

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4705330号
(P4705330)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/13363 (2006.01) GO2F 1/13363
GO2B 5/30 (2006.01) GO2B 5/30

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-583007 (P2003-583007)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成15年4月3日 (2003.4.3)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2005-521920 (P2005-521920A)		大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ ントン-ク, マエタン-ド 416
(43) 公表日	平成17年7月21日 (2005.7.21)	(74) 代理人	100094145
(86) 国際出願番号	PCT/KR2003/000667		弁理士 小野 由己男
(87) 国際公開番号	W02003/085949	(74) 代理人	100106367
(87) 国際公開日	平成15年10月16日 (2003.10.16)		弁理士 稲積 朋子
審査請求日	平成17年11月25日 (2005.11.25)	(72) 発明者	キム, テ-フワン
審査番号	不服2009-20491 (P2009-20491/J1)		大韓民国, ソウル 143-761, クワ ンジン-グ, クイ 3-ド ン, ヒュンデ プライム アパート 1-2606
審査請求日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		
(31) 優先権主張番号	10-2002-0018580		
(32) 優先日	平成14年4月4日 (2002.4.4)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補償フィルムを備えた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの基板と前記2つの基板の間に注入されている液晶物質層を含み、反対側に位置する第1面及び第2面を有している液晶表示板組立体と、

前記液晶表示板組立体の第1面と第2面に取り付けられた第1偏光板及び第2偏光板と

、
前記液晶表示板組立体の第1面と前記第1偏光板の間に挿入されている逆波長分散性の第1 aプレート補償フィルムと、

前記第1 aプレート補償フィルムと前記第1偏光板との間に取り付けられ、円盤状 (discotic) の分子構造を有する分子の光軸が前記液晶物質層から離れていくほど基板の法線に対して順次に次第に小さい角度を有する第1ハイブリッド補償フィルムとを含み、

前記第1及び第2偏光板の吸収軸は互いに垂直をなし、

前記液晶物質層はねじれネマチック液晶を含む液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶表示板組立体の第2面と前記第2偏光板の間に挿入されている逆波長分散性の第2 aプレート補償フィルムと、

円盤状の分子構造を有する分子の光軸が前記液晶物質層から離れていくほど基板の法線に対して順次に次第に小さい角度を有する第2ハイブリッド補償フィルムと、

をさらに含み、前記第2ハイブリッド補償フィルムは、前記第2 aプレート補償フィルム

と前記第2偏光板の間に挿入されている、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第1及び第2 a プレート補償フィルムは2軸性を有する、請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記第1及び第2 a プレート補償フィルムは、 $|n_y - n_z| < 0.1 \times |n_x - n_z|$ の条件を満たす、請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記第1及び第2 a プレート補償フィルムの遅延値は、550 nmの光波長範囲では5 nm ~ 45 nmであり、400 nmの光波長範囲では $(0.4 \sim 0.7) \times (550 \text{ nmの光波長範囲における遅延値})$ であり、650 nmの光波長範囲では $(1.1 \sim 1.4) \times (550 \text{ nmの光波長範囲における遅延値})$ である、請求項4に記載の液晶表示装置。

10

【請求項6】

前記ねじれネマチック方式の液晶表示板組立体において、前記2つの基板間の間隔(d)は、 $3.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ の範囲であり、前記液晶物質層の遅延値($n \times d$)は、 $0.35 \sim 0.48$ の範囲である、請求項2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、特に補償フィルムを備えている液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に、電界を生成する2種類の電極が備えられている2つの表示板とその間の液晶層を含む。2つの電界生成電極に電圧を印加すれば、2つの電極の電位差によって電界が誘起される。電界を変化させると、液晶分子の配列が変わり、これによって液晶層を通過する光の透過率が変化する。したがって、2つの電界生成電極の間の電圧を調節することによって画像を表示することができる。

【0003】

この時、液晶は分子の長軸方向と短軸方向への屈折率が互いに異なる複屈折性を有する。この複屈折性のために、液晶表示装置を観察する位置によって入射光の屈折率に差が生じるので、線偏光した入射光が液晶層の互いに異なる経路を経て偏光に位相差が生じ、正面方向からずれた位置で観察した時の光透過率及び色特性が、正面方向から観察した時のそれと異なる。

30

【0004】

したがって、液晶物質を用いる液晶表示装置において、視野角によってコントラスト比(contrast ratio)の変化、色相変異(color shift)、階調反転(gray inversion)などの現象が発生する。このような現象は、電圧無印加時における液晶分子の配列は、液晶分子の長軸が基板と平行な状態で螺旋形に捻じれた構造であり、電圧を印加したときは、液晶分子の長軸が電場の方向に沿って基板と垂直に配列されようとするねじれネマチック(twisted nematic)構造を有する液晶表示装置において特に著しい。

40

【0005】

このような問題点を解決するために、液晶表示板組立体で生じる位相差を補償する方法として、位相差補償フィルム(retardation film or phase compensation film)を用いるねじれネマチック液晶表示装置の技術が開発された。これは、液晶内部における光の位相の変化を位相差フィルムで反対方向に補償することによって視野角問題を解決するものである。しかし、このような方法で位相差補償フィルムを用いて視野角特性を改善しても、ブラック状態表示時に依然として青色変異が発生する問題点が残る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

本発明の課題は、青色変異を最少化することができる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような問題点を解決するために、本発明の1実施例では、液晶パネルの上部及び下部に、波長が増加するに従って n が増加する逆波長分散性 (reverse wavelength) を有する陽性 (positive) または陰性 (negative) のプレート補償フィルムを適切に組み合わせて配置する。

【0008】

ここで、負の誘電率を有する化合物であり、円盤状 (discotic) の分子構造を有する分子などの光軸が液晶層から離れていくほど基板の法線に対して順次に次第に小さい角度を有するように配列したハイブリッドCプレート補償フィルムを追加することもできる。

【0009】

逆波長分散型 a プレート補償フィルム及び前記ハイブリッド c プレート補償フィルムは、液晶表示板組立体の両側に各々取り付けることができ、液晶表示板組立体と偏光板の間に取り付けられている正波長分散性 a プレート補償フィルムをさらに含むことができる。

【0010】

この時、逆波長分散性 a プレート補償フィルムは2軸性のものを利用することができ、逆波長分散性 a プレート補償フィルムは、 $|n_y - n_z| < 0.1 \times |n_x - n_z|$ の条件を有するものを用いることができる。

【0011】

また、逆波長分散性 a プレート補償フィルムの遅延値は、550 nm の光波長範囲では 5 nm ~ 45 nm であり、400 nm の光波長範囲では $(0.4 \sim 0.7) \times (550 \text{ nm の光波長範囲での遅延値})$ であり、650 nm の光波長範囲では $(1.1 \sim 1.4) \times (550 \text{ nm の光波長範囲での遅延値})$ であることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

このように本発明では、ねじれネマチック方式の液晶表示装置に逆波長分散性補償フィルムを用いることにより、広視野角を確保できると共に青色変異を最少に抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例に対して、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0014】

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

【0015】

図面を参考にして本発明の実施例による液晶表示装置について説明する。

【0016】

図1a及び図1bは、本発明の1実施例による液晶表示装置を概略的に示したものである。ここで、図1aは本発明の1実施例による液晶表示装置の構造を概略的に示した断面図であり、図1bは本発明の1実施例による液晶表示装置を構成する液晶物質層の液晶分子及び補償フィルムの分子配列を示すものである。

【0017】

本発明の1実施例による液晶表示装置の構造は、図1aに示すように、互いに対向する

10

20

30

40

50

2つの基板100、200と2つの基板100、200の間に注入され、正の誘電率異方性を有する液晶物質層300からなる液晶表示板組立体400を含む。また、液晶表示板組立体400の外側面には一対の偏光板501、502が取り付けられている。液晶表示板組立体400と偏光板501、502の間には、各々陽性(positive)または陰性(negative)のaプレート補償フィルム601、602と陰性のハイブリッドcプレート補償フィルム701、702が挟まれている。aプレート補償フィルム601、602は、波長が増加するに従ってnが増加する逆波長分散性(reverse wavelength dispersion)を有する。この時、2つの基板100、200の間隔(d)である液晶セル間隔は、 $3.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ の範囲が好ましく、液晶物質層300の遅延値($n \times d$)は、 $0.35 \sim 0.48 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

10

【0018】

ここで、液晶表示板組立体400の液晶分子410は、図1bのように、電圧無印加時には、液晶分子410の長軸が基板100、200と平行な状態で互いに異なる基板100、200に到るまで螺旋形に捻じれた状態である。図示されていないが、電圧を印加したときには、液晶分子410が陽性であるため、液晶分子410の長軸が電場の方向に沿って基板100、200と垂直に配列されるねじれネマチック(twisted nematic)構造を有する。

【0019】

本発明の他の実施例によれば、液晶表示板組立体400の液晶層300は、負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時には液晶分子の長軸が基板に対して垂直に配列される垂直配向構造を有する。この時、垂直配向構造の液晶表示装置の液晶セル間隔は、 $3.5 \sim 4.0 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、液晶物質層の遅延値は、 $0.25 \sim 0.35 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。

20

【0020】

また、ハイブリッドcプレート補償フィルム701、702は、図1bのように、円盤状(discotic)の分子構造を有する分子710の光軸が液晶層から離れていくほど基板100、200の法線に対して順次に次第に小さい角度を有するように配列されている。

【0021】

ここで、1軸性補償フィルムにおいて、屈折率が最も小さいか、最も大きい方向をx軸、x軸に垂直な平面上で互いに直交する2本の軸を各々y軸、z軸とし、それぞれの方向に該当する屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とすれば、屈折率間の関係は、 $n_x > n_y > n_z$ の時に n_x 方向が光軸の方向となる。

30

【0022】

この時、aプレート補償フィルムは、光軸が基板100、200の面に対して平行な方向になるように設計されたものを指し、ハイブリッドcプレート補償フィルムは、分子710の配列がハイブリッド構造を有するため、光軸が基板100、200の面に対して垂直方向になるように設計したcプレート補償フィルムと異なって、分子710の平均光軸方向が基板100、200の面に対して水平よりは垂直になるように設計されたものを指す。

【0023】

aプレート補償フィルム601、602のx軸、即ち、陽性の場合の屈折率が最も大きい軸(slow axis)、陰性の場合の屈折率が最も小さい軸は、隣接する偏光板501、502の透過軸と平行であるか、垂直をなすように配置されることが好ましく、液晶物質層300で発生する位相差を補償して視野角を改善するために、aプレート補償フィルム601、602を使用する際に、視野角を確保すると同時にブラック状態における青色階調の変異を解決しなければならないが、本発明では前述したように、波長が増加するに従ってnが増加する逆波長分散性aプレート補償フィルム601、602を使用する。

40

【0024】

この時、逆波長分散性補償フィルム601、602は、2軸性(biaxiality)であるものを用いることができ、その限界は $|n_y - n_z| < 0.1 \times |n_x - n_z|$ であることが好ましい。

50

【0025】

また、逆波長分散性 a プレート補償フィルム 601、602 の遅延 (retardation) 値は、約 550 nm の光波長範囲では 5 nm ~ 45 nm であり、約 400 nm の光波長範囲では $(0.4 \sim 0.7) \times (550 \text{ nm の光波長範囲における遅延値})$ であり、約 650 nm の光波長範囲では $(1.1 \sim 1.4) \times (550 \text{ nm の光波長範囲における遅延値})$ であることが好ましい。

【0026】

また、逆波長分散性 a プレート補償フィルム 601、602 とハイブリッド c プレート補償フィルム 701、702 の順序は互いに入れ替えることもでき、2 対の逆波長分散性 a プレート補償フィルム 601、602 とハイブリッド c プレート補償フィルム 701、702 のうちの 1 対の代わりに通常の正波長分散性 a プレート補償フィルムを用いることもできる。

10

実験例 1

実験例 1 では、互いに異なる補償フィルムを備えた液晶表示装置がブラック (black) 状態を表示するときの上側視野角の変化による青色変異及び視野角特性に対し、セル間隔によって光学的シミュレーションで計算した。

【0027】

図 2a ~ 図 2c は、液晶表示装置のブラック (black) 状態表示時に、上側視野角の変化による青色変異を光学的シミュレーションにより計算した色座標である。図 2a は通常、波長が増加するに従って n が減少する正波長分散性の陽性 a プレート補償フィルムを使用する場合の色座標であり、図 2b は本発明の実施例による逆波長分散性補償フィルムを使用する場合の色座標を示すものであり、図 2c は約 2 μm 程度のハイブリッド c プレート補償フィルムを使用する場合の色座標を示すものである。ここで、図 2a 及び図 2b の場合には、約 1.5 μm 程度の厚さを有するハイブリッド c プレート補償フィルムを使用しており、図 2c の場合は、a プレートはなく、2 μm 程度のハイブリッド c プレート補償フィルムのみを使用した。

20

【0028】

ここで色座標は、ブラック状態表示時に視野角を正面 0° から上側に 80° まで移動しながら 5° 間隔で測定した。また、液晶セル間隔 (cell gap) を 4.0 ~ 4.7 の範囲で変化させながら測定した。色座標における x 及び y の値が 0.2 以下に減少することは青色変異が発生することを意味する。

30

【0029】

図 2a ~ 図 2c のように、視野角が上側に大きくなるほど光漏れが増えて x 及び y の値が減少したが、図 2a 及び図 2c のように、通常の正波長分散性 a プレート補償フィルムを使用したり、厚いハイブリッド c プレート補償フィルムを使用する場合には、x 及び y の値が 0.2 以下に著しく減少して、青色変異がかなり発生することが分かり、図 2b のように、逆波長分散性補償フィルムを使用する場合には、x 及び y の値が 0.2 程度にまで減少して、青色変異がほとんど発生しないことが分かる。

【0030】

以下、互いに異なる補償フィルムを使用する液晶表示装置におけるセル間隔による視野角特性を光学的シミュレーションによって計算した。

40

【0031】

図 3a ~ 図 3c は液晶表示装置におけるセル間隔の変化による視野角特性を光学的シミュレーションによって計算したグラフである。図 3a は通常の正波長分散性の陽性 a プレート補償フィルムを使用する場合の視野角特性であり、図 3b は本発明の実施例による逆波長分散性補償フィルムを使用する場合の視野角特性である。図 3c は約 2 μm 程度のハイブリッド c プレート補償フィルムを使用する場合の視野角特性である。ここで、コントラスト比 (contrast ratio) は 10 : 1 の場合の視野角を測定した。

【0032】

図 3a のように、正波長分散性 a プレート補償フィルムを使用する場合は、40 ~ 50

50

度の範囲で低かったが、図3bのように、本発明の逆波長分散性補償フィルムを使用する場合は、液晶セルの間隔が大きくなるにつれて視野角が増加して、50～60度の範囲で良好に測定された。一方、約2 μ m程度のハイブリッドcプレート補償フィルムを使用する場合、図3cのように、上側では45～60度の範囲で視野角が良好であったが、下側では45～50度の範囲で視野角が低く測定された。ここで、3つの場合全て左側及び右側の視野角は80度以上で良好であった。

実験例2

実験例2では、aプレート補償フィルムの遅延値を様々に適用した液晶表示装置がホワイト(white)状態若しくはブラック(black)状態を表示する時に、上側視野角の変化による青色変異及び視野角特性を実際の液晶パネルを製造して測定した。

10

【0033】

ここで、色座標を測定する時の視野角は実験例1と同様の範囲及び間隔で測定しており、正波長分散性aプレート補償フィルムの遅延値が40nmであるものを使用し、逆波長分散性aプレート補償フィルムの遅延値は20nm、25nm、30nm、35nm、40nmであるものを使用して色座標を測定した。

【0034】

図4a及び図4bは、各々液晶表示装置がブラック(black)状態を表示する時とホワイト(white)状態を表示する時の補償フィルムの種類及び遅延値の変化による色座標の特性を測定した結果である。図4a及び図4bで、“Conventional”は、正波長分散性aプレート補償フィルムの遅延値を適用した場合であり、“Rev.Disp”は、逆波長分散性aプレート補償フィルムを適用した場合である。

20

【0035】

図4aのように、ブラック状態表示時、通常为正波長分散性aプレート補償フィルムを使用した場合には、青色変異が著しく発生することが測定されたが、本発明のように、逆波長分散性aプレート補償フィルムを使用した場合には、青色変異が減少することが測定された。特に、20nmの逆波長分散性aプレート補償フィルムを使用する場合には、色座標が(0.294, 0.280)であって青色変異がほとんど発生しなかった。

【0036】

図4bのように、明るい(white)状態を表示する時は、正波長または逆波長分散性aプレート補償フィルムを用いても青色変異は発生しなかった。

30

【0037】

次に、本発明の実験例2で視野角特性を測定した。

【0038】

図5は液晶表示装置における補償フィルムの種類及び補償フィルムの遅延値の変化による視野角特性を示した表である。ここで、コントラスト比(contrast ratio)は10:1の場合の視野角を測定した。

【0039】

図5のように、正波長分散性aプレート補償フィルムを使用する場合には、60°以下の範囲で低く測定されたが、本発明の逆波長分散性aプレート補償フィルムを使用する場合には、60°以上の範囲で良好に測定された。

40

【0040】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1a】本発明の実施例による液晶表示装置の構造を概略的に示した断面図である。

【図1b】本発明の実施例による液晶表示装置を構成する液晶物質層及び補償フィルムの分子構造を示した図面である。

【図2a】約1.5 μ mのハイブリッドcプレート補償フィルムと通常波長が増加するに

50

従って n が減少する正波長分散性 a プレート補償フィルムを使用した場合におけるブラック状態表示時の色座標を示すものである。

【図 2 b】約 1.5 μm のハイブリッド c プレート補償フィルムと本発明の実施例による逆波長分散性補償フィルムを使用した場合におけるブラック状態表示時の色座標を示すものである。

【図 2 c】約 2 μm のハイブリッド c プレート補償フィルムを使用した場合におけるブラック状態表示時の色座標を示すものである。

【図 3 a】約 1.5 μm のハイブリッド c プレート補償フィルムと通常の前波長分散性 a プレート補償フィルムを使用した場合における視野角特性を示すものである

【図 3 b】約 1.5 μm のハイブリッド c プレート補償フィルムと本発明の実施例による逆波長分散性補償フィルムを使用した場合における視野角特性を示すものである。

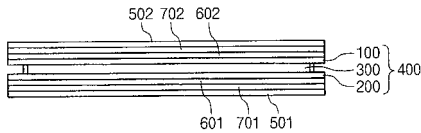
【図 3 c】約 2 μm のハイブリッド c プレート補償フィルムを使用した場合における視野角特性を示すものである。

【図 4 a】液晶表示装置がブラック (black) 状態を表示する時の補償フィルムの種類及び遅延値の変化によるそれぞれの色座標特性を測定したグラフである。

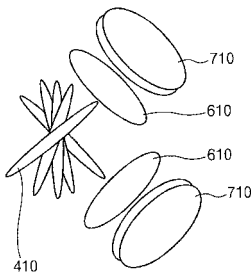
【図 4 b】液晶表示装置がホワイト (white) 状態を表示する時の補償フィルムの種類及び遅延値の変化によるそれぞれの色座標特性を測定したグラフである。

【図 5】液晶表示装置における補償フィルムの種類及び補償フィルムの遅延値変化による視野角特性を示すものである。

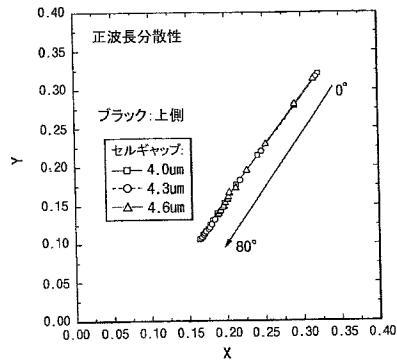
【図 1 a】



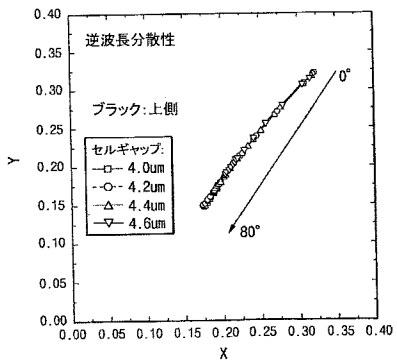
【図 1 b】



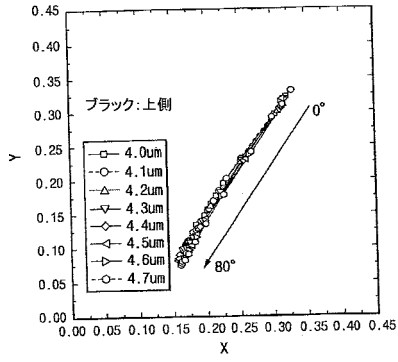
【図 2 a】



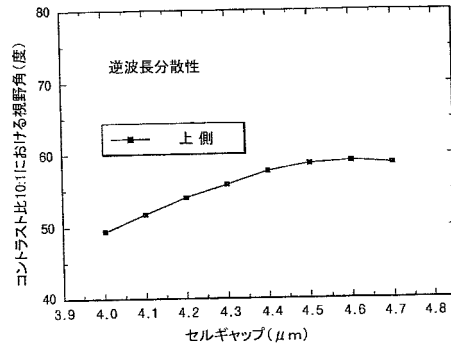
【図 2 b】



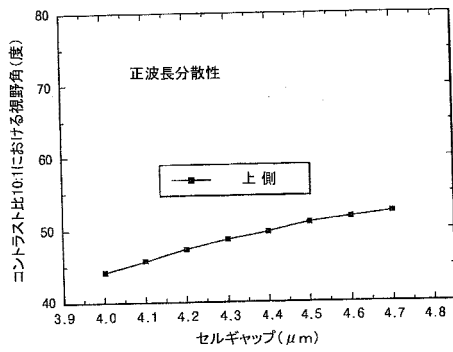
【図 2 c】



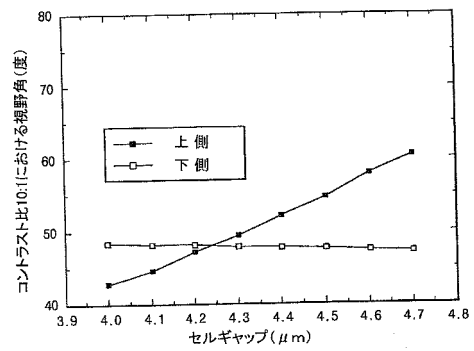
【図 3 b】



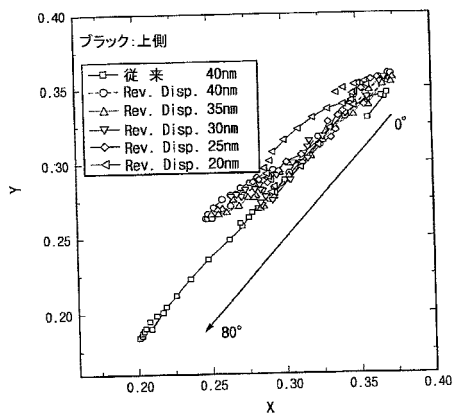
【図 3 a】



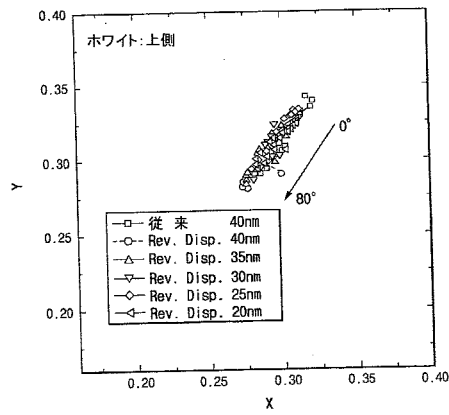
【図 3 c】



【図 4 a】



【図 4 b】



【 図 5 】

結果 (40mm)		
上	下	60
左	右	>80

逆波長分散性 (40mm)		逆波長分散性 (40mm)		逆波長分散性 (40mm)		逆波長分散性 (40mm)	
上	下	64	70	上	下	70	上
左	右	>80	>80	左	右	>80	左
		上	下	上	下	上	下
		>80	>80	>80	>80	>80	>80

フロントページの続き

- (72)発明者 ヤン, ヨン - チョル
大韓民国, キョンギ - ド, 435 - 050 クンポ - シティ, グムジョン - ドン, ジュコン アパ
ート 2 - ダンジ 220 - 1201
- (72)発明者 キム, サン - イル
大韓民国, キョンギ - ド, 442 - 738 スウォン - シティ, パルダル - グ, ヨントン - ドン,
チョンミョン ジュコン アパート 406 - 201

合議体

審判長 吉野 公夫
審判官 田部 元史
審判官 江成 克己

- (56)参考文献 国際公開第01/90808(WO, A1)
国際公開第00/26705(WO, A1)
特開2002-048919(JP, A)
特開2001-117099(JP, A)

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

专利名称(译)	液晶显示装置具有补偿膜		
公开(公告)号	JP4705330B2	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	JP2003583007	申请日	2003-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	キムテフワン ヤンヨンチョル キムサンイル		
发明人	キム,テ-フワン ヤン,ヨン-チョル キム,サン-イル		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133632 G02F1/133634 G02F2001/133637		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
优先权	1020020018580 2002-04-04 KR		
其他公开文献	JP2005521920A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够最小化蓝色变化的液晶显示装置。解决方案：液晶显示面板组件包括彼此面对的两个基板和注入在两个基板之间并具有正介电各向异性的液晶材料层。另外，液晶面板组件的外表面上，一对偏振片，它们被分别附接到偏振板和液晶显示面板组件中，每个反向 Δn 增大的波长分散随波长增加（反向波长将具有负色散和负混合c-板补偿膜的正或负a板补偿膜夹在中间。

b]

