

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579161号
(P4579161)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/13363

G02F 1/139 (2006.01)

G02F 1/139

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 5/30

請求項の数 4 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2005-518335 (P2005-518335)
 (86) (22) 出願日 平成17年1月7日 (2005.1.7)
 (65) 公表番号 特表2006-513459 (P2006-513459A)
 (43) 公表日 平成18年4月20日 (2006.4.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2005/000046
 (87) 国際公開番号 WO2005/066703
 (87) 国際公開日 平成17年7月21日 (2005.7.21)
 審査請求日 平成17年7月14日 (2005.7.14)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0001260
 (32) 優先日 平成16年1月8日 (2004.1.8)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 500239823
 エルジー・ケム・リミテッド
 大韓民国・ソウル・150-721・ヤン
 グデウングポーク・ヨイドードング・20
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 ビヨン-クン・ジョン
 大韓民国・デジョン・305-340・ユ
 ソン-グ・ドリヨン-ドン・(番地なし)
 ・エルジー・サテク・シンヨンニ・203

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポリノルボルネン系重合体フィルムを用いる垂直配向液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下から上へ、下偏光板、垂直配向液晶パネル及び上偏光板を含み、上記下偏光板または上偏光板に含まれるネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムと内部保護フィルムとのうちの少なくともいずれか1つが溶液注型法で製造されたポリノルボルネン系重合体を含む無延伸の透明フィルムである、垂直配向液晶表示装置であって、

垂直配向液晶表示装置の厚さ方向の位相差値の合計 (R_{t o t a l}) が、可視光線の範囲内で一定に維持されて、下記の数学式3及び4で定義されて、

(数学式3)

$$R_{total} = R_{c} + R_{VA}$$

10

(数学式4)

$$30 \text{ nm} \leq R_{total} (= R_{VA} + R_{c}) \leq 180 \text{ nm}$$

ここで、上記 R_c は下記数学式5で定義されて、厚さ方向の光学補償として使用される
ことができる全てのネガティブC-プレート型フィルムの厚さ方向の位相差値の合計を含み、

(数学式5)

$$\begin{aligned} R_c &= (\text{偏光板の内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値}) \\ &+ (\text{ネガティブ二軸性A-プレートの厚さ方向の位相差値}) \\ &+ (\text{ネガティブC-プレートの厚さ方向の位相差値}) \end{aligned}$$

ここで、上記 R_{VA} は垂直配向液晶パネルの位相差値であり、R_{total} は R_{VA} と R_c の和である。 20

-c の合計であり、

上記ネガティブ二軸性 A - プレートのフィルムは、下記数学式 9 を満たす屈折率を有する透明フィルムを含み、上記ネガティブ C - プレートのフィルムは下記数学式 10 を満たす屈折率を有する透明フィルムを含み、

(数学式 9)

$$n_x > n_y > n_z$$

(数学式 10)

$$n_x = n_y > n_z$$

ここで、上記 n_x および n_y はそれぞれ波長 550 nm で測定されるフィルムの面上の屈折率であり、上記 n_z は波長 550 nm で測定される厚さ方向の屈折率である、垂直配向液晶表示装置。

10

【請求項 2】

垂直配向液晶パネルと偏光板との間の厚さ方向の位相差を補償する、少なくとも 1 つのポリノルボルネン系ネガティブ C - プレートの位相差フィルムを含む請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

【請求項 3】

上記ネガティブ二軸性 A - プレートの位相差フィルムは正常波長分散 (normal wavelength dispersion) 特性、平板波長分散 (flat wave length dispersion)、または 逆波長分散 (reverse wave length dispersion) 特性の波長分散特性を有する請求項 1 に記載の垂直配向液晶表示装置。

20

【請求項 4】

上記垂直配向液晶パネルが MVA (multidomain vertically aligned) モード、PVA (patterned vertically aligned) モード、または、キラル添加剤 (chiral additive) を使用する VA (vertically aligned) モードのパネルであり、

前記垂直配向液晶パネルを構成する液晶セル間のセルギャップが 3 乃至 8 μm の範囲の値を有する請求項 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】

30

【0001】

本発明は、視野角特性に優れた液晶表示装置 (LCD ; liquid crystal display) に関するものであって、特に負の誘電率異方性を有する液晶 ($\epsilon_{xy} < 0$) を含む垂直配向液晶表示装置 (VA-LCD ; vertically aligned liquid crystal display) に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置に使用したネガティブ C- プレート (-C- プレート) の補償フィルムは米国特許第 4 889412 号に開示されており、ネガティブ C- プレート (-C- プレート) の補償フィルムの主要機能は電圧が印加されない状態で VA-LCD の黒 (black) 状態を補償するものである。しかし、上記ネガティブ C- プレート (-C- プレート) の補償フィルムのみが含まれた VA-LCD は視野角が完全に補償されないため、傾斜角で光漏れが発生するという短所がある。

40

【0003】

また、ネガティブ C- プレート (-C- プレート) の補償フィルムと A- プレート (A-plate) の補償フィルムを含む補償フィルムは米国特許の第 6 141075 号に開示されている。上記の方法においては、電圧が印加されない状態の VA-LCD の黒 (black) 状態の視野角補償がよく行われたが、完全な補償のためには正面と傾斜角でコントラスト特性の改善及びカラー変化の改善が必要であるという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

本発明は、上記の従来技術の問題点を顧慮して、フィルム延伸工程なしにも物質の固有な厚さ方法にネガティブ複屈折率を有するポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを使用し光視野角で光学補償を行って正面と傾斜角でハイコントラスト特性を具現し、傾斜角でカラー変化を最小化して負の誘電率異方性を有する液晶 ($\epsilon_{11} < 0$) を含むVA-LCDの視野角特性を改善できる視野角補償偏光板を含む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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、垂直配向パネルと偏光板との間に少なくとも 1 つの無延伸の透明フィルムを含み、垂直配向液晶表示装置の厚さ方向の位相差値の合計 (R_{total}) が下記数学式 3 及び 4 の条件を満たす垂直配向液晶表示装置を提供する。

(数学式 3)

【数 1】

$$R_{total} = R_{-C} + R_{VA}$$

(数学式 4)

【数 2】

$$30nm \leq R_{total} (= R_{VA} + R_{-C}) \leq 180nm$$

20

{上記数学式 3 及び 4 式中、

 R_{-C} は下記数学式 5 を満たす -C- プレートの総位相差値であり、

(数学式 5)

【数 3】

$$R_{-C} = (\text{偏光板の内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値}) + (\text{二軸性 A-plate の厚さ方向の位相差値}) + (-C-plate の厚さ方向の位相差値)$$

 R_{VA} は垂直配向パネルの位相差値であり、 R_{total} は R_{VA} と R_{-C} の合計である。 }

30

【0006】

前記無延伸の透明フィルムはポリノルボルネン系重合体フィルムでよい。

【0007】

上記垂直配向液晶表示装置は、下から上に向けて、下偏光板、垂直配向パネル、及び上偏光板を備え、下偏光板または上偏光板の少なくとも 1 つが、ポリノルボルネン系重合体からなる少なくとも 1 つのネガティブ C- プレートの位相差フィルムを含んでよい。

【0008】

上記垂直配向液晶表示装置は、下から上に向けて、下偏光板、垂直配向パネル、及び上偏光板を備え、上記下偏光板及び上偏光板の少なくとも 1 つが、ポリノルボルネン系重合体からなる内部保護フィルムを含んでよい。

40

【0009】

上記垂直配向液晶表示装置は、下から上に向けて、下偏光板、垂直配向液晶パネル、及び上偏光板を備え、上記下偏光板及び上偏光板の少なくとも 1 つが、ネガティブ C- プレートの位相差フィルムを、偏光膜の保護フィルムとして含んでよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に本発明を詳しく説明する。

【0011】

本発明者達は、あるプラスチック加工技術（溶液注型方法）で形成されたポリノルボル

50

ネン系重合体フィルムが別途のフィルム延伸工程なしにも該フィルムの厚さ方向にネガティブ複屈折率を有することを見つけた。また、ポリノルボルネン系重合体は可視光線の領域で光吸収がないため波長分散の特性がフラット (flat wavelength dispersion) であり、特にこれを通常的な偏光板における保護フィルムとして使用することができる 40 乃至 200 μm の厚さのフィルムで製造すれば -60 乃至 -800 nm の厚さ方向の位相差値 (R_{th}) を具現することができるのを見つけ、また該フィルムは垂直配向液晶表示装置において偏光板の保護フィルム機能とネガティブC-プレートの位相差フィルム機能を共に遂行できることを見つけ、これをもとに本発明を完成した。

【0012】

本発明の垂直配向液晶表示装置は、基本的に垂直配向パネル及び偏光板を含み、上記偏光板がポリノルボルネン系重合体フィルムを少なくとも1つ以上含む。 10

【0013】

より詳しくは、本発明の垂直配向液晶表示装置は垂直配向パネル (VA panel) と偏光板を含み、特に垂直配向パネルの両面のいずれか1つの面に位置する偏光板は従来の偏光板と同様に図1のように保護フィルム(12) / 偏光膜(11) / 保護フィルム(12)を基本構造として有する。外部保護フィルムが有るべき特性としては可視光領域の透過度が90%以上の透明な材質でなければならなく、耐湿特性が優秀で付着性が良くなければならない。 内部保護フィルムが有るべき特性としては可視光領域の透過度が90%以上の透明な材質でなければならなく、耐熱特性が優秀で光弾性係数が小さく、フィルムの変形が小さくて付着性が良くなければならない。 20

【0014】

また、図2のように上記基本構造に光視野角の補償のためにA-プレートの特性を有する、即ち面上における位相差を有する位相差フィルムとネガティブC-プレートの特性を有する、即ち厚さ方向に陰の位相差を有する位相差フィルムが付加される従来の垂直配向液晶表示装置の偏光板と同様である。

【0015】

本発明の垂直配向液晶表示装置は、かかる偏光板がVAパネルの両面(上下面)に付着されることができ、特にネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムとしてポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを使用するものである。また、偏光板の保護フィルム(12)とネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムが一体化され、補償-保護フィルムの機能を共に行うことができる構造を有することもできる。 30

【0016】

より具体的には、本願発明のネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムの一種で使用されるフィルムはポリノルボルネン系共重合体から製造される透明フィルムであって、厚さ方向にネガティブ複屈折率を有し、可視光線の領域で光吸収がなく、特にこれを通常的な偏光板の保護フィルムで使用できる 40 乃至 200 μm の厚さのフィルムで製造すれば、-60 乃至 -800 nm の厚さ方向の位相差値 (R_{th}) を具現することができるため、ネガティブC-プレートの位相差フィルムとして使用することができる。

【0017】

また、このようなポリノルボルネン系重合体から製造される透明フィルムは水分吸湿性が低く、偏光膜であるPVAとの接着力も優秀であり、偏光膜の保護層として使用される時優秀な耐久性を有するため偏光膜の保護フィルムとしても使用されることができる。 40

【0018】

なお、このようなポリノルボルネン系共重合体から製造される透明フィルムは上記ネガティブC-プレートの位相差フィルムの機能と偏光膜の保護フィルムの機能を同時に遂行するフィルムで使用されることができる。

【0019】

従って、本願発明のポリノルボルネン系重合体を含むフィルムが偏光膜の保護フィルム、ネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルム、または偏光膜の保護フィルムとネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムの兼用フィルムで使用される垂直配 50

向液晶表示装置は多様な構造を有する。

【0020】

第1の構造は図3の通りであり、下から

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び
- iii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

10

【0021】

第2の構造は図4の通りであり、下から

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び
- iii) 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0022】

第3の構造は図5の通りであり、下から

20

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第1-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び
- iii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第2-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0023】

第4の構造は図6の通りであり、下から

30

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び
- iii) 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0024】

第5の構造は図7の通りであり、下から

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び
- iii) 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

40

【0025】

第6の構造は図8の通りであり、下から

- i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第1-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)
- ii) 垂直配向液晶パネル(10)；及び

50

iii) 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第2-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0026】

第7の構造は図9の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

iii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。 10

【0027】

第8の構造は図10の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

iii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。 20

【0028】

第9の構造は図11の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第1-C-プレートの位相差フィルム(200) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

iii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む内部保護及び第2-C-プレートの位相差フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。 30

【0029】

第10の構造は図12の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

ii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0030】

第11の構造は図13の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

iii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0031】

第12の構造は図14の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15)

iii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

iii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0032】

第13の構造は図15の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15) 10

ii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

ii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14) / A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0033】

第14の構造は図16の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15) 20

ii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

ii) 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(200) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0034】

第15の構造は図17の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15) 30

ii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

ii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0035】

第16の構造は図18の通りであり、下から

i) 外部保護フィルム(121) / 偏光膜(11) / 内部保護フィルム(122) / 粘着剤(14) / 第1A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む第1-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14)とを含む下偏光板(15) 40

ii) 垂直配向液晶パネル(10) ; 及び

ii) 粘着剤(14) / ポリノルボルネン系重合体を含む第2-C-プレートの位相差フィルム(100) / 粘着剤(14) / 第2A-プレートの位相差フィルム(13) / 粘着剤(14) / 内部保護フィルム(122) / 偏光膜(11) / 外部保護フィルム(121)とを含む上偏光板(16)とを含む。

【0036】

上記構造を示す図3乃至図18においては粘着剤(14)は図示されていないが、偏光膜と保護フィルムの接着を除いた残りのフィルム層及びパネルは粘着剤または接着剤を使 50

って接着される。

【0037】

以下では、本発明のVA-LCD、偏光膜、A-プレートの特性を有する位相差フィルム、-C-プレートの特性を有する位相差フィルム、及び保護フィルムについて説明する。

【0038】

本発明の垂直配向液晶表示装置 (vertical aligned liquid crystal display) は通常的な垂直配向液晶表示装置と同様に2枚のガラス基板の間に誘電率異方性が負 ($\epsilon_{\perp} < 0$) である液晶が注入された液晶セルからなる垂直配向パネル (vertically aligned panel ; VA panel) を含み、該垂直配向パネルの上下面にそれぞれ吸収軸を有する偏光板が位置しているMVA (multidomain vertically aligned) モード (mode)、PVA (patterned vertically aligned) モード (mode)、またはキラル添加剤 (chiral additive) を使用するVA (vertically aligned) モード (mode) を用いる液晶表示装置であり、上記VAパネルを成す液晶セル間のセルギャップは2 μm乃至10 μmの範囲の値を有し、より好ましくは3 μm乃至8 μmの値を有する。
10

【0039】

上記VAパネルは厚さ方向の位相差値 (R_{th}) が陽の値を有するためポジティブC-プレート (positive C-plate ; +C-plate) と言い、かかるVAパネルの位相差値 (R_{VA}) は下記数学式1を満たす。

(数学式1)

【数4】

20

$$R_{VA} = R_{th1}$$

(上記数学式1中、

R_{VA} はVAパネルの位相差値であり、

R_{th1} はVAパネルの厚さ方向の位相差値である。)

【0040】

本発明で厚さ方向の光学補償として使用することができる全ての-C-プレートの特性を有しているフィルムの位相差値の合を R_{-th} 、+C-プレートの位相差値を R_{th} と言うと、-C-プレートと+C-プレートとの関係は下記数学式2を満たす。

30

【0041】

-C-プレートの特性を有しているフィルムの例としてはポリノルボルネン系フィルムだけでなく、トリアセテートセルロース系フィルム、または二軸延伸されたフィルムまたは一方向に配向された液晶フィルムなどがある。

【0042】

(数学式2)

【数5】

$$R_{-th} = -R_{th} = R_{-c}$$

40

【0043】

従って、VA-LCDにおいて厚さ方向の位相差値の合計は下記数学式3を満たす。

【0044】

即ち、下記数学式3から分かるように、VA-LCDの厚さ方向の位相差値の合計 (R_{total}) はVAパネルの厚さ方向の位相差値と偏光板との構成成分である全てのフィルムの厚さ方向の位相差値の差で示すことができる。

【0045】

本発明のVA-LCDは厚さ方向の位相差値の合計が30乃至180nmの範囲の値を持たなければならなく、より好ましくは50乃至150nmの範囲の値を持たなければならなく、可視光線の範囲内で波長による厚さ方向の位相差値の合計が一定の特徴を持つ。即ち、本發

50

明のVA-LCDは下記数学式4を満たす。

【0046】

(数学式3)

【数6】

$$R_{total} = R_{VA} + R_{-C}$$

(上記数学式3式中、

R_{total} は次の数学式3-1に表示される。)

(数学式3-1)

10

【数7】

$$R_{total} = R_{VA} + R_{-th} = R_{th1} + R_{-th} = R_{th1} - -R_{th}$$

(上記数学式3-1式中、

R_{total} は上記定義した R_{VA} と R_{-C} との合計であり、

R_{th} は厚さ方向の位相差値であり、

R_{th1} は R_{VA} と同じであり、

R_{-th} は R_{-C} と同じである。)

【0047】

20

(数学式4)

【数8】

$$30nm \leq R_{total} (= R_{VA} + R_{-C}) \leq 180nm$$

(上記数学式3及び4式中、

R_{-C} は下記数学式5を満たす-C-プレートの役割を演じる光学フィルムの厚さ方向の総位相差値であり、

(数学式5)

【数9】

30

R_{-C} = (偏光板の内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値) + (二軸A-plateの厚さ方向の位相差値) + (-C-plateの厚さ方向の位相差値)

R_{VA} は垂直配向パネルの位相差値であり、

R_{total} は R_{VA} と R_{-C} との合計である。)

【0048】

光学異方性は面上の位相差値である R_{in} と、面上の高速軸 (fast axis; $y-axis$) と厚さ方向 ($z-axis$) の位相差値である R_{th} に分けることができる。図19はフィルムの屈折率の定義に使用される座標系を表したことであって、フィルムの

面上の屈折率がそれぞれ n_x 、 n_y であり、厚さ方向の屈折率を n_z と言うと、面上の位相差値 (R_{in}) と厚さ方向の位相差値 (R_{th}) は下記数学式6及び数学式7による。

【0049】

(数学式6)

【数10】

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

【0050】

(数学式7)

40

50

【数11】

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

(上記数学式6及び7式中、

R_{in} は面上の位相差値であり、

R_{th} は厚さ方向の位相差値であり、

n_x は面上の低速軸(slow axis; x-axis)の屈折率であり、

n_y は面上の高速軸(fast axis; y-axis)の屈折率であり、

n_z は厚さ方向(z-axis)の屈折率であり、dはフィルムの厚さである。)

10

【0051】

上記数学式6及び7から得られる R_{in} または R_{th} の2つ成分の中で1つの成分が0であり、残り成分が0でない場合に一軸性光学異方性を有した補償フィルムで使用ことができる、2つの成分の絶対値が全て0でない場合二軸性光学異方性を有する補償フィルムで使用することができる。

【0052】

本願発明のVA-LCDの補償フィルムで使用されるフィルムは大きく2つに分けられ、1つは面方向の補償のためのA-プレートの特性を有するフィルムであり、他の1つは厚さ方向の補償のための-C-プレートの特性を有するフィルムである。

20

【0053】

上記A-プレートの特性を有するフィルムは下記数学式8を満たす一軸性A-プレート(Uniaxial A-plate)、または数学式9を満たす陰の二軸性A-プレート(Biaxial A-plate)形態の位相差フィルムを使用することができる。一軸性A-プレートの場合、厚さ方向の位相差値は0であるかまたは無視できるが、陰の二軸性A-プレートは面方向における位相差だけでなく厚さ方向への位相差を有しており、 R_c に寄与する。

【0054】

(数学式8)

【数12】

30

$$n_x > n_y = n_z$$

【0055】

(数学式9)

【数13】

$$n_x > n_y > n_z$$

(上記数学式8および9式中、

n_x および n_y はそれぞれ波長550nmで測定されるフィルムの面上の厚さ方向の屈折率であり、

40

n_z は波長550nmで測定される厚さ方向の屈折率である。)

【0056】

上記数学式8のような屈折率を有する位相差フィルムを一軸性A-プレート(Uniaxial A-plate)と言い、このような特性を有するフィルムには一軸延伸ポリマーフィルムや液晶分子の方向子をフィルムの面上に平行に一定の方向で整列させた液晶フィルムなどがある。

【0057】

また、上記数学式9のような屈折率を有する位相差フィルムを陰の二軸性プレート(Biaxial A-plate)と言い、上記特性を有するフィルムには二軸延伸ポリマーフィルムや液

50

晶ポリマーフィルムなどがある。

【0058】

上記A-プレートの特性を有する位相差フィルムは550nm波長で測定された面上の位相差値(in-plane retardation value)が40乃至500nmの範囲の値を有し、特に550nm波長で厚さ方向の位相差値が最大200nmであるものが望ましく、より望ましくは80乃至160nmの範囲である。また、このフィルムの波長分散特性(wavelength dispersion)は正常分散特性(normal wavelength dispersion)を有し、または平板波長分散(flat wavelength dispersion)または逆波長分散(reverse wavelength dispersion)である理想の波長分散特性(abnormal wavelength dispersion)を有することが望ましい。

【0059】

本発明のVA-LCDのVAモードは固有の液晶配列をなしており、誘電率異方性が陰(<0)である固有の光学異方性を有している。かかるVAモードの光学異方性により線形偏光された光の光軸の変化を補償するためには多様な光学異方性の補償フィルムが要求される。特に液晶による偏光された光軸の補償のみを顧慮する場合、理想の補償フィルムは液晶層(layer)の光軸に鏡像の光軸を有していなければならなく、従って面方向の屈折率より厚さ方向の屈折率が大きく配向された本発明のVAモードを使用する液晶表示素子は厚さ方向にネガティブ複屈折率(negative birefringence)を有するネガティブ(negative)C-プレート(C-palate)が要求される。

【0060】

本発明のネガティブC-プレートの特性を有するフィルムは下記数学式10を満たすフィルムである。

【0061】

(数学式10)

【数14】

$$n_x = n_y > n_z$$

(上記数学式10式中、

n_x および n_y はそれぞれ波長550nmで測定されるフィルムの面上の屈折率であり、

n_z は波長550nmで測定される厚さ方向の屈折率である。)

【0062】

このように、ネガティブC-プレートに適用することができる高分子材料の例として従来にはディスコチック液晶(例:米国特許第5583679号)と主鎖に平らな(planar)フェニル基(phenyl group)を有しているポリイミド(例:米国特許第5344916号)が知られている。

【0063】

本発明のネガティブC-プレートの特性を有するフィルムは高分子の主鎖に環状オレフィンのみが付加されたポリノルボルネン系重合体から製造されるフィルムである。このフィルムは上記で説明した通り厚さ方向にネガティブ複屈折率を有し、可視光線(visible light)の範囲の内で波長に応じて位相差値がほぼ一定のフラット(flat)な波長分散特性を有し、厚さを調節すれば、550nm波長で厚さ方向の位相差値が-60乃至-800nmの範囲の値を有するC-プレート(C-plate)として使用することができる。

【0064】

本発明において、ネガティブC-プレートや内部保護フィルムのみで使用されるのはポリノルボルネン系重合体だけでなく、環状オレフィン重合体(COP、即ち開環重合と水素添加の方法で製造された重合体と、環状オレフィン単量体と非環状オレフィン単量体を使用した付加共重合体を含み、これらは主鎖に環状オレフィンと非環状オレフィンが共存する)やセルロース系もある。これらは1種以上を選んで共重合体に製造した後、これをフィルムに製造することができ、これらを1種以上選んでブレンドに製造した後、これをフィルムに製造することもできる。しかし上述の例としてあげた重合体のみに限定されること

10

20

30

40

50

ではない。

【0065】

本発明の偏光膜の保護フィルムまたはネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムで使用されるポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは、ポリノルボルネン系重合体として環状オレフィン系付加重合体を含むことが望ましい。

【0066】

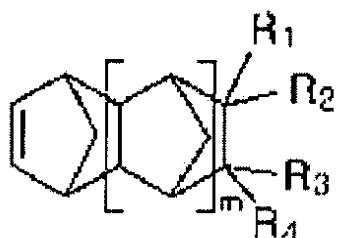
上記ポリノルボルネン系重合体は

- i) 下記化学式1で表示される化合物のホモ重合体；または
- ii) 下記化学式1で表示される化合物の中で相異なる2種以上を共重合して得られた共重合体である。

【0067】

(化学式1)

【化1】



10

20

(上記化学式1中、

mは0乃至4の整数であり、

R₁、R₂、R₃、及びR₄は、それぞれ独立としてまたは同時に、水素；ハロゲン；炭素数1乃至20の線形または枝付アルキル、アルケニル、またはビニル；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数5乃至12のシクロアルキル；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数6乃至40のアリル；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数7乃至15のアラルキル(aralkyl)；炭素数3乃至20のアルキニル(alkynyl)；または炭素数1乃至20の線形または枝付ハロアルキル(haloalkyl)、ハロアルケニル(haloalkenyl)、またはハロビニル(halovinyl)；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数5乃至12のハロシクロアルキル(halocycloalkyl)；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数6乃至40のハロアリール(haloaryl)；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数7乃至15のハロアラルキル(haloaralkyl)；炭素数3乃至20のハロアルキニル(haloalkynyl)；及び少なくとも1つ以上の酸素、窒素、燐、硫黄、シリコン、またはボロンを含む非炭化水素極性基(non-hydrocarbonaceous polar group)からなる群から選ばれる極性作用基であり、

前記R₁、R₂、R₃、及びR₄は水素、ハロゲン、または極性作用基でないとR₁とR₂またはR₃とR₄が互いに連結されて炭素数1乃至10のアルキリデン基を形成することができ、もしくはR₁又はR₂がR₃及びR₄の中のいずれか1つと連結されて炭素数4乃至12の飽和または不飽和環基、または炭素数6乃至24の芳香属の輪化合物を形成することができる。

)

【0068】

この時、上記化学式1の非炭化水素極性基(non-hydrocarbonaceous polar group)は下記の作用基から選ばれるのが望ましい。

【0069】

30

40

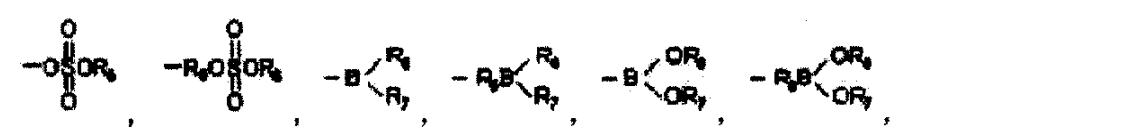
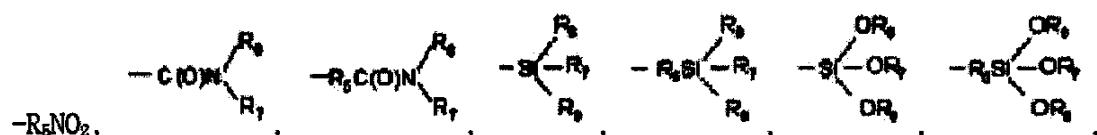
【化2】

$-C(O)OR_6, -R_6C(O)OR_6, -OR_6, -OC(O)OR_6, -R_6OC(O)OR_6, -C(O)R_6, -R_6C(O)R_6, -OC(O)R_6,$

$-R_6OC(O)R_6, -(R_6O)_p-OR_6, -(OR_6)_p-OR_6, -C(O)-O-C(O)R_6, -R_6C(O)-O-C(O)R_6, -SR_6,$

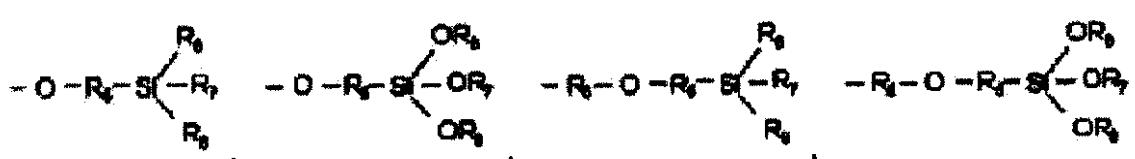
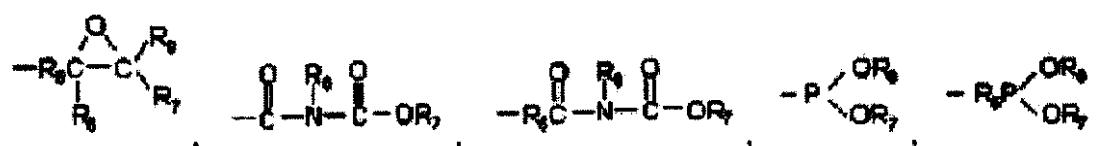
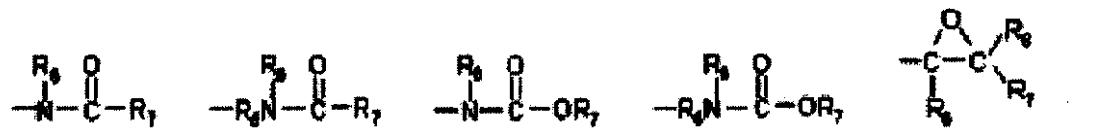
$-R_6SR_6, -SSR_6, -R_6SSR_6, -S(=O)R_6, -R_6S(=O)R_6, -R_6C(=S)R_6, -R_6C(=S)SR_6, -R_6SO_3R_6,$

$-SO_3R_6, -R_6N=C=S, -NCO, R_6-NCO, -CN, -R_6CN, -NNC(=S)R_6, -R_6NNC(=S)R_6, -NO_2,$



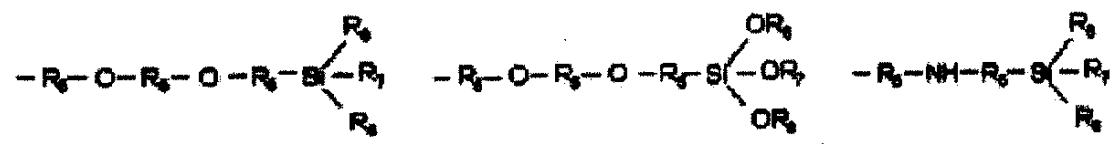
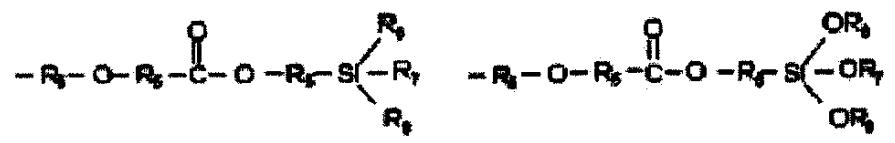
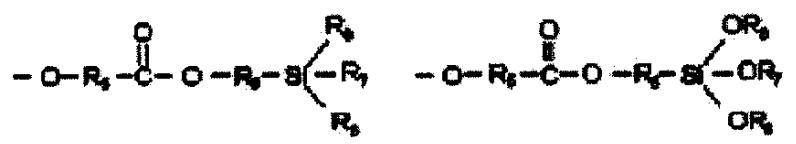
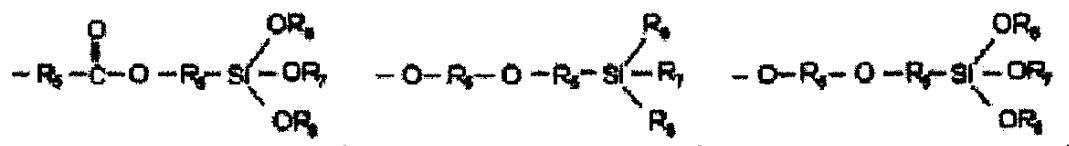
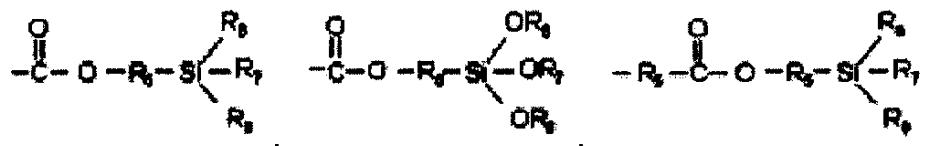
【0070】

【化3】



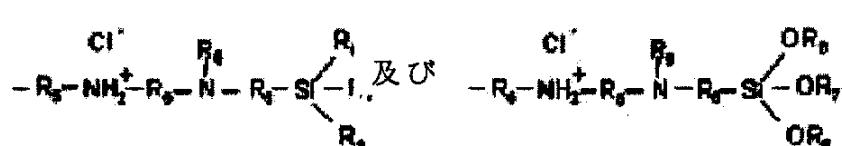
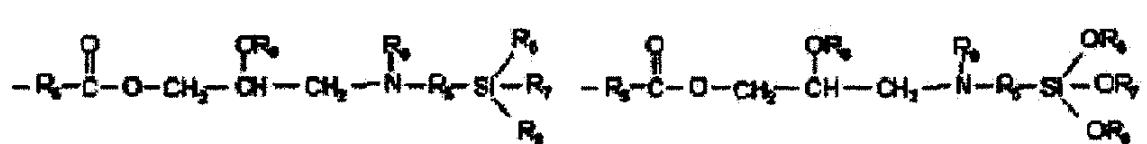
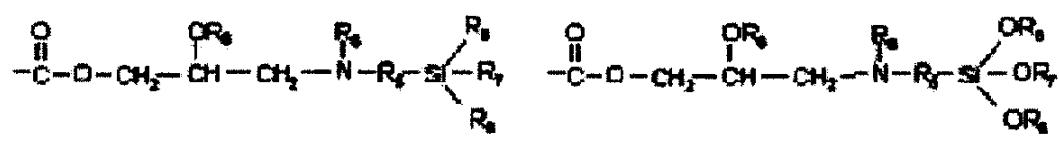
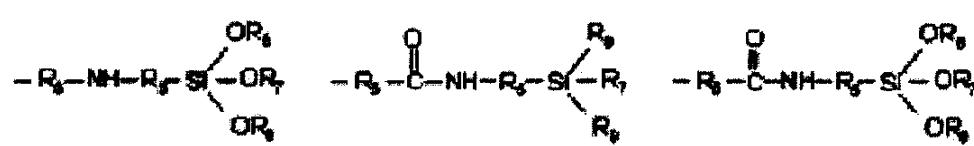
【0071】

【化4】



【0072】

【化5】



10

20

30

40

50

【0073】

上記作用基のそれぞれのR₅は炭素数1乃至20の線形または枝付アルキル、ハロアルキル、アルケニル、ハロアルケニル、ビニル、ハロビニル；炭化水素に置換された、または置換されない炭素数4乃至12のシクロアルキルまたはハロシクロアルキル；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数6乃至40のアリルまたはハロアリル；炭化水素に置換された、または置換されない炭素数7乃至15のアラルキル(aralkyl)またはハロアラルキル；炭素数3乃至20のアルキニル(alkynyl)またはハロアルキニルであり、

各々のR₆、R₇及びR₈は水素、ハロゲン、炭素数1乃至20の線形または枝付アルキル、ハロアルキル、アルケニル、ハロアルケニル、ビニル、ハロビニル、アルコキシ、ハロアルコキシ、カルボニルロキシ、ハロカルボニルロキシ；炭化水素に置換された、または置換されない炭素数4乃至12のシクロアルキルまたはハロアルキル；炭化水素に置換されたり置換されない炭素数6乃至40のアリルまたはハロアリル、アリルロキシ、ハロアリルロキシ；炭化水素に置換された、または置換されない炭素数7乃至15のアラルキル(aralkyl)またはハロアラルキル；炭素数3乃至20のアルキニル(alkynyl)またはハロアルキニルであり、それぞれのpは1乃至10の整数である。

【0074】

上記ポリノルボルネン系重合体は非極性作用基を含有する輪形オレフィン系付加重合体であり、または極性作用基を含有する輪形オレフィン系付加重合体であるもの、全てになることができ、具体的には極性作用基を含有するノボネン系単量体のホモ重合体、または相異なる極性作用基を含有するノボネン系単量体の共重合体、または非極性作用基を含有するノボネン系単量体と極性作用基を含有するノボネン系単量体の共重合体のものになれる。

【0075】

本発明の偏光膜の保護フィルムまたはネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムで使用されるポリノルボルネン系重合体を含む透明フィルムはポリノルボルネン系重合体を溶媒に溶解した後、この溶液をキャスティングしフィルムに製造する段階を含む溶液注型法で製造されることが望ましい。また製造された透明フィルムはコロナ放電(corona discharge)処理、グロー放電(glow discharge)処置、火炎処理、酸処理、アルカリ処理、紫外線照射処理、及びコーティング処理からなる群より1種以上選ばれる表面処理が実施されても良い。

【0076】

本発明の上記垂直配向液晶表示装置のVAパネルの両面に位置する偏光板は従来の偏光板と同様に偏光膜を含む。この偏光膜は通常的なLCDに使用される偏光膜のようにPVAフィルムにヨード(iodine)または異色性の染料を染着させ製造した偏光膜が望ましく、これの製造方法は特定の方法に限られない。

【0077】

本発明のVA-LCDに含まれる偏光膜の保護フィルムはポリノルボルネン系重合体を含む透明フィルムをネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムと保護フィルムの機能を同時にに行うフィルムを附加して使用することができ、上述した環状オレフィン系重合体(COP)やセルロース系フィルム、特にTAC(トリアセテートセルロース; triacetate cellulose)フィルムを使用することもできる。しかし上述の例に限られたことではない。

【0078】

本発明の垂直配向液晶表示装置は2枚のガラス基板の間に誘電率異方性が陰($\epsilon_{xy} < 0$)である液晶が注入された液晶セルからなる垂直配向パネル(vertically aligned panel; VA panel)を含み、特に該垂直配向パネルの上下面に各々吸収軸を有する上偏光板と下偏光板が位置されているMVA(multidomain vertically aligned)モード(mode)、PVA(patterned vertically aligned)モード(mode)、またはキラル添加剤(chiral additive)を使用するVA(vertically aligned)モード(mode)を用いる液晶表示装置であって、偏光板の吸収軸と上記で説明したA-プレートの補償フィルムの光遅延軸が垂直をなす。

10

20

30

40

50

また下偏光板と上偏光板との吸収軸は90°をなし、電圧印加時のVA-LCDのセル内部の液晶方向子が向かう方向は各々の偏光板の吸収軸と45°をなす。

【0079】

図20は本発明の偏光板の吸収軸(absorption axis)とA-プレートの光遅延軸(slow axis)がなす角度を示したことであって、VA-LCDの視野角補償のために偏光板の吸収軸(1)とA-プレートの光遅延軸(slow axis; 2)が垂直をなすことを見せてくれる。

【0080】

図21は上偏光板と下偏光板との両偏光板の吸収軸がなす角度を示したことであって、図面符号3は下偏光板の吸収軸であり、図面符号4は上偏光板の吸収軸であり、図面符号5は液晶セル内の液晶方向子が向かう方向を示す。

10

【0081】

本発明のVA-LCDは厚さ方向の光学補償のために偏光膜の保護層の上に厚さ方向にネガティブ複屈折率を有するディスコチック液晶のような有機物質をコーティングしたり粘着剤または接着剤を使用し1枚以上の微小な厚さ方向の複屈折率を有するフィルムを保護層の上に合持する従来の偏光板と違いに、厚さ方向にネガティブ複屈折率を有するポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを内部保護フィルムとネガティブC-プレートの機能を共に行う保護-補償フィルムまたは偏光板の附加形であってネガティブC-プレートの特性を有する位相差フィルムで適用したものである。

【0082】

従って、本発明のVA-LCDはポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを通じて正面と傾斜角でハイコントラスト特性を具現し、傾斜角でカラー変化を最小化することができる。

20

【実施例】

【0083】

以下の実施例及び比較例を通して本発明をより詳しく説明する。但し、実施例は本発明を例示するためのもので、これらのみに限られることではない。

【0084】

実施例1

図3に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを上偏光板(16)の保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図3の図面符号aは偏光板の吸収軸(absorption axis)、bはA-プレートの光軸(slow axis)を示す。

30

【0085】

垂直配向液晶パネル(10)は3μmのセルギャップ、プレチルト角89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性ε=-4.9、複屈折n=0.099を有する液晶を含み、厚さ方向の位相差値R_{VA}(550nm)は297nmであった。

【0086】

下偏光板(15)は下から材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(内部保護フィルム)を位置させ、その上に材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させた。この時内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値R_{c1}(550nm)は-65nmであり、A-プレートのフィルムは一軸、または二軸フィルムが全て可能であり、厚さ方向の位相差値R_A(550nm)は96nmであった。

40

【0087】

上偏光板(16)は下から材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム(内部保護フィルム)と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させ製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値R_{c2}(550nm)が-160nmであった。

50

【0088】

上述の設計値を適用し具現された等 - コントラスト (iso - contrast) 特性は全ての方位角 (azimuth angle) 0 ~ 360°に対し、極角 (polar angle) を 0 ~ 80°の範囲まで 2°毎に変化させながら測定した結果、等 - コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0089】**実施例 2**

図 4 に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを下偏光板 (15) の保護フィルムとネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図 4 の図面符号aは偏光板の吸収軸 (absorption axis)、bはA-プレートの光軸 (slow axis) を示す。10

【0090】

垂直配向液晶パネル (10) は 3 μm のセルギャップ、プレチルト角 89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性 = -4.9、複屈折 $n = 0.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} (550 nm) は 297 nm であった。

【0091】

下偏光板 (15) は下から材質がTACポリマーである保護フィルム (外部保護フィルム) を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム (内部保護フィルム) と - C - プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上に材質がポリカーボネートであるA - プレートのフィルムを位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムの厚さ方向の位相差値 R_{-C_1} (550 nm) は -195 nm であり、A - プレートのフィルムは一軸、または二軸フィルムが全て可能であり、厚さ方向の位相差値 R_A (550 nm) は 48 nm であった。20

【0092】

上偏光板 (16) は下から材質がTACポリマーである保護フィルム (外部フィルム) を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム (内部保護フィルム) を位置させた。この時、内部保護フィルムは厚さ方向の位相差値 R_{-C_2} (550 nm) が -44 nm であった。30

【0093】

上述の設計値を適用し具現された等 - コントラスト (iso - contrast) 特性は全ての方位角 (azimuth angle) 0 ~ 360°に対し、極角 (polar angle) を 0 ~ 80°の範囲まで 2°毎に変化させながら測定した結果、等 - コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0094】**実施例 3**

図 5 に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを上偏光板 (16) と下偏光板 (15) の内部保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図 5 の図面符号aは偏光板の吸収軸 (absorption axis)、bはA-プレートの光軸 (slow axis) を示す。40

【0095】

垂直配向液晶パネル (10) は 3 μm のセルギャップ、プレチルト角 89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性 = -4.9、複屈折 $n = 0.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} (550 nm) は 297 nm であった。

【0096】

下偏光板 (15) は下から材質がTACポリマーである保護フィルム (外部保護フィルム) を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム (内部保護フィルム) と - C - プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上に

材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{c_1} (550nm)は-130nmであり、A-プレートのフィルムは一軸延伸されたポリカーボネート系であって、厚さ方向の位相差値 R_A (550nm)は62nmであった。

【0097】

上偏光板(16)は下から材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム(内部保護フィルム)と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{c_2} (550nm)が-106nmであった。10

【0098】

上述の設計値を適用し具現された等-コントラスト(iso-contrast)特性は全ての方位角(azimuth angle)0~360°に対し、極角(polar angle)を0~80°の範囲まで2°毎に変化させながら測定した結果、等-コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0099】

実施例4

図6に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを上偏光板(16)の内部保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図6の図面符号aは偏光板の吸収軸(absorption axis)、bはA-プレートの光軸(slow axis)を示す。20

【0100】

垂直配向液晶パネル(10)は3μmのセルギャップ、プレチルト角89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性=-4.9、複屈折n=0.099を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} (550nm)は297nmであった。

【0101】

下偏光板(15)は下から材質がTACポリマーである保護フィルム(外部フィルム)を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(内部保護フィルム)を位置させた。この時、内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値 R_{c_1} (550nm)は-65nmであった。30

【0102】

上偏光板(16)は下から材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを内部保護フィルムの機能と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させた。この時、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A (550nm)は51nmであり、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{c_2} (550nm)が-165nmであった。40

【0103】

上述の設計値を適用し具現された等-コントラスト(iso-contrast)特性は全ての方位角(azimuth angle)0~360°に対し、極角(polar angle)を0~80°の範囲まで2°毎に変化させながら測定した結果、等-コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0104】

実施例5

図7に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを下偏光板(15)の内部保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルム50

で適用しVA-LCDを製造した。図7の図面符号aは偏光板の吸収軸（absorption axis）、bはA-プレートの光軸（slow axis）を示す。

【0105】

垂直配向液晶パネル（10）は3μmのセルギャップ、プレチルト角89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性 $= -4.9$ 、複屈折 $n = 1.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} （550nm）は297nmであった。

【0106】

下偏光板（15）は下から材質がTACポリマーである保護フィルム（外部保護フィルム）を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体からなる内部保護フィルムとネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで位置させた。この時、内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値 R_{-C_1} （550nm）は-250nmであった。10

【0107】

上偏光板（16）は下から材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させ、環状オレフィン系重合体（COP系重合体）を含むフィルムを内部保護フィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム（外部保護フィルム）を位置させた。この時、環状オレフィン系重合体（COP系共重合体）を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{-C_2} （550nm）は殆どなく、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A （550nm）は160nmであった。20

【0108】

上述の設計値を適用し具現された等-コントラスト（iso-contrast）特性は全ての方位角（azimuth angle）0~360°に対し、極角（polar angle）を0~80°の範囲まで2°毎に変化させながら測定した結果、等-コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0109】

実施例6

図9に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを上偏光板（16）の保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図9の図面符号aは偏光板の吸収軸（absorption axis）、bはA-プレートの光軸（slow axis）を示す。30

【0110】

垂直配向液晶パネル（10）は3μmのセルギャップ、プレチルト角89°を有するVAセルに陰の誘電率異方性 $= -4.9$ 、複屈折 $n = 1.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} （550nm）は297nmであった。

【0111】

下偏光板（15）は下から材質がTACポリマーである保護フィルム（外部保護フィルム）を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム（内部保護フィルム）を位置させ、その上に材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させた。この時、内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値 R_{-C_1} （550nm）は-65nmであり、A-プレートのフィルムは一軸、または二軸フィルムが全て可能であり、厚さ方向の位相差値 R_A （550nm）は20nmであった。40

【0112】

上偏光板（16）は下から材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム（内部保護フィルム）と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム（外部保護フィルム）を位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{-C_2} （550n50

m) が - 150 nm であり、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A (550 nm) は 51 nm であった。

【0113】

上述の設計値を適用し具現された等 - コントラスト (iso - contrast) 特性は全ての方位角 (azimuth angle) $0 \sim 360^\circ$ に対し、極角 (polar angle) を $0 \sim 80^\circ$ の範囲まで 2° 毎に変化させながら測定した結果、等 - コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0114】

実施例 7

図 10 に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを下偏光板 (15) の保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図 10 の図面符号aは偏光板の吸収軸 (absorption axis) 、bはA-プレートの光軸 (slow axis) を示す。

【0115】

垂直配向液晶パネル (10) は $3 \mu\text{m}$ のセルギャップ、プレチルト角 89° を有するVAセルに陰の誘電率異方性 $\epsilon_{an} = -4.9$ 、複屈折 $n = 0.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} (550 nm) は 297 nm であった。

【0116】

下偏光板 (15) は下から材質がTACポリマーである保護フィルム (外部保護フィルム) を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム (内部保護フィルム) と - C - プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上に材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{-C_2} (550 nm) が - 170 nm であり、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A (550 nm) は 20 nm であった。

【0117】

上偏光板 (16) は下から材質がポリカーボネートであるA-プレートのフィルムを位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム (内部保護フィルム) を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム (外部保護フィルム) を位置させた。この時、内部保護フィルムの厚さ方向の位相差値 R_{-C_1} (550 nm) は - 65 nm であり、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A (550 nm) は 51 nm であった。

【0118】

上述の設計値を適用し具現された等 - コントラスト (iso - contrast) 特性は全ての方位角 (azimuth angle) $0 \sim 360^\circ$ に対し、極角 (polar angle) を $0 \sim 80^\circ$ の範囲まで 2° 毎に変化させながら測定した結果、等 - コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0119】

実施例 8

図 11 に示した構造のように、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを下偏光板 (15) と上偏光板 (16) の保護フィルムの機能とネガティブC-プレートの機能を同時に遂行するフィルムで適用しVA-LCDを製造した。図 11 の図面符号aは偏光板の吸収軸 (absorption axis) 、bはA-プレートの光軸 (slow axis) を示す。

【0120】

垂直配向液晶パネル (10) は $3 \mu\text{m}$ のセルギャップ、プレチルト角 89° を有するVAセルに陰の誘電率異方性 $\epsilon_{an} = -4.9$ 、複屈折 $n = 0.099$ を有する液晶から詰められており、厚さ方向の位相差値 R_{VA} (550 nm) は 297 nm であった。

【0121】

10

20

30

40

50

下偏光板(15)は下から材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム(内部保護フィルム)と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上に材質がポリカーボネットであるA-プレートのフィルムを位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{c_2} (550nm)が-105nmであり、A-プレートのフィルムは一軸、または二軸フィルムが全て可能であり、厚さ方向の位相差値 R_A (550nm)は40nmであった。

【0122】

上偏光板(16)は下から材質がポリカーボネットであるA-プレートのフィルムを位置させ、その上に材質がポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを保護フィルム(内部保護フィルム)と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行するフィルムで位置させ、その上にPVAフィルムにヨードを染着させ延伸させて製造した偏光膜を位置させ、その上に材質がTACポリマーである保護フィルム(外部保護フィルム)を位置させた。この時、ポリノルボルネン系重合体を含むフィルムは厚さ方向の位相差値 R_{c_2} (550nm)は-105nmであり、A-プレートのフィルムの厚さ方向の位相差値 R_A (550nm)は40nmであった。

【0123】

上述の設計値を適用し具現された等-コントラスト(iso-contrast)特性は全ての方位角(azimuth angle)0~360°に対し、極角(polar angle)を0~80°の範囲まで2°毎に変化させながら測定した結果、等-コントラスト特性をそろえたのを確認することができた。

【0124】

下記の表1は本発明のポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを図3乃至18の構造の内部保護フィルム、内部保護フィルムと-C-プレートの補償フィルムの兼用フィルム、または外部保護フィルム/偏光膜/内部保護フィルムから構成される基本偏光板の付加形態での別途の-C-プレートの補償フィルムで適用する際の材質の例を示したものである。しかし、本発明の構造はこれらのみに限られるものではない。

【0125】

10

20

【表1】

表1

区分	下偏光板の内部保護フィルム または 保護及び 第1-C-プレートのフィルム	上偏光板の内部保護フィルム または 保護及び 第1-C-プレートのフィルム	下偏光板の第2-C-プレートのフィルム	上偏光板の第2-C-プレートのフィルム	下偏光板のA-プレートフィルム	上偏光板のA-プレートフィルム	構造の例
構造1	TAC又はCOP	O	—	—	Uni又はBi	—	図3 実施例1
構造2	O	TAC又はCOP	—	—	Uni又はBi	—	図4 実施例2
構造3	O	O	—	—	Uni又はBi	—	図5 実施例3
構造4	TAC又はCOP	O	—	—	—	Uni又はBi	図6 実施例4
構造5	O	TAC又はCOP	—	—	—	Uni又はBi	図7 実施例5
構造6	O	O	—	—	—	Uni又はBi	図8
構造7	TAC又はCOP	O	—	—	Uni又はBi	Uni又はBi	図9 実施例6
構造8	O	TAC又はCOP	—	—	Uni又はBi	Uni又はBi	図10 実施例7
構造9	O	O	—	—	Uni又はBi	Uni又はBi	図11 実施例8
構造10	TAC又はCOP	TAC又はCOP	O	—	Uni又はBi	—	図12
構造11	TAC又はCOP	TAC又はCOP	O	—	—	Uni又はBi	図13
構造12	TAC又はCOP	TAC又はCOP	—	O	Uni又はBi	—	図14
構造13	TAC又はCOP	TAC又はCOP	—	O	—	Uni又はBi	図15
構造14	TAC又はCOP	TAC又はCOP	O	—	Uni又はBi	Uni又はBi	図16
構造15	TAC又はCOP	TAC又はCOP	—	O	Uni又はBi	Uni又はBi	図17
構造16	TAC又はCOP	TAC又はCOP	O	O	Uni又はBi	Uni又はBi	図18

【0126】

上記の表1において、TACはトリアセテートセルロース (triacetate cellulose) のフィルムであり、COPは高分子主鎖に環状オレフィンと非環状オレフィンが共存する環状オレフィン系共重合体 (cyclic-olefin copolymer、COP) のフィルムであり、Oはポリノルボルネン系重合体のフィルムであり、Uniは一軸性A-プレート (Uniaxial A-plate) フィルムであり、Biは二軸性A-プレート (Biaxial A-plate) フィルムである。一軸性A-プレートの例としては一軸延伸環状オレフィン系共重合体 (COP) フィルム、一軸延伸ポリカーボネート系フィルム、一方向に配向されたネマティック液晶を使用した光硬化性液晶フィルムなどがあり、二軸性A-プレートの例としては一軸延伸されたセルロース系フィ

10

20

30

40

50

ルム、一軸延伸されたポリノルボルネン系フィルム、二軸延伸されたCOP系フィルム、二軸延伸されたポリカーボネート系フィルムなどがある。

【0127】

上記の表1の構造において、構造1、構造4、及び構造7はポリノルボルネン系重合体を含むフィルムが上偏光版の内部保護フィルムの機能と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行し、構造2、構造5、及び構造8はポリノルボルネン系重合体を含むフィルムが下偏光板の内部保護フィルムの機能と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行し、構造3、構造6、及び構造9はポリノルボルネン系重合体を含むフィルムが上偏光板と下偏光板とのそれぞれの内部保護フィルムの機能と-C-プレートのフィルムの機能を同時に遂行する。また、構造10乃至構造16はポリノルボルネン系重合体を含むフィルムが偏光板の附加形であって、ただ-C-プレートのフィルムの機能のみを遂行する。

10

【産業上の利用可能性】

【0128】

本発明のVA-LCDはポリノルボルネン系重合体を含むフィルムを偏光板の保護フィルム、-C-プレートの補償フィルム、または保護フィルムと-C-プレート兼用フィルムで使用することによって正面と傾斜角でハシコントラスト特性を具現し、傾斜角でカラー変化を最小化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】偏光板の基本構造を示した断面図である。

20

【図2】従来の上偏光板と下偏光板とが垂直配向パネルの両面に位置した垂直配向液晶表示装置の構造を示した概念図である。

【図3】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第1構造を示した概念図である。

【図4】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第2構造を示した概念図である。

【図5】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第3構造を示した概念図である。

【図6】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第4構造を示した概念図である。

30

【図7】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第5構造を示した概念図である。

【図8】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第6構造を示した概念図である。

【図9】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第7構造を示した概念図である。

【図10】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第8構造を示した概念図である。

【図11】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第9構造を示した概念図である。

40

【図12】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第10構造を示した概念図である。

【図13】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第11構造を示した概念図である。

【図14】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第12構造を示した概念図である。

【図15】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第13構造を示した概念図である。

【図16】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第14構造を示した概念図である。

50

【図17】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第15構造を示した概念図である。

【図18】本発明の一実施例に示した垂直配向液晶表示装置の第16構造を示した概念図である。

【図19】本発明のフィルムの屈折率の定義に使用した座標系を示したグラフである。

【図20】本発明の垂直配向液晶表示装置のA-プレート(A-plate)の光軸と偏光板の吸収軸とがなす角度を示したグラフである。

【図21】本発明の垂直配向液晶表示装置の上偏光板と下偏光板との両偏光板の吸収軸がなす角度を示したグラフである。

【符号の説明】

10

【0130】

1：偏光板の吸収軸

2：A-プレートの光遅延軸(slow axis)

3：下偏光板の吸収軸

4：上偏光板の吸収軸

5：液晶セルの液晶方向子が向かう方向

a：偏光板の吸収軸(absorption axis)

b：A-プレートの光遅延軸(slow axis)

10：垂直配向液晶パネル

11：偏光膜

20

12：保護フィルム

13：A-プレートの位相差フィルム

14：粘着剤

15：下偏光板

16：上偏光板

100：-C-プレートの位相差フィルム

121：外部保護フィルム

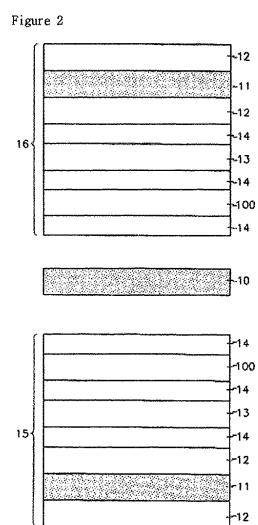
122：内部保護フィルム

200：内部保護及び-C-プレートの位相差フィルム

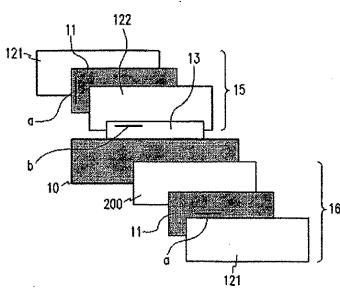
【図1】
Figure 1



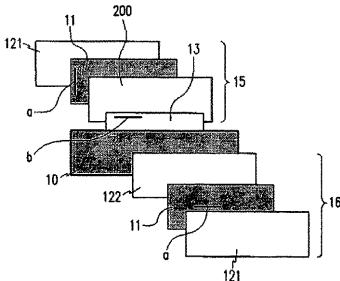
【図2】
Figure 2



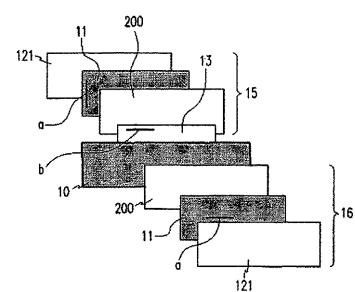
【図3】
Figure 3



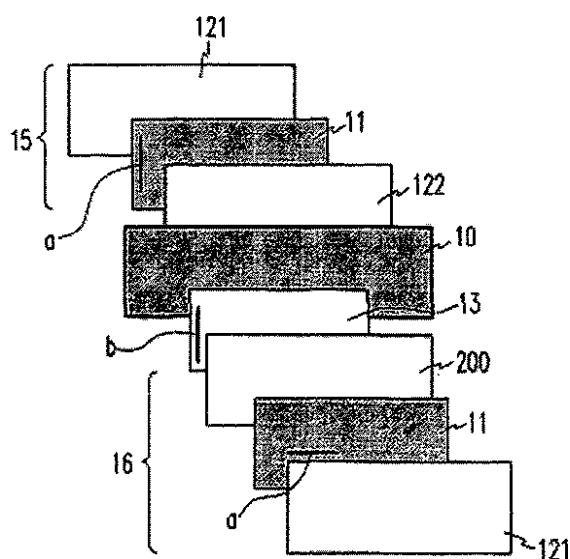
【図4】
Figure 4



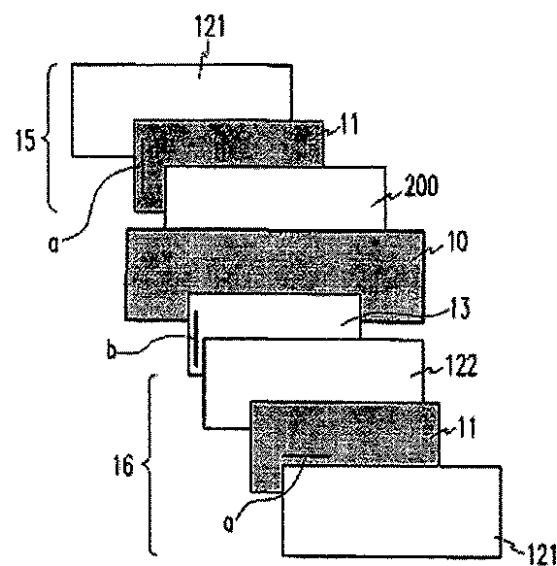
【図5】
Figure 5



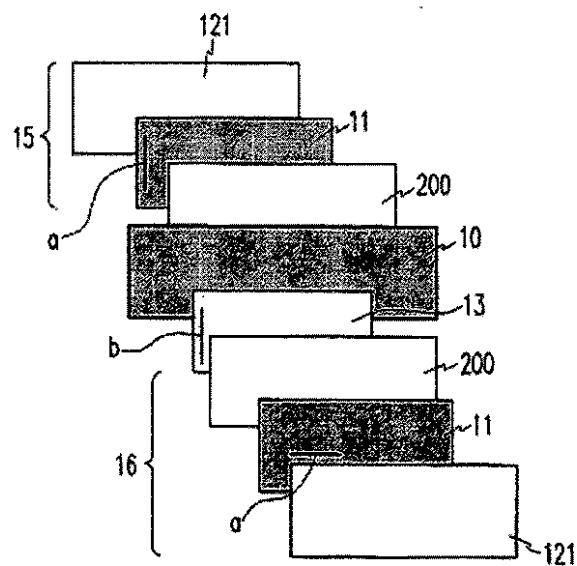
【図6】
Figure 6



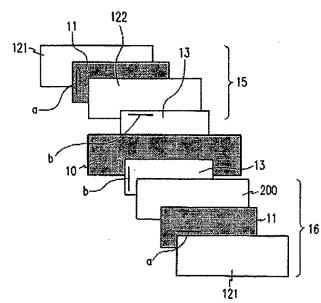
【図 7】
Figure 7



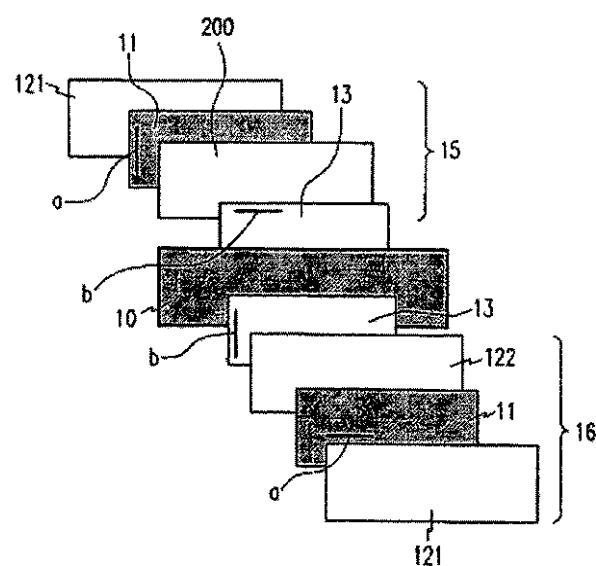
【図 8】
Figure 8



【図 9】
Figure 9

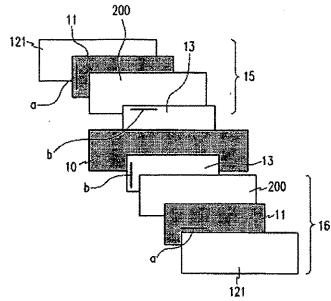


【図 10】
Figure 10



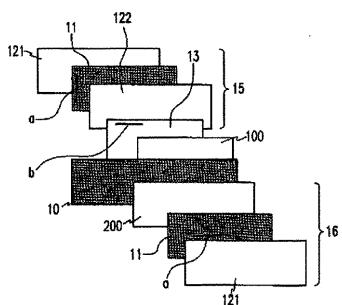
【図 1 1】

Figure 11



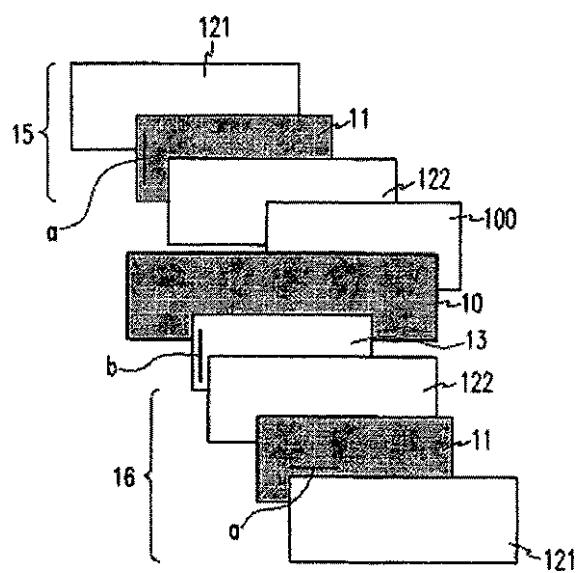
【図 1 2】

Figure 12



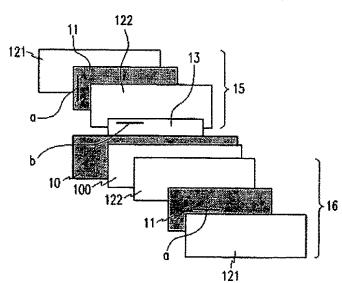
【図 1 3】

Figure 13



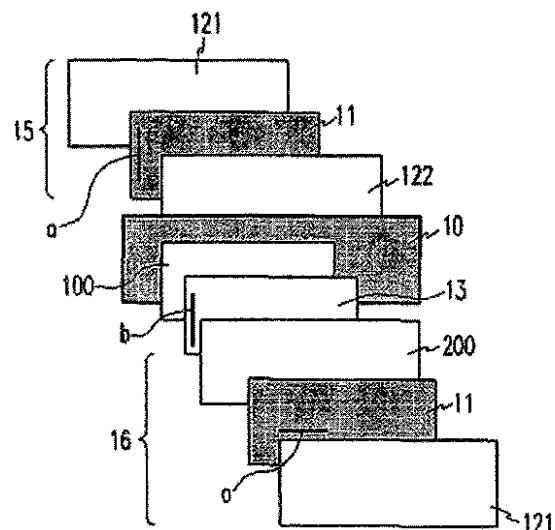
【図 1 4】

Figure 14



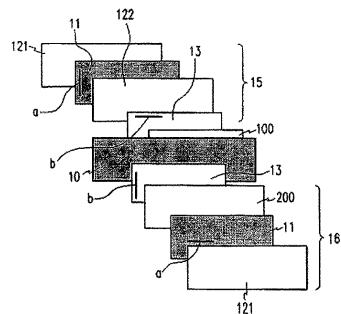
【図 1 5】

Figure 15



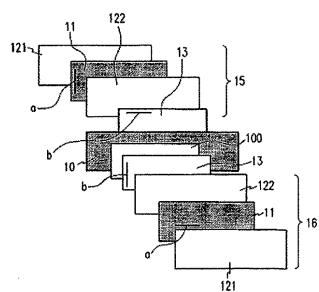
【図 1 6】

Figure 16



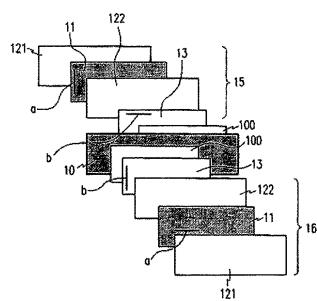
【図 1 7】

Figure 17



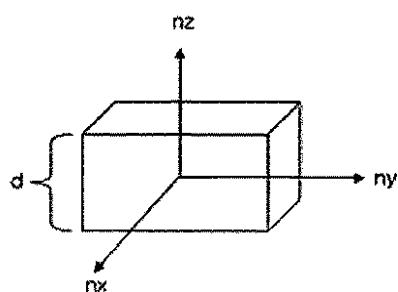
【図 1 8】

Figure 18



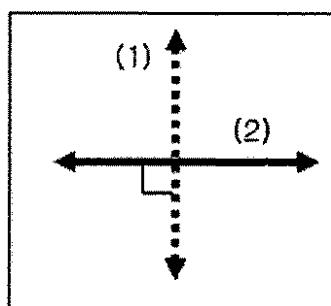
【図 1 9】

Figure 19



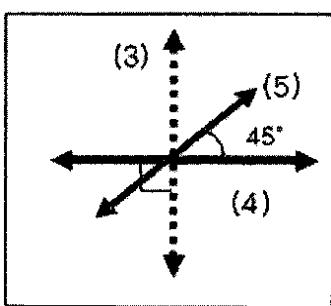
【図 2 0】

Figure 20



【図 2 1】

Figure 21



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン - スー・ユー
大韓民国・デジョン・302-707・ユソン・グ・シンソン・ドン・(番地なし)・ハヌル・ア
パートメント・107-1501
- (72)発明者 セルゲイ・ビリヤエフ
大韓民国・デジョン・305-340・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 ウォン・コク・キム
大韓民国・デジョン・302-280・ソ・グ・ウォルピョン・ドン・(番地なし)・ワンシル・
タウン・115-1203
- (72)発明者 スン・ホー・チュン
大韓民国・デジョン・305-340・ユソン・グ・ドリヨン・ドン・(番地なし)・エルジー・
サテク・8-505
- (72)発明者 スン・チョル・ヨン
大韓民国・ジョラブク・ド・570-991・イクサン・シ・チャンギン・ドン・1-ガ・183
- (72)発明者 テ・スン・リム
大韓民国・ソウル・134-030・ガンドン・グ・(番地なし)・ソンネ・ドン・149-2
- (72)発明者 ホン・キム
大韓民国・デジョン・305-340・ユソン・グ・ドリヨン・ドン・(番地なし)・エルジー・
サウォン・アパートメント・2-308
- (72)発明者 ジュン・ミン・リー
大韓民国・デジョン・305-340・ユソン・グ・ドリヨン・ドン・(番地なし)・エルジー・
サウォン・アパートメント・7-204

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2003-344856(JP,A)
特開2002-90542(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13363
G02F 1/139
G02B 5/30

专利名称(译)	使用聚降冰片烯聚合物膜的垂直排列的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4579161B2	公开(公告)日	2010-11-10
申请号	JP2005518335	申请日	2005-01-07
[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	ビヨンクンジョン ジョンスユー セルガイビリヤエフ ウォンコクキム スンホーチュン スンチョルヨン テスンリム ホンキム ジュンミンリー		
发明人	ビヨン-クン-ジョン ジョン-スー-ユー セルガイ-ビリヤエフ ウォン-コク-キム スン-ホー-チュン スン-チョル-ヨン テ-スン-リム ホン-キム ジュン-ミン-リー		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/13712		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02B5/30		
优先权	1020040001260 2004-01-08 KR		
其他公开文献	JP2006513459A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

垂直取向液晶显示器本发明涉及一种垂直取向液晶显示器(VA-LCD) , 它包括具有负介电各向异性 ($\Delta\epsilon<0$) 并具有优异视角特性的液晶。显示器和含有聚降冰片烯基聚合物的薄膜用作上下偏振片的保护膜和用作附加薄膜或附加型薄膜的-C-板的补偿薄膜 , 利用倾斜角实现高对比度特性这样可以最大限度地减少颜色变化。

