

(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2010-55118

(P2010-55118A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

| (51) Int. Cl.                 | F I           | テーマコード (参考) |
|-------------------------------|---------------|-------------|
| <b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b> | GO2F 1/13363  | 2H088       |
| <b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>  | GO2F 1/1337   | 2H090       |
| <b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>    | GO2F 1/13 1O1 | 2H149       |
| <b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>    | GO2B 5/30     | 2H191       |

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

|              |                                     |          |                                                                             |
|--------------|-------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2009-278534 (P2009-278534)        | (71) 出願人 | 500239823<br>エルジー・ケム・リミテッド                                                  |
| (22) 出願日     | 平成21年12月8日 (2009.12.8)              |          | 大韓民国・ソウル・150-721・ヤングデウングボグ・ヨイドードング・20                                       |
| (62) 分割の表示   | 特願2006-523481 (P2006-523481)<br>の分割 |          |                                                                             |
| 原出願日         | 平成17年11月11日 (2005.11.11)            | (74) 代理人 | 100110364<br>弁理士 実広 信哉                                                      |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2004-0092552                     | (74) 代理人 | 100122161<br>弁理士 渡部 崇                                                       |
| (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<br>大韓民国・ソウル・134-032・ガンドング・ソンネ2ードン・598・ソンネ・1-チャーイー-ピョンハンセサン・103-803 |
| (33) 優先権主張国  | 韓国 (KR)                             |          |                                                                             |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2005-0103813                     |          |                                                                             |
| (32) 優先日     | 平成17年11月1日 (2005.11.1)              |          |                                                                             |
| (33) 優先権主張国  | 韓国 (KR)                             |          |                                                                             |

最終頁に続く

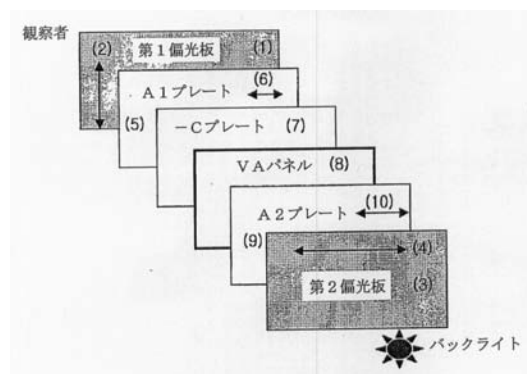
(54) 【発明の名称】 垂直配向液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視野角特性を改善する。

【解決手段】 傾斜角において暗状態の光漏れを最小化させることにより、正面と傾斜角で高いコントラスト特性を有する垂直配向液晶表示装置を提供する。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垂直配向液晶表示装置を提供する。また、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垂直配向液晶表示装置を提供する。

【選択図】 図2



## 【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、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 プレートと第 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。

## 【請求項 2】

550nm 波長において二軸性位相差フィルムの面内の位相差値が 30nm 乃至 200nm であり、厚み方向の位相差値が -300nm 乃至 -50nm 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】

第 1 偏光板と第 2 偏光版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。

## 【請求項 5】

二軸性位相差フィルムを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。

20

## 【請求項 6】

+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 7】

-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 8】

二軸性位相差フィルムは延伸されたシクロオレフィン、延伸されたトリアセテートセルロース、延伸されたポリノルボネンまたは二軸性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。

30

## 【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 2.5~8μm 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】

40

## 【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。

50

## 【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。

10

## 【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。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

20

【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

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

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】

## 【0008】

30

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。

## 【0009】

40

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。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【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。

50

【図 5】補償フィルムを含む第 4 の V A - L C D 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 V A - L C D 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 V A - L C D 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 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 V A - L C D 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。

10

【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 V A - L C D 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 プレートを使用していない V A - L C D 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。

【図 11】比較例 2 による V A - L C D 構造を概略的に示す図面である。

【図 12】比較例 2 による V A - L C D 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。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明について詳細に説明すると次の通りである。

【0012】

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 (V A - L C D) 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。

【0013】

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 (R i d g e) 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 (m u l t i - d o m a i n) をなしている M V A (m u l t i - d o m a i n v e r t i c a l l y a l i g n e d) モードまたはカイラル添加剤を使用する V A (v e r t i c a l l y a l i g n e d) モードを用いることができる。

30

【0014】

前記液晶セルのセルギャップ (g a p) は  $2.5 \sim 8 \mu m$  である。

【0015】

V A - L C D において、明状態 (w h i t e s t a t e) は直交偏光板の状態でバックライト (b a c k l i g h t) から入射された光を  $0^{\circ}$  線偏光させ、 $0^{\circ}$  線偏光された光が液晶層を通過した後に  $90^{\circ}$  回転された線偏光になって透過される原理を用いる。 $0^{\circ}$  線偏光された光が  $90^{\circ}$  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

【0016】

本発明は V A - L C D 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 (b i - a x i a l r e t a r d a t i o n f i l m) を使用し、これと共に第 2 偏光板に隣接して + A プレートを使用して、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】

【0017】

図 1 を参照して、V A - L C D 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

50

率を調べると次の通りである。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

（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。

【0021】

[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）

【0022】

（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。

【0023】

[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）

【0024】

+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ない、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ない。

【0025】

+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。

【0026】

-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。

【0027】

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ない。

【0028】

-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。

【0029】

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。

【0030】

10

20

30

40

50

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。

【0031】

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(polynorbornene、PNB)などが使用できる。

10

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

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

【0035】

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。

【0036】

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

【0037】

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。

【0038】

【表 1】

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

## 【0039】

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  $\mu\text{m}$ 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  $\mu\text{m}$ 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  $\mu\text{m}$ のTACは位相差-56 nmのトリアセートセルロースである。

## 【0040】

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。

## 【0041】

コントラスト割合の値は画面の鮮明度を決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みえる。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。

## 【0042】

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ということを示すものと同一であるといえる。

## 【0043】

図 3 に例示された第 2 の V A - L C D 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 4 】

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 5 】

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。

10

【 0 0 4 6 】

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 7 】

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 n m 波長において 3 0 n m 乃至 2 0 0 n m 範囲の面内の位相差値を有するものが好ましく、5 5 0 n m 波長において - 3 0 0 n m 乃至 - 5 0 n m 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 n m 波長において 3 0 n m 乃至 6 0 0 n m の面内の位相差値を有するものが好ましい。

20

【 0 0 4 8 】

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テートセルロース、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 9 】

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。

30

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

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 2 】



【表 2】

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

## 【0053】

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  $\mu\text{m}$ 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  $\mu\text{m}$ のTACはトリアセテートセルロースであって位相差は-28 nmであり、厚さ80  $\mu\text{m}$ のTACは位相差-56 nmのトリアセテートセルロースである。

## 【0054】

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。

## 【0055】

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。

## 【0056】

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。

## 【0057】

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。

## 【0058】

## &lt;実施例1&gt;

## (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  $\mu\text{m}$ 、プレチルト (pre-tilt) 角が90°、誘電率異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) が-4.9、複屈折 ( $\Delta n$ ) 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、550nm波長において厚み方向の位相差値( $R_{th}$ )は-240nm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90nmであり、第2偏光板3に隣接したA2プレート9は面内の位相差値( $R_{in}$ )が340nm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 $\mu$ mであり、厚み方向の位相差値が-28nmであるトリアセテートセルロース(TAC、Triacetate cellulose)フィルムを使用した。

#### 【0059】

白色光を使用したときで、あらゆる動径角に対する0°~80°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。

10

#### 【0060】

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。

#### 【0061】

円周に沿って表記された数値の0°~360°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。

20

#### 【0062】

##### <実施例2>

##### (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 $\mu$ m、プレチルト角が90°、誘電率異方性( $\Delta\epsilon$ )が-4.9、複屈折( $\Delta n$ )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、550nm波長における厚み方向の位相差値( $R_{th}$ )は-180nm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120nmであり、第2偏光板3に隣接したA2プレート9は面内の位相差値( $R_{in}$ )が80nm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 $\mu$ mであり、厚み方向の位相差値が-56nmであるトリアセテートセルロース(TAC、Triacetate cellulose)フィルムを使用した。

30

#### 【0063】

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する0°~80°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。

#### 【0064】

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。

40

#### 【0065】

##### <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 $\mu$ m、プレチルト角が90°、誘電率異方性( $\Delta\epsilon$ )が-4.9、複屈折( $\Delta n$ )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。

#### 【0066】

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70nmであり、厚み方向の位相差値は-140nmである。第2偏光板3に隣接した+Aブ

50

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  $\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値が -28 nm であるトリアセテートセルローズ (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  $\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値が -56 nm であるトリアセテートセルローズ (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

#### 【0067】

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。

#### 【0068】

図 8 では、傾斜角  $70^\circ$  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。

#### 【0069】

<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  $90^\circ$ 、誘電率異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) が -4.9、複屈折 ( $\Delta n$ ) 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。

#### 【0070】

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。

#### 【0071】

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。

#### 【0072】

<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  $89^\circ$ 、誘電率異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) が -4.9、複屈折 ( $\Delta n$ ) 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。

#### 【0073】

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 であるトリアセテートセルローズ (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

#### 【0074】

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。

#### 【0075】

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  $70^\circ$  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。

#### 【0076】

<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  $90^\circ$ 、誘電率異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) が -4.9、複屈折 ( $\Delta n$ ) 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、55

10

20

30

40

50

0 nm波長において厚み方向の位相差値 ( $R_{th}$ ) 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  $\mu$ mであり、厚み方向の位相差値が-56 nmであるトリアセテートセルロース (TAC、Triacetate cellulose) フィルムを使用した。

【0077】

白色光を使用したとき、あらゆる動径角に対する0°～80°範囲の傾斜角においてコントラスト特性を図12に示した。

【0078】

図12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。

【0079】

しかし、図11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A2プレートの光軸が平行に付いた場合であるが、Aプレートの光軸は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11の構造は第2偏光板の吸収軸とこれに隣接したA2プレー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。

【0080】

従って、図11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】

【0081】

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。

【符号の説明】

【0082】

- 1 第1偏光板
- 2 吸収軸
- 3 第2偏光板
- 4 吸収軸
- 5 A1プレート
- 6 A1プレートの光軸
- 7 -Cプレート
- 8 液晶セル
- 9 A2プレート
- 10 A2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

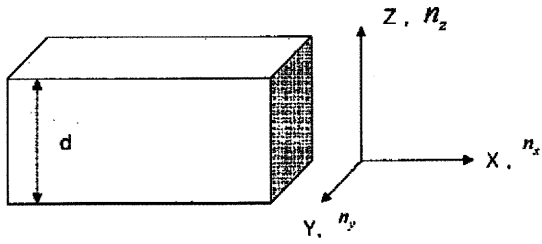
10

20

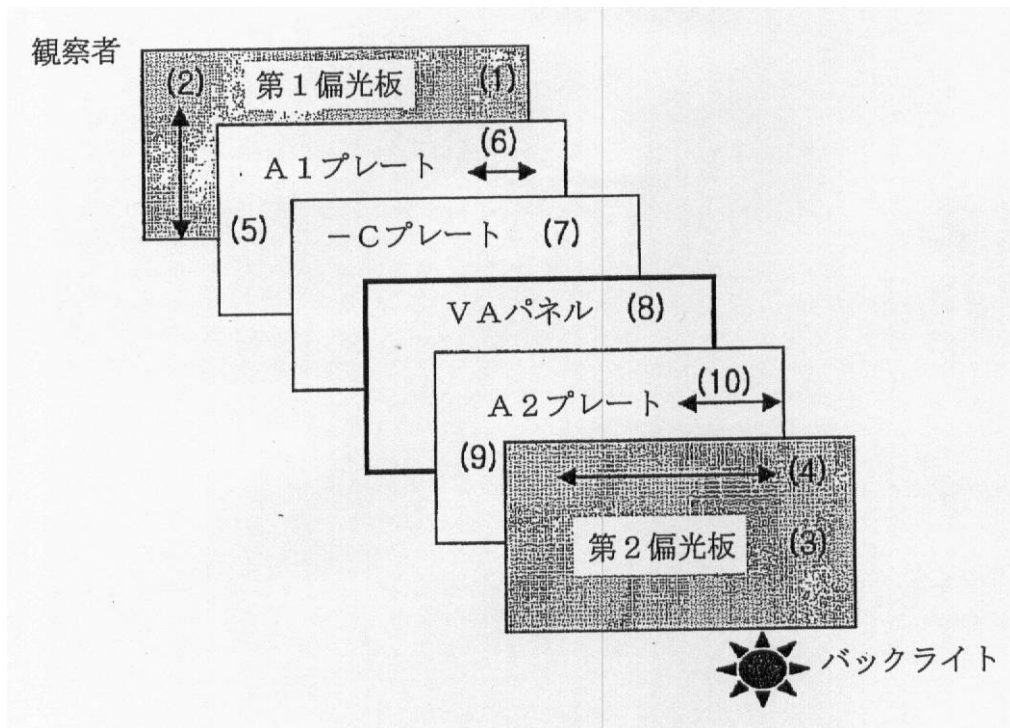
30

40

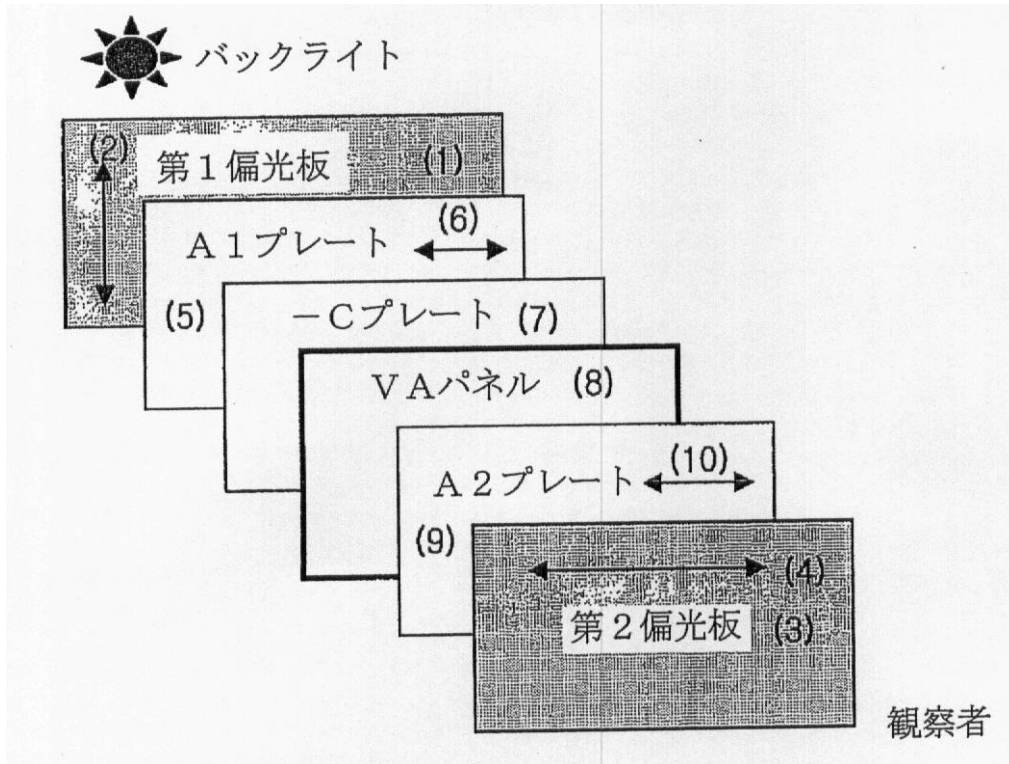
【図 1】



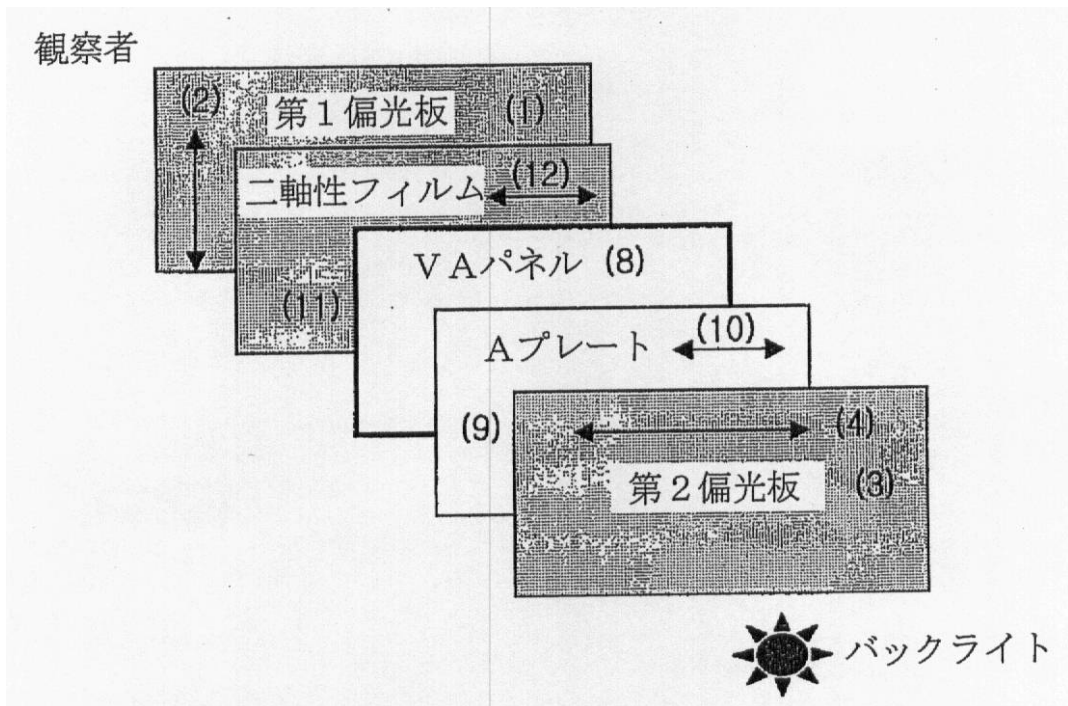
【図 2】



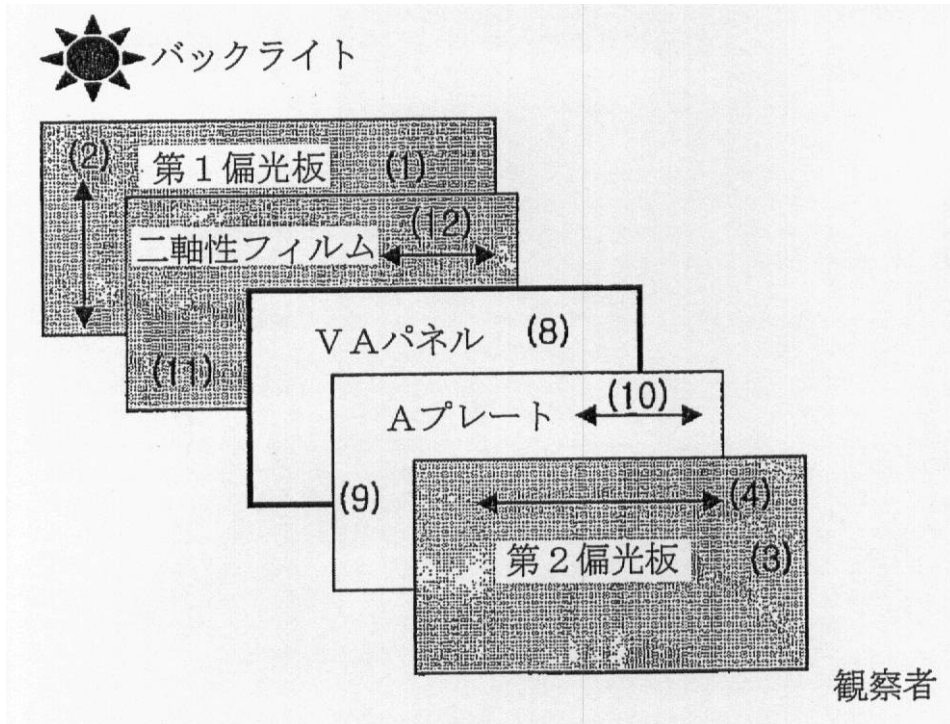
【図 3】



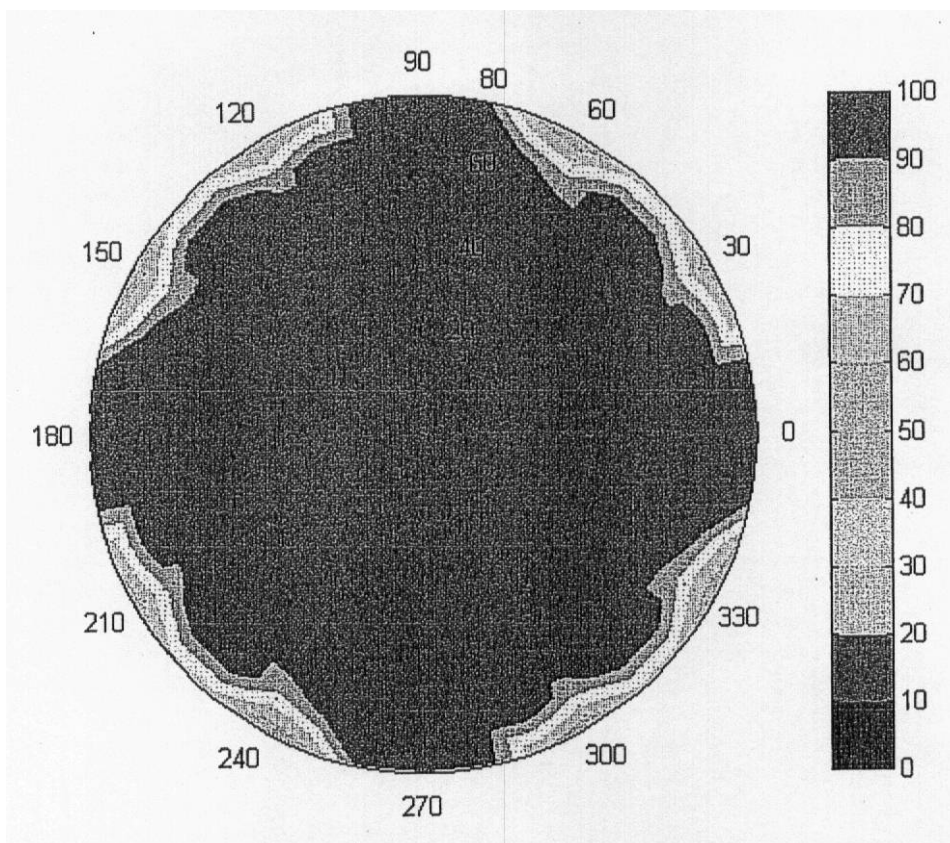
【図 4】



【図 5】

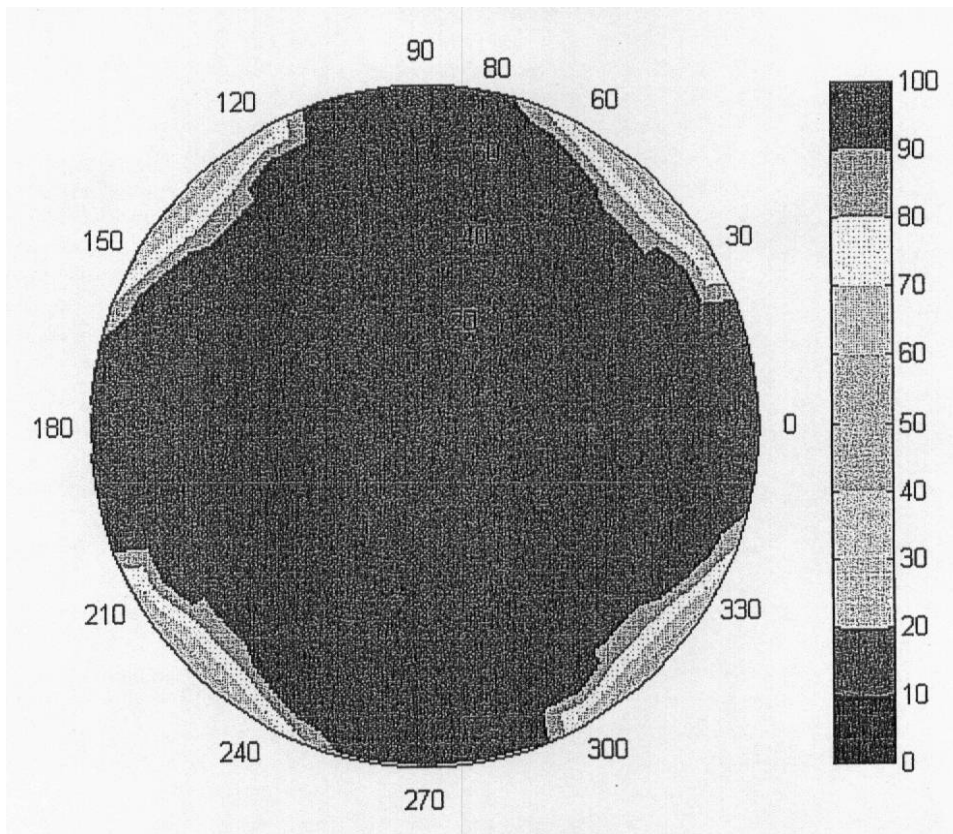


【図 6】

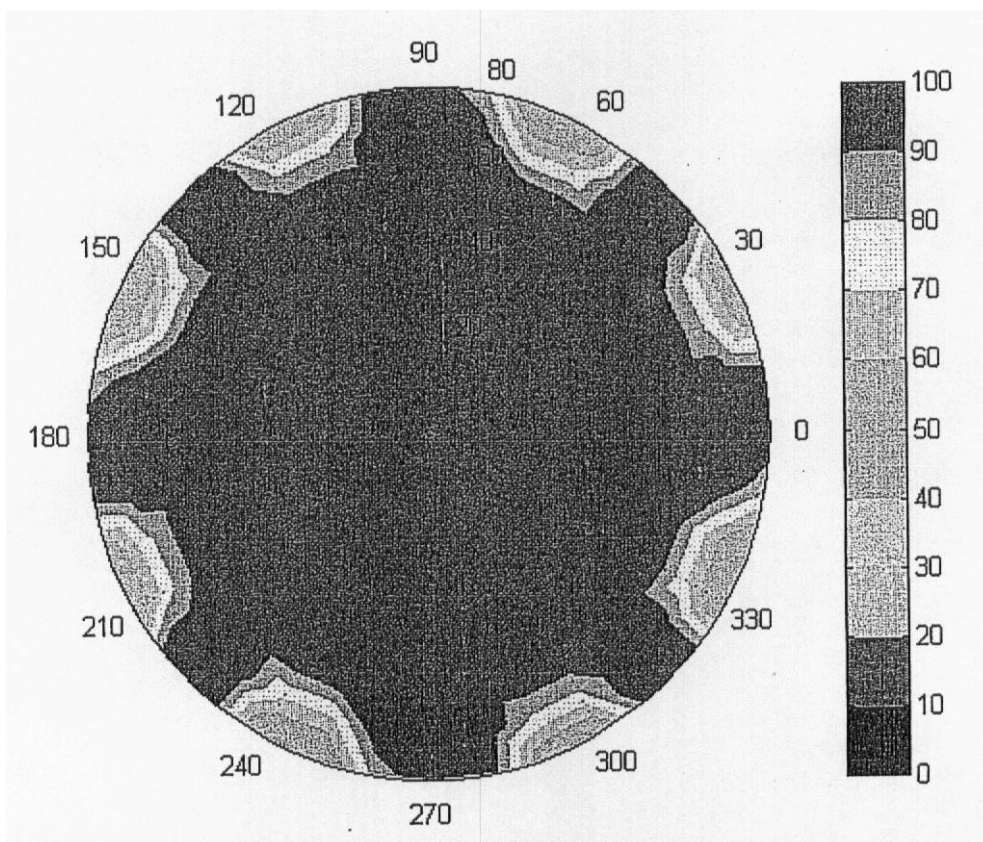




【図 7】

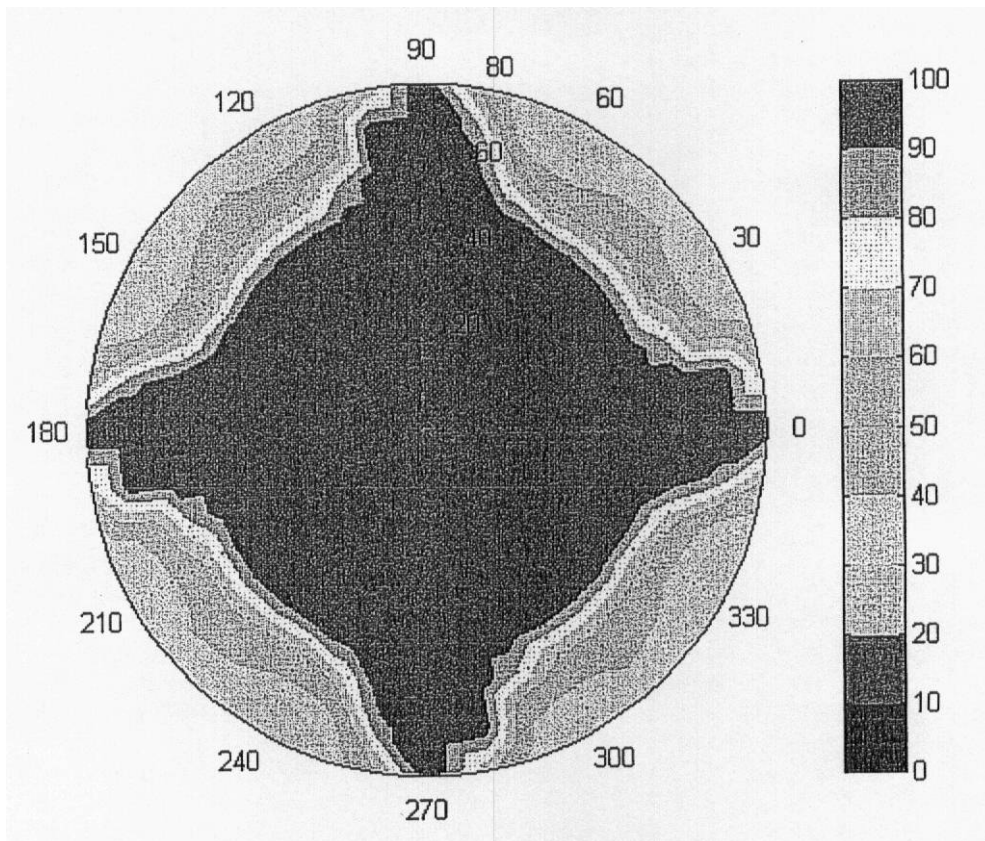


【図 8】

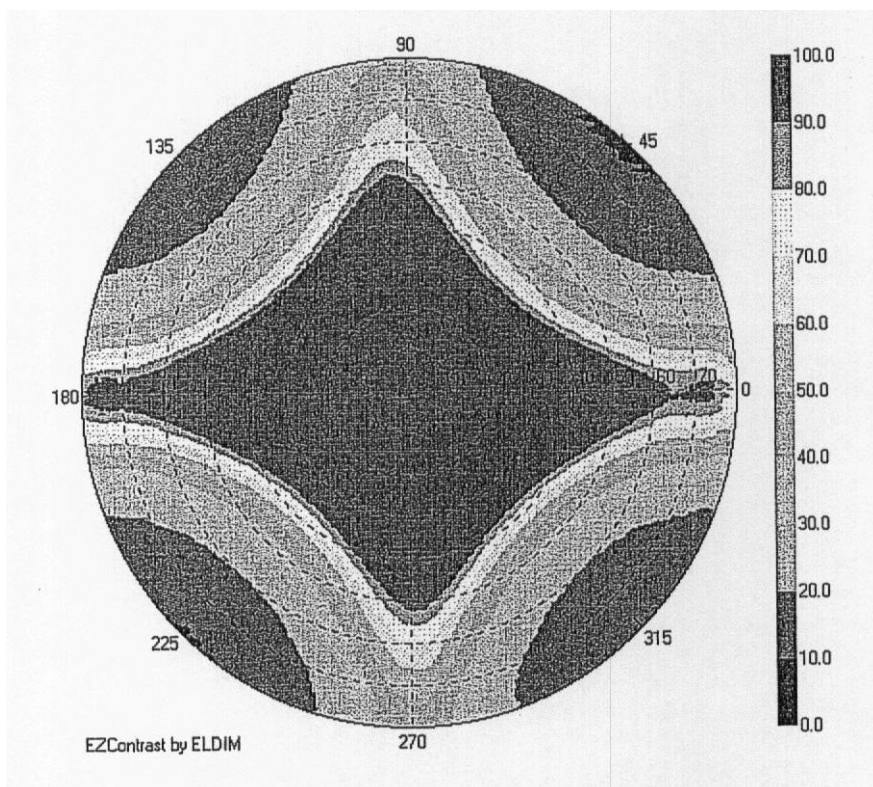




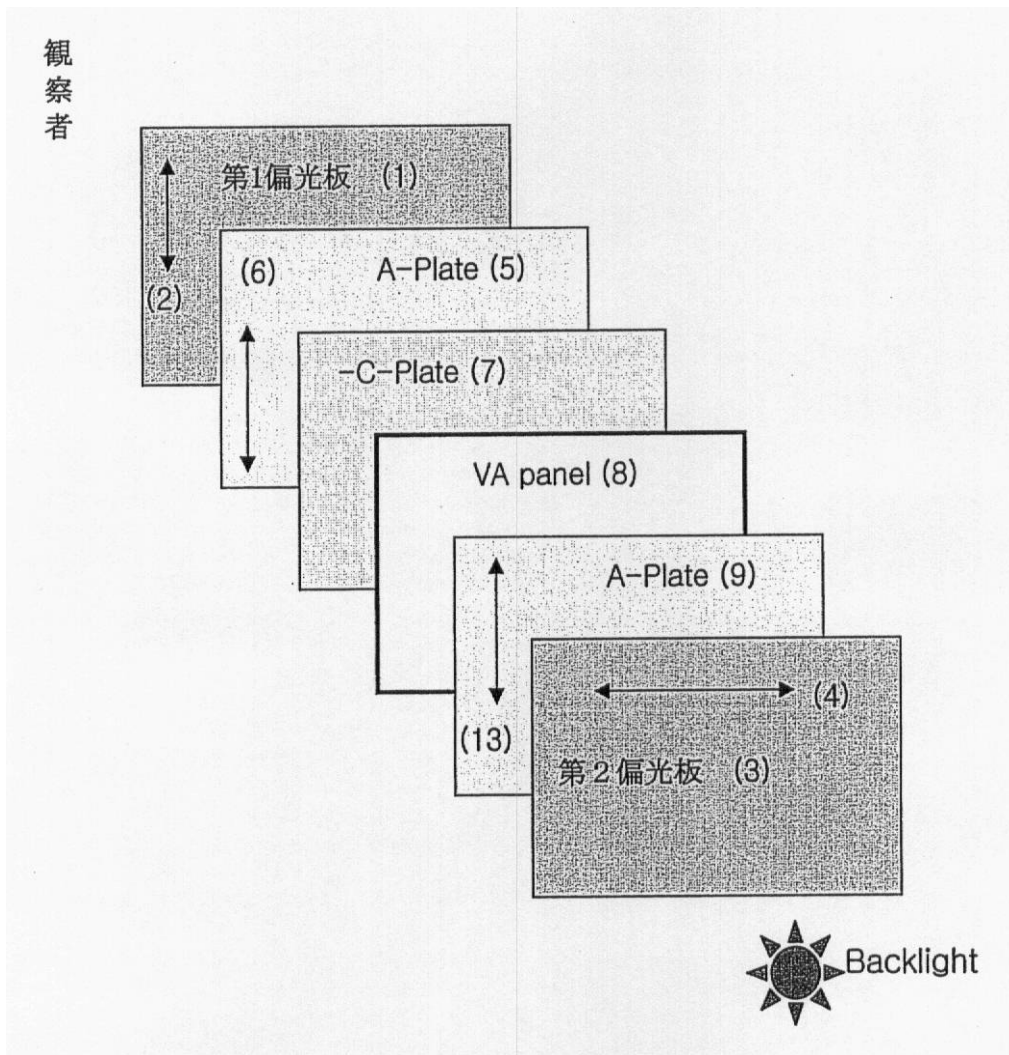
【図 9】



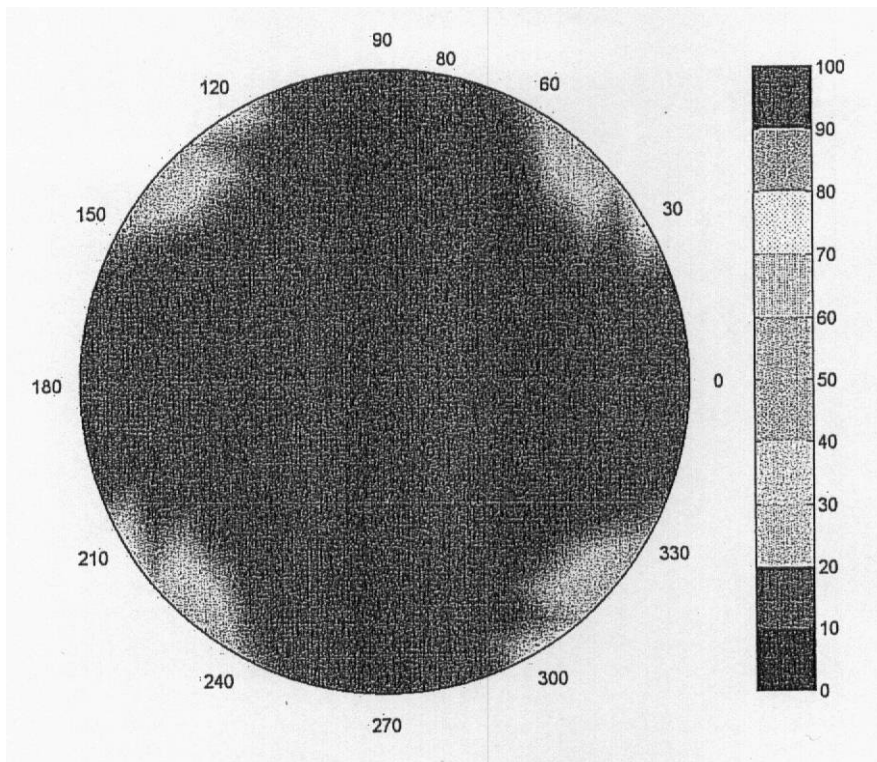
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

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

Fターム(参考) 2H088 GA02 HA15 HA18 JA05 KA02 KA11 MA02 MA07  
2H090 KA04 LA06 LA09 MA01 MA11  
2H149 AA02 AA06 AB05 BA02 CA02 DA02 DA12 DA24 DA25 DA32  
DB15 DB22 EA02 EA12 EA19 FA02X FA02Y FA05X FA05Y FA24Y  
FB03 FB04 FD05 FD06  
2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z HA11 KA06 LA22 LA25 PA04 PA08  
PA22 PA65 PA83

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 垂直配向液晶表示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2010055118A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2010-03-11 |
| 申请号            | JP2009278534                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2009-12-08 |
| [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         | スジンジャン<br>ビョンクンジョン<br>セルゲイビリャエフ<br>ジュンウォンチャン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 发明人            | ス-ジン-ジャン<br>ビョン-クン-ジョン<br>セルゲイ-ビリャエフ<br>ジュン-ウォン-チャン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/13 G02B5/30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133634 G02F1/13363 G02F1/1393                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| FI分类号          | G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/13.101 G02B5/30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H088/GA02 2H088/HA15 2H088/HA18 2H088/JA05 2H088/KA02 2H088/KA11 2H088/MA02 2H088/MA07 2H090/KA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MA11 2H149/AA02 2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA25 2H149/DA32 2H149/DB15 2H149/DB22 2H149/EA02 2H149/EA12 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FA02Y 2H149/FA05X 2H149/FA05Y 2H149/FA24Y 2H149/FB03 2H149/FB04 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/HA11 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA22 2H191/PA65 2H191/PA83 2H290/AA34 2H290/CA02 2H290/CA03 2H290/DA01 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/HA11 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA22 2H291/PA65 2H291/PA83 |         |            |
| 代理人(译)         | 渡边隆                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 优先权            | 1020040092552 2004-11-12 KR<br>1020050103813 2005-11-01 KR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | JP4790842B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：改善视角特性。ZOLUTION：垂直排列的液晶显示装置在前方和倾斜角处具有高对比度特性，通过最小化倾斜角度下的黑暗状态下的光泄漏。垂直取向的液晶显示装置包括：液晶盒，其填充有具有负介电各向异性的液晶，设置在第一偏振片和第二偏振片之间，所述第一偏振片和第二偏振片的吸收轴彼此垂直；一个+ A板和一个-C板设置在第一偏振板和液晶盒之间；另外一个+板设置在第二偏振板和液晶单元之间。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板的光轴平行于第二偏振片的吸收轴。偏光板。此外，垂直取向的液晶显示装置包括：双轴延迟膜，包括在第一偏振板和液晶单元之间；在第二偏振片和液晶盒之间包括一个+ A板。+ A板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴。Z

