

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4753882号  
(P4753882)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl. F I  
G O 2 F 1/13363 (2006.01) G O 2 F 1/13363

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-549151 (P2006-549151)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成17年3月29日 (2005. 3. 29)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2007-518134 (P2007-518134A)		大韓民国・ソウル・150-721・ヤングデウングポ-グ・ヨイド-ドング・20
(43) 公表日	平成19年7月5日 (2007. 7. 5)		
(86) 国際出願番号	PCT/KR2005/000906	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02006/004276		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成18年1月12日 (2006. 1. 12)	(74) 代理人	100122161
審査請求日	平成18年7月11日 (2006. 7. 11)		弁理士 渡部 崇
(31) 優先権主張番号	10-2004-0021202	(72) 発明者	ビョン-クン・ジョン
(32) 優先日	平成16年3月29日 (2004. 3. 29)		大韓民国・デジョン・305-340・ユソン-グ・ドリョン-ドン・(番地なし)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		・エルジー・ケミカル・シンヨルリップ・アパートメント・203
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 A-プレートを用いた視野角の補償フィルムを含むIPS液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の偏光板と、正の誘電率異方性 ( $> 0$ ) または負の誘電率異方性 ( $< 0$ ) を有する液晶で充填された液晶セルと第二の偏光板を備え、液晶セル内の液晶の光軸が偏光板に平行な面内に置かれているIPS液晶表示装置であって、

第一の偏光板の吸収軸と第二の偏光板の吸収軸とが直交し、液晶セル内の液晶の光軸が第一の偏光板の吸収軸に平行し、

第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)が第一の偏光板と液晶セルとの間に配されており、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)が液晶セルと第二の偏光板との間に配されており、第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)の光軸が第一の偏光板の吸収軸に平行し、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)の光軸が第二の偏光板の吸収軸に平行し、第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)の面内位相差値が550nm波長で100nm~150nmの範囲であり、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)の面内位相差値が550nm波長で350nm~450nmの範囲であり、

内部保護フィルムが前記第一の偏光板及び前記第二の偏光板のそれぞれの上に配置されており、

前記内部保護フィルムは、厚みが40µm~80µmの範囲内であると共に厚み方向の位相差値R<sub>tp</sub>が-32nm~-65nmの範囲内であり、

前記液晶セルの液晶層の位相差値が、550nm波長で200~350nmの範囲であり、

10

20

前記第一の A - プレート及び前記第二の A - プレートが + A - プレートであることを特徴とする IPS 液晶表示装置。

【請求項 2】

第一の偏光板と、正の誘電率異方性 ( $> 0$ ) または負の誘電率異方性 ( $< 0$ ) を有する液晶で充填された液晶セルと第二の偏光板を備え、液晶セル内の液晶の光軸が偏光板に平行な面内に置かれている IPS 液晶表示装置であって、

第一の偏光板の吸収軸とが第二の偏光板の吸収軸とが直交し、液晶セル内の液晶の光軸が第一の偏光板の吸収軸に平行し、

第一の A - プレート (A<sub>1</sub> - フィルム) と第二の A - プレート (A<sub>2</sub> - フィルム) が液晶セルと第二の偏光板との間に配されており、第二の A - プレート (A<sub>2</sub> - フィルム) が第二の偏光板に隣接しており、第一の A - プレート (A<sub>1</sub> - フィルム) の光軸が第二の偏光板の吸収軸と直交し、第二の A - プレート (A<sub>2</sub> - フィルム) の光軸が第二の偏光板の吸収軸に平行し、第一の A - プレート (A<sub>1</sub> - フィルム) の面内位相差値が 550 nm 波長で 100 nm ~ 150 nm の範囲であり、第二の A - プレート (A<sub>2</sub> - プレート) の面内位相差値が 550 nm 波長で 350 nm ~ 450 nm の範囲であり、

内部保護フィルムが前記第一の偏光板及び前記第二の偏光板のそれぞれの上に配置されており、

前記内部保護フィルムは、厚みが 40 μm ~ 80 μm の範囲内であると共に厚み方向の位相差値 R<sub>tp</sub> が - 32 nm ~ - 65 nm の範囲内であり、

前記液晶セルの液晶層の位相差値が、550 nm 波長で 200 ~ 350 nm の範囲であり、

前記第一の A - プレート及び前記第二の A - プレートが + A - プレートであることを特徴とする IPS 液晶表示装置。

【請求項 3】

前記液晶セルの位相差値が 550 nm 波長で 200 nm ~ 350 nm であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の IPS 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 (liquid crystal display; LCD)、具体的には、正の誘電率異方性を有する液晶 ( $> 0$ ) または負の誘電率異方性を有する液晶 ( $< 0$ ) で充填された IPS 液晶表示装置 (In-plane Switching liquid crystal display; IPS-LCD) の視野角特性を改善するために、少なくとも一枚の A - プレートをを用い、A - プレートの光軸方向と位相差値を調節した補償フィルムを含む液晶表示装置に係る。

【背景技術】

【0002】

IPS-LCD については、米国特許第 3,807,831 号明細書に発表されたことがあるが、前記特許では、視野角の補償フィルムが用いられていない。視野角の補償フィルムを用いていない IPS-LCD では、傾斜角の暗状態における相対的に大きな光漏れのため、低いコントラスト比の値を示すという短所がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、傾斜角の暗状態での光漏れを最小化することにより正面及び傾斜角で高いコントラスト特性、低い色ずれ (Color Shift) を有する IPS-LCD を提供することを目的とする。

【0004】

IPS-LCD の視野角特性を劣化させる原因は、次の二つに大別され、その一つは、二枚の偏光板間の直交関係の視野角依存性、もう一つは、IPS-LCD パネルの複屈折

10

20

30

40

50

特性の視野角依存性である。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明者は、このような二つの原因に起因する視野角の低下を補償するためには、配置順によって光軸方向及び位相差値が調節された少なくとも一枚の + A - プレートが必要であることを認識し、本発明を完成するに至った。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、第一の偏光板と、二枚のガラス基板の間に正の誘電率異方性 ( $> 0$ ) または負の誘電率異方性 ( $< 0$ ) を有する液晶で充填された水平配向された液晶セルと第二の偏光板を備え、液晶セル内の液晶の光軸が偏光板に平行な面内に置かれている I P S 液晶表示装置であって、第一の偏光板の吸収軸と第二の偏光板の吸収軸とが直交し、液晶セル内の液晶の光軸が第一の偏光板の吸収軸に平行し、視野角の補償のために液晶セルと偏光板との間に少なくとも一枚の A - プレートが配され、A - プレートの配置順によって光軸方向と位相差値が調節されたことを特徴とする I P S 液晶表示装置を提供する。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、暗状態での I P S - L C D の視野角補償のために、上、下偏光板、及び配置順によって光軸方向と位相差値が調節された少なくとも一枚の A - プレートをを用いることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

コントラスト比の値は、画面の鮮明度を示す指標であって、その値が高いほど鮮明な画質の実現が可能である。I P S - L C D は、傾斜角  $70^\circ$  でコントラスト特性が最も悪く、傾斜角  $70^\circ$  でのコントラスト特性が向上すれば、すべての視野角でのコントラスト特性が向上したことを意味する。傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値は、偏光板だけを用いた場合は  $10 : 1$  以下であり、本発明は、A - プレートをを用いて、少なくとも  $10 : 1$  以上の最小コントラスト比を提供する。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、少なくとも一枚の A - プレートをを用いて A - プレートの光軸方向と位相差値を調節することにより、I P S 液晶表示装置の正面と傾斜角でのコントラスト特性を向上し、暗状態での視野角による色ずれを最小化することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、添付した図面に基づき、本発明の好適な実施の形態及び参考発明の参考形態について詳述する。図 1 に I P S - L C D の基本構造が示されている。I P S - L C D は、第一の偏光板、第二の偏光板、及び液晶セルからなり、第一の偏光板の吸収軸 4 と第二の偏光板の吸収軸 5 とが互いに直交して配されており、第一の偏光板の吸収軸 4 と I P S - パネルの液晶の光軸 6 とが互いに平行して配されている。図 2 には、液晶の光軸 6 と両偏光板の吸収軸 4、5 が示されている。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る補償フィルムが用いられる液晶表示装置は、第一の偏光板 1 と、二枚のガラス基板の間に正の誘電率異方性 ( $> 0$ ) を有する液晶または負の誘電率異方性 ( $< 0$ ) を有する液晶で充填された水平配向された液晶セル 3 と、第二の偏光板 2 を備え、液晶セル内の液晶の光軸 6 が偏光板に平行な面内に置かれている L D C 素子であって、第一の偏光板の吸収軸 4 と第二の偏光板の吸収軸 5 とが直交し、I P S - パネル内の液晶の光軸 6 が第一の偏光板の吸収軸 4 に平行する。また、本発明の液晶表示装置は、第一の基板 1 5 と第二の基板 1 6 のいずれか一方は、電極対を含むアクティブマトリクス駆動電極 ( a c t i v e m a t r i x d r i v e e l e c t r o d e ) が液晶層に隣接する表面上に形成されてもよい。

40

【 0 0 1 2 】

本発明の I P S - L C D は、液晶セルの液晶層の位相差値が  $550 \text{ nm}$  波長で、 $200$

50

nm ~ 350 nmであることが好ましい。

I P S - L C Dパネルへの電圧の印加時、第一の偏光板を通過して90°に線偏光した光が液晶層を通過した後、0°に線偏光して明状態になるようにするためには、I P S - L C Dパネルの液晶層の位相差値を589 nm(人が感じられる最も明るい単色光)の半波長にする必要があり、白色になるようにするためには、半波長よりやや長い短く調節すればよい。従って、位相差値は、589 nm単色光の半波長の295 nm前後の範囲を有することが好ましい。

【0013】

本発明のLCDは、多重ドメイン(Multi-domain)に液晶を配向させるか、または印加される電圧によって多重ドメインに分けられることを含む。

LCDは、電極対を含むアクティブマトリクス駆動電極のモードによってIPS(In-Plane Switching)、またはSuper-IPS(Super-In-Plane Switching)、またはFFS(Fringe-Field Switching)とに大別される。本発明におけるIPS-LCDとは、Super-IPS、FFS、reverse-TN IPS等も含む。

【0014】

図3を参照して、IPS-LCDの視野角の補償のために用いられる位相差フィルムの屈折率をみれば、面内屈折率のうち屈折率の大きい軸(x軸方向)の屈折率を $n_x$  8、屈折率の小さい軸(y軸方向)の屈折率を $n_y$  9、厚み方向(z軸方向)の屈折率を $n_z$  10とし、このとき、屈折率の大きさによって位相差フィルムの特性が決定される。

【0015】

三軸方向の屈折率のうち二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、 $n_x > n_y = n_z$ であるときに+A-プレートといい、面内に置かれた二軸方向の屈折率の差とフィルムの厚みを用いて面内位相差値(in-plane retardation value)を定義すれば、次式の通りである。

【0016】

【数1】

$$R_m = d \times (n_x - n_y)$$

【0017】

前記式中、dは、フィルムの厚みを表す。本発明及び参考発明に係るA-プレートを含む視野角の補償フィルムの構造が、図4乃至図8に示されている。

【0018】

二枚の直交偏光板1、2の間に挟まれたIPS-パネル3は、液晶分子7がIPS-パネル基板に平行して配されており、ラビング(液晶を一方向に揃えるための基板表面の処理方式)方向に揃っている。

【0019】

視野角の補償機能を果たすためには、位相差フィルムがIPS液晶セル3と偏光板との間に挟まれている必要がある。

構造によって位相差フィルムの光軸方向が決められ、位相差フィルムの光軸は、隣接する偏光板の吸収軸に平行または直交すればよい。また、位相差フィルムの位相差値は、位相差フィルムの配置順によって決められる。

【0020】

図4乃至図7には、本発明及び参考発明に係る視野角補償フィルムを含むIPS-LCDの構造が例示されている。このとき、バックライトとオブザーバーの順序が入れ替わってはいけない。A-プレートは、傾斜角で対角化していないマトリクスにて表すことができ、対角化していないマトリクスは、積の順番によって結果が変わってくるためである。

【0021】

参考発明の第一の参考態様は、A - プレート 1 1 が第二の偏光板 2 と液晶セル 3 との間に配されており、A - プレートの光軸 1 2 が第二の偏光板の吸収軸 5 に平行し、A - プレートの面内位相差値が 5 5 0 nm 波長で 2 5 0 nm ~ 4 5 0 nm の範囲であることを特徴とする LCD 素子を提供する。

【 0 0 2 2 】

A - プレートが傾斜角における IPS - 液晶セルのために生じる位相差を相殺させる役割を果たすためには、IPS - LCD の暗状態で IPS - 液晶セルの光軸と A - プレートの光軸とを直交して配する必要がある。従って、A - プレートの光軸 1 2 は、第二の偏光板の吸収軸 5 に平行である必要がある。

【 0 0 2 3 】

一方、A - プレートの面内位相差値が 5 5 0 nm 波長で 2 5 0 nm ~ 4 5 0 nm の範囲でなければならない理由は、次の通りである。

直交偏光板とて挟まれた IPS - 液晶セルは、液晶セルの位相差が 5 8 9 nm 波長の / 2 であり、光軸が偏光板の吸収軸と 4 5 ° をなすとき、電圧印加時に 0 ° に線偏光された光が液晶セルを通った後に 9 0 ° 線偏光された光となって始めて明状態になる。しかし、用いられた液晶の波長分散特性によって設計値が変わるため、A - プレートの面内位相差値が 5 5 0 nm 波長で 2 5 0 nm ~ 4 5 0 nm の範囲の位相差値を有しなければ、前記機能を果たすことができない。

【 0 0 2 4 】

参考発明の第一の参考態様は、図 4 に例示されている。下記表 1 には、第一の LCD 構造 ( 図 4 ) 下において実際の位相差フィルムの設計値を適用した時におけるシミュレーション結果が表されている。

【 0 0 2 5 】

【 表 1 】

第一の偏光板の内部保護フィルム	IPS-Panel	A-プレート (nm)(flat 波長分散特性)	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角 70° での最小コントラスト比値
COP	IPS Panel, 290nm	260	COP	10
COP		370	40 μmTAC	25
COP		395	80 μmTAC	30
COP		415	PNB, -130nm	10
40 μmTAC		400	40 μmTAC	20
40 μmTAC		412	80 μmTAC	75
80 μmTAC		420	80 μmTAC	15

【 0 0 2 6 】

一般の偏光板だけを用いた IPS - LCD の視野角は、傾斜角 7 0 ° で最小コントラスト比値は 1 0 : 1 以下である。傾斜角 7 0 ° での最小コントラスト比値が、すべての視野角での最小コントラスト比値を表すため、傾斜角 7 0 ° でのコントラスト比値の改善は、すべての視野角でのコントラスト比値が改善されたことを意味する。

【 0 0 2 7 】

表 1 は、A - プレートを用いて視野角特性 ( コントラスト特性 ) を改善した結果をまとめたものであって、傾斜角 7 0 ° での最小コントラスト比値が最大値を有する条件において最も優れた視野角特性を示す。

【 0 0 2 8 】

参考発明の第二の参考態様は、A - プレート 1 1 が第二の偏光板 2 と液晶セル 3 との間

に配されており、A - プレートの光軸 1 2 が第二の偏光板の吸収軸と直交し、A - プレートの面内位相差値が 550 nm 波長で 50 nm ~ 150 nm の範囲であることを特徴とする LCD 素子を提供する。

【0029】

ここで、A - プレートの光軸 1 2 が第二の偏光板の吸収軸 5 と直交しなければならないし、面内位相差値が 550 nm 波長で 50 nm ~ 150 nm の範囲でなければならない理由は、次の通りである。

【0030】

IPS - 液晶セルと A - プレートの光軸を平行に配すれば、550 nm 波長で 3/4 の位相差値を有し、1/4 または 3/4 の位相差フィルムを偏光板の吸収軸と直交して配すれば、傾斜角で偏光板自体のために生じる光漏れを最小化することができる。従って、参考発明は、IPS - 液晶セルとともに A - プレートが前記機能を果たし得るようになるために IPS - 液晶セルとともに A - プレートの位相差値を 550 nm 波長で 3/4 になるように設計したのである。即ち、IPS - 液晶セルと A - プレートの波長分散特性によって設計値が変わってくるため、3/4 になるための可能な範囲を前記のように設定したのである。

【0031】

参考発明の第二の参考態様は、図 5 に例示されている。下記表 2 には、第二の LCD 構造 (図 5) 下において実際の位相差フィルムの設計値を適用した時におけるシミュレーション結果が表されている。

【0032】

【表 2】

第一の偏光板の内部保護フィルム	IPS-Panel	A-プレート(nm) (flat 波長分散特性)	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角 70° での最小コントラスト比値
40 μmTAC	290nm	110	COP	20
40 μmTAC		70	40 μmTAC	15
80 μmTAC		117	COP	25
80 μmTAC		80	40 μmTAC	20
80 μmTAC		50	80 μmTAC	15

【0033】

参考発明の第三の参考態様は、A - プレート 1 1 が第一の偏光板 1 と液晶セル 3 との間に配されており、A - プレートの光軸 1 2 が第一の偏光板の吸収軸 4 に平行し、A - プレートの面内位相差値が 550 nm 波長で 40 nm ~ 150 nm の範囲であることを特徴とする LCD 素子を提供する。

【0034】

A - プレートの光軸 1 2 が第一の偏光板の吸収軸 4 に平行でなければならないし、面内位相差値が 550 nm 波長で 40 nm ~ 150 nm の範囲でなければならない理由は、次の通りである。

【0035】

IPS - 液晶セルと A - プレートの光軸を平行に配すれば、550 nm 波長で 3/4 の総和位相差値を有し、1/4 または 3/4 の位相差フィルムを偏光板の吸収軸と直交して配すれば、傾斜角で偏光板自体のために生じる光漏れを最小化することができる。従って、参考発明は、IPS - 液晶セルとともに A - プレートが前記機能を果たし得るようになるために IPS - 液晶セルとともに A - プレートの位相差値を 550 nm 波長で 3

10

20

30

40

50

／4 になるように設計したのである。即ち、IPS-液晶セルとA-プレートの波長分散特性によって設計値が変わってくるため、3／4 になるための可能な範囲を前記のように設定したのである。

【0036】

参考発明の第三の参考態様は、図6に例示されている。下記表3には、第三のLCD構造(図6)下において実際の位相差フィルムの設計値を適用した時におけるシミュレーション結果が表されている。

【0037】

【表3】

第一の偏光板の内部保護フィルム	A-プレート(nm)(flat 波長分散特性)	IPS-P anel	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角70°での最小コントラスト比値
40 $\mu$ mTAC	85	290nm	COP	15
40 $\mu$ mTAC	60		40 $\mu$ mTAC	12
80 $\mu$ mTAC	105		COP	20
80 $\mu$ mTAC	70		40 $\mu$ mTAC	20
80 $\mu$ mTAC	45		80 $\mu$ mTAC	15

10

20

【0038】

本発明の第一の実施態様は、第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)11が第一の偏光板1と液晶セル3との間に配されており、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)13が液晶セル3と第二の偏光板2との間に配されており、第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)の光軸12が第一の偏光板の吸収軸4に平行し、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)の光軸14が第二の偏光板の吸収軸5に平行し、第一のA-プレート(A<sub>1</sub>-プレート)の面内位相差値が550nm波長で100nm~150nmの範囲であり、第二のA-プレート(A<sub>2</sub>-プレート)の面内位相差値が550nm波長で350nm~450nmの範囲であることを特徴とするLCD素子を提供する。

30

【0039】

A<sub>1</sub>-プレートの光軸が第一の偏光板の吸収軸に平行でなければならないし、A<sub>2</sub>-プレートの光軸が第二の偏光板の吸収軸に平行でなければならないし、A<sub>1</sub>-プレートの面内位相差値が550nm波長で100nm~150nmの範囲であり、A<sub>2</sub>-プレートの面内位相差値が550nm波長で350nm~450nmの範囲でなければならない理由は、次の通りである。

【0041】

本発明の第一の実施態様は、図7に例示されている。下記表4には、第四のLCD構造(図7)下において実際の位相差フィルムの設計値を適用した時におけるシミュレーション結果が表されている。

40

【0042】

【表 4】

第一偏光板の内部保護フィルム	A <sub>1</sub> ・プレート (nm) (flat 波長分散特性)	IPS-Panel	A <sub>2</sub> ・プレート (nm) (flat 波長分散特性)	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角 70° での最小コントラスト比値
40 μmTAC	105	IPS panel, 290nm	380	40 μmTAC	55
40 μmTAC	140		385	80 μmTAC	45
80 μmTAC	115		380	80 μmTAC	20
80 μmTAC	120		380	40 μmTAC	50

10

20

## 【0043】

本発明の第二の実施態様は、第一のA-プレート(A1-フィルム)11と第二のA-プレート(A2-フィルム)13が液晶セル3と第二の偏光板2との間に配されており、第二の位相差フィルム(A2-フィルム)13が第二の偏光板2に隣接しており、第一の位相差フィルム(A1-フィルム)の光軸12のnxが第二の偏光板の吸収軸5と直交し、第二の位相差フィルム(A2-フィルム)の光軸14が第二の偏光板の吸収軸5に平行し、第一の位相差フィルム(A1-フィルム)11の面内位相差値が550nm波長で100nm~150nmの範囲であり、第二の位相差フィルム(A2-プレート)13の面内位相差値が550nm波長で350nm~450nmの範囲であることを特徴とするLCD素子を提供する。

30

## 【0044】

A<sub>1</sub>-プレートの光軸が第二の偏光板の吸収軸と直交しなければならないし、A<sub>2</sub>-プレートの光軸が第二の偏光板の吸収軸に平行でなければならないし、A<sub>1</sub>-プレートの面内位相差値が550nm波長で100nm~150nmの範囲であり、A<sub>2</sub>-プレートの面内位相差値が550nm波長で350nm~450nmの範囲でなければならない理由は、次の通りである。

## 【0046】

本発明の第二の実施態様は、図8に例示されている。下記表5には、第五のLCD構造(図8)下において実際の位相差フィルムの設計値を適用した時におけるシミュレーション結果が表されている。

40

## 【0047】

【表5】

第一偏光板の内部保護フィルム	IPS-Panel	A <sub>1</sub> -プレート (nm)(flat 波長分散特性)	A <sub>2</sub> -プレート (nm)(flat 波長分散特性)	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角70°での最小コントラスト比
40 μmTAC	290nm	125	395	40 μmTAC	75
40 μmTAC		125	395	80 μmTAC	43
80 μmTAC		125	390	80 μmTAC	15
80 μmTAC		125	385	40 μmTAC	37

10

## 【0048】

20

偏光板は、偏光素子であるヨード染着された延伸PVA(Stretched Polyvinyl Alcohol)を保護するために保護フィルムを含んでもよい。保護フィルムとしては、厚み方向の位相差値を有するTAC(Triacetate cellulose)(例、40 μmTAC、80 μmTAC)、PNB(Polynobonene)または厚み方向の位相差値がないCOP(cyclo-olefin)を用いることができる。IPS-LCDの視野角の補償特性は、偏光素子の保護のために用いられる保護フィルムによっても影響を受ける。

## 【0049】

本発明において、A-プレートは、ポリマー-或いは硬化した液晶フィルムで作製すればよい。

30

また、本発明において、A-プレートフィルムを少なくとも1枚の偏光板の内部保護フィルムとして用いてもよい。偏光板の内部保護フィルムの目的は、偏光素子を保護することにあるため、偏光板の保護機能を有し、且つ透明材料であればいずれも使用可能である。従って、A-プレートフィルムは、偏光板の保護機能を有する透明材料であるため、偏光板の保護機能を有する位相差フィルムとして用いることができる。

## 【0050】

(例示1)

図4で用いたIPS-LCDは、2.9 μmのセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 = +7、そして550 nm波長で複屈折 = 0.1を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC(modified-polycarbonate)からなり、550 nm波長で面内位相差値R<sub>in</sub> = 395を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板の内部保護フィルムは、位相差値がない無延伸COP(cyclo-olefin)からなり、第二の偏光板の内部保護フィルムは、厚み80 μmであり、厚み方向の位相差値R<sub>th</sub> = -65 nmを有するTAC(Triacetate Cellulose)からなる。このような配置下において視野角補償フィルムとしてA-プレートを用いる場合における、全ての方位角に対する全ての傾斜角でのコントラスト比の値に関してシミュレーションした結果を図9に示した。

40

## 【0051】

図9では、円の中心の傾斜角が0°である場合であり、円の半径が増すにつれて傾斜角

50

が増すことを示す。図9において円の半径が増すにつれて増していく数値20、40、60、80は傾斜角を表す。

円周に沿って記された数値0~330は方位角を表す。偏光板の配置された方向として上偏光板が方位角0°方向で下偏光板が90°方向に配置されているときにおける、全ての視野方向(傾斜角0°~80°、方位角0°~360°)でのコントラスト特性を示した結果である。偏光板だけを用いたIPS-LCDでは、傾斜角70°で10:1以下のコントラスト特性を示すのに対し、図9及び表1では、傾斜角70°で30:1以上の優れたコントラスト特性を示す。

#### 【0052】

(例示2)

図4で用いたIPS-LCDは、2.9μmのセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC(modified-polycarbonate)からなり、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 412$ を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み40μmであり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -32$ nmを有するTAC(Triacetate Cellulose)からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、厚み80μmであり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -65$ nmを有するTAC(Triacetate Cellulose)からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、75:1である(表4)。

#### 【0053】

(例示3)

図5で用いたIPS-LCDは、2.9μmのセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC(modified-polycarbonate)からなり、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 110$ を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み40μmであり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -32$ nmを有するTAC(Triacetate Cellulose)からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、位相差値がほぼ0であるCOPからなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、20:1である(表2)。

#### 【0054】

(例示4)

図5で用いたIPS-LCDは、2.9μmのセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC(modified-polycarbonate)からなり、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 117$ を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み80μmであり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -65$ nmを有するTAC(Triacetate Cellulose)からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、位相差値がほぼ0であるCOPからなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、25:1である(表2)。

#### 【0055】

(例示5)

図5で用いたIPS-LCDは、2.9μmのセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC(

10

20

30

40

50

modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値  $R_{in} = 50$  を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板の内部保護フィルムは、厚み  $80\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、厚み  $80\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、15 : 1である (表2)。

【0056】

(例示6)

図6で用いたIPS-LCDは、 $2.9\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして550nm波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC (modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値  $R_{in} = 85$  を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み  $40\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -32\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、位相差値がほぼ0であるCOPからなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、15 : 1である (表3)。

【0057】

(例示7)

図6で用いたIPS-LCDは、 $2.9\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして550nm波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC (modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値  $R_{in} = 105$  を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み  $80\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、位相差値がほぼ0であるCOPからなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、20 : 1である (表3)。

【0058】

(例示8)

図6で用いたIPS-LCDは、 $2.9\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして550nm波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレート11は、延伸したm-PC (modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値  $R_{in} = 70$  を有している。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み  $80\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、厚み  $40\mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -32\text{nm}$  を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、20 : 1である (表3)。

【0059】

(例示9)

図7で用いたIPS-LCDは、 $2.9\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして550nm波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレートは、延伸したm-PC (mo

10

20

30

40

50

modified - polycarbonate) からなり、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 105 \text{ nm}$  を有する  $A_1$  - プレート 11 と、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 380 \text{ nm}$  を有する  $A_2$  - プレート 13 とからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板 1 の内部保護フィルムは、厚み  $40 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -32 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板 2 の内部保護フィルムは、厚み  $40 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -32 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角でのコントラスト比の値に関してシミュレーションした結果を図 10 に示した。また、このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、55 : 1 である (表 4)。

10

## 【0060】

(例示 10)

図 7 で用いた IPS - LCD は、 $2.9 \mu\text{m}$  のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして 550 nm 波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填された IPS 液晶セル 3 から構成されている。A - プレートは、延伸した m - PC (modified - polycarbonate) からなり、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 115 \text{ nm}$  を有する  $A_1$  - プレート 11 と、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 380 \text{ nm}$  を有する  $A_2$  - プレート 13 とからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板 1 の内部保護フィルムは、厚み  $80 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板 2 の内部保護フィルムは、厚み  $80 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、20 : 1 である (表 4)。

20

## 【0061】

(例示 11)

図 7 で用いた IPS - LCD は、 $2.9 \mu\text{m}$  のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして 550 nm 波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填された IPS 液晶セルから構成されている。A - プレートは、延伸した m - PC (modified - polycarbonate) からなり、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 120 \text{ nm}$  を有する  $A_1$  - プレート 11 と、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 380 \text{ nm}$  を有する第二の A - プレートである  $A_2$  - プレート 13 とからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板 1 の内部保護フィルムは、厚み  $80 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -65 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板 2 の内部保護フィルムは、厚み  $40 \mu\text{m}$  であり、厚み方向の位相差値  $R_{th} = -32 \text{ nm}$  を有する TAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角  $70^\circ$  での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、50 : 1 である (表 4)。

30

40

## 【0062】

(例示 12)

図 8 で用いた IPS - LCD は、 $2.9 \mu\text{m}$  のセルギャップ、プレティルト角  $3^\circ$ 、誘電率異方性  $= +7$ 、そして 550 nm 波長で複屈折  $= 0.1$  を有する液晶で充填された IPS 液晶セルから構成されている。A - プレートは、延伸した m - PC (modified - polycarbonate) からなり、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 125 \text{ nm}$  を有する  $A_1$  - プレートと、550 nm 波長で面内位相差値  $R_{in} = 395 \text{ nm}$  を有する  $A_2$  - プレートとからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板の内部保

50

護フィルムは、厚み40 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -32\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板の内部保護フィルムは、厚み40 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -32\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、75 : 1である (表5)。

【0063】

(例示13)

図8で用いたIPS-LCDは、2.9 $\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セル3から構成されている。A-プレートは、延伸したm-PC (modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 125\text{nm}$ を有するA<sub>1</sub>-プレート11と、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 395\text{nm}$ を有するA<sub>2</sub>-プレート13とからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み40 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -32\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、厚み80 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -65\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、43 : 1である (表5)。

【0064】

(例示14)

図8で用いたIPS-LCDは、2.9 $\mu\text{m}$ のセルギャップ、プレティルト角3°、誘電率異方性 $\epsilon = +7$ 、そして550nm波長で複屈折 $\Delta n = 0.1$ を有する液晶で充填されたIPS液晶セルから構成されている。A-プレートは、延伸したm-PC (modified-polycarbonate) からなり、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 125\text{nm}$ を有するA<sub>1</sub>-プレート11と、550nm波長で面内位相差値 $R_{in} = 390\text{nm}$ を有するA<sub>2</sub>-プレート13とからなる。二枚の偏光板のうち、第一の偏光板1の内部保護フィルムは、厚み80 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -65\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなり、第二の偏光板2の内部保護フィルムは、厚み80 $\mu\text{m}$ であり、厚み方向の位相差値 $R_{th} = -65\text{nm}$ を有するTAC (Triacetate Cellulose) からなる。このような視野角補償フィルムと偏光板を適用した場合における、全ての方位角に対する傾斜角70°での最小コントラスト比の値に関してシミュレーションした結果は、15 : 1である (表5)。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】IPS-LCDの基本構造を示す図である。

【図2】図1に示す基本構造のうちの偏光板の吸収軸とIPS-LCDパネルの液晶の光軸配置を示す図である。

【図3】位相差フィルムの屈折率を示す図である。

【図4】参考発明に係る視野角の補償フィルムを含む第一のIPS-LCDの構造を示す図である。

【図5】参考発明に係る視野角の補償フィルムを含む第二のIPS-LCDの構造を示す図である。

【図6】参考発明に係る視野角の補償フィルムを含む第三のIPS-LCDの構造を示す図である。

【図7】本発明に係る視野角の補償フィルムを含む第一のIPS-LCDの構造を示す図である。

【図8】本発明に係る視野角の補償フィルムを含む第二のIPS-LCDの構造を示す図である。

【図9】本発明に係る視野角の補償フィルムを含む第一のIPS-LCDの構造に関するシミュレーション結果を示すグラフである。

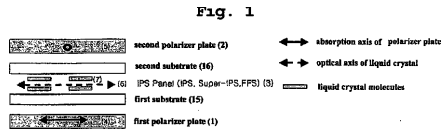
【図10】本発明に係る視野角の補償フィルムを含む第二のIPS-LCDの構造に関するシミュレーション結果を示すグラフである。

【符号の説明】

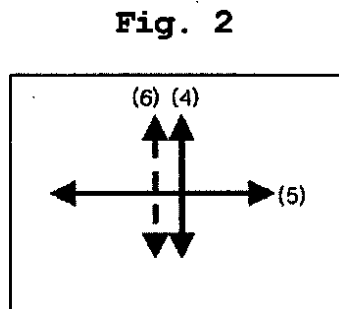
【0066】

- 1 第一の偏光板
- 2 第二の偏光板
- 3 液晶セル
- 4 第一の偏光板の吸収軸
- 5 第二の偏光板の吸収軸
- 6 液晶の光軸
- 11 A-プレート
- 12 A-プレートの光軸

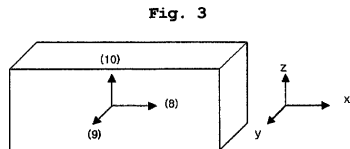
【図1】



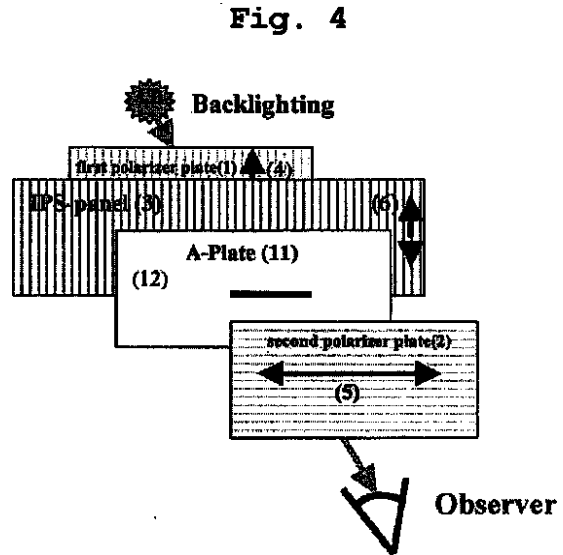
【図2】



【図3】

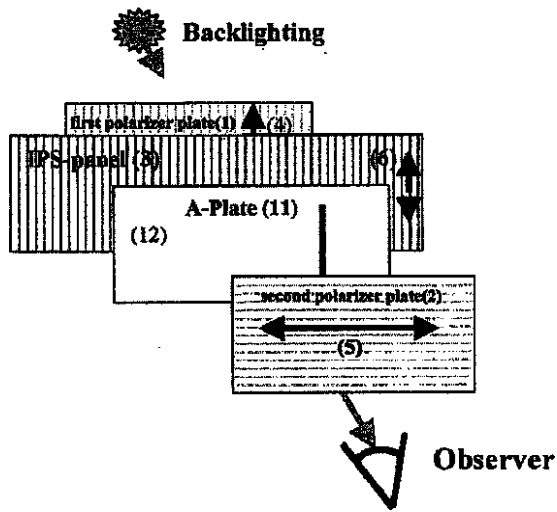


【図4】



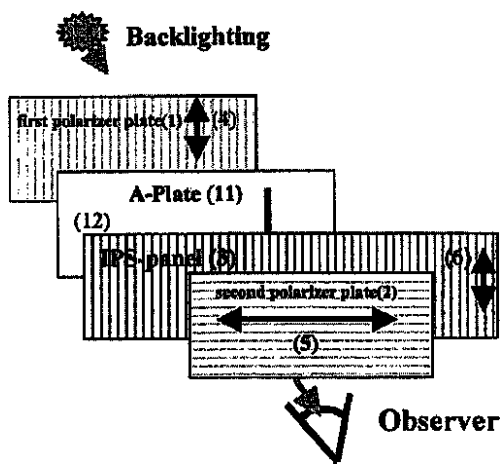
【 図 5 】

Fig. 5



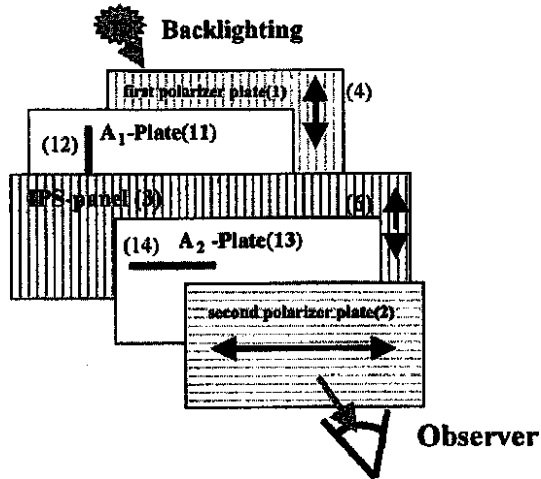
【 図 6 】

Fig. 6



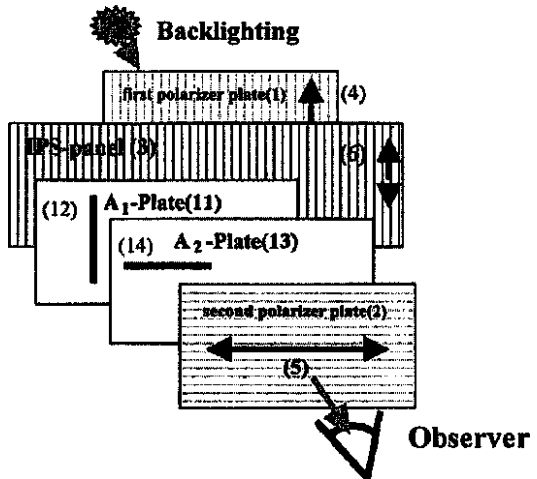
【 図 7 】

Fig. 7



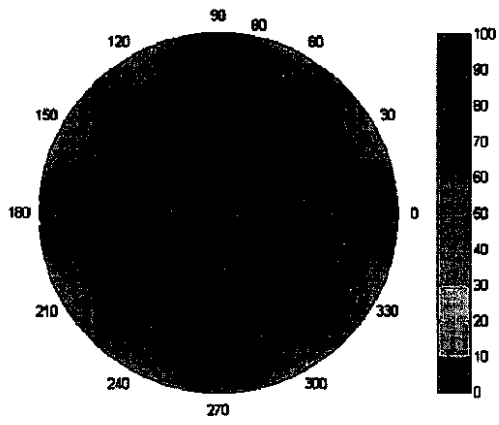
【 図 8 】

Fig. 8



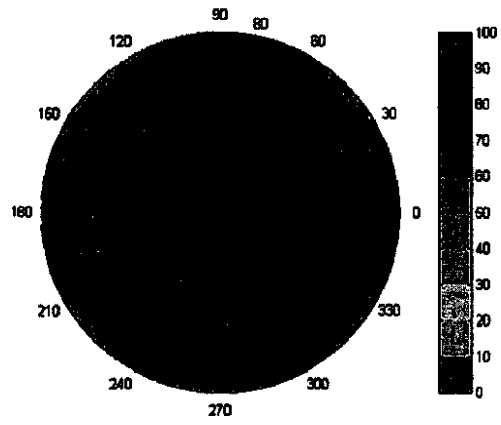
【 9 】

Fig. 9



【 10 】

Fig. 10



## フロントページの続き

- (72)発明者 セルゲイ・ピリャエフ  
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・ケミカル・アパートメント・6-201
- (72)発明者 ジョン・スー・ユー  
大韓民国・デジョン・305-707・ユソン-グ・シンスン-ドン・(番地なし)・ハンウール・アパートメント・107-1501
- (72)発明者 ニコライ・マリモネンコ  
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・ケミカル・アパートメント・6-203
- (72)発明者 ジュン・ウォン・ジャン  
大韓民国・デジョン・305-340・ユソン-グ・ドリヨン-ドン・388-11・エルジー・ケミカル・シンヨルリップ・アパートメント・103

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開2005-208356(JP,A)  
特開平11-305217(JP,A)  
特開2004-004642(JP,A)  
特開平11-133408(JP,A)  
国際公開第2004/090627(WO,A1)

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

专利名称(译)	IPS液晶显示装置，包括使用A板的视角补偿膜		
公开(公告)号	<a href="#">JP4753882B2</a>	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	JP2006549151	申请日	2005-03-29
[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	ビョンクンジョン セルゲイピリャエフ ジョンスーユー ニコライマリモネンコ ジュンウォンジャン		
发明人	ビョン-クン-ジョン セルゲイ-ピリャエフ ジョン-スー-ユー ニコライ-マリモネンコ ジュン-ウォン-ジャン		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/134363 G02F2202/40 G02F2413/02 G02F2413/13 A47J36/00 A47J37/067 A47J37/0694		
FI分类号	G02F1/13363		
代理人(译)	渡边隆		
审查员(译)	山口博之		
优先权	1020040021202 2004-03-29 KR		
其他公开文献	JP2007518134A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种面内切换液晶显示器。面内切换液晶显示器使用至少一个A板并且调节该A板的光轴方向和延迟值，从而改善面内的正面和预定倾斜角度的对比度特性。在黑色状态下切换液晶显示器，同时根据视角最小化色偏。

第一の偏光板の内部保護フィルム	IPS-Panel	A-プレート (nm)(flat 波長分散特性)	第二の偏光板の内部保護フィルム	傾斜角 70° での最小コントラスト比値
COP	IPS Panel, 290nm	260	COP	10
COP		370	40 μmTAC	25
COP		395	80 μmTAC	30
COP		415	PNB, 130nm	10
40 μmTAC		400	40 μmTAC	20
40 μmTAC		412	80 μmTAC	75
80 μmTAC		420	80 μmTAC	15