

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：97/103/23

※ 申請日期：97.1.28

※IPC 分類：G02B 5/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶面板及液晶顯示裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日東電工股份有限公司

NITTO DENKO CORPORATION

代表人：(中文/英文)

竹本 正道

TAKEMOTO, MASAMICHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號

1-2, SHIMOHOSUMI 1-CHOME, IBARAKI-SHI, OSAKA, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 宮崎 順三
MIYAZAKI, JUNZO
2. 松田 祥一
MATSUDA, SHOUICHI
3. 長塚 辰樹
NAGATSUKA, TATSUKI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 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：

1. 日本；2007年02月15日；特願2007-034840

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具有液晶單元、偏光元件及光學元件之液晶面板。又，本發明係關於一種使用上述液晶面板之液晶顯示裝置。

【先前技術】

液晶顯示裝置之薄型、輕量、低耗電等特徵受到矚目，正廣泛普及用於行動電話或鐘錶等行動裝置；電腦顯示器或筆記型電腦等辦公室自動化設備 (Office Automation Equipment)；攝影機或液晶電視等家用電氣產品等。其原因在於，顯示特性隨著觀看畫面之角度改變而發生變化、或者於高溫或極低溫等條件下無法運作的缺點由技術革新而不斷克服。然而，隨著用途的多樣化，而逐漸要求滿足各種用途的不同特性。例如，於先前之液晶顯示裝置中，視角特性規定為，白/黑顯示之對比度於偏斜方向為10左右即可。該定義來源於印刷在報紙或雜誌等白紙上的黑色油墨之對比度。然而，於固定型之大型電視用途時，因數人同時觀看畫面，故要求一種自不同視角觀看均顯示良好之顯示器。即，白/黑顯示之對比度例如必須為20以上。又，若顯示器為大型，則為了使觀看畫面的人原地不動觀看畫面四角之情形與自不同視角方向觀看之情形相同，重要的是於液晶面板之整個畫面中，顯示無不均，顯示均勻。

目前，具備液晶單元之液晶顯示裝置(例如電視用途)，

作為驅動模式之一而廣泛採用橫向電場切換(IPS)方式。該方式之特徵為：利用橫向電場驅動於不存在電場之狀態下水平配向之液晶分子，藉此獲得色彩鮮明之顯示。然而，先前之具備IPS方式之液晶單元的液晶顯示裝置存在如下顯示特性惡化之問題：於偏斜方向上對比度下降，產生隨著觀看角度變化而變化的圖像之色差(亦稱為偏斜方向之色偏)等。

因此，為了解決該問題，揭示有：藉由使用顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率分布的 $\lambda/2$ 板(其中，薄膜之遲相軸方向、快軸方向以及厚度方向之折射率分別設為 n_x 、 n_y 、 n_z)，可改善偏斜方向之顯示特性(例如，專利文獻1)。

上述顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率分布的 $\lambda/2$ 板係於高分子薄膜之兩側黏貼收縮性薄膜，以於厚度方向上膨脹之方式進行延伸而製作。因此，所製作之 $\lambda/2$ 板之厚度變大，成為難以使液晶顯示裝置薄型化的原因。

專利文獻1：日本專利特開2006-72309號公報

【發明內容】

發明所欲解決之問題

本發明之課題在於提供一種偏斜方向之對比度較高、漏光較少、偏斜方向之色偏(color shift)較小、且極薄的液晶面板及液晶顯示裝置。

解決問題之技術手段

本發明之液晶面板，含有：

液晶單元、配置於該液晶單元一側之第1偏光元件、配

置於該液晶單元另一側之第2偏光元件、配置於該第1偏光元件與該液晶單元之間的第1光學元件、配置於該第1光學元件與該液晶單元之間的第2光學元件；

該第1光學元件實質上具有光學上負的單軸性，

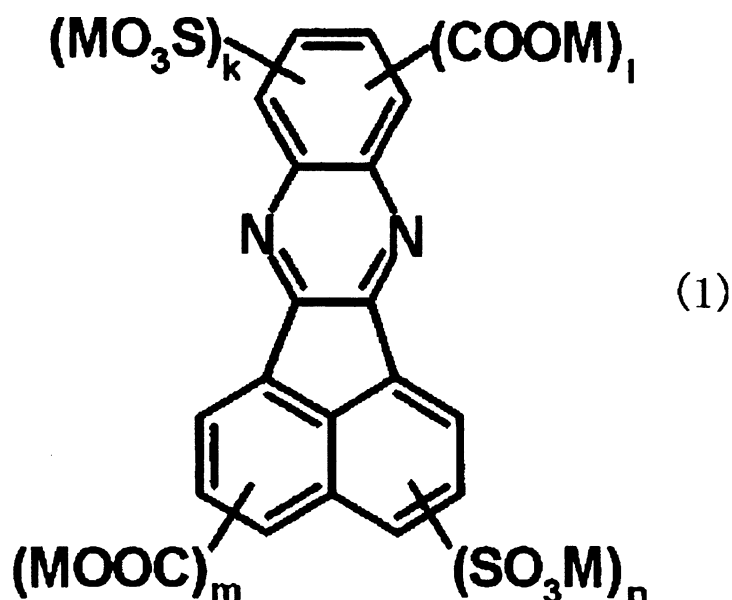
該第2光學元件顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球，且係由含有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基以及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示相對離子)的1種以上之多環化合物形成。

於較佳實施形態中，上述多環化合物含有雜環。

於較佳實施形態中，上述多環化合物所含有的雜環中之雜原子包含氮原子。

於較佳實施形態中，上述多環化合物以通式(1)表示。

[化1]



(通式(1)中，M表示相對離子，k、l分別獨立為0~4之整數，k與l之和為0~4之整數，m、n分別獨立為0~6之整數，m與n之和為0~6之整數，k、l、m、n並不同時為0)。

於較佳實施形態中，上述第2光學元件之 N_z 係數為0.05~0.45。

於較佳實施形態中，上述第2光學元件於23℃時之波長590 nm之面內相位差 $Re[590]$ 為100~300 nm。

於較佳實施形態中，上述第2光學元件之厚度為0.05~10 μm 。

於較佳實施形態中，上述第1光學元件於23℃時以波長590 nm測定之厚度方向相位差 $R_{th}[590]$ 為10~100 nm。

於較佳實施形態中，上述第1光學元件包含以纖維素酯作為主成分之高分子薄膜。

於較佳實施形態中，上述第2光學元件之遲相軸與上述第1偏光元件之吸收軸實質上正交。

於較佳實施形態中，於上述第2偏光元件與上述液晶單元之間，配置有實質上具有光學各向同性之第3光學元件。

於較佳實施形態中，上述第3光學元件於23℃時以波長590 nm測定之厚度方向相位差值 $R_{th}[590]$ 之絕對值為10 nm以下。

於較佳實施形態中，上述第3光學元件包含以選自纖維素酯、使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂、降冰片烯系單體與 α -烯烴單體之加成共聚物、以及順丁烯二醯亞胺系單體與烯烴單體之加成共聚物的至少一種作為主成分之高分子薄膜。

於較佳實施形態中，上述液晶單元之驅動模式為IPS模

式。

根據本發明之其他態樣，提供一種液晶顯示裝置。該液晶顯示裝置包含上述液晶面板。

發明之效果

根據本發明，可提供一種偏斜方向之對比度較高、漏光較少、偏斜方向之色偏較小、且極薄的液晶面板及液晶顯示裝置。

上述效果可藉由以下方式而獲得：以特定位置關係配置具有特定光學特性之第1光學元件、第2光學元件及第3光學元件與液晶單元，以及由特定多環化合物形成顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球的第2光學元件。

【實施方式】

本說明書中，面內折射率之遲相軸方向、快軸方向分別設為 n_x 、 n_y ，厚度方向折射率設為 n_z 。再者，遲相軸方向係指面內之折射率最大之方向。

本說明書中，例如， $n_y = n_z$ 不僅包括 n_y 與 n_z 完全相同之情形，亦包括 n_y 與 n_z 實質上相同之情形。

本說明書中，「實質上正交」包括2條軸(例如，偏光元件之吸收軸與其他偏光元件之吸收軸)所成角度為 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 之情形，較好的是 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更好的是 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

本說明書中，「實質上平行」包括2條軸(例如，相位差薄膜之遲相軸與偏光元件之吸收軸)所成角度為 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 之情形，較好的是 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更好的是 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

A. 液晶面板整體之概略

圖1為本發明之較佳實施形態的液晶面板之概略剖面圖。圖2(a)為該液晶面板採用O模式之情形時之概略立體圖，圖2(b)為該液晶面板採用E模式之情形時之概略立體圖。再者，請注意，為了易於觀看，圖1以及圖2(a)與圖2(b)之各構成部件的縱、橫以及厚度之比率與實際情況不同。該液晶面板100包括：具備包含於不存在電場之狀態下水平配向之液晶分子的液晶層之液晶單元10、配置於液晶單元10一側(圖2(a)中為觀視側)之第1偏光元件21、配置於液晶單元10另一側(圖2(a)中為背光源側)之第2偏光元件22、配置於第1偏光元件21與液晶單元10之間的第1光學元件30以及第2光學元件40。再者，實用時，於第1偏光元件21與第2偏光元件22之外側可配置任意適當之保護層(未圖示)。再者，較好的是，第1偏光元件21之吸收軸與第2偏光元件22之吸收軸實質上正交，第1偏光元件21之吸收軸與第2光學元件40之遲相軸實質上正交。

第1光學元件30實質上具有光學負的單軸性。第2光學元件40顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球，且係由具有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示相對離子)的1種以上之多環化合物形成。第3光學元件50實質上具有光學各向同性。藉由分別將此種特定光學元件積層於液晶單元上，而進行極為良好之光學補償，其結果，可實現液晶顯示裝置之偏斜方向之對比度較高、且偏斜方向之色偏量較小的液晶顯示裝置。

較好的是，第2偏光元件22以其吸收軸與液晶單元10之初始配向方向實質上平行之方式進行配置。第1偏光元件

21以其吸收軸與液晶單元10之初始配向方向實質上正交之方式進行配置。

本發明之液晶面板既可為所謂之O模式，亦可為所謂之E模式。「O模式之液晶面板」係指配置於液晶單元之背光源側的偏光元件之吸收軸與液晶單元之初始配向方向相互平行者。「E模式之液晶面板」係指配置於液晶單元之背光源側的偏光元件之吸收軸與液晶單元之初始配向方向相互正交者。於O模式之液晶面板之情形時，較好的是如圖2(a)所示，第1偏光元件21、第1光學元件30以及第2光學元件40配置於液晶單元10之觀視側，第2偏光元件22配置於液晶單元10之背光源側。於E模式之液晶面板之情形時，較好的是如圖2(b)所示，第1偏光元件21、第1光學元件30以及第2光學元件40配置於液晶單元10之背光源側，第2偏光元件22配置於液晶單元10之觀視側。本發明中，較好的是圖2(a)所示之O模式。其原因在於O模式之配置可實現更加良好之光學補償。更具體而言，於O模式之配置中，包含相位差薄膜之第2光學元件配置於遠離背光源之側，故不易受到背光源之熱所引起的不良影響，可獲得顯示不均較小之液晶顯示裝置。

本發明之液晶面板並不限定於上述實施形態，例如，亦可於圖1所示之各構成部件之間配置其他構成部件(例如，各向同性之光學黏著劑或各向同性薄膜)。以下，就本發明之液晶面板之構成部件加以詳細說明。

B. 液晶單元

參照圖1，本發明中所使用之液晶單元10具有一對基板11、11'、及夾持於基板11、11'之間的作為顯示媒體之液晶層12。於其中一塊基板(主動矩陣基板)11'上設置有控制液晶之光電特性之開關元件(代表性的是TFT)、以及向該開關元件輸送閘極信號之掃描線與輸送源極信號之信號線(均未圖示)。於另一塊基板(彩色濾光片基板)11上設置有彩色濾光片(未圖示)以及黑色矩陣(未圖示)。再者，彩色濾光片亦可設置於主動矩陣基板11'上。基板11、11'之間隔(單元間隙)由間隔件(未圖示)加以控制。於基板11、11'之與液晶層12接觸之側設置有例如包含聚醯亞胺之配向膜(未圖示)。

上述液晶層12較好的是含有於不存在電場之狀態下水平配向之液晶分子。此種液晶層(結果為液晶單元)代表性的是顯示 $n_x > n_y = n_z$ 之折射率分布。

「液晶單元之初始配向方向」係指於不存在電場之狀態下，液晶層所含之液晶分子配向所產生之液晶層的面內折射率達到最大之方向。作為使用顯示此種折射率分布之液晶層的驅動模式之代表例，可列舉橫向電場切換(IPS)模式、邊緣場切換(FFS)模式以及鐵電性液晶(FLC)模式等。此種驅動模式中所使用之液晶之具體例可列舉向列型液晶、層列型液晶。例如，IPS模式以及FFS模式中使用向列型液晶，FLC模式中使用層列型液晶。

上述IPS模式係利用電控雙折射(ECB：Electrically Controlled Birefringence)效果，例如利用以金屬形成之

對向電極與像素電極所產生之平行於基板的電場(亦稱為橫向電場)，使於不存在電場之狀態下水平配向之液晶分子響應。更具體而言，例如，如TECHNO TIMES公司出版之「月刊顯示器7月號」p. 83~p. 88 (1997年版)或日本液晶學會出版之「液晶vol. 2 No. 4」p. 303~p. 316 (1998年版)所揭示，於正常顯黑方式中，若使液晶單元之未施加電場時的配向方向與其中一側之偏光元件之吸收軸一致，使上下之偏光板正交配置，則於無電場之狀態下完全成為黑顯示。存在電場時，藉由使液晶分子保持平行於基板並進行旋轉動作，可獲得對應旋轉角之透過率。再者，上述IPS模式包括使用V字型電極或鋸齒形電極等之超級橫向電場切換(Super In-Plane Switching, S-IPS)模式或改良式超級橫向電場切換(Advanced Super In-Plane Switching, AS-IPS)模式。採用如上所述之IPS模式之市售之液晶顯示裝置，例如，可列舉日立製作所股份有限公司製20 V型寬屏液晶電視 商品名「Wooo」、IIYAMA股份有限公司製19寸液晶顯示器 商品名「ProLite E481S-1」、NANAO股份有限公司製17寸TFT液晶顯示器 商品名「FlexScan L565」等。

上述FFS模式係指：利用電控雙折射效果，例如利用由透明導電體形成之對向電極與像素電極所產生之平行於基板的電場(亦稱為橫向電場)，使於不存在電場之狀態下水分子排列的液晶分子響應。再者，FFS模式中之橫向電場亦稱為邊緣電場。該邊緣電場可藉由將由透明導電體形

成之對向電極與像素電極之間隔設定為窄於單元間隙而產生。更具體而言，如SID(Society for Information Display，國際資訊顯示學會)2001 Digest, p. 484-p. 487或日本專利特開2002-031812號公報所揭示，於正常顯黑方式中，若使液晶單元之未施加電場時的配向方向與其中一側之偏光元件之吸收軸一致，使上下之偏光板正交配置，則於無電場之狀態下完全成為黑顯示。存在電場時，藉由使液晶分子保持平行於基板並進行旋轉動作，可獲得對應旋轉角之透過率。再者，上述FFS模式包括採用V字型電極或鋸齒形電極等之改良式邊緣場切換(A-FFS)模式或超級邊緣場切換(U-FFS)模式。採用如上所述之FFS模式之市售之液晶顯示裝置，例如可列舉Motion Computing公司Tablet PC商品名「M1400」。

上述FLC模式例如係利用如下性質：於將鐵電性之手性層列型液晶封入厚度 $1\ \mu\text{m}\sim 2\ \mu\text{m}$ 左右之電極基板間之情形時，顯示兩種穩定之分子配向狀態。更具體而言，藉由施加電壓，而使上述鐵電性手性層列型液晶分子於平行於基板之面內旋轉而響應。該FLC模式可利用與上述IPS模式或上述FFS模式相同之原理而獲得黑白顯示。進而，上述FLC模式與其他驅動模式相比，具有響應速度較快之特徵。再者，於本說明書中，上述FLC模式包括表面穩定化(SS-FLC)模式、反鐵電性(AFLC)模式、高分子穩定化(PS-FLC)模式以及V字特性(V-FLC)模式。

上述水平配向之液晶分子係指如下狀態者：經配向處理

之基板與液晶分子相互作用，結果上述液晶分子之配向向量相對於基板平面平行且以同樣方式配向。再者，於本說明書中，上述配向向量相對於基板平面稍微偏斜之情形、即上述液晶分子具有預傾角之情形亦包含於水平配向中。液晶分子具有預傾角之情形時，其預傾角為 20° 以下者於保持為高對比度、獲得良好顯示特性方面較好。

作為上述向列型液晶，可根據目的採用任意適當之向列型液晶。例如，向列型液晶既可為介電常數各向異性為正者，亦可為介電常數各向異性為負者。介電常數各向異性為正之向列型液晶之具體例可列舉默克(merck)公司製商品名「ZLI-4535」。介電常數各向異性為負之向列型液晶之具體例可列舉默克公司製商品名「ZLI-2806」。又，上述向列型液晶之尋常光折射率(n_o)與非尋常光折射率(n_e)之差、即雙折射率(Δn_{LC})可根據上述液晶之響應速度或透過率等進行任意設定，通常較好的是 $0.05\sim 0.30$ 。

作為上述層列型液晶，可根據目的採用任意適當之層列型液晶。較好的是，層列型液晶使用分子結構之一部分中具有不對稱碳原子、且顯示鐵電性者(亦稱為鐵電液晶)。顯示鐵電性之層列型液晶之具體例，可列舉對癸氧基亞苄基-p'-胺基-2-甲基丁基肉桂酸酯、對己氧基亞苄基-p'-胺基-2-氯丙基肉桂酸酯、4-鄰(2-甲基)丁基亞間苯二酚基-4'-辛基苯胺。又，作為市售之鐵電性液晶，可列舉默克公司製商品名 ZLI-5014-000(電容 2.88 nF 、自發極化 -2.8 C/cm^2)、默克公司製商品名 ZLI-5014-100(電容 3.19 nF 、

自發極化 -20.0 C/cm^2)、HOECHST公司製 商品名FELIX-008(電容 2.26 nF 、自發極化 -9.6 C/cm^2)等。

上述液晶單元之單元間隙(基板間隔)可根據目的採用任意適當之單元間隙。單元間隙較好的是 $1.0 \text{ }\mu\text{m} \sim 7.0 \text{ }\mu\text{m}$ 。若於上述範圍內，則可縮短響應時間，獲得良好之顯示特性。

C. 偏光元件

本說明書中，偏光元件係指可將自然光或偏光轉換為任意之偏光之光學薄膜。本發明之偏光板中所使用之偏光元件可採用任意適當之偏光元件。較好的是使用將自然光或偏光轉換為直線偏光之薄膜。

上述偏光元件之厚度可採用任意適當之厚度。偏光元件之厚度代表性的是 $5 \sim 80 \text{ }\mu\text{m}$ ，較好的是 $10 \sim 50 \text{ }\mu\text{m}$ ，進而較好的是 $20 \sim 40 \text{ }\mu\text{m}$ 。若於上述範圍內，則光學特性或機械強度優異。

C-1. 偏光元件之光學特性

上述偏光元件於 23°C 時測定之波長 440 nm 之透過率(亦稱為單體透過率)較好的是 41% 以上，進而較好的是 43% 以上。再者，單體透過率之理論上限為 50% 。又，偏光度較好的是 $99.8 \sim 100\%$ ，更好的是 $99.9 \sim 100\%$ 。若於上述範圍內，則用於液晶顯示裝置時可進一步提高正面方向之對比度。

上述單體透過率以及偏光度可使用分光光度計[村上色彩技術研究所股份有限公司製 產品名「DOT-3」]加以測定。上述偏光度之具體測定方法為：測定上述偏光元件之

平行透過率(H_0)以及正交透過率(H_{90})，根據式：偏光度(%)= $\{(H_0-H_{90})/(H_0+H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 而求得。上述平行透過率(H_0)係以相互之吸收軸平行之方式使2片相同之偏光元件重合而製作的平行型積層偏光元件之透過率之值。又，上述正交透過率(H_{90})係以相互之吸收軸正交之方式使2片相同之偏光元件重合而製作的正交型積層偏光元件之透過率之值。再者，該等透過率係藉由JISZ8701-1982之2度視野(C光源)對可見度進行修正之Y值。

C-2.偏光元件之配置機構

參照圖1以及圖2(a)與圖2(b)，作為配置第1偏光元件21以及第2偏光元件22之方法，可根據目的採用任意適當之方法。較好的是，上述第1偏光元件21以及第2偏光元件22於與液晶單元對向之側的表面設置接著劑層或黏著劑層(未圖示)，第1偏光元件21接著於第1光學元件30之表面，第2偏光元件22接著於第3光學元件50之表面。藉由此種方式，可於用於液晶顯示裝置時提高對比度。

上述接著劑或黏著劑之厚度可根據使用目的或接著力等加以適當確定，接著劑之較好厚度之範圍一般為0.1~50 μm ，較好的是0.1~20 μm ，特別好的是0.1~10 μm 。黏著劑之較好厚度之範圍一般為1~100 μm ，較好的是5~80 μm ，特別好的是10~50 μm 。

作為形成上述接著劑或黏著劑層之接著劑或黏著劑，根據被著體之種類，可採用任意適當之接著劑或黏著劑。作為接著劑，尤其是於偏光元件使用以聚乙烯醇系樹脂作為

主成分之高分子薄膜之情形時，較好的是使用水性接著劑。特別好的是使用以聚乙烯醇系樹脂作為主成分者。

較好的是，上述第1偏光元件21，以其吸收軸與第2偏光元件22之吸收軸實質上正交之方式配置。超出實質上正交之角度範圍之程度越大，用於液晶顯示裝置時，對比度下降之傾向越大。

C-3.用於偏光元件之光學薄膜

上述偏光元件例如由含有二色性物質之以聚乙烯醇系樹脂作為主成分的高分子薄膜之延伸薄膜構成。上述以聚乙烯醇系樹脂作為主成分之高分子薄膜，例如藉由日本專利特開2000-315144號公報[實施例1]中揭示之方法製造。

作為上述聚乙烯醇系樹脂，可使用將使乙烯酯系單體聚合而獲得之乙烯酯系聚合物皂化，使乙烯酯單元成為乙醇單元者。上述乙烯酯系單體，例如可列舉甲酸乙烯酯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、戊酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、叔碳酸乙烯等。該等之中較好的是乙酸乙烯酯。

上述聚乙烯醇系樹脂之平均聚合度可採用任意適當之平均聚合度。平均聚合度較好的是1200~3600，進而較好的是1600~3200，最好的是1800~3000。再者，聚乙烯醇系樹脂之平均聚合度可藉由基於JIS K 6726-1994之方法加以測定。

上述聚乙烯醇系樹脂之皂化度，就偏光元件之耐久性方面而言，較好的是90.0~99.9 mol%，進而較好的是

95.0~99.9 mol%，最好的是98.0~99.9 mol%。

上述皂化度係表示於藉由皂化可轉換為乙烯醇單元之單元中，實際皂化為乙烯醇單元之單元的比例。再者，聚乙烯醇系樹脂之皂化度可基於JIS K 6726-1994而求得。

本發明中所使用之以聚乙烯醇系樹脂作為主成分之高分子薄膜，較好的是可含有多元醇作為塑化劑。上述多元醇，例如可列舉乙二醇、丙三醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、三羥甲基丙烷等。該等可單獨使用或組合2種以上使用。本發明中，就延伸性、透明性、熱穩定性等觀點而言，可較好地使用乙二醇或丙三醇。

作為本發明中之多元醇之使用量，相對於聚乙烯醇系樹脂之總固形分100，較好的是1~30(重量比)，進而較好的是3~25(重量比)，最好的是0.05~0.3(重量比)。若於上述範圍內，則可進一步提高染色性或延伸性。

上述二色性物質可採用任意適當之二色性物質。具體而言，可列舉碘或二色性染料等。於本說明書中，「二色性」係指於光軸方向及與其正交之方向該兩個方向上光之吸收不同之光學各向異性。

上述二色性染料，例如可列舉紅BR、紅LR、紅R、粉紅LB、玉紅BL、棗紅GS(Bordeaux GS)、天藍LG、檸檬黃、藍BR、藍2R、藏青RY、綠LG、紫LB、紫B、黑H、黑B、黑GSP、黃3G、黃R、橙LR、橙3R、猩紅GL、猩紅KGL、剛果紅、亮紫BK、蘇普拉藍G(Supra Blue G)、蘇普拉藍GL、蘇普拉橙GL(Supra Orange GL)、直接天藍、直接耐

曬橙 S(Direct Fast Orange S)以及耐曬黑等。

參照圖3就偏光元件之製造方法之一例加以說明。圖3為表示本發明中所使用之偏光元件之代表性製造步驟的概念之模式圖。例如，將以聚乙烯醇系樹脂作為主成分之高分子薄膜201自抽出部200抽出，浸漬於碘水溶液浴210中，以速比不同之輥211以及212向薄膜長度方向上賦予張力，並供給至膨潤以及染色步驟。其次，將薄膜浸漬於含有硼酸與碘化鉀之水溶液浴220中，以速比不同之輥221以及222向薄膜之長度方向上賦予張力，並供給至交聯處理。經交聯處理之薄膜藉由231以及232浸漬於含有碘化鉀之水溶液浴230中，供給至水洗處理。經水洗處理之薄膜藉由以乾燥機構240加以乾燥而調節含水率，利用捲取部260加以捲取。經過該等步驟，將上述以聚乙烯醇系樹脂作為主成分之高分子薄膜延伸為原長之5~7倍，藉此可獲得偏光元件250。

上述偏光元件之含水率可採用任意適當之含水率。較好的是，含水率為5%~40%，進而較好的是10%~30%，最好的是20%~30%。

再者，本發明之液晶面板中，配置於液晶單元兩側之偏光元件既可相同，亦可各不相同。

D.第1光學元件

參照圖1以及圖2(a)與圖2(b)，第1光學元件30配置於第1偏光元件21於第2光學元件40之間。根據此種形態，該第1光學元件作為偏光元件之單元側之保護層而發揮功能，防

止偏光元件之劣化，結果可長時間地高度維持液晶顯示裝置之顯示特性。該第1光學元件30實質上具有光學負的單軸性。具有光學負的單軸性之光學元件理想的是於法線方向上具有光軸。

本說明書中，「實質上具有光學負的單軸性」係指折射率分布滿足 $n_x=n_y>n_z$ 者(亦稱為負C板)。上述折射率分布並不嚴密限定於 $n_x=n_y$ ，亦可為在對於液晶顯示裝置之顯示特性不會造成實用上之不良影響的程度內，面內之折射率差較小者($n_x\approx n_y$)。

本發明中，上述第1光學元件與上述第2光學元件組合，用以減少液晶面板之偏斜方向之漏光。通常，將2片偏光元件以相互之吸收軸正交之方式配置於液晶單元兩側之液晶面板，自正面方向不易產生漏光，而於偏斜方向上產生漏光，將各偏光元件之吸收軸設為 0° 、 90° 之情形時，存在於偏斜方向之 45° 方位上漏光量達到最大之傾向。藉由減少該漏光量，可提高偏斜方向之對比度，減少偏斜方向之色偏量。

D-1.第1光學元件之光學特性

本發明中所使用之第1光學元件於 23°C 時以波長590 nm測定之面內相位差值($\text{Re}[590]$)較好的是0 nm~10 nm，更好的是0 nm~5 nm，進而較好的是0 nm~3 nm。將 $d(\text{nm})$ 設為光學元件之厚度時， $\text{Re}[590]$ 可根據式： $\text{Re}[590]=(n_x-n_y)\times d$ 而求得。藉由將上述第1光學元件之 $\text{Re}[590]$ 設為上述範圍，於與後述之第2光學元件組合時，可實現液晶單元

之優異之光學補償。

本發明中所使用之第1光學元件於23℃時以波長590 nm測定之 $R_{th}[590]$ 較好的是10 nm~100 nm，更好的是20 nm~80 nm，進而較好的是30 nm~50 nm。將 $d(\text{nm})$ 設為光學元件之厚度時， $R_{th}[590]$ 可根據式： $R_{th}[590]=(n_x-n_z)\times d$ 而求得。藉由將上述第1光學元件之 $R_{th}[590]$ 設為上述範圍，於與後述之第2光學元件組合時，可實現液晶單元之優異之光學補償。

D-2.第1光學元件之配置機構

參照圖1以及圖2(a)與圖2(b)，作為將上述第1光學元件30配置於第1偏光元件21與第2光學元件40之間之方法，可根據目的採用任意適當之方法。較好的是，上述第1光學元件30於其兩面設置接著劑層或黏著劑層，而與第1偏光元件21以及第2光學元件40接著。藉由以此方式將各光學元件之間隙以接著劑層或黏著劑層填滿，於組入液晶顯示裝置時，可防止各光學元件之光學軸之關係偏移，或防止各光學元件彼此擦傷。又，可減少各光學元件之層間之界面反射，用於液晶顯示裝置時可提高正面方向以及偏斜方向之對比度。

上述接著劑層或黏著劑層之厚度可根據使用目的或接著力等適當地於合適之範圍內確定。接著劑之較好厚度之範圍較好的是0.1~50 μm ，進而較好的是0.1~20 μm ，特別好的是0.1~10 μm 。黏著劑之較好厚度之範圍較好的是1~100 μm ，進而較好的是5~80 μm ，特別好的是10~50 μm 。

作為形成上述接著劑或黏著劑層之接著劑或黏著劑，可採用任意適當之接著劑或黏著劑。作為接著劑，例如可列舉熱可塑性接著劑、熱熔接著劑、橡膠系接著劑、熱硬化性接著劑、單體反應型接著劑、無機系接著劑、天然接著劑等。作為黏著劑，例如可列舉溶劑型黏著劑、非水系乳液型黏著劑、水系黏著劑、熱熔型黏著劑、液狀硬化型黏著劑、硬化型黏著劑、利用壓延法(calender method)之黏著劑等。

上述第1光學元件30於 n_x 與 n_y 完全相同之情形時，於面內不會產生相位差值，故檢測不出遲相軸，可不考慮與第1偏光元件21之吸收軸及第2光學元件40之遲相軸的關係而加以配置。於 n_x 與 n_y 實質上相同，而 n_x 與 n_y 稍微不同之情形時，有時會檢測出遲相軸。於此情形時，較好的是，上述第1光學元件30以其遲相軸與第1偏光元件21之吸收軸實質上平行或正交之方式加以配置。偏離正交或平行之程度越大，用於液晶顯示裝置時，對比度下降之傾向越大。

D-3.第1光學元件之構成

第1光學元件之構成(積層結構)若滿足上述D-1項中所揭示之光學特性，則並無特別限制。具體而言，第1光學元件既可為獨立之相位差薄膜，亦可為包含2片以上之相位差薄膜之積層體。較好的是，第1光學元件為單獨之相位差薄膜。其原因在於，可減少由於偏光元件之收縮應力或背光源之熱所導致的相位差值之偏差或不均，並且可使液晶面板變薄。第1光學元件為積層體之情形時，可含有接

著劑層或黏著劑層。積層體包含2片以上之相位差薄膜之情形時，該等相位差薄膜既可相同亦可不同。再者，關於相位差薄膜之詳細情況，於D-4項中加以敘述。

第1光學元件中所使用之相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 可根據所使用之相位差薄膜之片數進行適當選擇。例如，第1光學元件由相位差薄膜單獨構成之情形時，相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 較好的是與第1光學元件之 $R_{th}[590]$ 相等。故而，較好的是，將上述第1光學元件積層於第1偏光元件或第2光學元件上時所使用之黏著劑層或接著劑層等之相位差值儘可能地小。又，例如，於第1光學元件為包含2片以上之相位差薄膜之積層體之情形時，較好的是以各相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 的合計與第1光學元件之 $R_{th}[590]$ 相等之方式進行設計。具體而言，將2片相位差薄膜積層，製作 $R_{th}[590]$ 為40 nm之第1光學元件時，可將各相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 設為20 nm。或者，亦可將其中一片相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 設為10 nm，將另一片相位差薄膜之 $R_{th}[590]$ 設為30 nm。積層2片相位差薄膜之情形時，較好的是以各相位差薄膜之遲相軸相互正交之方式加以配置。其原因在於可減小 $Re[590]$ 。再者，此處為簡單起見，僅揭示相位差薄膜為2片以下之情形，當然包含3片以上之相位差薄膜之積層體亦可應用於本發明。

上述第1光學元件之整體厚度較好的是10 μm ~200 μm ，更好的是20 μm ~120 μm ，進而較好的是30 μm ~60 μm 。上述第1光學元件藉由設為上述厚度之範圍，可有助於液晶

顯示裝置之薄型化。

D-4.第1光學元件中所使用之相位差薄膜

第1光學元件中所使用之相位差薄膜並無特別限制，可較好地使用透明性、機械強度、熱穩定性、防水性等優異，且難以由應變產生光學不均者。

上述相位差薄膜之厚度可根據目的適當選擇。該厚度較好的是 $5\text{ }\mu\text{m}\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ ，更好的是 $10\text{ }\mu\text{m}\sim 90\text{ }\mu\text{m}$ ，特別好的是 $15\text{ }\mu\text{m}\sim 60\text{ }\mu\text{m}$ 。若於上述範圍內，則可獲得機械強度或光學均勻性優異、滿足上述D-1項中所揭示之光學特性的相位差薄膜。

上述相位差薄膜之光彈性係數之絕對值($C[590](\text{m}^2/\text{N})$)較好的是 $1\times 10^{-12}\sim 200\times 10^{-12}$ ，進而較好的是 $1\times 10^{-12}\sim 50\times 10^{-12}$ ，最好的是 $1\times 10^{-12}\sim 30\times 10^{-12}$ 。光彈性係數之絕對值越小，用於液晶顯示裝置時，越不容易產生由於偏光元件之收縮應力或背光源之熱所導致的相位差值之偏差或不均，可獲得顯示均勻性優異之液晶顯示裝置。

上述相位差薄膜於 23°C 時以波長 590 nm 之光測定之透過率較好的是80%以上，進而較好的是85%以上，特別好的是90%以上。較好的是第1光學元件亦具有相同之透光率。

上述相位差薄膜較好的的是以熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜。上述熱可塑性樹脂既可為非晶質聚合物，亦可為結晶性聚合物。非晶質聚合物具有透明性優異之優點，結晶性聚合物具有剛性、強度、耐化學性優異之優點。

點。又，以上述熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜既可延伸，亦可不延伸。

上述熱可塑性樹脂，可列舉聚乙烯、聚丙烯、聚降冰片烯、聚氯乙烯、纖維素酯、聚苯乙烯、ABS樹脂(Acrylonitrile Butadiene Styrene resin，丙烯腈-苯乙烯-丁二烯樹脂)、AS樹脂(Acrylonitrile Styrene resin，丙烯腈-苯乙烯樹脂)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙酸乙烯酯、聚偏二氯乙烯等通用之塑膠；聚醯胺、聚縮醛、聚碳酸酯、改性聚苯醚、聚對苯二甲酸丁二醇酯、聚對苯二甲酸乙二醇酯等通用之工程塑膠；聚苯硫醚、聚砵、聚醚砵、聚醚醚酮、聚芳酯、液晶聚合物、聚醯胺醯亞胺、聚醯亞胺、聚四氯乙烯等超級工程塑膠等。上述熱可塑性樹脂可單獨使用或組合2種以上使用。又，上述熱可塑性樹脂亦可進行任意適當之聚合物改性後使用。作為上述聚合物改性之例，可列舉共聚合、交聯、分子末端、立體規則性等改性。第1光學元件中所使用之相位差薄膜特別好的是以纖維素酯作為主成分之高分子薄膜。

上述單元纖維素酯可採用任意適當之纖維素酯。作為具體例，可列舉乙酸纖維素、丙酸纖維素、丁酸纖維素等有機酸酯等。又，上述纖維素酯，例如亦可為纖維素之羥基之一部分由乙醯基與丙醯基取代之混合有機酸酯。上述纖維素酯，例如可藉由日本專利特開2001-188128號公報[0040]~[0041]中揭示之方法加以製造。

上述纖維素酯之重量平均分子量(Mw)較好的是

20,000~300,000，進而較好的是50,000~250,000，特別好的是70,000~200,000。若於上述範圍內，則可獲得熱穩定性、機械強度優異之透明薄膜。

作為獲得以上述熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜之方法，可使用任意適當之成形加工法。例如，可自壓縮成形法、轉注成形法、射出成形法、擠出成形法、吹塑成形法、粉末成形法、纖維強化塑膠(Fiber Reinforced Plastics, FRP)成形法、以及澆鑄法等中適當地選擇合適者。該等製法之中，較好的是澆鑄法。其原因在於，可獲得平滑性較高、 $\text{Re}[590]$ 較小、具有良好之光學均勻性(例如，相位差值於面內均勻於厚度方向上亦均勻者)之相位差薄膜。上述澆鑄法，具體而言係如下方法：將含有作為主成分之熱可塑性樹脂、塑化劑、添加劑等之樹脂組成物溶解於溶劑中，獲得黏稠溶液(dope)，使黏稠溶液消泡，於環形不鏽鋼帶或旋轉筒表面均勻地流延為薄膜狀，使溶劑蒸發而製造薄膜。

上述熱可塑性樹脂為主成分之高分子薄膜成形時所採用之條件可根據樹脂之組成或種類、成形加工法等進行適當選擇。於上述澆鑄法之情形時，作為所使用之溶劑，可列舉環戊酮、環己酮、甲基異丁基酮、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、四氫呋喃等。該等溶劑可獲得光學均勻性較高之相位差薄膜。又，上述溶劑之乾燥溫度較好的是 $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，進而較好的是 $80^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。藉由設為上述範圍，可獲得 $\text{Re}[590]$ 較小、光學均勻性較高之相位差薄

膜。Rth[590]可藉由乾燥條件或形成後之薄膜之厚度等進行適當調整。

上述熱可塑性樹脂為主成分之高分子薄膜中進而可含有任意適當之添加劑。作為添加劑之具體例，可列舉塑化劑、熱穩定劑、光穩定劑、潤滑劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、阻燃劑、著色劑、抗靜電劑、相容化劑、交聯劑、以及增黏劑等。所使用之添加劑之種類以及量可根據目的適當設定。例如，上述添加劑之含量相對於高分子薄膜之總固形分100，較好的是10(重量比)以下，進而較好的是5(重量比)以下，最好的是3(重量比)以下。

於一實施形態中，上述第1光學元件中所使用之相位差薄膜為延伸薄膜。例如，上述第1光學元件中所使用之相位差薄膜可由以熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜之延伸薄膜構成。本說明書中，「延伸薄膜」係指於適當之溫度下對未延伸之薄膜施加張力、或對預先經延伸之薄膜進一步施加張力，而於特定方向上提高分子之配向的塑膠薄膜。

作為形成上述延伸薄膜之方法，可採用任意適當之延伸方法。作為具體例，可列舉縱向單軸延伸法、橫向單軸延伸法、縱橫同時雙軸延伸法、縱橫逐次雙軸延伸法等。延伸機構可使用輥式延伸機、拉幅延伸機或雙軸延伸機等任意適當之延伸機。又，進行上述加熱延伸之情形時，既可使溫度連續性變化，亦可使溫度階段性變化。又，可將延伸步驟分割為2次以上。

又，以上述熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜，除了上述高分子薄膜以外，亦可直接使用市售之光學薄膜。又，亦可對市售之光學薄膜實施延伸處理及/或緩和處理等2次加工後加以使用。作為市售之以纖維素酯作為主成分之高分子薄膜，具體而言可例示富士軟片股份有限公司製商品名「Fujitac series」(TD、UZ等)等。

E.第2光學元件

參照圖1以及圖2，將第2光學元件40配置於第1光學元件30與液晶單元10之間。

本發明中，將上述第2光學元件與上述第1光學元件組合，用以減少液晶面板之偏斜方向之漏光。通常，將2片偏光元件以相互之吸收軸正交之方式配置於液晶單元兩側之液晶面板，自正面方向不易產生漏光，而於偏斜方向上產生漏光，將各偏光元件之吸收軸設為 0° 、 90° 之情形時，存在於偏斜方向之 45° 方位上漏光量達到最大之傾向。藉由減少該漏光量，可提高偏斜方向之對比度，減少偏斜方向之色偏量。

E-1.第2光學元件之光學特性

本發明中所使用之第2光學元件顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球。

本發明中所使用之第2光學元件於 23°C 時之波長590 nm之面內相位差 $\text{Re}[590]$ 較好的是100 nm~300 nm，更好的是130 nm~270 nm，進而較好的是160 nm~230 nm。於該等範圍內，可根據上述第1光學元件之 $\text{Rth}[590]$ 之值適當選擇合

適之值。

第1光學元件之 $R_{th}[590]$ 與第2光學元件之 $Re[590]$ 之和較好的是 $[(\lambda/2)-100]nm \sim [(\lambda/2)+100]nm$ ，更好的是 $[(\lambda/2)-80]nm \sim [(\lambda/2)+80]nm$ ，進而較好的是 $[(\lambda/2)-50]nm \sim [(\lambda/2)+50]nm$ 。第1光學元件之 $R_{th}[590]$ 與第2光學元件之 $Re[590]$ 之和越接近 $(\lambda/2)nm$ ，越可減少漏光。

一般而言，光學元件(或相位差薄膜)之相位差值有時會依存於波長而變化。將其稱為光學元件(或相位差薄膜)之波長分散特性。本說明書中，上述波長分散特性可藉由於 $23^{\circ}C$ 時以波長 480 nm 以及 590 nm 之光所測定之面內相位差值之比： $Re[480]/Re[590]$ 而求得。

本發明中所使用之第2光學元件之 $Re[480]/Re[590]$ 較好的是 $0.8 \sim 1.2$ ，更好的是 $0.8 \sim 1.1$ ，特別好的是 $0.8 \sim 1.05$ 。於上述範圍內值越小，於可見光之廣泛區域中相位差值越固定，故用於液晶顯示裝置時，所洩露之光不易產生波長之偏移，可進一步縮小液晶顯示裝置之偏斜方向之色偏量。

本發明中所使用之第2光學元件之 $R_{th}[590]$ 於滿足 $0 < R_{th}[590] < Re[590]$ 之範圍內，較好的是 $30\text{ nm} \sim 130\text{ nm}$ ，更好的是 $40\text{ nm} \sim 120\text{ nm}$ 。上述 R_{th} 可考慮後述厚度方向之相位差值($R_{th}[590]$)與面內相位差值($Re[590]$)之比(亦稱為 N_z 係數)，而適當選擇。

本說明書中， $R_{th}[590]/Re[590]$ 係指於 $23^{\circ}C$ 時以波長 590 nm 之光所測定之厚度方向相位差值 $R_{th}[590]$ 與面內相位差值 $Re[590]$ 之比(亦稱為 N_z 係數)。

上述第2光學元件之 N_z 係數較好的是0.05~0.45，更好的是0.1~0.4，進而較好的是0.2~0.4，特別好的是0.25~0.35。

E-2.第2光學元件之配置機構

參照圖1以及圖2(a)與圖2(b)，作為將上述第2光學元件40配置於第1光學元件30與液晶單元10之間的方法，可根據目的採用任意適當之方法。較好的是，於第1光學元件(更好的是，表面實施有皂化處理之第1光學元件)之表面塗佈形成第2光學元件之溶致液晶水溶液，使第2光學元件形成於第1光學元件上。如此，藉由利用塗佈形成第2光學元件，可製成厚度極薄之第2光學元件。

較好的是，上述第2光學元件40以其遲相軸與第1偏光元件21之吸收軸實質上正交之方式加以配置。偏離正交之程度越大，用於液晶顯示裝置時，對比度下降之傾向越大。

E-3.第2光學元件之構成

第2光學元件之構成(積層構成)若為滿足上述E-1項中揭示之光學特性者，則無特別限制。具體而言，第2光學元件既可為單層，亦可為複數層。再者，關於形成第2光學元件之材料等詳細情況，於E-4項中加以敘述。

上述第2光學元件之整體厚度較好的是0.05~10 μm ，更好的是0.1~5 μm ，進而較好的是0.2~3 μm 。本發明中之第2光學元件係作為藉由塗佈而形成之層(塗佈層)而獲得，故可獲得如上所述之極薄之厚度。藉此，有助於液晶顯示裝置之薄型化。

E-4. 第2光學元件中所使用之材料

第2光學元件由具有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示相對離子)的1種以上之多環化合物形成。 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基表示磺酸基或磺酸鹽基。 $-\text{COOM}$ 基表示羧酸基或羧酸鹽基。

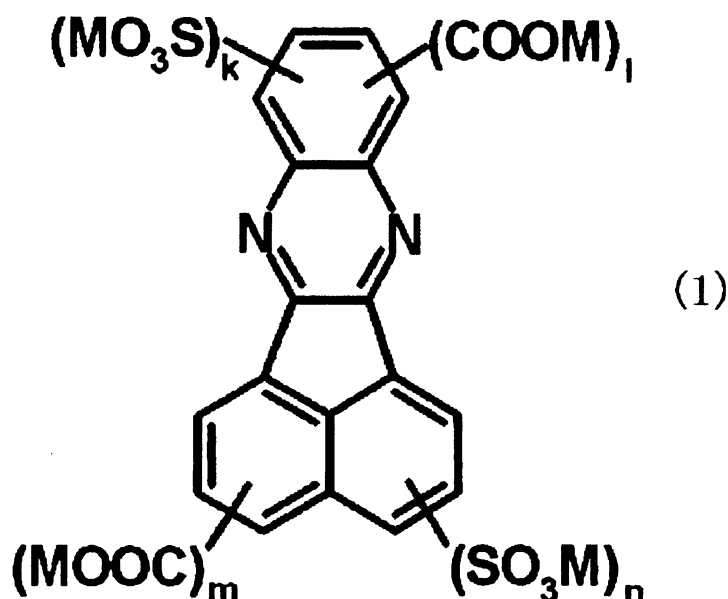
本發明中，作為M，例如可列舉氫原子、鹼金屬原子、鹼土金屬原子、金屬離子、或者經取代或未經取代之銨離子。作為上述金屬離子，例如可列舉 Ni^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Zn^{2+} 、 Al^{3+} 、 Pd^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Co^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ce^{3+} 等。

上述多環化合物較好的是於溶液狀態下呈現液晶相者(即，溶致液晶)。上述液晶相於配向性優異方面而言，較好的是向列型液晶相。

上述多環化合物較好的是於分子結構中具有2個以上芳香環及/或雜環之有機化合物，更好的是具有3個~8個芳香環及/或雜環之有機化合物，進而較好的是具有4個~6個芳香環及/或雜環之有機化合物。特別好的是，上述多環化合物於分子結構中必須含有雜環。又，作為雜環中之雜原子，可選擇任意適當之雜原子。雜原子較好的是氮原子。

上述多環化合物較好的是以通式(1)表示之化合物。

[化 2]



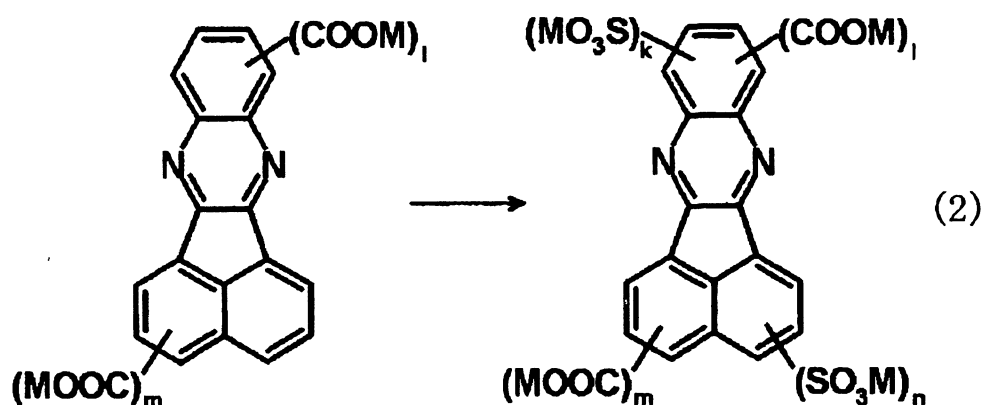
(通式(1)中，M表示相對離子，k、l分別獨立為0~4之整數，k與l之和為0~4之整數，m、n分別獨立為0~6之整數，m與n之和為0~6之整數，k、l、m、n並不同時為0)。

本發明中，以通式(1)表示之多環化合物較好的是k=0、l=0、m=0、n=1~2。具體而言，較好的是茚并[1,2-b]喹噁啉-2-磺酸、茚并[1,2-b]喹噁啉-2,5-二磺酸。

為了獲得本發明之第2光學元件，較好的是將同時含有茚并[1,2-b]喹噁啉-2-磺酸、以及茚并[1,2-b]喹噁啉-2,5-二磺酸之溶致液晶水溶液塗佈於第1光學元件(更好的是，表面實施有皂化處理之第1光學元件)之表面而形成。

以通式(1)表示之茚并[1,2-b]喹噁啉衍生物，如通式(2)所示，可藉由將茚并[1,2-b]喹噁啉化合物以硫酸、發煙硫酸、氯磺酸進行磺化而獲得。

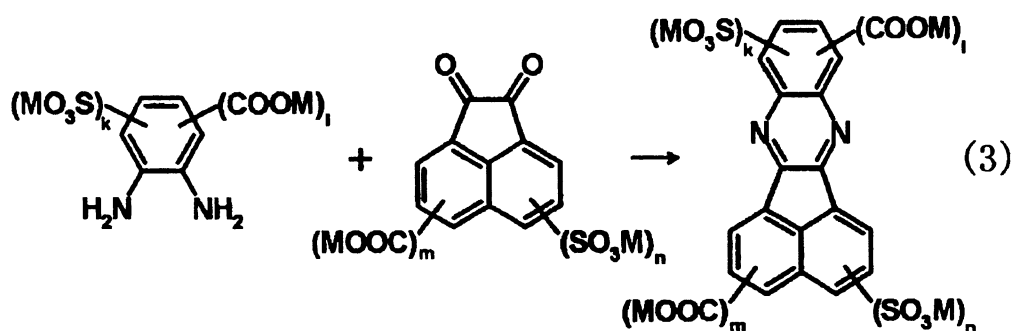
[化 3]



(通式(2)中，M表示相對離子，k、l分別獨立為0~4之整數，k與l之和為0~4之整數，m、n分別獨立為0~6之整數，m與n之和為0~6之整數，k、l、m、n並不同時為0)。

以通式(1)表示之茚并[1,2-b]喹噁啉衍生物，如通式(3)所示，亦可藉由苯-1,2-二胺化合物與茚醌化合物之縮合反應而獲得。

[化 4]



(通式(3)中，M表示相對離子，k、l分別獨立為0~4之整數，k與l之和為0~4之整數，m、n分別獨立為0~6之整數，m與n之和為0~6之整數，k、l、m、n並不同時為0)。

E-5. 第2光學元件之形成

本發明之第2光學元件可利用任意適當之方法形成。較

好的是，藉由包含以下(1)~(3)之步驟之方法而製作。

(1)製備如下溶液之步驟，該溶液含有具有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示相對離子)的1種以上之多環化合物與溶劑，並顯示向列型液晶相；

(2)準備至少其中一個表面經親水化處理之基材之步驟；

(3)於上述步驟(2)中所準備之基材的經親水化處理之表面上，塗佈上述步驟(1)中製備之溶液，並使之乾燥之步驟。

根據此種方法，可獲得至少具備第2光學元件與基材之積層薄膜。於本發明中，上述基材可當作第1光學元件。

於上述步驟(1)中，上述溶液較好的是將 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基之取代位置不同的2種以上之多環化合物溶解於溶劑中而製備。上述溶液中所含有之多環化合物之種類，除了含有微量雜質者以外，較好的是2種以上，進而較好的是2種~6種，特別好的是2種~4種。

上述溶劑係用以溶解上述多環化合物，使之表現向列型液晶相。上述溶劑可選擇任意適當者。上述溶劑例如可為水等無機溶劑，亦可為醇類、酮類、醚類、酯類、脂肪族以及芳香族烴類、鹵化烴類、醃胺類、溶纖劑類等有機溶劑。作為上述溶劑，例如，可列舉正丁醇、2-丁醇、環己醇、異丙醇、第三丁醇、丙三醇、乙二醇、丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮、環戊酮、2-戊酮、2-己酮、二乙醚、四氫呋喃、二噁烷、苯甲醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、正己烷、苯、甲苯、二甲苯、氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、二甲基甲醃胺、二甲基乙醃胺、甲

基溶纖劑、乙基溶纖劑等。該等溶劑可單獨使用，或者混合2種以上使用。

上述溶劑較好的是水。上述水之導電率較好的是20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下，進而較好的是0.001 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，特別好的是0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。上述水之導電率之下限值為0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。藉由將水之導電率設為上述範圍，可獲得具有較高面內雙折射率之第2光學元件。

上述溶液中之多環性化合物之濃度可根據所使用之多環化合物之種類而於顯示向列型液晶相之範圍內適當調製。上述溶液中之多環性化合物之濃度較好的是5重量%~40重量%，更好的是5重量%~35重量%，進而較好的是5重量%~30重量%。藉由將溶液之濃度設為上述範圍，該溶液可獲得穩定之液晶狀態。上述向列型液晶相可根據以偏光顯微鏡所觀察之液晶相之光學纖構進行確認、識別。

上述溶液可進一步含有任意適當之添加劑。上述添加劑例如可列舉界面活性劑、塑化劑、熱穩定劑、光穩定劑、潤滑劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、阻燃劑、著色劑、抗靜電劑、相容化劑、交聯劑、以及增黏劑等。上述添加劑之添加量較好的是相對於溶液100重量份，為超過0且10重量份以下。

上述溶液可進一步含有界面活性劑。界面活性劑用以提高多環化合物對基材表面的濡濕性、塗佈性。上述界面活性劑較好的是非離子界面活性劑。上述界面活性劑之添加量較好的是相對於溶液100重量份，為超過0且5重量份以

下。

上述步驟(2)中之「親水化處理」係指使基材之水之接觸角降低之處理。上述親水化處理用以提高使多環性化合物塗佈於基材表面之濡濕性、塗佈性。上述親水化處理較好的是使基材於23℃下之水之接觸角與處理前相比降低10%以上之處理，更好的是降低15%~80%之處理，進而較好的是降低20%~70%之處理。再者，該降低比例(%)可根據式： $\{(\text{處理前之接觸角}-\text{處理後之接觸角})/\text{處理前之接觸角}\} \times 100$ 而求得。

上述親水化處理較好的是使基材於23℃下之水之接觸角與處理前相比降低5°以上之處理，更好的是降低10°~65°之處理，進而較好的是降低20°~65°之處理。

上述親水化處理較好的是將基材於23℃下之水之接觸角設為5°~60°之處理，更好的是設為5°~50°之處理，進而較好的是設為5°~45°之處理。藉由將基材之水之接觸角設為上述範圍，可獲得顯示較高之面內雙折射率、且厚度不均較小的第2光學元件。

上述親水化處理可採用任意適當之方法。上述親水化處理例如既可為乾式處理，亦可為濕式處理。作為乾式處理，例如可列舉電暈處理、電漿處理、以及輝光放電處理等放電處理；火焰處理、臭氧處理、UV臭氧處理、紫外線處理以及電子束處理等電離活性線處理等。作為濕式處理，例如可列舉使用水或丙酮等溶劑之超音波處理、鹼處理、增黏塗層處理等。該等處理既可僅使用1種，亦可併

用2種以上。

較好的是，上述親水化處理為電暈處理、電漿處理、鹼處理、或增黏塗層處理。若為上述親水化處理，則可獲得具有高配向性、且厚度不均較小之第2光學元件。上述親水化處理之條件，例如可對處理時間或強度等適當地進行合適之調整，以使基材之水之接觸角處於上述範圍。

上述電暈處理代表性的是如下處理：藉由於接地之介電體輓與絕緣電極之間施加高頻、高電壓，電極間之空氣會絕緣破壞並離子化而產生電暈放電，使基材通過該電暈放電內，藉此使基材表面改性。上述電漿處理代表性的是如下處理：若於低壓之惰性氣體或氧氣、鹵素氣體等無機氣體中引起輝光放電，則氣體分子之一部分會離子化而產生低溫電漿，藉由使基材通過該低溫電漿內而使基材表面改性。上述超音波清洗處理代表性的是如下處理：使基材浸漬於水或有機溶劑中，施加超音波，藉此去除基材表面之污染物，改善基材之濡濕性。上述鹼處理代表性的是如下處理：藉由將基材浸漬於將鹼性物質溶解於水或有機溶劑中之鹼處理液，而使基材表面改性。上述增黏塗層處理代表性的是於基材表面塗佈增黏塗層劑之處理。

本發明中所使用之基材係用以使含有上述多環性化合物與溶劑之溶液均勻地流延。上述基材可選擇任意適當者。本發明中，上述基材可較好地當作第1光學元件。

上述步驟(3)中之溶液之塗佈速度較好的是50 mm/秒以上，進而較好的是100 mm/秒以上。藉由將塗佈速度設為

上述範圍，可對本發明中所使用之溶液施加適於多環性化合物配向之剪切力，而獲得具有較高之面內雙折射率、且厚度不均較小之第2光學元件。

作為將上述溶液塗佈於基材表面之方法，可採用使用任意適當之塗佈機之塗佈方式。作為上述塗佈機，例如可列舉棒塗機、逆輥塗佈機、正旋輥塗佈機、凹板印刷塗佈機、刀塗佈機(knife coater)、棒式塗佈機、槽模塗佈機(slot die coater)、槽孔塗佈機(slot orifice coater)、簾幕式塗佈機、噴注式塗佈機(fountain coater)、氣刀塗佈機、吻合式塗佈機、浸漬塗佈機、液滴塗佈機、刮刀塗佈機、塗鑄機、噴霧塗佈機、旋轉塗佈機、擠出塗佈機、熱熔塗佈機等。上述塗佈機較好的是棒塗機、逆輥塗佈機、正旋輥塗佈機、凹板印刷塗佈機、棒式塗佈機、槽模塗佈機、槽孔塗佈機、簾幕式塗佈機以及噴注式塗佈機。若為使用上述塗佈機之塗佈方式，則可獲得厚度極薄、厚度不均較小之第2光學元件。

使上述溶液乾燥之方法可採用任意適當之方法。乾燥方法例如可列舉熱風或冷風循環之空氣循環式恆溫烘箱、利用微波或遠紅外線等之加熱器、用於溫度調節而加熱之輥、熱管輥(heat pipe roll)或金屬帶等乾燥機構。

使上述溶液乾燥之溫度為上述溶液之各向同性相轉變溫度以下，較好的是自低溫向高溫慢慢升溫而使之乾燥。上述乾燥溫度較好的是 $10^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，更好的是 $20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。若於上述溫度範圍內，則可獲得厚度不均較小之第2光學元

件。

使上述溶液乾燥之時間可根據乾燥溫度或溶劑之種類進行適當選擇，為了獲得厚度不均較小之雙折射薄膜，較好的是1分鐘~30分鐘，更好的是1分鐘~10分鐘。

本發明之第2光學元件亦可於上述(1)~(3)之步驟之後進而進行下述步驟(4)而製作。

(4)使上述步驟(3)中所獲得之薄膜接觸含有選自由鋁鹽、鋇鹽、鉛鹽、鉻鹽、鋇鹽、以及分子內具有2個以上之胺基之化合物鹽所組成之群的1種化合物鹽之溶液的步驟。

本發明中，上述步驟(4)係用以使所獲得之第2光學元件不溶或難溶於水。作為上述化合物鹽，例如可列舉氯化鋁、氯化鋇、氯化鉛、氯化鉻、氯化鋇、4,4'-四甲基二胺基二苯基甲烷鹽酸鹽、2,2'-二吡啶鹽酸鹽、4,4'-二吡啶鹽酸鹽、三聚氰胺鹽酸鹽、四胺基嘧啶鹽酸鹽等。若為此種化合物鹽，則可獲得耐水性優異之第2光學元件。

含有上述化合物鹽之溶液之化合物鹽之濃度較好的是3重量%~40重量%，更好的是5重量%~30重量%。藉由使第2光學元件接觸含有上述範圍之濃度的化合物鹽之溶液，可獲得耐久性優異者。

作為使上述步驟(3)中所獲得之第2光學元件接觸含有上述化合物鹽之溶液的方法，例如可採用於該第2光學元件之表面上塗佈含有上述化合物鹽之溶液之方法、將該第2光學元件浸漬於含有上述化合物鹽之溶液之方法等任意方法。採用該等方法之情形時，所獲得之第2光學元件較好

的是以水或任意之溶劑進行清洗，進而使之乾燥，藉此可獲得基材與第2光學元件之界面的密著性優異之積層體。

F. 第3光學元件

本發明之液晶面板亦可於第2偏光元件與液晶單元之間配置實質上具有光學各向同性之第3光學元件。若如此配置第3光學元件，則該第3光學元件會作為偏光元件之單元側之保護層而發揮功能，防止偏光元件之劣化，結果可長時間高度地維持液晶顯示裝置之顯示特性。本說明書中，「實質上具有光學各向同性」係指將面內之主折射率設為 n_x 、 n_y ，將厚度方向之折射率設為 n_z 時，折射率分布滿足 $n_x=n_y=n_z$ 者。再者，於說明書中，不僅包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 完全相同之情形，亦包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 實質上相同之情形($n_x \doteq n_y \doteq n_z$)。此處，「 n_x 、 n_y 以及 n_z 實質上相同之情形」例如包括：面內之相位差值($Re[590]$)為10 nm以下、厚度方向之相位差值($R_{th}[590]$)之絕對值為10 nm以下者。

於本發明之液晶面板具備上述第3光學元件之情形時，該第3光學元件係用以排除對液晶顯示裝置之顯示特性造成之不良影響。通常，包含水平配向之液晶分子之液晶層(結果為液晶單元)具有與單元間隙與液晶層之雙折射率之積相等之相位差。該液晶層之相位差有時會與第3光學元件之相位差起相乘作用，而對液晶顯示裝置之顯示特性造成很大不良影響。具體而言，上述第3光學元件之厚度方向之相位差值的絕對值超過10 nm之情形時，存在液晶顯示裝置產生漏光、偏斜方向之對比度變小、偏斜方向之色

偏量變大之傾向。藉由縮小第3光學元件之面內以及厚度方向之相位差值，可排除上述液晶層之相位差對液晶顯示裝置之顯示特性造成之不良影響。結果，可充分發揮組合第1光學元件與第2光學元件所產生之光學補償，可獲得具有良好顯示特性之液晶顯示裝置。

F-1.第3光學元件之光學特性

本發明可使用之第3光學元件之 $\text{Re}[590]$ 較好的是儘量地小。 $\text{Re}[590]$ 較好的是5 nm以下，更好的是3 nm以下。若於上述範圍內，則可提高液晶顯示裝置之偏斜方向之對比度，縮小偏斜方向之色偏量。

上述第3光學元件之 $\text{Rth}[590]$ 較好的亦是儘量地小。 $\text{Rth}[590]$ 之絕對值較好的是7 nm以下，更好的是5 nm以下。藉由設為上述範圍，可排除 Rth 對液晶顯示裝置之顯示特性所造成之不良影響，可提高液晶顯示裝置之偏斜方向之對比度，縮小偏斜方向之色偏量。

F-2.第3光學元件之配置機構

作為將第3光學元件配置於液晶單元與第2偏光元件之間的方法，可根據目的採用任意適當之方法。較好的是，上述第3光學元件於其兩側設置接著劑層或黏著劑層(未圖示)，與液晶單元以及第2偏光元件接著。藉由以此方式將各光學元件之間隙以接著劑層或黏著劑層填滿，於組入液晶顯示裝置時，可防止各光學元件之光學軸之關係偏移，或防止各光學元件彼此擦傷。又，可減少各光學元件之層間之界面反射，用於液晶顯示裝置時可提高正面方向以及

偏斜方向之對比度。

上述接著劑層或黏著劑層之厚度、以及形成接著劑層或黏著劑層的接著劑或黏著劑之種類可採用與上述D-2項中揭示者同樣之範圍、同樣者。

上述第3光學元件於 n_x 與 n_y 完全相同之情形時，不會於面內產生相位差值，故檢測不出遲相軸，可不考慮與第2偏光元件之吸收軸的關係而加以配置。於 n_x 與 n_y 實質上相同，而 n_x 與 n_y 稍微不同之情形時，有時會檢測出遲相軸。於此情形時，較好的是，上述第3光學元件以其遲相軸與第2偏光元件之吸收軸實質上平行或正交之方式加以配置。偏離正交或平行之程度越大，用於液晶顯示裝置時，對比度下降之傾向越大。

F-3.第3光學元件之構成

第3光學元件之構成(積層結構)若為滿足上述F-1項中揭示之光學特性者，則並無特別限制。上述第3光學元件既可為單獨之光學薄膜，亦可為2片以上之光學薄膜之積層體。第3光學元件為積層體之情形時，可包含用以黏貼上述光學薄膜之接著劑層或黏著劑層。只要第3光學元件實質上具有光學各向同性，則上述光學薄膜既可為各向同性薄膜，亦可為相位差薄膜。例如，積層2片相位差薄膜之情形時，各相位差薄膜較好的是以各遲相軸相互正交之方式加以配置。藉由如此配置，可縮小面內之相位差值。又，各相位差薄膜較好的是積層厚度方向之相位差值之正負相反之薄膜。藉由如此積層，可縮小厚度方向之相位差值。

上述第3光學元件之整體厚度較好的是20 μm ~500 μm ，更好的是20 μm ~400 μm ，進而較好的是20 μm ~200 μm 。藉由設為上述厚度範圍，可有助於液晶顯示裝置薄型化。

F-4.第3光學元件中所使用之光學薄膜

第3光學元件中所使用之光學薄膜，較好的是各向同性薄膜。於本說明書中，「各向同性薄膜」係指三維方向上之光學差較小、實質上不顯示雙折射等各向異性之光學性質的薄膜。再者，「實質上不顯示各向異性之光學性質」係表示即使於稍微存在雙折射之情形時，未對液晶顯示裝置之顯示特性造成實用上之不良影響的情形亦包含於各向同性中。第3光學元件中所使用之各向同性薄膜並無特別限制，較好的是使用透明性、機械強度、熱穩定性、防水性等優異，且難以由應變產生光學不均者。

上述各向同性薄膜之厚度可根據目的或第3光學元件之積層結構進行適當選擇。較好的是20 μm ~200 μm ，更好的是20 μm ~180 μm ，進而較好的是20 μm ~150 μm 。若於上述範圍內，則可獲得機械強度或光學均勻性優異、滿足上述F-1項中揭示之光學特性的光學薄膜。

上述各向同性薄膜之光彈性係數之絕對值($C[590](\text{m}^2/\text{N})$)較好的是 $1\times 10^{-12}\sim 100\times 10^{-12}$ ，更好的是 $1\times 10^{-12}\sim 50\times 10^{-12}$ ，進而較好的是 $1\times 10^{-12}\sim 30\times 10^{-12}$ ，特別好的是 $1\times 10^{-12}\sim 8\times 10^{-12}$ 。光彈性係數之絕對值越小，用於液晶顯示裝置時，越不容易產生由於偏光元件之收縮應力或背光源之熱所導致的相位差值之偏差或不均，可獲得顯示

均勻性優異之液晶顯示裝置。

上述各向同性薄膜於23℃時以波長590 nm之光測定之透過率較好的是80%以上，更好的是85%以上，進而較好的是90%以上。較好的是第3光學元件亦具有相同之透光率。

上述各向同性薄膜較好的是以熱可塑性樹脂作為主成分之高分子薄膜之延伸薄膜。作為上述熱可塑性高分子，例如可選擇上述D-4項中所揭示者等任意適當者。第3光學元件中所使用之各向同性薄膜，更好的是，以選自纖維素酯、使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂、降冰片烯系單體與 α -烯烴單體之加成共聚物、以及順丁烯二醯亞胺系單體與烯烴單體之加成共聚物的至少一種樹脂作為主成分之高分子薄膜。

上述纖維素酯可採用任意適當之纖維素酯。作為具體例，可列舉乙酸纖維素、丙酸纖維素、丁酸纖維素等有機酸酯等。又，上述纖維素酯例如亦可為纖維素之羥基之一部分由乙醯基與丙醯基取代之混合有機酸酯。為了獲得以上述纖維素酯作為主成分，且Re[590]以及Rth[590]皆較小之高分子薄膜，較好的是藉由澆鑄法成形，Re[590]以及Rth[590]可根據成形條件、薄膜厚度等進行適當調整。該薄膜例如可藉由日本專利特開平7-112446號之實施例1中所揭示之方法獲得。又，藉由以環戊酮之類的酮系溶劑使市售之薄膜膨潤後實施乾燥處理，亦可減小處理前之Rth[590]。

作為上述使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂，可採用任意適當之樹脂。例如，作為以使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂作為主成分之高分子薄膜，可列舉日本ZEON股份有限公司製商品名「ZEONEX series」(480、480R等)、同公司製商品名「ZEONOA series」(ZF14、ZF16等)、JSR股份有限公司製商品名「ARTON series」(ARTON G、ARTON F等)等。為了獲得以上述使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂作為主成分，且Re[590]以及Rth[590]皆較小之高分子薄膜，較好的是藉由擠出成形法成形，Re[590]以及Rth[590]可根據成形條件、薄膜厚度等進行適當調整。具體例如，該薄膜例如可藉由日本專利特開平4-301415號公報之實施例1所揭示之方法獲得。

上述降冰片烯系單體與 α -烯烴單體之加成共聚物，例如可藉由日本專利特開昭61-292601號公報之實施例1所揭示之方法獲得。

作為上述各向同性薄膜，除了上述材料以外，亦可列舉日本專利特開2001-253960號公報揭示之側鏈具有9,9-雙(4-羥基苯基)蒾之聚碳酸酯系樹脂、或NTS股份有限公司出版之「光學聚合物材料之開發・應用技術」2003年版p. 194~p. 207中揭示之構成顯示正配向雙折射之聚合物的單體與構成顯示負配向雙折射之聚合物的單體之無規共聚物、或摻雜有各向異性低分子或雙折射性結晶之聚合物等。

G.液晶顯示裝置

本發明之液晶面板可用於個人電腦、液晶電視、行動電話、個人數位助理(PDA)等液晶顯示裝置，或有機電致發光顯示器(有機EL)、投影儀、投影電視、電漿電視等圖像顯示裝置。其中，本發明之液晶面板可較好地用於液晶顯示裝置，尤其較好地用於液晶電視。

圖4為本發明之較佳實施形態的液晶顯示裝置之概略剖面圖。該液晶顯示裝置400具備：本發明之液晶面板100、配置於液晶面板100兩側之保護層60、60'、配置於保護層60、60'之更外側之表面處理層70、70'、配置於表面處理層70'外側(背光源側)之亮度提高薄膜80、稜鏡片110、導光板120以及燈130。作為上述表面處理層70、70'，可使用實施有棒塗處理、抗反射處理、防黏處理、擴散處理(亦稱為防眩處理)等之處理層。又，作為上述亮度提高薄膜80，可使用具有偏光選擇層之偏光分離薄膜(例：住友3M股份有限公司製 商品名「D-BEF series」)等。藉由使用該等光學部件，可獲得顯示特性更高之顯示裝置。又，於其他實施形態中，圖4所例示之光學部件，只要滿足本發明，則可根據所使用之液晶單元之驅動模式或用途，省略其一部分，或者替換為其他光學部件。

H.本發明之液晶面板之用途

使用本發明之液晶面板及液晶顯示裝置之用途並無特別限制，可用於電腦顯示器、筆記型電腦、複製機等辦公室自動化設備；行動電話、鐘錶、數位相機、個人數位助理

(PDA)、掌上型遊戲機等行動裝置；攝影機、液晶電視、微波爐等家用電氣設備；後方監視器、汽車導航系統用監視器、汽車音響等車載用設備；商業店鋪用信息顯示器等展示設備；監視用監視器等警戒設備；看護用監視器、醫療用監視器等看護・醫療設備等各種用途。

實施例

利用以下之實施例以及比較例就本發明加以更具體之說明。再者，本發明並不僅限定於該等實施例。再者，實施例中所使用之各分析方法如下所述。

(1)偏光元件之單體透過率、偏光度之測定方法：

使用分光光度計[村上色彩技術研究所股份有限公司製產品名「DOT-3」]，於23℃進行測定。

(2)厚度之測定方法：

厚度未滿10 μm 時，使用薄膜用分光光度計[大塚電子股份有限公司製造之產品名「瞬間多通道測光系統(internsified multichannel photodetector) MCPD-2000」]進行測定。厚度為10 μm 以上時，使用Anritsu公司製造之數位式測微計「KC-351C型」進行測定。

(3)相位差值(Re、Rth)之測定方法：

使用以平行尼科耳旋轉法為原理之相位差計[王子計測機器股份有限公司製產品名「KOBRA21-ADH」]，於23℃時以波長590 nm之光進行測定。再者，關於波長分散測定，亦使用波長480 nm之光。

(4)水之接觸角之測定方法：

使用固液界面解析裝置[協和界面科學股份有限公司製 產品名「Drop Master300」]，將液體滴加於基材上後，測定經過5秒鐘後之接觸角。測定條件為靜態接觸角測定。水使用超純水，液滴設為0.5 μl 。針對各基材，將重複次數10次之平均值作為測定值。

(5)導電度之測定方法：

利用將濃度調製為0.05重量%之水溶液對溶液導電率計[京都電子工業股份有限公司製 產品名「CM-117」]之電極進行清洗後，於連接於電極之1 cm^3 之容器中填滿試料，將所顯示之導電度成為固定值時之值設為測定值。

(6)色偏之測定

使用ELDIM公司製 商品名「EZ Contrast160D」，於方位角45°方向，使極角自0°~80°變化，測定液晶顯示裝置之色調，於XY色度圖上繪圖。進而，於極角60°方向，使方位角自0°~360°變化，測定液晶顯示裝置之色調。

(7)對比度之測定

使液晶顯示裝置顯示白圖像以及黑圖像，藉由ELDIM公司製 商品名「EZ Contrast160D」進行測定。

[參考例1]：偏光元件之製作

將以聚乙烯醇作為主成分之高分子薄膜[Kuraray股份有限公司製 商品名「9P75R(厚度：75 μm 、平均聚合度：2,400、皂化度99.9 mol%)」]，於保持於30℃ $\pm$ 3℃之碘與碘化鉀調配的染色浴中，使用輥延伸機，一面進行染色一面單軸延伸為2.5倍。其次，於保持於60 $\pm$ 3℃之硼酸與碘化

鉀調配之水溶液中，一面進行交聯反應，一面進行單軸延伸，使聚乙烯醇薄膜延伸為原長之6倍。使所獲得之薄膜於 $50^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之空氣循環式恆溫烘箱內乾燥30分鐘，獲得含水率26%、厚度28 μm 、偏光度99.9%、單體透過率43.5%之偏光元件P1以及P2。

[參考例2]：偏光元件保護薄膜之製作

使用三醋酸纖維素薄膜(富士軟片股份有限公司製 商品名「FUJITAC UZ(厚度80 μm)」)作為偏光元件保護薄膜。

[參考例3]：第1光學元件之製作

將三醋酸纖維素薄膜(富士軟片股份有限公司製商品名「ZRF80S(厚度80 μm)」)浸漬於溶解有氫氧化鈉之水溶液中，於薄膜表面實施鹼處理(皂化處理)。鹼處理後之薄膜於 23°C 下之水之接觸角為 42.2° (處理前為 64.6°)。

[參考例4]：茈并[1,2-b]喹噁啉(QAN)之合成

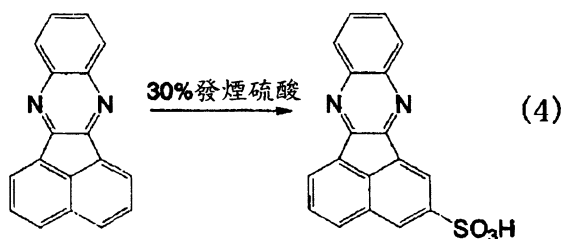
向具備攪拌機之反應容器中添加5 L之冰醋酸與精製之490 g茈醯，於氮發泡下攪拌15分鐘，獲得茈醯溶液。同樣向具備攪拌機之其他反應容器中添加7.5 L之冰醋酸與275 g鄰苯二胺，於氮發泡下攪拌15分鐘，獲得鄰苯二胺溶液。其後，一面於氮氣環境下進行攪拌，一面花費1小時向茈醯溶液中慢慢添加鄰苯二胺溶液，其後持續3小時攪拌，藉此使之反應。向所獲得之反應液中添加離子交換水後，過濾沈澱物，獲得粗產物。以熱冰醋酸使該粗產物再結晶，獲得精製之QAN。

[參考例5]：茈并[1,2-b]喹噁啉-2-磺酸(2-sulfo-QAN)之合成

將 300 g 參考例 4 中所獲得之 QAN 加入 2.1 L 之 30% 發煙硫酸中，於室溫下攪拌 48 小時而使之反應。一面將所獲得之溶液保持於 40~50℃，一面添加 4.5 L 之離子交換水進行稀釋，進而攪拌 3 小時。過濾沈澱物，獲得 2-sulfo-QAN。

反應路徑示於式 (4)。

[化 5]

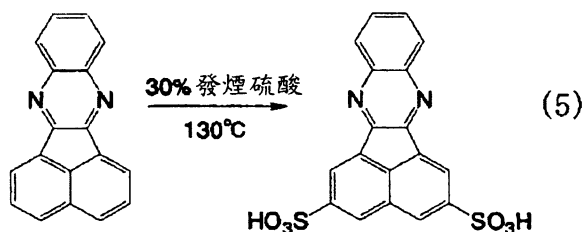


[參考例 6]：茚并[1,2-b]喹噁啉-2,5-二磺酸 (2,5-sulfo-QAN) 之合成

將 300 g 參考例 4 中所獲得之 QAN 加入 2.1 L 之 30% 發煙硫酸中，於室溫下攪拌 24 小時後，加熱至 125℃，攪拌 32 小時，使之反應。一面將所獲得之溶液保持於 40~50℃，一面添加 4.5 L 之離子交換水進行稀釋，進而攪拌 3 小時。過濾沈澱物，以硫酸進行再結晶，獲得 2,5-sulfo-QAN。

反應路徑示於式 (5)。

[化 6]



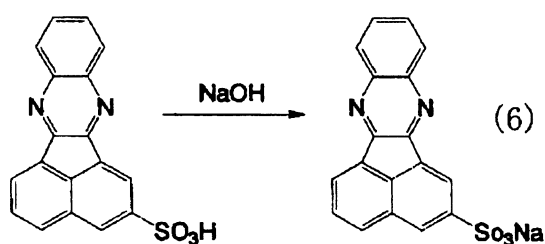
[參考例 7]：溶致液晶水溶液之製備

將參考例 5 中所獲得之 2-sulfo-QAN 與參考例 6 中所獲得

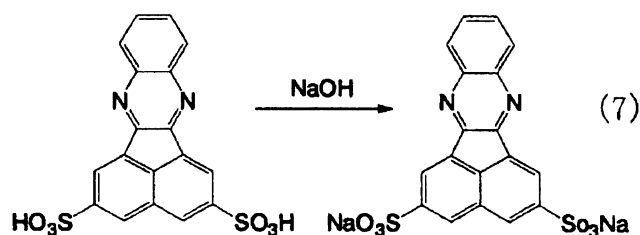
之 2,5-sulfo-QAN 溶解於 30 L 之離子交換水 (導電度：0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$) 中，進而加入氫氧化鈉水溶液進行中和。將所獲得之水溶液放入供給槽中，使用具備反滲透膜過濾器 (日東電工股份有限公司製、商品名「NTR-7430 Filter Element」) 之高壓 RO 元件試驗裝置，一面以液量成為固定量之方式添加反滲透水，一面進行循環過濾，去除殘存硫酸，直至廢液之導電度達到 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 為止。其次，使用旋轉蒸發器對該水溶液進行調整，使水溶液中之多環化合物之濃度達到 23 重量%。以偏光顯微鏡觀察以此方式獲得之水溶液，於 23°C 下顯示溶致液晶相。藉由液相層析分析，對水溶液中之 2-sulfo-QAN 之鈉鹽與 2,5-sulfo-QAN 之鈉鹽的組成比進行定量，結果組成比為 2-sulfo-QAN 之鈉鹽：2,5-sulfo-QAN 之鈉鹽 = 45：55。

反應路徑示於式 (6)、(7)。

[化 7]



[化 8]



[參考例 8]：第 3 光學元件之製作

將市售之以纖維素酯作為主成分之高分子薄膜(富士軟片股份有限公司製、商品名「ZRF80S)作為第3光學元件。第3光學元件之 $Re[590]=0\text{ nm}$ 、 $Rth[590]=1\text{ nm}$ 。

[參考例9]：IPS模式之液晶單元之製作

自包含IPS模式之液晶單元之液晶顯示裝置[SONY製KLV-17HR2]中取出液晶面板，取下配置於液晶單元上下之偏光板，清洗上述液晶單元之玻璃面(表背)。

[實施例1]

於參考例3中所獲得之第1光學元件之經鹼處理之表面上，使用棒塗機(BOSHMAN製，Wire Bar H1.5)塗佈參考例7中所獲得之溶致液晶水溶液，於 23°C 之恆溫室內一面對塗佈表面吹風一面使之乾燥後，進而於 40°C 之空氣循環式乾燥烘箱內使之乾燥3分鐘。其結果，於第1光學元件之表面上獲得折射率橢球顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之關係的第2光學元件。所獲得之第2光學元件之厚度為 $0.65\text{ }\mu\text{m}$ ， $Re[590]=197\text{ nm}$ ， Nz 係數 $=0.34$ 。

利用連續捲軸式技術(roll to roll)，於參考例1中所獲得之偏光元件之其中一面貼合參考例2中所獲得之偏光元件保護薄膜，於另一面上貼合上述獲得之第1光學元件/第2光學元件之積層體的第1光學元件側，獲得偏光板(A)。此時，以第2光學元件之遲相軸與偏光元件之吸收軸實質上正交之方式加以配置。

另一方面，利用連續捲軸式技術，於參考例1中所獲得之偏光元件之其中一面貼合參考例2中所獲得之偏光元件

保護薄膜，於另一面上貼合參考例8中所獲得之第3光學元件，獲得偏光板(B)。

經由丙烯酸系黏著劑(厚度20 μm)，於參考例9中所獲得之液晶單元之觀視側之表面積層上述偏光板(A)，於背光源側之表面積層上述偏光板(B)。此時，以偏光板(A)中之偏光元件之吸收軸與偏光板(B)中之偏光元件之吸收軸實質上正交之方式加以配置。以此方式可獲得液晶面板(1)。

表示所得液晶面板(1)之對比度、漏光、色偏之雷達圖示於圖5。

如圖5所示，液晶面板(1)之偏斜方向之對比度較高，漏光較少，偏斜方向之色偏較小。

[比較例1]

利用連續捲軸式技術，於參考例1中所獲得之偏光元件之兩面上貼合參考例2中所獲得之偏光元件保護薄膜，獲得偏光板(C)。

經由丙烯酸系黏著劑(厚度20 μm)，於參考例9中所獲得之液晶單元之觀視側以及背光源側之表面上積層上述偏光板(C)。此時，以觀視側之偏光板(C)中的偏光元件之吸收軸與背光源側之偏光板(C)中的偏光元件之吸收軸實質上正交之方式加以配置。以此方式獲得液晶面板(C1)。

表示所得液晶面板(C1)之對比度、漏光、色偏之雷達圖示於圖6。

如圖6所示，液晶面板(C1)與實施例1中所獲得之液晶面板(1)相比，偏斜方向之對比度較低，漏光較多，偏斜方向

之色偏較大。

產業上之可利用性

如上所述，本發明之液晶面板之偏斜方向之對比度較高，漏光較少，偏斜方向之色偏較小，並且可形成為極薄，故可以說對於薄型液晶顯示裝置之顯示特性提高極為有用。本發明之液晶面板可較好地用於液晶顯示裝置以及液晶電視。

【圖式簡單說明】

圖1為本發明之較佳實施形態的液晶面板之概略剖面圖。

圖2(a)為圖1之液晶面板採用O模式時之概略立體圖，圖2(b)為圖1之液晶面板採用E模式時之概略立體圖。

圖3為表示本發明中所使用之偏光元件之代表性製造步驟之概念的模式圖。

圖4為本發明之較佳實施形態的液晶顯示裝置之概略剖面圖。

圖5為實施例1中所獲得之液晶面板之雷達圖。

圖6為比較例1中所獲得之液晶面板之雷達圖。

【主要元件符號說明】

10	液晶單元
11、11'	基板
12	液晶層
21	第1偏光元件
22	第2偏光元件

30	第1光學元件
40	第2光學元件
60、60'	保護層
70、70'	表面處理層
80	亮度提高薄膜
100	液晶面板
110	稜鏡片
120	導光板
130	燈
200	抽出部
201	高分子薄膜
210	碘水溶液浴
211、212、221、222、231、232	輓
220	含有硼酸與碘化鉀之水溶液之浴
230	含有碘化鉀之水溶液浴
240、309	乾燥機構
250	偏光元件
260	捲取部
400	液晶顯示裝置

五、中文發明摘要：

本發明提供一種偏斜方向之對比度較高、漏光較少、偏斜方向之色偏較小、且極薄的液晶面板及液晶顯示裝置。本發明之液晶面板具備：液晶單元、配置於該液晶單元一側之第1偏光元件、配置於該液晶單元另一側之第2偏光元件、配置於該第1偏光元件與該液晶單元之間的第1光學元件、以及配置於該第1光學元件與該液晶單元之間的第2光學元件；該第1光學元件實質上具有光學上負的單軸性，該第2光學元件顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球，且係由具有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示相對離子)的1種以上之多環化合物形成。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

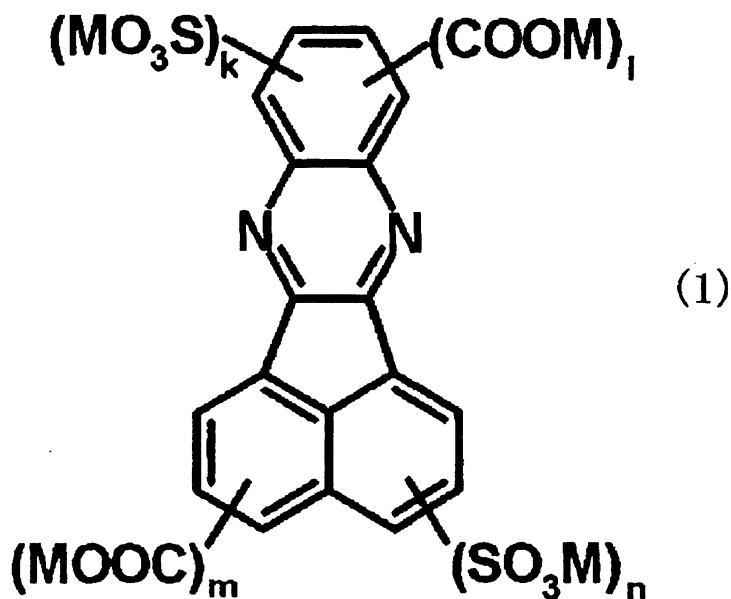
1. 一種液晶面板，其含有：液晶單元、配置於該液晶單元一側之第1偏光元件、配置於該液晶單元另一側之第2偏光元件、配置於該第1偏光元件與該液晶單元之間的第1光學元件、及配置於該第1光學元件與該液晶單元之間的第2光學元件；

該第1光學元件實質上具有光學上負的單軸性，

該第2光學元件顯示 $n_x > n_z > n_y$ 之折射率橢球，且係由含有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基以及/或 $-\text{COOM}$ 基 (M表示相對離子) 的1種以上之多環化合物形成。

2. 如請求項1之液晶面板，其中上述多環化合物含有雜環。
3. 如請求項2之液晶面板，其中上述多環化合物所含有的雜環中之雜原子包含氮原子。
4. 如請求項3之液晶面板，其中上述多環化合物以通式(1)表示，

[化 1]



(通式(1)中，M表示相對離子，k、l分別獨立為0~4之整數，k與l之和為0~4之整數，m、n分別獨立為0~6之整數，m與n之和為0~6之整數，k、l、m、n不同時為0)。

5. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第2光學元件之Nz係數為0.05~0.45。
6. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第2光學元件於23℃時波長590 nm之面內相位差Re[590]為100~300 nm。
7. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第2光學元件之厚度為0.05~10 μm。
8. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第1光學元件於23℃時波長590 nm下測定之厚度方向相位差Rth[590]為10~100 nm。
9. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第1光學元件包含以纖維素酯作為主成分之高分子薄膜。

10. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第2光學元件之遲相軸與上述第1偏光元件之吸收軸實質上正交。
11. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述第2偏光元件與上述液晶單元之間，配置有實質上具有光學各向同性之第3光學元件。
12. 如請求項11之液晶面板，其中上述第3光學元件於23℃時波長590 nm下測定之厚度方向相位差值 $R_{th}[590]$ 之絕對值為10 nm以下。
13. 如請求項11之液晶面板，其中上述第3光學元件包含以選自纖維素酯、使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂、降冰片烯系單體與 α -烯烴單體之加成共聚物、以及順丁烯二醯亞胺系單體與烯烴單體之加成共聚物的至少一種作為主成分之高分子薄膜。
14. 如請求項12之液晶面板，其中上述第3光學元件包含以選自纖維素酯、使降冰片烯系單體之開環聚合物氫化之環烯烴系樹脂、降冰片烯系單體與 α -烯烴單體之加成共聚物、以及順丁烯二醯亞胺系單體與烯烴單體之加成共聚物的至少一種作為主成分之高分子薄膜。
15. 如請求項1至4中任一項之液晶面板，其中上述液晶單元之驅動模式為IPS模式。
16. 一種液晶顯示裝置，其包含如請求項1至15中任一項之液晶面板。

十一、圖式：

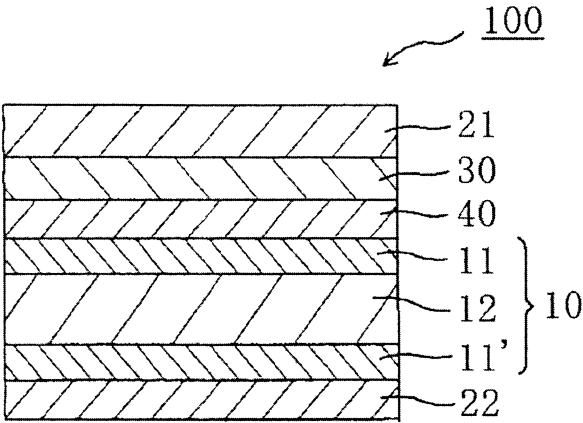


圖1

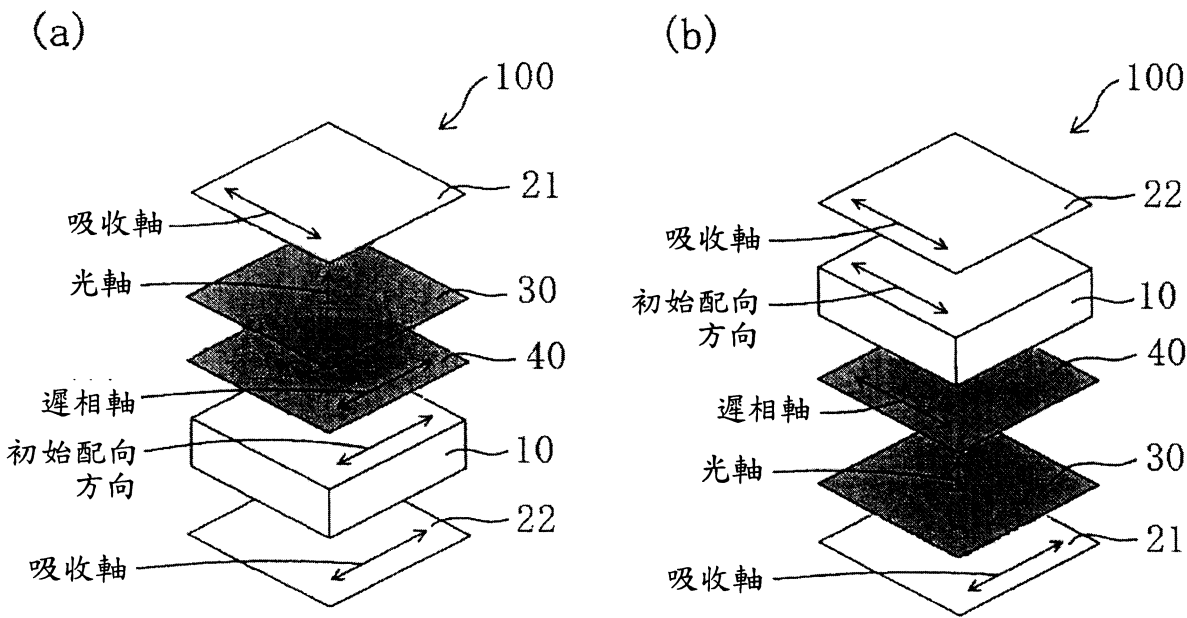


圖2

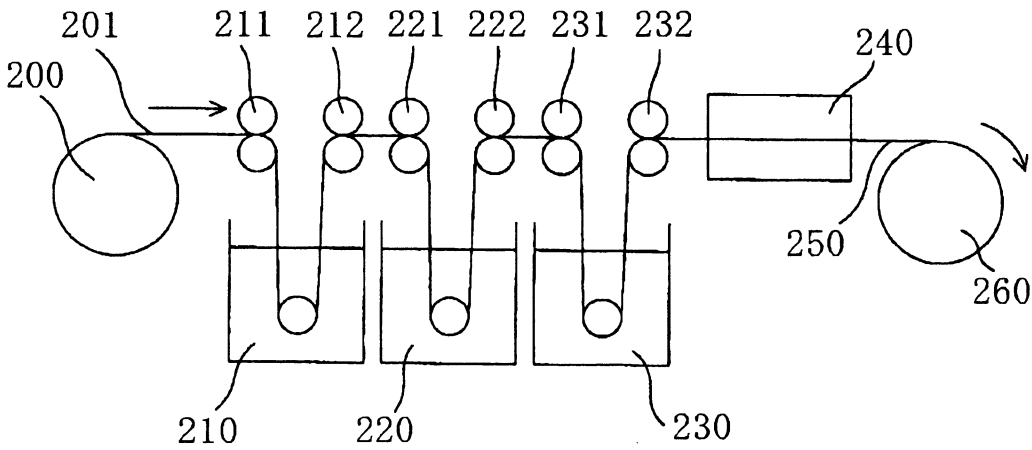


圖3

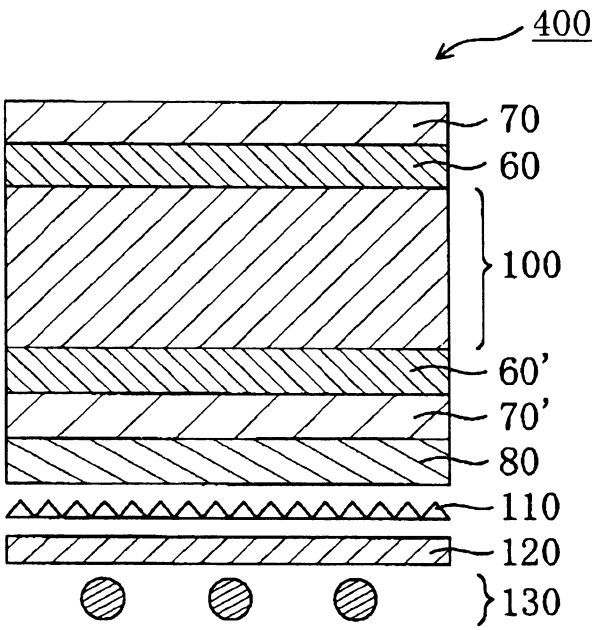


圖4

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：

10	液 晶 單 元
11、11'	基 板
12	液 晶 層
21	第 1 偏 光 元 件
22	第 2 偏 光 元 件
30	第 1 光 學 元 件
40	第 2 光 學 元 件
100	液 晶 面 板

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)