

公告本

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：93138382

※ 申請日期：93.12.10

※IPC 分類：G02F 1/335

一、發明名稱：(中文/英文)

具有較寬視角之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置

IPS LCD DEVICE HAVING A WIDER VIEWING ANGLE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

NEC 液晶科技股份有限公司 / NEC LCD TECHNOLOGIES, LTD.

代表人：(中文/英文) 奧野 和雄 / OKUNO, KAZUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒211-8666 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部 1753 番地

1753 SHIMONUMABE, NAKAHARA-KU, KAWASAKI, KANAGAWA 211-8666,
JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中文/英文) 永井 博 / NAGAI, HIROSHI ID :

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

2. 姓 名：(中文/英文) 池野 英德 / IKENO, HIDENORI ID :

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

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：

1. 受理國家(地區)：日本 JP

申請日期：2003 年 12 月 12 日

申請案號：特願 2003-415183

2. 受理國家(地區)：日本 JP

申請日期：2004 年 12 月 7 日

申請案號：特願 2004-354292

☐ 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。

九、發明說明：

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於橫向電場驅動式液晶顯示器（IPS LCD）裝置，尤其關於改善 IPS LCD 裝置以達成較寬的視角。

二、【先前技術】

IPS LCD 裝置的優點在於具有較寬的視角，這是因為其構造為液晶（LC）扭轉方向平行於基板的表面。IPS LCD 裝置一般包含：LC 層；一對玻璃基板，於該等間夾設有 LC 層；一對偏光膜，於該等間夾設有玻璃基板與 LC 層。於 IPS LCD 裝置，LC 層受施加一平行於基板的橫向電場，控制 LC 分子的方向，用以顯示影像。

一般皆知 IPS LCD 裝置會發生光色度偏移，尤其是在離偏光膜的偏振方向（Polarization Direction）45 度的角方向（angular direction），觀看該 LCD 裝置的時候。色度偏移會降低 LCD 裝置的影像品質。例如專利公開第 JP-A-10（1998）-307291 及 -2001-242462 號，揭示了用以抑制 IPS LCD 裝置之色度偏移的技術。

圖 19 顯示第 JP-A-10-307291 號所揭示之 IPS LCD 裝置之一部分的剖面圖，其中描繪了 TFT 基板 211、與位在 TFT 基板側之關聯的偏光膜 219。該偏光膜 219 包含 PVA（polyvinyl alcohol 聚乙烯醇）偏光層 219C；一對 TAC（triacetyl cellulose 三醋酸纖維）保護層 219B 及保護層 219D，於該等間夾設有 PVA 偏光層 219C；光學補償層 219A，配置於 TAC 保護層 219B 與 TFT 基板 211 之間。

TAC 層 219B 具有負延遲（retardation）；而光學補償層 219A 具有正延遲，且該正延遲的值相等於 TAC 層 219B 之負延遲的絕對值。該公開還敘述有：光學補償層 219A 會補償 TAC 層 219B 所產生的延遲，藉以減少 TAC 層 219B 之延遲所造成的偏光成分，抑制色度偏移。

然而，於第 JP-A-10-307291 號所揭示的結構中，由於 LC 層

的延遲與彩色濾光片 (color filter) 所造成之光瀰散 (light dispersion)，偏振化 (polarization) 的光會入射至光射出側偏光膜，因此藉由於上述構造中減少漏光來抑制色度偏移是不能勝任的。

圖 20 為概略顯示第 JP-A-2001-242462 號所揭示之 IPS LCD 裝置的分解立體圖。該 LCD 裝置包含兩軸延遲 (two-axial retardation) 膜 302 和 303，每個皆配置於 LC 層 301 與一對偏光膜 304 與 305 之對應的其中一個之間。延遲膜 302 和 303 的延遲實質上等於 LC 層 301 的延遲。於該公開中還敘述較佳的情況係，應該配置該延遲膜 302 和 303，並使得光入射側偏光膜 304 的偏極化軸 (polarization axis) 與延遲膜 302 和 303 的慢軸 (slow axe) 設定在 0 至 30 度間。

於第 JP-A-2001-242462 號，並敘述藉由該構造來抑制反向透射率 (reversed transmittance) 現象。反向透射率係指 LC 層透射率的變化方向，被反向至驅動電壓的變化方向。一般皆知，IPS LCD 裝置中，當針對 LC 層在中間灰階程度的範圍內改變驅動電壓時，於綠色或藍色的波長範圍會觀察到反向透射率現象。於該公開中並敘述，藉由該構造來抑制視角改變所造成之色度偏移。

然而，於第 JP-A-2001-242462 號所揭示的 LCD 裝置，並沒有考慮到偏光膜 304 的偏極化軸與延遲膜 302 和 303 的慢軸之間的誤差 (deviation) 所造成的漏光；以及偏光膜 304 的偏極化軸與 LC 層 301 的光軸 (optical axis) 之間的誤差所造成的漏光。一般而言，偏光膜 304 的偏極化軸會與延遲膜 302 和 303 的慢軸相差 0 至 30 度的角度。該誤差在顯示黑暗時會產生漏光而降低對比度 (contrast ratio)，因而降低了 LCD 裝置的影像品質。

三、【發明內容】

有鑑於習知技術的問題，本發明之目的在於提供一種 IPS LCD 裝置，其當從傾斜觀視方向觀察時，能夠減少在顯示黑暗顏色時所漏出的漏光，藉以改善 IPS LCD 裝置的對比度，而且它還能夠

抑制正常視角與傾斜視角間的色度偏移，藉以改善 LCD 裝置的影像品質。

於本發明第一態樣，提供一種 IPS LCD 裝置，包含：液晶(LC)層，具有第 1 光軸；第 1 及第 2 基板，該等間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 偏光膜，該等膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸

(polarization axes)，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側，該第 2 偏光膜包含第 1 保護層、偏光層及第 2 保護層，且從光射入側觀看時該等層係連續配置的，各個該第 1 及第 2 保護層皆具有取決於各個該第 1 及第 2 保護層之厚度的延遲；光學補償層，配置在該第 1 偏光膜及該第 2 偏光膜之間，其中，該光學補償層具有滿足於 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射 (Birefringence)，該式中 n_s 、 n_f 、 n_z 分別為光學補償層的沿面內之慢軸 (in-plane slow axis) 的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；該光學補償層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且該光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 與該第 2 光保護層的厚度 D_1 (μm) 係滿足於如下關係式：

$$83.050 - 0.810 \times D_1 \leq N_1 \leq 228.090 - 0.74 \times D_1$$

該式中， D_1 的範圍為 $0 < D_1 \leq 80$ 。

於本發明第二態樣，提供一種 IPS LCD 裝置，包含：液晶(LC)層，具有第 1 光軸；第 1 及第 2 基板，該等間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 偏光膜，該等膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 光學補償層，分別配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間、以及在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，其中，各個該第 1 及第 2 光學補償層具有滿足於 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 n_s 、

nf、nz 分別為各個該第 1 及第 2 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；該第 1 光學補償層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內，該第 2 光學補償層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 90 ± 2 度內；而且該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$29.87 + 1.79N_2 - 0.048N_2^2 + 0.001N_2^3 \\ \leq N_1 \leq 187.22 - 1.66N_2 + 0.0475N_2^2 - 0.0009N_2^3$$

該式中， N_2 的範圍為 $0.6 < N_2 \leq 46$ 。

於本發明第三態樣，也提供一種 IPS LCD 裝置，包含：液晶 (LC) 層，具有第 1 光軸；第 1 及第 2 基板，該等間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 偏光膜，該等膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 光學補償層，分別配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間、以及在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，其中，各個該第 1 及第 2 光學補償層具有滿足於 $(ns-nz)/(ns-nf) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 ns、nf、nz 分別為各個該第 1 及第 2 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；各個該第 1 及第 2 光學補償層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$162.560 - 8.874N_2 + 2.258N_2^2 - 0.291N_2^3 + 0.0165N_2^4 \\ - 0.000346N_2^5 \leq N_1 \leq 142.465 + 2.546N_2 - 0.017N_2^2$$

該式中， N_2 的範圍為 $0.6 \leq N_2 \leq 22$ ；

$$73.04 - 0.977N_2 + 0.0220N_2^2 \leq N_1 \\ \leq 142.465 + 2.546N_2 - 0.017N_2^2$$

該式中， N_2 的範圍為 $22 < N_2 \leq 62$ ；

$$73.04 - 0.977N_2 + 0.00220N_2^2 \\ \leq N_1 \leq 1205.596 - 41.304N_2 + 0.586N_2^2 - 0.0028N_2^3$$

該式中， N_2 的範圍為 $62 < N_2 \leq 92$ 。

於本發明第四態樣，也提供一種 IPS LCD 裝置，包含：液晶（LC）層，具有第 1 光軸；第 1 及第 2 基板，該等間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 偏光膜，該等膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 光學補償層，分別配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間、以及在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，其中，該第 1 光學補償層具有滿足於 $(ns_1 - nz_1) / (ns_1 - nf_1) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 ns_1 、 nf_1 、 nz_1 分別為該第 1 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；該第 2 光學補償層具有滿足於 $(ns_2 - nz_2) / (ns_2 - nf_2) \leq -2$ 之關係式的雙折射，該式中 ns_2 、 nf_2 、 nz_2 分別為該第 2 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；該第 1 光學補償層的面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內，該第 2 光學補償層具有實質上垂直於該第 2 基板的表面的光軸；而且該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$36.859 + 7.617N_2 \leq N_1 \leq 168.193 + 9.783N_2$$

該式中， N_2 的範圍為 $0 < N_2 \leq 6.0$ 。

於本發明第五態樣，也提供一種 IPS LCD 裝置，包含：液晶（LC）層，具有第 1 光軸；第 1 及第 2 基板，該等間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；第 1 及第 2 偏光膜，該等膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側，各個該

第 1 及第 2 偏光膜包含第 1 保護層、偏光層及第 2 保護層，且從光射入側觀看時該等層係連續配置的，各個該第 1 及第 2 保護層皆具有於該等層之厚度方向的延遲；光學補償層，配置在該第 1 偏光膜及該第 1 基板之間，其中，該光學補償層具有滿足於 $0.0 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 n_s 、 n_f 、 n_z 分別為該光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率；該光學補償層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且該光學補償層具有面內延遲 N_1 (nm)，該第 2 偏光膜的該第 2 保護層具有於其厚度方向的延遲 R_{t2} ：

$$R_{t2} = \left(\frac{np_{x2} + np_{y2}}{2} - np_{z2} \right) \times d_2$$

該式中， np_{x2} 、 np_{y2} 、 np_{z2} 及 d_2 分別為該第 2 偏光膜之該第 2 保護層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿垂直軸 (orthogonal axis) 的折射率及厚度，該 N_1 及 R_{t2} 間滿足於如下關係式：

$$83.050 - 1.18R_{t2} \leq N_1 \leq 228.090 - 1.08R_{t2}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $0 \leq R_{t2} \leq 55\text{nm}$ 。

於本發明第六態樣，也提供一種用於液晶顯示 (LCD) 裝置的成對的偏光膜，包含：第 1 偏光膜，包括第 1 保護層、具有第 1 吸收軸的第 1 偏光層、具有垂直於該第 1 偏光層表面之光軸的第 1 延遲膜、和具有平行於該偏光層表面及該第 1 吸收軸之光軸的第 2 延遲膜，而且該第 1 延遲膜係具有面內延遲為在 0 至 15nm 之範圍的以及正交延遲為 50 至 123nm 的負單軸雙折射，該第 2 延遲膜具有面內延遲為 83 至 210nm 的負單光軸雙折射，該第 2 延遲膜具有沿著面內光軸彼此互相平行延伸的不同的折射率 (n_o) 和 (n_e)、以及沿垂直於該偏光層表面之方向的折射率 (n_z)，該等折射率滿足於 $n_o = n_z > n_e$ 的關係式，並依序疊層該第 1 保護層、該第 1 偏

光層、該第 1 延遲膜、及該第 2 延遲膜；第 2 偏光膜，包括第 2 保護層、具有第 2 吸收軸的第 2 偏光層、具有面內延遲為 0 至 10nm 的以及正交延遲為 0 至 35nm 之雙折射的第 3 延遲膜，並依序疊層該第 2 保護層、該第 2 偏光層及該第 3 延遲膜。

於本發明第七態樣，也提供一種 LCD 裝置，包含：液晶 (LC) 層，具有平行配向；一對之基板，於該等間夾設有 LC 層；本發明之成對的偏光膜，於該等間夾設有該等基板和該 LC 層。

依據本發明之 IPS LCD 裝置，可以減少在傾斜觀視方向顯示黑暗時所漏出的漏光，藉以改善 LCD 裝置的對比度，也可以抑制垂直觀視方向與傾斜觀視方向間的色度偏移，藉以改善 IPS LCD 裝置的影像品質。

參照附隨圖式，經由以下說明，會使本發明之上述及其他的目的、特徵及優點更加清楚明白。

四、【實施方式】

在於，參照附隨的圖式，更具體地說明本發明，並於整個圖式中，相同的組成的元件都指定為相同的參照符號。

參照圖 1，依據本發明第 1 實施例之 IPS LCD 裝置，泛指指定為符號 100，包含，光射入側偏光膜 101；TFT (thin-film-transistor) 基板 102；LC 層 103；CF (color-filter) 基板 104；光射出側偏光膜 105，以沿背光的行進方向觀看時，該等是被連續配置的。配向膜 111 插入於 LC 層 103 與 TFT 基板 102 之間；另一配向膜 113 插入於 LC 層 103 與 CF 基板 104 之間。具有特定光學特性的光學補償層 117 插入於 CF 基板 104 與光射出側偏光膜 105 之間。例如，可以用貼合或塗布的方式來設置光學補償層 117。

TFT 基板 102 包含玻璃本體 106、絕緣膜 107、多數的像素，每個皆包括 TFT 108、像素電極 109、一部分的對向電極 110。每個 TFT 108 會控制所對應像素電極 109 的電位，像素電極 109 和所對應部分的對向電極 110，會於該等間產生橫向電場並供應至

LC 層 103 的 LC 分子 112。絕緣膜 107 包含有機膜和氮化矽膜；CF 基板 104 包含彩色濾光片 114、遮光膜圖案 115、玻璃基板本體 116。彩色濾光片 114 會使通過 LC 層 103 的光呈現三原色。遮光膜圖案 115 會遮住光，不使其照射到 TFT 108、資料線等。

圖 2 (A) 詳細顯示圖 1 之 LCD 裝置 100 的一部分，包含光射出側偏光膜 105、光學補償層 117 及 CF 基板 104 的玻璃基板本體 116。圖 2 (B) 詳細顯示圖 1 之 LCD 裝置的另一部分，包含光射入側偏光膜 101 及 TFT 基板 102 的玻璃基板本體 106。

如圖 2 (B) 所示，光射入側偏光膜 101 包含，例如由 PVA 構成的偏光層 120；及例如由 TAC 構成的第 1 及第 2 保護層 121 及 122，於該等間夾設有偏光層 120。如圖 2 (A) 所示，光射出側偏光膜 105 包含，偏光層 120；及第 3 及第 4 保護層 123 及 124，於該等間夾設有偏光層 120。每個保護層 121、122、123 或 124 係當作具有負單光軸的延遲層，每個皆具有取決於各個保護層厚度的延遲。

本案發明人對具有上述結構的 IPS LCD 裝置 100 進行模擬，以就光學補償層 117 之包含延遲在內的光學特性、及光射入側的偏光膜 101 之第 2 保護層 122 的光學特性，獲得了適當的條件。在此所使用的該適當條件，係指當從傾斜觀視方向觀看 LCD 裝置時，會將漏光和色度偏移減少至令人滿意的位準。對於令人滿意的漏光位準係指一般觀察者不會察覺到漏光並視為擾動

(disturbing) 現象；而對於令人滿意的色度偏移位準係指：相較於一般沒有包含光學補償層例如 117 的 IPS LCD 裝置，色度偏移不會有所增加。

於該模擬中，除了光學補償層 117 及光射入側偏光膜 101 的第 2 保護層 122 之外，其他構件的參數係固定的，如列於表 1。

表 1

	厚度 (μm)	折射率 (或雙折射率)	光軸 (ϕ , θ)
第 4 保護層 124	80	(0.0015)	(0,90)
偏光層 120	--	--	(90,0)
第 3 保護層 123	80	(0.0015)	(0,90)
玻璃基板本體 116	--	1.54	--
CF 基板 104	--	1.5	--
LC 層 103	$\Delta n d = 300 \pm 80 \text{nm}$		
絕緣膜 (有機) 107	--	1.5	--
絕緣膜 (SiN_x) 107	--	1.9	--
絕緣膜 (SiO_2) 107	--	1.48	--
玻璃基板本體 106	--	1.54	--
偏光層 120	--	--	(0,0)
第 1 保護層 121	80	(0.0015)	(0,90)

如圖 3 所示，於表 1 的注釋中，利用方位角 ϕ 及傾斜角 θ 將光軸表示成 XYZ 座標系統，其中，X 軸及 Y 軸平行於偏光膜的偏光軸。任一向量的方位角 ϕ 相當於 X 軸與該任一向量投射至 XY 平面之向量間的角度；而傾斜角則相當於該任一向量與 XY 平面間的角度。

在進行模擬前，先進行一項 IPS LCD 裝置的實驗，以獲得背光的亮度位準，該亮度位準係為，逐漸地減少背光的亮度後，於傾斜觀視方向的漏光實質上不會使影像品質惡化。該實驗顯露出：一般使用於影像顯示之最大值亮度位準的一半，能夠使漏光實質上不會影響到於傾斜觀視方向的影像品質；以及最大值亮度位準的四分之一，能夠使漏光實質上不會被觀察者知覺到。鑑於這些結果，習知 IPS LCD 裝置於傾斜觀視方向之漏光的一半，係被用來當作能夠實現適當影像品質的參考漏光位準。該傾斜觀視

方向係設定在離偏光膜之偏光軸 45 度的方位角。

至於光學補償層的延遲，如圖 4 所示，於此面內延遲定義成 $(n_s - n_f) d$ ；而正交延遲 $(\Delta n d)$ ，即厚度方向的延遲，係定義成 $\left(\frac{n_f + n_s}{2} - n_z \right) \times d$

該式中， n_s 、 n_f 、 n_z 分別為沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、厚度方向的折射率；及 d 為光學補償層的等厚

(equivalent thickness)。於該模擬中，使用具有 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之光學特性的光學補償層 117；而使用具有 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \geq 6$ 之光學特性的第 2 保護層 122。第 2 保護層 122 的光軸被指向為 $(\phi, \theta) = (0, 90)$ 。光學補償層 117 的慢軸與 LC 層 103 的光軸間的角度，較佳的情況係設為 ± 2 度內，更較佳的情況係設為 0 度。

圖 5 顯示光學補償層 (OPL) 117 之面內延遲、與本實施例 LCD 裝置於傾斜觀視方向之正規化 (normalized) 的透射率間的關係，並標繪出第 2 保護層 (SPL) 122 的不同長度。圖表所示的透射率係為，當顯示黑暗時於視角 70 度、方位角 45 度所計算出的透射率，並且利用在相同條件下所獲得之習知 LCD 裝置的透射，來予以正規化。除了習知 LCD 裝置於此沒有光學補償層之外，該習知 LCD 裝置係相同於本實施例。

如果正規化的透射率係為 0.5 或以下，則可以獲得於顯示黑暗時之令人滿意的漏光位準。如果第 2 保護層 122 之厚度係在 0 至 $80 \mu m$ 的範圍內、且光學補償層 117 的延遲為 45 至 225nm 的範圍內，則由圖 5 可以獲得 0.5 或以下的正規化透射率。更具體而言，適當地將在這範圍的第 2 保護層 122 的厚度、與在這範圍的光學補償層 117 的延遲加以組合，可提供在顯示黑暗時之令人滿意的漏光位準。第 2 保護層 122 之 0 至 $80 \mu m$ 厚度的範圍，對應於第 2 保護層 122 之 0 至 6.0nm 面內延遲的範圍、以及於其厚度方向之 0 至 55nm 延遲的範圍。

圖 6 顯示光學補償層 (OPL) 117 的面內延遲與不同厚度之

SPL122 的色度偏移之間的關係。該色度偏移係已利用不具光學補償層之習知的 LCD 裝置所測得之色度偏移，來對其加以正規化。利用當從 $(\phi, \theta) = (0, 0)$ 之垂直觀視方向觀察時色度為 $(u', v') = (u_0', v_0')$ ；而當從 $(\phi, \theta) = (45, 70)$ 之傾斜觀視方向觀察時色度為 $(u', v') = (u_1', v_1')$ 來表示一色度座標系統，於該色度座標系統中，將色度偏移定義成如下：

$$\Delta u'v' = \sqrt{(u_1' - u_0')^2 + (v_1' - v_0')^2}$$

簡言之，色度偏移表示：於垂直方向（垂直於螢幕的方向）所觀察到之顏色及於傾斜方向所觀察到之顏色間的差異。該色度偏移的定義陳列在“1976 CIE 色度圖表（1976 CIE Chromaticity Diagram）”中。

於圖 6 中，將第 2 保護層 122 的厚度設在 $0 \mu\text{m}$ 至 $80 \mu\text{m}$ 之間，若光學補償層 117 的延遲在 30nm 至 230nm 間的範圍內，則正規化色度偏移保持在“1”或以下，藉以效率優良地抑制色度偏移。也應了解的是，於一結構中，其第 2 保護層 122 的厚度在 $0 \mu\text{m}$ 至 $40 \mu\text{m}$ 之間、且光學補償層 117 的延遲為 130nm 或以上，若是使用該結構，則可以更進一步抑制色度偏移。

由圖 5 及圖 6，可以獲得一第 2 保護層 122 之厚度與光學補償層 117 之延遲的組合，該組合會實現於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準。將該所得結果之組合顯示於圖 7，其中，光學補償層 117 之延遲與第 2 保護層（SPL）122 之厚度的較佳組合，係以黑色區域表示。藉由使用近似表示成（approximating）線性方程式的公式，來表示黑暗區域的上限與下限，如下：

$$83.050 - 0.810x \leq y \leq 22.8090 - 0.74x, \text{ 以及}$$

$$0 < x \leq 80$$

該式中， x 與 y 分別代表第 2 保護層 122 的厚度與光學補償層 117 的延遲。

於本實施例中，由上述公式所表示的且由圖 6 中之黑暗區域所呈現的組合，能提供在傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準，

且能較佳地抑制色度偏移。考慮到此是因為利用光學補償層 117，可以抑制光射入側偏光膜 101 之第 2 保護層 122、LC 層 103 及 CF 基板 104 所產生的光學瀾散，藉以在光射出側偏光膜 105 之偏光層 120 的表面上，得到具較少瀾散狀態的光。

相同於圖 2 (A) 及 2 (B)，圖 8 (A) 及 8 (B) 顯示依本發明第 2 實施例之 LCD 裝置的部分剖面圖。本實施例之 LCD 裝置，除了第 1 實施例之 LCD 裝置的結構外，於偏光膜 101 與玻璃基板本體 106 間，還包含另一光學補償層 118。

對圖 8 (A) 及 8 (B) 之 LCD 裝置進行模擬，而獲得用以得到於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準，以及相對於不具光學補償層 117 或 118 的習知 IPS LCD 裝置，能獲得更令人滿意的色度偏移位準。於該等模擬中，其他構件的參數使用如下表數值。

表 2

	厚度 (μm)	折射率 (或雙折射率)	光軸 (ϕ, θ)
第 4 保護層 124	80	(0.0015)	(0,90)
偏光層 120	--	--	(90,0)
第 3 保護層 123	80	(0.0015)	(0,90)
玻璃基板本體 116	700	1.54	--
CF 基板 104	0.1	1.5	--
LC 層 103	$\Delta\text{nd}=300\pm80\text{nm}$		
絕緣膜(有機) 107	--	1.5	--
絕緣膜(SiN_x) 107	--	1.9	--
絕緣膜(SiO_2) 107	--	1.48	--
玻璃基板本體 106	--	1.54	--
第 2 保護層 122	80	(0.0015)	(0,90)
偏光層 120	--	--	(0,0)
第 1 保護層 121	80	(0.0015)	(0,90)

於該模擬中，光學補償層 117 和 118 具有 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 的光學特性。CF 基板側之光學補償層 117 的慢軸與 LC 層 103 的光軸間的角度，應設為 ± 2 度內，較佳的情況係設為 0 度。

圖 9 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲、與 LCD 裝置於傾斜觀視方向之正規化的透射率間的關係。於圖 9 中，如果 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲為 0.6 至 46nm 的範圍內、且 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲為 30 至 180nm 的範圍內，則正規化透射率係為 0.5 或以上。亦即，該等延遲的組合，可提供在顯示黑暗時於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準。

圖 10 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲及於傾斜觀視方向之正規化的色度偏移間的關係。於圖 10 中，若光學補償層 118 的延遲為 0.6 至 46nm 的範圍內，則不管 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲為多少，正規化的色度偏移為“1”或以下。此外，若 CF 基板側之光學補償層 117 為 150nm 或以上，則正規化的色度偏移為 0.8 或以下，以更有效率地抑制色度偏移。

利用圖 9 及圖 10 所示的關係，可以得到一光學補償層 117 及 118 的組合，該組合能達成令人滿意的漏光位準以及有效地抑制色度偏移。該所得結果之組合顯示於圖 11 之黑暗區域中，其中，x 與 y 分別代表 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲與 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲。藉由使用 x 的 3 次方程式，來近似表示圖 11 之黑暗區域的上限與下限，黑暗區域定義成如下關係式：

$$\begin{aligned} 29.87 + 1.79x - 0.048x^2 + 0.001x^3 &\leq y \\ &\leq 187.22 - 1.66x + 0.0475x^2 - 0.0009x^3 \end{aligned}$$

其中，x 的範圍為 $0.6 \leq x \leq 46$ 。

於本實施例，利用將光學補償層 117 及 118 的面內延遲設定在圖 11 所示黑暗區域的範圍內，可以獲得令人滿意之漏光位準及色度偏移。也可以將光學補償層 118 黏附於第 2 保護層 122 上，形成本實施例的結構。

依據本發明第 3 實施例之 LCD 裝置，除了於本實施例中，將

TFT 基板側之光學補償層 118 的慢軸與 LC 層 103 的光軸間的角度，設為 ± 2 度較佳設為 0 度之外，其他相同於第 2 實施例的 LCD 裝置。

針對包含延遲之光學補償層 117 及 118 的光學特性，進行 LCD 裝置的模擬，用以達到於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準，及抑制色度偏移下降至習知 IPS LCD 裝置的位準以下。

圖 12 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲及於傾斜觀視方向之正規化的透射率間的關係。於圖 12 中，將可看出存在有一適當的延遲組合，其中，光學補償層 117 及 118 的延遲，分別為在 0.6nm 至 92nm 的範圍內及在 60nm 至 230nm 的範圍內。該組合提供了 0.5 或以下的正規化透射率，藉以當顯示黑暗時達到於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準。

圖 13 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲及於傾斜觀視方向之正規化的色度偏移間的關係。於圖 13 中，將可看出：當 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲，在 0.6nm 至 15nm 的範圍內時，若 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲大約超過 140nm 的話，則正規化的色度偏移就會為“1”或以下。亦可明白若不管 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲，且 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲大約為 15nm 或以上的話，就會將正規化的色度偏移抑制在低於“1”或以下；以及若 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲大約為 150nm 或以上的話，正規化的色度偏移就會在 0.8 或以下。

利用圖 12 及圖 13 所示的關係，可以得到一光學補償層 117 及 118 之延遲的組合，該組合能達到令人滿意的漏光位準以及能有效抑制色度偏移。將該所得結果之組合顯示於圖 14，其中，x 與 y 分別代表 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲與 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲。將該黑暗區域分成三個 x 的範圍而成 $0.6 \leq x \leq 22$ 、 $22 < x \leq 62$ 、 $62 < x \leq 92$ ，且每個範圍的上限與下限，分別利用 2 次方至 5 次方的方程式來近似表示，用以界定圖 14 的

黑暗區域。所得結果之範圍界定成如下。

(i) x 的範圍為 $0.6 \leq x \leq 22$:

$$162.560 - 8.874x + 2.258x^2 - 0.291x^3 \\ + 0.0165x^4 - 0.000346x^5 \leq y \leq 142.465 + 2.546x - 0.017x^2$$

(ii) x 的範圍為 $22 < x \leq 62$:

$$73.04 - 0.977x + 0.0220x^2 \leq y \\ \leq 142.465 + 2.546x - 0.017x^2$$

(iii) x 的範圍為 $62 < x \leq 92$:

$$73.04 - 0.977x + 0.00220x^2 \leq y \\ \leq 1205.596 - 41.304x + 0.586x^2 - 0.0028x^3$$

於本實施例中，利用將光學補償層 117 及 118 的面內延遲，設在圖 14 所示之黑暗區域的範圍內，而可以得到令人滿意的漏光位準，且可以抑制色度偏移。應注意的是，該等延遲應設在黑暗區域內，同時將 TFT 基板側之光學補償層 118 的慢軸與 LC 層 103 的光軸之間的角度，設在 ± 2 度內。

依據本發明第 4 實施例之 IPS LCD 裝置，關於其構造，除了於本實施例中，光學補償層 118 具有 $(ns-nz)/(ns-nf) \leq -2$ 的光學特性，及光學補償層 118 的光軸垂直於基板表面之外，其他相同於第 2 實施例的 LCD 裝置。光學補償層 118 具有正單軸及於厚度方向大約為 0~55nm 的延遲。對本實施例 LCD 裝置進行模擬，以獲得令人滿意的漏光位準，且抑制色度偏移下降至習知 IPS LCD 裝置的色度偏移，該習知 IPS LCD 裝置的結構係除了不具備光學補償層 117 及 118 之外，其他相同於本實施例的 LCD 裝置。

圖 15 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲及於傾斜觀視方向的正規化透射率，兩者間由模擬所獲得的關係。於圖 15 中，將可看出存在有一延遲組合，其會達到正規化的透射率在 0.5 或以下，藉以當顯示黑暗時會得到於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準。該組合係為光學補償層 117 及 118 的延遲，分別在 0nm 至 6.0nm 的範圍內及在 45nm 至 225nm 的範圍內。

圖 16 顯示 CF 基板側之光學補償層 117 的面內延遲及於傾斜觀視方向之正規化的色度偏移間的關係。於圖 16 中，將可看出：當 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲，在 0nm 至 6.0nm 的範圍內時，若光學補償層 117 的延遲在 30nm 至 230nm 範圍內的話，則正規化的色度偏移就會為“1”或以下。亦可明白若 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲為 3.0nm 至 6.0nm、且 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲為 130nm 或以上的話，就會將正規化的色度偏移抑制在低於“1”或以下。

利用圖 15 及圖 16 所示的關係，可以得到一光學補償層 117 及 118 之延遲的組合，該組合能達到令人滿意的漏光位準以及有效地抑制色度偏移。將該所得結果之組合顯示於圖 17 的黑暗區域，其中，x 與 y 分別代表 TFT 基板側之光學補償層 118 的延遲與 CF 基板側之光學補償層 117 的延遲。

利用 x 的線性方程式來近似表示黑暗區域的上限與下限，用以界定圖 17 的黑暗區域。並將該組合的範圍界定成如下：

$$36.859 + 7.617x \leq y \leq 168.193 + 9.783x$$

該式中，x 的範圍為 $0 < x \leq 6.0$ 。

圖 18 (A) 為顯示本實施例之 IPS LCD 裝置的概略剖面圖，圖 18 (B) 至圖 18 (D) 為顯示在此產生效果之光學補償的原理。可以用具有垂直於基板表面之較長軸的折射率橢圓，表示在 TFT 基板 101 上的光學補償層 118；而可以具有平行於基板表面之較長軸的折射率橢圓，表示光射入側偏光膜 101 的第 2 保護層 122。

如圖 18(A) 所示，若將光學補償層 118 視為在傾斜方向“a”的隔離層，則觀察光學補償層 118 的折射率，如圖 18 (B) 所示其於橫向方向的折射率會被減少。若將第 2 保護層 122 視為於傾斜方向“a”的隔離層，則觀察第 2 保護層 122 的折射率，如圖 18 (C) 所示於橫向方向的折射率會被延長。利用將光學補償層 118 與第 2 保護層 122 彼此疊層，向橫向方向延長的第 2 保護層 122 的折射率，係藉由向橫向方向減少的光學補償層 118 的折射率，

來加以補償，藉以如圖 18 (D) 所示，使全部的折射率橢圓，觀察起來更像是圓形。

本實施例中，設定光學補償層 117 及 118 的面內延遲使它滿足於圖 17 所示之黑暗區域，以獲得於傾斜觀視方向之令人滿意的漏光位準並抑制色度偏移。於第 1 實施例中，減薄第 2 保護層 122 的厚度以降低它的延遲，因此會抑制色度偏移；而於本實施例中，具有正單一光軸的光學補償層 118，會補償具有負單一光軸的第 2 保護層 122 的延遲，抑制色度偏移。後者之本實施例的補償，對應於第 1 實施例之藉由減薄第 2 保護層 122 厚度而來達成的補償。

依據本發明之第 5 實施例的 IPS LCD 裝置，其構造相似於圖 1 所示第 1 實施例之 LCD 裝置 100 的構造。於本實施例中，利用將光射入側偏光膜 101 的第 2 保護層 122 (圖 2B) 之於厚度方向的延遲、與光射出側偏光膜 105 的第 3 保護層 123 (圖 2A) 之於厚度方向的延遲加以組合，來抑制於傾斜觀視方向的漏光。於本實施例中，以第 2 保護層 122 之於厚度方向的延遲，來替代第 1 實施例之光射入側偏光膜 101 的第 2 保護層 122 的“厚度 d”。用第 2 保護層 122 的“延遲 x”來替代 x，該 x 表示圖 7 所示之第 2 保護層 122 的“厚度 d”，藉此可以獲得光學補償層 118 和第 2 保護層 122 之延遲 x 和 y 的組合，該組合會達成令人滿意的漏光位準及抑制色度偏移。利用 x 的線性方程式來近似表示圖 7 所示之黑暗區域的上限和下限，藉此來表示達成 0.5 之規格化透射率的組合，而獲得如下關係式：

$$82.813 - 0.900x \leq y \leq 229.604 - 1.214x$$

該式中，x 的範圍為 $0\text{nm} < x \leq 55\text{nm}$ ，並對應於 $0\text{ }\mu\text{m} < d \leq 80\text{ }\mu\text{m}$ 。

對圖 2 所示之包含光學補償層 117 的 LCD 裝置，其中該光學補償層 117 具有上述公式的延遲“y”，進行模擬，而獲得於厚度方向之第 2 保護層 122 的延遲及於厚度方向之第 3 保護層 123 的延遲間的組合，該組合會達成進一步規格化之漏光“1”或以下的值。該進一步規格化之漏光，於此定義成：若將具有 $80\text{ }\mu\text{m}$ 厚度

的第 2 保護層 122（對應於 55nm 的延遲）設為“1”時，則最小正規化透射率為 0.3。針對光學補償層 117 分別具有滿足於 $0.0 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) < 0.2$ 的折射率；滿足於 $0.2 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) < 0.4$ 的折射率；及滿足於 $0.4 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 的折射率的各個情況，進行該等模擬。其他使用於該等模擬的各參數表列於表 3。

表 3

	厚度 (μm)	折射率 (或雙折射率)	光軸 (ϕ , θ)
第 4 保護層 124	80	(0.0015)	(0,90)
偏光層 120	--	--	(90,0)
玻璃基板本體 116	--	1.54	--
CF 基板 104	--	1.5	--
LC 層 103	$\Delta n_d = 300 \pm 80 \text{nm}$		
絕緣膜 (有機) 107	--	1.5	--
絕緣膜 (SiNx) 107	--	1.9	--
絕緣膜 (SiO ₂) 107	--	1.48	--
玻璃基板本體 106	--	1.54	--
偏光層 120	--	--	(0,0)
第 1 保護層 121	80	(0.0015)	(0,90)

第 2 保護層 122 於厚度方向的延遲 R_{t2} (nm)，係定義成如下關係式：

$$R_{t2} = \left(\frac{np_{x2} + np_{y2}}{2} - np_{z2} \right) \times d_2$$

該式中， np_{x2} 、 np_{y2} 、 np_{z2} 及 d_2 分別為第 2 保護層 122 之最大面內折射率、沿著與最大折射率之方向垂直的方向的面內折射率、正交折射率及厚度。

第 3 保護層 123 於厚度方向的延遲 R_{t3} (nm)，係定義成如下關係式：

$$R_{t3} = \left(\frac{np_{x3} + np_{y3}}{2} - np_{z3} \right) \times d_3$$

該式中， np_{x3} 、 np_{y3} 、 np_{z3} 及 d_3 分別為第 3 保護層 123 之最大面內折射率、沿著與最大折射率之方向垂直的方向的面內折射率、正交折射率及厚度。

第 2 保護層 122 之面內延遲定義成 $(np_{x2} - np_{y2}) \times d_2$ ；而第 3 保護層 123 之面內延遲定義成 $(np_{x3} - np_{y3}) \times d_3$ 。於該模擬中，第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 皆具有等於或小於 10nm 的面內延遲。

圖 21 顯示：就光學補償層之折射率滿足於 $0.0 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) < 0.2$ 的光學特性而言，規格化之漏光與第 2 保護層 (SPL) 122 及第 3 保護層 (TPL) 123 皆於厚度方向之延遲 (Δnd) 的組合間的關係。圖 21 的黑暗區域提供一第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 之延遲的組合，該組合係達成於傾斜觀視方向的規格化之漏光為“1”或以下。該黑暗區域分成兩個 x 的範圍： $0.0 \leq x < 37.5$ 、 $37.5 \leq x \leq 55$ 。對於黑暗區域之每個區分的範圍，其 y 的上限和下限，可以用 x 的 2 次方程式來近似表示，其中 x 和 y 分別代表第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 的延遲 R_{t2} 及 R_{t3} 。該黑暗區域可以由如下關係式來表示：

(i) x 的範圍為 $0.0 \leq x < 37.5$ ：

$$48.3 - 1.05x + 0.00952x^2 \leq y \leq 111.0 - 0.529x - 0.00472x^2$$

(ii) x 的範圍為 $37.5 \leq x \leq 55.0$ ：

$$34.2 - 16.9x - 0.222x^2 \leq y \leq 111.0 - 0.529x - 0.00472x^2$$

圖 22 顯示：就光學補償層 117 之折射率滿足於 $0.2 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) < 0.4$ 的光學特性而言，規格化之漏光與第 2 保護層 (SPL) 122 及第 3 保護層 (TPL) 123 皆於厚度方向之延遲 (Δnd) 的組合間的關係。圖 22 的黑暗區域提供一第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 之延遲的組合，該組合係達成於傾斜觀視方向的規格化之

漏光為“1”或以下。該黑暗區域分成三個 x 的範圍： $0.0 \leq x < 10.0$ 、 $10.0 \leq x < 38.0$ 、以及 $38.0 \leq x \leq 55$ 。對於黑暗區域之每個區分的範圍，其 y 的上限和下限，可以用 x 的 2 次方程式來近似表示，其中 x 和 y 分別代表第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 的延遲 R_{t2} 及 R_{t3} 。該黑暗區域可以由如下關係式來表示：

(i) x 的範圍為 $0.0 \leq x < 10.0$ ：

$$8.75 - 0.957x + 0.0093x^2 \leq y \leq 90.3 - 0.368x - 0.00832x^2$$

(ii) x 的範圍為 $10.0 \leq x < 38.0$ ：

$$0 \leq y \leq 90.3 - 0.368x - 0.00832x^2$$

(iii) x 的範圍為 $38.0 \leq x \leq 55$ ：

$$431.0 - 22.8x + 0.302x^2 \leq y \leq 90.3 - 0.368x - 0.00832x^2$$

圖 23 顯示：在光學補償層 117 滿足 $0.4 \leq (ns-nz) / (ns-nf) \leq 0.5$ 之光學特性的情況下，第 2 保護層 122 之延遲 (x) 與第 3 保護層 123 之延遲 (y) 的組合和規格化之漏光間的關係。圖 23 的黑暗區域提供了一令人滿意之規格化之漏光位準“1”。使用相同的近似方程式，圖 23 的黑暗區域可以由下列關係式來表示：

$$0 \leq y \leq 65.2 - 0.805x$$

該式中， x 的範圍為 $0.0 \leq x \leq 55.0$ 。

於本實施例中，就光學補償層 117 之折射率的各別情況而言，藉由利用第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 皆於厚度方向的延遲，並且滿足於圖 21、22 及 23 所示的黑暗區域，則在光射出側偏光膜 105 的偏光層 120 就可以獲得令人滿意之低的光彌散。因此，本實施例之 IPS LCD 裝置，相較於第 1 實施例之 LCD 裝置，更能達成當顯示黑暗時減少於傾斜觀看方向的漏光。再者，如果第 2 保護層 122 的延遲係在 0 至 25nm 的範圍內，則依第 3 保護層 123 的延遲而定，規格化之漏光能更進一步地減少至低於 0.5 或以下。

應注意的是，於本實施例中即使缺少第 2 保護層 122，其優點仍然相同於第 2 保護層 122 具有零之延遲 R_{t2} 的優點。

依據本發明第 6 實施例之 IPS LCD 裝置，關於其構造除了第

2 保護層 122 及第 3 保護層 123 的參數外，其他相同於第 1 實施例的 LCD 裝置 100 的構造。於本實施例之模擬中，第 3 保護層 123 具有 0 至 10nm 的面內延遲；而第 2 保護層 122 具有 0 至 8nm 的面內延遲。第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 的光軸，垂直於基板表面。使用負單軸的延遲膜當作光學補償層 117，其具有 $n_o=n_l=n_z>n_e=n_2$ 的雙折射率，該既定的 n_1 及 n_2 為在彼此垂直之方向的面內延遲。光學補償層 117 的光軸係平行於偏光層 120 的光吸收軸（圖 2）。

依據本發明之一實施例的成對的偏光膜，其使用圖 2 (A) 及圖 2 (B) 所示之偏光膜 105 及 101 的原理。本實施例之成對的偏光膜的第 1 偏光膜 105，包含保護層 124、偏光層 120、發揮保護層 123 之功能的第 1 延遲膜、以及發揮光學補償層 117 之功能的第 2 延遲膜。第 2 偏光膜 101 包含：保護層 121、偏光層 120、發揮保護層 122 之功能的第 3 延遲膜 122。

圖 24 顯示：由模擬所獲得之第 2 保護層 122 之延遲（第 3 遲膜）及於傾斜觀視方向之規格化的透射率間的關係。若於厚度方向之第 2 保護層 122 的延遲在 0nm 至 55nm 間變化，同時第 3 保護層（第 1 延遲膜）123 的延遲固定在 55nm 至 80nm 間時，該於傾斜觀視方向之規格化透射率會如圖 24 所示般變化。就第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 的延遲皆為 55nm 的情況而言，規格化透射率 0.25 於以下被使用為參考值“1”當作更進一步的規格化透射率，用以當第 3 保護層 123 的延遲在 55nm 至 120nm 間變化，同時將第 2 保護層 122 的延遲為固定時，顯示出透射率的變化。結果，將更進一步的規格化透射率顯示於圖 25。

由圖 25 可知：若將第 3 保護層的延遲設在 55nm 至 123nm 間的範圍內，相較於將第 3 保護層的延遲設在此範圍外的情況，能夠減小顯示黑暗時的更進一步規格化透射率。在顯示黑暗時，此範圍的延遲會達成較低之於傾斜觀視方向的漏光位準。

圖 26 顯示：由模擬所獲得之規格化的色度偏移與第 2 保護層

122 之延遲間的關係。於該模擬中，使第 2 保護層 122 的延遲在 0nm 至 55nm 間變化，同時使第 3 保護層 123 的延遲固定在 55nm 至 80nm 間，以獲得垂直觀視方向與傾斜觀視方向間之色度偏移的比率。並針對所得到的該比率，利用在 LCD 裝置不具有光學補償層且第 2 及第 3 保護層具有 $80\mu\text{m}$ 的厚度的情況時，所獲得之垂直觀視方向與傾斜觀視方向間之色度偏移的比率，來進行規格化。

圖 27 顯示：規格化的色度偏移與第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 於厚度方向之延遲的組合間的關係。於圖 27 中，當第 3 保護層 123 於厚度方向之延遲在 55nm 至 123nm 的範圍時，若第 2 保護層 122 具有 0 至 18nm 的延遲，則規格化的色度偏移會在“1”或以下，可提供高於令人滿意的漏光位準。

圖 27 所示之規格化色度偏移的黑暗區域定義於下。於 0.5 或以下與超過 0.5 間的規格化色度偏移，其黑暗區域的邊界 (y) 可以由 x 的 2 次方程式來表示，其中 x 和 y 分別代表第 2 保護層 122 及第 3 保護層 123 於厚度方向的延遲。該黑暗區域可以定義成如下關係式：

$$59.0 - 0.73x + 0.34x^2 \leq y \leq 117.0 - 0.16x - 0.27x^2$$

該式中，x 的範圍為 $0 < x \leq 17$ 。

換言之，上述公式所定義的 y 範圍，會達成令人滿意之規格化色度偏移位準，係在 0.5 或以下，藉以有效地抑制於傾斜觀視方向之色度偏移。

應注意的是，圖 7 所示之第 2 保護層 122 的“厚度 d”，可以用第 2 保護層 122 於厚度方向的“延遲”來替代，以獲得令人滿意之漏光位準及於傾斜觀視方向之色度偏移位準。圖 28 顯示：由第 2 保護層 122 之延遲與光學補償層 117 之延遲的組合，而獲得之令人滿意的規格化色度偏移位準。由圖 28 可知：在第 2 保護層 122 具有 0 至 18nm 之延遲的情況時，若光學補償層具有 83 至 210nm 的延遲時，就可以獲得令人滿意的規格化色度偏移位準。

本發明的原理較佳的情況也可以適用於下述 IPS LCD 裝置，

該 IPS LCD 裝置包含在表面上具有一特定之霞霧度(Haze value)的偏光膜，該特定的霞霧度可藉由進行表面處理來獲得用以改善能見度。像這樣的 LCD 裝置一般在顯示黑暗時於傾斜觀看方向皆會具有明顯的漏光。它所造成的問題是：會因表面處理，而使於傾斜方向的光射出方向，改變至垂直的方向，因而在顯示黑暗時提高了雙折射而降低了對比度。本發明能抑制顯示黑暗時於傾斜觀視方向的漏光，藉以減少黑暗顯示時的雙折射，因而改善 LCD 裝置之垂直方向的對比度。本發明也能減少傾斜觀視方向的色度偏移。因此，本發明之 LCD 裝置能夠包含受過各種表面處理的各種的偏光膜。

由於如上所述實施例僅為示例，本發明並沒有限定於上述實施例，且熟習此項技藝者，在沒有脫離本發明的範疇下，係能夠由本發明輕易地作各種的變更及替換的。

例如：圖 2 所示之光學補償層 117、第 3 保護層 123、偏光層 120 及第 4 保護層 124，係能夠從光補償及偏光膜開始將一個疊層在另一個上。

另外，應注意的是，本發明之原理可以適用於任何的 LCD 裝置，只要該 LC 層具有均勻的配向，且該 LC 分子如 IPS LCD 裝置，係被轉向成平行於基板表面的方向，用以改變灰度等級位準即可。

五、【圖式簡單說明】

圖 1 為依據本發明第 1 實施例之 IPS LCD 裝置的剖面圖。

圖 2(A) 及 (B) 為圖 1 之 IPS LCD 裝置的放大部分剖面圖。

圖 3 為 LCD 裝置的立體圖，顯示用以定義 LCD 裝置的方位角 ϕ 與視角 θ 。

圖 4 為光學補償層的立體圖，顯示用以定義其延遲。

圖 5 為顯示光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向的透射率之間的關係的圖表。

圖 6 為顯示光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向的色度

偏移之間的關係之圖表。

圖 7 為顯示光學補償層的延遲與保護層的厚度之較佳組合的範圍之圖表。

圖 8 (A) 及 (B) 為依據本發明第 2 實施例之 IPS LCD 裝置的部分剖面圖。

圖 9 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的 (normalized) 透射率之間的關係之圖表。

圖 10 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的色度偏移之間的關係之圖表。

圖 11 為顯示第 1 光學補償層與第 2 光學補償層的延遲之較佳組合的範圍之圖表。

圖 12 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的透射率之間的關係之圖表。

圖 13 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的色度偏移之間的關係之圖表。

圖 14 為顯示第 1 光學補償層與第 2 光學補償層的延遲之較佳組合的範圍之圖表。

圖 15 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的透射率之間的關係之圖表。

圖 16 為顯示 CF 基板側之光學補償層的面內延遲及於傾斜觀看方向之規格化的色度偏移之間的關係之圖表。

圖 17 為顯示第 1 光學補償層與第 2 光學補償層的延遲之較佳組合的範圍之圖表。

圖 18 (A) 為顯示第 4 實施例之 IPS LCD 裝置的概略剖面圖，圖 18 (B) 至圖 18 (D) 為圖 18 (A) 所示之光學補償層的折射率橢圓 (refractive index ellipses)。

圖 19 為揭示於一公開公報之 IPS LCD 裝置的剖面圖。

圖 20 為揭示於另一公開公報之另一 IPS LCD 裝置分解立體圖。

圖 21 為顯示當光學補償層之折射率為一特定條件時，第 2 保護層與第 3 保護層之延遲的組合、及於傾斜觀看方向之規格化之漏光之間的關係之圖表。

圖 22 為顯示當光學補償層之折射率為另一特定條件時，第 2 保護層與第 3 保護層之延遲的組合、及於傾斜觀看方向之規格化之漏光之間的關係之圖表。

圖 23 為顯示當光學補償層之折射率為另一特定條件時，第 2 保護層與第 3 保護層之延遲的組合、及於傾斜觀看方向之規格化之漏光之間的關係之圖表。

圖 24 為顯示第 2 保護層於厚度方向的延遲、及於傾斜觀看方向之規格化之漏光之間的關係之圖表。

圖 25 為顯示第 3 保護層於厚度方向的延遲、及於傾斜觀看方向之規格化之漏光之間的關係之圖表。

圖 26 為顯示第 2 保護層於厚度方向的延遲、及於傾斜觀看方向之規格化的色度偏移之間的關係之圖表。

圖 27 為顯示第 2 保護層與第 3 保護層於厚度方向之延遲的組合、及於傾斜觀看方向之規格化的色度偏移之間的關係之圖表。

圖 28 為顯示光學補償層與第 2 保護層皆於厚度方向之延遲的較佳組合範圍之圖表。

元件符號說明：

100：IPS LCD 裝置

101：偏光膜

102：TFT 基板

103：LC 層

104：CF 基板

105：偏光膜

106：玻璃本體

107：絕緣膜

- 108：TFT
- 109：像素電極
- 110：對向電極
- 111：配向膜
- 112：LC 分子
- 113：配向膜
- 114：彩色濾光片
- 115：遮光膜圖案
- 116：玻璃基板本體
- 117：光學補償層（OPL）
- 118：光學補償層
- 120：偏光層
- 121：第 1 保護層
- 122：第 2 保護層（SPL）
- 123：第 3 保護層
- 124：第 4 保護層
- 211：TFT 基板
- 219：偏光膜
- 219A：光學補償層
- 219B：TAC 保護層
- 219C：保護層
- 219D：PVA 偏光層
- 301：LC 層
- 302：延遲膜
- 303：延遲膜
- 304：偏光膜
- 305：偏光膜

五、中文發明摘要：

一種橫向電場驅動式 (IPS) LCD 裝置，包含：TFT 基板及 CF 基板，於該等間夾設有 LC 層；一對之偏光膜，於該等間夾設有該等基板和該 LC 層。每個偏光膜具有偏光層及保護層。光學補償層具有雙折射，被配置在光射出側偏光膜和 CF 基板之間。該光學補償層的面內延遲 N_1 滿足於如下關係式：

$$83.050 - 0.810 \times D_1 \leq N_1 \leq 228.090 - 0.74D_1$$

該式中， D_1 的範圍為 $0 < D_1 \leq 80 \mu\text{m}$ ，其中， D_1 是光射出側偏光膜的保護層的厚度。

六、英文發明摘要：

An in-plane-switching-mode (IPS) LCD device includes a TFT substrate and a CF substrate sandwiching therebetween an LC layer, and a pair of polarizing films sandwiching therebetween the substrates and the LC layer. Each polarizing film has a polarization layer and a protective layer. An optical compensation layer having a birefringence is disposed between the light-emitting-side polarizing film and the CF substrate. The optical compensation layer has an in-plane retardation of N_1 satisfying the following relationship:

$$83.050 - 0.810 \times D_1 \leq N_1 \leq 228.090 - 0.74D_1$$

in the range of $0 < D_1 \leq 80 / \mu\text{m}$, wherein D_1 is the thickness of the protective layer of the light-incident-side polarizing film.

十、申請專利範圍：

1. 一種橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，包含：

LC 層(液晶層)，具有第 1 光軸；

第 1 及第 2 基板，其間夾設該 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 偏光膜，於其間夾設該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側，該第 2 偏光膜包含由光射入側觀察依序配置之第 1 保護層、偏光層及第 2 保護層，該第 1 及第 2 保護層中的各層皆具有取決於該各層之厚度的延遲；

光學補償層，配置在該第 1 偏光膜及該第 2 偏光膜之間，

其中，

該光學補償層具有滿足於 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 n_s 、 n_f 、 n_z 分別為該光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；

該光學補償層的面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且，

該光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 與該第 2 光保護層的厚度 D_1 (μm) 係滿足於如下關係式：

$$83.050 - 0.810 \times D_1 \leq N_1 \leq 228.090 - 0.74 \times D_1$$

該式中， D_1 的範圍為 $0 < D_1 \leq 80$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中， D_1 為 $0 < D_1 \leq 40$ 。

3. 一種橫向電場驅動式液晶顯示器(IPS LCD)裝置，包含：

液晶 (LC) 層，具有第 1 光軸；

第 1 及第 2 基板，該兩基板間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 偏光膜，該兩偏光膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，

並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 光學補償層，該第 1 補償層配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間，而該第 2 光學補償層配置在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，

其中，

該第 1 及第 2 光學補償層中的各層均具有滿足於 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 n_s 、 n_f 、 n_z 分別為該第 1 及第 2 光學補償層中之各層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；

該第 1 光學補償層的面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內，該第 2 光學補償層的面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 90 ± 2 度內；而且，

該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$29.87 + 1.79N_2 - 0.048N_2^2 + 0.001N_2^3 \leq N_1 \leq 187.22 - 1.66N_2 + 0.0475N_2^2 - 0.0009N_2^3$$

該式中， N_2 的範圍為 $0.6 < N_2 \leq 46$ 。

4. 如申請專利範圍第 3 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中， N_1 為 $150 \leq N_1 \leq 185$ 。

5. 一種橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，包含：

液晶 (LC) 層，具有第 1 光軸；

第 1 及第 2 基板，該兩基板間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 偏光膜，該等偏光膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 光學補償層，該第 1 光學補償層配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間，而該第 2 光學補償層配置在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，

其中，

該第 1 及第 2 光學補償層中之各層具有滿足於 $(ns-nz)/(ns-nf) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 ns 、 nf 、 nz 分別為該第 1 及第 2 光學補償層中之各層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；該第 1 及第 2 光學補償層中之各層的面內之慢軸與第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且，

該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$162.560 - 8.874N_2 + 2.258N_2^2 - 0.291N_2^3 + 0.0165N_2^4 - 0.000346N_2^5 \leq N_1 \leq 142.465 + 2.546N_2 - 0.017N_2^2$$

該式中， N_2 的範圍為 $0.6 \leq N_2 \leq 22$ ；

$$73.04 - 0.977N_2 + 0.0220N_2^2 \leq N_1 \leq 142.465 + 2.546N_2 - 0.017N_2^2$$

該式中， N_2 的範圍為 $22 < N_2 \leq 62$ ；

$$73.04 - 0.977N_2 + 0.00220N_2^2 \leq N_1 \leq 1205.596 - 41.304N_2 + 0.586N_2^2 - 0.0028N_2^3$$

該式中， N_2 的範圍為 $62 < N_2 \leq 92$ 。

6. 如申請專利範圍第 5 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中， N_1 為 $150 \leq N_1 \leq 230$ 。

7. 一種橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，包含：

液晶 (LC) 層，具有第 1 光軸；

第 1 及第 2 基板，該兩基板間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 偏光膜，該兩偏光膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 光學補償層，該第 1 光學補償層配置在該第 1 偏光膜及第 1 基板之間，且該第 2 光學補償層配置在該第 2 偏光膜及第 2 基板之間，

其中，

該第 1 光學補償層具有滿足於 $(ns_1 - nz_1) / (ns_1 - nf_1) \leq 0.5$ 之關係式的雙折射，該式中 ns_1 、 nf_1 、 nz_1 分別為該第 1 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；

該第 2 光學補償層具有滿足於 $(ns_2 - nz_2) / (ns_2 - nf_2) \leq -2$ 之關係式的雙折射，該式中 ns_2 、 nf_2 、 nz_2 分別為該第 2 光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；

該第 1 光學補償層的面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內，該第 2 光學補償層具有實質上垂直於該第 2 基板的表面的光軸；而且，

該第 1 及第 2 光學補償層的面內延遲 N_1 (nm) 及 N_2 (nm) 分別滿足於如下關係式：

$$36.859 + 7.617N_2 \leq N_1 \leq 168.193 + 9.783N_2$$

該式中， N_2 的範圍為 $0 < N_2 \leq 6.0$ 。

8. 一種橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，包含：

液晶 (LC) 層，具有第 1 光軸；

第 1 及第 2 基板，該兩基板間夾設有 LC 層，且將該第 1 及第 2 基板分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側；

第 1 及第 2 偏光膜，該兩偏光膜間夾設有該第 1 及第 2 基板和該 LC 層，且該第 1 及第 2 偏光膜具有彼此垂直延伸的偏光軸，並且分別配置在該 LCD 裝置的光射出側及光射入側，該第 1 及第 2 偏光膜中之各偏光膜包含由光射入側觀察依序配置之第 1 保護層、偏光層及第 2 保護層，該第 1 及第 2 保護層中之各層皆具有於該各層之厚度方向的延遲；

光學補償層，配置在該第 1 偏光膜及該第 1 基板之間，

其中，

該光學補償層具有滿足於 $0.0 \leq (ns - nz) / (ns - nf) \leq 0.5$ 之關

係式的雙折射，該式中 n_s 、 n_f 、 n_z 分別為該光學補償層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、及沿厚度方向的折射率；

該光學補償層的該面內之慢軸與該第 1 光軸間的角度係在 ± 2 度內；而且，

該光學補償層具有面內延遲 N_1 (nm)，該第 2 偏光膜的該第 2 保護層具有於其厚度方向的延遲 R_{t2} ：

$$R_{t2} = \left(\frac{np_{x2} + np_{y2}}{2} - np_{z2} \right) \times d_2$$

該式中， np_{x2} 、 np_{y2} 、 np_{z2} 及 d_2 分別為該第 2 偏光膜之該第 2 保護層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿垂直軸的折射率及厚度，該 N_1 及 R_{t2} 間滿足於如下關係式：

$$83.050 - 1.18R_{t2} \leq N_1 \leq 228.090 - 1.08R_{t2}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $0 \leq R_{t2} \leq 55$ nm。

9. 如申請專利範圍第 8 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中，

該光學補償層的該雙折射滿足於 $0.0 \leq (n_s - n_z) / (n_s - n_f) < 0.2$ ；

該第 1 偏光膜的該第 1 保護層，具有於其厚度方向的延遲 R_{t3} ：

$$R_{t3} = \left(\frac{np_{x3} + np_{y3}}{2} - np_{z3} \right) \times d_3$$

該式中， np_{x3} 、 np_{y3} 、 np_{z3} 及 d_3 分別為該第 1 偏光膜之該第 1 保護層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率及厚度，該 R_{t2} 及 R_{t3} 間滿足於如下關係式：

$$\begin{aligned} 48.3 - 1.05R_{t2} + 0.00952R_{t2}^2 &\leq R_{t3} \\ &\leq 111.0 - 0.529R_{t2} - 0.00472R_{t2}^2 \end{aligned}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $0 \leq R_{t2} < 37.5$ ；以及

$$\begin{aligned} 342.0 - 16.9R_{t2} - 0.222R_{t2}^2 &\leq R_{t3} \\ &\leq 111.0 - 0.529R_{t2} - 0.00472R_{t2}^2 \end{aligned}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $37.5 \leq R_{t2} \leq 55.0$ 。

10. 如申請專利範圍第 8 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中，

該光學補償層的該雙折射滿足於 $0.2 \leq (ns-nz) / (ns-nf) \leq 0.4$ ；

該第 1 偏光膜的該第 1 保護層，具有於其厚度方向的延遲 R_{t3} ：

$$R_{t3} = \left(\frac{np_{x3} + np_{y3}}{2} - np_{z3} \right) \times d_3$$

該式中， np_{x3} 、 np_{y3} 、 np_{z3} 及 d_3 分別為該第 1 偏光膜之該第 1 保護層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿垂直軸的折射率及厚度，該 R_{t2} 及 R_{t3} 間滿足於如下關係式：

$$\begin{aligned} 8.75 - 0.957R_{t2} + 0.0093R_{t2}^2 &\leq R_{t3} \\ &\leq 90.3 - 0.368R_{t2} - 0.00832R_{t2}^2 \end{aligned}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $0 \leq R_{t2} < 10.0$ ；

$$0 \leq R_{t3} \leq 90.3 - 0.368R_{t2} - 0.00832R_{t2}^2$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $10.0 \leq R_{t2} < 38$ ；以及

$$\begin{aligned} 431.0 - 22.8R_{t2} + 0.302R_{t2}^2 &\leq R_{t3} \\ &\leq 90.3 - 0.368R_{t2} - 0.00832R_{t2}^2 \end{aligned}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $38.0 \leq R_{t2} \leq 55.0$ 。

11. 如申請專利範圍第 8 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中，

該光學補償層的該雙折射滿足於 $0.4 \leq (ns-nz) / (ns-nf) < 0.5$ ；

該第 1 偏光膜的該第 1 保護層，具有於其厚度方向的延遲 R_{t3} ：

$$R_{t3} = \left(\frac{np_{x3} + np_{y3}}{2} - np_{z3} \right) \times d_3$$

該式中， np_{x3} 、 np_{y3} 、 np_{z3} 及 d_3 分別為該第 1 偏光膜之該第 1 保護

層的沿面內之慢軸的折射率、沿面內之快軸的折射率、沿厚度方向的折射率及厚度，該 R_{t2} 及 R_{t3} 間滿足於如下關係式：

$$0 \leq R_{t3} \leq 65.2 - 0.805R_{t2}$$

該式中， R_{t2} 的範圍為 $0.0 \leq R_{t2} \leq 55.0$ 。

12. 如申請專利範圍第 8 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中， R_{t2} 為 $0 \leq R_{t2} \leq 25$ 。

13. 如申請專利範圍第 8 項之橫向電場驅動式液晶顯示器裝置，其中，

$$(npx_2 - npy_2) \times d_2 \leq 10 ; \text{ 及}$$

$$(npx_3 - npy_3) \times d_3 \leq 10 \text{ 。}$$

14. 一種成對的偏光膜，用於液晶顯示器（LCD）裝置，該成對的偏光膜包含：

第 1 偏光膜，包括第 1 保護層、具有第 1 吸收軸的第 1 偏光層、具有垂直於該第 1 偏光層表面之光軸的第 1 延遲膜，且該第 1 延遲膜係具有面內延遲為在 0 至 15nm 之範圍的、且正交延遲為 50 至 123nm 的負單光軸雙折射，且該第 2 延遲膜具有平行於該偏光層之該表面及該第 1 吸收軸的光軸，及具有面內延遲為 83 至 210nm 的負單光軸雙折射，該第 2 延遲膜還具有沿著面內光軸彼此互相平行延伸的不同的折射率（no）和（ne）、以及沿垂直於該偏光層該表面之方向的折射率（nz），該等折射率間滿足於 $no = nz > ne$ 的關係式，並依序疊層該第 1 保護層、該第 1 偏光層、該第 1 延遲膜、及該第 2 延遲膜；及

第 2 偏光膜，包括第 2 保護層、具有第 2 吸收軸的第 2 偏光層、具有面內延遲為 0 至 10nm，且正交延遲為 0 至 35nm 之雙折射的第 3 延遲膜，並依序疊層該第 2 保護層、該第 2 偏光層及該第 3 延遲膜。

15. 如申請專利範圍第 14 項之成對的偏光膜，其中，該第 1 延遲膜的該面內延遲係在 0 至 10nm 的範圍，該第 3 延遲膜的該面內延遲係在 0 至 7nm 的範圍，該第 3 延遲膜的該正交延遲（ ni_1 ）

係在 0 至 17nm 的範圍，且該第 1 延遲膜的正交延遲 (nc_1) 滿足於下列關係式：

$$57.0 - 0.23ni_1 + 0.11ni_1^2 \leq nc_1 \leq 120.0 - 0.42ni_1 - 0.08ni_1^2$$

16. 如申請專利範圍第 14 項之成對的偏光膜，其中，該第 1 延遲膜包含多數的層。

17. 如申請專利範圍第 16 項之成對的偏光膜，其中，該第 1 延遲膜的該多數的層之至少一層，係為三醋酸纖維 (TAC) 層。

18. 一種液晶顯示器 (LCD) 裝置，包含，液晶 (LC) 層，具有平行配向；一對之基板，於該兩基板間夾設有 LC 層；一對之偏光膜，於該等間夾設有該等基板和該 LC 層，而且，該一對之偏光膜包含：

第 1 偏光膜，包括第 1 保護層、具有第 1 吸收軸的第 1 偏光層、具有垂直於該第 1 偏光層表面之光軸的第 1 延遲膜，且該第 1 延遲膜係具有面內延遲為在 0 至 15nm 之範圍，且正交延遲為 50 至 123nm 的負單光軸雙折射，且該第 2 延遲膜具有平行於該偏光層之該表面及該第 1 吸收軸的光軸，及具有面內延遲為 83 至 210nm 的負單光軸雙折射，該第 2 延遲膜還具有沿著面內光軸彼此互相平行延伸的不同的折射率 (n_o) 和 (n_e)、以及沿垂直於該偏光層該表面之方向的折射率 (n_z)，該等折射率間滿足於 $n_o = n_z > n_e$ 的關係式，並依序疊層該第 1 保護層、該第 1 偏光層、該第 1 延遲膜、及該第 2 延遲膜；及

第 2 偏光膜，包括第 2 保護層、具有第 2 吸收軸的第 2 偏光層、具有面內延遲為 0 至 10nm 的以及正交延遲為 0 至 35nm 之雙折射的第 3 延遲膜，並依序疊層該第 2 保護層、該第 2 偏光層及該第 3 延遲膜，且配置該第 1 偏光膜與該第 2 偏光膜，使得該第 1 吸收軸與該第 2 吸收軸彼此垂直延伸。

19. 如申請專利範圍第 18 項之液晶顯示器裝置，其中，該第 2 延遲膜的該光軸垂直於該 LC 層的一光軸而延伸。

十一、圖式：

圖式

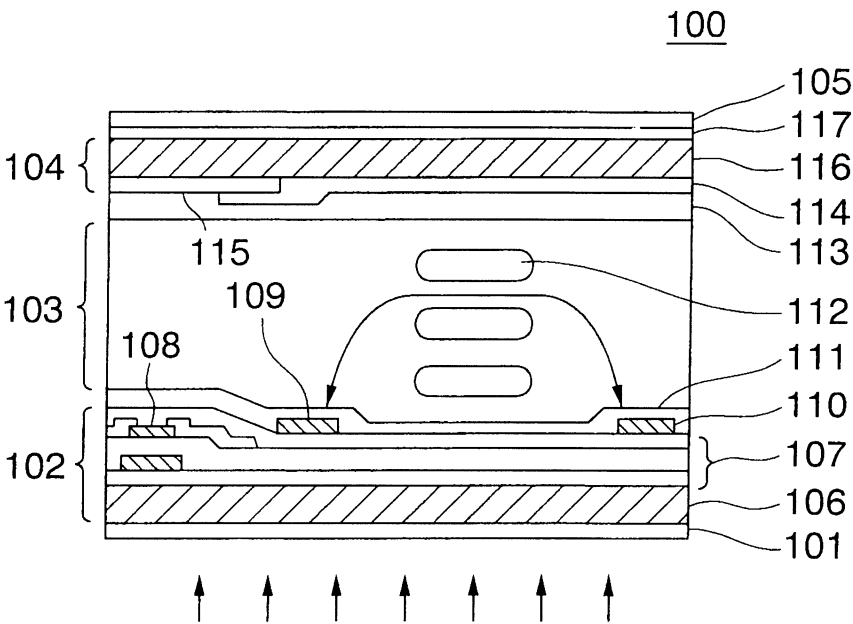


圖 1

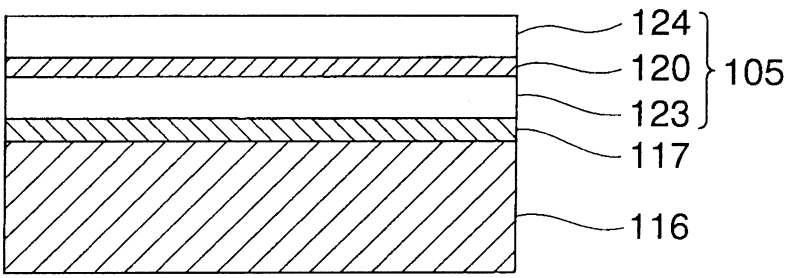


圖 2A

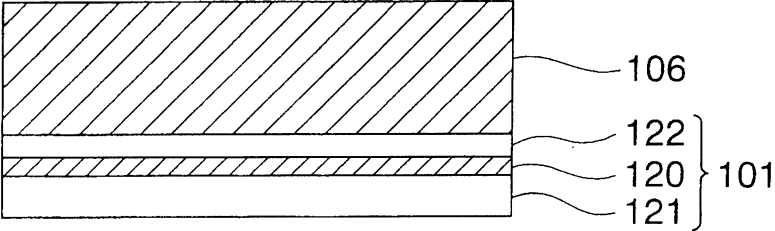


圖 2B

圖式

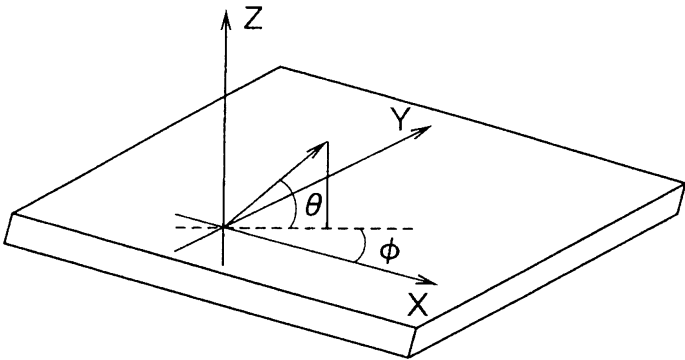


圖 3

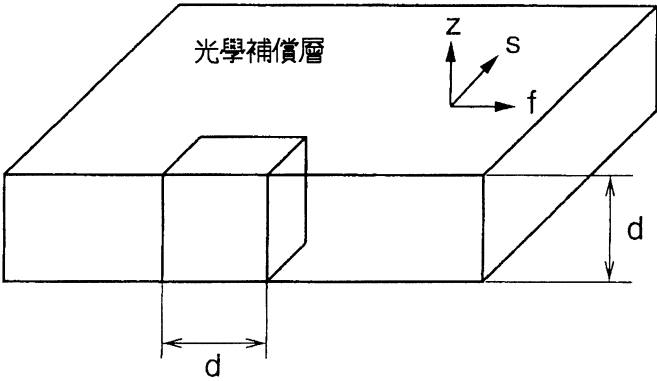


圖 4

圖式

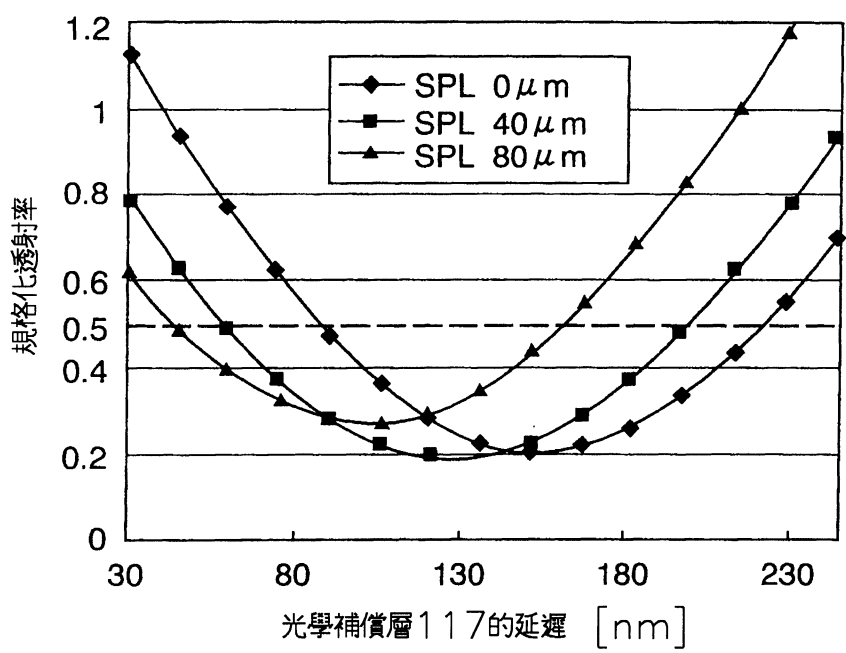


圖 5

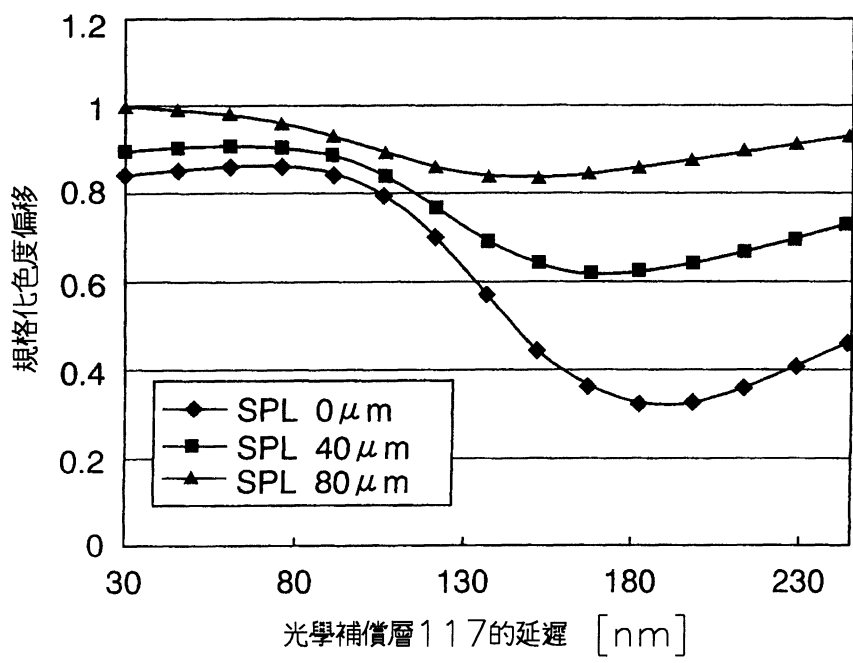


圖 6

圖式

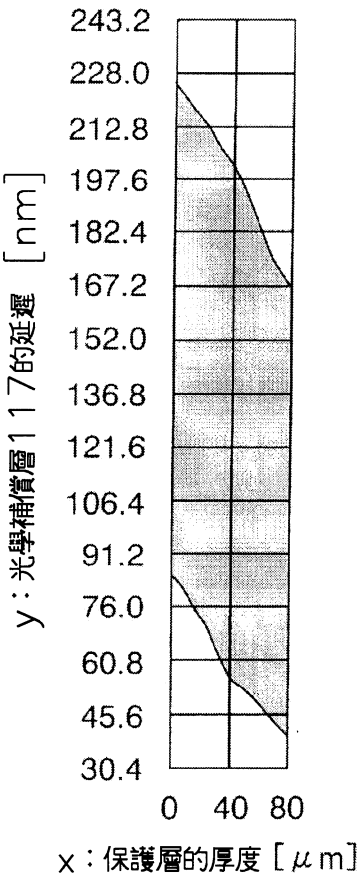


圖 7

圖式

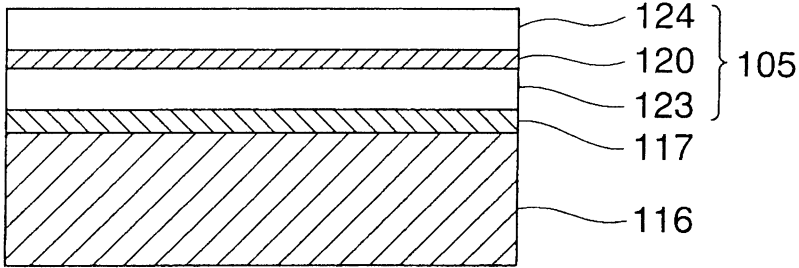


圖 8A

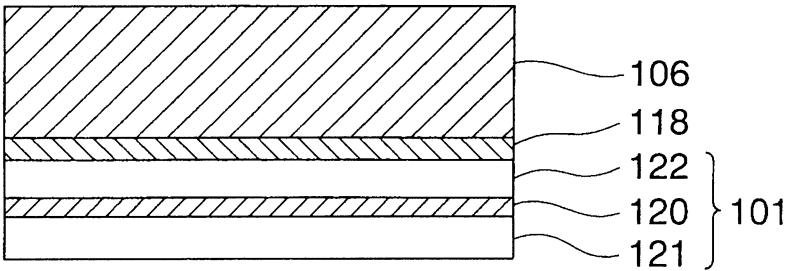


圖 8B

圖式

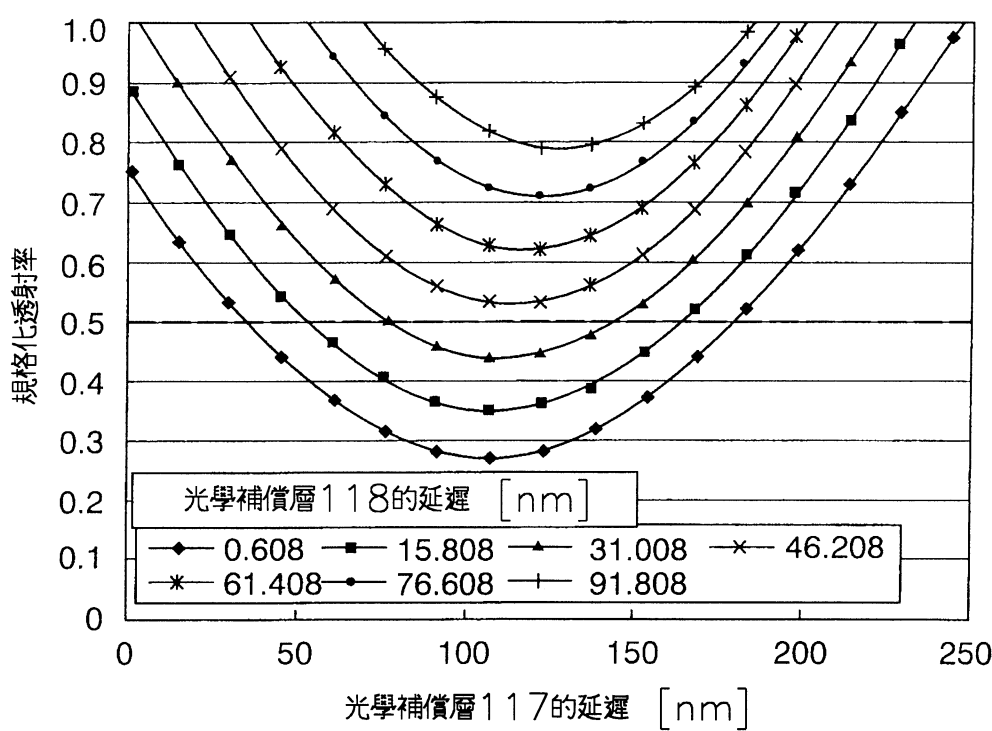


圖 9

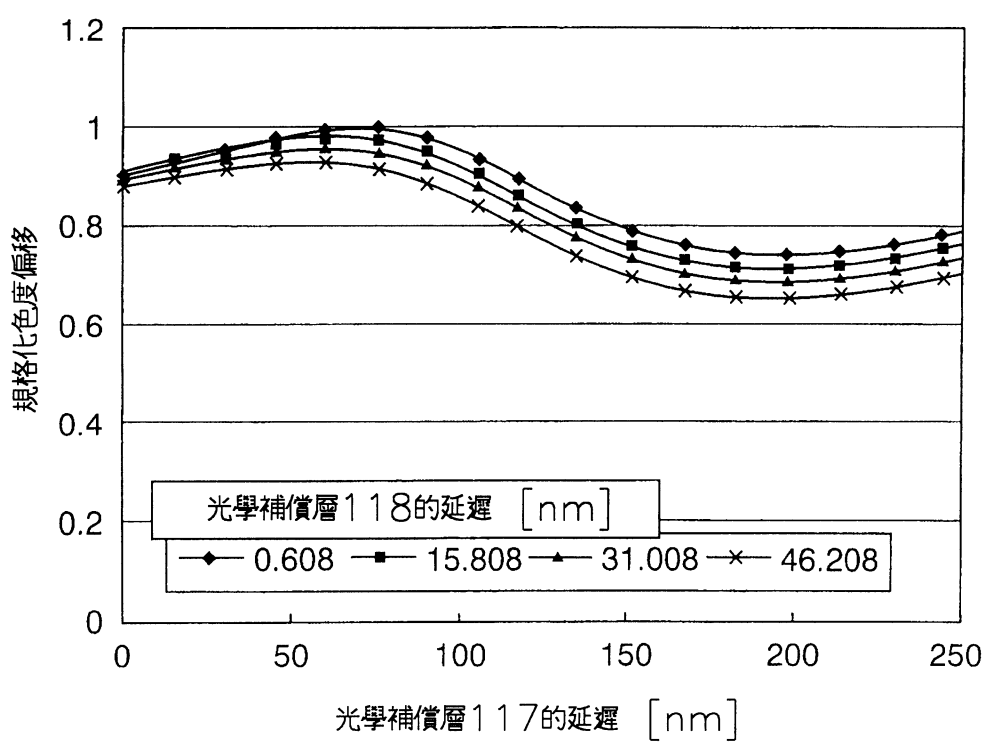


圖 10

圖式

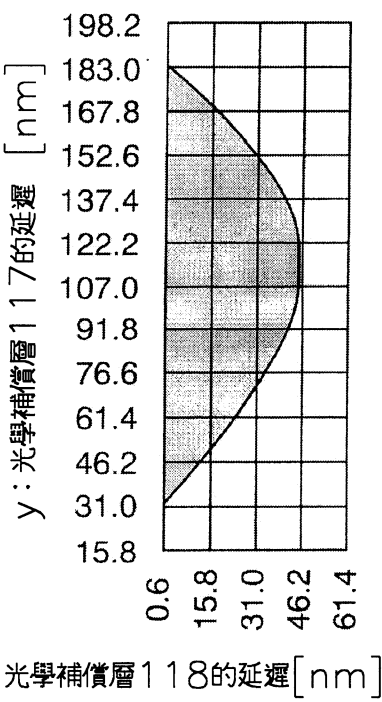


圖 11

圖式

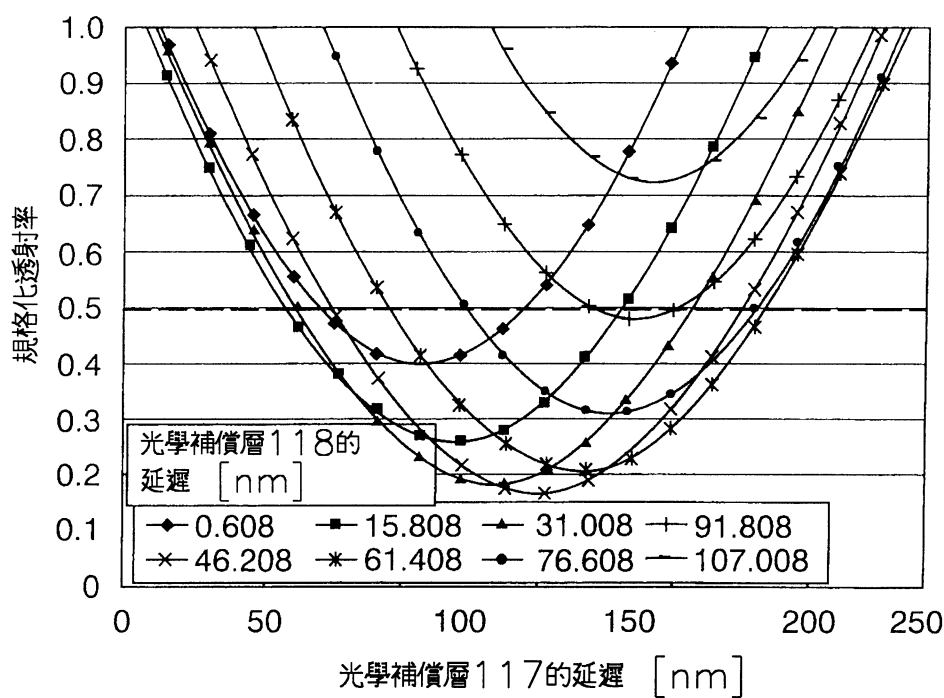


圖 12

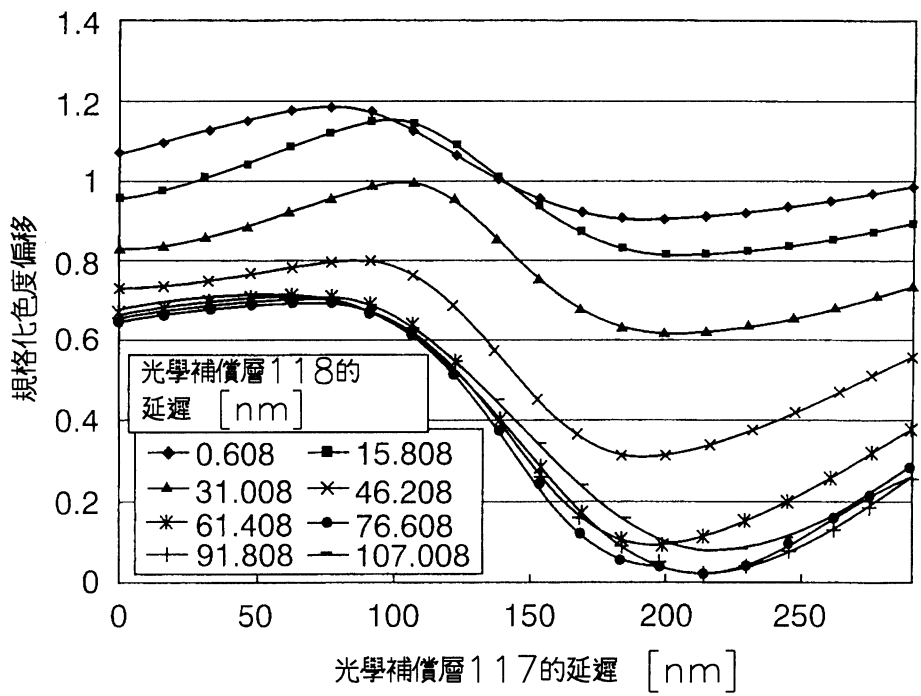


圖 13

圖式

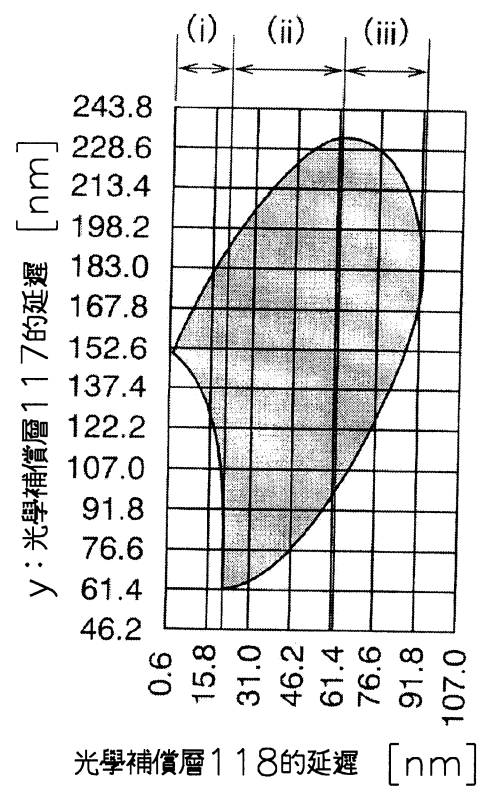


圖 14

圖式

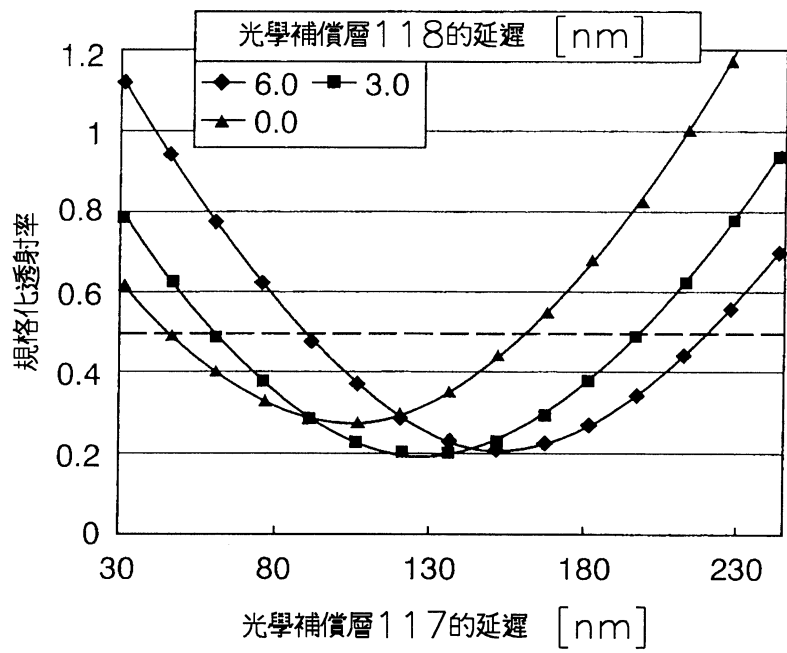


圖 15

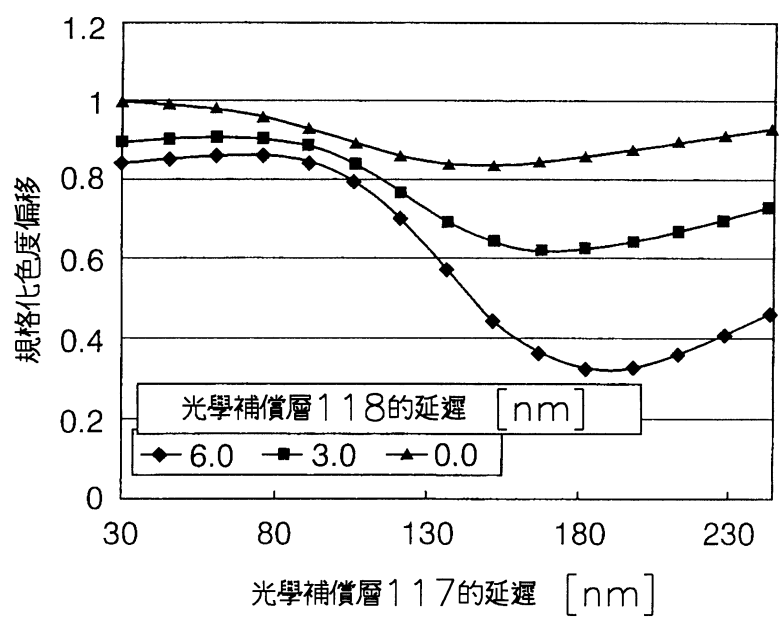


圖 16

圖式

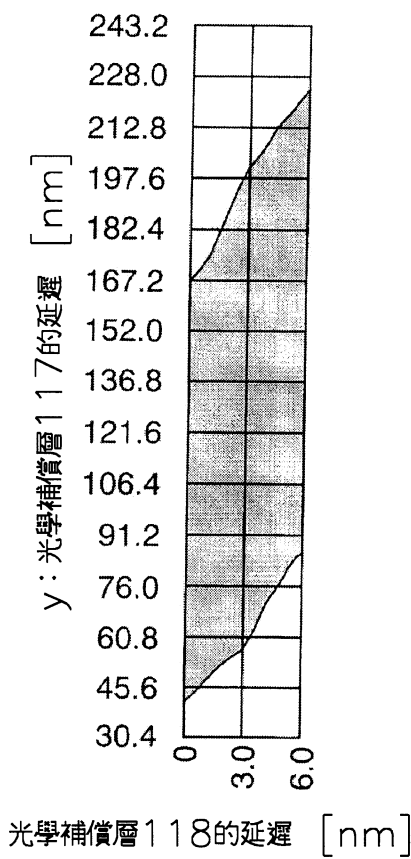
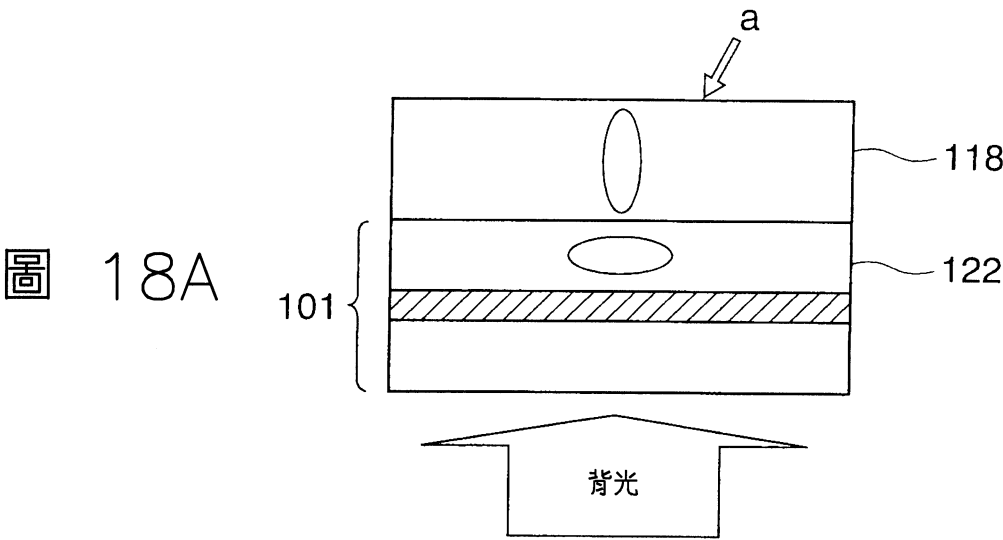


圖 17

圖式



圖式

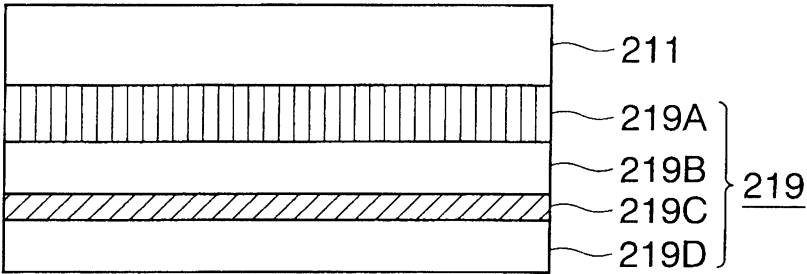


圖 19

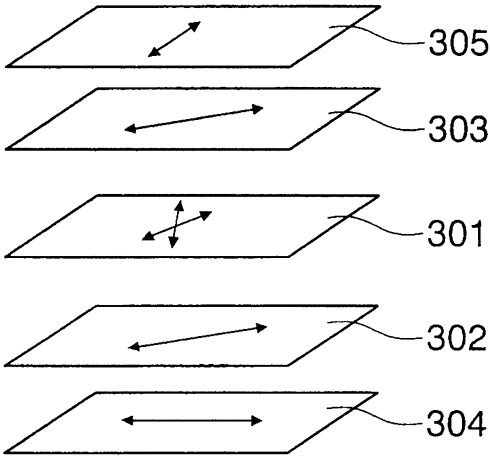


圖 20

圖式

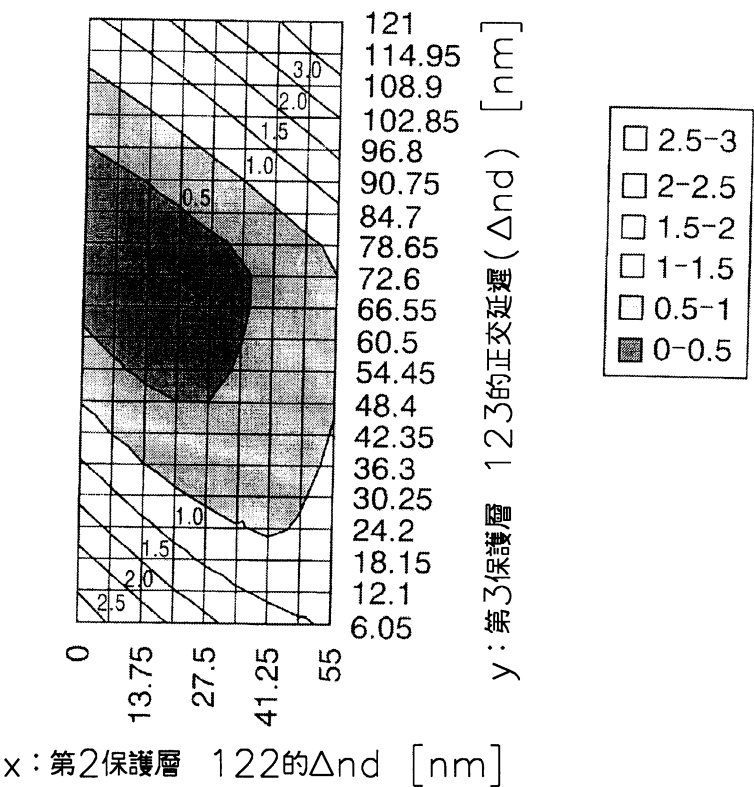


圖 21

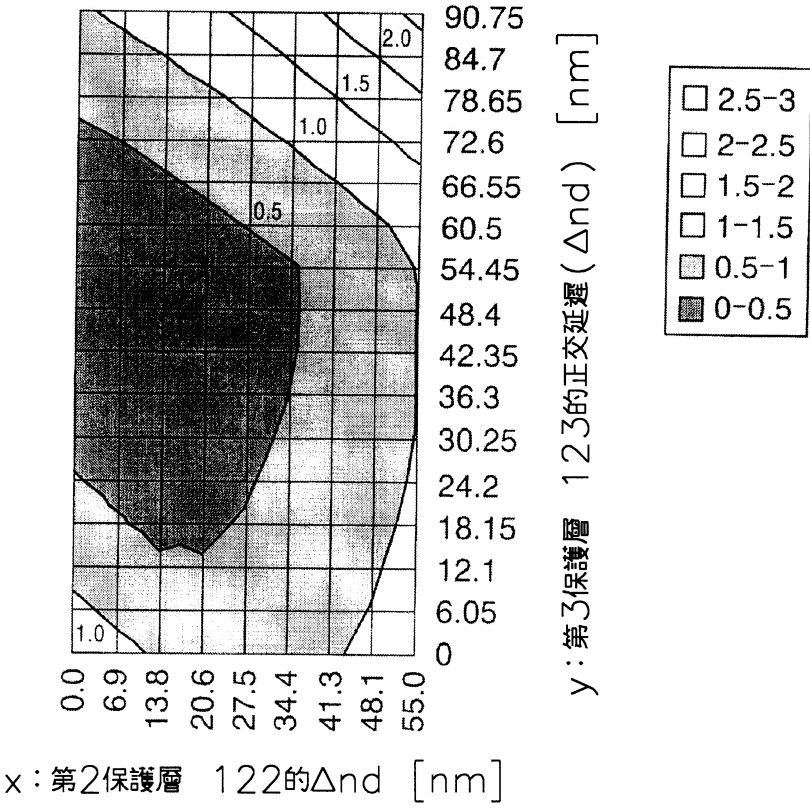


圖 22

圖式

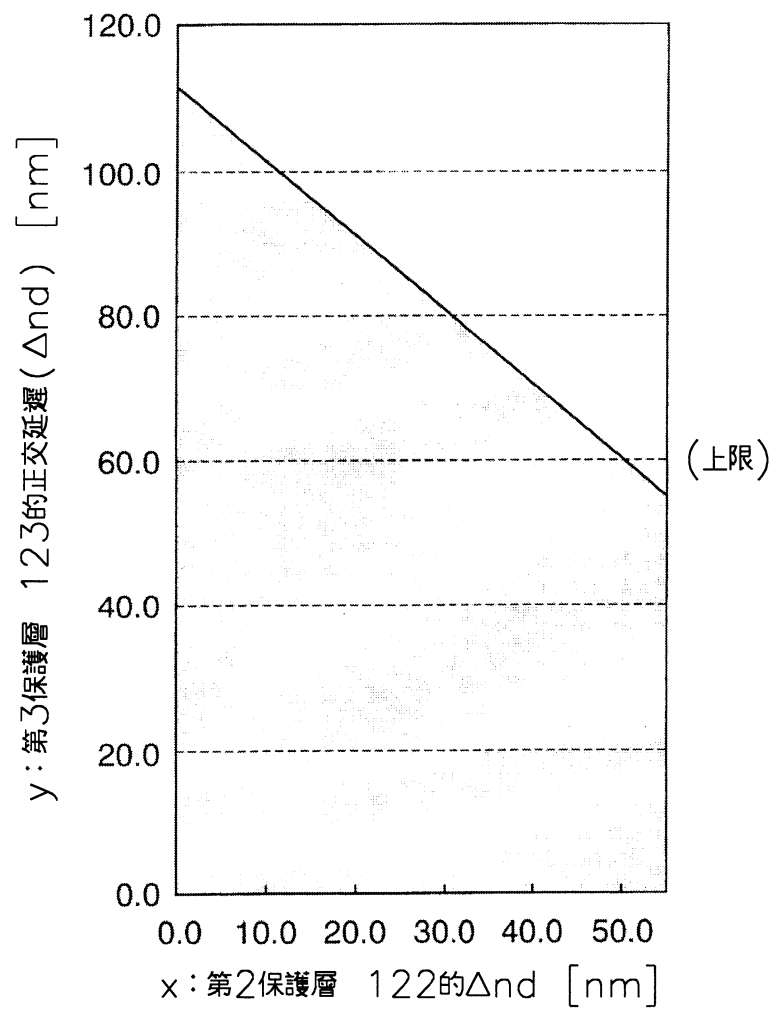


圖 23

圖式

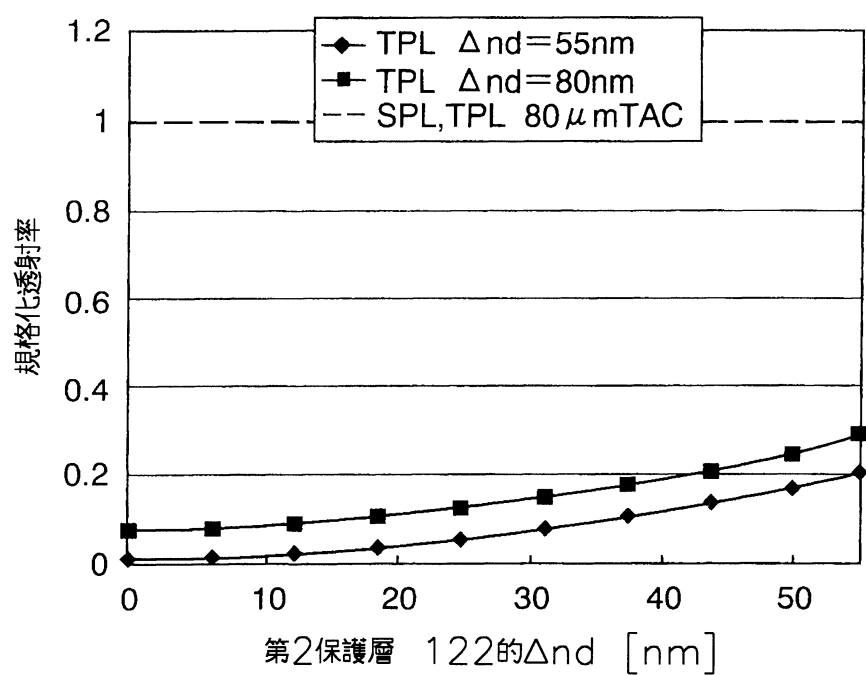


圖 24

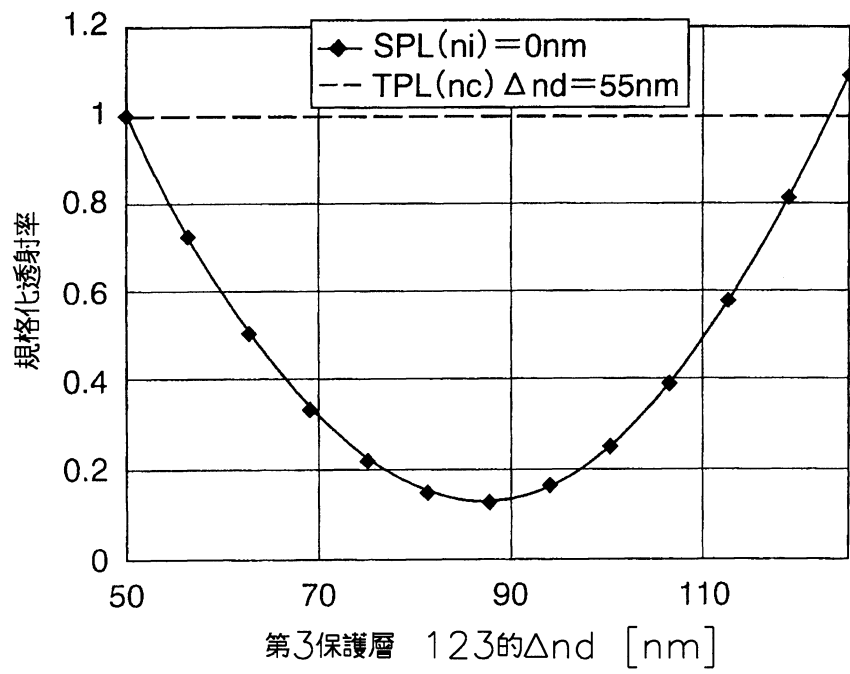


圖 25

圖式

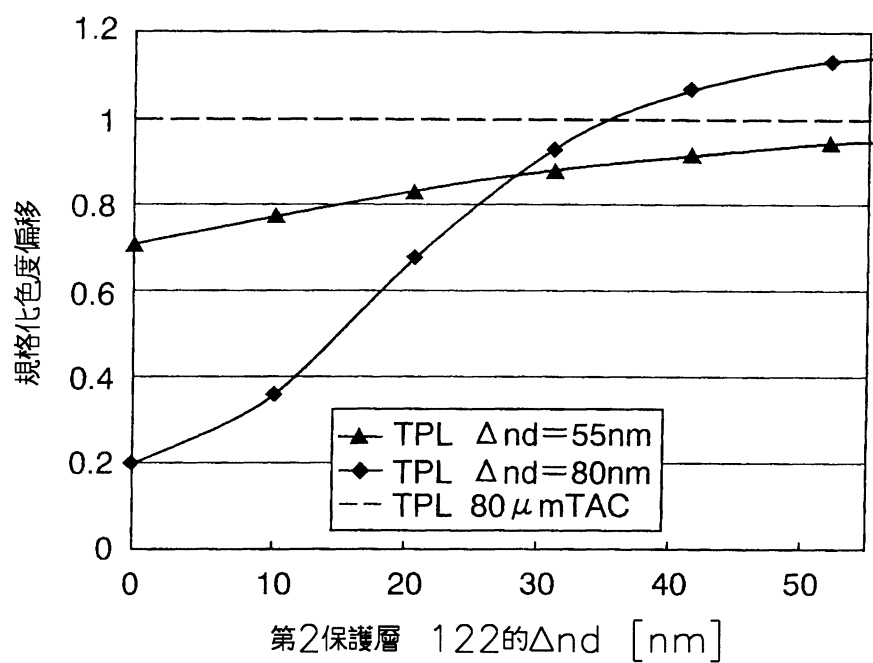


圖 26

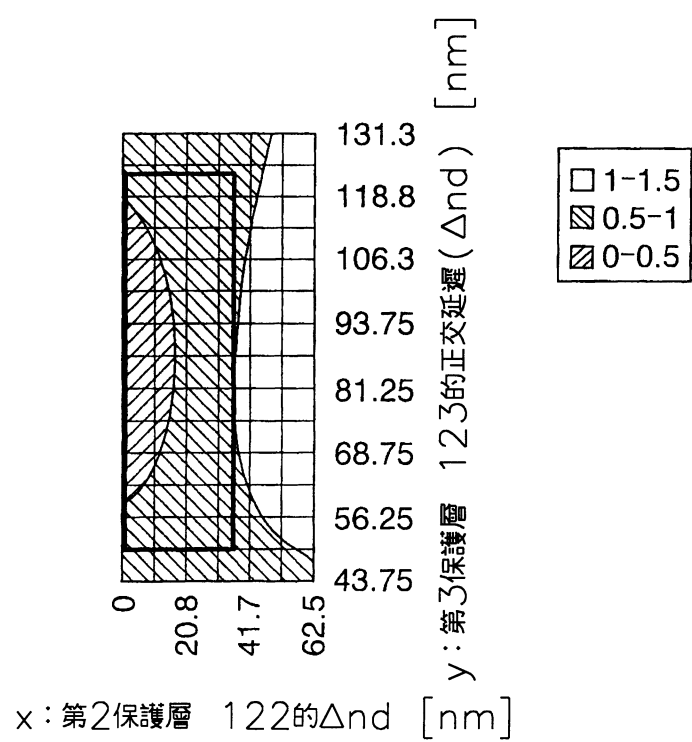


圖 27

圖式

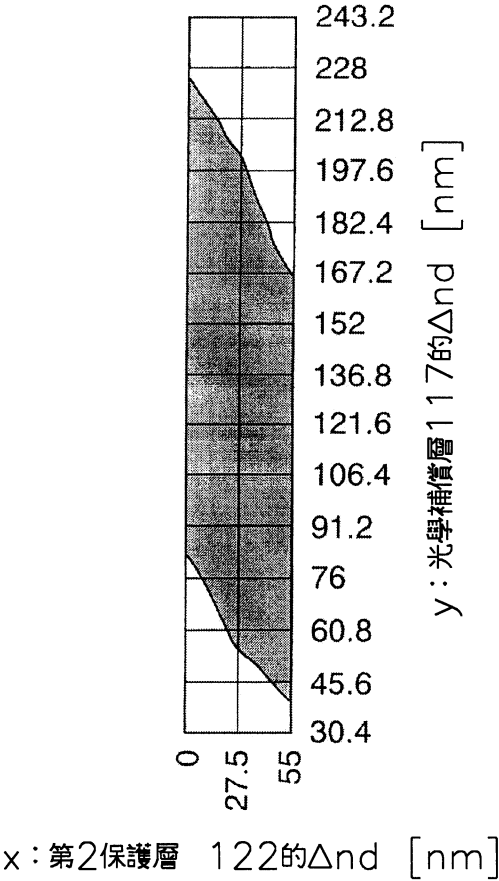


圖 28

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 101：偏光膜
- 102：TFT 基板
- 103：LC 層
- 104：CF 基板
- 105：偏光膜
- 106：玻璃本體
- 107：絕緣膜
- 108：TFT
- 109：像素電極
- 110：對向電極
- 111：配向膜
- 112：LC 分子
- 113：配向膜
- 114：彩色濾光片
- 115：遮光膜圖案
- 116：玻璃基板本體
- 117：光學補償層 (OPL)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無