

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94109840

※ 申請日期：94年3月29日

※IPC 分類：

G02B 5/30, G02F 1/3763

## 一、發明名稱：(中文/英文)

含有使用 A-板視角補償膜之面板內切換式液晶顯示器

IN-PLANE SWITCHING LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCLUDING  
VIEWING ANGLE COMPENSATION FILM USING+A-PLATE

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商·LG 化學股份有限公司

LG Chem, Ltd.

代表人：(中文/英文)

盧岐鎬

NO, KI-HO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國漢城市永登浦區汝矣島洞 20 番地 LG 雙塔

LG Twin Tower, 20, Yoido-dong, Yongdungpo-ku, Seoul, 150-721, Republic  
of Korea

國 籍：(中文/英文)

韓國/ Korea

## 三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1.全柄建/JEON, BYOUNG KUN

2.貝亞夫莎爵/BELYAEV, SERGEY

3.劉正秀/YU, JEONG SU

4.馬力蒙內可尼克雷/MALIMONENKO, NIKOLAY

5.張俊元/JANG, JUN WON

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國/ Korea
2. 俄羅斯/ Russia
3. 韓國/ Korea
4. 俄羅斯/ Russia
5. 韓國/ Korea

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

韓國；2004年3月29日；10-2004-0021202

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國/ Korea
2. 俄羅斯/ Russia
3. 韓國/ Korea
4. 俄羅斯/ Russia
5. 韓國/ Korea

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

韓國；2004年3月29日；10-2004-0021202

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係為了改善液晶顯示器(Liquid crystal display; LCD)，具體上，本發明係有關於一種液晶顯示器，為了改善填充有具有正介電常數異方向性之液晶( $\Delta \varepsilon > 0$ )或是負介電常數異方向性液晶( $\Delta \varepsilon < 0$ )之面板內切換式液晶顯示器(In-plane Switching liquid crystal display; LPS-LCD)的視角特性而含有之補償膜，該補償膜使用至少一片 A-板來調節 A-板的光軸方向和位相差值。

### 【先前技術】

美國專利第 3,807,831 號發表有關面板內切換式液晶顯示器(In-plane Switching liquid crystal display; LPS-LCD)，但是前述專利未使用視角補償膜。未使用視角補償膜之液晶顯示器(LPS-LCD)，因為傾斜角在黑暗狀態之漏光相對較大，所以有顯示時對比值較低之缺點。

### 【發明內容】

本發明之目的，係藉由使傾斜角的黑暗狀態最小化，來提供在正面及傾斜角具有高對比特性、低色偏移(Color Shift)之 IPS-LCD。

IPS-LCD 的視角變差的原因大致有如下二種，第一種係二片偏光板光軸間的正交關係與視角間的依存性，另外一種係 IPS-LCD 面板的雙折射特性與視角間的依存性。

因此，本發明者發現，可藉由調整至少一片+A-板及調節位相差值的配置順序，來補償因這二種原因所致之視角變小問題，因而完成本發明。

本發明係一種 IPS 液晶顯示器，包含：一第一偏光板；一由具有正介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon > 0$ )或負介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon < 0$ )的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與一偏光板平行；以及一第二偏光板；其中該第一偏光板之吸收軸與該第二偏光板之吸收軸正交，該液晶胞內的液晶光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，為了補償視角，在該液晶胞與該偏光板之間配置至少一片 A-板，並依據該 A-板的配置順序來調節該 A-板的光軸方向和其之面板內的位相差值。

本發明為了補償在黑暗狀態之 IPS-LCD 的視角，使用至少一片 A-板，用以依據上、下偏光板、以及配置順序來調節光軸方向及位相差值。

對比值係畫面顯示鮮明度的指標，其值越高可以實現越鮮明的畫質。IPS-LCD 在傾斜角 70 度之對比特性較差，若能夠提升在傾斜角 70 度之對比特性，意指在全部視角之特性都可以提升。當 IPS-LCD 只使用偏光板時，其在傾斜角 70 度下的最小對比值為 10:1 或以下，本發明可藉由使用 A-板來改善該最小對比值。

依據本發明，藉由用至少一片 A-板來調節 A-板之光軸方向和位相差值，可以提升 IPS 液晶顯示器之正面和傾斜角之對比特性，可以使在黑暗狀態之視角所引起的色偏移最小

化。

### 【實施方式】

以下，按照附加之圖示，詳述本發明之較佳實施例。

第 1 圖係顯示 IPS-LCD 的基本結構。

IPS-LCD 係由第一偏光板、第二偏光板、以及液晶胞所組成，第一偏光板之吸收軸 4 係配置成與第二偏光板的吸收軸 5 互相正交，第一偏光板之吸收軸 4 係配置成與 IPS 之液晶的光軸 6 互相平行。第 2 圖係顯示液晶的光軸 6 和兩偏光板的吸收軸 4、5。

使用本發明有關補償膜之液晶顯示器，包含一第一偏光板 1；一由具有正介電常數異方向性 ( $\Delta \varepsilon > 0$ ) 或負介電常數異方向性 ( $\Delta \varepsilon < 0$ ) 的液晶填充在二片玻璃基板之間而成之水平配向液晶胞 3，液晶內的液晶之光軸 6 係配置成與偏光板平行；以及一第二偏光板 2；其中第一偏光板之吸收軸 4 與第二偏光板之吸收軸 5 正交，IPS-板內液晶胞內的液晶之光軸 6 與第一偏光板的吸收軸 4 平行。又，本發明之液晶顯示器，第一基板 15 與第二基板 16 其中之一，含有電極對之主動陣列驅動電極 (active matrix drive electrode) 可形成於鄰接液晶層的表面。

本發明之 IPS-LCD 之液晶胞的液晶層的位相差值在 550nm 波長時較佳係介於 200~350nm 間。

對 IPS-LCD 面板施加電壓時，為了使通過第一偏光板之

90 度線偏光之光線，在通過液晶層後 0 度線偏光成為明亮狀態，必須使 LPS-LCD 面板之液晶層的位相差值為 589nm(人體感覺最明亮的單色光)的半波長，為了成為白色，位相差值可以調節成比半波長稍長或稍短。因此，位相差值以在 589nm 單色光的半波長 295nm 左右範圍為佳。

本發明之 LCD 含有多區域(Multi-domain)，係藉由使液晶配向在多區域，或是藉由施加電壓而區分為多區域。

依據含有電極對之主動陣列驅動電極模式，LCD 可以大致區分為面板內切換式(In-Plane Switching; IPS)、或超面板內切換式(Super-In-Plane Switching; Super-IPS)、以及邊界電場交換式(Fringe-Field-Switching; FFS)等。本發明之 IPS-LCD 亦含有超面板內切換式(Super-IPS)、邊界電場交換式(Fringe-Field-Switching)、以及逆扭轉式向列型 IPS(reverse-TN IPS)等。

參照第 3 圖，從為了補償 IPS-LCD 之視角所使用位相差膜的折射率而言，面內折射率中之折射率較大的軸(x 軸方向)的折射率為  $n_x$ 、折射率較小的軸(y 軸方向)的折射率為  $n_y$ 、厚度方向的軸(z 軸方向)的折射率為  $n_z$ ，此時，折射率的大小決定了位相差膜的特性。

三軸方向的折射率中，二軸方向的折射率不同時稱為一軸性位相差， $n_x > n_y = n_z$  時，稱為 +A-板，若使用配置於面內之二軸方向的折射率的差和膜厚來定義面內位相差值(in-plane retardation value)時，如下式。

[數學式 1]

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

前述式中， $d$  為膜厚。

含有本發明有關 A-板之視角補償膜的結構如第 4 圖至第 8 圖所示。

夾在二片正交偏光板 1、2 之間的 IPS-面板 3，液晶分子 7 係  $v$  配置成與 IPS-面板之基板平行，並且一致地朝向摩擦（為了液晶方向一致而對基板表面進行的處理方式）方向。

為了達成視角補償機能，位相差膜必須夾在 IPS 液晶胞 3 與偏光板之間。

依據結構決定了位相差膜的光軸方向，位相差膜的光軸可以與鄰接偏光板的吸收軸平行或是正交。又，位相差膜的位相差值係取決於位相差膜的配置順序。

第 4 至第 7 圖係例示含有本發明有關視角補償膜之 IPS-LCD 的結構。此時，背光與觀察者之順序不可以替換。A-板可以藉由在傾斜角未對角化的陣列來表示，因為未對角化的陣列係依照累積的順序而有不同的結果。

本發明之第一實施例，提供一種液晶顯示器，其特徵為，A-板 11 係配置在第二偏光板 2 與液晶胞 3 之間，A-板之光軸 12 係與第二偏光板的吸收軸 5 平行，A-板的面內位相差值在 550nm 波長係介於 250~450nm 間。

A-板為了達成抵銷在傾斜角的 IPS-液晶胞所產生的位相差，在 IPS-LCD 的黑暗狀態 IPS-液晶胞的光軸必須配置成與 A-板的光軸正交。因此，A-板的光軸 12 必須與第二偏光板的吸收軸 5 平行。

另一方面，A-板的面內位相差在 550nm 波長下必須介於 250~450nm 間之理由如下述。

夾在正交偏光板之 IPS-液晶胞，液晶胞的位相差為 589nm 波長的  $\lambda/2$ ，光軸與偏光板的吸收軸成 45 度時，施加電壓時在 0 度線偏光的光線通過液晶胞後成為 90 度線偏光之光線後，才成為明亮狀態。但是，因為依照所用液晶的波長特性，設計值會改變，A-板的面內位相差在 550nm 波長時若不具有介於 250~450nm 間之位相差值時，無法達成前述機能。

本發明之第 1 實施例如第 4 圖所示。

下述表 1 係表示在第一 LCD 結構(第 4 圖)，適用實際位相差膜的設計值時之模擬結果。

[表 1]

第一偏光板的內部保護膜	IPS-面板	A-板(nm) (平坦波長色散特性)	第二偏光板的內部保護膜	在傾斜角 70 度之最小對比
COP	IPS-面板， 290nm	260	COP	10
COP		370	40 $\mu$ mTAC	25
COP		395	80 $\mu$ mTAC	30
COP		415	PNB, -130nm	10
40 $\mu$ mTAC		400	40 $\mu$ mTAC	20
40 $\mu$ mTAC		412	80 $\mu$ mTAC	75
80 $\mu$ mTAC		420	80 $\mu$ mTAC	15

只使用通常偏光板之 IPS-LCD 的視角，在傾斜角 70 度之最小對比值為 10:1 或以下。因為在傾斜 70 度之最小對比值，可以代表在全部視角之最小對比值，所以意指改善傾斜角 70 度之最小對比值，可以改善在全部傾斜角之最小對比值。

表 1 係整理使用 A-板改善視角特性(對比特性)的結果，其中在傾斜角 70 度具有最大值之條件，係顯示最優良的視角特性。

本發明之第二實施例，提供一種 LCD 液晶顯示器，其特徵為，A-板 11 係配置在第二偏光板 2 與液晶胞 3 之間，A-板之光軸 12 係與第二偏光板的吸收軸正交，A-板的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 50~150nm 間。

A-板的光軸 12 必須與第二偏光板的吸收軸 5 正交，面內位相差在 550nm 波長時必須介於 50~150nm 間之理由如下

述。

使 IPS-液晶胞配置成與 A-板的光軸平行時，在 550nm 波長具有  $3/4\lambda$  的位相差，使  $1/4\lambda$  或是  $3/4\lambda$  之位相差膜配置成偏光板吸收軸正交時，可以使在傾斜角由於偏光板本身所產生的漏光最小化。因此，為了使本發明之 IPS-液晶胞與 A-板達成前述機能，設計使 IPS-液晶胞與 A-板之合計位相差值在 550nm 波長時為  $3/4\lambda$ 。亦即，因為藉由 IPS-液晶胞與 A-板的波長色散特別設計值會改變，可如設定 A-板在上述範圍，使合計位相差值能夠為  $3/4\lambda$ 。

本發明之第二實施例如第 5 圖所示。

下述表 2 係表示在第二 LCD 結構(第 5 圖)，適用實際位相差膜的設計值時之模擬結果。

[表 2]

第一偏光板的內部保護膜	IPS-面板	A-板 (nm) (平坦波長色散特性)	第二偏光板的內部保護膜	在傾斜角 70 度之最小對比
40 $\mu$ mTAC	290 $\mu$ m	110	COP	20
40 $\mu$ mTAC		70	40 $\mu$ mTAC	15
80 $\mu$ mTAC		117	COP	25
80 $\mu$ mTAC		80	40 $\mu$ mTAC	20
80 $\mu$ mTAC		80	80 $\mu$ mTAC	15

本發明之第三實施例，提供一種 LCD 液晶顯示器，其特徵為，A-板 11 係配置在第一偏光板 1 與液晶胞 3 之間，A-板之光軸 12 係與第一偏光板的吸收軸 4 平行，A-板的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 40~150nm 間。

A-板的光軸 12 必須與第一偏光板的吸收軸 4 平行，面內位相差在 550nm 波長必須介於 40~150nm 間的理由如下述。

使 IPS-液晶胞配置成與 A-板的光軸平行時，在 550nm 波長具有  $3/4\lambda$  的位相差，使  $1/4\lambda$  或是  $3/4\lambda$  之位相差膜配置成偏光板吸收軸正交時，可以使在傾斜角由於偏光板本身所產生的漏光最小化。因此，為了使本發明之 IPS-液晶胞與 A-板達成前述機能，設計使 IPS-液晶胞與 A-板之合計位相差值在 550nm 波長時為  $3/4\lambda$ 。亦即，因為藉由 IPS-液晶胞與 A-板的波長色散特別設計值會改變，可如設定 A-板在上述範圍，使合計位相差值能夠為  $3/4\lambda$ 。

本發明之第三實施例如第 6 圖所示。

下述表 2 係表示在第三 LCD 結構(第 6 圖)，適用實際位相差膜的設計值時之模擬結果。

[表 3]

第一偏光板的內部保護膜	A-板 (nm) (平坦波長色散特性)	IPS-面板	第二偏光板的內部保護膜	在傾斜角 70 度之最小對比
40 $\mu$ mTAC	85	290 $\mu$ m	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

本發明之第四實施例，提供一種 LCD 液晶顯示器，其特徵為，第一 A-板(A<sub>1</sub>-板)11 係配置在第一偏光板 1 與液晶胞 3 之間，第二 A-板(A<sub>2</sub>-板)13 係配置在液晶胞 3 第二偏光板 2

之間，第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的光軸 12 與第一偏光板的吸收軸 4 平行，第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的光軸 14 與第二偏光板的吸收軸 5 平行，第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長為 100~150nm 範圍，第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長為 350~450nm 範圍。

$A_1$ -板的光軸必須與第一偏光板的吸收軸平行， $A_2$ -板的光軸必須與第二偏光板的吸收軸平行， $A_1$ -板的面內位相差在 550nm 波長時必須介於 100~150nm 間， $A_2$ -板的面內位相差在 550nm 波長時必須介於 350~450nm 間之理由如下述。

使用 A-板來使在傾斜角由於偏光板本身所產生的漏光最小化之方法，有使用在 550nm 波長具有  $1/4\lambda$  或是  $3/4\lambda$  的位相差之 A-板位相差膜之方法。為了設計成含有 IPS-液晶胞 (一種 A-板) 之位相差值的總計在 550nm 為  $1/4\lambda$ ，如上述設定  $A_1$ -板和  $A_2$ -板位相差值。 $A_1$ -板達成在 550nm 為  $1/4\lambda$  之 A-板機能，IPS-液晶胞達成  $1/2\lambda$  之 A-板機能， $A_2$ -板達成在 550nm 為  $-1/2\lambda$  之 A-板機能，面內位相差的總計達成與  $1/4\lambda$  之 A-板相同的機能。亦即，本發明之第四實施例，係設計使面內位相差的總計為  $1/4\lambda$  後，配置成與第一偏光板的吸收軸正交之結果。

本發明之第四實施例如第 7 圖所示。

下述表 4 係表示在第四 LCD 結構 (第 7 圖)，適用實際位相差膜的設計值時之模擬結果。

[表 4]

第一偏光板的 內部保護膜	A <sub>1</sub> -板 (nm)(平坦波長 色散特性)	IPS-面板	A <sub>2</sub> -板 (nm)(平坦波長 色散特性)	第二偏光板的 內部保護膜	在傾斜角 70 度 之最小對比
40 $\mu$ mTAC	105	IPS-面板 290 $\mu$ m	380	40 $\mu$ mTAC	55
40 $\mu$ mTAC	140		385	80 $\mu$ mTAC	45
80 $\mu$ mTAC	115		380	80 $\mu$ mTAC	20
80 $\mu$ mTAC	120		380	40 $\mu$ mTAC	50

本發明之第五實施例，提供一種 LCD 液晶顯示器，其特徵為，第一 A-板(A<sub>1</sub>-板)11 和第二 A-板(A<sub>2</sub>-板)13 係配置在液晶胞 3 與第二偏光板 2 之間，第二位相差膜(A<sub>2</sub>-板)13 係鄰接第二偏光板 2，第一位相差膜(A<sub>1</sub>-板)的光軸(n<sub>x</sub>)12 與第二偏光板的吸收軸 5 正交，第二位相差膜(A<sub>2</sub>-板)的光軸 14 與第二偏光板的吸收軸 5 平行，第一位相差膜(A<sub>1</sub>-板)11 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 100~150nm 間，第二位相差膜(A<sub>2</sub>-板)13 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 350~450nm 間。

A<sub>1</sub>-板的光軸必須與第二偏光板的吸收軸正交，A<sub>2</sub>-板的光軸必須與第二偏光板的吸收軸平行，A<sub>1</sub>-板的面內位相差在 550nm 波長時必須介於 100~150nm 間、A<sub>2</sub>-板的面內位相差在 550nm 波長時必須介於 350~450nm 間之理由如下述。

設計 A-板的結果，使含有 IPS-液晶位相差值總計在 550nm 為  $3/4\lambda$ ，設計之結果 IPS-液晶胞達成在 550nm 為  $1/2\lambda$  之 A-板任務，A<sub>1</sub>板達成在 550nm 為  $1/4\lambda$  之 A-板任務，

A<sub>2</sub>板達成在 550nm 為 1/2 λ 之 A-板任務，總計達成 3/4 λ 之 A-板任務。配置成達成 3/4 λ 之 A-板任務之構成，並使該 A-板單元配置成與第一偏光板正交，可以使在傾斜角之偏光板本身所產生的漏光最小化。

本發明之第五實施例如第 8 圖所示。

下述表 5 係表示在第五 LCD 結構(第 8 圖)，適用實際位相差膜的設計值時之模擬結果。

[表 5]

第一偏光板的 內部保護膜	IPS-面板	A <sub>1</sub> -板 (nm)(平坦波長 色散特性)	A <sub>2</sub> -板 (nm)(平坦波長 色散特性)	第二偏光板的 內部保護膜	在傾斜角 70 度 之最小對比
40μmTAC	290 μm	125	395	40μmTAC	75
40μmTAC		125	395	80μmTAC	43
80μmTAC		125	390	80μmTAC	15
80μmTAC		125	385	80μmTAC	37

為了保護作為偏光元件之碘著色拉伸 PVA(Stretched Polyvinyl Alcohol)，偏光板可以含有保護膜。保護膜可以使用具有厚度方向位相差值之三乙酸酯纖維素(Triacetate Cellulose；TAC)(例如 40 微米 TAC、80 微米 TAC)、聚降苜烯(Polynorbornene；PNB)、或是無厚度方向位相差值之環烯烴(cyclo olefin；COP)。IPS-LCD 的視角補償特性亦受到為了保護光元件所使用保護膜的影響。

本發明之 A-板可以使用聚合物或硬化的液晶膜來製造。

又，依據本發明，可以使用 A-板膜作為至少一片偏光板

的內部保護膜。偏光板的內部保護膜的目的係為了保護偏光元件，具有偏光板的保護機能，而且若是透明材料都可以使用。因此，因為 A-板膜係具有保護偏光板機能之透明材料，所以可以使用作為具有保護偏光板機能之位相差膜。

[實施例]

(例示 1)

第 4 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 395$ 。二片偏光板中，第一偏光板的內部保護膜係由無位相差值之無拉伸 COP(cyclo olefin)所構成，第二偏光板的內部保護膜係之厚度為 80 微米，係由具有厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。在如此配置下使用 A-板作為視角補償膜時，有關在全部方位角之全部傾斜角的對比值，其模擬結果如第 9 圖所示。

第 9 圖之圓中心係傾斜角為 0 度時，顯示傾斜角隨著圓的半徑增加而增加，數值 20、40、60、80 係表示傾斜角。

沿著四周所標示的數值 0~300 係表示方位角。偏光板的配置方向，上偏光板之方位角為 0 度方向，下偏光板為 90 度方向。顯示在全部視野方向(傾斜角 0~80 度、方位角 0~360 度)之對比特性結果。相對於只使用偏光板之 IPS-LCD，顯

示在偏斜角 70 度之對比特性為 10:1 或以下，第 9 圖及表 1 顯示在偏斜角 70 度為 30:1 以上之優良對比特性。

(例示 2)

第 4 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯 (modified-polycarbonate; m-PC) 所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 412\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC (Triacetate Cellulose) 所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC (Triacetate Cellulose) 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 75:1。(表 4)

(例示 3)

第 5 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯 (modified-polycarbonate; m-PC) 所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 110\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC (Triacetate Cellulose) 所構成，第二偏光板 2

的內部保護膜係由位相差值幾乎為零之 COP 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 20：1。(表 2)

(例示 4)

第 5 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 117\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜係由位相差值幾乎為零之 COP 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 25：1。(表 2)

(例示 5)

第 5 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 50\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的

內部保護膜之厚度為 80 微米，係厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 15 : 1。(表 2)

(例示 6)

第 6 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \epsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 85\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜係由位相差值幾乎為零之 COP 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 15 : 1。(表 3)

(例示 7)

第 6 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \epsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 105\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} =$

— 65nm 之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜係由位相差值幾乎為零之 COP 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 20：1。(表 3)

(例示 8)

第 6 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 70\text{nm}$ 。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 20：1。(表 3)

(例示 9)

第 7 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 105\text{nm}$  之 A<sub>1</sub>-板 11、及在 550nm 波長的

面內位相差值  $R_{in}=380\text{nm}$  之  $A_2$ -板 13。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。有關應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角之對比值，其模擬結果如第 10 圖所示。又，有關應用如此視角補償膜和偏光板時，在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 55:1。(表 4)

(例示 10)

第 7 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \epsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=115\text{nm}$  之  $A_1$ -板 11、及在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=380\text{nm}$  之  $A_2$ -板 13。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 20:1。(表 4)

(例示 11)

第 7 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯 (modified-polycarbonate; m-PC) 所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=120\text{nm}$  之  $A_1$ -板 11、及在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=380\text{nm}$  之  $A_2$ -板 13。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose) 所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose) 所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 50:1。(表 4)

(例示 12)

第 8 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯 (modified-polycarbonate; m-PC) 所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=125\text{nm}$  之  $A_1$ -板、及在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in}=395\text{nm}$  之  $A_2$ -板。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose) 所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的

位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 75 : 1。(表 5)

(例示 13)

第 8 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 125\text{nm}$  之  $A_1$ -板 11、及在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 395\text{nm}$  之  $A_2$ -板 13。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 40 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th} = -65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 43 : 1。(表 5)

(例示 14)

第 8 圖所使用的 IPS-LCD，係由填充有液晶之 IPS 液晶胞 3 所構成，該液晶具有 2.9 微米液晶胞間隙、預傾角 3 度、介電常數異方向性為  $\Delta \varepsilon = +7$ 、及在 550nm 波長的雙折射為  $\Delta \eta = 0.1$ 。A-板 11 係由拉伸改質聚碳酸酯(modified-polycarbonate; m-PC)所構成，具有在 550nm 波長的面內位相差值  $R_{in} = 125\text{nm}$  之  $A_1$ -板 11、及在 550nm 波長的

面內位相差值  $R_{in}=390\text{nm}$  之  $A_2$ -板 13。二片偏光板中，第一偏光板 1 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-32\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成，第二偏光板 2 的內部保護膜之厚度為 80 微米，係由厚度方向的位相差值  $R_{th}=-65\text{nm}$  之 TAC(Triacetate Cellulose)所構成。應用如此視角補償膜和偏光板時，有關在全部方位角之傾斜角 70 度之最小對比值，其模擬結果為 15:1。(表 5)

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係 IPS-LCD 之基本結構圖。

第 2 圖係第 1 圖所示基本結構圖中之偏光板的吸收軸與 IPS-LCD 面板的液晶的光軸配置。

第 3 圖係位相差膜的折射率圖。

第 4 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第一 IPS-LCD 的結構圖。

第 5 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第二 IPS-LCD 的結構圖。

第 6 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第三 IPS-LCD 的結構圖。

第 7 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第四 IPS-LCD 的結構圖。

第 8 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第五 IPS-LCD 的結構圖。

第 9 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第一 IPS-LCD

的結構之模擬結果之圖。

第 10 圖係含有本發明有關視角的補償膜之第二 IPS-LCD 的結構之模擬結果之圖。

【主要元件符號說明】

- |    |           |    |           |
|----|-----------|----|-----------|
| 1  | 第一偏光板     | 2  | 第二偏光板     |
| 3  | 液晶胞       | 4  | 第一偏光板的吸收軸 |
| 5  | 第二偏光板的吸收軸 | 6  | 液晶的光軸     |
| 11 | A-板       | 12 | A-板的光軸    |

## 伍、中文發明摘要：

提供一種面內切換式液晶顯示器 (IPS-LCD)。該面內切換式液晶顯示器藉由使用至少一 A-板及調整該 A-板的光軸方向與位相差值，來改善該面內切換式液晶顯示器在一前面及一預定傾斜角度的對比特性，同時極小化黑暗狀態下視角的色偏移現象。

## 陸、英文發明摘要：

Disclosed is an in-plane switching liquid crystal display. The in-plane switching liquid crystal display uses at least one A-plate and adjusts the optical axis direction and the retardation value of the A-plate, thereby improving the contrast characteristic at a front and at a predetermined inclination angle of the in-plane switching liquid crystal display while minimizing a color shift according to viewing angles in the black state.

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種 IPS 液晶顯示器，包含：

一第一偏光板；

一由具有正介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon > 0$ )或負介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon < 0$ )的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與該偏光板平行；以及

一第二偏光板；

其中該第一偏光板之一吸收軸與該第二偏光板之一吸收軸正交，且該液晶胞內的液晶光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，

其中 A-板係配置在該第二偏光板與該液晶胞之間，該 A-板之一光軸係與該第二偏光板的該吸收軸平行，該 A-板的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 250~450nm 間。

2. 一種 IPS 液晶顯示器，包含：

一第一偏光板；

一由具有正介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon > 0$ )或負介電常數異方向性( $\Delta \varepsilon < 0$ )的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與該偏光板平行；以及

一第二偏光板；

其中該第一偏光板之吸收軸與該第二偏光板之吸收軸正交，該液晶胞內的液晶光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，

其中一 A-板係配置在該第二偏光板與該液晶胞之間，該

A-板之光軸係與該第二偏光板的吸收軸正交，該 A-板的面內位相差值在 550nm 波長下係介於 50~150 nm 間。

3. 一種 IPS 液晶顯示器，包含：

一第一偏光板；

一由具有正介電常數異方向性 ( $\Delta \epsilon > 0$ ) 或負介電常數異方向性 ( $\Delta \epsilon < 0$ ) 的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與該偏光板平行；以及

一第二偏光板；

其中該第一偏光板之吸收軸與該第二偏光板之吸收軸正交，該液晶胞內的液晶之光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，

其中一 A-板係配置在第一偏光板與液晶胞之間，該 A-板之一光軸係與該第一偏光板的吸收軸平行，該 A-板的面內位相差值在 550nm 波長下係介於 40~150nm 間。

4. 一種 IPS 液晶顯示器，包含：

一第一偏光板；

一由具有正介電常數異方向性 ( $\Delta \epsilon > 0$ ) 或負介電常數異方向性 ( $\Delta \epsilon < 0$ ) 的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與該偏光板平行；以及

第二偏光板；

其中該第一偏光板之吸收軸與該第二偏光板之吸收軸正交，該液晶胞內的液晶光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，

其中一第一 A-板 ( $A_1$ -板) 係配置在該第一偏光板與該液晶胞之間，一第二 A-板 ( $A_2$ -板) 係配置在該液晶胞該第二偏光板之間，該第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，該第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的光軸與該第二偏光板的吸收軸平行，該第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 100~150nm 間，該第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 350~450nm 間。

5. 一種 IPS 液晶顯示器，包含：

一第一偏光板；

一由具有正介電常數異方向性 ( $\Delta \varepsilon > 0$ ) 或負介電常數異方向性 ( $\Delta \varepsilon < 0$ ) 的液晶填充而成之液晶胞，該液晶內的液晶光軸係配置成與該偏光板平行；以及

一第二偏光板；

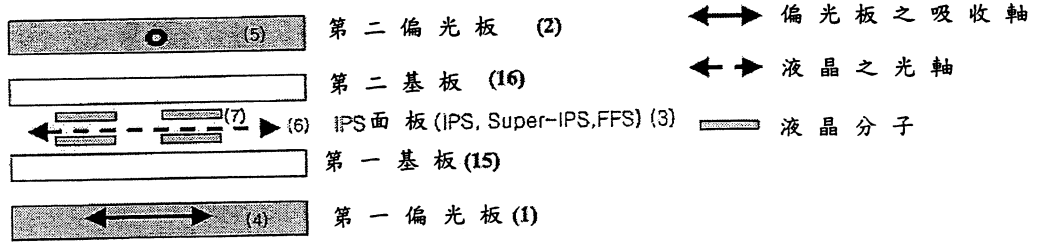
其中該第一偏光板之吸收軸與該第二偏光板之吸收軸正交，該液晶胞內的液晶光軸與該第一偏光板的吸收軸平行，

一第一 A-板 ( $A_1$ -板) 和一第二 A-板 ( $A_2$ -板) 係配置在該液晶胞該與第二偏光板之間，該第二 A-板 ( $A_2$ -板) 係鄰接該第二偏光板，該第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的光軸與該第二偏光板的吸收軸正交，該第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的光軸與該第二偏光板的吸收軸平行，該第一 A-板 ( $A_1$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 100~150nm 間，該第二 A-板 ( $A_2$ -板) 的面內位相差值在 550nm 波長時係介於 350~450nm 間。

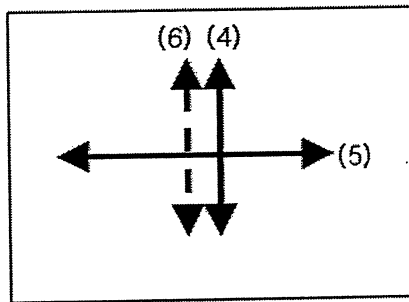
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之 IPS 液晶顯示器，其中該液晶胞的位相差值在 550nm 波長時係介於 200~350nm 間。

7. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之 IPS 液晶顯示器，其中該 A 板係用作為至少一片偏光板的保護膜。

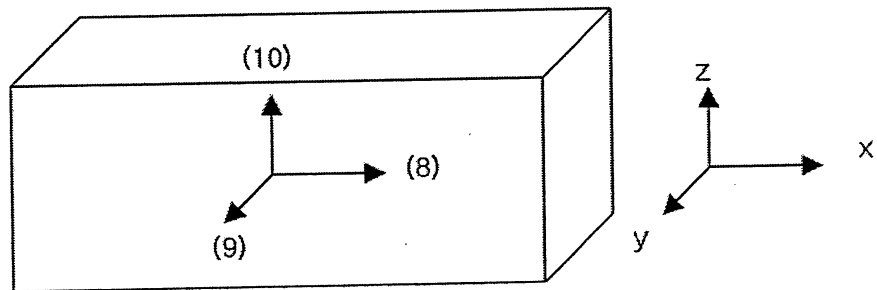
第 1 圖



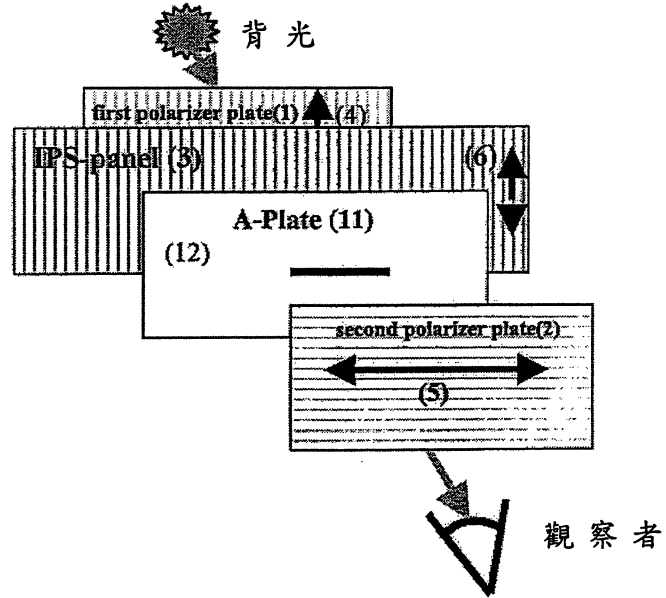
第 2 圖



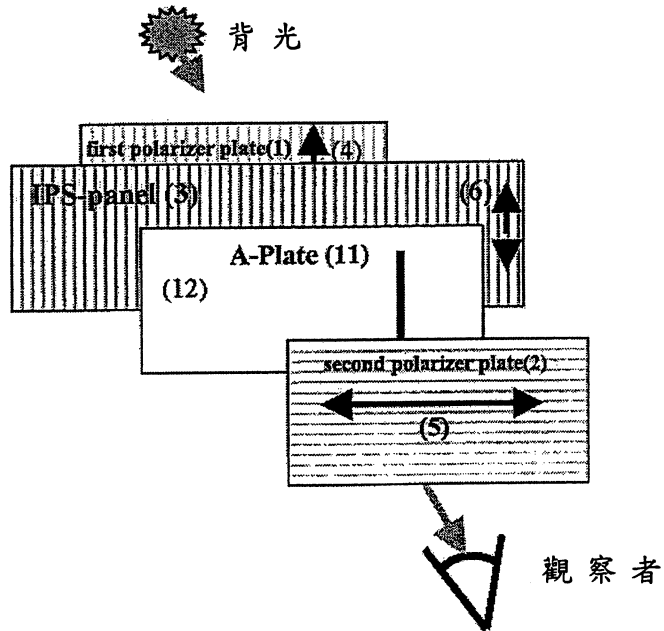
第 3 圖



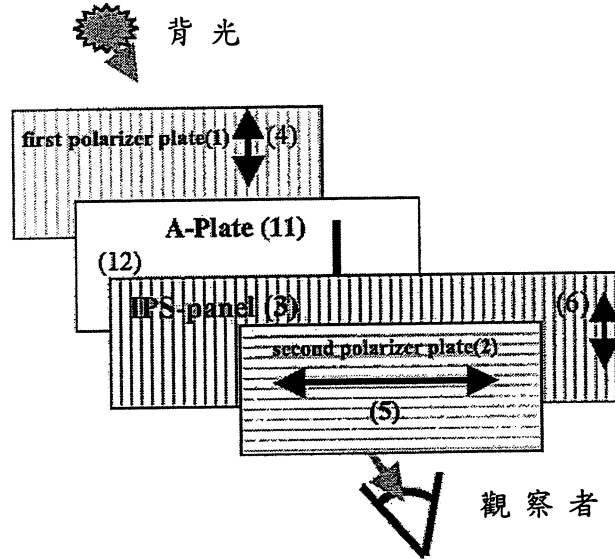
第 4 圖



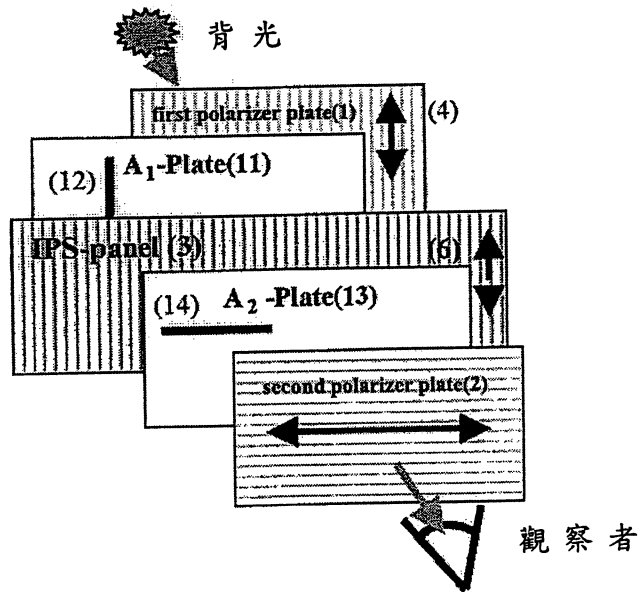
第 5 圖



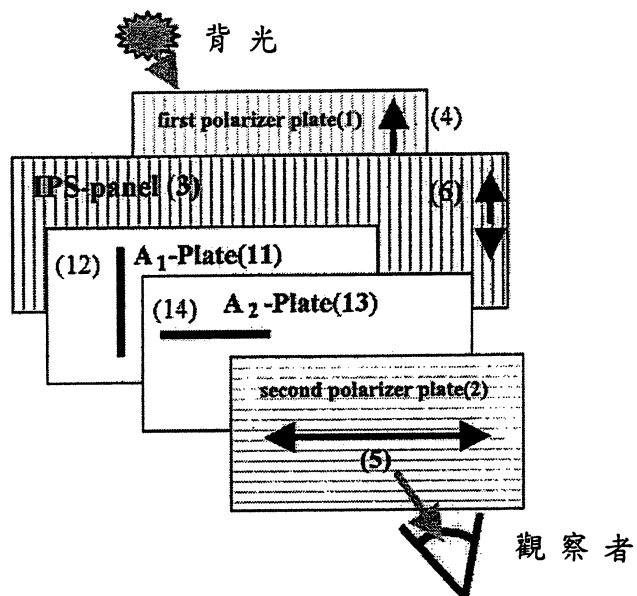
第 6 圖



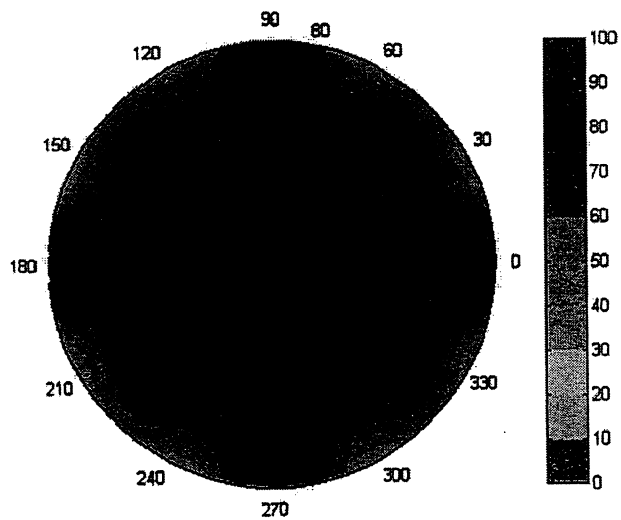
第 7 圖



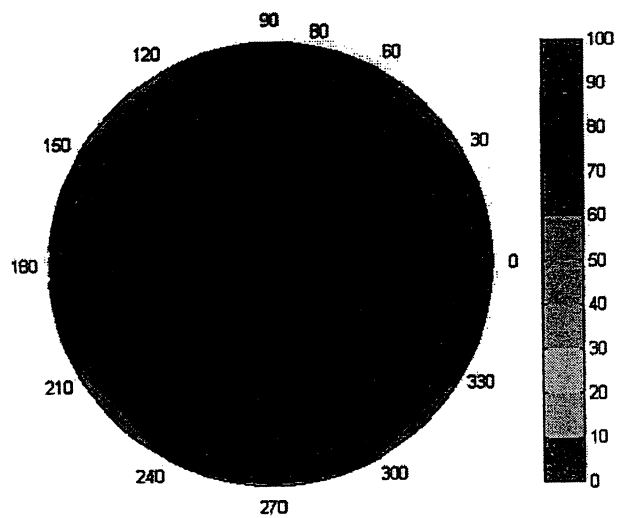
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 4 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- |    |           |    |               |
|----|-----------|----|---------------|
| 1  | 第一偏光板     | 2  | 第二偏光板         |
| 3  | 液晶胞       | 4  | 第一偏光板的吸收<br>軸 |
| 5  | 第二偏光板的吸收軸 | 6  | 液晶的光軸         |
| 11 | A-板       | 12 | A-板的光軸        |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無