

公告本

91.3.-4修正
修正頁補充

申請日期	87.5.29
案號	87108557
類別	G02F / 133

A4
C4

494258

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	圓偏光分離板及其製法
	英文	CIRCULARLY POLARIZED LIGHT SEPARATION PLATE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME
二、發明 人 創作	姓名	(1)本村弘則 (2)龜山忠幸 (3)高橋直樹
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號 日東電工株式會社內 (2)同(1) (3)同(1)
三、申請人	姓名 (名稱)	日東電工股份有限公司 (日東電工株式會社)
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號
	代表人 姓名	山本英樹

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期 1997-5-29 案號 :9-157685，有 無主張優先權
1998-3-20 10-92766

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於圓偏光分離板及光學元件，其中膽固醇性液晶聚合物層彼此呈緊密接觸狀態層疊，其形成光利用效率絕佳之圓偏光光源裝置及發光度絕佳可獲得良好能視度之液晶顯示器。

發明背景

習知圓偏光分離板各自包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層，而其反光波長區彼此不同者經由黏合層彼此黏合於JP-A-1-133003已知(此處使用"JP-A"表示"日本專利公開案")。膽固醇性液晶層之層疊目標係為放大反射光波長區。換言之，由膽固醇性液晶層反射光波長(λ)以 $n_o p \cos \theta < \lambda < n_e p \cos \theta$ 表示，基於正常光及異常光之折射指數以雙折射(n_o, n_e)及螺旋節距(p)表示，以入射角為 θ 。

但前述 n_o 及 n_e 值不夠大。因此，反射光波長區比可見光波長區窄，故經由單層膽固醇性液晶層透射光及反射光似乎有色，稱作選擇性反射或圓偏光雙色。如此，層疊不同類型膽固醇性液晶聚合物層來放大反射光波長區，如此形成顯示中性色之圓偏光分離板。

但，膽固醇性液晶聚合物層經由黏合層層疊具有厚度增加，及黏合界面之折射指數不同造成反射損失增加等問題。又，單純層疊膽固醇性液晶聚合物層僅增加反射光波長。如此，為了形成圓偏光分離板例如於可見光全區顯示反射特性，通常需要組合三或多類膽固醇性液晶聚合物層，使反射光波長區延長至可見光全區。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

發明概述

因此本發明之目的係提供一種圓偏光分離板，其中多層膽固醇性液晶聚合物層未透過黏合層層疊，及其經由層疊少數層膽固醇性液晶聚合物層具有寬廣反射波長區。

本發明之另一目的係提供一種光學元件及偏光光源裝置其光利用效率絕佳，其中使用圓偏光分離板。

本發明之又一目的係提供一種可獲得良好能視度之發光率絕佳之液晶顯示器。

根據本發明，提供一種生產圓偏光分離板之方法，包含以不同種膽固醇性液晶聚合物塗布已定向之膽固醇性液晶聚合物層，及加熱定向所得塗層，或加熱壓合定向膽固醇性液晶聚合物層彼此，或透過揮發性物體或膽固醇性液晶聚合物溶解於其中之揮發性物體黏合定向膽固醇性液晶聚合物層彼此，因此形成兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層係與下層之螺旋節距不同。

本發明又提供一種圓偏光分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層直接緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距與下層不同；及一片圓偏光分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中生成之螺旋節距係與下層不同，該層疊物具有形成上層及下層之膽固醇性液晶聚合物混合層，該層之螺旋節距係與上層及下層不同呈緊密接觸界面，而提供於厚度方向之螺旋節距之多階變化。

本發明又提供一種光學元件，其中前述圓偏光分離板設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

置1/4波長板及偏光鏡中之至少一者；一個偏光光源裝置包含前述圓偏光分離板或光學元件於光管之光出射側上；及一部液晶顯示器包含前述圓偏光分離板、光學元件或偏光光源裝置於液晶晶胞之視覺背側上。

根據本發明之製法可有效生產圓偏光分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層直接緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同。如此，可防止因插置黏合層及厚度增加造成反射損失。

包含膽固醇性液晶聚合物混合層形成上層及下層位於緊密接觸界面之圓偏光分離板中，混合層之螺旋節距顯示上層及下層之螺旋節距值之平均值，故可形成於厚度方向之螺旋節距以多個階段改變之膽固醇性液晶聚合物層層疊物。如此，當上層及下層間之反射波長區具有非連續區時，呈現反射特性填補非連續區而使反射波長區變連續。

如此，例如使用兩種分別具有反射波長區500nm或以下，及等於或大於600nm之膽固醇性液晶聚合物層可提供圓偏光分離板，其亦反射500nm至600nm之波長區，亦即非連續波長區。表示顯示較寬反射波長區之圓偏光分離板可藉層疊較低膽固醇性液晶聚合物層形成。

又使用前述圓偏光分離板，可形成光學特性絕佳之光學元件，及光利用效率絕佳之偏光光源，及可形成具有良好能視度之發光率絕佳之液晶顯示器。

圖式之簡單說明

圖1為剖面圖，顯示根據本發明之圓偏光分離板之實例；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

圖 2 為剖面圖，顯示根據本發明之圓偏光分離板之另一實例；

圖 3 為剖面圖，顯示根據本發明之光學元件之實例；

圖 4 為剖面圖，顯示根據本發明之液晶顯示器之實例；

圖 5 為曲線圖，顯示實例 1 之膽固醇性液晶聚合物層之透射特性；

圖 6 為曲線圖，顯示實例 1 之另一層膽固醇性液晶聚合物層之透射特性；

圖 7 為曲線圖，顯示實例 2 所得圓偏光分離板之透射特性；及

圖 8 為曲線圖，顯示圖 2 所得圓偏光分離板之右圓偏光及左圓偏光之透射特性。

發明之詳細說明

根據本發明之圓偏光分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之直接緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同。具體例顯示於圖 1 及 2。參考編號 1 指示圓偏光分離板，及參考編號 11、12 及 13 指示膽固醇性液晶聚合物層。

兩層膽固醇性液晶聚合物層之直接緊密接觸層疊物，例如可經由以不同種膽固醇性液晶聚合物塗布定向膽固醇性液晶聚合物層，及加熱定向所得塗層生產。三層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物之緊密接觸層疊物可經由重複前述程序生產，包含以前述膽固醇性液晶聚合物塗布膽固醇性液晶聚合物層，及加熱定向所得塗層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

前文中，為獲得光學特性如選擇性反射及光利用效率絕佳之圓偏光分離板，較佳先前定向之待塗布以另一種膽固醇性液晶聚合物之膽固醇性液晶聚合物層顯示鏡面反射分量60%或以上，較佳65%或以上，及更佳70%或以上。此處使用“鏡面反射分量”一詞表示鏡面反射成分(常規反射方向成分)對總選擇性反射光之比，經由 $(\text{鏡面反射率} / \text{總反射率}) \times 100$ 求出。

又就層疊定向效率而言，較佳使用與構成先前定向層之膽固醇性液晶聚合物差異僅在於旋光碳原子比如非對稱碳原子，介晶生成基，光學活性及光學活性成分之膽固醇性液晶聚合物作為另一種膽固醇性液晶聚合物，及其係呈10至50%溶液施用。

此外，就高度定向層疊層之形成而言，較佳另一種膽固醇性液晶聚合物塗層於30℃或以下溫度風乾降低殘餘溶劑含量至20%或以下，然後此種乾燥狀態之膽固醇性液晶聚合物塗層接受加熱定向處理。

它方面，兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之直接緊密接觸層疊物之其它製法包括下列程序：藉加熱壓合黏合特定數目之兩層或多層定向膽固醇性液晶聚合物層；及透過揮發性液體或膽固醇性液晶聚合物溶解於其中之揮發性液體黏合特定數目之兩層或多層定向膽固醇性液晶聚合物層之程序。

前文中，供加熱處理，可採用適當方法例如利用熱壓裝置如滾軸層合機於等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

移相溫度之溫度熱壓膽固醇性液晶聚合物層之方法。

它方面，至於用於膽固醇性液晶聚合物層間之揮發性液體，可使用醇類其可溶脹或溶解膽固醇性液晶聚合物，及適合用作膽固醇性液晶聚合物溶劑者例如烴類，醚類及酮類。特別就維持定向狀態而言，較佳使用低可溶性揮發性液體，其中膽固醇性液晶聚合物之溶解度為20%或以下。

至於溶解於揮發性流體之液晶聚合物，可採用適當者。特別由膽固醇性液晶聚合物層間黏合觀點看來，較佳使用構成上層及下層之膽固醇性液晶聚合物中之一者或二者。適當方法如塗布法或噴霧法可用於施用揮發性流體於膽固醇性液晶聚合物層間。

圓偏光分離板係呈膽固醇性液晶聚合物層之組合形成，其中上層之螺旋節距與下層不同。如此，圓偏光分離板可形成為包含兩層或多層具相同螺旋節距之膽固醇性液晶聚合物層之層疊物。但此種情況下，介於具有相同螺旋節距之兩層膽固醇性液晶聚合物層間插置一層或多層螺旋節距不同的膽固醇性液晶聚合物層。

就具有穩定光特性板生產效率而言，前述圓偏光分離板較佳藉前述方法生產。

為獲得因視角改變引起透射光色彩變化減小的圓偏光分離板，較佳膽固醇性液晶聚合物層基於反射光中心波長係以長-短順序彼此層疊。

至於膽固醇性液晶聚合物層可使用可將自然光分離成藉格蘭金(Grandjean)定向為右圓偏光及左圓偏光作為透射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

光及反射光之適當者。膽固醇性液晶聚合物層可呈單層產物如薄膜，或呈多層產物以塑膠膜支持等獲得。

較佳膽固醇性液晶聚合物層儘可能均勻定向。均勻定向之膽固醇性液晶聚合物層可提供不含散射之反射光，故較佳用於放大液晶顯示器之視角，特別適合形成由斜向直接觀察的直視型液晶顯示器。

根據本發明之圓偏光分離板中，兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層彼此層疊，其中上層之螺旋節距與下層不同，目標針對放大分離功能之波長區。換言之，單層膽固醇性液晶層通常於顯示選擇性反射(圓偏光雙色性)之波長區有限，某些情況下，限於延伸至約100nm波長區之寬廣範圍。但此種波長範圍當應用於液晶顯示器時無法延長至可見光全區。因此，意圖層疊選擇性反射(反射波長)不同的膽固醇性液晶層而放大顯示圓偏光雙色性之波長區。

舉例言之，若干類型具有選擇性反射中心波長於300nm至900nm範圍之膽固醇性液晶聚合物層使用於同向反射圓偏光及螺旋節距不同之各層組合層疊，因此可有效形成圓偏光分離層，其涵蓋寬廣波長區如可見光區。此種情況下，於同向反射圓偏光之膽固醇性液晶層層疊使各層反射之圓偏光之相位狀態均勻，而防止於各波長區產生不同偏光態，及增加於可利用態之偏光數量。

對形成圓偏光分離板之膽固醇性液晶聚合物層並無特殊限制，而可使用適當聚合物。如此，可使用各類聚合物如主鏈型或支鏈型聚合物，其中共軛支鏈原子基(介晶生成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (8)

基)引進聚合物主鏈或支鏈。具有較大減速(Δn)之膽固醇性液晶聚合物之選擇性反射波長區較寬，就層數減少及寬視角之波長移位容許度下降而言為較佳。至於液晶聚合物，由於操作溫度處理及定向安定性觀點看來，以具有玻璃化溫度30至150°C之聚合物為佳。

前述主鏈型液晶聚合物範例包括聚酯類，聚醯胺類，聚碳酸酯類及聚酯醯亞胺類，其中若有所需含介晶生成基之對位取代環狀化合物藉間隔基部分連結獲得彈性。

支鏈型液晶聚合物範例包括具有聚丙烯酸酯類，聚甲基丙烯酸酯類，聚矽氧烷類或聚丙二酸酯類作為主鏈，及含對位取代環狀化合物之低分子量液晶化合物(介晶生成基)作為支鏈若有所需經由含共軛直鏈原子基之間隔基部分(介晶生成基)組成的聚合物；含低分子量光學活性之向列性液晶聚合物；引進光學活性成分之液晶聚合物；及向列性及膽固醇性聚合物之混合型液晶聚合物。

如前述，即使含對位取代環狀化合物可提供向列性定向聚合物包含對位取代芳族單位或取代環己基環單位，如偶氮低甲基，偶氮，偶氮氧，酯，聯苯，苯基環己烷及雙環己烷形式也可經由引進含有非對稱碳原子之適當光學活性成分或低分子量光學活性劑轉成具有膽固醇性定向聚合物(JP-A-55-21479及美國專利5,332,522)。位於對位取代環狀化合物之對位之末端取代基可為適當基如氟基，烷基及烷氧基。

間隔基包括例如亞甲基鏈 $-(CH_2)_n-$ 及多氧亞甲基鏈-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (9)

$(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m$ 。構成間隔基部分之結構單位重複數目可由介晶生成部分之化學結構式決定。通常 n 為 0 至 20，及較佳 2 至 12 (亞甲基鏈)，及 m 為 0 至 10，較佳 1 至 3 (多氧亞甲基鏈)。

前述主鏈型液晶聚合物可藉基於尋常聚合物合成方法製備，例如藉基團聚合，陽離子聚合或陰離子聚合反應共聚合成成分單體製備。支鏈型液晶聚合物也可經由適當方法製備，例如經由基團聚合單體之單體加成聚合反應，其中介晶生成基引進乙烯系單體供形成主鏈如丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，若有所需，可透過間隔基引進；於鉑催化劑存在下聚氧亞甲基-伸矽烷基及 Si-H 鍵結進行乙烯基取代介晶生成單體至加成聚合反應，經由添加官能基至主聚合物使用移相催化劑藉酯化反應引進介晶生成基，及單體之縮聚反應，其中若有所需介晶生成基係藉間隔基引進丙烯酸部分及二元醇。

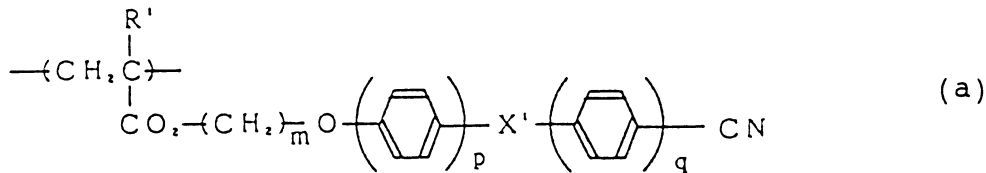
前文中，含通式 (a) 表示之單體單位及通式 (b) 表示之單體單位之共聚物，特別含 60 至 95% 重量比通式 (a) 表示之單體單位，及 40 至 5% 通式 (b) 表示之單體單位之共聚物就薄膜生成性質，於良好單一領域態之格蘭金定向，短時間定向，玻璃態之穩定固定性質，膽固醇性之螺旋節距之控制能力，及圓偏光分離層之形成性質，該圓偏光分離層薄而輕，且偏振狀態如節距難以隨服務溫度改變，及持久性及儲存安定性絕佳而言為較佳 (日本專利申請案第 7-251818 號)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

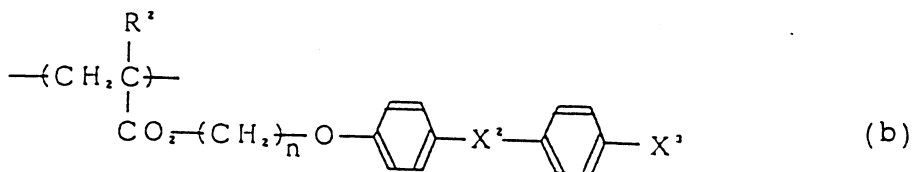
裝

訂

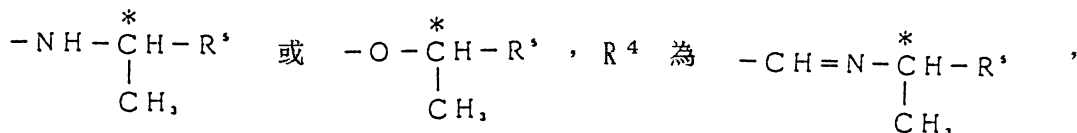
五、發明說明 (10)



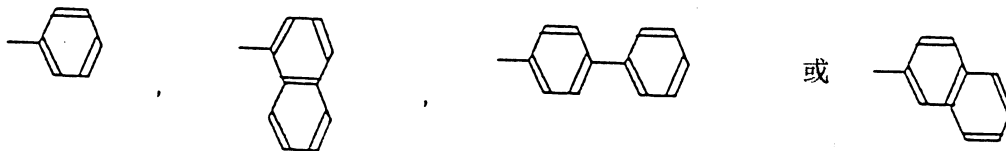
其中 R¹ 表示氫或甲基，m 表示 1 至 6 之整數，X¹ 表示 CO₂ 基或 OCO 基，及 p 及 q 各自表示 1 或 2 之整數，可滿足 p+q=3。



其中 R² 表示氫或甲基，n 表示 1 至 6 之整數，X² 表示 CO₂ 基或 OCO 基，及 X³ 表示 -CO-R³ 或 R⁴，其中 R³ 為



及 R⁵ 為



可形成如上通式 (a) 及 (b) 表示之單體單位之丙烯酸系單體可藉適當方法合成。範例包括一種獲得單體之方法，係經由首先於鹼性水溶液使用碘化鉀作為催化劑加熱回流乙烯氮丙烷及 4-羥苯甲酸獲得羥羧酸，然後與丙烯酸或甲基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (11)

丙烯酸進行脫水反應獲得(甲基)丙烯酸酯，及使用4-氟基-4'-羥聯苯於二環己基甲二醯亞胺(DCC)及二甲基-胺基吡啶(DMAP)存在下酯化(甲基)丙烯酸酯。

屬於通式(b)之丙烯酸系單體之合成例包括一種方法首先於鹼性水溶液使用碘化鉀作為催化劑加熱回流羥烷基鹵及4-羥苯甲酸獲得羥羧酸，然後與丙烯酸或甲基丙烯酸進行脫水反應獲得(甲基)丙烯酸酯，及然後於4位置於DCC及DMAP存在下使用含CO基之 R^3 基之酚酯化(甲基)丙烯酸酯，及於前述脫水反應後於DCC及DMAP存在下使用4位置含有一個非對稱碳原子之酚酯化(甲基)丙烯酸酯之方法。

如此，屬於如上通式(a)及(b)之其它單體可根據前述方法使用具有期望引進基之適當原料合成。前述4位置具有含CO基之 R^3 基之酚之獲得方法，例如首先氯甲酸甲酯與4-羥苯甲酸於鹼性水溶液反應獲得羧酸，將羧酸使用草醯氯轉成醯氯，醯氯與 $H-R^3$ 於吡啶/四氫呋喃反應而引進 R^3 基，及然後使用氨水溶液處理所得產物去除飽和基獲得。又4位置含有一個非對稱碳原子之酚，例如可經由4-羥苯甲醛及(S)-(-)-1-苯基乙基胺於甲苯進行共沸蒸餾脫水獲得。

前述共聚物之膽固醇性液晶之螺旋節距例如可經由改變通式(b)表示之單體單位含量改變。如此顯示圓偏光雙色性波長可經由控制通式(b)表示之單體單位含量改變；容易獲得對可見光區光線顯示圓偏光雙色性之光學元件。

膽固醇性液晶聚合物層可藉基於習知定向處理方法形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (12)

。此種方法範例包括於適當定向膜上發展膽固醇性液晶聚合物之方法，該定向膜例如經由使用尼龍布摩擦於撐體上形成的聚醯亞胺，聚乙炔醇，聚酯，聚芳酸酯類，聚醯胺醯亞胺，或聚醚醯亞胺薄膜獲得之定向膜；經由拉伸處理，接著於等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性移相溫度之溫度加熱，及冷卻聚合物至低於玻璃化溫度之狀態，其中液晶聚合物分子格蘭金定向獲得玻璃態所得斜向沈積層或定向薄膜，因此形成方向性固定之固化層。

至於前述撐體，可使用適當材料包括由塑膠組成的單層或多層膜如三乙醯基纖維素，聚乙炔醇，聚醯亞胺類，聚芳酸酯類，聚酯類，聚碳酸酯類，聚砜類，聚醚砜類，不定形聚砜類，改質丙烯酸酯聚合物及環氧樹脂及玻璃片。塑膠膜較佳厚度薄，就防止偏振態改變改良光利用率效而言，較佳藉雙折射造成減速變化盡可能小。

液晶聚合物例如可藉下述方法展開，其中液晶聚合物於溶劑之溶液藉適當方法如旋塗、滾塗、流塗、印刷、浸塗、鑄膜形成、桿塗及凹板印刷展開成薄膜，接著視需要乾燥。至於前述溶劑可使用適當溶劑如二氯甲烷，環己酮，三氯乙烯，四氯乙烷，N-甲基吡咯啉酮及四氫呋喃。

液晶聚合物也可藉下述方法展開，其中液晶聚合物之熱熔體較佳顯示各向同性相之熱熔體根據前文展開，進一步展開呈薄層同時視需要維持熔點，及然後固化。此種方法未使用溶劑，因此提供衛生工作環境。

定向液晶聚合物展布層之加熱方法可如下進行，加熱該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

層至玻璃化溫度至各向同性移相溫度間之溫度範圍，亦即如前述液晶聚合物呈現液晶相之溫度範圍。又，定向態可藉將各層冷卻至低於玻璃化溫度固定，而對冷卻條件無特殊制限。通常前述加熱處理可於 300°C 或以下之溫度進行，故通常使用自然冷卻系統。

於撐體上形成的液晶聚合物固化層可與撐體膜整合，或呈分離薄膜。當固化層與撐體整合時，液晶聚合物固化層於緊密接觸態彼此層疊，因此獲得本發明使用之圓偏光分離層。當固化層與前述撐體整合成形時，使用之撐體減速較佳就防止偏光狀態變化而言盡可能地小。

就防止定向紊亂及透光率減低而言，膽固醇性液晶聚合物厚度較佳為 0.5 至 $50\mu\text{m}$ ，更佳 1 至 $30\mu\text{m}$ ，及最佳 2 至 $10\mu\text{m}$ 。當獲得撐體時，含基質之總厚度較佳為 2 至 $500\mu\text{m}$ ，更佳為 5 至 $300\mu\text{m}$ ，及最佳為 10 至 $200\mu\text{m}$ 。形成圓偏光分離層時，多種添加劑如安定劑，增塑劑及金屬可視需要添加至膽固醇性液晶聚合物。

根據本發明之較佳圓偏光分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密層疊物，其中上層與下層之螺旋節距不同。層疊物具有膽固醇性液晶聚合物混合層形成上層及下層，其螺旋節距於上及下層不同，呈緊密接觸界面而提供於厚度方向於螺旋節距之多階變化。

前述圓偏光分離板可經由加熱藉前述層疊塗布程序形成的膽固醇性液晶聚合物層疊物（圓偏光分離板），於等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性移相溫度之溫度熱壓合程

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (14)

序或揮發性液體介入程序生產，而形成膽固醇性液晶聚合物混合層，形成上層及下層且呈緊密接觸界面。

前文中，經由混合上及下層膽固醇性液晶聚合物形成的膽固醇性液晶聚合物層構成圓偏光分離板，其中上層之螺旋節距與下層不同，而於厚度方向提供螺旋節距之多階變化。通常，螺旋節距採取形成上及下層之膽固醇性液晶聚合物之螺旋節距平均值。

如此，當膽固醇性液晶聚合物層用於此種組合時，用於上層波長未重疊下層波長之組合時，亦即反射光波長區因非連續區而有遺失區時，經由混合上及下層形成的膽固醇性液晶聚合物層可填補前述遺失區而使反射光波長變連續。如此表示顯示反射光寬廣波長區之圓偏光分離板可經由層疊較少膽固醇性液晶聚合物層形成。

根據本發明之圓偏光分離板實際用途中，可用作光學元件，其中一種或二種或多種適當光學層如 $1/4$ 波長板、偏光鏡及漫射板設置如圖3所示。圖3設置 $1/4$ 波長板2。

較佳用於形成視覺光學元件之圓偏光分離板中，反射光波長區延伸至可見光區之 150nm 或以上，較佳 180nm 或以上，及更佳 220nm 至可見光全區。

前文中，當膽固醇性液晶聚合物層於反射光波長順序彼此層疊時， $1/4$ 波長板或偏光鏡較佳設置於膽固醇性液晶聚合物層側，其中用作光出射側之反射光中心波長最長可供抑制前述色彩改變。

$1/4$ 波長板設置供改變圓偏光相位，其由圓偏光分離板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

出射而轉成富含直線偏光成分狀態，因而獲得易透射通過偏光鏡之光。換言之，前文中經由從圓偏光分離板出射之偏光入射液晶晶胞，而未使用偏光鏡可達成指標。但使用偏光鏡可改良指標品質，故視需要可使用偏光鏡。此種情況下，偏光鏡透射率較高之光對發光而言較優異，及隨著穩合偏光軸（透射軸）之偏光方向之直線偏光成分含量愈高，透射率變高。如此，用於該目的，由圓偏光分離板出射之偏光經由1/4波長板直線偏光。

至於1/4波長板，較佳使用對應於1/4波長板減速可由圓偏光分離板出射之圓偏光形成較多直線偏光之板，可於儘可能平行前述直線偏光方向，及可將另一種波長光轉成橢圓偏光，橢圓偏光之主軸方向儘可能平行前述直線偏光方向，及儘可能接近直線偏光。

1/4波長板可由適當材料製成，較佳為透明且可產生均勻減速。一般而言，使用減速板。1/4波長板產生之減速可依據由圓偏光分離板出射之圓偏光波長區適當決定。舉例言之，於可見光區，減速板就波長範圍及轉化效率而言，較佳使用可產生少量減速者，較佳減速100至180nm，及更佳110至150nm。

減速層於某些情況下由視角顯示有色，為了防止有色，較佳使用類橢圓1/4波長板，其中 N_z 由式 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 定義，滿足 $N_z \leq 1.1$ 。上式中， n_x 表示於減速層平面之最大折射指數， n_y 表示於 n_x 直角正交方向之折射指數，及 n_z 表示厚度方向之折射指數。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (16)

1/4波長板可形成為一層減速板，或兩層或多層減速板之層疊物。以一層減速板為例，雙折射之較小波長分散，較佳對每種波長為更為均勻之偏光態。換言之，減速板層疊可有效放大波長範圍，其中減速板作為所需1/4波長板用途，其組合可依據波長區等妥為決定。

當用於可見光區併用兩片或多片減速板時，較佳獲得遠更直線偏光成分，含減速100至180nm之層作為奇數層。較佳為了改良波長特性，產生100至180nm減速以外之層，通常包含多層例如產生200nm或以上之減速，但非僅限於此。為了獲得前述層疊型1/4波長板其中可防止因視角顯示有色，較佳使用可獲得1/4波長減速滿足 $N_z \leq 1.1$ 之減速板層疊物，及可獲得1/2波長減速之一或多片減速板。

如前述，獲得1/4波長板作為單層減速板或層疊物，例如減速膜用於形成減速板，減速膜可呈適當單軸或雙軸定向之聚合物膜及液晶聚合物膜獲得。至於聚合物膜及液晶聚合物膜可使用適當者。

舉例言之，前述聚合物膜之特例包括透明塑膠形成之膜如聚碳酸酯類，聚酯類，聚砜類，聚醚砜類，聚乙烯醇，聚苯乙烯，聚甲基丙烯酸甲酯，聚烯烴類如聚丙烯，乙酸纖維素聚合物，聚乙烯氨，聚芳酸酯類及聚醯胺類。

本發明中，偏光鏡又可設置於1/4波長板形成光學元件。此種例中，為了防止吸收損失，偏光鏡較佳設置成其偏光軸（透射軸）儘可能吻合直線偏光通過1/4波長板之偏光方向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

至於前述偏光鏡，適當板如定向聚烯膜如聚乙烯醇脫水產物及聚乙烯氨之脫氫氨酸處理產物；但由光學性能如偏光度觀點看來，較佳使用親水聚合物如聚乙烯醇膜，部分甲醛化聚乙烯醇膜，及部分皂化乙烯-乙酸乙烯酯共聚物膜，其許可吸附碘及/或雙色染料及定向。偏光鏡可為偏光膜之一側或兩側，由透明保護層覆蓋者。

漫射層或選擇性設置於圓偏光分離板一側或兩側供轉化光行進方向，均平出射光而抑制光與陰影不均勻，及防止當其施用於液晶晶胞時因與圖形元件干擾而因波紋產生閃爍。就由圓偏光分離板出射之光之偏光態之維持而言，基於波長633nm之垂直入射光，較佳入射光具有入射角30度或以下，漫射層之減速為30nm或以下。

漫射層可藉任一種方法適當形成為圓偏光分離板或1/4波長板上之塗層或漫射片，該等方法例如藉噴砂或化學蝕刻之表面粗化法，藉機械應力或溶劑處理之裂紋產生法，及使用設置有特定漫射結構之模具之轉印形成方法。至於漫射層，一層或多層可設置於適當位置，例如於圓偏光分離板之一側或兩側上，介於1/4波長板與光學元件之偏光鏡間，及設置於其上表面。

根據本發明之圓偏光分離板及光學元件較佳用於製造偏光光源及液晶顯示器。其具體例顯示於圖4。圖4顯示液晶顯示器5，參考編號3表示偏光光源裝置。根據此種偏光光源裝置，由光導板4出射之光入射於設置於光管出射面之圓偏光分離板1上，其許可由一面之入射光由上表面及下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

表面之一出射，右圓偏光及左圓偏光之一被透射而另一被反射，反射光再度入射光管作為返回光。再度入射光管之光於包含設置於下表面之反射層 41 之反射功能部反射，及再度入射圓偏光分離板 1，結果導致再分離層透射光及反射光（其又再度入射）。

如此，作為反射光之前述再度入射光局限於圓偏光分離板與光管間，重複反射至變成可經由圓偏光分離板透射至特定圓偏光。但本發明中，就再度入射光利用效率而言，較佳出射光之重複次數儘可能少數，特別最初再度入射光未重複反射而射出。

至於前述光管，可使用適當者，其中來自一面之入射光由上及下表面之一入射。此種光管例如可呈下列任一者獲得，例如透明或半透明樹脂板之光出射面或背面設置有點形或條形漫射鏡；或其中非均勻結構特別類似細小稜鏡設置之非均勻結構提供於樹脂板背面。

如此，光管包含扁平材料具有上及下表面其各自作為出射面，及介於上及下表面間由至少一端面組成的入射面。其範例有液晶顯示器已知之側光型背光，其中直線光源如（冷或熱）陰極管或光源 42 如發光二極體設置於光管 4 旁側，經由光管透射之光藉漫射、反射、繞射及干擾由板表面側出射，如圖 4 所示。

為了再度經由圓偏光分離板引進圓偏光入射下表面，同時維持圓偏光態良好而無減速影響，及許可於下表面反射之返回光出射，同時維持圓偏光態良好，較佳使用於厚度

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (19)

方向因雙折射減速儘可能小，較佳 30nm 或以下，及更佳 0 至 20nm 之光管。

前述光管許可光由一面出射具有板本身轉化圓偏光分離板反射光之偏光功能。但設置反射層 41 於光管背面幾乎可完全防止反射損失。反射層如漫射反射層或鏡反射層轉化圓偏光分離板反射光之偏光功能絕佳，故較佳用於本發明。舉例言之，於非均勻面表示之漫射反射層中，偏光態基於漫射散亂混合成大體取消偏光態。又鋁或銀沈積層表示之鏡反射層中，設置樹脂板或金屬箔組成之金屬面，其偏振態藉圓偏光之反射逆轉。

光管製造中，控制光出射方向之稜鏡片，獲得均勻發光之漫射板，返回洩漏光之反射裝置，及輔助裝置如光源固定器 43 供導引出射光由直線光源至光管側面，若有所需以適當組合呈一層或多層設置於特定位置。設置於光管表面（光出射面）之稜鏡片或漫射板或光管之點可作為偏光轉化裝置改變漫射作用反射光相位。

圖 4 所示液晶顯示器 5 中，前述偏光光源裝置 3 用於背光系統。參考編號 51 表示下偏光鏡，52 表示液晶晶胞，53 表示上偏光鏡，及 54 表示漫射板。下偏光鏡 51 及漫射板 54 可選擇性設置，也作為光學元件，其中層疊前述圓偏光分離板。使用根據本發明之圓偏光分離板或光學元件之偏光光源裝置之光利用效率絕佳可提供發光，及形成面積加大、發光及能視度絕佳之液晶顯示器。

液晶顯示器通常係藉適當組裝之組成部件製造，例如液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(20)

晶晶胞作為液晶快門用途，及驅動裝置，偏光鏡，背光及選擇性減速板供補償性附接。本發明並無特殊限制，但使用前述圓偏光分離板，光學元件或偏光光源裝置，液晶顯示器可根據習知方法生產。特別較佳形成直視型液晶顯示器。

如此，可使用之液晶晶胞並無特殊限制可使用任何適當者。特別圓偏光分離板，光學元件或偏光光源裝置較佳用於液晶晶胞，其中偏光態之光入射作指標，例如使用扭向列液晶或超扭向列液晶晶胞。但也可使用非扭液晶，賓主液晶其中分散雙色物質或強誘電液晶之液晶晶胞。液晶驅動系統並無特殊限制。

液晶顯示器製造中，可適當設置適宜之光學元件如漫射板，抗眩光層，反光減少膜，保護層及保護板設置於偏光鏡之目視側，或補償用減速板設置於液晶晶胞與偏光鏡間。

前述補償用減速板設置供補償雙折射之波長相關性俾改良能視度。本發明中，其係設置於目視側及/或背光側之偏光鏡與液晶晶胞間。至於補償用減速板，根據波長區可使用適當減速板，可形成為一層或兩層或多層之層疊層。補償用減速板可呈就前述 $1/4$ 波長板舉例說明之定向膜獲得。

本發明中，形成前述偏光光源及液晶顯示器之光學元件及部件可藉層疊及彼此黏合而全然或部分整合一體，或分開設置。液晶顯示器製造中，較佳使用偏光光源裝置，其供給垂直及平行性質絕佳之出射光，出射光可再度經由圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (21)

偏光分離層入射，而因散射之損失及夾角改變縮小，且吻合初出射光方向，於可有效改良能視度之方向有效供給出射光。

將參照下列實例說明本發明之細節，但須了解本發明非僅囿限於此。

實例 1

20%重量比丙烯酸系嗜熱支鏈型液晶聚合物(具有玻璃化溫度 84°C ，及各向同性移相溫度 210°C ，及介於前述溫度間顯示膽固醇性結構)於四氫呋喃之溶液以金屬線桿於 $80\mu\text{m}$ 厚三乙酸纖維素膜表面，表面已經使用聚乙醇醇摩擦處理(厚度約 $0.1\mu\text{m}$)。於 160°C 加熱定向5分鐘後，塗膜於室溫冷卻形成厚 $4\mu\text{m}$ 之膽固醇性液晶聚合物層。此層反射波長 430 至 500nm 之藍光之左圓偏光作為鏡面，及透射特性顯示於圖5。

然後，20%重量比丙烯酸系嗜熱支鏈型液晶聚合物(具有玻璃化溫度 90°C ，及各向同性移相溫度 235°C ，及介於前述溫度間顯示膽固醇性結構，而與前述液晶聚合物之差異僅在於非對稱碳基比)於四氫呋喃之溶液以金屬線桿施用於前述膽固醇性液晶聚合物層。以冷空氣風乾後，於 150°C 加熱定向2分鐘，接著於室溫冷卻固定液晶聚合物之定向為玻璃態，因此獲得由層疊物組成之圓偏光分離板，包含呈緊密接觸態之前述膽固醇性液晶聚合物層，及新形成之 $4\mu\text{m}$ 厚膽固醇性液晶聚合物層黏合其上。緊密接觸層疊物之透射特性示圖6，層疊物反射波長約 430 至 520nm 之左

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (22)

圓偏光，及波長約 570 至約 670nm 之左圓偏光作為鏡面。

實例 2

實例 1 所得圓偏光分離板於 130℃ 加熱 15 分鐘，然後於室溫冷卻獲得圓偏光分離板。透射特性顯示於圖 7，反射波長 440 至 660nm 之左圓偏光之板作為鏡面。右圓偏光及左圓偏光之透射特性顯示於圖 8。藉加熱處理於緊密接觸界面之上層及下層之膽固醇性液晶聚合物混合藉 TEM 剖面圖觀察其螺旋節距之改變為連續。

實例 3

20% 重量比丙烯酸系嗜熱支鏈型液晶聚合物於四氫呋喃之溶液以金屬線桿施用於 80 μ m 厚三乙酸纖維素膜表面上，表面已經使用聚乙醇醇 (厚約 0.1 μ m) 摩擦處理。於 160℃ 加熱定向 5 分鐘後，塗膜於室溫冷卻形成 5 μ m 厚之膽固醇性液晶聚合物層，其中液晶聚合物之定向固定為玻璃態。此層反射波長 380 至 450nm 藍光之左圓偏光作為鏡面。

然後使用膽固醇性液晶聚合物，其與前述膽固醇性液晶聚合物之差異僅為非對稱碳基比，基於前述方法形成膽固醇性液晶聚合物層。此膽固醇性液晶聚合物層反射波長 650 至 750nm 之紅光之左圓偏光作為鏡面。

隨後如上所得兩層膽固醇性液晶聚合物層彼此堆疊，及將聚合物層引進層疊間於 130℃ 加熱獲得由層疊物組成之圓偏光分離板，其中膽固醇性液晶聚合物層係呈緊密接觸態彼此層疊。緊密接觸層疊物之反射特性大體為前述使用兩層膽固醇性液晶聚合物層之特性和。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (23)

實例 4

實例 3 所得圓偏光分離板於 130℃ 加熱 10 分鐘，然後於室溫冷卻獲得圓偏光分離板。反射波長 400 至 700nm 之左圓偏光之板作為鏡面。藉加熱處理於緊密接觸界面之上層及下層之膽固醇性液晶聚合物混合藉 TEM 剖面圖觀察其螺旋節距之改變為連續。

實例 5

基於實例 3 方法所得兩層膽固醇性液晶聚合物層塗布以乙醇，彼此堆疊，於室溫引進層疊軋件，及於 50℃ 加熱 3 分鐘獲得由層疊物組成之圓偏光分離板，其中膽固醇性液晶聚合物層係於緊密接觸態彼此層疊。緊密接觸層疊物之反射特性大體為如上使用兩層膽固醇性液晶聚合物層之特性和。

實例 6

實例 5 所得圓偏光分離板於 150℃ 加熱 3 分鐘，然後，於室溫冷卻獲得圓偏光分離板。反射波長 400 至 700nm 之左圓偏光之板作為鏡面。藉加熱處理於緊密接觸界面之上層及下層之膽固醇性液晶聚合物混合藉 TEM 剖面圖觀察其螺旋節距之改變為連續。

實例 7

由膽固醇性液晶聚合物層彼此呈緊密接觸態層疊之層疊物組成的圓偏光分離板係根據實例 5 獲得，但乙醇添加至基於實例 3 所得 20% 重量比丙烯酸系嗜熱膽固醇性液晶聚合物於四氫呋喃之溶液，而製備固體含量為 1% 重量比溶液，所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(24)

得溶液施用於液晶聚合物層表面。緊密接觸層疊物之反射特性大體為前述兩層膽固醇性液晶聚合物層之特性和。

實例 8

圓偏光分離板係根據實例 6 獲得，但使用實例 7 所得圓偏光分離板。反射波長 400 至 700nm 之左圓偏光之板作為鏡面。藉加熱處理於緊密接觸界面之上層及下層之膽固醇性液晶聚合物混合藉 TEM 剖面圖觀察其螺旋節距之改變為連續。

已經就特定具體例說明本發明之細節，但業界人士顯然易知可未悖離其精髓及範圍作出多種變化及修改。

元件編號說明

- | | |
|----|------------|
| 1 | 圓偏光分離板 |
| 2 | 1/4 波長板 |
| 3 | 偏光光源裝置 |
| 4 | 光導板 |
| 5 | 液晶顯示器 |
| 11 | 膽固醇性液晶聚合物層 |
| 12 | 膽固醇性液晶聚合物層 |
| 13 | 膽固醇性液晶聚合物層 |
| 41 | 反射層 |
| 42 | 光源 |
| 43 | 光源固定器 |
| 51 | 下偏光鏡 |
| 52 | 液晶晶胞 |

A7
B7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

- 53 上偏光鏡
- 54 漫射板

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱： 圓偏光分離板及其製法)

揭示一種製造圓偏光分離板之方法，其包含以不同種膽固醇性液晶聚合物塗布已定向膽固醇性液晶聚合物層，及加熱定向所得塗層，或加熱壓合定向膽固醇性液晶聚合物層彼此，或經由揮發性液體或膽固醇性液晶聚合物溶解於其中之揮發性液體黏合定向膽固醇性液晶聚合物層彼此，因此形成兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同；圓偏振分離板包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層係與下層之螺旋節距不同，具有膽固醇性液晶聚合物混合層形成上層及下層之層疊物，其係與上層及下層之螺旋節距不同，彼此於其界面緊密接觸而提供於厚度方向之螺旋節距之多階變化；光學元件其中圓偏光分離板設置 $1/4$ 波長板及偏光鏡中之至少一者；偏光光源裝置包含圓偏光分離板或光學元件於光管之光出射側；及液晶顯示器包含圓偏光分離板，光學元件或偏光光源裝置於液晶晶胞之視覺背側。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、英文發明摘要 (發明之名稱: CIRCULARLY POLARIZED LIGHT SEPARATION PLATE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME)

Disclosed are a method for producing a circularly polarized separated plate which comprises coating an oriented cholesteric liquid crystal polymer layer with a different kind of cholesteric liquid crystal polymer and heat orienting the resulting coated layer, or heat pressing oriented cholesteric liquid crystal polymer layers on each other, or adhering oriented cholesteric liquid crystal polymer layers to each other through a volatile liquid or a volatile liquid in which a cholesteric liquid crystal polymer is dissolved, thereby forming a close contact laminate of two or more cholesteric liquid crystal polymer layers in which an upper layer is different from a lower layer in helical pitch; a circularly polarized separated plate comprising a close contact laminate of two or more cholesteric liquid crystal polymer layers in which an upper layer is different from a lower layer in helical pitch, the laminate having a mixed layer of cholesteric liquid crystal polymers forming the upper and lower layers, which is different from the upper and lower layers in helical pitch, in a close contact interface thereof to provide multistage changes in helical pitch in the direction of thickness; an optical element in which the circularly polarized separated plate is provided with at least one of a $1/4$ wavelength plate and a polarizer; a polarization light source device comprising the circularly polarized separated plate or optical element on a light outgoing side of a light pipe; and a liquid crystal display comprising the circularly polarized separated plate, optical element or polarization light source device on a visual back face side of a liquid crystal cell.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種製造圓偏光分離板之方法，包含以不同種膽固醇性液晶聚合物塗布定向膽固醇性液晶聚合物層，及在等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性移相溫度之溫度下，加熱定向所得塗層，因此形成兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距與下層不同。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該定向膽固醇性液晶聚合物層具有鏡面反射部分之反射光為 60% 或以上。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該不同種膽固醇性液晶聚合物與先前定向層之膽固醇性液晶聚合物之差異僅在於旋光性碳之比，及呈濃度 10 至 50% 之溶液施用。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該不同種膽固醇性液晶聚合物塗層以 30°C 或以下溫度之空氣乾燥而降低殘餘溶劑含量至 20% 或以下，然後接受加熱定向處理。

5. 一種製造圓偏光分離板之方法，包含在等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性移相溫度之溫度下，加熱壓合定向膽固醇性液晶聚合物層，或透過揮發性液體或其中溶解膽固醇性液晶聚合物之揮發性液體黏合定向液晶聚合物層彼此，因此形成兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該藉加熱壓合之黏合程序係於等於或高於膽固醇性液晶聚合物之玻璃化溫度之溫度進行。

7. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該揮發性液體為低度可溶揮發性液體，其中膽固醇性液晶聚合物之溶解度

六、申請專利範圍

為 20%或以下重量比。

8. 一種圓偏光分離板，包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之直接緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同。

9. 一種圓偏光分離板，包含兩層或多層膽固醇性液晶聚合物層之緊密接觸層疊物，其中上層之螺旋節距係與下層不同，該層疊物具有形成上層及下層之膽固醇性液晶聚合物之混合層，其螺旋節距係與上層及下層不同，於緊密接觸界面而於厚度方向提供螺旋節距之多階式變化。

10. 一種製造如申請專利範圍第 9 項之圓偏光分離板之方法，其中該經由如申請專利範圍第 8 或 9 項所得圓偏光分離板於等於或高於玻璃化溫度至低於各向同性移相溫度之溫度加熱而形成上及下層之膽固醇性液晶聚合物混合層。

11. 如申請專利範圍第 8 項之圓偏光分離板，其中，該圓偏光分離板係設置於 1/4 波長板及 / 或一偏光器之至少一者，以構成一光學元件。

12. 如申請專利範圍第 9 項之圓偏光分離板，其中，該圓偏光分離板係設置於 1/4 波長板及 / 或一偏光器之至少一者，以構成一光學元件。

13. 如申請專利範圍第 8、9 或 11 項之圓偏光分離板，其中，該圓偏光分離板被設置在光管出射側，以構成一偏光光源裝置。

14. 如申請專利範圍第 8、9 或 11 項之圓偏光分離板，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

六、申請專利範圍

中，該圓偏光分離板被設置在液晶晶胞之視覺背側，以構成一液晶顯示器。

15.如申請專利範圍第 13 項之圓偏光分離板，其中，該圓偏光分離板被設置在液晶晶胞之視覺背側，以構成一液晶顯示器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

8710855

圖 1

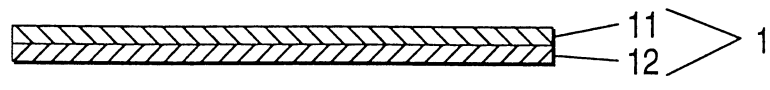


圖 2

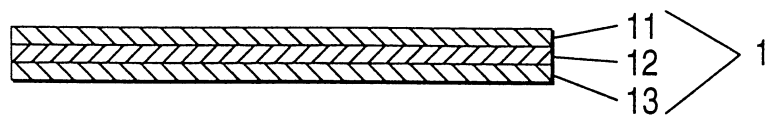


圖 3

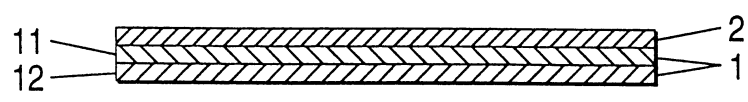


圖 4

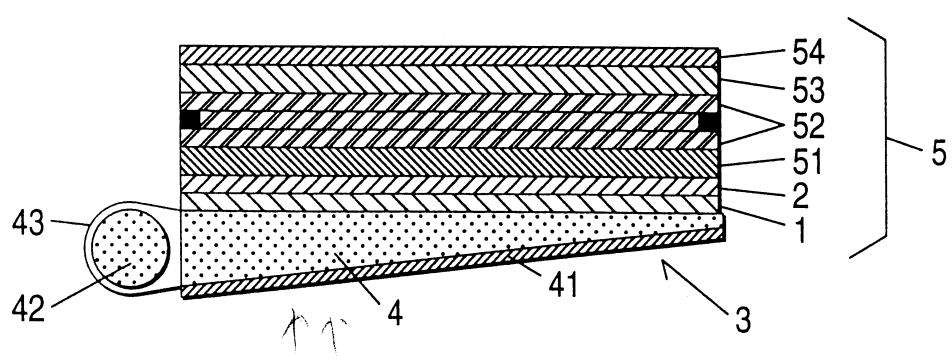


圖 5

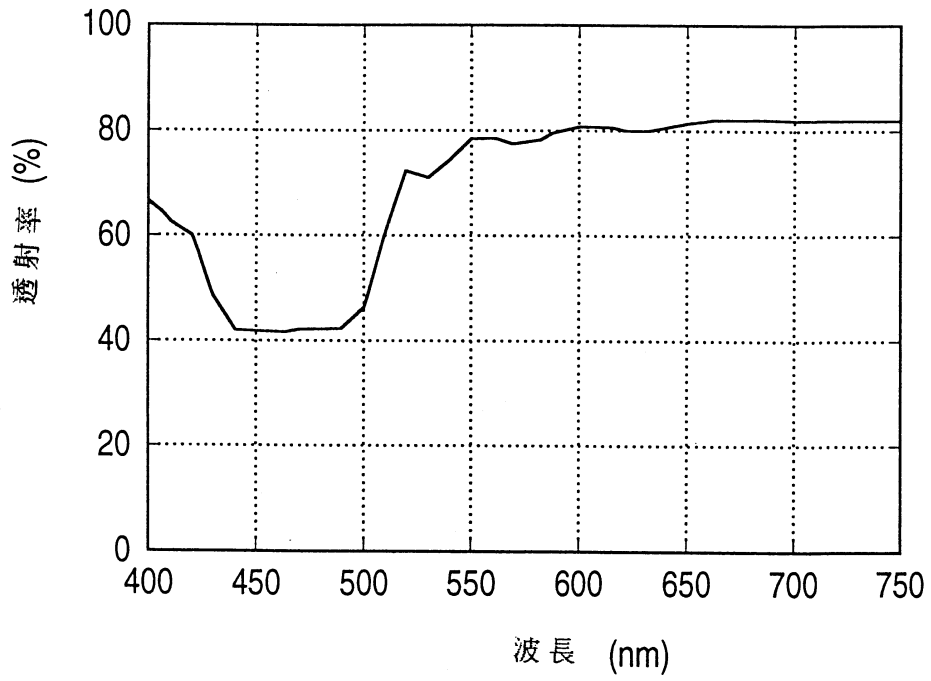


圖 6

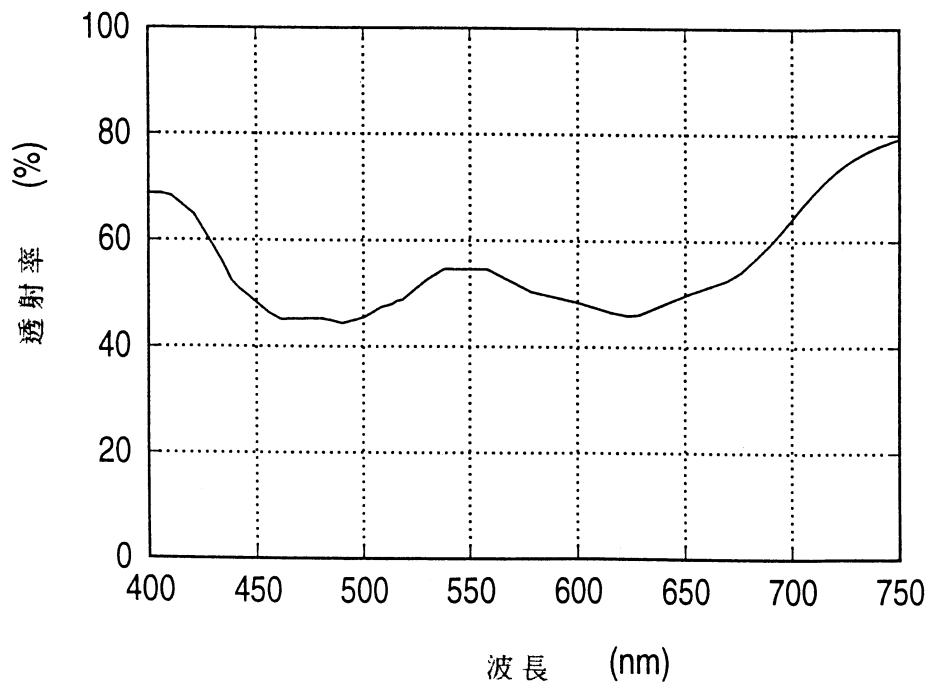


圖 7

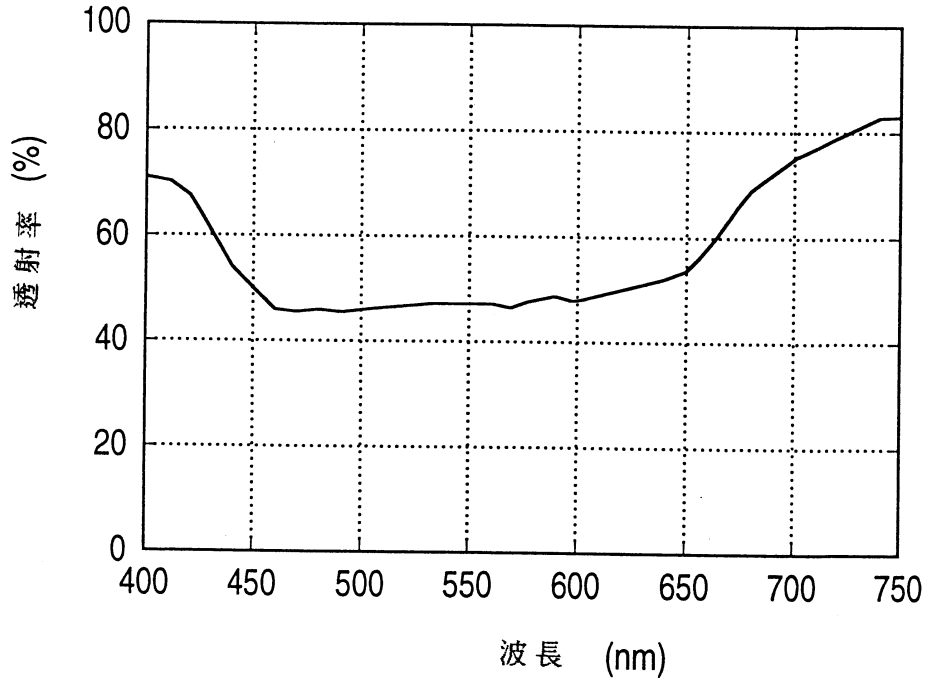


圖 8

