

公告本

96年2月8日修正

發明專利說明書

TP19654

(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：94132596

(2007年2月8日修正)

※ 申請日期：94.9.21

※IPC 分類：G02F1/133 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士軟片股份有限公司(富士フイルム株式会社)

FUJIFILM CORPORATION

代表人：(中文/英文)(簽章)

古森重隆

KOMORI, SHIGETAKA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區西麻布2丁目26番30號

26-30, Nishiazabu 2-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

齊藤之人/SAITOH, YUKITO

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

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：

日本 2004.09.22 特願 2004-274770

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。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種新穎之液晶顯示裝置。此裝置包括液晶胞，其包括一對彼此面對而配置之基板，該對基板至少之一其上具有電極，及保持在該對基板之間之液晶層，其包括向列液晶材料，其分子在黑色狀態係幾乎正交該對基板之表面而排列，其間安置該液晶胞之第一及第二偏光膜；及至少兩片光學各向異性膜，其各配置於該液晶層與各該第一及該第二偏光膜之間，其中，假設該液晶層之厚度為 d (奈米)，該液晶層在波長 λ (奈米) 處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，及該光學補償膜在波長 λ 處之面內遲滯為 $Re(\lambda)$ ，則在 380 奈米至 780 奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (I) 至 (IV)：

$$(I) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(II) \quad R_{th}(\lambda)/\lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d/\lambda + B;$$

$$(III) \quad Re(\lambda)/\lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D; \quad \text{及}$$

$$(IV) \quad 0.488 \leq A \leq 0.56, \quad B = -0.0567, \quad -0.041 \leq C \leq 0.016;$$

及 $D = 0.0939$ 。

六、英文發明摘要：

A novel liquid crystal display device is disclosed, the device comprises a liquid crystal cell comprising a pair of substrates disposed facing each other, at least one of said pair of substrates having an electrode thereon, and a liquid crystal layer held between said pair of substrates, comprising a nematic liquid crystal material, molecules of which being oriented nearly normal to the surfaces of said pair of substrates in a black state, a first and a second polarizing films disposed while placing said liquid crystal cell in between; and at least two optically anisotropic films, each of them disposed respectively between said liquid crystal layer and each of said first and said second polarizing films, wherein, assuming thickness of said liquid crystal layer as d (nm), refractive index anisotropy of said liquid crystal layer at wavelength λ (nm) as $\Delta n(\lambda)$, and in-plane retardation of said optical compensation film at wavelength λ , as $R_e(\lambda)$, relations (I) to (IV) below are satisfied at least at two different wavelengths in a wavelength range from 380 nm to 780 nm:

$$(I) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(II) \quad R_{th}(\lambda)/\lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d/\lambda + B;$$

$$(III) \quad R_e(\lambda)/\lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D; \text{ and}$$

$$(IV) \quad 0.488 \leq A \leq 0.56, B = -0.0567, -0.041 \leq C \leq 0.016; \text{ and } D = 0.0939.$$

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 9 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	偏光板
2	偏光板
3	液晶胞
4, 5, 6	光學補償膜
11, 101	偏光膜
12, 102	吸收膜
13, 103	保護膜
13 a, 103 a	面內遲相軸
15, 19	光學補償膜
15 a, 19 a	面內遲相軸
16, 18	基板
17	液晶分子

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種視角特徵改良之液晶顯示裝置。

【先前技術】

液晶顯示器包括液晶胞及偏光板。偏光板通常具有保護膜及偏光膜，而且一般藉由將由聚乙烯醇薄膜組成之偏光膜以碘染色，拉伸，及以保護膜堆疊在其兩個表面上而得。穿透性液晶顯示裝置通常在液晶胞兩側上包括偏光板，有時包括一或多片光學補償膜。反射性液晶顯示裝置通常依序包括反射板、液晶胞、一或多片光學補償膜、及偏光板。液晶胞包括液晶分子、兩片將液晶分子封包於其間之基板、及對液晶分子施加電壓之電極層。液晶胞視液晶分子定向之變動而切換顯示開及關，而且已提議對穿透型及反射型液晶均可應用之顯示模式包括 TN（扭轉向列）、ISP（面內切換）、OCB（光學補償彎曲）、VA（垂直配向）、及 ECB（電控制雙折射）。

這些 LCD 中，在需要高解晰度顯示之應用中最廣泛地使用為使用具有正介電各向異性之向列液晶分子，以薄膜電晶體驅動之 90° 扭轉向列液晶顯示器（以下稱為「TN 模式」）。TN 模式具有如前方觀看時確保優良顯示特徵之視角特徵，但是在歪斜觀看時顯示特徵退化，如造成低對比或灰階反轉（灰階影像之亮度反轉），而強烈地需要改良。

近年來已提議一種垂直配向向列液晶顯示裝置（以下稱為「VA 模式」）作為可改良視角特徵之 LCD 模式，其

中使用具有負介電各向異性之向列液晶分子，其中液晶分子在未施加電壓下定向而將其長軸指向幾乎正交基板，及以薄膜電晶體驅動（參見日本公開專利公告”Tokkai”第 hei 2-176625 號）。VA 模式不僅類似 TN 模式前方觀看顯示特徵優良，經由採用視角補償用遲滯膜亦可呈現較寬之視角特徵。VA 模式藉由在液晶胞上下側上使用兩片負單軸遲滯膜，具有正交膜面之光軸而成功地得到較寬視角特徵，而且亦已知藉由另外應用面內遲滯值為 50 奈米及正折射率各向異性之單軸定向遲滯膜，可得到更寬之視角特徵（參見 SID 97 DIGEST，第 845-848 頁）。

然而，使用兩片遲滯膜（SID 97 DIGEST，第 845-848 頁）不僅造成成本增加，亦由於需要黏結多層薄膜而造成良率比例降低，其中使用多層薄膜引起厚度增加之問題，其對於使裝置變薄為不利的。用於堆疊經拉伸薄膜之黏著層在不同之溫度及濕度下可能收縮，而且可能造成如薄膜分離或捲曲之失敗。改良這些缺點之揭示方法包括一種減少遲滯膜數量之方法（日本公開專利公告”Tokkai”第 hei 11-95208 號）及一種使用膽固醇液晶層之方法（日本公開專利公告”Tokkai”第 2003-15134 號、同上”Tokkai”第 hei 11-95208 號）。然而，這些方法仍需要黏結多層薄膜，而且就變薄及成本降低而言不足。另一個問題在於，在可見光區域無法完全地抑制黑色狀態歪斜方向之偏光板漏光，結果無法完全改良視角。其在黑色狀態亦難以完全地補償在偏光板上歪斜入射之全波長可見光，結果顏色隨視角偏

移。亦已提議控制遲滯膜遲滯之波長分散性以降低漏光(日本公開專利公告"Tokkai"第 2002-221622 號)，但是如此僅造成不足之降低漏光之效果。又一個問題為未完全考慮液晶層雙折射率變化之影響，使得此裝置仍視液晶層雙折射而無法成功地得到充分效果。

【發明內容】

本發明之一個目的為提供一種液晶顯示裝置，特別是 VA 模式液晶顯示裝置，其中液晶胞在光學上正確地補償而具有高對比。更特別地，本發明之一個目的為提供一種液晶顯示裝置，特別是 VA 模式液晶顯示裝置，其在黑色狀態不產生或僅產生小的歪斜入射光漏光，而且改良視角對比。

本發明之第一具體實施例係關於一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶胞，其包括一對彼此面對而配置之基板，該對基板至少之一其上具有電極，及保持在該對基板之間之液晶層，其包括向列液晶材料，其分子在黑色狀態係幾乎正交該對基板之表面而排列，

其間安置該液晶胞之第一及第二偏光膜；及

至少兩片光學各向異性膜，其各配置於該液晶層與各該第一及該第二偏光膜之間，

其中，假設該液晶層之厚度為 d (奈米)，該液晶層在波長 λ (奈米) 處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，及該光學補償膜在波長 λ 處之面內遲滯為 $Re(\lambda)$ ，則在 380 奈米至 780

奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (I) 至 (IV)：

$$(I) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(II) \quad R_{th}(\lambda)/\lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d/\lambda + B;$$

$$(III) \quad R_e(\lambda)/\lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D; \text{ 及}$$

$$(IV) \quad 0.488 \leq A \leq 0.56, \quad B = -0.0567, \quad -0.041 \leq C \leq 0.016;$$

及 $D = 0.0939$ 。

較佳為該光學補償膜之面內遲相軸及配置於較接近該光學補償膜之該第一或該第二偏光膜之穿透軸係實質上彼此平行。

關係 (I) 至 (IV) 較佳為在至少兩個相差 50 奈米以上之波長處滿足，而且更佳為在 450 奈米、550 奈米及 650 奈米波長處均滿足。

本發明之第二具體實施例係關於一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶胞，其包括一對彼此面對而配置之基板，該對基板至少之一其上具有電極，及保持在該對基板之間之液晶層，其包括向列液晶材料，其分子在黑色狀態係幾乎正交該對基板之表面而排列，

其間安置該液晶胞之第一及該第二偏光膜；及

配置於該液晶層與該第一及該第二偏光膜之一之間之光學各向異性膜，

其中，假設該液晶層之厚度為 d (奈米)，在波長 λ (奈米) 處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，及該光學補償膜在波長

λ 處之面內遲滯為 $Re(\lambda)$ ，則在 380 奈米至 780 奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (V) 至 (VIII)：

$$(V) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(VI) \quad R_{th}(\lambda) / \lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda;$$

$$(VII) \quad Re(\lambda) / \lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G; \text{ 及}$$

$$(VIII) \quad 0.726 \leq E \leq 0.958 \quad , \quad 0.0207 \leq F \leq 0.0716 \quad ; \quad \text{及} \\ G = 0.032 .$$

第二具體實施例之裝置可進一步在不相鄰該光學補償膜之第一及第二偏光膜之一與該液晶胞之間包括透明薄膜。透明薄膜希望為具有 $0 \text{ 奈米} \leq R_{th} < 60 \text{ 奈米}$ 之厚度方向遲滯 R_{th} 。

對於第二具體實施例，較佳為該光學補償膜之面內遲相軸及配置於較接近該光學補償膜之該第一或該第二偏光膜之穿透軸係實質上彼此平行。

對於第二具體實施例，關係 (V) 至 (VIII) 較佳為在至少兩個相差 50 奈米以上之波長處滿足，而且更佳為在 450 奈米、550 奈米及 650 奈米波長處均滿足。

應注意，在本說明書之內文中，「平行」、「正交」及「垂直」可相對精確角度有小於 $\pm 5^\circ$ 之公差。對精確角度之差較佳為小於 4° ，而且更佳為小於 3° 。關於角度，”+”係對應順時鐘方向，及”-“係對應反時鐘方向。「遲相軸」表示折射率最大之方向。「可見光區域」表示 380 奈米至 780 奈米之波長範圍。折射率之測量波長為可見光區域之 $\lambda = 550$ 奈米，除非另有指示。

在本說明書中，名詞「偏光板」不僅表示大小適合用於液晶之偏光板，亦為切割前之長偏光板。在本說明書中，名詞「偏光膜」異於名詞「偏光板」，而且名詞「偏光板」係用於任何其少包括「偏光膜」與至少一片保護膜之層合體。

在本說明書中，聚合物薄膜之 $Re(\lambda)$ 及 $Rth(\lambda)$ 各表示在波長 λ 處之面內遲滯及厚度方向遲滯。 $Re(\lambda)$ 係使用 KOBRA-21ADH (Oji Scientific Instruments 製造) 在膜面正交方向測量波長 λ 奈米之入射光。 $Rth(\lambda)$ 係使用 KOBRA 21ADH 基於三個遲滯值；第一為以上所得之 $Re(\lambda)$ ，第二為在相對薄膜正交方向圍繞面內遲相軸（轉動軸）轉動 $+40^\circ$ 方向測量波長 λ 奈米之入射光之遲滯值，及第三為在相對薄膜正交方向圍繞面內遲相軸（轉動軸）轉動 -40° 方向測量波長 λ 奈米之入射光之遲滯值；薄膜之假設平均折射率及輸入之厚度值而計算。各種材料之平均折射率係敘述於出版之文件，如“聚合物手冊 (POLYMER HANDBOOK)” (JOHN WILEY & SONS, INC)，及目錄。如果此值未知，則可藉可貝 (Abbe) 折射計等測量。以下例示主要光學薄膜之平均折射率：

醃化纖維素 (1.48)、環烯烴聚合物 (1.52)、聚碳酸酯 (1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯 (1.49)、聚苯乙烯 (1.59)。

在將假設平均折射率及厚度值輸入 KOBRA 21ADH 時，計算 n_x 、 n_y 及 n_z 。 N_z ，其等於 $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ ，係基於計算之 n_x 、 n_y 及 n_z 而計算。

依照本發明，藉由適當地選擇材料或製造薄膜之方法而將光學補償膜之面內遲滯及厚度方向遲滯各調整至最適範圍內。因此，此光學補償膜可在全範圍可見光區域特別地補償 VA 模式液晶胞之黑色狀態視角。本發明之液晶顯示裝置在黑色狀態不產生或產生小的歪斜入射光漏光，而且明顯地改良任意波長處之視角對比。本發明之液晶顯示裝置亦在黑色狀態在可見光區域之任意波長處不產生或產生小的歪斜入射光漏光，即使是在液晶層雙折射變動之情形。

【實施方式】

以下段落參考附圖敘述本發明之操作。

第 1 圖為顯示一般 VA 模式液晶顯示裝置之組態之略示圖。VA 模式液晶顯示裝置包括具有液晶層之液晶胞 3，其中液晶分子在未施加電壓下或在黑色狀態係正交基板表面而定向，及配置以將液晶胞 3 保持在其間且具有彼此垂直之各穿透軸（如第 1 圖之線條所示）之偏光板 1 與偏光板 2。第 1 圖係表現使入射光自偏光板 1 側進入。在未施加電壓下，正交入射光或沿 z 軸方向之入射光通過偏光板 1 與液晶胞 3，同時其線形偏光狀態保持不變，而且被偏光板 2 完全阻擋。因此可顯示高對比影像。

然而，對於如第 2 圖所示之歪斜入射光為不同之狀況。在來自 z 軸方向以外之方向（即，來自偏光板 1 與 2 之偏光方向傾斜方向（所謂之離軸方向））之光通過液晶胞 3 之垂直排列液晶層時，光受歪斜方向之遲滯影響，而且

改變其偏光狀態。此外，偏光板 1 及偏光板 2 之視穿透軸自垂直排列偏移。因為這兩個因素，離軸入射光不被偏光板 2 完全阻擋，因而造成漏光及降低之對比。

現在定義偏光角及方位角。偏光角為偏離膜面上正交線方向（即，第 1 圖及第 2 圖所示之 z 軸，例如，使得膜面上正交線方向在偏光角 = 0° 之方向）之傾斜角度。方位角表示相對 x 軸之正向逆時鐘方向轉動之方位，其中，例如，x 軸之正向可表現成方位角 = 0°，及 y 軸之正向可表現成方位角 = 90°。上述離軸狀態之歪斜方向主要指以偏光角不為 0° 且方位角 = 45°、135°、225°、與 315° 表現之方向。

第 3 圖顯示用於解釋本發明之一個具體實施例之操作之例示組態之略示圖。除了第 1 圖所示之組態，第 3 圖所示之液晶顯示裝置進一步包括配置於液晶胞 3 與偏光板 1 之間之光學補償膜 4，及配置於液晶胞 3 與偏光板 2 之間之光學補償膜 5。在此具體實施例之液晶顯示裝置中，使液晶胞之液晶層之厚度為 d （「奈米」，以下亦適用）及在波長 λ （「奈米」，以下亦適用）處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，則光學補償膜 4 與 5 在波長 λ 處之面內遲滯 $R_e(\lambda)$ 及厚度方向遲滯 $R_{th}(\lambda)$ 在 380 奈米至 780 奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (I) 至 (IV)：

$$(I) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(II) \quad R_{th}(\lambda) / \lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda + B;$$

$$(III) \quad R_e(\lambda) / \lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D; \text{ 及}$$

$$(IV) \quad 0.488 \leq A \leq 0.56, \quad B = -0.0567, \quad -0.041 \leq C \leq 0.016 \text{ 及}$$

$$D=0.0939。$$

第 4 圖顯示用於解釋本發明之另一個具體實施例之操作之例示組態之略示圖。除了第 1 圖所示之組態，第 4 圖所示之液晶顯示裝置進一步包括配置於液晶胞 3 與偏光板 1 之間之光學補償膜 6。此光學補償膜係配置於液晶胞 3 與偏光板 2 之間。在此具體實施例之液晶顯示裝置中，使液晶胞之液晶層之厚度為 d （「奈米」，以下亦適用）及在波長 λ （「奈米」，以下亦適用）處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，則此光學補償膜在波長 λ 處之面內遲滯 $R_e(\lambda)$ 及厚度方向遲滯 $R_{th}(\lambda)$ 在 380 奈米至 780 奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (V) 至 (VIII)：

$$(V) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(VI) \quad R_{th}(\lambda) / \lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda;$$

$$(VII) \quad R_e(\lambda) / \lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G; \text{ 及}$$

$$(VIII) \quad 0.726 \leq E \leq 0.958, \quad 0.0207 \leq F \leq 0.0716 \text{ 及 } G=0.032。$$

在本發明中，滿足關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII) 任一組之液晶層與光學補償膜之組合可基於適應具有可見光區域中預定波長之光之遲相軸遲滯進行光學補償，即使光係來自歪斜方向。因此，相較於習知液晶裝置可獨特地改良黑色狀態之目視對比，而且亦獨特地調和黑色狀態之視角變色。此液晶顯示裝置在至少兩個波長處滿足關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII)。較佳為關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII) 在至少兩個相差 50 奈米以上之波長處滿足。滿足上述關係之波長處係依液晶顯示裝置之使用目的而不同，其

中選擇最主要影響顯示特徵之波長及波長範圍。液晶顯示裝置通常較佳為在 650 奈米、550 奈米及 450 奈米波長處滿足關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII)，其為對應三個主色紅 (R)、綠 (G) 及藍 (B) 之波長。R、G 及 B 之波長並非始終以上述波長表示，而是視為指定呈現本發明效果之光學特徵之適當波長。

下段詳述本發明之補償原理。

本發明之一個特點為 R_e/λ 及 R_{th}/λ 之範圍，其為遲滯與波長之比例。 R_e/λ 及 R_{th}/λ 表現雙折射率之幅度，而且為決定偏光狀態相轉移之重要參數。此外， R_e/λ 與 R_{th}/λ 之比例 R_e/R_{th} 決定歪斜傳播通過雙軸雙折射介質之光之兩個固有偏光軸。第 5 圖顯示兩個固有偏光軸之一之角度與 R_e/R_{th} 間關係之例示結果，其係計算光在雙軸雙折射介質上歪斜地入射之情形。假設光傳播方向為方位角 $=45^\circ$ 及偏光角 $=34^\circ$ 。由第 5 圖所示之結果發現，如果已知 R_e/R_{th} 則自動地決定一個固有偏光軸。 R_e/λ 及 R_{th}/λ 亦具有改變兩個固有偏光相之功能。

在先行技藝中，補償 VA 模式胞之薄膜之波長分散性已由 R_e 、 R_{th} 及 R_e/R_{th} 決定。而本發明係基於新發現之原理，VA 模式胞可在波長 λ 處藉由使 R_e/λ 及 R_{th}/λ 聚焦以使參數非尺寸化而補償，而不使用如 R_e 、 R_{th} 及 R_e/R_{th} 之值。本發明人亦考量欲補償液晶層之雙折射波長分散性 Δn_d ，及深入地調查光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性與欲補償液晶層之雙折射波長分散性 Δn_d 間之關係，而且發現在滿

足關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII) 時可獨特地改良液晶顯示裝置之視角特徵。滿足關係 (I) 至 (IV) 或關係 (V) 至 (VIII) 之本發明液晶顯示裝置可確保正確之液晶胞光學補償且可避免降低對比，即使是在光係來自歪斜方向，結果受液晶層歪斜方向遲滯影響，及一對上下偏光板之視穿透軸不對齊之兩個因素下。

VA 模式胞包括在未施加電壓下或在黑色狀態在其中垂直排列之液晶分子，使得由防止在黑色狀態來自正交線方向之光之偏光狀態受光學補償膜之遲滯影響之觀點，較佳為光學補償膜之面內遲相軸係垂直或平行配置於較接近光學補償膜之偏光板穿透軸。

第 6 圖顯示解釋第 3 圖所示具體實施例中之補償機構之圖式，其使用鮑英卡勒 (Poincare) 球。光傳播方向在此係以方位角 $=45^\circ$ 及偏光角 $=34^\circ$ 表現。在第 6 圖中，軸 S2 通常自此側穿透片至背面，及第 6 圖為由軸 S2 之正向觀看之圖。雖然二維表現之第 6 圖在圖式中使用直線箭頭表示各偏光狀態變化前後之點位移，光因通過液晶層或光學補償膜造成之任何偏光狀態實際變化可在鮑英卡勒球上藉由圍繞對應個別光學特徵而決定之指定軸轉動指定角度而表現。

第 3 圖所示通過偏光板 1 之入射光偏光狀態係對應第 6 圖之點 1，及第 3 圖所示被偏光板 2 之吸收軸阻擋之光之偏光狀態係對應第 6 圖之點 2。在 VA 模式液晶顯示器中，歪斜方向之離軸漏光可歸因於此點 1 與點 2 之不一致。光

學補償膜通常用於造成入射光偏光狀態由點 1 變成點 2，其包括液晶層偏光狀態之變化。液晶胞 3 之液晶層具有正折射率各向異性且使用垂直定向，因此通過液晶層造成之入射光偏光狀態之變化係以鮑英卡勒球上之下降箭頭表現，其表示圍繞軸 S2 轉動（自點 A 轉至點 B）。此轉動角度係與將液晶層在波長 λ 處之歪斜方向有效遲滯除以波長而得之 $\Delta n'd'/\lambda$ 值成正比。爲了補償液晶層，本具體實施例採用光學補償膜 4 及 5。有關光學補償膜 4 及 5 之下降箭頭之長度（圖式中自點 1 至點 A 之箭頭長度，及自點 B 至點 2 之箭頭長度）或轉動角度幾乎與各光學補償膜 4 及 5 之 R_{th}/λ 成正比，而且箭頭之轉動軸係由 R_e/R_{th} 決定，如上所述。由第 6 圖可了解，爲了藉光學補償膜 4 及 5 之助成功地光學補償包括具有大 $\Delta n'd'/\lambda$ 之液晶層之 VA 模式液晶胞，必須增加光學補償膜 4 及 5 之 R_{th}/λ 以增加自點 1 至點 A 之箭頭長度及自點 B 至點 2 之箭頭長度，而且必須減小光學補償膜 4 及 5 之 R_e/R_{th} ，換言之，減小 R_e/λ ，以使自點 1 至點 A 之歪斜下降箭頭及自點 B 至點 2 之歪斜下降箭頭較急劇地上升。在此具體實施例中，光學補償膜之 R_e/λ 及 R_{th}/λ 係依液晶層之 $\Delta n'd'/\lambda$ 而決定，同時條件上滿足關係 (I) 至 (IV)，以確保正確之光學補償。在此具體實施例中，如果已知欲補償液晶層在波長處 λ 之 $\Delta n'd$ 則決定 $\Delta n'd'/\lambda$ ，而且其可使用顯示滿足上述關係之 R_e/λ 及 R_{th}/λ 之光學補償膜。第 3 圖所示之具體實施例使用總共兩片光學補償膜，一在上側上及另一在下側上。在上下光學薄膜

具有相同特徵之特殊情形，應了解，基於對稱性，液晶層之下降箭頭在鮑英卡勒球上轉移通過 $S_1=0$ ，及液晶層之下降箭頭之起點與終點對稱地位於鮑英卡勒球之上半球與下半球而置於其間之赤道。

第 7 圖為解釋第 4 圖所示具體實施例之補償機構之圖式，其使用鮑英卡勒球。以如第 6 圖之相同參考號碼所示之點及軸係與上述相同而省略詳細解釋。由第 7 圖應了解，為了藉光學補償膜 6 之助成功地光學補償包括具有大 $\Delta n'd'/\lambda$ 之液晶層之 VA 模式液晶胞，必須增加光學補償膜 6 之 R_{th}/λ 以增加自點 1 至點 A 之箭頭長度，而且必須減小光學補償膜 6 之 R_e/R_{th} ，換言之，減小 R_e/λ ，以使自點 1 至點 A 之歪斜下降箭頭較急劇地上升。在此具體實施例中，光學補償膜之 R_e/λ 及 R_{th}/λ 係依液晶層之 $\Delta n'd'/\lambda$ 而決定，同時條件上滿足關係 (V) 至 (VIII)，以確保正確之光學補償。在此具體實施例中，如果已知欲補償液晶層在波長處 λ 之 Δnd 則決定 $\Delta n'd'/\lambda$ ，而且其可使用顯示滿足上述關係之 R_e/λ 及 R_{th}/λ 之光學補償膜。

第 7 圖所示之組態未注意由偏光板 2 組成之偏光膜保護膜之光學特徵，而作為偏光膜保護膜之任何聚合物薄膜等之預定厚度方向遲滯 R_{th} 亦可能影響光學補償。第 8 圖顯示一種光學補償機構，其中第 4 圖所示具體實施例中之偏光板 2 之保護膜（配置於液晶胞 3 側上之保護膜）具有 $R_{th}=38$ 奈米之厚度方向遲滯。考量表示歸因於通過保護膜之偏光狀態轉移之向下轉動（自點 B' 轉至點 2），正確光學

補償係藉由組合液晶胞 3 與滿足關係 (V) 至 (VIII) 之光學補償膜 6 而確定。在此具體實施例中，配置於偏光板 2 (其為不相鄰光學補償膜之偏光板) 之液晶胞側上保護膜之厚度方向遲滯 R_{th} 較佳為 0 至 60 奈米，而且更佳為 0 至 30 奈米。

如上所述，本發明視所採用光源之光譜範圍及光譜分布而將所謂之 VA 模式液晶層之雙折射率 $\Delta n d / \lambda$ 與補償其之光學薄膜之 R_e / λ 及 R_{th} / λ 間之關係最適化。然而，本發明異於關於光學補償 VA 模式胞之先行技藝在於，其係理論上討論及澄清最適範圍。液晶層與光學補償膜組合以滿足關係 (I) 至 (VI) 或關係 (V) 至 (VIII) 可補償液晶層之波長分散性及光學補償膜之波長分散性。結果可大幅度地調和 VA 模式面板之對比之視角依附性。亦可在任意波長範圍抑制黑色狀態之漏光，而且其表示在指定波長範圍因漏光造成之視角依附性色偏減小。

在本發明中，薄膜之最適值係由以上方程式表現，而且效果經後述之相關實例證實。確保本發明效果之範圍係在上述關係中以一組參數 A、B、C、與 D，或一組參數 E、F 與 G 指定。為了方便，B 與 D，或 G，為最適合表現薄膜效果範圍之值之設定常數，而且僅 A 與 C，或 E 與 F 以特定範圍而得以表現得到本發明效果之範圍。

本發明提供一種在液晶之任意雙折射率及波長分散性下，可大幅地降低 VA 模式面板之對比之視角依附性及視角依附性色偏之光學補償膜，同時，本發明亦可應用於使

用不同 R、G 及 B 波長之液晶胞。例如，基於上述關係之光學補償在將本發明薄膜應用於具有不同 R、G 及 B 液晶胞之投影型液晶胞之情形亦有效，結果擴大視角而確保所需之對比。即使是對於使用其中混合數個波長之一般光源之液晶面板，藉由表現具 G 波長之液晶面板之特徵，及藉由使用符合本發明關係之光學補償膜，仍可得到擴大視角之效果而確保所需之對比。

本發明之範圍不限制液晶層之顯示模式，而且可應用於使用任何其他顯示模式之液晶顯示裝置，其包括 VA 模式、IPS 模式、ECB 模式、TN 模式、及 OCB 模式。

下段進一步詳述可應用於本發明之光學補償膜之光學特徵、來源材料、製造方法等。

[光學補償膜]

可應用於本發明之光學補償膜促成改良視角而確保所需之對比，及視液晶顯示裝置（特別是 VA 模式液晶顯示裝置）之視角而降低色偏。在本發明中，光學補償膜可配置於觀看者側之偏光板與液晶胞之間，或背側之偏光板與液晶胞之間，或兩側上。亦可將薄膜如獨立組件併入液晶顯示裝置中，或對保護偏光膜之保護膜賦與光學特徵以將其本身功能化成為光學補償膜，及將薄膜如偏光板組件之一併入液晶顯示裝置中。

如上所述，光學補償膜在光源之任意波長 λ 處具有所需之 Re/λ 及 Rth/λ 範圍，或如用於觀看者側時，在可見光波長區域中視液晶層具體實施例之模式及波長 λ 而不同。在薄

膜係用於在波長 $\lambda=550$ 奈米處光學補償 VA 模式液晶胞之例示情形（例如，包括厚度 d （微米）與折射率各向異性 Δn 之積 $\Delta n \cdot d$ 為 0.2 至 1.0 微米之液晶層之 VA 模式液晶胞）， R_e/λ 較佳為在 0.04 至 0.13 奈米，更佳為 0.05 至 0.1 奈米，而且仍更佳為 0.06 至 0.09 奈米之範圍。 R_{th}/λ 較佳為在 0.05 至 1.1 奈米，更佳為 0.1 至 1.0 奈米，而且仍更佳為 0.13 至 0.91 奈米之範圍。

光學補償膜具有三個各在彼此正交之 x -、 y -及 z -軸方向之主要折射率 n_x 、 n_y 及 n_z 。這三個值為光學補償膜之固有折射率，而且 R_e 及 R_{th} 係由這些值及薄膜之厚度 d 決定。滿足上述光學特徵之光學補償膜可藉由適當地選擇來源材料、材料複合量、及製造條件，以將這些值調整至所需範圍而製造。 n_x 、 n_y 及 n_z 值因波長而不同，使得 R_e 及 R_{th} 亦因波長而不同。光學補償膜可利用此特點而製造。

在本發明中，對於用於製造光學補償膜之材料並無特殊限制。例如，此薄膜可為經拉伸雙折射聚合物薄膜，或藉由將液晶化合物分子按預定定向固定而形成之光學各向異性層。光學補償膜不限於具有單層結構者，亦可具有包括其中多疊多層薄膜之堆疊結構。組成堆疊結構之個別層之材料未必相同，而且一般可為包括聚合物薄膜與由包括液晶化合物之組成物形成之光學各向異性層之堆疊。在堆疊結構之具體實施例中，考量厚度，塗覆型堆疊結構，其包括藉塗覆形成之層，優於包括多層聚合物經拉伸薄膜之堆疊。

液晶分子可按各種模式排列狀態排列，因此對於將液晶化合物用於製造光學補償膜之情形，藉由將液晶分子按排列狀態固定而製造之其光學各向異性層，其為單層或多層堆疊之形式，可呈現所需之光學特徵。具體而言，光學補償膜可包括撐體及一或多層形成於撐體上之光學各向異性層。如此具體化之光學補償膜之總遲滯可藉光學各向異性層之光學各向異性調整。液晶化合物可基於其分子形狀分成棒狀液晶化合物及碟狀液晶化合物。各液晶化合物進一步包括低分子型及高分子型。在使用液晶化合物製造光學補償膜時，較佳為使用棒狀液晶化合物或碟狀液晶化合物，而且更佳為使用具有可聚合基之棒狀液晶化合物或具有可聚合基之碟狀液晶化合物。

光學補償膜可由組成聚合物薄膜組成。聚合物薄膜可為經拉伸聚合物薄膜或可為經塗覆聚合物薄膜與聚合物薄膜之組合。通常用於組成聚合物之材料包括合成聚合物(例如，聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、降莖烯樹脂、及三乙醯纖維素)。亦較佳為使用醯化纖維素為主薄膜，其中薄膜係由含醯化纖維素且添加含芳環棒狀化合物(更特定言之，具有兩個芳環之芳族化合物)之組成物製成。具有所需光學特徵之聚合物薄膜可藉由調整芳族化合物之物種、化合物加入量、及薄膜拉伸條件而製造。

<<醯化纖維素薄膜>>

以下進一步詳述可應用於本發明之醯化纖維素薄膜。

適當地調整具芳環之芳族化合物（更特定言之，具有兩個芳環之芳族化合物）之物種、其加入量及製造條件（例如，薄膜拉伸條件）可製造可滿足本發明透明薄膜之光學特徵之醃化纖維素薄膜。應注意，偏光板之保護膜通常由醃化纖維素薄膜組成。使用上述醃化纖維素薄膜作為偏光板之保護膜之一可對偏光板加入光學補償功能，而不增加偏光板之組分數量。

組合使用二或更多種在 UV 光譜之最大吸收波長各為 250 奈米以下之由棒形成化合物成功地得到因波長而不同之 R_e/R_{th} 。

醃化纖維素之來源棉可為眾所周知者（例如，參見 JIII Journal of Technical Disclosure No. 2001-1745）。醃化纖維素之合成亦可依照眾所周知之方法進行（參見 "Mokuzai Kagaku (Wood Chemistry)", Migita 等人編著，第 180-190 頁，Kyoritsu Shuppan Co., Ltd. 出版，1968）。醃化纖維素之黏度平均聚合程度較佳為在 200 至 700，更佳為 250 至 500，而且最佳為 250 至 350 之範圍內。關於以凝膠穿透層析術測量之 M_w/M_n （ M_w 為重量平均分子量，及 M_n 為數量平均分子量），用於本發明之醃化纖維素酯較佳為具有窄分子量分布。 M_w/M_n 之指定值較佳為 1.5 至 5.0，更佳為 2.0 至 4.5，而且最佳為 3.0 至 4.0。

對於醃化纖維素薄膜中之醃基並無特殊限制，其中較佳實例包括乙醃基及丙醃基，而且特佳為乙醃基。全部之醃基取代程度較佳為 2.7 至 3.0，而且更佳為 2.8 至 2.95。

本專利說明書中所述之醯基取代程度係指依照 ASTM D817 計算之值。對於使用具有乙醯基作為其醯基之乙酸纖維素之情形，乙醯化程度較佳為在 59.0 至 62.5%，而且更佳為 59.0 至 61.5% 之範圍。調節至這些範圍內之乙醯化程度成功地防止 R_e 由於流延散佈期間之轉移張力而增加超過所需值，降低其面內變動，及抑制依溫度與濕度之遲滯值變動。就抑制 R_e 及 R_{th} 變動而言，較佳為將在 6-位置處之醯基取代程度調整至 0.9 以上。

亦可基於混合使用兩種在預定範圍內乙醯化程度不同之乙酸纖維素物種可調整遲滯之波長分散性特徵之事實，調整波長分散性特徵。在此方法中，如日本公開專利公告 "Tokkai" 第 2001-253971 號所詳述，較佳為將具最大乙醯化程度 ($Ac1$) 之乙酸纖維素與具最小乙醯化程度 ($Ac2$) 之乙酸纖維素間之乙醯化程度差異 ($Ac1 - Ac2$) 調整至 2.0 至 6.0% 之範圍內 ($2.0\% \leq Ac1 - Ac2 \leq 6.0\%$)。全部混合物之平均乙醯化程度較佳為在 55.0 至 61.5% 之範圍內。乙酸纖維素之最大黏度平均聚合程度 ($P1$) 與最小黏度平均聚合程度 ($P2$) 之比例 ($P1/P2$) 較佳為 1 以上及 2 以下 ($1 \leq P1/P2 < 2$)。全部混合物之黏度平均聚合程度較佳為在 250 至 500，而且更佳為 250 至 400 之範圍內。

<<遲滯控制劑>>

醯化纖維素薄膜較佳為含具有至少兩個芳環之棒狀化合物作為遲滯控制劑。棒狀化合物較佳為具有直線形分子結構。直線形分子結構在此表示棒狀化合物顯示成為熱力

學上最安定結構之直線形分子結構。熱力學上最安定結構可由結晶結構分析或分子軌域計算決定。例如，可使用分子軌域計算軟體（例如，WinMOPAC2000，FUJITSU 之產品）經由分子軌域計算決定使化合物之形成熱最小之結晶結構。線形分子結構表示，在如此計算之熱力學上最安定結構中，分子結構中之主鏈形成 140° 以上之角度。

具有至少兩個芳環之棒狀化合物較佳為由下式(1)表示者：



在上式(1)中， Ar^1 與 Ar^2 各獨立地表示芳族基，及 L^1 表示選自伸烷基、伸烯基、伸炔基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、及其任何組合之二價鍵聯基。

在本說明書中，名詞「芳族基」係用於任何芳基（芳族烴基）、任何經取代芳基、任何芳族雜環基、或任何經取代芳族雜環基。

芳基與經取代芳基優於芳族雜環基與經取代芳族雜環基。芳族雜環基之雜環基通常為不飽和。芳族雜環較佳為五員環、六員環或七員環，而且更佳為五員環或六員環。芳族雜環通常具有最多雙鍵數量。雜原子較佳為氮原子、氧原子或硫原子，而且更佳為氮原子或硫原子。芳族雜環之實例包括呋喃環、噻吩環、吡咯環、噁唑環、異噁唑環、噻唑環、異噻唑環、咪唑環、吡唑環、呋咕環、三唑環、哌喃環、吡啶環、嗒井環、嘧啶環、吡井環、與 1,3,5-三井環。

芳族基之芳環較佳為苯環、呋喃環、噻吩環、吡咯環、噁唑環、噻唑環、咪唑環、三唑環、吡啶環、嘧啶環、或嗒井環，其中特佳為苯環。

經取代芳基與經取代芳族雜環基之取代基之實例包括鹵素原子 (F、Cl、Br、I)、羥基、羧基、氰基、胺基、烷基胺基 (例如，甲胺基、乙胺基、丁胺基、二甲胺基)、硝基、硫基、胺甲醯基、烷基胺甲醯基 (例如，N-甲基胺甲醯基、N-乙基胺甲醯基、N,N-二甲基胺甲醯基)、胺磺醯基、烷基胺磺醯基 (例如，N-甲基胺磺醯基、N-乙基胺磺醯基、N,N-二甲基胺磺醯基)、脲基、烷基脲基 (例如，N-甲脲基、N,N-二甲脲基、N,N,N'-三甲脲基)、烷基 (例如，甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、庚基、辛基、異丙基、第二丁基、第三戊基、環己基、環戊基)、烯基 (例如，乙烯基、烯丙基、己烯基)、炔基 (例如，乙炔基、丁炔基)、醯基 (例如，甲醯基、乙醯基、丁醯基、己醯基、月桂醯基)、醯氧基 (例如，乙醯氧基、丁醯氧基、己醯氧基、月桂醯氧基)、烷氧基 (例如，甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、庚氧基、辛氧基)、芳氧基 (例如，苯氧基)、烷氧基羰基 (例如，甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基、戊氧基羰基、庚氧基羰基)、芳氧基羰基 (例如，苯氧基羰基)、烷氧基羰基胺基 (例如，丁氧基羰基胺基、己氧基羰基胺基)、烷硫基 (例如，甲硫基、乙硫基、丙硫基、丁硫基、戊硫基、庚硫基、辛硫基)、芳硫基 (例如，苯硫基)、烷基磺醯基 (例如，甲基磺醯基、乙基磺醯

基、丙基磺醯基、丁基磺醯基、戊基磺醯基、庚基磺醯基、辛基磺醯基)、醯胺基(例如,乙醯胺基、丁醯胺基、己醯胺基、月桂醯胺基)、及非芳族雜環基(例如,嗎啉基、哌井基)。

經取代芳基及經取代芳族雜環基之取代基較佳為鹵素原子、氰基、羧基、羥基、胺基、經烷基取代胺基、醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基羰基、烷氧基、烷硫基、或烷基。

烷基部份及烷基胺基、烷氧基羰基、烷氧基、與烷硫基之烷基可進一步包括取代基。烷基部份及烷基之取代基之實例包括鹵素原子、羥基、羧基、氰基、胺基、烷基胺基、硝基、硫基、胺甲醯基、烷基胺甲醯基、胺磺醯基、烷基胺磺醯基、脲基、烷基脲基、烯基、炔基、醯基、醯氧基、烷氧基、芳氧基、烷氧基羰基、芳氧基羰基、烷氧基羰基胺基、烷硫基、芳硫基、烷基磺醯基、醯胺基、與非芳族雜環基。烷基部份及烷基之取代基較佳為鹵素原子、羥基、胺基、烷基胺基、醯基、醯氧基、醯基胺基、烷氧基羰基、或烷氧基。

L^1 表示選自伸烷基、伸烯基、伸炔基、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、及基於其任何組合之基之二價鍵聯基。

伸烷基可具有環形結構。環形伸烷基較佳為環己基,而且特佳為 1,4-環伸己基。至於鏈形伸烷基,直鏈伸烷基優於分支伸烷基。

伸烷基之碳原子數量較佳為 1 至 20 個,更佳為 1 至 15 個,仍更佳為 1 至 10 個,進一步更佳為 1 至 8 個,而

且最佳為 1 至 6 個。

伸烯基與伸炔基較佳為具有線形結構而非環形結構，而且較佳為具有直線形結構而非分支結構。伸烯基與伸炔基之碳原子數量較佳為 2 至 10 個，更佳為 2 至 8 個，仍更佳為 2 至 6 個，進一步更佳為 2 至 4 個，而且最佳為 2 個（伸乙烯基或伸乙炔基）。伸芳基之碳原子數量較佳為 6 至 20 個，更佳為 6 至 16 個，而且仍更佳為 6 至 12 個。

以下列出基於組合之二價鍵聯基之實例：

L-1: -O-CO-伸烷基-CO-O-

L-2: -CO-O-伸烷基-O-CO-

L-3: -O-CO-伸烯基-CO-O-

L-4: -CO-O-伸烯基-O-CO-

L-5: -O-CO-伸炔基-CO-O-

L-6: -CO-O-伸炔基-O-CO-

L-7: -O-CO-伸芳基-CO-O-

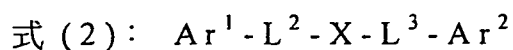
L-8: -CO-O-伸芳基-O-CO-

L-9: -O-CO-伸芳基-CO-O-

L-10: -CO-O-伸芳基-O-CO-

在由式(1)表示之分子結構中，將 L^1 置於其間之 Ar^1 與 Ar^2 間之角度較佳為 140° 以上。至於棒狀化合物，更佳為由下式(2)表示者：

在由式(1)表示之分子結構中，將 L^1 置於其間之 Ar^1 與 Ar^2 間之角度較佳為 140° 以上。至於棒狀化合物，更佳為由下式(2)表示者：



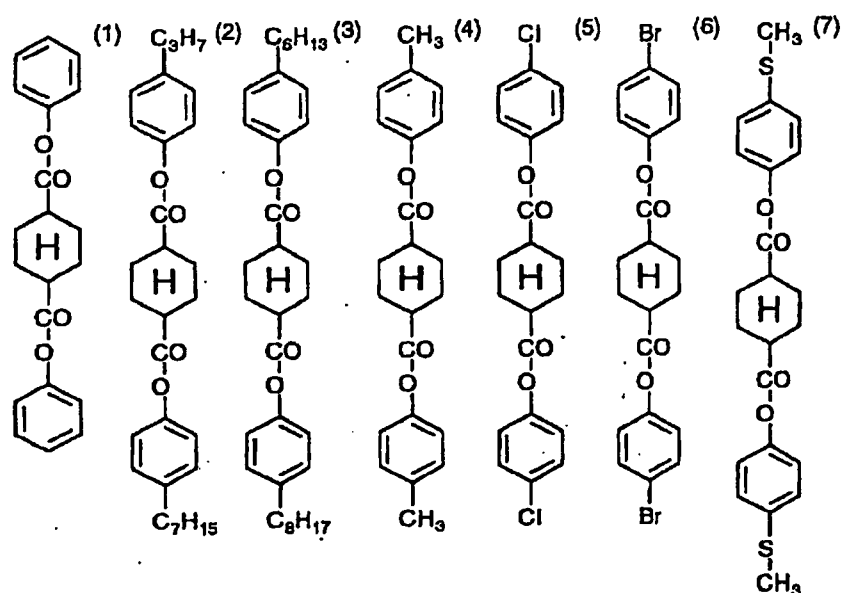
在上式(2)中， Ar^1 與 Ar^2 各獨立地表示芳族基。芳族基之定義及實例與式(1)中之 Ar^1 與 Ar^2 相同。

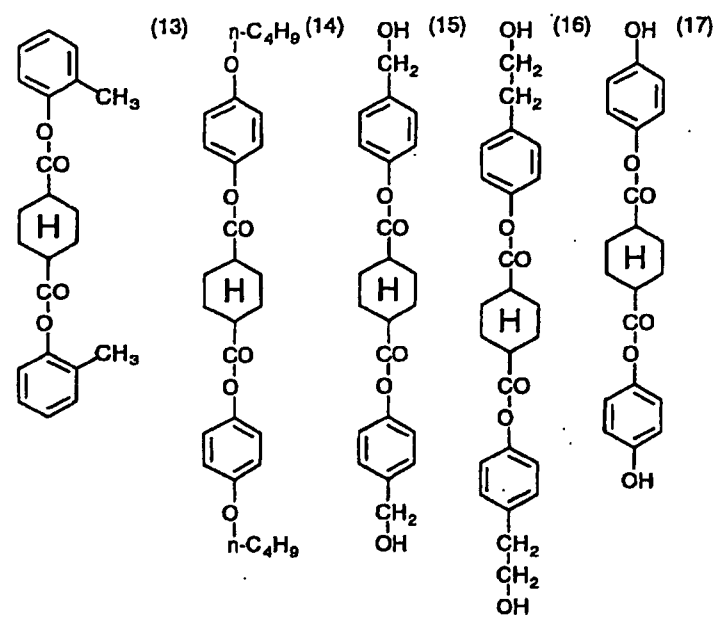
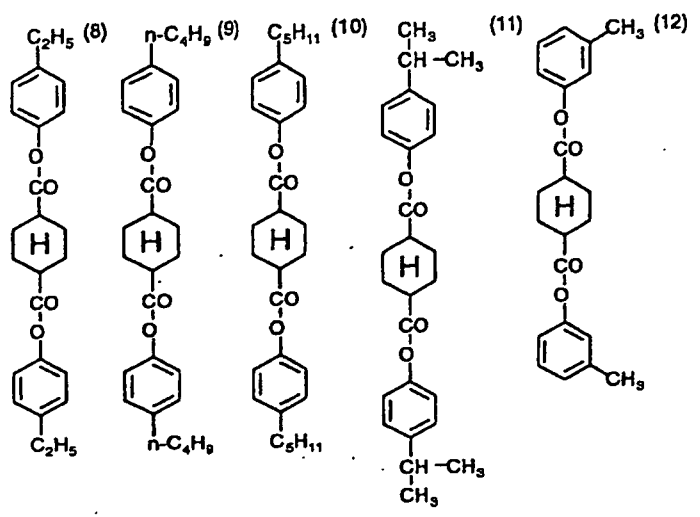
在式(2)中， L^2 與 L^3 各獨立地表示選自伸烷基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、及其任何組合之二價鍵聯基。伸烷基較佳為具有鏈形結構而非環形結構，而且更佳為具有直鏈結構而非分支結構。

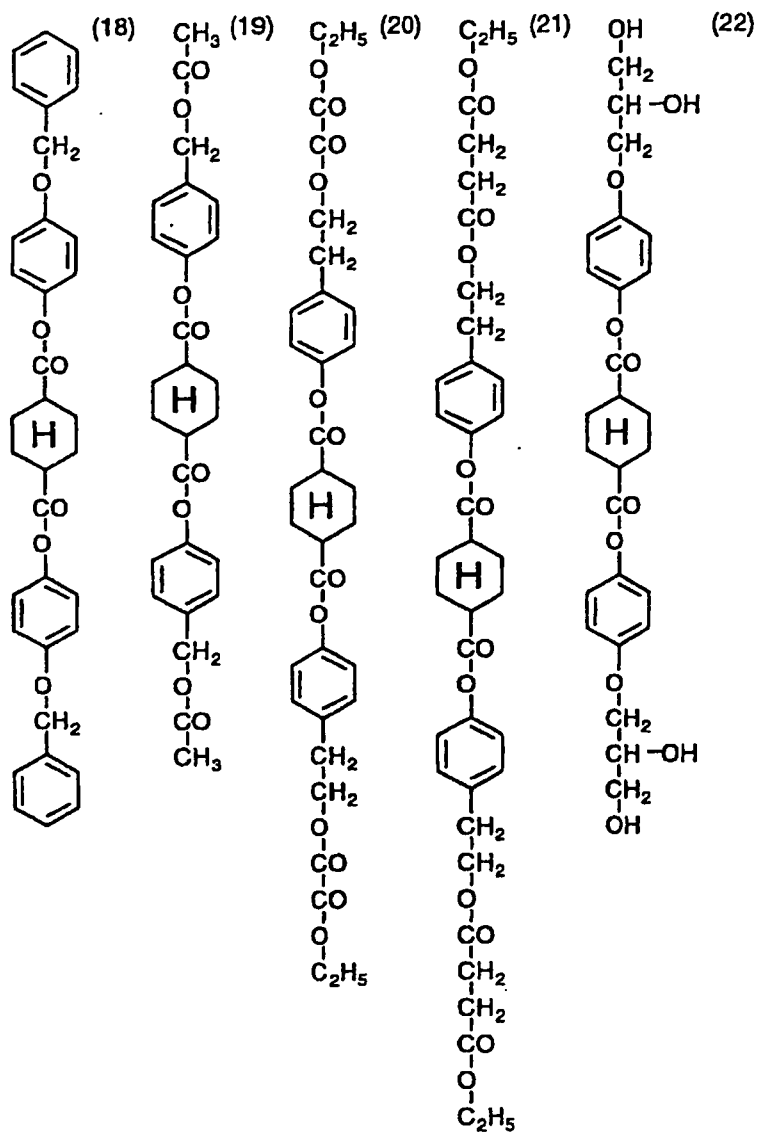
伸烷基之碳原子數量較佳為 1 至 10 個，更佳為 1 至 8 個，仍更佳為 1 至 6 個，仍更佳為 1 至 4 個，而且最佳為 1 或 2 個（亞甲基或伸乙基）。特佳為 L^2 與 L^3 表示 $-\text{O}-\text{CO}-$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-$ 。

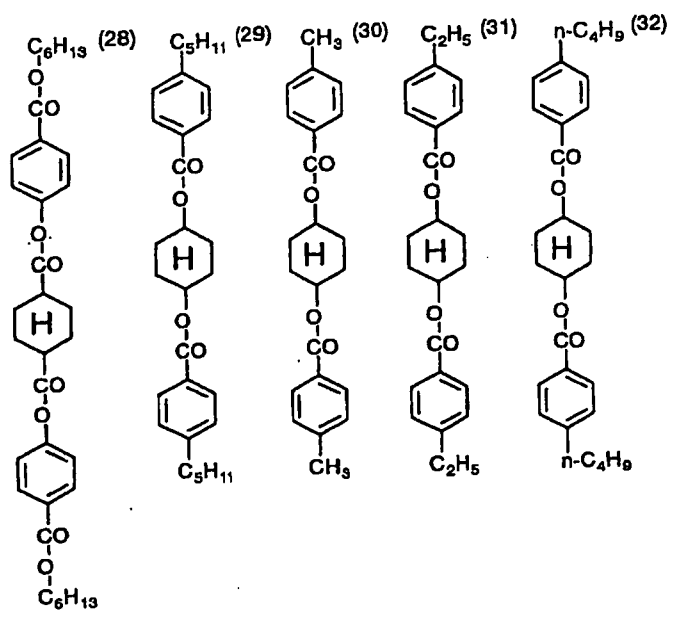
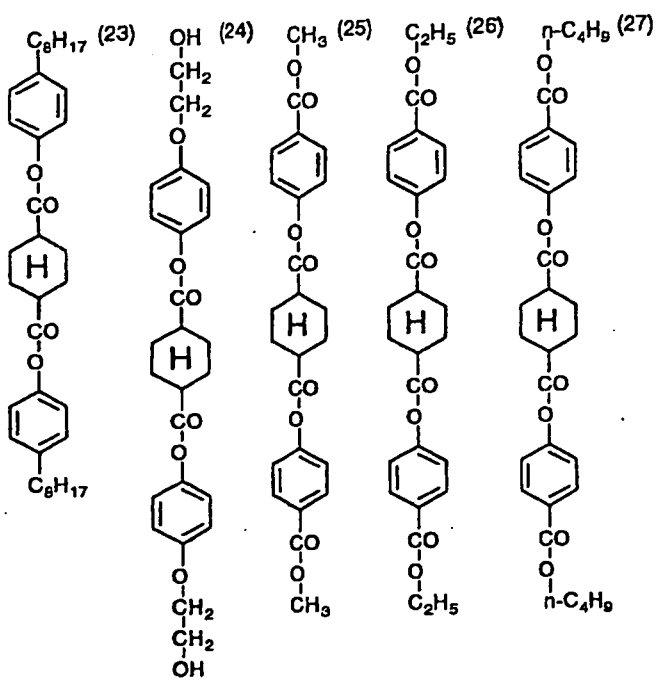
在式(2)中， X 表示 1,4-環伸己基、伸乙烯基或伸乙炔基。

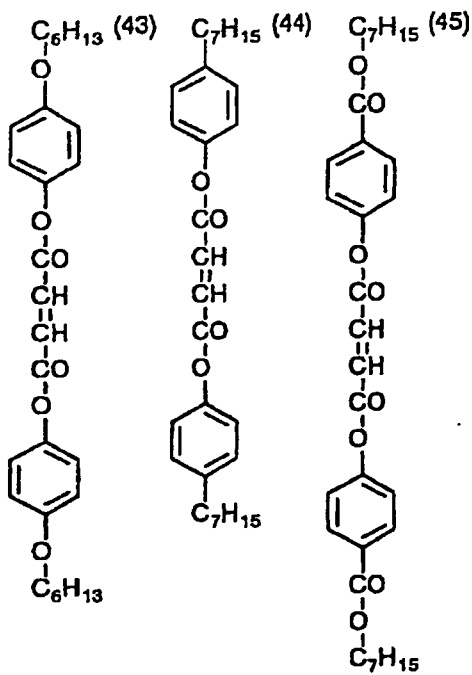
以下顯示由式(1)表示之化合物之指定實例。



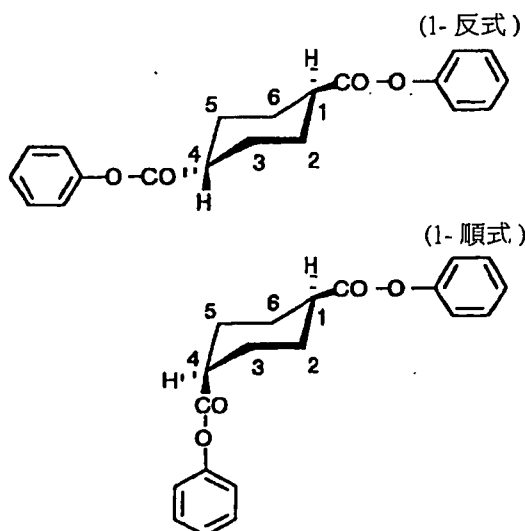








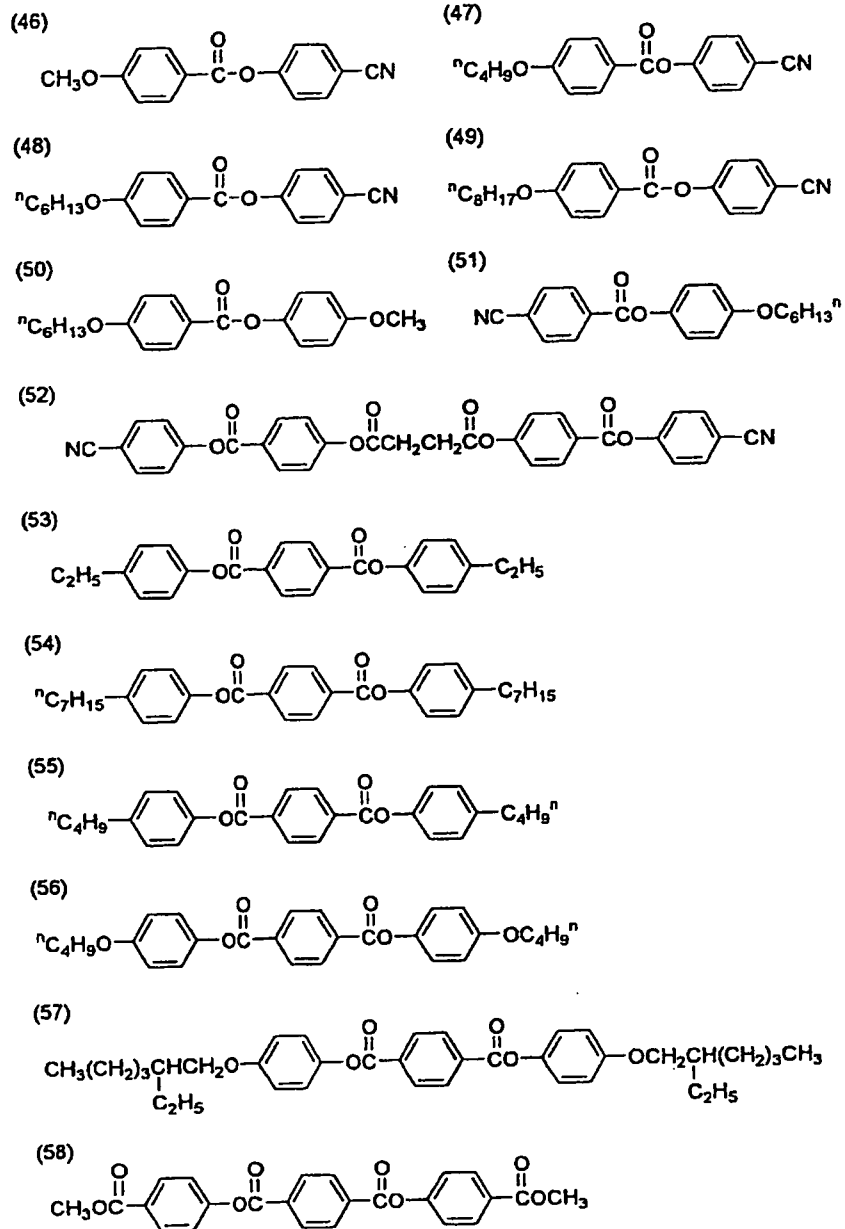
指定實例(1)至(34)、(41)、(42)在環己烷環之 1-位置及 4-位置處具有兩個不對稱碳原子。應注意，具有對稱內消旋形式分子結構之指定實例(1)、(4)至(34)、(41)、(42)不具有光學異構物(光學活性)，而且可僅存在幾何異構物(反式形式及順式形式)。以下列出指定實例 1 之反式形式(1-反式)及順式形式(1-順式)異構物。

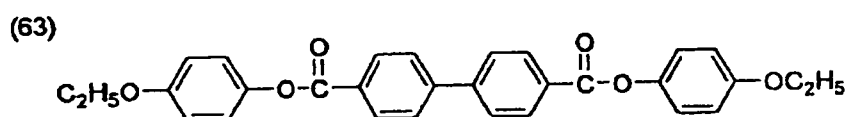
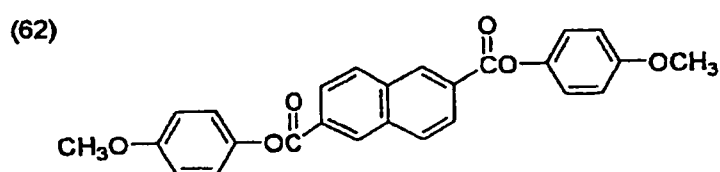
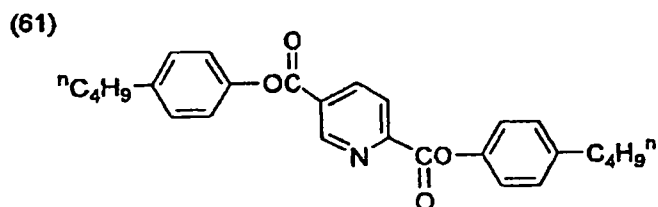
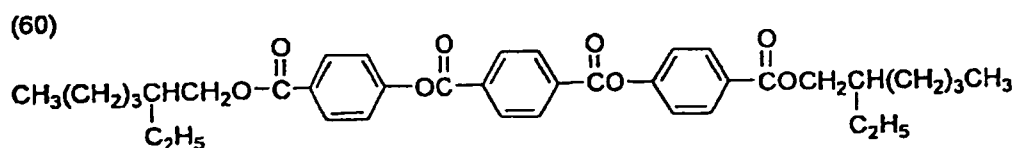
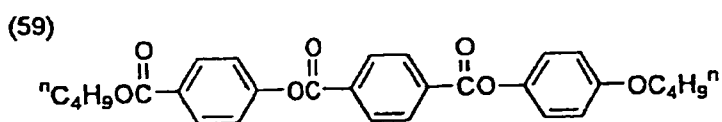


如上所述，棒狀化合物較佳為具有線形分子結構。因此，反式形式優於順式形式。指定實例(2)及(3)除了幾何異構物亦具有光學異構物(總共 4 種異構物)。至於幾何異構

物，類似以上所述，反式形式優於順式形式。至於光學異構物並無指定之優先順序，其中可為 D-、L-及消旋化合物。指定實例(43)至(45)因中央伸乙烯基鍵而具有反式形式及順式形式，其中基於上述之原因，反式形式優於順式形式。

以下列出可應用於遲滯控制劑之其他較佳化合物：





至於遲滯控制劑，較佳為組合使用二或更多種棒狀化合物，在紫外線吸收光譜中各顯示小於 250 奈米之最大吸收波長 (λ_{\max}) 之溶液樣品。棒狀化合物可依照其他文獻中所述之方法合成。此文獻包括 *Mol. Crysta. Liq. Cryst.* 第 53 卷，第 229 頁 (1979)，同上，第 89 卷，第 93 頁 (1982)，同上，第 145 卷，第 111 頁 (1987)，同上，第 170 卷，第 43 頁 (1989)，*J. Am. Chem. Soc.*，第 113 卷，第 1349 頁 (1991)，同上，第 118 卷，第 5346 頁 (1996)，同上，第 92 卷，第 1582 頁 (1970)，*J. Org. Chem.*，第 40 卷，第 420 頁 (1975)，及 *Tetrahedron*，第 48 頁，第 16 期，第 3437 頁 (1992)。

遲滯控制劑之加入量較佳為聚合物之量之 0.1 至 30 重量%，而且更佳為 0.5 至 20 重量%。

芳族化合物係以每 100 重量份之醯化纖維素為 0.01 至 20 重量份之範圍內使用。芳族化合物較佳為以每 100 重量份之醯化纖維素為 0.05 至 15 重量份之量，而且更佳為 0.1 至 10 重量份之量使用。亦可混合使用二或更多種之化合物。

[波長分散性調整劑]

以下敘述可控制醯化纖維素薄膜之波長分散性之化合物。醯化纖維素薄膜之波長分散性可藉各種方法調整至較佳範圍內。例如，醯化纖維素薄膜之波長分散性可藉由加入在 200 至 400 奈米之 UV 範圍中具有吸收之化合物而調整至較佳範圍內。上述化合物之量可視化合物型式或調整程度而決定。

醯化纖維素薄膜之 R_e 及 R_{th} 值通常顯示如在長波長側較在短波長側大之波長分散性。因此需要藉由使在短波長側之 R_e 及 R_{th} 增加相對較小值而使波長分散性平穩。另一方面，在 200 至 400 奈米之紫外線區域中具有吸收之化合物顯示如在長波長側較在短波長側較有較大吸收之波長分散性特徵。如果化合物本身可各向同性地分布於醯化纖維素薄膜中，則預期化合物本身之雙折射，結果及 R_e 及 R_{th} 之波長分散性，在短波長側較大，類似吸收性之波長分散性。

因此藉由使用上述在 200 至 400 奈米之紫外線區域中具有吸收，而且化合物本身之 R_e 及 R_{th} 在短波長側較大之化合物，可調整醯化纖維素薄膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散

性。此類化合物在紫外線區域中之吸收帶較佳為在 200 至 400 奈米，更佳為 220 至 395 奈米，而且仍更佳為 240 至 390 奈米之範圍。因此，用於調整波長分散性之化合物亦必須與醃化纖維素完全相容。

這些年來，對於電視機、筆記型個人電腦及行動終端機等之液晶顯示器，需要以低電力消耗得到高亮度，結果需要用於液晶顯示器之光學材料具有較高之穿透率。由此觀點，加入醃化纖維素薄膜之化合物必須光譜穿透率優良。醃化纖維素薄膜較佳為在 380 奈米波長處具有 45 至 95%（均含）之光譜穿透率，及在 350 奈米波長處為 10% 以下之光譜穿透率。

由揮發性之觀點，波長分散性調整劑較佳為具有 250 至 1000，更佳為 260 至 800，仍更佳為 270 至 800，而且特佳為 300 至 800 之分子量。試劑可具有單體結構，或可具有由多種此種單體單元彼此鍵結而組成之寡聚物結構或聚合物結構；只要其分子量在上述範圍內。

對於藉涉及加熱程序製造醃化纖維素薄膜之情形，如溶劑流延法，較佳為波長分散性調整劑在塗布漆之流延散佈、乾燥等程序中不揮發。

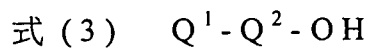
波長分散性調整劑之量較佳為醃化纖維素之 0.01 至 30 重量%，更佳為 0.1 至 30 重量%，仍更佳為 0.1 至 20 重量%，而且特佳為 0.2 至 10 重量%。

波長分散性調整劑可獨立地使用，或以基於任意比例混合二或更多種化合物之混合方式使用。

波長分散性調整劑應何時加入並未特別地限制。對於藉溶劑流延法製造醃化纖維素薄膜之情形，視劑可在塗布漆製備程序期間，或在塗布漆製備程序結束後加入。

較佳地用於本發明之波長分散性調整劑之指定實例包括苯并三唑系化合物、二苯基酮系化合物、含氰基化合物、氧基二苯基酮系化合物、柳酸酯系化合物、及鎳錯合物鹽系化合物，其至中本發明絕不限於這些化合物。

波長分散性調整劑之較佳實例為由下式(3)表示者：



其中 Q^1 表示含氮芳族雜環，及 Q^2 表示芳環。

由 Q^1 表示之含氮芳族雜環較佳為五至七員含氮芳族雜環，而且更佳為五或六員含氮芳族雜環，其實例包括咪唑、吡唑、三唑、四唑、噻唑、噁唑、硒唑、苯并三唑、苯并噻唑、苯并噁唑、苯并硒唑、噻二唑、噁二唑、蔡噻唑、蔡噁唑、氮苯并咪唑、嘌呤、吡啶、吡井、嘍啶、嗒井、三井、三氮茛、與四氮茛。其中，較佳為此員含氮芳族雜環，其指定實例包括咪唑、吡唑、三唑、四唑、噻唑、噁唑、苯并三唑、苯并噻唑、苯并噁唑、噻二唑、與噁二唑。特佳為苯并三唑。由 Q^1 表示之含氮芳族雜環可進一步具有取代基，其中可應用下述之取代基 T 作為取代基。對於具有多個取代基之情形，個別取代基可彼此鍵結因而形成縮合環。

由 Q^2 表示之芳環可為芳族烴環或可為芳族雜環。芳環可為單環，或可進一步與其他環形成縮合環。芳族烴環較

佳為碳原子數量為 6 至 30 個之單環或雙環芳族烴環（例如，苯環、萘環），更佳為碳原子數量為 6 至 20 個之芳族烴環，仍更佳為碳原子數量為 6 至 12 個之芳族烴環，而且進一步更佳為苯環。

芳族雜環較佳為含氮原子或硫原子之芳族雜環。芳族雜環之指定實例包括噻吩、咪唑、吡唑、吡啶、吡井、嗒井、三唑、三井、吲哚、茛唑、噁吩、噻唑啉、噻唑、噻二唑、噁唑啉、噁唑、噁二唑、喹啉、異喹啉、酞井、奈啶、喹噁啉、喹唑啉、嘓啉、喋啶、吡啶、啡啉、啡井、四唑、苯并咪唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并三唑、與四氮茛。芳族雜環較佳為吡啶、三井或喹啉。

Q^2 較佳為表示芳族烴環，更佳為表示萘環或苯環，而且特佳為表示苯環。

各 Q^1 及 Q^2 可進一步具有取代基，其較佳為選自下列之取代基 T。

取代基 T:

烷基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-12} ，而且極希望為 C_{1-12} 烷基），如甲基、乙基、異丙基、第三丁基、正辛基、正癸基、正十六碳基、環丙基、環戊基、或環己基；烯基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-12} ，而且極希望為 C_{2-12} 烯基），如乙烯基、烯丙基、2-丁烯基、或 3-戊烯基；炔基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-12} ，而且極希望為 C_{2-12} 炔基），如炔丙基或 3-戊炔基；芳基（希望為 C_{6-30} ，更希望為 C_{6-20} ，而且極希望為 C_{6-12} 芳基），如苯基、對甲基苯

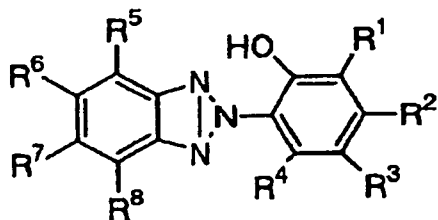
基或萘基；芳烷基（希望為 C_{7-30} ，更希望為 C_{7-20} ，而且極希望為 C_{7-12} 芳烷基），如苈基、苈乙基或 3-苈基丙基；經取代或未取代胺基（希望為 C_{0-20} ，更希望為 C_{0-10} ，而且極希望為 C_{0-6} 胺基），如未取代胺基、甲胺基、二甲胺基、二乙胺基、或苈胺基；烷氧基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-10} 烷氧基），如甲氧基、乙氧基或丁氧基；烷氧基羰基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-16} ，而且極希望為 C_{2-10} 烷氧基羰基），如甲氧基羰基或乙氧基羰基；醯氧基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-16} ，而且極希望為 C_{2-10} 醯氧基），如乙醯氧基或苈甲醯氧基；醯基胺基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-16} ，而且極希望為 C_{2-10} 醯基胺基），如乙醯基胺基或苈甲醯基胺基；烷氧基羰基胺基（希望為 C_{2-20} ，更希望為 C_{2-16} ，而且極希望為 C_{2-12} 烷氧基羰基胺基），如甲氧基羰基胺基；芳氧基羰基胺基（希望為 C_{7-20} ，更希望為 C_{7-16} ，而且極希望為 C_{7-12} 芳氧基羰基胺基），如苈氧基羰基胺基；磺醯基胺基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 磺醯基胺基），如甲磺醯基胺基或苈磺醯基胺基；磺醯胺基（希望為 C_{0-20} ，更希望為 C_{0-16} ，而且極希望為 C_{0-12} 磺醯胺基），如未取代磺醯胺基、甲基磺醯胺基、二甲基磺醯胺基、或苈基磺醯胺基；胺甲醯基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 胺甲醯基），如未取代胺甲醯基、甲基胺甲醯基、二乙基胺甲醯基、或苈基胺甲醯基；烷硫基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 烷硫基），如

甲硫基或乙硫基；芳硫基（希望為 C_{6-20} ，更希望為 C_{6-16} ，而且極希望為 C_{6-12} 芳硫基），如苯硫基；磺醯基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 磺醯基），如甲磺醯基或甲苯磺醯基；亞磺醯基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 亞磺醯基），如甲亞磺醯基或苯亞磺醯基；脲基（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 脲基），如未取代脲基、甲基脲基或苯基脲基；磷酸醯胺（希望為 C_{1-20} ，更希望為 C_{1-16} ，而且極希望為 C_{1-12} 磷酸醯胺），如二乙基磷酸醯胺或苯基磷酸醯胺；羥基，巯基，鹵素原子，如氟、氯、溴、或碘；氰基、硫基、羧基、硝基、氫膦酸基、亞硫醯基、胍基、亞胺基、雜環基（希望為 C_{1-30} 而且更希望為 C_{1-12} 雜環基，其包括至少一個如氮、氧或硫之雜原子），如咪唑基、吡啶基、噻啉基、呋喃基、哌啶基、嗎啉基、苯并噁唑基、苯并咪唑基、或苯并噻唑基；及矽烷基（希望為 C_{3-40} ，更希望為 C_{3-30} ，而且極希望為 C_{3-24} 矽烷基），如三甲基矽烷基或三苯基矽烷基）。

這些取代基可經至少一個選自其中之取代基取代。在選擇兩個取代基時，其可為相同或彼此不同。如果可行，二或更多個可彼此鍵結形成環。

由式(3)表示之化合物中，較佳為由式(3-A)表示之三唑化合物。

式(3-A)



在式中， R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、與 R^8 各表示氫原子或取代基。

由 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、或 R^8 表示之取代基係選自上述之取代基 T。取代基可經至少一個取代基取代，或彼此鍵結形成縮合環。

較佳為 R^1 與 R^3 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^1 與 R^3 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子；仍更佳為 R^1 與 R^3 各表示氫原子或 C_{1-12} 烷基；而且極佳為 R^1 與 R^3 各表示 C_{1-12} (較佳為 C_{4-12}) 烷基。

較佳為 R^2 與 R^4 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^2 與 R^4 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子；仍更佳為 R^2 與 R^4 各表示氫原子或 C_{1-12} 烷基；極佳為 R^2 與 R^4 各表示氫原子或甲基；而且最佳為 R^2 與 R^4 各表示氫原子。

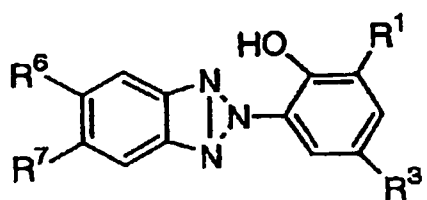
較佳為 R^5 與 R^8 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^5 與 R^8 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子；仍更佳為 R^5 與 R^8 各表示

氫原子或 C₁₋₁₂ 烷基；極佳為 R⁵ 與 R⁸ 各表示氫原子或甲基；而且最佳為 R⁵ 與 R⁸ 各表示氫原子。

較佳為 R⁶ 與 R⁷ 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R⁶ 與 R⁷ 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子；仍更佳為 R⁶ 與 R⁷ 各表示氫原子或鹵素原子；而且極佳為 R⁶ 與 R⁷ 各表示氫原子或氫。

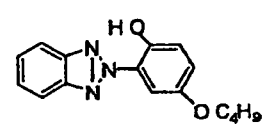
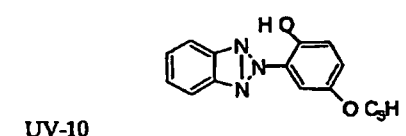
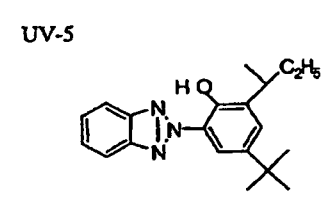
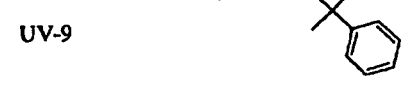
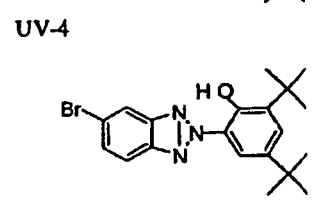
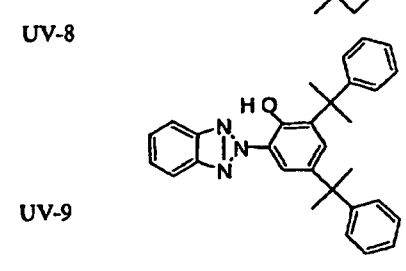
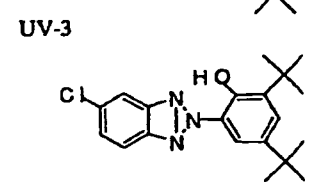
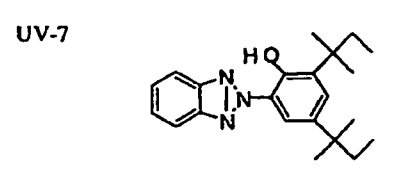
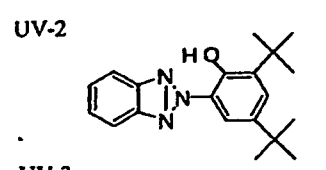
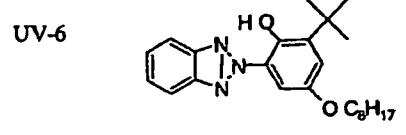
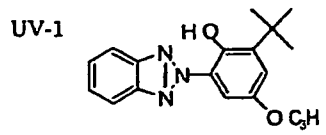
由式(3)表示之化合物中，更佳為由式(3-B)表示之化合物。

式(3-B)

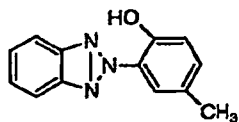


在式中，R¹、R³、R⁶、與 R⁷ 各與式(3-A)相同，而且其較佳範圍亦相同。

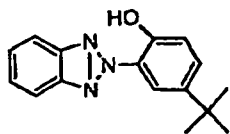
以下顯示由式(3)表示之化合物之實例，然而，本發明不限於此。



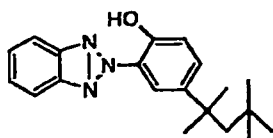
UV-11



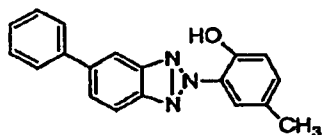
UV-12



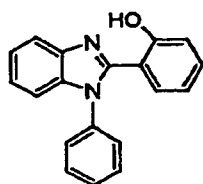
UV-13



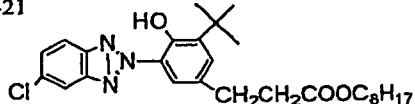
UV-14



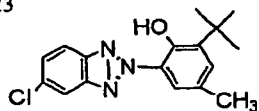
UV-15



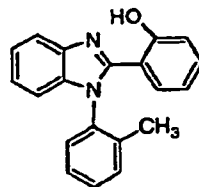
UV-21



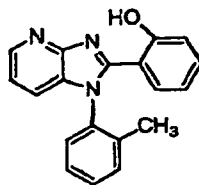
UV-23



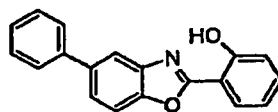
UV-16



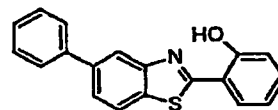
UV-17



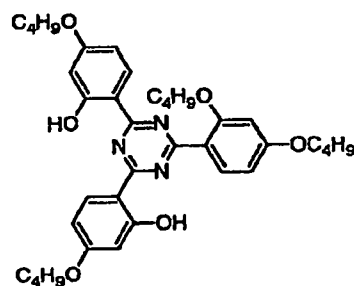
UV-18



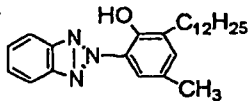
UV-19



UV-20



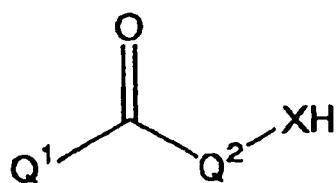
UV-22



上示作為實例之苯并三唑化合物中，保持力之觀點，分子量不大於 320 之化合物較佳地用於製造醃化纖維素薄膜。

波長分散性調整劑之其他較佳實例之一為由下式(4)表示之化合物。

式 (4)



在式中， Q^1 與 Q^2 獨立地表示芳環，及 X 表示 NR (R 為氫原子或取代基)、氧原子或硫原子。

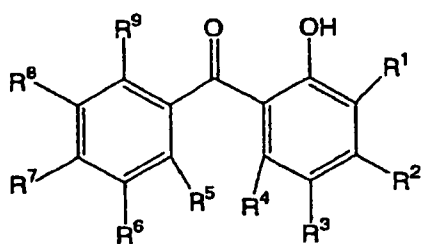
由 Q^1 與 Q^2 表示之芳環可為芳族烴環或可為芳族雜環。芳環可為單環或可進一步與其他環形成縮合環。由 Q^1 與 Q^2 表示之芳族烴環較佳為碳原子數量為 6 至 30 個之單環或雙環芳族烴環 (例如，苯環、萘環)，更佳為碳原子數量為 6 至 20 個之芳族烴環，仍更佳為碳原子數量為 6 至 12 個之芳族烴環，而且進一步更佳為苯環。由 Q^1 與 Q^2 表示之芳族雜環可為較佳地含氧原子、氮原子與硫原子至少之一之芳族雜環。雜環之指定實例包括咪喃、吡咯、噻吩、咪唑、吡唑、吡啶、吡井、嗒井、三唑、三井、吲哚、茚唑、嘌呤、噻唑啉、噻唑、噻二唑、噁唑啉、噁唑、噁二唑、喹啉、異喹啉、酞井、奈啶、喹噁啉、喹唑啉、嘍啉、喋啶、吡啶、啡啉、啡井、四唑、苯并咪唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并三唑、與四氮茚。芳族雜環較佳為吡啶、三井或喹啉。 Q^1 與 Q^2 各較佳為表示芳族烴環，更佳為碳原子數量為 6 至 10 個之芳族烴環，而且仍更佳為經取代或未取代苯環。 Q^1 與 Q^2 各可進一步具有取代基。取代基較佳為選自上列之取代基 T，但是絕不含羧酸、磺酸或四級銨鹽。多個取代基可彼此結合產生環形結構。

X 較佳為 NR (R 表示氫原子或取代基。上述取代基 T

可應用於取代基)、氧原子(O)、或硫原子(S),其中X較佳為NR(R較佳為醯基或磺醯基,而且這些取代基可進一步經取代)或O,而且特佳為O。

由式(4)表示之化合物中較佳為由式(4-A)表示之化合物。

式(4-A)



在式中, R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子或取代基。

由 R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷、R⁸、或 R⁹ 表示之取代基係選自上述之取代基 T。取代基可經至少一個取代基取代,或彼此鍵結形成縮合環。

較佳為 R¹、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子;更佳為 R¹、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子;仍更佳為 R¹、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子或 C₁₋₁₂ 烷基;極佳為 R¹、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子或甲基;而且最佳為 R¹、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁸、與 R⁹ 各表示氫原子。

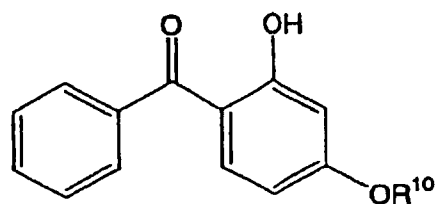
較佳為 R² 表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子;

更佳為 R^2 表示氫原子、 C_{1-20} 烷基、 C_{0-20} 胺基、 C_{1-20} 烷氧基、 C_{6-12} 芳氧基、或羥基；仍更佳為 R^2 表示 C_{1-20} 烷氧基；而且極佳為 R^2 表示具有 C_{1-12} 烷氧基。

較佳為 R^7 表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^7 表示氫原子、 C_{1-20} 烷基、 C_{0-20} 胺基、 C_{1-20} 烷氧基、 C_{6-12} 芳氧基、或羥基；仍更佳為 R^7 表示氫原子或 C_{1-20} (希望為 C_{1-12} ，更希望為 C_{1-8} 烷基，極希望為甲基) 烷基；而且極佳為 R^7 表示氫原子或甲基。

由式 (4-A) 表示之化合物中，較佳為由式 (4-B) 表示之化合物。

式 (4-B)



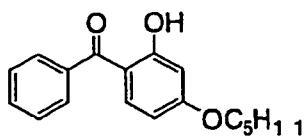
在式中， R^{10} 表示氫原子、經取代或未取代烷基、經取代或未取代烯基、經取代或未取代炔基、或經取代或未取代芳基。由 R^{10} 表示之取代基係選自上示之取代基 T。

較佳為 R^{10} 表示經取代或未取代烷基；更佳為 R^{10} 表示 C_{5-20} 經取代或未取代烷基；仍更佳為 R^{10} 表示 C_{5-12} 經取代或未取代烷基，如正己基、2-乙基己基、正辛基、正癸基、正十二碳基、或苄基；而且極佳為 R^{10} 表示 C_{6-12} 經取代或未取代烷基，如 2-乙基己基、正辛基、正癸基、正十二碳基、或苄基。

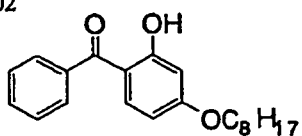
由式(4)表示之化合物可藉日本公開專利公告"Tokkai"第 11-12219 號所揭示之已知方法合成。

以下列出由式(4)表示之化合物之指定實例，其中本發明絕不限於下列之指定實例。

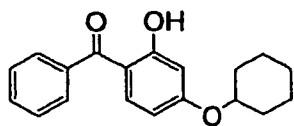
UV-101

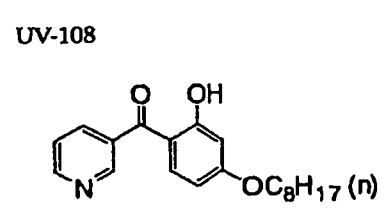
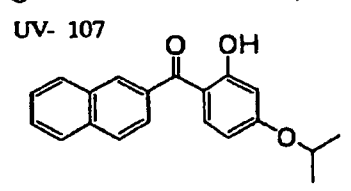
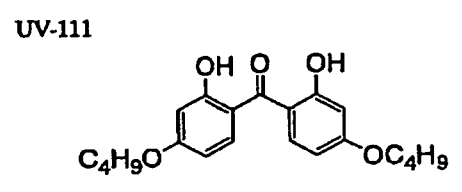
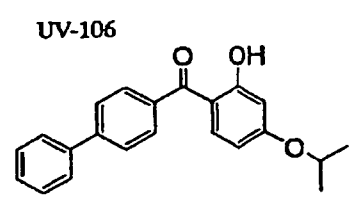
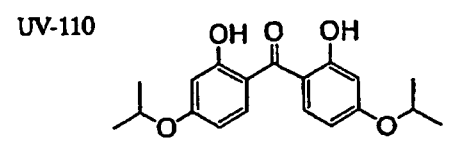
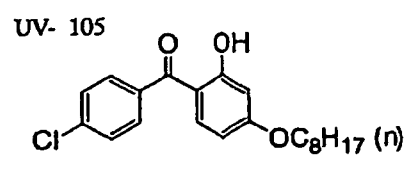
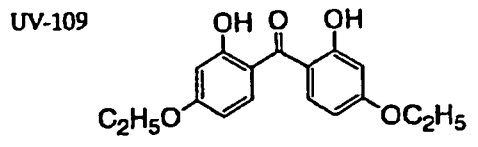
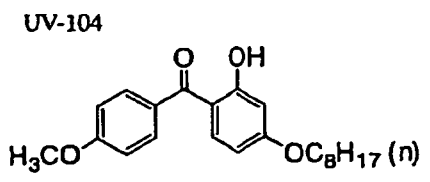


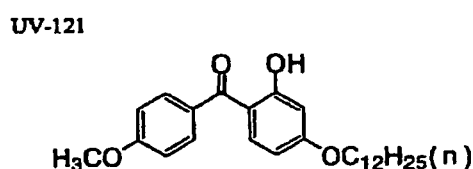
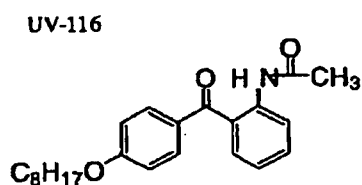
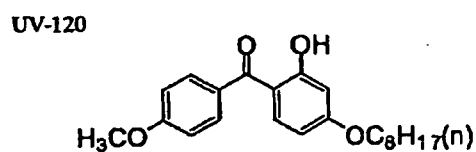
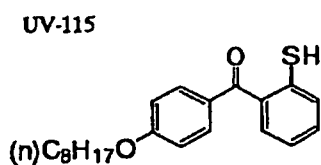
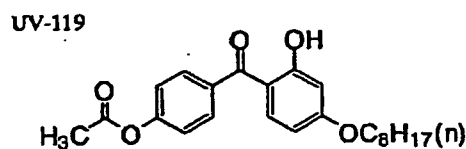
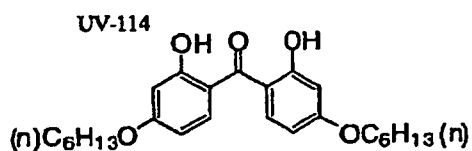
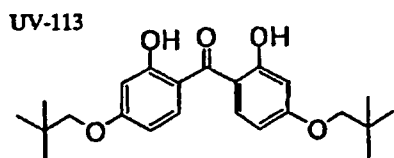
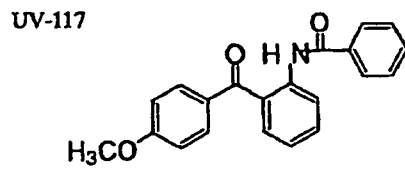
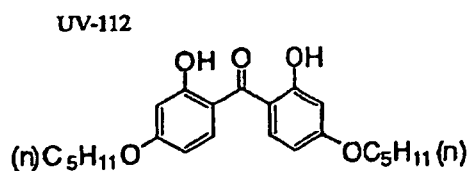
UV-102



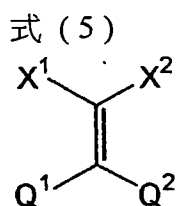
UV-103







波長分散性調整劑之其他較佳實例之一為由下式(5)表示之含氰基化合物。



在式中， Q^1 與 Q^2 獨立地表示芳環。 X^1 與 X^2 各表示氫原子或取代基，其中其至少任一表示氰基、羰基、磺醯基、或芳族雜環。由 Q^1 與 Q^2 表示之芳環可為芳族烴環或芳族雜環。其可為單環或可進一步與其他環形成縮合環。

芳族烴環較佳為碳原子數量為 6 至 30 個之單環或雙環芳族烴環（例如，苯環、萘環），更佳為碳原子數量為 6 至 20 個之芳族烴環，更佳為碳原子數量為 6 至 12 個之芳族

烴環，而且仍更佳為苯環。

芳族雜環較佳為含氮原子或含硫原子之芳族雜環。雜環之指定實例包括噻吩、咪唑、吡唑、吡啶、吡井、嗒井、三唑、三井、吲哚、茚唑、嘌呤、噻唑啉、噻唑、噻二唑、噁唑啉、噁唑、噁二唑、喹啉、異喹啉、酞井、奈啶、喹噁啉、喹唑啉、嘑啉、喋啶、吡啶、啡啉、啡井、四唑、苯并咪唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并三唑、與四氮茚。芳族雜環較佳為吡啶、三井或喹啉。

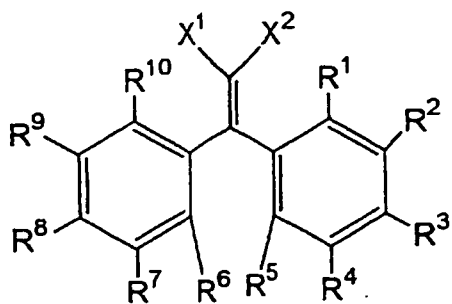
Q^1 與 Q^2 各較佳為表示芳族烴環，而且更佳為苯環。 Q^1 與 Q^2 各可進一步具有取代基，其中取代基較佳為選自上述之取代基 T。

X^1 與 X^2 各表示氫原子或取代基，其中其至少任一表示氰基、羰基、磺醯基、或芳族雜環。上述取代基 T 可應用於由 X^1 與 X^2 表示之取代基。由 X^1 與 X^2 表示之取代基可進一步經其他取代基取代，或者 X^1 與 X^2 可彼此縮合而形成環結構。

X^1 與 X^2 各較佳為氫原子、烷基、芳基、氰基、硝基、羰基、磺醯基、或芳族雜環，更佳為氰基、羰基、磺醯基、或芳族雜環，仍更佳為氰基或羰基，而且特佳為氰基或烷氧基羰基 ($-C(=O)OR$ ，其中 R 為碳原子數量為 1 至 20 個之烷基、碳原子數量為 6 至 12 個之芳基、及其組合)。

由式 (5) 表示之化合物中，較佳為由式 (5-A) 表示之化合物。

式 (5-A)



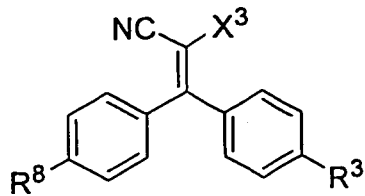
在式中， R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子或取代基。取代基係選自上示之取代基 T。取代基可經至少一個取代基取代，或藉由彼此鍵結形成縮合環。 X^1 及 X^2 各具有如式(5)之相同意義，而且較佳範圍亦相同

較佳為 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、或鹵素原子；仍更佳為 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子或 C_{1-12} 烷基；極佳為 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子或甲基；而且最佳為 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^9 、與 R^{10} 各表示氫原子。

較佳為 R^3 與 R^8 各表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代或未取代胺基、烷氧基、芳氧基、羥基、或鹵素原子；更佳為 R^3 與 R^8 各表示氫原子、 C_{1-20} 烷基、 C_{0-20} 胺基、 C_{1-20} 烷氧基、 C_{6-12} 芳氧基、或羥基；仍更佳為 R^3 與 R^8 各表示氫原子、 C_{1-12} 烷基、或 C_{1-12} 烷氧基；而且最佳為 R^3 與 R^8 各表示氫原子。

由式(5-A)表示之化合物中，更佳為由式(5-B)表示之化合物。

式(5-B)

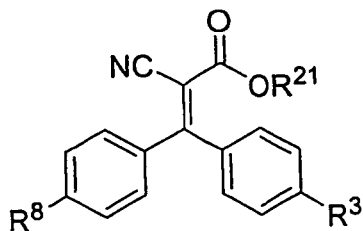


在式中， R^3 與 R^8 各與式(5-A)相同，而且較佳範圍亦相同。 X^3 表示氫原子或取代基。取代基係選自上示之取代基 T。取代基可經至少一個其他取代基取代，或藉由彼此鍵結形成縮合環。

較佳為 X^3 表示氫原子、烷基、芳基、氰基、硝基、羰基、磺醯基、或芳基雜環基；更佳為 X^3 表示氰基、羰基、磺醯基、或芳基雜環基；仍更佳為 X^3 表示氰基或羰基；而且極佳為 X^3 表示氰基或烷氧基羰基，換言之， $-C(=O)OR$ ，其中 R 表示 C_{1-20} 烷基、 C_{6-12} 芳基、或其組合。

由式(5-B)表示之化合物中，仍更佳為由式(5-C)表示之化合物。

式(5-C)



在式中， R^3 與 R^8 各與式(5-A)相同，而且較佳範圍亦相同。 R^{21} 表示 C_{1-20} 烷基

在 R^3 與 R^8 均為氫原子時， R^{21} 較佳為表示 C_{2-12} 烷基，更佳為表示 C_{4-12} 烷基，仍更佳為表示 C_{6-12} 烷基，極佳為

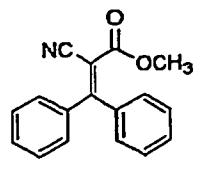
表示正辛基、第三辛基、2-乙基己基、正癸基、或正十二碳基，而且最佳為表示 2-乙基己基。

在 R^3 與 R^8 均不為氫原子時， R^{21} 較佳為選自具有 20 個以下之碳原子，使得由式 (5-C) 表示之化合物之分子量不小於 300 之烷基。

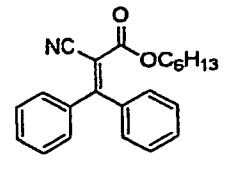
由式 (5) 表示之化合物可藉 *Journal of American Chemical Society*，第 63 卷，第 3452 頁 (1941) 所述之方法合成。

以下列出由式 (5) 表示之化合物之指定實例，其中本發明絕不限於下列之指定實例。

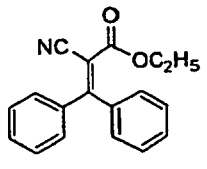
UV-201



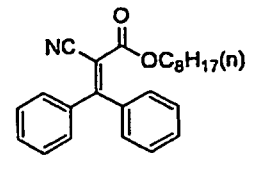
UV-206



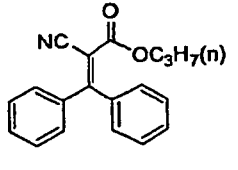
UV-202



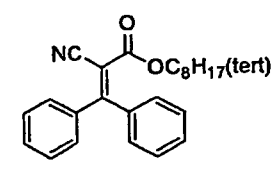
UV-207



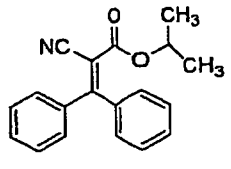
UV-203



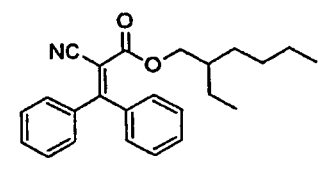
UV-208



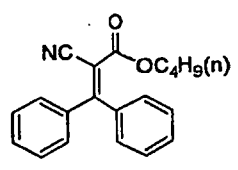
UV-204



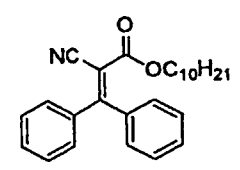
UV-209



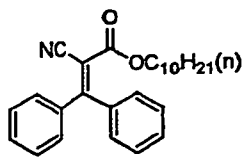
UV-205



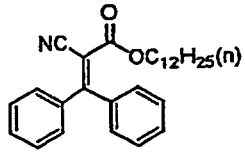
UV-210



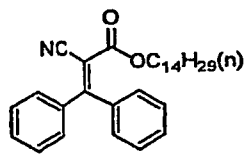
UV-211



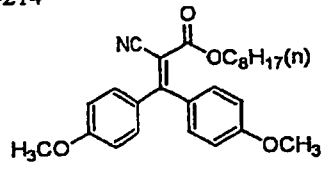
UV-212



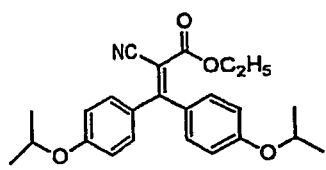
UV-213



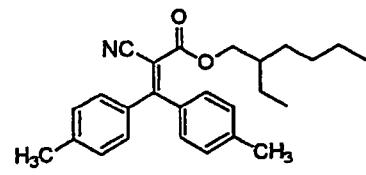
UV-214



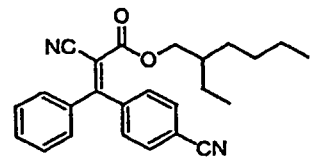
UV-215



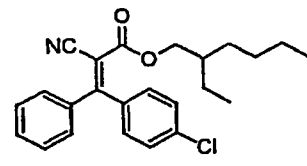
UV-216



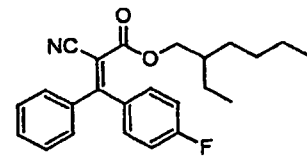
UV-217



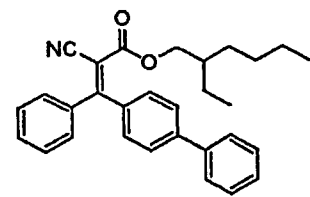
UV-218



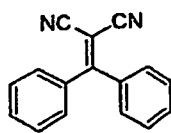
UV-219



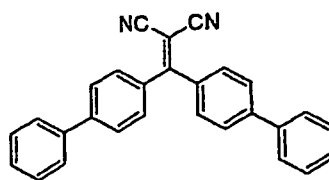
UV-220



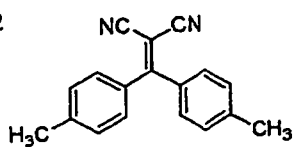
UV-221



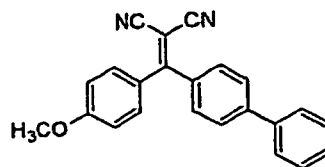
UV-226



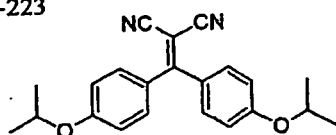
UV-222



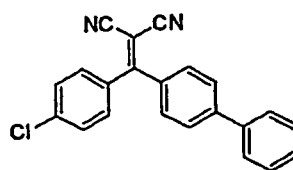
UV-227



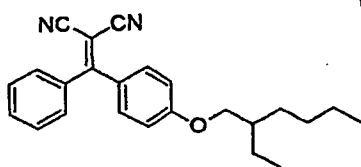
UV-223



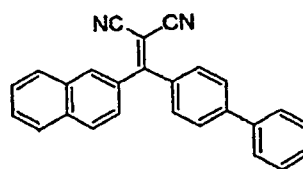
UV-228



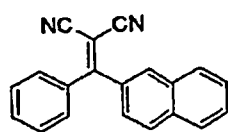
UV-224



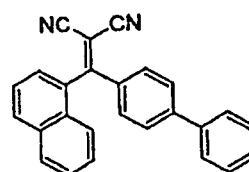
UV-229



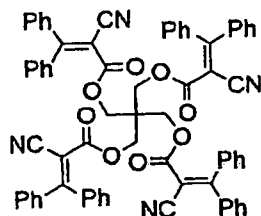
UV-225



UV-230



UV-231



<< 醃化纖維素薄膜之製備 >>

醃化纖維素薄膜較佳為藉溶劑流延法製備。在溶劑流延法中，薄膜係使用藉由將醃化纖維素溶於有機溶劑中而得之溶液（塗布漆）製造。有機溶劑較佳為含選自碳原子數量為 3 至 12 個之醚、碳原子數量為 3 至 12 個之酮、碳原子數量為 3 至 12 個之酯、及碳原子數量為 1 至 6 個之鹵化烴之溶劑。醚、酮或酯可具有環形結構。任何具有二或

更多個醚、酮或酯官能基（即，-O-、-CO-或-COO-）之化合物亦可作為有機溶劑。有機溶劑可具有其他之官能基，如醇系羥基。如果其碳原子數量在具有任何這些官能基之化合物指定之範圍內，則具有二或更多個官能基之有機溶劑為可接受的。

碳原子數量為 3 至 12 個之醚之實例包括二異丙醚、二甲氧基甲烷、二甲氧基乙烷、1,4-二噁烷、1,3-二噁烷、四氫呋喃、甲氧苯、與苯基乙基醚。碳原子數量為 3 至 12 個之酮之實例包括丙酮、甲乙酮、二乙酮、二異丁酮、環己酮、與甲基環己基酮。碳原子數量為 3 至 12 個之酯之實例包括甲酸乙酯、甲酸丙酯、甲酸戊酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、與乙酸戊酯。具有二或更多個官能基之有機溶劑之實例包括乙酸 2-乙氧基乙酯、2-甲氧基乙醇與 2-丁氧基乙醇。鹵化烴之碳原子數量較佳為 4 或 2 個，更佳為 1 個。鹵化烴中之鹵素較佳為氯。鹵化烴中氫原子經鹵素取代之比例較佳為以 25 至 75 莫耳%，更佳為 30 至 70 莫耳%，仍更佳為 35 至 65 莫耳%，而且最佳為 40 至 60 莫耳%。二氯甲烷為代表性鹵化烴。亦可混合二或更多種有機溶劑。

醃化纖維素溶液可藉一般方式製備。一般方式表示在 0°C 以上之溫度（室溫或高溫）處理。溶液可使用在一般溶劑流延法中製備塗布漆之方法及裝置製備。在一般方法中，較佳為使用鹵化烴（特別是二氯甲烷）作為有機溶劑。

醃化纖維素之量係調整成使得其以 10 至 40 重量%之量含於所得溶液中。更佳為將醃化纖維素之量調整成 10 至

30 重量%。有機溶劑（主溶劑）可事先加入任何後述之添加劑。溶液可藉由在常溫（0 至 40°C）攪拌醃化纖維素及有機溶劑而製備。較高濃度之溶劑可在加壓及加熱條件下攪拌。更特定言之，將醃化纖維素及有機溶劑置於壓力容器中，密封，及在加壓下攪拌同時將混合物在不低於溶劑之常壓沸點之溫度加熱，但是不使溶劑沸騰。加熱溫度通常為 40°C 以上，更佳為 60 至 200°C，而且更佳為 80 至 110°C。

個別成分或可在事先及約略地混合後置於容器中，或可連續地置於容器中。容器必須設計成可攪拌。容器可藉由注射如氮氣之惰氣而加壓。亦可利用溶劑在加熱下之蒸氣壓提高。亦可將容器密封，然後在壓力下加入個別成分。加熱較佳為在容器外部進行。可使用外套型加熱裝置。亦可將加熱板配置於容器外部，及藉由使流體流經對其提供之管線而將全部容器加熱。較佳為在容器內部提供攪拌推進器，及使用其攪拌。攪拌推進器較佳為具有長到到達容器壁之長度。為了便於更新容器壁上之液膜，較佳為在攪拌推進器末端處附有刮刀片。亦可將容器裝設如壓力表溫度計等之測量儀器。將個別成分溶於容器內之溶劑中。將製備之塗布漆在冷卻後自容器取出，或先取出然後使用熱交換器等冷卻。

亦可藉冷卻溶解法製備溶液。冷卻溶解法可將醃化纖維素溶入藉一般溶解程序難以溶解之有機溶劑中。冷卻溶解法亦因快速地得到均勻溶液而有利，即使是溶劑藉一般

程序可溶解醃化纖維素。在冷卻溶解法中，首先在室溫將醃化纖維素逐漸地攪拌加入有機溶劑中。醃化纖維素之量較佳為調整成使得所得混合物含 10 至 40 重量%之量。醃化纖維素之量更佳為 10 至 30 重量%。混合物可事先隨任何後述添加劑加入。

其次將混合物冷卻至 -100 至 -10°C （更佳為 -80 至 -10°C ，仍更佳為 -50 至 -20°C ，而且最佳為 -50 至 -30°C ）。冷卻一般可在二乙二醇溶液（ -30 至 -20°C ）或乾冰/甲醇浴（ -75°C ）中冷卻。冷卻可將醃化纖維素與有機溶劑之混合物固化。

冷卻速率較佳為 $4^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，更佳為 $8^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，而且最佳為 $12^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上。冷卻速率越快越佳，其中冷卻速率之理論上限為 $10,000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ，技術上限為 $1,000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ，及實際上限為 $100^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 。在此亦應了解，冷卻速率指將冷卻前之開始溫度與冷卻後之最終溫度間之差除以冷卻開始至得到最終冷卻溫度之冷卻結束所需時間而得之值。

其次，將混合物加熱 0 至 200°C （更佳為 0 至 150°C ，仍更佳為 0 至 120°C ，而且最佳為 0 至 50°C 之溫度）使醃化纖維素溶於有機溶劑中。溫度上升可藉由僅使混合物在室溫靜置或藉由在熱浴中加熱而得。

加熱速率較佳為 $4^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，更佳為 $8^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，而且最佳為 $12^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上。加熱速率越快越佳，其中理論上限為 $10,000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ，技術上限為 $1,000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ，及實際上限為 $100^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 。在此亦應了解，加熱速率指將加熱前之

開始溫度與加熱後之最終溫度間之差除以加熱開始至得到最終加熱溫度之加熱結束所需時間而得之值。

如此可得均勻溶液。任何未充分溶解可藉重複冷卻及加熱而再溶。溶解是否充分可僅藉由目視觀察溶液外觀而判斷。

在冷卻溶解法中，較佳為使用氣密式容器以防止水進入，其可能因冷卻期間之露形成而造成。在冷卻及加熱操作中，冷卻期間加壓及加熱期間降壓可縮短溶解時間。就進行加壓或減壓而言，較佳為使用壓力容器。

醃化纖維素（乙醃化程度：60.9%，黏度平均聚合程度：299）溶於乙酸甲酯之20重量%溶液之差式掃描熱度測量(DSC)顯示，溶液顯示在約33°C之介於凝膠狀態與溶膠狀態間之假相轉移點。因此必須將溶液儲存在不低於假相轉移點之溫度，而且較佳為比假相轉移點高約10°C之溫度。在此應注意，假相轉移點因醃化纖維素之乙醃化程度與黏度平均聚合程度、溶液濃度、及在此使用之有機溶劑而不同。

醃化纖維素薄膜係藉溶劑流延法使用如此製備之醃化纖維素溶液（塗布漆）製造。

將塗布漆在圓筒或帶上流延及散布，及使溶劑蒸發而形成薄膜。流延前之塗布漆濃度較佳為調整而具有18至35%之固體含量。較佳為將圓筒或帶之表面鏡面修整。溶劑流延法之流延及乾燥敘述於美國專利第2336310、同上2367603、同上2,492,078、同上2492977、同上2492978、

同上 2607704、同上 2739069、與同上 2739070 號、英國專利第 640731 與同上 736892 號之個別專利說明書，及日本經審查專利公告 "Tokkosho" 第 45-4554 與同上 49-5614 號、日本公開專利公告 "Tokkaisho" 第 60-176834、同上 60-203430、與同上 62-115035 號之個別公開專利說明書。

塗布漆較佳為在調節成具有 10°C 以下之表面溫度之圓筒或帶上流延及散佈。較佳為將流延塗布漆在吹風下乾燥 2 秒以上。亦可將所得薄膜自圓筒或帶分離，及藉由吹送溫度循序地由 100°C 改變至 160°C 之熱風而蒸發殘餘溶劑。此方法敘述於經審查日本專利公告 "Tokkohei" 第 5-17884 號。此方法可縮短自流延至分離所需之時間。為了進行此方法，在流延及散佈期間必須將塗布漆在圓筒或帶之表面溫度膠化。

為了改良機械特徵或乾燥速率，醃化纖維素薄膜可添加塑性劑。使用磷酸酯或羧酸酯作為塑性劑。磷酸酯之實例包括磷酸三苯酯 (TPP) 與磷酸三甲苯酯 (TCP)。至於羧酸酯，代表性為酞酸酯與檸檬酸酯。酞酸酯之實例包括酞酸二甲酯 (DMP)、酞酸二乙酯 (DEP)、酞酸二丁酯 (DBP)、酞酸二辛酯 (DOP)、酞酸二苯酯 (DPP)、與酞酸二乙基己酯 (DEHP)。檸檬酸酯之實例包括 O-乙醃基檸檬酸三乙酯 (OACTE) 與 O-乙醃基檸檬酸三丁酯 (OACTB)。羧酸酯之其他實例包括油酸丁酯、蓖麻油酸甲基乙醃酯、癸二酸二丁酯、及各種偏苯三甲酸酯。較佳為使用酞酸酯為主塑性劑 (DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP)。特佳為 DEP 與

DPP。

塑性劑之加入量較佳為調整成纖維素酯之 0.1 至 25 重量%，更佳為 1 至 20 重量%，而且最佳為 3 至 15 重量%。

醃化纖維素薄膜可添加抗退化劑（例如，抗氧化劑、過氧化物分解劑、自由基抑制劑、金屬去活化劑、氧捕獲劑、胺）。抗退化劑敘述於日本公開專利公告“Tokkaihei”第 3-199201、同上 5-1907073、同上 5-194789、同上 5-271471、同上 6-107854 號專利。就呈現抗退化劑之添加效果及抑制滲出至薄膜表面上之觀點，抗退化劑之加入量較佳為調整至所製備溶液（塗布漆）之 0.01 至 1 重量%，更佳為 0.01 至 0.2 重量%。抗退化劑之特佳實例包括丁基化羥基甲苯(BHT)與三苳胺(TBA)。

<<醃化纖維素薄膜之拉伸>>

醃化纖維素薄膜之遲滯可藉拉伸調整。拉伸比例較佳為 3 至 100%。

對於拉伸方法並無特殊限制，而且可應用任何已知方法。就面內均勻性之觀點，特佳為拉幅機拉伸。用於本發明之醃化纖維素薄膜較佳為具有至少 100 公分之寬度，及 ± 5 奈米，而且更佳為 ± 3 奈米之寬度 R_e 值變動。 R_{th} 值變動較佳為 ± 10 奈米，而且更佳為 ± 5 奈米。縱向方向之 R_e 值及 R_{th} 值變動亦在寬度變動之相同範圍內。

拉伸可在薄膜形成法期間進行，或可在形成後拉伸捲膜。在前者情形，可拉伸含特定量殘餘溶劑之薄膜，其中薄膜較佳為在 2 至 30% 之殘餘溶劑量下拉伸。在此情形，

較佳為將薄膜按其縱向方向轉移且在正交縱向方向之方向伴隨地拉伸，因而將薄膜遲相軸按正交其縱向方向之方向排列。

拉伸溫度可適當地依拉伸期間之殘餘溶劑量及厚度而選擇。含殘餘溶劑而拉伸之薄膜較佳為在拉伸後乾燥。乾燥方法可類似上述薄膜製造所採用者。

經拉伸醃化纖維素薄膜之厚度較佳為 110 微米以下，更佳為 40 至 110 微米，仍更佳為 60 至 110 微米，而且最佳為 80 至 110 微米。

<<醃化纖維素薄膜之表面處理>>

對於將由醃化纖維素薄膜組成之光學補償膜作為偏光板之透明保護膜之情形，醃化纖維素薄膜較佳為經表面處理。表面處理可為電暈放電處理、輝光放電處理、火燄處理、酸處理、鹼處理、或紫外線照射處理。特佳為進行酸處理或鹼處理，其為醃化纖維素之皂化處理。

如上所述，如含有至少兩個芳環及線形結構之棒狀化合物而拉伸，而且具有 40 微米至 110 微米之厚度及本發明光學補償膜所需光學性質之醃化纖維素薄膜，可作為光學補償膜。

下段參考第 9 圖敘述應用本發明之 VA 模式液晶顯示裝置之具體實施例。

[液晶顯示裝置]

第 9 圖所示之液晶顯示裝置包括配置以將液晶胞 (16 至 18) 夾持在其間之上偏光膜 11 及下偏光膜 101，其中光

學補償膜 15 係配置於上偏光膜 11 與液晶胞 (16 至 18) 之間，及光學補償膜 19 係配置於上偏光膜 101 與液晶胞 (16 至 18) 之間。如上所述，視組態而僅可使用光學補償膜 15 或光學補償膜 19 之一。各偏光膜 11 及 101 係以一對透明薄膜保護，其中第 9 圖僅顯示配置於較接近液晶胞側上之透明保護膜 13 及 103，而省略配置於距液晶胞較遠之透明保護膜之描述。亦可僅單片薄膜兼具光學補償膜 15 及透明保護膜 13 之功能。類似地，亦可僅單片薄膜兼具光學補償膜 19 及透明保護膜 103 之功能。

液晶胞包括上基板 16 及下基板 18，而且其間夾持包括液晶分子 17 之液晶層。各基板 16 及 18 均具有形成於其表面上面對液晶分子 17 之定向膜 (未示) (以下有時稱為「內表面」)，因而將液晶分子 17 控制成在未施加電壓下或在低電壓下係垂直定向。基板 16 及 18 之各內表面均具有可施加電壓通過由液晶分子 17 組成之液晶層之透明電極 (未示) 形成於其上。在本發明中，將液晶層之厚度 d (微米) 與折射率各向異性 Δn 之積 $\Delta n \cdot d$ 調整成更佳為 0.2 至 1.0 微米，而且仍更佳為 0.2 至 0.5 微米。這些範圍確保在白色程度顯示之高照明度及黑色狀態之低照明度，而且可提供明亮及高對比顯示裝置。對於所使用之液晶材料並無特殊限制，其中在對上下基板 16, 18 之間施加電場之具體實施例中，使用具有負介電各向異性，造成液晶分子 17 正交所施加電場之回應之任何液晶材料。對於電極僅由基板 16 或 18 之一形成，而且電場係平行基板表面而施加之情形，亦

可使用具有正介電各向異性之液晶材料。

在液晶胞係設計成 VA 模式液晶胞之例示情形，例如，可在上下基板 16 與 18 之間使用負介電各向異性 $\Delta\epsilon = -4.6$ 左右及 $\Delta n = 0.0813$ 左右之向列液晶材料。液晶層之厚度並未特別地限制，但是對於使用具有上述範圍之性質之液晶之情形，可設定為 3.5 微米左右。白色狀態之亮度視厚度 d 與白色狀態之折射率各向異性 Δn 之積 $\Delta n \cdot d$ 之值而定，使得就得到最大亮度而言，較佳為將 $\Delta n \cdot d$ 設為 0.2 至 0.5 微米之範圍內。

對於 VA 模式液晶顯示裝置並不常添加對掌性材料，其通常用於 TN 模式液晶顯示裝置，因為其降低動態回應特徵，但是有時為了降低定向失敗之目的可加入。採用多域結構對於調整每個相鄰域之邊界區域處之液晶分子定向為有利的。多域結構指一種其中將液晶顯示裝置之單一像素分成多域之結構。例如，VA 模式胞在白色狀態具有傾斜之液晶分子 17，而且其為在傾斜方向及其對稱方向觀看顯示器時，由於在傾斜方向觀看之液晶分子 17 之雙折射差異而使照明度及顏色色調不均勻之成因，而就改良照明度及顏色色調之視角依附性而言，較佳為採用多域結構。更特定言之，經由將各像素設計成平均具有二或更多（較佳為 4 至 8 個）域，其液晶分子之起初定向狀態彼此不同，可降低照明度及顏色色調之視角依附性、不均勻性。類似之效果亦可藉由將各像素設計成使用二或更多個彼此不同之域而得，其中液晶分子之定向方向在施加電壓下可連續地

改變。

在單一像素內之多個其液晶分子 17 之定向方向不同之域一般可藉一種對電極提供縫或凸起，以改變電場方向或在電場中產生不均勻性之方法形成。增加區隔數量可成功地使視角在所有方向相等，其中四份或八份以上足以得到幾乎等化之視角。特別地，較佳為八份，因為可將偏光板之吸收軸設為任意角度。液晶分子 17 趨於在每個相鄰域之邊界區域處較不回應。如此引起在一般黑色模式中降低照明度之問題，如其中維持黑色狀態之 VA 模式。因此可對液晶材料添加對掌劑以使每個相鄰域間之邊界區域收縮。另一方面，一般白色模式造成前方觀看對比降低，因為維持白色狀態。因此較佳為提供覆蓋此區域之光攔截層，如黑色基質。

較佳為置於較接近液晶層側之偏光膜 11 及偏光膜 101 之保護膜遲相軸 13 及 103 實質上彼此平行或正交。正交排列透明保護膜 13, 103 之遲相軸 13a, 103a 可降低通常入射至液晶顯示裝置表面上之光之光學特徵退化，因為兩片光學薄膜之雙折射性質抵消。平行排列遲相軸 13a, 103a 可使用這些保護膜之雙折射性質補償液晶層之任何殘餘遲滯。

偏光膜 11, 101 之吸收軸 12, 102 之方向、保護膜 13, 103 之遲相軸 13a, 103a 之方向、及液晶分子 17 之定向方向可視用於組成個別組件之材料、顯示模式、及組件之堆疊結構而調整至最適範圍內。即，偏光膜 11 之吸收軸 12 及偏光膜 101 之吸收軸 102 係實質上彼此垂直。然而，本

發明之液晶顯示裝置不限於此組態。

配置於各偏光膜 11, 101 與液晶胞之間之光學補償膜 15 及 19 為光學補償膜，而且如上所述，一般由形成於撐體上之雙折射聚合物薄膜或透明撐體與光學各向異性層（其包括液晶分子）之堆疊組成。較佳為光學補償膜 15 之面內遲相軸 15a 係實質上垂直置於較接近其之偏光膜 11 之吸收軸 12。類似地，較佳為光學補償膜 19 之面內遲相軸 19a 係實質上垂直置於距其較遠之偏光膜 101 之吸收軸 102。在符合這些關係之排列中，光學補償膜 15, 19 對於正交入射光造成遲滯而不造成漏光，及對於歪斜入射光可完全地呈現本發明之效果。

對於偏光板保護膜 13 及 103 之 R_e 及 R_{th} 值均不為 0 奈米之情形，保護膜可具有光學補償力。在此情形，亦可補償光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 。

在未對液晶胞基板 16, 18 之個別透明電極（未示）施加電壓之非操作狀態時，液晶層中之液晶分子 17 係針對基板 16, 18 之表面幾乎垂直地排列，使得通過之光之偏光狀態幾乎不改變。因為吸收軸 12 及 102 係彼此正交，來自下側（例如，電極背側上）之光被偏光膜 101 偏光，同時維持偏光狀態而通過液晶胞基板 16 至 18，及被偏光膜 11 阻擋。即，第 9 圖所示之液晶顯示裝置在未施加或低電壓時可為黑色狀態。相反地，將驅動電壓施加至透明電極（未示），則液晶分子 17 對基板 16, 18 之表面傾斜，使得通過之光因如此傾斜之液晶分子 17 而改變其偏光狀態。因此，

來自下側（例如，來自電極背側）之光被偏光膜 101 偏光，在通過液晶胞基板 16 至 18 後進一步改變其偏光狀態，及可通過偏光膜 11。即，施加電壓而得到白色狀態。

VA 模式之一個優點為高對比。然而，習知 VA 模式液晶顯示裝置已遭受歪斜觀看為低對比之問題，儘管前方觀看為高對比。黑色狀態之液晶分子 17 係針對基板 16, 18 之表面垂直地排列，使得液晶分子 17 在前方觀看幾乎不顯示雙折射且產生低穿透率而確保高對比。然而，液晶分子 17 在歪斜觀看顯示雙折射。此外，在前方觀看似為以 90° 正交之上下偏光膜 11, 101 之吸收軸 12, 102 之交叉角在歪斜觀看變大而超過 90° 。由於這些因素，習知顯示裝置具有在歪斜方向造成漏光及低對比之問題。相反地，如第 9 圖所示之本發明液晶顯示裝置使用具有滿足關於液晶層 7 光學特徵之光學特徵之光學補償膜 15, 19，因而成功地在黑色狀態降低歪斜方向漏光，及改良對比。

本發明之液晶顯示裝置不限於具有第 8 圖所示之組態者，而且可包括其他組件。例如，可將彩色濾光片配置於液晶胞與偏光膜之間。在將此裝置用於穿透性裝置時，亦可在其背側上配置使用冷陰極管或熱陰極螢光管、光二極管、場發射裝置、或電發光裝置之背光。

本發明之液晶顯示裝置包括直接觀看影像型、投射影像型、及光調變型。本發明之一個特別有效之具體實施例為使得將三端或二端半導體裝置，如 TFT 或 MIM，應用於主動基質液晶顯示裝置。當然，亦有效為一個其中將本發

明裝置應用於被動基質液晶顯示裝置（代表為基於時間共用操作之 STN 型裝置）之具體實施例。

下段進一步詳述用於本發明液晶顯示裝置之光學特徵、來源材料、製造方法等、或其他各種組件。

[偏光板]

在本發明中，可使用包括偏光膜及一對將偏光膜夾持於其間之保護膜之偏光板。例如，可使用藉由將一般由聚乙烯醇薄膜製成之偏光膜以碘染色，拉伸，及以保護膜堆疊在其兩個表面上而得之偏光板。偏光板係配置於液晶胞外部。較佳為配置一對偏光板，其各包括偏光膜及一對將偏光膜夾持於其間之保護膜，以將液晶夾持於其間。

<<保護膜>>

可應用於本發明之偏光板為如具有一對保護膜堆疊在偏光膜之兩個表面上者。對於保護膜物種並無特殊限制，其可應用實例包括纖維素酯，如乙酸纖維素、乙酸丁酸纖維素與丙酸纖維素；聚碳酸酯；聚烯烴、聚苯乙烯、及聚酯。如上所述，亦可使用滿足光學補償膜所需光學特徵之聚合物薄膜，以使其兼具光學補償膜及保護膜之功能。

保護膜通常以捆形式供應，使得較佳為將其連續地黏結至長偏光膜，同時使兩者之縱向方向間保持一致。保護膜之定向軸（遲相軸）可以對齊任何方向，其中為了操作方便，較佳為平行縱向方向而排列。

將偏光膜夾持在其間之保護膜亦可設計成使遲相軸實質上與使面內平均折射率最大之方向一致。更特別地，保

護膜至少之一可為具有三個各在彼此正交之 x -、 y -及 z -軸方向之平均折射率 n_x 、 n_y 與 n_z ， n_x 與 n_y 為面內平均折射率，及 n_z 為厚度方向平均折射率，其滿足 $n_x, n_y = n_x, n_x > n_y$ 之關係之薄膜；或可為滿足 $n_x = n_y, n_z, n_x > n_z$ 之薄膜。對於保護膜具有上述光學補償功能之情形，較佳為 R_e 及 R_{th} 在 450 奈米處之比例 $R_e/R_{th}(450 \text{ 奈米})$ 為在 550 奈米處之 $R_e/R_{th}(550 \text{ 奈米})$ 之 0.4 至 0.95 倍，及在 650 奈米處之 $R_e/R_{th}(650 \text{ 奈米})$ 為 $R_e/R_{th}(550 \text{ 奈米})$ 之 1.05 至 1.9 倍，而且在 550 奈米處之厚度方向遲滯 R_{th} 範圍為 70 奈米至 400 奈米。

另一方面，在不使保護膜具有作為光學補償膜之功能之具體實施例中，透明保護膜之遲滯較佳為小。在其中偏光膜之穿透軸及透明保護膜之定向軸不平行之具體實施例中，由於偏光軸與透明保護膜定向軸（遲相軸）之橢圓失調，一般據信大於預定值之透明保護膜遲滯值不利地將線性偏光轉變成橢圓偏光。因此較佳為透明保護膜在 632.8 奈米處之遲滯一般為 10 奈米以下，而且更佳為 5 奈米以下。在此可應用之具有小遲滯之聚合物薄膜包括聚烯烴，如三乙酸纖維素、Zeonex、Zeonor（均得自 Zeon Corporation）及 ARTON（得自 JSR Corporation）。其他之較佳實例包括非雙折射光學樹脂材料，例如，如日本公開專利公告“Tokkaihei”第 8-110402 或同上 11-293116 號所述者。對於包括撐體及由液晶化合物形成之光學各向異性層形成於撐體上之堆疊之情形，保護膜亦可作為光學各向異

性層之撐體。

保護膜較佳為黏結至偏光膜，使得保護膜（在併入液晶顯示裝置中時配置於較接近液晶胞者）至少之一之遲相軸（定向軸）與偏光膜之吸收軸（拉伸軸）交叉。更特別地，偏光膜之吸收軸與保護膜之遲相軸間之角度較佳為在 10° 至 90° ，更佳為 20° 至 70° ，仍更佳為 40° 至 50° ，而且特佳為 43° 至 47° 之範圍。對於其他保護膜之遲相軸與偏光膜之吸收軸間之角度並無特殊限制，而且可依偏光板之目的而適當地設定，其中較佳為滿足上述範圍，而且亦較佳為保護膜對之遲相軸彼此一致。

平行排列保護膜之遲相軸與偏光膜之吸收軸對於改良偏光板之機械安定性為有利的，如防止尺寸改變及捲曲。如果偏光膜及一對保護膜之薄片薄膜之至少兩個軸，即，一片保護膜之遲相軸及偏光膜之吸收軸、或兩片保護膜之遲相軸，係實質上彼此平行，則可得相同之效果。

<<黏著劑>>

對於用於偏光膜與保護膜之間之黏著劑並無特殊限制，其中較佳實例包括 PVA 系樹脂（包括經乙醯乙醯基、磺酸基、羧酸基、氧伸烷基等修改之經修改 PVA）及硼化合物水溶液等，較佳為 PVA 系樹脂。黏著劑之乾膜厚度較佳為 0.01 至 10 微米，而且特佳為 0.05 至 5 微米。

<<偏光膜及透明保護膜之連續製法>>

可應用於本發明之偏光膜係藉由將用於製造偏光膜之薄膜拉伸，及使其收縮以減少揮發性內含物而製造，其中

較佳為在乾燥之後或期間在其至少一個表面上黏結透明保護膜，及使此堆疊接受後加熱。在其中透明保護膜亦作為光學各向異性層（其作為光學補償膜）之撐體之具體實施例中，後加熱較佳為在將透明保護膜黏結至偏光膜之表面上之後進行，而且將具有光學各向異性層形成於其上之透明撐體黏結至相反表面上。指定之黏結方法包括一種在薄膜乾燥程序期間使用黏著劑將透明保護膜黏結至偏光膜，同時夾持其兩個邊緣而在乾燥後切除之方法；及一種乾燥用於製造偏光膜之薄膜，在乾燥後將薄膜自邊緣夾持器釋放，切除薄膜之兩個邊緣，及黏結透明保護膜之方法。切除方法可為一般應用者，而且包括使用刀刃及雷射輔助切割之方法。在黏結後，較佳為將產物加熱以將黏著劑乾燥及改良偏光性質。加熱條件可視黏著劑而不同，其中水系黏著劑偏好 30°C 以上之溫度，更佳為 40°C 至 100°C，而且仍更佳為 50°C 至 90°C。由產物性能及製造效率之觀點，這些程序步驟更佳為以連續生產線進行。

<<偏光板之性能>>

包括透明保護膜、偏光片與透明撐體之本發明偏光板之光學性質及耐久性（短期及長期儲存力）較佳為等於或優於市售超高對比產品（例如，得自 Sanritz Corporation 之 HLC2-5618）。更特定言之，偏光板較佳為具有 42.5% 以上之可見光穿透率， $\{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \geq 0.9995$ 之偏光程度（其中， T_p 為平行穿透率，及 T_c 為正交穿透率），在 60°C，90% RH 靜置 500 小時及在 80°C 無水大氣中靜置 500

小時前後以絕對值計為 3%以下，更佳為 1%以下之透光率變化率，及以絕對值計為 1%以下，更佳為 0.1%以下之偏光程度變化率。

實例

下段參考指定實例而進一步特定地敘述本發明。應注意，以下實例所示之材料、試劑、使用量及比例、操作等可適當地修改而不背離本發明之精神。因此，本發明之範圍不限於下述之指定實例。

[實例 1]

製造類似第 9 圖所示組態之液晶顯示裝置。更特別地，液晶顯示裝置係設計成自觀看者側（頂部）觀看依序堆疊之上偏光板（保護膜（未示）、偏光膜 11、保護膜 13）、光學補償膜 15（亦作為保護膜 13）、液晶胞（上基板 16、液晶層 17、下基板 18）、光學補償膜 19（亦作為保護膜 103）、下偏光板（偏光膜 101、保護膜（未示）），而且另外對其配置背光光源（未示），及使裝置接受光學模擬以證實效果。光學計算係使用得自 Shintech, Inc. 之 LCD Master 第 6.08 版進行。液晶胞、電極、基板、偏光板等為習知上用於液晶顯示裝置者。在此使用之液晶胞、電極、基板、偏光板等之值為習知上已使用者而無限制。在此使用之液晶材料為具有 $\Delta\varepsilon = -4.2$ 之負介電各向異性者。在此使用之液晶胞為前傾斜角為 89.9° 而幾乎垂直定向，基板間胞隙為 3.6 微米，及液晶層遲滯值（即，液晶層厚度 d （微米）與折射率各向異性 Δn 之積 $\Delta n \cdot d$ 之值）在 450 奈米處為 318 奈

米，在 550 奈米處為 300 奈米，及在 650 奈米處為 295 奈米者。將光學補償膜 15 及 19 在個別波長之 R_e 及 R_{th} 之值設定成如表 1 所列。在此使用之光源為 LCD Master 所附之 C 光。

應注意，如果背光與觀看者間之位置關係上下相反，設計如第 9 圖所示之液晶顯示裝置仍可產生完全相同之效果。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 15 及 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 1。在表 1 中，液晶顯示裝置 1 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 2 至 6 號對應實例。

表 1：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	$\Delta n d$ (nm)	$\Delta n d / \lambda$	R_{e450} (nm)	R_{th450} (nm)	R_e / λ	R_{th} / λ	A	C
1	318	0.707	52	128	0.116	0.284	0.483	0.0153
2	318	0.707	51	131	0.113	0.291	0.492	0.0137
3	318	0.707	39	135	0.087	0.300	0.505	-0.005
4	318	0.707	33	140	0.073	0.311	0.520	-0.015
5	318	0.707	29	144	0.064	0.320	0.533	-0.021
6	318	0.707	25	148	0.056	0.329	0.546	-0.027

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	Re_{550} (nm)	Rth_{550} (nm)	Re/λ	Rth/λ	A	C
1	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004
2	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004
3	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004
4	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004
5	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004
6	300	0.545	52	128	0.095	0.233	0.531	0.0004

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	Re_{650} (nm)	Rth_{650} (nm)	Re/λ	Rth/λ	A	C
1	295	0.454	52	128	0.080	0.197	0.559	-0.006
2	295	0.454	58	123	0.089	0.189	0.542	-0.002
3	295	0.454	64	119	0.098	0.183	0.528	0.0021
4	295	0.454	70	115	0.108	0.177	0.515	0.0063
5	295	0.454	76	111	0.117	0.171	0.501	0.0104
6	295	0.454	84	107	0.129	0.165	0.488	0.016

液晶顯示器	穿透率(%)	色偏 Δxy
號碼		
1	0.025	0.094
2	0.019	0.07
3	0.015	0.051
4	0.012	0.041
5	0.016	0.053
6	0.02	0.051

由表 1 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 1 號，所有本發明液晶顯示裝置 2 至 6 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.707$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.056$ 至 0.113 且 $Rth/\lambda=0.291$ 至 0.329 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.454$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.089$ 至 0.129

且 $R_{th}/\lambda=0.165$ 至 0.189 之光學補償膜，在黑色狀態在偏光角 $=60^\circ$ 呈現較小穿透率。由表 1 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $R_e/\lambda=0.073$ 且 $R_{th}/\lambda=0.311$ ，在 550 奈米處為 $R_e/\lambda=0.095$ 且 $R_{th}/\lambda=0.233$ ，及在 650 奈米處為 $R_e/\lambda=0.108$ 且 $R_{th}/\lambda=0.177$ 下得到最小穿透率。

由表 1 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (I) 至 (IV) 之液晶顯示裝置 2 至 6 號，相較於不滿足此關係之液晶顯示裝置 1 號，在黑色狀態在偏光角 $=60^\circ$ 呈現較小穿透率。

[實例 2]

在類似實例 1 之條件下，使用 LCD Master 計算液晶顯示裝置之光學特徵，除了將遲滯值改成在 450 奈米處為 371 奈米，在 550 奈米處為 350 奈米，及在 650 奈米處為 344 奈米。光學補償膜 15 及 19 之 R_e 及 R_{th} 列於表 2。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 15 及 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 2。在表 2 中，液晶顯示裝置 7 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 8 至 12 號對應實例。

表 2：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態
穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{450}(nm)$	$Rth_{450}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	A	C
7	371	0.824	45	154	0.100	0.342	0.484	0.005
8	371	0.824	40	160	0.089	0.355	0.499	-0.004
9	371	0.824	35	165	0.078	0.367	0.514	-0.013
10	371	0.824	30	171	0.067	0.380	0.530	-0.022
11	371	0.824	25	177	0.056	0.393	0.545	-0.032
12	371	0.824	20	182	0.044	0.405	0.560	-0.041

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{550}(nm)$	$Rth_{550}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	A	C
7	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008
8	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008
9	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008
10	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008
11	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008
12	350	0.636	45	154	0.082	0.280	0.529	-0.008

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 B=-0.0567, D=0.0939					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{650}(nm)$	$Rth_{650}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	A	C
7	344	0.529	45	154	0.069	0.237	0.555	-0.013
8	344	0.529	51	151	0.078	0.233	0.547	-0.008
9	344	0.529	57	149	0.088	0.229	0.539	-0.003
10	344	0.529	63	146	0.097	0.225	0.531	0.0016
11	344	0.529	69	143	0.106	0.221	0.524	0.0065
12	344	0.529	75	141	0.115	0.216	0.516	0.0114

液晶顯示器	穿透率(%)	色偏 Δxy
號碼		
7	0.03	0.1
8	0.023	0.08
9	0.017	0.062
10	0.012	0.045
11	0.018	0.064
12	0.022	0.077

由表 2 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 7 號，所有本發明液晶顯示裝置 8 至 12 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.824$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.044$ 至 0.089 且 $Rth/\lambda=0.355$ 至 0.405 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.529$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.078$ 至 0.115 且 $Rth/\lambda=0.216$ 至 0.233 之光學補償膜，在黑色狀態在偏光角 $=60^\circ$ 呈現較小穿透率。由表 2 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $Re/\lambda=0.067$ 且 $Rth/\lambda=0.38$ ，在 550 奈米處為 $Re/\lambda=0.082$ 且 $Rth/\lambda=0.28$ ，及在 650 奈米處為 $Re/\lambda=0.097$ 且 $Rth/\lambda=0.225$ 下得到最小穿透率。

由表 2 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (I) 至 (IV) 之液晶顯示裝置 8 至 12 號，相較於不滿足此關係之液晶顯示裝置 7 號，在黑色狀態在偏光角 $=60^\circ$ 呈現較小穿透率。

[實例 3]

使用 LCD Master 計算設計成類似第 9 圖所示之液晶顯示裝置之光學特徵，除了不使用光學補償膜 15。更特別地，自觀看者側（頂部）觀看依序配置上偏光板（保護膜（未示）、偏光膜 11、保護膜 13）、液晶胞（上基板 16、液晶層 17、下基板 18）、光學補償膜 19（亦作為保護膜 103）、及下偏光板（偏光膜 101、保護膜（未示）），而且另外配置背光光源（未示）。光學補償膜 19 之 Re 及 Rth 如表 3 所列。將上偏光板之保護膜 3 調整成具有 $Rth=38$ 奈米及 $Re=0$ 奈米。應注意，如果背光與觀看者間之位置關係上下相反，

將光學補償膜配置於背光側之實例 3 仍可產生完全相同之效果。其他條件與實例 1 相同。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 3。在表 3 中，液晶顯示裝置 13 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 14 至 18 號對應實例。

表 3：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態
穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
	號碼	$\Delta n d$ (nm)	$\Delta n d / \lambda$	R_{e450} (nm)	R_{th450} (nm)	R_e / λ	R_{th} / λ	E
13	318	0.707	69	233	0.153	0.518	0.733	0.0857
14	318	0.707	60	239	0.133	0.531	0.752	0.0716
15	318	0.707	54	245	0.120	0.544	0.770	0.0622
16	318	0.707	48	243	0.107	0.540	0.764	0.0528
17	318	0.707	43	237	0.096	0.527	0.745	0.0449
18	318	0.707	37	231	0.082	0.513	0.726	0.0355

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
	號碼	$\Delta n d$ (nm)	$\Delta n d / \lambda$	R_{e550} (nm)	R_{th550} (nm)	R_e / λ	R_{th} / λ	E
13	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051
14	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051
15	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051
16	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051
17	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051
18	300	0.545	69	233	0.125	0.424	0.777	0.051

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	Re_{650} (nm)	Rth_{650} (nm)	Re/λ	Rth/λ	E	F
13	295	0.454	69	233	0.106	0.358	0.790	0.0337
14	295	0.454	80	232	0.123	0.357	0.786	0.0413
15	295	0.454	89	230	0.137	0.354	0.780	0.0476
16	295	0.454	95	228	0.146	0.351	0.773	0.0518
17	295	0.454	100	222	0.154	0.342	0.753	0.0553
18	295	0.454	106	216	0.163	0.332	0.732	0.0595

液晶顯示器	穿透率(%)	色偏 Δxy
號碼		
13	0.024	0.13
14	0.021	0.09
15	0.017	0.05
16	0.012	0.036
17	0.018	0.06
18	0.022	0.08

由表 3 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 13 號，所有本發明液晶顯示裝置 14 至 18 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.707$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.082$ 至 0.133 且 $Rth/\lambda=0.513$ 至 0.531 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.454$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.123$ 至 0.163 且 $Rth/\lambda=0.332$ 至 0.357 之光學補償膜，在黑色狀態在偏光角 = 60° 呈現較小穿透率。由表 3 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $Re/\lambda=0.107$ 且 $Rth/\lambda=0.54$ ，在 550 奈米處為 $Re/\lambda=0.125$ 且 $Rth/\lambda=0.424$ ，及在 650 奈米處為 $Re/\lambda=0.146$ 且 $Rth/\lambda=0.351$ 下得到最小穿透率。

由表 3 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (V) 至 (VIII) 之液晶顯示裝置 14 至 18 號，相較於不滿足此關係之液晶顯示裝置 13 號，在黑色狀態在偏光角 = 60° 呈現較小

穿透率。

[實例 4]

在類似實例 3 之條件下，使用 LCD Master 計算液晶顯示裝置之光學特徵，除了將遲滯值改成在 450 奈米處為 371 奈米，在 550 奈米處為 350 奈米，及在 650 奈米處為 344 奈米。光學補償膜 19 之 R_e 及 R_{th} 列於表 4。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 4。在表 4 中，液晶顯示裝置 19 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 20 至 24 號對應實例。

表 4：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態
穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	R_{e450} (nm)	R_{th450} (nm)	R_e/λ	R_{th}/λ	E	F
19	371	0.824	58	279	0.129	0.620	0.752	0.0799
20	371	0.824	52	285	0.115	0.634	0.769	0.0683
21	371	0.824	45	292	0.101	0.648	0.786	0.0567
22	371	0.824	39	298	0.087	0.662	0.803	0.0451
23	371	0.824	33	304	0.073	0.676	0.820	0.0335
24	371	0.824	26	311	0.059	0.690	0.837	0.0219

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	Re_{550} (nm)	Rth_{550} (nm)	Re/λ	Rth/λ	E	F
19	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467
20	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467
21	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467
22	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467
23	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467
24	350	0.636	58	279	0.105	0.507	0.797	0.0467

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	Re_{650} (nm)	Rth_{650} (nm)	Re/λ	Rth/λ	E	F
19	344	0.529	58	279	0.089	0.429	0.811	0.0303
20	344	0.529	65	277	0.099	0.427	0.806	0.0357
21	344	0.529	71	276	0.110	0.424	0.801	0.0412
22	344	0.529	78	274	0.120	0.422	0.796	0.0466
23	344	0.529	85	272	0.130	0.419	0.791	0.052
24	344	0.529	91	271	0.141	0.416	0.786	0.0575

液晶顯示器	穿透率(%)	色偏 Δxy
號碼		
19	0.026	0.15
20	0.024	0.11
21	0.02	0.08
22	0.015	0.05
23	0.021	0.07
24	0.025	0.1

由表 4 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 19 號，所有本發明液晶顯示裝置 20 至 24 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.824$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.059$ 至 0.115 且 $Rth/\lambda=0.643$ 至 0.69 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.529$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.099$ 至 0.141 且 $Rth/\lambda=0.416$ 至 0.427 之光學補償膜，在黑色狀態

在偏光角 = 60° 呈現較小穿透率。由表 4 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $R_e/\lambda=0.087$ 且 $R_{th}/\lambda=0.662$ ，在 550 奈米處為 $R_e/\lambda=0.105$ 且 $R_{th}/\lambda=0.507$ ，及在 650 奈米處為 $R_e/\lambda=0.12$ 且 $R_{th}/\lambda=0.422$ 下得到最小穿透率。

由表 4 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (V) 至 (VIII) 之液晶顯示裝置 20 至 24 號，相較於不滿足此關係之液晶顯示裝置 19 號，在黑色狀態在偏光角 = 60° 呈現較小穿透率。

[實例 5]

使用 LCD Master 計算設計成類似第 9 圖所示之液晶顯示裝置之光學特徵，除了不使用光學補償膜 15。更特別地，自觀看者側（頂部）觀看依序配置上偏光板（保護膜（未示）、偏光膜 11）、液晶胞（上基板 16、液晶層 17、下基板 18）、光學補償膜 19（亦作為保護膜 103）、及下偏光板（偏光膜 101、保護膜（未示）），而且另外配置背光光源（未示）。光學補償膜 19 之 R_e 及 R_{th} 如表 5 所列。其他組件與實例 1 所述相同，其中上偏光板之保護膜 3 係以具有極小遲滯之薄膜提供， R_{th} 及 R_e 幾乎為 0 奈米。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 5。在表 5 中，液晶顯示裝置 25 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 26 至 30 號對應實例。

表 5：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態
穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{450}(nm)$	$Rth_{450}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	E	F
25	318	0.707	57	275	0.127	0.611	0.865	0.0669
26	318	0.707	52	281	0.116	0.624	0.884	0.059
27	318	0.707	46	287	0.102	0.638	0.903	0.0496
28	318	0.707	40	293	0.089	0.651	0.921	0.0402
29	318	0.707	35	297	0.078	0.660	0.934	0.0323
30	318	0.707	30	301	0.067	0.669	0.947	0.0245

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{550}(nm)$	$Rth_{550}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	E	F
25	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391
26	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391
27	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391
28	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391
29	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391
30	300	0.545	57	275	0.104	0.500	0.917	0.0391

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	$Re_{650}(nm)$	$Rth_{650}(nm)$	Re/λ	Rth/λ	E	F
25	295	0.454	57	275	0.088	0.423	0.932	0.0253
26	295	0.454	64	274	0.098	0.422	0.929	0.0302
27	295	0.454	71	271	0.109	0.417	0.919	0.0351
28	295	0.454	78	270	0.120	0.415	0.915	0.0399
29	295	0.454	85	268	0.131	0.412	0.908	0.0448
30	295	0.454	92	267	0.142	0.411	0.905	0.0497

液晶顯示器 號碼	穿透率(%)	色偏 Δxy
25	0.025	0.11
26	0.02	0.08
27	0.016	0.04
28	0.012	0.035
29	0.017	0.05
30	0.021	0.075

由表 5 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 25 號，所有本發明液晶顯示裝置 26 至 30 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.707$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.067$ 至 0.116 且 $Rth/\lambda=0.624$ 至 0.669 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta nd/\lambda=0.454$ 之液晶層及 $Re/\lambda=0.098$ 至 0.142 且 $Rth/\lambda=0.411$ 至 0.422 之光學補償膜，在黑色狀態在偏光角 = 60° 呈現較小穿透率。由表 5 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $Re/\lambda=0.089$ 且 $Rth/\lambda=0.651$ ，在 550 奈米處為 $Re/\lambda=0.104$ 且 $Rth/\lambda=0.5$ ，及在 650 奈米處為 $Re/\lambda=0.12$ 且 $Rth/\lambda=0.415$ 下得到最小穿透率。

由表 5 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (V) 至 (VIII) 之液晶顯示裝置 26 至 30 號，相較於不滿足此關係之液晶顯示裝置 25 號，在黑色狀態在偏光角 = 60° 呈現較小穿透率。

[實例 6]

在類似實例 5 之條件下，使用 LCD Master 計算液晶顯示裝置之光學特徵，除了將遲滯值改成在 450 奈米處為 371 奈米，在 550 奈米處為 350 奈米，及在 650 奈米處為 344 奈米。光學補償膜 19 之 Re 及 Rth 列於表 6。

至於比較例，類似上述而設計液晶顯示裝置，除了使用將 R_e 及 R_{th} 無關波長而保持固定之光學補償膜 19，而且使裝置類似地接受光學模擬。比較例可視為先行技藝，因為習知光學補償技術不考量光學補償膜之 R_e 及 R_{th} 之波長分散性。

<液晶顯示裝置漏光之測量>

使用上述值基於光學模擬之漏光之計算結果示於表 6。在表 6 中，液晶顯示裝置 31 號對應上述比較例，及液晶顯示裝置 32 至 36 號對應實例。

表 6：在方位角 = 45° 及偏光角 = 60° 之視角之黑色狀態穿透率 (%)

液晶顯示器	波長 450 奈米							
	液晶層		光學補償膜 $G=0.032$					
	號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	R_{e450} (nm)	R_{th450} (nm)	R_e/λ	R_{th}/λ	E
31	371	0.824	52	322	0.116	0.716	0.868	0.0689
32	371	0.824	47	329	0.104	0.730	0.886	0.0592
33	371	0.824	41	335	0.092	0.745	0.904	0.0496
34	371	0.824	36	342	0.080	0.760	0.922	0.04
35	371	0.824	31	349	0.069	0.775	0.940	0.0303
36	371	0.824	26	355	0.057	0.790	0.958	0.0207

液晶顯示器	波長 550 奈米							
	液晶層		光學補償膜 $G=0.032$					
	號碼	Δnd (nm)	$\Delta nd/\lambda$	R_{e550} (nm)	R_{th550} (nm)	R_e/λ	R_{th}/λ	E
31	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398
32	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398
33	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398
34	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398
35	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398
36	350	0.636	52	322	0.095	0.585	0.920	0.0398

液晶顯示器	波長 650 奈米							
	液晶層		光學補償膜 G=0.032					
號碼	$\Delta n d$ (nm)	$\Delta n d / \lambda$	$R_{e650}(nm)$	$R_{th650}(nm)$	R_e / λ	R_{th} / λ	E	F
31	344	0.529	52	322	0.080	0.495	0.936	0.0254
32	344	0.529	58	320	0.089	0.493	0.931	0.0303
33	344	0.529	64	319	0.098	0.491	0.926	0.0351
34	344	0.529	70	317	0.107	0.488	0.922	0.04
35	344	0.529	76	316	0.117	0.486	0.917	0.0448
36	344	0.529	82	314	0.126	0.483	0.913	0.0497

液晶顯示器	穿透率(%)	色偏 Δxy
號碼		
31	0.027	0.15
32	0.022	0.1
33	0.018	0.06
34	0.014	0.05
35	0.019	0.08
36	0.025	0.1

由表 6 所示之結果可了解，相較於對應比較例之液晶顯示裝置 31 號，所有本發明液晶顯示裝置 32 至 36 號，其包括在 450 奈米處為 $\Delta n d / \lambda = 0.824$ 之液晶層及 $R_e / \lambda = 0.057$ 至 0.104 且 $R_{th} / \lambda = 0.73$ 至 0.79 之光學補償膜，而且包括在 650 奈米處為 $\Delta n d / \lambda = 0.529$ 之液晶層及 $R_e / \lambda = 0.089$ 至 0.126 且 $R_{th} / \lambda = 0.483$ 至 0.493 之光學補償膜，在黑色狀態在偏光角 $= 60^\circ$ 呈現較小穿透率。由表 6 所示之結果亦可了解，在 450 奈米處為 $R_e / \lambda = 0.08$ 且 $R_{th} / \lambda = 0.76$ ，在 550 奈米處為 $R_e / \lambda = 0.095$ 且 $R_{th} / \lambda = 0.585$ ，及在 650 奈米處為 $R_e / \lambda = 0.107$ 且 $R_{th} / \lambda = 0.488$ 下得到最小穿透率。

由表 6 所示模擬之結果亦可了解，所有滿足關係 (V) 至 (VIII) 之液晶顯示裝置 32 至 36 號，相較於不滿足此關係

之液晶顯示裝置 31 號，在黑色狀態在偏光角 $=60^\circ$ 呈現較小穿透率。

相關申請案之參照

本申請案請求 2004 年 9 月 22 日提出之日本專利申請案第 2004-274770 號之優先權。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為解釋習知 VA 模式液晶顯示裝置之例示組態之略示圖；

第 2 圖為解釋習知 VA 模式液晶顯示裝置之例示組態之略示圖；

第 3 圖為解釋依照本發明之一個具體實施例之 VA 模式液晶顯示裝置之例示組態之略示圖；

第 4 圖為解釋依照本發明之另一個具體實施例之 VA 模式液晶顯示裝置之例示組態之略示圖；

第 5 圖為顯示用於本發明之例示光學補償膜之光學特徵之圖表；

第 6 圖為用於解釋本發明之一個例示液晶顯示裝置之入射光偏光狀態之鮑英卡勒球之略示圖；

第 7 圖為用於解釋本發明之另一個例示液晶顯示裝置之入射光偏光狀態之鮑英卡勒球之略示圖；

第 8 圖為用於解釋本發明之另一個例示液晶顯示裝置之入射光偏光狀態之鮑英卡勒球之略示圖；

第 9 圖為本發明液晶顯示裝置之一個例示組態之略示圖。

【 主要元件符號說明 】

用於圖式之參考號碼如下：

1	偏光板
2	偏光板
3	液晶胞
4, 5, 6	光學補償膜
11, 101	偏光膜
12, 102	吸收膜
13, 103	保護膜
13 a, 103 a	面內遲相軸
15, 19	光學補償膜
15 a, 19 a	面內遲相軸
16, 18	基板
17	液晶分子

第 094132596 號「液晶顯示裝置」專利案

(2012 年 11 月 29 日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶胞，其包括一對彼此面對而配置之基板，該對基板至少之一其上具有電極，及保持在該對基板之間之液晶層，其包括向列液晶材料，其分子在黑色狀態係幾乎正交該對基板之表面而排列，

其間安置該液晶胞之第一偏光膜及第二偏光膜；及至少兩片光學補償膜，其各配置於該液晶層與各該第一偏光膜及該第二偏光膜之間，

其中，假設該液晶層之厚度為 d (奈米)，該液晶層在波長 λ (奈米)處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，及該至少 2 片光學補償膜在波長 λ 處之面內遲滯為 $Re(\lambda)$ ，該至少 2 片光學補償膜在波長 λ 處之厚度方向的遲滯為 $Rth(\lambda)$ ，則在 380 奈米至 780 奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (I) 至 (IV)：

$$(I) 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(II) Rth(\lambda)/\lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d/\lambda + B;$$

$$(III) Re(\lambda)/\lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D; \text{ 及}$$

$$(IV) 0.488 \leq A \leq 0.56, B = -0.0567, -0.041 \leq C \leq 0.016; \text{ 及}$$

$$D = 0.0939;$$

該光學補償膜之 $Re(\lambda)/\lambda$ 值為 0.06 至 0.09；及

其中該至少兩片光學補償膜滿足 $Re(450) < Re(550)$ ，及

其中該光學補償膜之面內遲相軸及配置於較接近該光學補償膜之該第一或該第二偏光膜之穿透軸係實質上彼此平行。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其使用 VA 模式。
3. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該關係 (I) 至 (IV) 在至少兩個相差 50 奈米以上之波長處滿足。
4. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該關係 (I) 至 (IV) 在 450 奈米、550 奈米及 650 奈米波長處均滿足。
5. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶胞，其包括一對彼此面對而配置之基板，該對基板至少之一其上具有電極，及保持在該對基板之間之液晶層，其包括向列液晶材料，其分子在黑色狀態係幾乎正交該對基板之表面而排列，

其間安置該液晶胞之第一偏光膜及該第二偏光膜；
及

配置於該液晶層與該第一及該第二偏光膜之一之間之光學補償膜，

其中，假設該液晶層之厚度為 d (奈米)，在波長 λ (奈米)處之折射率各向異性為 $\Delta n(\lambda)$ ，及該光學補償膜在波長 λ 處之面內遲滯為 $Re(\lambda)$ ，該至少 2 片光學補償膜在波長 λ 處之厚度方向的遲滯為 $Rth(\lambda)$ ，則在 380 奈米至 780

奈米波長範圍之至少兩個不同波長處滿足以下關係 (V) 至 (VIII)：

$$(V) 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000;$$

$$(VI) R_{th}(\lambda)/\lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d/\lambda;$$

$$(VII) R_e(\lambda)/\lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G; \text{ 及}$$

$$(VIII) 0.726 \leq E \leq 0.958, 0.0207 \leq F \leq 0.0716; \text{ 及 } G = 0.032;$$

該光學補償膜之 $R_e(\lambda)/\lambda$ 值為 0.05 至 0.1；及

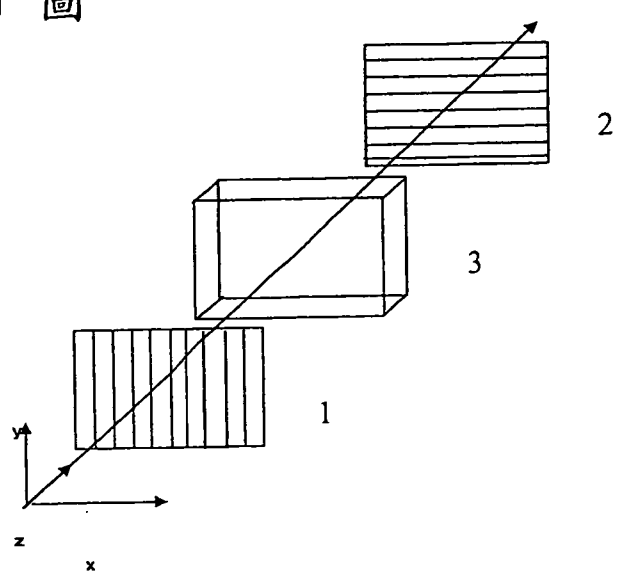
其中該至少兩片光學補償膜滿足 $R_e(450) < R_e(550)$ ，及

其中該光學補償膜之面內遲相軸及配置於較接近該光學補償膜之該第一或該第二偏光膜之穿透軸係實質上彼此平行。

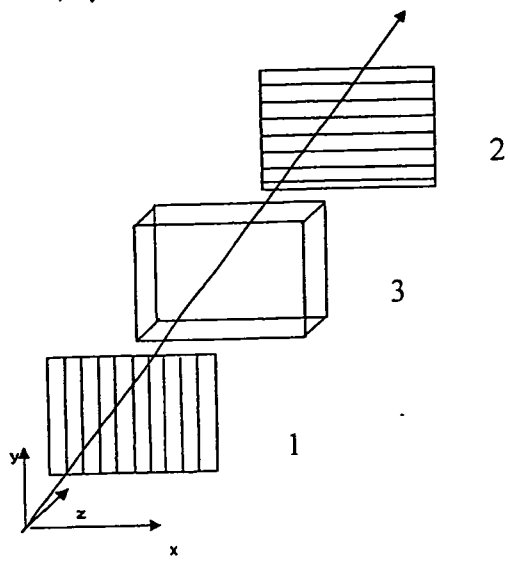
6. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，其進一步在不相鄰該光學補償膜之第一及第二偏光膜之一與該液晶胞之間包括透明薄膜，該透明薄膜具有 $0 \text{ 奈米} \leq R_{th} < 60 \text{ 奈米}$ 之厚度方向遲滯 R_{th} 。
7. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，其使用 VA 模式。
8. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，其中該至少光學補償膜之 $R_e(\lambda)/\lambda$ 值為 0.06 至 0.09。
9. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，其中該關係 (V) 至 (VIII) 在至少兩個相差 50 奈米以上之波長處滿足。
10. 如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，其中該關係 (V) 至 (VIII) 在 450 奈米、550 奈米及 650 奈米波長處均滿足。

十一、圖式：

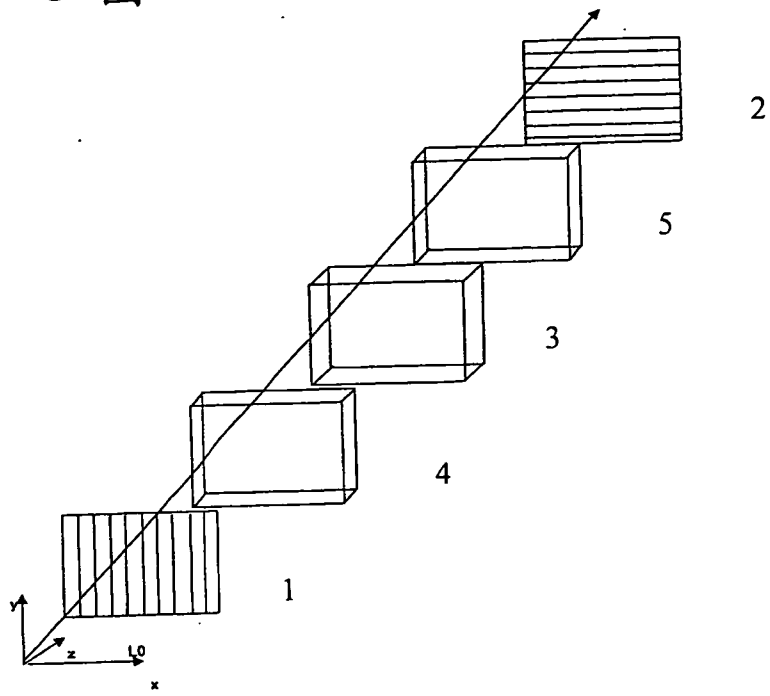
第 1 圖



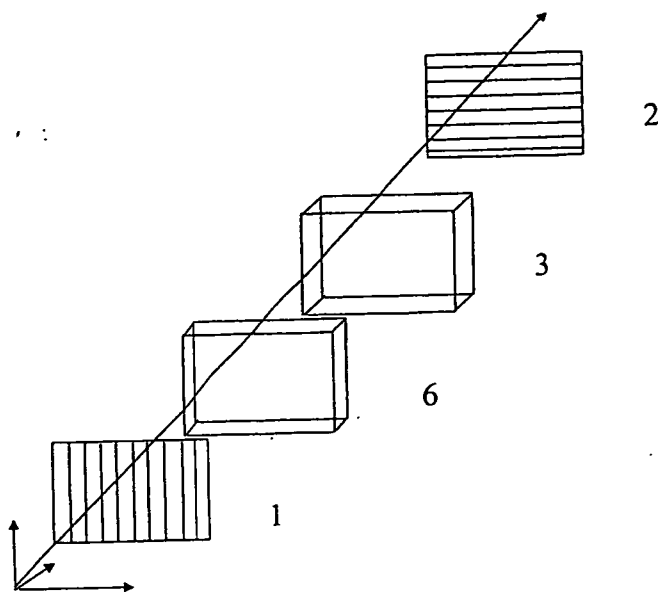
第 2 圖



第 3 圖

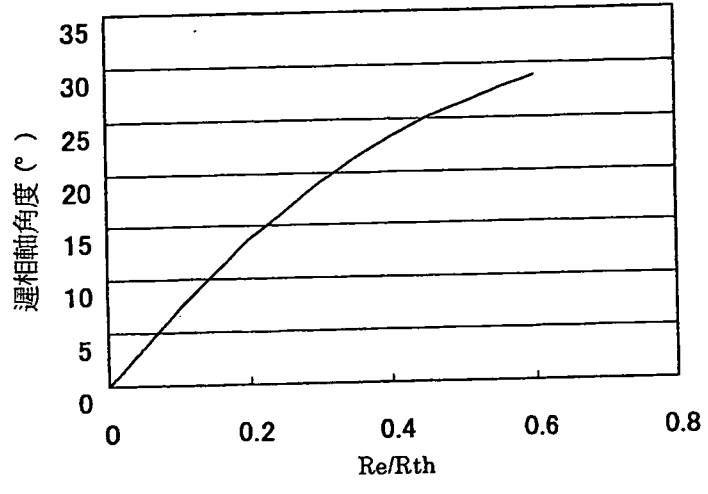


第 4 圖

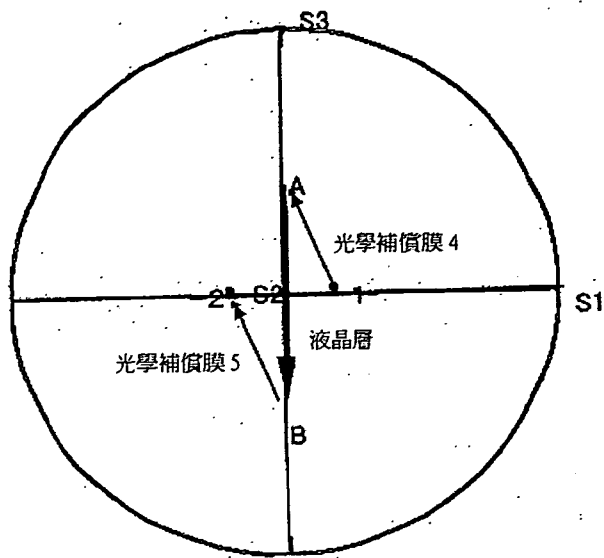


第 5 圖

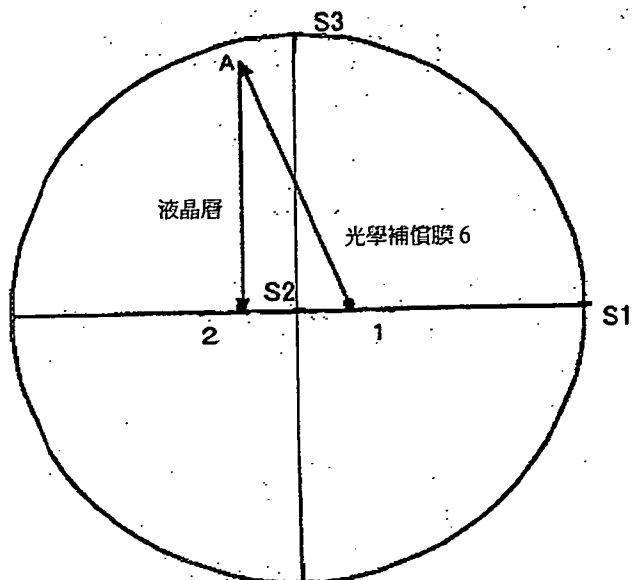
光學補償膜之遲相軸與 Re/Rth 間之關係
(方位角 = 45 度, 偏光角 = 80 度)



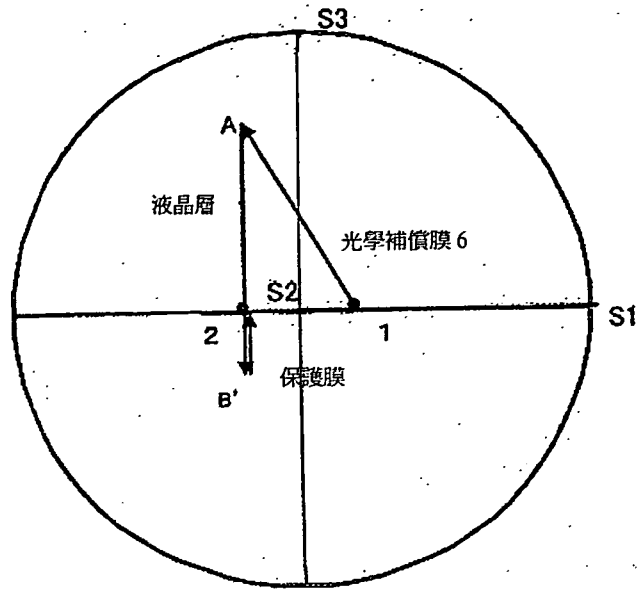
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

