のシミュレーション結果を示す。図8に、 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の上記VA-LCDの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示す。

【産業上の利用可能性】

【0087】

上記記載から明らかなように、本発明は、少なくとも1つの第1の位相差フィルム(A-プレート)と少なくとも1つの第2の位相差フィルム(C-プレート)とを含むネガティブ補償フィルムを備えたVA-LCDを提供し、このVA-LCDは、VA-LCDの傾斜角での暗状態を補償し、暗状態、明(white)状態及びRGB状態で色変化を最小化し、視野角特性を向上させることができる特徴を有する。

10

【0088】

本発明の好適な実施形態に記載された具体例を中心に詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲からはずれることなく、当業者により多様な変形、付加及び置換が可能であることは勿論であり、このような変形、付加及び置換が添付された特許請求の範囲に属することは当然である。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】(a)から(d)は、本発明の第1の実施形態に係るネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。

20

【図2】(a)から(b)は、本発明の第2の実施形態に係るネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係るネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルの斜視図である。

【図4】本発明のネガティブ補償フィルムを有するVA-LCDセルにおいて、VA-LCDセルの厚み方向の位相差値と、C-プレートの位相差値と、それら位相差値の絶対値と、位相差総値の波長依存性のシミュレーション結果を示したグラフである。

【図5】全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対して白色光を使用した時の本発明の第1の実施形態に係るVA-LCDセルのコントラスト比をシミュレーションした結果を示したグラフである。

30

【図6】 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の本発明の第1の実施形態に係るVA-LCDセルの暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示したグラフである。

【図7】全ての方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角に対して白色光を使用した時の本発明の第2および第3の実施形態に係るVA-LCDセルのコントラスト比をシミュレーションした結果を示したグラフである。

【図8】 $45^{\circ}$ の方位角で $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の範囲の傾斜角を $2^{\circ}$ の間隔で変化させながら、白色光を使用した時の本発明の第2および第3の実施形態に係るVA-LCDセル暗状態に対する色変化をシミュレーションした結果を示したグラフである。

【符号の説明】

40

【0090】

11、21、31：下部偏光板

11c、21c、31c：下部偏光版の光吸収軸

12、22、32：上部偏光板

12c、22c、32c：上部偏光版の光吸収軸

13、23、33：垂直配向パネル

14、24a、24b、34a、34b：第1の位相差フィルム

14c、24c、34c：第1の位相差フィルムの光軸

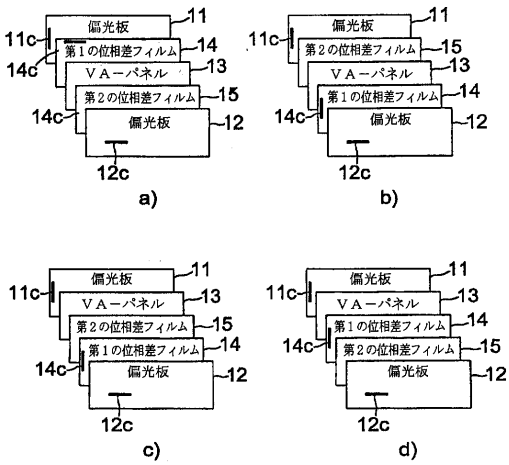
15、25、35a、35b：第2の位相差フィルム

43'：第2の位相差フィルムの位相差値

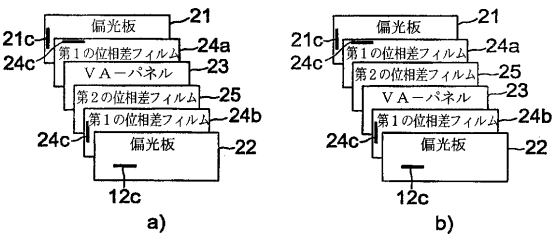
50

- 4 3 : 第 2 の位相差フィルムの位相差値の絶対値
- 4 5 : 垂直配向パネルの厚み方向の位相差値
- 4 6 ' : 第 2 の位相差フィルムの厚み方向の位相差の総値
- 4 6 : 第 2 の位相差フィルムの厚み方向の位相差の総値の絶対値

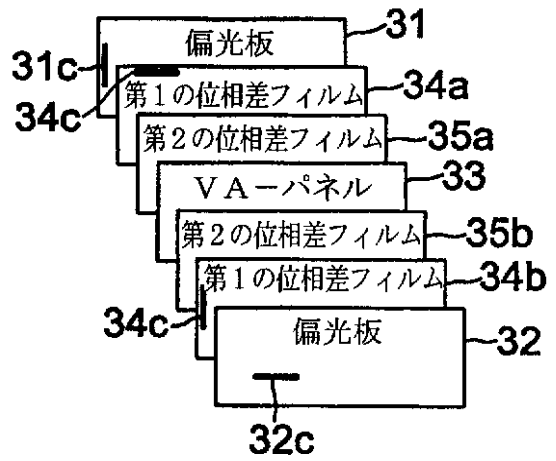
【 図 1 】



【 図 2 】

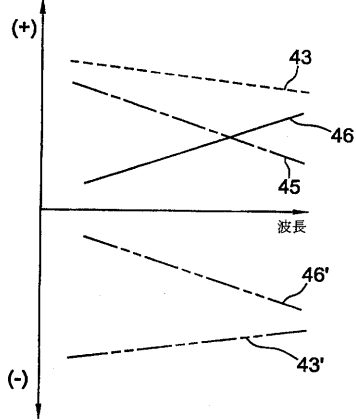


【 図 3 】



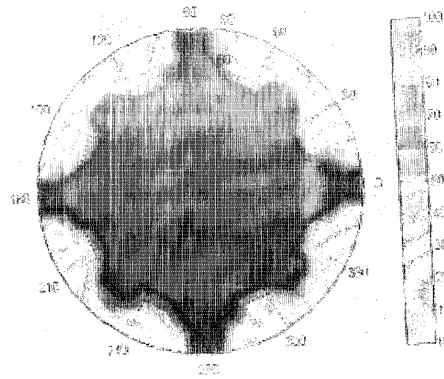
【 図 4 】

厚み方向の位相差の絶対値



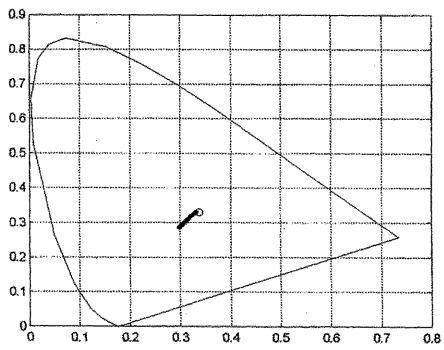
【 図 5 】

FIGURE 5



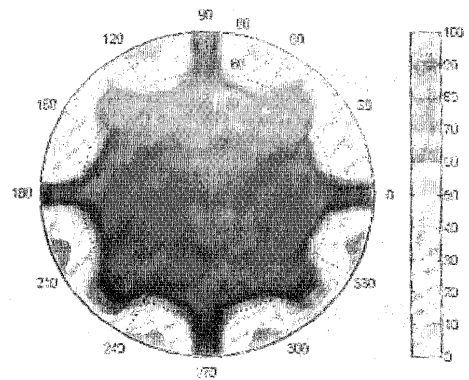
【 図 6 】

FIGURE 6



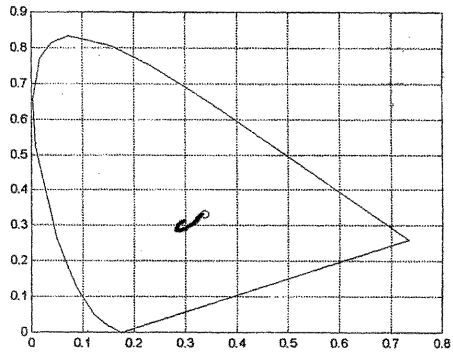
【 図 7 】

FIGURE 7





【 図 8 】

FIGURE 8



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2004/000132
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>IPC7 G02F 1/13363</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F 1/13363		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Patents and applications for inventions since 1975, Korean Utility Models and applications for Utility Models since 1975 Japanese Utility Models and applications for Utility Models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2001-9649 A (TEIJIN LIMITED) 08 FEB. 2001 see the whole paper	1-15
A	JP 2001-42127 A (NITTO DENKO CORP) 16 FEB. 2001 see the whole paper	1-15
A	KR 1998-25147 A (FUJITSU LIMITED) 06 JUL. 1998 see the whole paper	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 12 MAY 2004 (12.05.2004)		Date of mailing of the international search report 12 MAY 2004 (12.05.2004)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer CHANG, Kyung Tae  Telephone No. 82-42-481-5769

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2004/000132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2001-9649	08 FEB. 2001	US 6638582 B EP 1118885 B TW 520449 B	28.10.2003 03.03.2004 11.02.2003
JP 2001-42127	16 FEB. 2001	NONE	
KR 1998-25147	06 JUL. 1998	TW 523620 B US 6642981 B JP 3330574 B KR 259111 B	11.03.2003 04.11.2003 30.09.2002 15.06.2000

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 セルゲイ・ピリャエフ

大韓民国・デジョン・305-740・ユソン-グ・ドリヨン-ドン・(番地なし)・エルジー・サテク・6-201

(72) 発明者 ジョン・ス・ユ

大韓民国・デジョン・305-345・ユソン-グ・シンソン-ドン・(番地なし)・ハンウール・アパート・107-1501

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB33 BC22

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FD09 FD10 GA16 HA06 KA01 KA02

KA05 KA10 LA17 LA19

专利名称(译)	具有负补偿膜的垂直排列的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006514754A</a>	公开(公告)日	2006-05-11
申请号	JP2005518748	申请日	2004-01-27
[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		
[标]发明人	ビョンクンジョン セルゲイピリャエフ ジョンスユ		
发明人	ビョン-クン-ジョン セルゲイ-ピリャエフ ジョン-スユ		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB33 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA16 2H091/HA06 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/KA05 2H091/KA10 2H091/LA17 2H091/LA19		
优先权	1020030005467 2003-01-28 KR		
其他公开文献	JP4430015B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明是一个或多个第一延迟膜(+A板),其中 $n_y = n_z$ ,并且 $n_x y = n_z$ 的第一相位差膜(-A板)和 $n_x = n_z$ 的一个或多个第二相位差膜(-C板)。垂直取向液晶显示装置(VA-LCD)技术领域本发明涉及具有负补偿膜的垂直取向液晶显示装置(VA-LCD)。设置第一相位差膜的光轴,使得第一相位差膜垂直于相邻的偏振片的光吸收轴,并且厚度方向包括第二相位差膜和VA面板。相位差的总和( $R-C+RVA$ )具有负的相位差补偿特性。根据本发明的VA-LCD的对比度特性在正面和倾斜角度方面得到改善,并且在黑暗状态下的颜色变化通过倾斜角度被最小化。

