

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：93107989

※申請日期：93-3-24

※IPC 分類：G02B 5/30 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

寬頻扭層液晶膜之製造方法、圓偏光板、直線偏光元件、照明裝置及
液晶顯示裝置(一)

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

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

1-1-2, SHIMOHOZUMI, IBARAKI-SHI, OSAKA, 567-8680 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 福岡孝博 / FUKUOKA, TAKAHIRO

2. 原和孝 / HARA, KAZUTAKA

3. 白男川美紀 / SHIRAOGAWA, MIKI

4. 高橋直樹 / TAKAHASHI, NAOKI

5. 武田健太郎 / TAKEDA, KENTAROU

住居所地址：(中文/英文)

1. ~5. 日本國大阪府茨木市下穗積 1 丁目 1 番 2 號

1-1-2, SHIMOHOZUMI, IBARAKI-SHI, OSAKA, 567-8680 JAPAN

國籍：(中文/英文)

1. ~5. 日本 / JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2003, 03, 31； 特願 2003-094605

2. 日本； 2003, 10, 27； 特願 2003-365759

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於寬頻扭層液晶膜之製造方法。本發明之寬頻扭層液晶膜可作為圓偏光板（反射型偏光子）。又，本發明係有關於使用該圓偏光板之直線偏光子、照明裝置及液晶顯示裝置。

【先前技術】

一般而言，液晶顯示器具有在形成透明電極之玻璃板間注入液晶，並於該玻璃板前後配置偏光子之構造。用於這種液晶顯示器之偏光子係藉由使碘或二色性染料等吸著於聚乙烯醇膜，並使之朝一定方向延伸來製造。如此製造之偏光子其本身乃是吸收朝一側方向振動之光，僅使朝另一側方向振動之光通過來產生直線偏光。因此，偏光子之效率在理論上無法超過50%，成為使液晶顯示器效率降低之最大主因。又，由於該吸收光線，使得液晶顯示裝置在光源輸出之增大進行到某一程度時，會因吸收光線之熱變換造成之發熱而使偏光子遭到破壞，又，由於對晶胞內部之液晶層之熱影響，會導致顯示品質低劣等弊害。

具有圓偏光分離機能之扭層液晶，係液晶螺旋之旋轉方向與圓偏光方向一致，且具有只反射波長為液晶螺距之圓偏光之光這種選擇反射特性。利用這種選擇反射特性，使一定之波長頻帶之自然光之特定圓偏光透過而分離，並將剩餘光線反射再利用，藉此可製造高效率之偏光膜。這時，已透過之圓偏光藉由通過 $\lambda/4$ 波長板變換為直線偏光，並使該直線偏光之方向與

用於液晶顯示器之吸收型偏光子之透過方向一致，藉此可得到高透過率之液晶顯示裝置。亦即，一旦將扭層液晶膜與 $\lambda/4$ 波長板組合作為直線偏光子使用，則理論上沒有光的損失，故相較於單獨使用吸收 50% 之光之習知吸收型偏光子，在理論上可

5 得到提昇 2 倍之亮度。

然而，扭層液晶之選擇反射特性僅限定於特定之波長頻帶，很難涵蓋可見光線全域。扭層液晶之選擇反射波長領域寬度 $\Delta\lambda$ 係以：

$$\Delta\lambda = 2\lambda \cdot (n_e - n_o) / (n_e + n_o)$$

10 n_o ：扭層液晶分子對正常光之折射率

n_e ：扭層液晶分子對異常光之折射率

λ ：選擇反射之中心波長

表示，依存於扭層液晶之分子構造。根據上式，若使 $n_e - n_o$ 較大則選擇反射波長領域寬度 $\Delta\lambda$ 會變寬，而 $n_e - n_o$ 通常為 0.3

15 以下。若使該值變大，則作為液晶之其他機能（定向特性、液晶溫度等）會變得不充分，實用上很困難。因此，現實上選擇反射波長領域寬度 $\Delta\lambda$ 最大也是 150nm 左右。可實用作為扭層液晶者最多只有 30~100nm。

又，選擇反射中心波長 λ 係以：

$$20 \quad \lambda = (n_e + n_o) P / 2$$

P ：扭層液晶一旋轉扭曲所需螺距長

表示，若螺距固定則依存於液晶分子之平均折射率與螺距長。

因此，要涵蓋可見光全領域，可進行將具有相異之選擇反射中心波長之多數層積層，或使螺距在厚度方向連續變化以形

成選擇反射中心波長之存在分布。

例如，在厚度方向使螺距長連續變化之方法，舉例而言，可參考特開平 6-281814 號公報，特許第 3272668 號說明書、特開平 11-248943 號公報。該方法係在以紫外線曝光，使扭層液晶組成物硬化之際，賦予曝光面側與射出面側之曝光強度差，並賦予聚合速度差，藉此在厚度方向提供反應速度不同之液晶組成物之組成比變化。

該方法之重點在於使取曝光面側與射出面側之曝光強度之差變大。因此，前述習知技術之實施例之多數情況，係採用將紫外線吸收劑混合於液晶組成物，使其在厚度方向發生吸收，以隨著光程長增加曝光量的方法。

然而，如特開平 6-281814 號公報中使螺距長連續變化之方法中，使機能展現所需之液晶層厚度必須要 $15\sim 20\ \mu\text{m}$ ，除了液晶層之精密塗工問題外，更需要大量高價的液晶，故成本增加無可避免。且曝光時間需要 $1\sim 60$ 分鐘，若要得到 $10\text{m}/\text{分}$ 之生產線速度，則曝光生產線長需要加長為 $10\sim 600\text{m}$ 之製造生產線。若降低生產線速度，則生產線長雖可減低，但生產速度降低卻無可避免。

這點係如特開平 6-281814 號公報所揭示的，因為用以使螺距長在厚度方向變化之在厚度方向之紫外線曝光強度差、與伴隨之聚合速度差所造成的物質移動所形成之組成比變化，要藉該組成比變化來控制扭層螺距在理論上有問題，故形成迅速之螺距變化是很困難的。特開平 6-281814 號公報中，短螺距側與長螺距側螺距長相差 100nm ，故必須較大地變更組成比，要實

現這一點，必須要相當之液晶厚度、微弱的紫外線照射及加長的曝光時間。

特開平 11-248943 號公報中，使螺距變化之物質之移動性優於藉特開平 6-281814 號公報中所使用之材料例，故可以 1 分鐘之曝光量成膜。然而，這種情況仍需要 $15\mu\text{m}$ 之厚度。

特許第 3272668 號明細書中，改變一次曝光與二次曝光之溫度條件，並在暗處另外安置使組成比在厚度方向變化所需之時間，然而若要以該方法涵蓋實質可見光全域，由該溫度變化造成之物質移動之等待時間需要 120 分鐘。

10 如特開 2002-286935 號公報之使螺距長連續變化之方法中，使機能展現所需之液晶層厚度需要 $15\sim 20\mu\text{m}$ ，除了液晶層之精密塗工問題外，更需要大量高價的液晶，故成本增加無可避免。又，特開 2002-286935 號公報中，從基材與相反側（空氣界面側）以紫外線曝光使扭層液晶組成物硬化時，藉氧氣阻
15 害賦予曝光面側與射出面側之曝光強度差，藉此使組成比變化在厚度方向變化。

然而，特開 2002-286935 號公報之實施例 1 中之第 4 圖中，選擇反射波長雖為寬頻化，但透過率曲線之短波長端側、長波長側之傾斜皆很平穩，實質上並未達到涵蓋可見光全域。又，
20 該公報之實施例 2 中之第 6 圖，兩波長端之傾斜雖很陡急，頻帶卻很狹窄。

特別是在液晶顯示裝置中使用該種偏光元件時，對背光光源之發光光譜之 435nm 、 545nm 、 615nm 之 3 波長必須充分確保平坦之透過率/反射率特性。特開 2002-286935 號公報中所記

載之藉實施例 1、2 之方法得到之寬頻化範圍，每個都未充分涵蓋 435nm、615nm 之輝線光譜。這種情況下，透過光線之色調很難得到白色，無法用在液晶顯示裝置等用途。

【發明內容】

5 針對上述問題，本申請人申請了特願 2001-339632 號。該申請案中，係從定向基材對塗布於定向基材之液晶組成物照射紫外線。藉此，從不易受到接觸定向基材之氧對聚合阻害造成的影響該面開始聚合，利於液晶層之莫耳消光係數之吸收，在厚度方向形成紫外線照射強度分布，減低受氧氣阻害之空氣面
10 側之紫外線實效照射量，藉此形成大於以往之液晶反應速度斜坡、組成濃度分布斜坡。像這樣賦予曝光面側與射出面側之曝光強度差，可成功在扭層螺距長之厚度方向形成大變化。該申請案中，可得到選擇反射波長帶寬最大達到 296nm 者。

前述申請案，可涵蓋 400~700nm 之波長帶。這些波長帶涵
15 蓋光源光譜。這些可在垂直入射附近得到良好的圓偏光反射特性。另一方面，傾斜入射時，稱不上充分之波長帶寬。由於傾斜入射時之選擇反射波長 λ 為：

$$\lambda = np \cos \{ \sin^{-1} (\sin \theta / n) \}$$

n = 液晶的平均折射率

20 p = 扭層螺距長

θ = 入射角

，一旦傾斜入射，則選擇反射波長會比垂直入射時移動到短波長側。因此要使傾斜入射光線能有效作用，必須使其在長波長域發揮作用。

本發明之目的係在提供可製造在長波長域也具有寬頻之反射帶之寬頻扭層液晶膜之方法。

又，本發明之目的係提供利用以該製造方法製得之寬頻扭層液晶膜之圓偏光板，更在提供利用該圓偏光板之直線偏光元件、照明裝置及液晶顯示裝置。

本發明人為了解決上述課題而專心研究之結果，發現藉以下之製造方法，可製得達到上述目的之寬頻扭層液晶膜，而完成了本發明。亦即，本發明係如下所述。

1.一種寬頻扭層液晶膜之製造方法，包含有將含有聚合性液晶原化合物(A)及聚合性旋光劑(B)之液晶混合物塗布於定向基材之步驟，及對該液晶混合物進行紫外線照射使之聚合硬化之步驟，以製造出具有反射帶寬在200nm以上之寬頻扭層液晶膜，其中前述紫外線聚合步驟包含：

在使前述液晶混合物接觸含氧氣體之狀態下，於20°C以上之溫度下，以20~200mW/cm²之紫外線照射強度，從前述定向基材側進行紫外線照射0.2~5秒之步驟(1)；

接著，在使前述液晶層接觸含氧氣體之狀態下，以升溫速度2°C/秒以上，達到高於步驟(1)且在60°C以上之到達溫度為止，且以低於步驟(1)之紫外線照射強度，從定向基材側照射紫外線10秒鐘以上之步驟(2)；及

接著，在不存在氧下，進行紫外線照射之步驟(3)。

2.如上述第1項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該寬頻扭層液晶膜之螺距長變化係從定向基材側起連續地變狹窄。

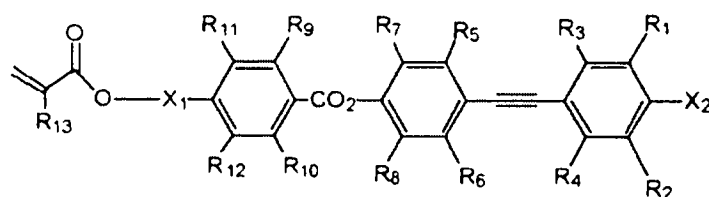
3.如上述第1或2項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中

該聚合性液晶原化合物 (A) 具有 1 個聚合性官能基，且該聚合性旋光劑 (B) 具有 2 個以上之聚合性官能基。

4.如上述第 1~3 項任一項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該聚合性液晶原化合物 (A) 之莫耳消光係數為：

- 5 0.1~500dm³mol⁻¹cm⁻¹@365nm，
 10~30000dm³mol⁻¹cm⁻¹@334nm，且
 1000~100000dm³mol⁻¹cm⁻¹@314nm。

5.如上述第 1~4 項任一項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該聚合性液晶原化合物 (A) 係以下述一般式 (1)：



10

表示之化合物 (式中，R₁~R₁₂ 可相同或相異，表示 -F、-H、-CH₃、-C₂H₅ 或 -OCH₃，R₁₃ 表示 -H 或 -CH₃，X₁ 表示一般式 (2)：-(CH₂CH₂O)_a-(CH₂)_b-(O)_c-、X₂ 表示 -CN 或 -F，唯，一般式 (2) 中之 a 為 0~3 之整數，b 為 0~12 之整數、c 為 0 或 1，且當 a=1~3 時 b=0、c=0，a=0 時 b=1~12、c=0~1)。

15

6.一種圓偏光板，係使用以如上述第 1~5 項任一項之製造方法製得之寬頻扭層液晶膜者。

7.一種偏光元件系統，係在偏光之選擇反射之波長帶相互重疊之至少 2 層反射偏光子 (a) 之間，配置有正面相位差 (法線方向) 幾乎為零且對於以相對於法線方向 30° 以上傾斜入射

20

之入射光具有 $\lambda/8$ 以上之相位差層 (b) 者，其中該反射偏光子 (a) 為上述第 6 項之圓偏光板。

8.如上述第 7 項之偏光元件，其中前述至少 2 層之反射偏光子 (a) 之選擇反射波長在 $550\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 之波長範圍中互相重疊。

9.如上述第 7 或 8 項之偏光元件，其中該相位差層 (b) 係：用以固定在可見光領域以外具有選擇反射波長域之扭層液晶相之平面定向者，

用以固定棒狀液晶之垂直定向狀態者，

10 用以固定盤狀液晶之相列相或管束相定向狀態者，

用以將聚合物膜 2 軸定向者，或

將具有負之 1 軸性之無機層狀化合物定向固定，使面之法線方向構成光軸。

10.一種直線偏光元件，係於上述第 6 項之圓偏光板、或上述第 7~9 項任一項之偏光元件上積層 $\lambda/4$ 板，以透過得到直線偏光者。

11.如上述第 10 項之直線偏光元件，其係積層圓偏光板之扭層液晶膜於 $\lambda/4$ 板以使螺距長連續地變狹窄而得者。

12.如上述第 10 或 11 項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係進行 2 軸延伸傾斜入射光線之相位差補正，以改善視角之相位差板。

13.如上述第 10 或 11 項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係塗布並固定向列液晶或矩列液晶而得之液晶聚合物型相位差板。

14.如上述第 10~13 項任一項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係當以面內之主折射率為 n_x 、 n_y ，厚度方向之主折射率為 n_z 時，以式 $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 定義之 N_z 係數滿足 $-0.5 \sim 2.5$ 者。

5 15.一種直線偏光元件，係於上述第 10~14 項任一項之直線偏光元件之 $\lambda/4$ 板上再積層 $\lambda/2$ 板者。

16.一種直線偏光元件，係使吸收型偏光子之透過軸方向對齊如上述第 10~15 項任一項之直線偏光元件之透過軸，而於直線偏光元件之 $\lambda/4$ 板側積層該吸收型偏光子者。

10 17.一種照明裝置，係在裡面側具有反射層之面光源之表面側上，具有上述第 6 項之圓偏光板、上述第 7~9 項任一項之偏光元件、或上述第 10~16 項任一項之直線偏光元件。

18.一種液晶顯示裝置，係在上述第 17 項之照明裝置之光射出側具有液晶晶胞者。

15 19.一種視角擴大液晶顯示裝置，係在上述第 18 項之液晶顯示裝置上，在相對於液晶晶胞之目視側配置使透過液晶晶胞之目視側之光線擴散之視角擴大膜而成者。

20.如上述第 19 項之視角擴大液晶顯示裝置，其係使用實質上沒有後方散亂、偏光消解之擴散板作為視角擴大膜。

20 (發明效果)

如上所述，本發明中，為了使反射帶寬頻化，液晶混合物在與含氧氣體接觸之狀態下從定向基材側進行紫外線照射時，其紫外線照射照度、照射溫度在第 1 次曝光之步驟 (1) 與第 2 次曝光之步驟 (3) 中，各自使用相異之條件。藉此，

可實現對聚合性之液晶混合物之反應舉動更緻密之控制，與以往相較，可藉高效率之生產速度，得到寬頻扭層液晶膜。

亦即，紫外線照射條件是第 1 次照射強度 $>$ 第 2 次照射強度，且第 1 次照射時間 $<$ 第 2 次照射時間。又，第 1 次紫外線
5 照射與第 2 次紫外線照射之間設有加熱步驟 (3)。藉照射強度之不同，使得在每單位時間之液晶組成物中，因光反應引發劑之紫外線反應產生之自由基量在第 1 次紫外線照射與第 2 次紫外線照射時有大變化。第 1 次紫外線照射時，以反應初期之富單體 (monomer-rich) 條件瞬間形成大量自由基，藉氧阻害與
10 液晶組成物之吸收使自由基存在分布形成厚度方向之大傾斜。平均分子量 10000~500000 程度之聚合物/寡聚物藉此形成，且在厚度方向形成濃度分布。又，這時，由於液晶混合物中之聚合性液晶原化合物 (A) 與聚合性旋光劑 (B) 之反應速度不同，故聚合比在厚度方向不同。因此，聚合性旋光劑 (B)
15 在富面為扭層螺距短，在相反方向面變長。藉此，可得到全體而言具有寬頻之反射波長之扭層液晶膜。

如此得到之寬頻扭層液晶膜可作為寬頻圓偏光反射板，與前述特開平 6-281814 號公報等在光學特性上具有同等性質，同時相較於習知之製造方法，因減低其積層張數故可減低厚度，
20 更可簡單地以短時間製造，可因生產速度提昇而降低成本。

藉上述本發明之製造方法得到之寬頻扭層液晶膜，其選擇反射波長之反射帶寬廣達 200nm 以上，具有寬頻之反射帶寬。反射帶寬以在 300nm 以上為佳，更以在 400nm 以上為佳，尤以在 450nm 以上為佳。又，200nm 以上之反射帶寬以在可見光領

域、特別是 400~900nm 之波長領域中為佳。

圓偏光反射板在長波長域中也具有寬頻之反射帶，是液晶顯示裝置為了得到良好視角之重要問題。在實用之視角範圍內，為了使透過光線看不出著色，選擇反射之長波長端必須達到 800~900nm。藉本發明之製造方法，可得到在該長波長端也具有反射帶寬之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜所尋求的，不僅是在作為純粹為了得到高亮度之反射偏光子來使用時，就連在與相位差板等其他光學元件組合作成之偏光元件時，同樣對正面以外之傾斜入射光線具有安定之光學特性。

10 圖式簡單說明

第 1 圖是利用實施例 1、3、比較例 1~3 之偏光板一體型偏光元件之視角擴大液晶顯示裝置之概念圖。

第 2 圖是利用實施例 2 之偏光板一體型偏光元件之視角擴大液晶顯示裝置之概念圖。

15 第 3 圖是顯示實施例 2 之偏光板一體型偏光元件當中各層之軸角度之圖。

第 4 圖是實施例 1 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 5 圖是實施例 2 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 6 圖是實施例 3 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

20 第 7 圖是實施例 4 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 8 圖是比較例 1 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 9 圖是比較例 2 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 10 圖是比較例 3 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

【實施方式】

本發明之寬頻扭層液晶膜係將含有聚合性液晶原化合物 (A) 及聚合性旋光劑 (B) 之液晶混合物進行紫外線聚合而得者。

該聚合性液晶原化合物 (A) 適宜使用具有至少 1 個聚合性官能基、其中具有由環狀單位等形成之液晶原基者。聚合性官能基可舉丙烯醯基、甲基丙烯醯基、環氧基、乙烯醚基等，當中又以丙烯醯基、甲基丙烯醯基為佳。又，藉由使用具有 2 個以上之聚合性官能基者，可導入交聯構造使耐久性提昇。成為液晶原基之前述環狀單位可舉例如聯苯、苯基苯甲酸酯系、
10 苯基環己烷系、氧化偶氮苯系、甲亞胺系、偶氮苯系、苯基嘧啶系、二苯基乙炔系、聯苯基苯甲酸酯系、二環己烷系、環己基苯系、聯三苯系等。又，這些環狀單位之末端，亦可具有例如氰基、烷基、烷氧基、鹵素基等取代基。前述液晶原基亦可經由賦予屈撓性之調距板部結合。調距板部可舉聚甲撐鏈、聚
15 羥甲撐鏈等。形成調距板部之構造單位之反覆數可藉液晶原部之化學構造適當決定，而聚甲撐鏈之反覆單位以 0~20 為佳，又以 2~12 為佳，聚羥甲撐鏈之反覆單位以 0~10 為佳，又以 1~3 為佳。

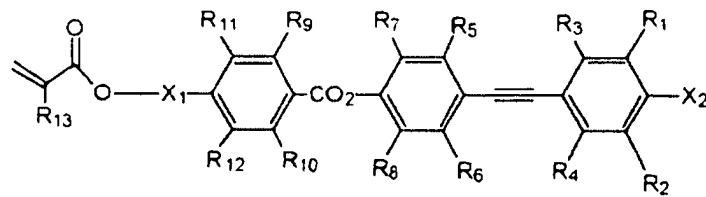
該聚合性液晶原化合物 (A) 之莫耳消光係數以 0.1~500
20 $\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $10\sim30000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、且 $1000\sim100000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 為佳。具有前述莫耳消光係數者具有紫外線吸收能。莫耳消光係數又適宜為 $0.1\sim50\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $50\sim10000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、且 $10000\sim50000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 。莫耳消光係數更適宜為 $0.1\sim10\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 。

$^1@365\text{nm}$ 、 $1000\sim 4000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、且 $30000\sim 40000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 。若莫耳消光係數小於 $0.1\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $10\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、 $1000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ ，則無法賦予充分之聚合速度差，而難以寬頻化。另一方面，若

5 大於 $500\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $30000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、 $100000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ ，則可能聚合無法完全進行，硬化無法完成。又，莫耳消光係數乃是測定各材料之分光光度光譜，從所得到之 365nm 、 334nm 、 314nm 之消光度測定之值。

具有一個聚合性官能基之聚合性液晶原化合物 (A) 可舉

10 例如以下述一般式：(1)



表示之化合物 (式中， $R_1\sim R_{12}$ 可相同或相異，表示 $-F$ 、 $-H$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 或 $-OCH_3$ ， R_{13} 表示 $-H$ 或 $-CH_3$ ， X_1 表示一般式 (2)： $-(CH_2CH_2O)_a-(CH_2)_b-(O)_c-$ 、 X_2 表示

15 $-CN$ 或 $-F$ 。唯，一般式 (2) 中之 a 為 $0\sim 3$ 之整數， b 為 $0\sim 12$ 之整數、 c 為 0 或 1 ，且當 $a=1\sim 3$ 時 $b=0$ 、 $c=0$ ， $a=0$ 時 $b=1\sim 2$ 、 $c=0\sim 1$)。

以一般式 (1) 表示之聚合性液晶原化合物 (A) 之具體例列舉於表 1。

表1

| 例示 化合物 | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₅ | R ₆ | R ₇ | R ₈ | R ₉ | R ₁₀ | R ₁₁ | R ₁₂ | R ₁₃ | X ₂ | X ₁ | | |
|-----------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | a | b | c |
| 1 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 2 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 3 | 1 |
| 3 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 4 | 1 |
| 4 | H | H | H | H | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 5 | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 6 | 1 |
| 6 | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 7 | 1 |
| 7 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 6 | 1 |
| 8 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 9 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 10 | 1 |
| 10 | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | CN | 2 | 0 | 0 |
| 11 | F | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | CN | 0 | 6 | 1 |
| 12 | H | H | CH ₃ | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 8 | 1 |
| 13 | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 14 | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 15 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 3 | 0 | 0 |
| 16 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ O | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 17 | F | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 18 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 19 | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 20 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 21 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 22 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 3 | 0 | 0 |
| 23 | H | H | H | H | H | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 24 | H | H | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 3 | 0 | 0 |
| 25 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ O | H | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 26 | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 3 | 0 | 0 |
| 27 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 3 | 0 | 0 |
| 28 | H | H | H | H | H | H | F | F | H | H | H | H | H | CN | 2 | 0 | 0 |
| 29 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 1 | 0 | 0 |
| 30 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | CH ₃ | CN | 2 | 0 | 0 |
| 31 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | CN | 3 | 0 | 0 |
| 32 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | CH ₃ | CN | 3 | 0 | 0 |
| 33 | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 10 | 1 |
| 34 | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | F | 2 | 0 | 0 |
| 35 | H | H | H | H | F | H | F | H | H | H | H | H | H | F | 2 | 0 | 0 |
| 36 | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | H | H | F | 2 | 0 | 0 |
| 37 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ | H | H | H | H | H | H | F | 1 | 0 | 0 |
| 38 | H | H | H | H | H | H | CH ₃ O | H | H | H | H | H | H | F | 2 | 0 | 0 |
| 39 | H | H | H | H | H | H | F | F | H | H | H | H | H | F | 2 | 0 | 0 |
| 40 | F | F | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | F | 1 | 0 | 0 |
| 41 | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 3 | 0 |
| 42 | H | H | H | H | H | H | F | H | H | H | H | H | H | CN | 0 | 3 | 0 |

聚合性液晶原化合物 (A) 並不限定於這些例示化合物。

又，聚合性旋光劑 (B) 可舉例如 BASF 社製 LC756。

上述聚合性旋光劑 (B) 之混合量，相對於聚合性液晶原
 5 化合物 (A) 與聚合性旋光劑 (B) 之合計 100 重量份，宜為
 1~20 重量份，3~7 重量份更佳。可藉由聚合性液晶原化合物 (A)
 與聚合性旋光劑 (B) 之比例來控制螺旋扭轉力 (HTP)。藉由

使前述比例在前述範圍內，可選擇反射帶以使所得到之扭層液晶膜之反射光譜涵蓋長波長域。

又，液晶混合物中通常含有光聚合引發劑 (C)。光聚合引發劑 (C) 可使用各種種類，而無特別限制。例如，可舉手バ
5 スペシャルティケミカルズ社製之イルガキュア 184、イルガ
キュア 907、イルガキュア 369、イルガキュア 651 等。光聚
合引發劑之混合量，相對於聚合性液晶原化合物 (A) 與聚合
性旋光劑 (B) 之合計 100 重量份，宜為 0.01~10 重量份，0.05~5
重量份更佳。

10 在前述混合物中，為了拓寬所得到之扭層液晶膜之帶寬，
可混入紫外線吸收劑來加大厚度方向之紫外線曝光強度差。
又，使用莫耳消光係數大的光反應引發劑也可得到相同效果。

前述混合物可作為溶液使用。調製溶液時所使用之溶劑，
通常可使用：三氯甲烷、二氯甲烷、二氯乙烷、四氯乙烷、三
15 氯乙烯、四氯乙烯、氯苯等鹵代烴類、苯酚、對氯苯酚等苯酚
類、苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族
烴類、其他如丙酮、甲基乙基甲酮、醋酸乙酯、第三丁醇、丙
三醇、乙二醇、三乙二醇、乙二醇單甲基醚、二乙二醇二甲基
醚、乙基賽璐素、丁基賽璐素、2-吡咯啉酮、N-甲基-2-吡咯啉
20 酮、吡啶、三乙胺、四氫呋喃、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、
二甲基亞砷、乙腈、丁腈、二硫化碳、環己酮、環戊酮等。所
使用之溶劑並無特別限制，而以甲基乙基甲酮、環己酮、環戊
酮等為佳。溶液之濃度因牽扯到向熱性液晶性化合物之溶解性
或最終目的之扭層液晶膜之膜厚，故不可一概而論，通常以

3~50 重量%為佳。

本發明之寬頻扭層液晶膜之製造，包含：於定向基材塗布前述液晶混合物之步驟、及對前述液晶混合物進行紫外線照射使之聚合硬化之步驟。

- 5 定向基材可採用習知已知者，例如，可使用：在基材上形成由聚醯亞胺或聚乙烯醇等所形成之薄膜，並將之以人造絲布等摩擦處理之摩擦膜；斜方蒸鍍膜；在桂皮酸或偶氮苯等具有光交聯基之聚合物、或聚醯亞胺上照射偏光紫外線之光定向膜；延伸膜等。此外，亦可藉磁場、電場定向、摩擦應力操作
- 10 使之定向。

- 基材之種類並無特別限制，從基材側照射照射線（紫外線）之方法上，以透過率高之素材為佳。例如，基材最好對 200nm 以上 400nm 以下、尤其是 300nm 以上 400nm 以下之紫外線域，有 10% 以上、尤其是 20% 以上之透過率。具體來說，以對波長
- 15 365nm 之紫外線之透過率為 10% 以上、甚至 20% 以上之塑膠薄膜為佳。又，透過率乃是藉 HITACHI 製 U-4100 Spectrophotometer 所測定之值。

- 又，前述基板可使用聚乙烯對苯二甲酸酯、三乙醯纖維素、去甲苾系樹脂、聚乙烯醇、聚醯亞胺、聚烯丙酯、聚碳酸酯、聚砒或聚醚砒等由塑膠形成之膜、玻璃板、石英薄片。可
- 20 舉例如富士寫真フィルム社製三乙醯纖維素或 JSR 製 ARTON、日本ゼオン製ゼオネックス等。

 又，特開 2001-343529 號公報（WO01/37007）中所記載之聚合物膜，可舉例如含有（A）側鏈上具有取代及/或非取代醯

胺基之熱可塑性樹脂、及 (B) 側鏈上具有取代及/或非取代苯基以及腈基之熱可塑性樹脂之樹脂組成物。具體例可舉含有由異丁烯與 N-甲基順丁烯二醯亞胺形成之交互共聚合物及丙烯腈・苯乙烯共聚合物之樹脂組成物之膜。膜可使用由樹脂組成物之混合押出品等所形成之膜。

前述基材可在保持與扭層液晶層貼合之狀態下使用，亦可剝離除去。在貼合之狀態下使用時，係使用在實用上相位差值非常小之材質。

貼合於基材上使用時，最好使用即使基材受紫外線照射也不會分解、劣化、變黃者。例如，在前述基材中混合光安定劑等可達到所需目的。光安定劑可適當使用チバスペシャルティケミカルズ社製チヌビン 120、144 等。從曝光光線刪除波長 300nm 以下，就可減低著色、劣化、變黃。

前述液晶混合物之塗布厚度（溶液之情況係溶劑乾燥後之塗布厚度）以 1~20 μm 為佳。塗布厚度若薄於 1 μm ，則雖可確保反射帶寬，但會有偏光度低劣之傾向，故不適宜。塗布厚度以在 2 μm 以上、甚至 3 μm 以上為佳。另一方面，若厚於 20 μm ，則反射帶寬、偏光度皆未見顯著提昇，只是徒增高成本，故不適宜。塗布厚度以在 15 μm 以下為佳，10 μm 以下更佳。

在定向基材塗工前述混合溶液之方法，例如可採用：輥塗抹法、凹版塗模法、旋轉塗布法、線錠塗布法等。混合溶液之塗工後，除去溶劑，使液晶層形成於基板上。溶劑之除去條件並無特別限定，只要可大概除去溶劑，且液晶層不會流動、流動滴落即可。通常，是利用在室溫下之乾燥、在乾燥爐之乾燥、

加熱板上之加熱等來除去溶劑。

接著，使形成於前述定向基材上之液晶層呈液晶狀態，使之扭層定向。例如，進行熱處理使液晶層成為液晶溫度範圍。熱處理方法可以與上述乾燥方法同樣之方法來進行。熱處理溫度隨著液晶材料或定向基材之種類而不同，故不可一概而論，而通常為 60~300°C，又以在 70~200°C 之範圍進行為佳。又，熱處理時間隨著熱處理溫度及所使用之液晶材料或定向基材之種類而不同，故不可一概而論，通常在 10 秒~2 小時之範圍內選擇，又以 20 秒~30 分鐘之範圍為佳。

10 將液晶混合物塗布於定向基材並進行紫外線照射之步驟，包含上述步驟 (1)~(3)。

步驟 (1) 中，液晶混合物在與含氧氣體接觸之狀態下，於 20°C 以上之溫度下，以 20~200mW/cm² 之紫外線照射強度從定向基材側照射紫外線 0.2~5 秒。藉此，使液晶混合物聚合，形成平均分子量 10000~500000 程度之聚合物/寡聚物，同時，因氧阻害導致的反應速度差、及因液晶組成物之紫外線吸收導致的自由基產生量之差異，會在定向基材側及其相反側（氧界面側）之厚度方向產生，使厚度方向形成聚合物/寡聚物之生成量連續分布之層。

20 步驟 (1) 中，為了使液晶混合物以良好之定向狀態聚合硬化，故第 1 紫外線照射時的溫度是以 20°C 以上進行。另一方面，溫度之上限並無特別限制，而以 100°C 以下較適宜。若溫度高於 100°C，則照射中會引起擴散，難以管理。從這些點來看，前述溫度以 20°C~50°C 為佳。第 1 紫外線照射強度為 20~2

00mW/cm²，又以 25~200mW/cm²，為佳，而 40~150mW/cm² 更佳。紫外線照射強度若低於 20mW/cm²，則無法完成可在厚度方向形成單體分布之聚合，而無法寬頻化。又，紫外線照射強度若高於 200mW/cm²，則聚合反應速度大於擴散速度，而無法完成寬頻化，故不適宜。

步驟 (1) 中，第 1 紫外線照射時間為 0.2~5 秒，以 0.3~3 秒為佳，0.5~1.5 秒更佳。若短於 0.2 秒，則無法完成可在厚度方向造成單體分布之聚合，而無法寬頻化。又，若超過 5 秒，則扭層液晶層之螺距變化不是從定向基材側到氧界面側為從大到小之連續變化，而變成不連續變化，故不適宜。若形成不連續變化，則從傾斜看時，著色會變嚴重。

紫外線照射時的曝光環境係在使塗布於基材之液晶混合物與含氧氣體接觸之狀態下進行。含氧氣體以含有 0.5% 以上之氧為佳。該環境只要是可利用氧聚合阻害之環境即可，一般可在大氣環境下進行。又，亦可根據以厚度方向之螺距控制為目的之波長寬、聚合所需之速度，使氧濃度增減。又，在大氣環境下，相對於聚合性液晶原化合物 (A) 與聚合性旋光劑 (B) 之合計 100 重量份，以 1~5 重量份之添加量來使用イルガキュア 184、イルガキュア 907 (皆為チバスペシャルティケミカルズ社製)，可達到所要的目的，不過可能會因此使光聚合引發劑 (C) 之需要量增加。

又，在第 1 紫外線照射之際，形成之聚合物/寡聚物之重量平均分子量若過小，則擴散速度會過高。因此，要注意別因為無法控制之擴散速度，使聚合物/寡聚物之濃度坡度均一化。不

僅要形成扭層螺距長之液晶層厚度方向之大變化，還必須能夠將之維持。前述聚合物/寡聚物若分子量過低則所形成之傾斜無法維持，構造會因分子擴散消失。要使擴散速度滿足用工業條件性來管理之條件，需在重量平均分子量 10000~500000 之範圍形成聚合物/寡聚物。聚合物/寡聚物之重量平均分子量以 10000~300000 為佳。又，聚合物/寡聚物之重量平均分子量是以 GPC 法來測定之值。又，重量平均分子量是利用聚乙烷氧化物為標準試料算出。本體：東ソ一製之 HLC-8120GPC、管柱：東ソ一製之 SuperAWM-H+SuperAWM-H+SuperAW3000 (各 6mm ϕ \times 15cm，計 45cm)、管柱溫度：40°C、溶離液：10mM-LiBr/NMP、流速：0.4ml/min、入口壓：8.5MPa、樣本濃度：0.1% NMP 溶液、檢出器：示差折射計 (RI)。

將步驟 (1) 之第 1 紫外線照射所形成之濃度分布直接固定化時，則只能得到與特開 2002-286935 號公報等相同水準之反射波長帶。

因此，步驟 (2) 中，在使液晶層與含氧氣體接觸之狀態下，在使前述液晶層接觸含氧氣體之狀態下，以升溫速度 2°C/秒以上，達到高於步驟 (1) 且在 60°C 以上之到達溫度為止，且以低於步驟 (1) 之紫外線照射強度，從定向基材側照射紫外線 10 秒鐘以上。藉該步驟 (2) 中之第 2 紫外線照射，可使因從氧界面側浸透之氧導致之聚合阻害之有效深度深於步驟 (1)，又，由於在步驟 (1) 中，使聚合物/寡聚物在厚度方向以濃度傾斜形成，故相反地可使所形成之未聚合單體成分之濃度傾斜坡度均一化。同時，藉由僅使定向基材側之長螺距領域

之反應進行，可使定向基材側之長螺距化更加增大。

液晶組成層之分子量之增大與擴散速度低劣，相較於步驟(1)中之第1紫外線照射時差異很大，故減低了每單位時間產生之自由基量，使聚合進行速度降低，而可更寬頻化。

5 特許第3272668號明細書中，改變第1次紫外線照射與第2次紫外線照射之溫度條件，並在暗處另外安置使組成比在厚度方向變化所需之時間，然而若要以該方法涵蓋實質可見光全域，由該溫度變化造成之物質移動之等待時間需要120分鐘。另一方面，本發明之製造方法，並不特別需要暗處。且可在1
10 分鐘以內之短時間內完成步驟，因此可產生實用性高之高效率生產速度。

步驟(2)中，一面升溫到預定之到達溫度，一面進行第2紫外線照射。步驟(2)中，第2紫外線照射時之開始溫度是與步驟(1)相同之溫度。亦即，在20°C以上。若開始溫度低
15 於20°C，則聚合性液晶原化合物(a)之擴散速度非常慢，要花很長時間來寬頻化。又，到達溫度乃是設定為高於步驟(1)且在60°C以上之溫度。當達溫度若低於60°C，則聚合性液晶原化合物(a)之擴散無法充分產生，而無法充分寬頻化。到達
20 溫度之上限並無特別限制，不過以在140°C以下為佳。到達溫度更以80°C~120°C為佳。到達溫度若高於140°C。則擴散速度過快，難以管理。

又，第2紫外線照射時，從第1紫外線照射結束起，以2°C/秒以上之升溫速度，使之急速升溫到到達溫度。升溫速度若低於2°C/秒，則聚合性液晶原化合物(a)之擴散無法充分產

- 生，而變得無法充分寬頻化。升溫速度以 $2\sim 20^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 為佳。在到達預定之到達溫度後，通常，可保持在該到達溫度之狀態下進行第 2 紫外線照射。又，若在 140°C 以下之範圍，則亦可在到達預定溫度後徐徐升溫。第 2 紫外線照射是以照射強度低於第 1 紫外線照射之紫外線照射強度來進行照射。藉由照度低於第 1 紫外線照射時，可使氧聚合阻害深度深於第 1 紫外線照射時之氧阻害深度，使在空氣界面側形成之短波長帶幾乎不變化，而使基材側之長波長帶寬頻化。又，第 2 紫外線照射強度是低於第 1 紫外線照射強度之範圍，以 $1\sim 50\text{mW}/\text{cm}^2$ 為佳。
- 5 第 2 紫外線照射時間是依據照度而不同，一般以在 10 秒以上為佳。第 2 紫外線照射時間是將急遽升溫至到達溫度為止之照射時間與達到到達溫度後之照射時間之合計。又，紫外線照射時間從作業時間這點來看，以 120 秒鐘以下為佳，更以 60 秒鐘以上為佳。如前述地以步驟 (2) 達到寬頻化，可實現後
- 10 述實施例所示之寬頻化，因傾斜入射光線之藍移造成著色、脫色產生之視角角度變得非常大，可顯著降低因視角造成之著色。
- 15

- 接著，在步驟 (3) 中，在氧不存在下，照射紫外線。藉該第 3 紫外線照射，可使在步驟 (1)、(2) 中業經擴張之扭層反射帶不低劣且硬化。藉此，可使螺距變化構造不會變低劣並且將之固定。
- 20

氧不存在下，係例如可在不活性氣體環境下。不活性氣體只要是對前述液晶混合物之紫外線聚合不造成影響者即可，並無特別限制。該不活性氣體可舉例如氮、氫、氬、氖、氫、氬、氬

等。這當中又以氮最為常用，很適宜。又，亦可藉由在扭層液晶層上貼合透明基材，使之成為氧不存在下。

步驟（3）中，紫外線照射可從定向基材側、業已塗布液晶混合物側之任一側來進行。

- 5 紫外線照射條件只要是液晶混合物硬化之條件即可，並無特別限制。通常以 $40\sim 300\text{mW/cm}^2$ 之照射強度，照射 $1\sim 60$ 秒為佳。照射溫度為 $20\sim 100^\circ\text{C}$ 。

藉此，可藉液晶層交聯密度之提昇、分子量增大而顯著提昇可靠性。本發明中，步驟（1）之第 1 紫外線照射、步驟（2）
10 之第 2 紫外線照射為了積極活用氧阻害，故從定向基材面側進行紫外線照射。因此，反應率上在厚度方向可形成大坡度，但問題是，由於空氣界面側之聚合率低，可能會產生膜表面之硬度、強度之不足、或長期可靠性不足等問題。因此，步驟（3）中，於氧不存在環境下進行第 3 紫外線照射，使殘存單體聚合
15 完結，進行膜質之強化。這種情況，在空氣環境下（氧存在下）表面之反應率不會充分提高，反應率很難提高到 90%。因此，為了得到充分之可靠性，最好在氧不存在下進行紫外線照射。照射方向並無特別限制。以從液晶層側照射較佳，不過在氮環境下，即使從基材側照射，表面反應也可充分地進行。

- 20 如此得到之扭層液晶膜，不需從基材剝離即可使用，或亦可從基材剝離後使用。

本發明之寬頻扭層液晶膜可作為圓偏光板使用。圓偏光板上可積層 $\lambda/4$ 板來作為直線偏光子。圓偏光板亦即扭層液晶膜最好是以使螺距長連續地變狹窄之狀態來積層於 $\lambda/4$ 板。

$\lambda/4$ 板並無特別限制，可適當使用如聚碳酸酯、聚乙烯對苯二甲酸、聚苯乙烯、聚矽、聚乙烯醇、聚甲基甲基丙烯酸酯等以延伸產生相位差之泛用透明樹脂膜、或如 JSR 社製 ARTON 膜之去甲苾系樹脂膜等。更，若使用進行 2 軸延伸、補償因入射角造成的相位差值變化之相位差板，則可改善視角特性，故很適宜。又，除藉樹脂延伸展現相位差以外，亦可使用藉由固定以例如使液晶定向而得到之 $\lambda/4$ 層所獲得之 $\lambda/4$ 板。這時，可大幅減低 $\lambda/4$ 板之厚度。 $\lambda/4$ 波長板之厚度通常以 $0.5\sim 200\ \mu\text{m}$ 為佳，尤以 $1\sim 100\ \mu\text{m}$ 為佳。

10 在可見光域等之廣波長範圍中作為 $\lambda/4$ 波長板來發揮功能之相位差板，可藉由例如將相對於波長 550nm 之淡色光作為 $\lambda/4$ 波長片發揮功能之相位差層，與顯示其他相位差特性之相位差層例如作為 $\lambda/2$ 波長板發揮功能之相位差層兩者重疊之方式等得到。因此，配置於偏光板與亮度提升膜之間之相位差板亦
15 可以是由 1 層或 2 層以上之相位差層形成者。

可將吸收型偏光子對齊前述直線偏光子之透過軸方向貼合於該透過軸上來使用。

偏光子並無特別限制，可使用各種。作為偏光子者可舉例如使聚乙烯醇系膜、部分甲縮醛化聚乙烯醇系膜、乙烯·乙酸共聚合物系部分皂化膜等親水性高分子膜內吸著碘或二色性染料等二色性物質單軸延伸者、聚乙烯醇之脫水處理物或聚氣乙烯之脫氯酸處理物等多烯系定向膜等。這當中又以聚乙烯醇系膜與碘等之二色性物質形成之偏光子為佳。這些偏光子之厚度並無特別限定，一般為 $5\sim 80\ \mu\text{m}$ 。

將聚乙烯醇系膜以碘染色之單軸延伸之偏光子，可以例如藉由將聚乙烯醇浸漬於碘水溶液中來染色，並延伸為原長之3~7倍來製作。亦可因應需要使浸漬於含有硼酸或硫酸鋅、氯化鋅等之碘化鉀等水溶液中。更可因應需要，於染色前將聚乙烯醇系膜浸漬於水中水洗。藉由水洗聚乙烯醇系膜，不僅可洗淨聚乙烯醇系膜表面之污垢或阻塞防止劑，且有使聚乙烯醇系膜膨脹來防止染色斑駁等不均之效果。延伸係可在以碘染色後進行，或於染色之同時進行延伸，或於延伸後再以碘染色皆可。也可在硼酸或碘化鉀等水溶液中或於水浴中延伸。

10 前述偏光子通常作為單側或兩側設置有透明保護膜之偏光板來使用。透明保護膜以透明性、機械性強度、熱安定性、水分遮蔽性、各向同性性質等皆很優異者為佳。作為透明保護膜者可舉例如聚乙烯對苯二甲酸酯、聚乙烯萘二甲酸酯等聚酯系聚合物、雙乙醯纖維素、三乙醯纖維素等纖維素系聚合物、聚碳酸酯系聚合物、聚甲基丙烯酸酯等丙烯酸系聚合物等之透明聚合物形成之膜。又，亦可舉聚苯乙烯、丙烯腈·苯乙烯共聚物等之苯乙烯系聚合物、具有聚乙烯、聚丙烯、環系乃至去甲莢構造之聚烯烴、乙烯·丙烯共聚物之聚烯烴系聚合物、氯乙烯系聚合物、耐綸或芳香族聚醯胺等之醯胺系聚合物等透明聚合物所形成之膜。更可舉醯亞胺系聚合物、砒系聚合物、聚醚砒系聚合物、聚醚醯酮系聚合物、聚伸苯基硫化物系聚合物、乙烯醇系聚合物、偏氯乙烯系聚合物、聚乙烯醇縮丁醛系聚合物、烯丙酯系聚合物、聚甲醛系聚合物、環氧系聚合物、或前述聚合物之摻合物等之透明聚合物所形成之膜。特別是以

使用光學性上複折射少者為佳。從偏光板之保護膜之觀點來看，以三乙醯纖維素、聚碳酸酯、丙烯酸系聚合物、環聚烯烴系樹脂、具有去甲莖構造之聚烯烴等適合。

又，特開 2001-343529 號公報 (WO01/37007) 中所記載之
 5 聚合物膜，可舉例如含有 (A) 側鏈上具有取代及/或非取代醯胺基之熱可塑性樹脂、及 (B) 側鏈上具有取代及/或非取代苯基以及腈基之熱可塑性樹脂之樹脂組成物。具體例可舉含有由異丁烯與 N-甲基順丁烯二醯亞胺形成之交互共聚合物及丙烯腈・苯乙烯共聚合物之樹脂組成物之膜。膜可使用由樹脂組成
 10 物之混合押出品等所形成之膜。

基於偏光特性或耐久性等點，尤其適合之透明保護膜為表面以鹼等皂化處理之三乙醯纖維素膜。透明保護膜之厚度可適當決定，而一般以強度或處理性等作業性、薄層性等觀點來看，為 10~500 μm ，尤以 20~300 μm 為佳，更以 30~200 μm
 15 為佳。

又，透明保護膜以盡可能沒有著色為佳。因此，宜使用：
 以 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$ (唯， n_x 、 n_y 為膜平面內之主折射率、 n_z 為膜厚度方向之折射率、 d 為膜厚) 所表示之膜厚度方向之相位差值為 -90nm~+75nm 之保護膜。藉由使用該種厚度方向之相
 20 位差值為 -90nm~+75nm 者，可幾乎消除起因於保護膜之偏光板之著色 (光學性染色)。厚度方向之相位差值 (R_{th}) 又以 -80nm~+60nm 為佳，尤其以 -70nm~+45nm 為佳。

前述透明保護膜可在表裡使用由相同聚合物材料所形成之透明保護膜，亦可使用由不同聚合物材料等形成之透明保護

膜。

前述透明保護膜之未接著偏光子之面，亦可施行以硬罩層或反射防止處理、黏結防止或擴散乃至抗眩光為目的之處理。

硬罩處理係以防止偏光板表面之損失為目的所施行者，可藉由將藉丙烯酸系、聚矽氧系等適宜之紫外線硬化型樹脂形成之硬度或滑動特性上很優異之硬化皮膜附加於透明保護膜表面之方式來形成。反射防止處理係以防止偏光板表面之外光之反射為目的而施行者，可按照習知之反射防止膜等之形成來達成。又，黏結防止處理係以防止與鄰接層之密著為目的而施行者。

又，抗眩光處理係為了防止外光在偏光板之表面反射而阻礙偏光板透過光之目視辨認等目的而施行者，可藉由例如藉噴砂方式或壓紋加工方式等之粗面化方式、或透明微粒子之配合方式等適宜之方式於透明保護膜表面賦予微細凹凸構造來形成。前述表面微細凹凸構造之形成中，作為其中所含之微粒子，可使用例如平均粒子徑 $0.5\sim 50\ \mu\text{m}$ 之二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鋯、氧化錫、氧化銻、氧化鎘、氧化銻等所形成之具導電性之無機系微粒子，及交聯或未交聯之聚合物等形成之有機系微粒子等之透明微粒子。形成表面微細凹凸構造時，微粒子之使用量係相對於形成表面微細凹凸構造之透明樹脂100重量部，一般為2~50重量部，又以5~25重量部為佳。亦可使抗眩光層兼作擴散層（擴大可視角機能等），使偏光板透過光擴散來擴大可視角等。

又，前述反射防止層、黏結防止層、擴散層或抗眩光層等

係可設於透明保護膜，此外亦可作為其他用途光學層而與透明保護膜作為不同個體來設置。

前述直線偏光子上可設置用以與液晶晶胞等其他構件接著之黏著層。形成黏著層之黏著劑並無特別限制，例如可適當選擇丙烯酸系聚合物、聚矽氧系聚合物、聚酯、聚胺甲酸酯、聚醯胺、聚醚、氟原子系或橡膠系等之聚合物為基質聚合物者來使用。特別是丙烯酸系黏著劑，其光學性透明性優異，展現出適度之可濕潤性、凝集性與接著性之黏著特性，在耐氣候性或耐熱性等方面優異，尤適宜使用。

又，除上述之外，再加上基於防止因吸濕等造成之發泡現象或剝離現象、防止因熱膨脹等造成之光學特性降低或液晶晶胞翹曲、進而有高品質且耐久性優異之液晶顯示裝置之形成性等點，以使用吸濕率低且耐熱性優異之黏著層為佳。

黏著劑層可含有例如天然物或合成物之樹脂類、特別是如黏著性賦予樹脂、玻璃纖維、玻璃珠、金屬粉、由其他無機粉末等形成之充填劑、顏料、著色劑或抗氧化劑等可添加於黏著層之添加劑。又，亦可使其為含有微粒子而顯示光擴散性之黏著劑層等。

黏著劑層之附設，可以適當之方式進行。例如，可舉調製使基質聚合物或其組成物溶解或分散於由甲苯或乙酸乙酯等適宜之溶劑之單獨物或混合物所形成之溶劑中而成之10~40重量%左右之黏著劑溶液，將之以延流方式或塗工方式等適宜之展開方式直接附設於偏光板上或光學膜上這種方式，或依據前述於脫模膜上形成黏著層，再將之移著到偏光板上或光學膜上

之方式等。黏著層亦可作為不同組成或種類等之重疊層設於偏光板或光學膜之單面或雙面。又，設於雙面之情況，亦可在偏光板或光學膜之表裡作成不同組成、種類或厚度等之黏著層。黏著層之厚度可因應使用目的或黏著力等適宜地決定，一般為

5 1~500 μm ，又以 5~200 μm 為佳，尤以 10~100 μm 為佳。

在供於實用之前，以防止其污染等為目的，對黏著層之露出面暫時貼附脫模膜覆蓋住。藉此，在通例之處理狀態下可防止接觸黏著層。脫模膜除了上述厚度條件外，可使用例如將塑膠膜、橡膠薄片、紙、布、不織布、網、發泡薄片或金屬薄片、

10 這些薄片的積層體等之適宜之薄片，因應需要而以矽氧系、長鏈烷基系、氟元素或硫化鉬等適宜之剝離劑施行塗層處理者等依據習知之適宜者。

又，在黏著層等各層上，可藉例如柳酸酯系化合物或苯酚系化合物、苯并三氮唑系化合物或氰基丙烯酸系化合物、鎳錯

15 鹽系化合物等之紫外線吸收劑來處理之方式等方式，使其具有紫外線吸收能等。

本發明之直線偏光子可適當地使用在液晶顯示裝置等各種裝置之形成等。液晶顯示裝置之形成可以習知為基準來進行。亦即，液晶顯示裝置一般是藉由將液晶晶胞與黏著型光學

20 膜及因應需要之照明系統等之構成零件適當地組合並裝入驅動電路等來形成，本發明中，除了使用藉本發明形成之偏光板或光學膜這點外，並無特別限定，可依據習知之方法。有關液晶晶胞也可使用例如 TN 型、STN 型或 π 型等任意類型者。

可形成在液晶晶胞之單側或兩側配置偏光板或光學膜之

液晶顯示裝置、或於照明系統中使用後照燈或反射板者等之適宜之液晶顯示裝置。這時，藉本發明形成之偏光板或光學膜可設置於液晶晶胞之單側或兩側。於兩側設置偏光板或光學膜時，該等可以相同，也可以不同。更，在液晶顯示裝置形成之際，可於適宜之位置將例如擴散板、抗眩光層、反射防止膜、保護板、稜鏡陣列、透鏡陣列薄膜、光擴散板、背光等適宜之零件配置 1 層或 2 層以上。

又，利用前述扭層液晶膜之圓偏光板（反射偏光子）係用於下述偏光元件系統，亦即在偏光之選擇反射之波長帶相互重疊之至少 2 層反射偏光子（a）之間，配置有正面相位差（法線方向）幾乎為零且對於以相對於法線方向 30° 以上傾斜入射之入射光具有 $\lambda/8$ 以上之相位差層（b）者。又，扭層液晶膜可以螺旋狀扭曲分子構造之最大螺距與最小螺距之任一側為相位差層（b）側，不過由視角（視角佳且著色小）之觀點來看，若將反射偏光子（a）以（最大螺距/最小螺距）表示，則以配置成最大螺距/最小螺距/相位差層（b）/最大螺距/最小螺距為佳。又，如第 6 圖所示，組合 $\lambda/4$ 板時，以配置成反射偏光子（a）之最小螺距側為 $\lambda/4$ 板側為佳。

前述偏光元件系統亦即具有寬頻選擇反射機能之扭層液晶積層體，正面方向具有圓偏光反射/透過機能，可將之作為寬頻圓偏光板用於液晶顯示裝置。這種情況，可藉由配置於圓偏光型式之液晶晶胞；例如具有多領域之透過型 VA 型式液晶晶胞之光源側來作為圓偏光板使用。

相位差層（b）係正面方向之相位差幾乎為零且對於從法

線方向 30° 之角度之入射光具有 $\lambda/8$ 以上之相位差者。正面相位差之目的在於保持垂直入射之偏光，故宜在 $\lambda/10$ 以下。

對於來自斜方向之入射光可依據可有效率地將之偏光變換而使之全反射之角度等來適當決定。例如，要在從法線成角 60° 使之完全全反射，則以 60° 測定時之相位差成為 $\lambda/2$ 來決定即可。唯，由於藉反射偏光子 (a) 之透過光，偏光狀態也會依據反射偏光子本身的 C 板性之複折射性而變化，故使通常插入之 C 板在該角度測定時之相位差值小於 $\lambda/2$ 即可。由於 C 板之相位差係入射光愈傾斜則愈增加單調，故以相對於 30° 之角度之入射光具有 $\lambda/8$ 以上來作為在傾斜 30° 以上之某角度時引起有效果之全反射之標準即可。

相位差層 (b) 之材質只要是具有如上所述之光學特性者即可，並無特別限制。例如，可舉：固定在可見光領域 (380nm~780nm) 以外具有選擇反射波長之扭層液晶之平面定向狀態者、或固定棒狀液晶之垂直定向狀態者、利用盤狀液晶之管束相定向或相列相定向者、在面內使負之 1 軸性結晶定向者、2 軸性定向之聚合物膜等。

本發明中，固定在可見光領域 (380nm~780nm) 以外具有選擇反射波長之扭層液晶之平面定向狀態之 C 板，最好以在可見光領域不著色來作為扭層液晶之選擇反射波長。因此，選擇反射光必須不在可見光領域。選擇反射係藉由扭層液晶之旋光螺距與液晶之折射率來單一涵義地決定。選擇反射之中心波長之值亦可在紅外線領域，但由於受到旋光之影響等而會產生稍微複雜之現象，故以在 350nm 以下之紫外線部更佳。關於扭層

液晶層之形成，可與前述反射偏光子之扭層層形成同時進行。

本發明中，固定垂直定向狀態之 C 板係使用藉電子射線或紫外線等電離放射線照射、或藉熱，使在高溫下顯示向列液晶性之液晶性熱可塑樹脂或液晶單體、與因應必要之定向助劑聚合之聚合性液晶、或該等之混合物。液晶性可以是向液性或向熱性，不過以控制之簡便性或單疇之形成容易性之觀點來看，以向熱性液晶為佳。垂直定向係例如在形成有垂直定向膜（長鏈烷基矽烷等）之膜上塗設前述複折射材料，展現液晶狀態並固定而獲得。

10 作為利用盤狀液晶之 C 板係以如在面內具有分子擴大之酞菁類或聯伸三苯類化合物這種具有負之 1 軸性之盤狀液晶材料，使之展現向列相或管柱相並固定，來作為液晶材料。負之 1 軸性無機層狀化合物可詳見例如特開平 6-82777 號。

15 利用聚合物膜之 2 軸性定向之 C 板，可藉由將具有正折射率各向異性之高分子膜以平衡良好地 2 軸延伸之方法、將熱可塑樹脂加壓之方法、從平行定向結晶體切出之方法等來獲得。

20 各層之積層可僅是重疊放置，而從作業性、光之利用效率之觀點來看，以利用接著劑或黏著劑將各層積層為佳。這種情況，接著劑或黏著劑為透明，在可見光域不具吸收，而基於抑制表面反射之觀點，折射率以與各層之折射率盡可能接近為佳。從該觀點，可適當使用例如丙烯酸系黏著劑等。各層可採用各自用途不同之定向膜狀等形成單疇，再藉轉寫於透光性基材等方法來依序積層之方法，或不設接著層，適當形成定向膜等用以定向，再依序直接形成各層來進行。

各層及（黏）接著層可因應必要更添加粒子作為擴散程度調整用，來賦予等向性，或適當添加紫外線吸收劑、抗氧化劑、以賦予製膜時之調整性為目的之界面活性劑等。

5 本發明之偏光元件（扭層液晶積層體）具有圓偏光反射/透過機能，而可藉由組合 $\lambda/4$ ，來作為將透過光線變換為直線偏光之直線偏光子來使用。可例示與前述相同者來作為 $\lambda/4$ 板。

10 $\lambda/4$ 板若是由單一材料形成之單層，則僅對特定之波長有良好機能，對其他波長則在波長分散特性上會有作為 $\lambda/4$ 而言機能低劣之問題。因此，若規定 $\lambda/2$ 板與軸角度來積層，則可以實用上無障礙之程度範圍，在可見光全域作為寬頻 $\lambda/4$ 板發揮機能。這種情況下，各 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板可以是相同材料，或亦可組合與上述 $\lambda/4$ 板相同方法所得到之藉另一材料製作者。

15 例如，在寬頻圓偏光板積層 $\lambda/4$ 板（140nm），相對於該軸角度以117.5度配置 $\lambda/2$ 板（270nm）。這種情況的透過偏光軸相對於 $\lambda/4$ 板之軸而為10度。該貼合角度乃是藉各相位差板之相位差值而變動，故並不限定於上述貼合角度。

將吸收型偏光子對齊上述直線偏光子之透過軸方向貼合於該透過軸上來使用。

（擴散反射板之配置）

20 光源之導光板下側（液晶晶胞配置面之相反側）上宜配置擴散反射板。由平行光化膜反射之光線之主成分是傾斜入射成分，在平行光化膜被正反射而回到背光方向。在此，當背面側之反射板其正反射性很高時，則反射角度被保持，無法射出正面方向，而成為損失光。因此，為了不保持反射回光線之反射

角度而使散亂反射成分朝正面方向擴大，故最好配置擴散反射板。

(擴散板之配置)

5 本發明中之平行光化膜與背光光源間，宜設置適當的擴散板。因為藉由使傾斜入射而被反射之光線在背光導光體附近散亂，使其一部份朝垂直入射方向散亂，可提高光之再利用效率。

所使用之擴散板除藉表面凹凸形狀者外，可以於樹脂中包埋折射率不同之微粒子等方法獲得。該擴散板可夾入平行光化膜與背光間，亦可貼合於平行光化膜。

10 將貼合平行光化膜之液晶晶胞配置於接近背光時，膜表面與背光之空隙間可能會產生牛頓環，本發明當中的光平行化膜之導光板側表面配置有具有表面凹凸之擴散板，藉此可抑制牛頓環之發生。又，亦可在本發明的平行光化膜表面形成兼具凹凸構造與光擴散構造之層。

15 (視角擴大膜之配置)

本發明之液晶顯示裝置中的視角擴大係使與業經平行光化之背光組合、得自液晶顯示裝置之正面附近且具有良好顯示特性之光線擴散，藉使該光線擴散而在全視角內得到均一且良好的顯示特性來獲得。

20 在此所使用的視角擴大膜係使用實質上不具後方散亂之擴散板。擴散板可作為擴散黏著材來設置。設置場所為液晶顯示裝置之目視側，偏光板之上下任一者皆可使用。唯，為了防止因像素之滲潤等影響或少許殘留之後方散亂所導致之對比低劣，偏光板~液晶晶胞之間等，以盡可能設於接近晶胞之層

為佳。又，這時，以實質上不解消偏光之膜為佳。可適當使用例如特開 2000-347006 號公報、特開 2000-347007 號公報中所揭示之微粒子分散型擴散板。

當視角擴大膜位於比偏光板外側時，液晶層-到偏光板之業
5 經平行光化之光線會透過，因此若為 TN 液晶晶胞，則不需特地使用視角補償相位差板。若為 STN 液晶晶胞，則只需使用僅正面特性可良好地補償之相位差膜。這種情況下，視角擴大膜具有空氣表面，故亦可採用藉表面形狀造成折射效果之類型。

另一方面，在偏光板與液晶層間插入視角擴大膜時，在透
10 過偏光板之階段成為擴散光線。TN 液晶之情況，偏光子本身之視角特性需要補償。這種情況下，必須將補償偏光子之視角特性之相位差板插入偏光子與視角擴大膜之間。STN 液晶之情況，除了 STN 液晶之正面相位差補償外，還需插入補償偏光子之視角特性之相位差板。

15 若如以往即存在之微透鏡陣列膜或全像片膜般內部具有規則性構造體之視角擴大膜，則會與液晶顯示裝置之黑矩陣 (black matrix)、或以往之具有背光平行光化系統之微透鏡陣列/稜鏡陣列/柵格 (louver) /微面鏡陣列等細微構造相互干涉而容易產生雲紋。然而，本發明之平行光化膜在面內看不出規
20 則性構造，出射光線沒有規則性變調，故不需考慮與視角擴大膜之配合度或配置順序。因此，視角擴大膜只要不發生與液晶顯示裝置之像素黑矩陣相干涉/雲紋，皆不需特別限制，選擇很廣。

本發明中，視角擴大膜可適當使用實質上沒有後方散亂、

不解消偏光、如特開 2000-347006 號公報、特開 2000-347007 號公報所記載之光散亂板，靈度 80%~90%者。其他，全像片薄片、微稜鏡矩陣、微透鏡陣列等，即使內部具有規則性構造，只要不形成與液晶顯示裝置之像素黑矩陣干涉/雲紋，即可使用。

又，可於液晶顯示裝置依據常法適當使用各種光學層等來製作。

實施例

以下舉實施例、比較例來說明本發明，但本發明並不受這些實施例之限制。

實施例 1

以光聚合性液晶原化合物（利用聚合性向列液晶單體，上述表 1 之化合物 20，莫耳消光係數為 $1\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $2100\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、 $36000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 。純度 >99%者）94.8 重量份、聚合性旋光劑（BASF 社製 LC756）5.2 重量份及溶劑（環戊酮），調製混合成選擇反射中心波長 550nm 之溶液，於該溶液中，相對於固體成分，添加 3 重量%之光聚合引發劑（チバスペシャルティケミカルズ社製，イルガキュア 907），調製塗工液（固體含有量 30 重量%）。利用線錠將該塗工液塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 乾燥 2 分鐘。於所得到之膜上，在 40°C 之空氣環境下，從定向基材側以 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 1.2 秒鐘。接著，一面以 $3^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫而達到到達溫度 90°C （到達後保持於 90°C ），一面在空

氣環境下以 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 2 紫外線照射 60 秒鐘。接著在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 3 紫外線照射 10 秒，得到選擇波長為 $425\sim 900\text{nm}$ 之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 4 圖。

- 5 利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜（圓偏光反射板）上部複印負之 2 軸性相位差板。該負之 2 軸性相位差板係藉下述方法得到。亦即，於光聚合性向列液晶單體（BASF 社製，LC242）93 重量份、聚合性旋光劑（BASF 社製 LC756）7 重量份中添加環戊酮作為溶劑，使該溶液成為 30 重量%濃
- 10 度，並調整混合成選擇反射中心波長為 350nm 後，相對於前述固體成分，添加 5 重量%之光聚合引發劑イルガキュア 907，調製塗工液，利用線錠將上述溶液塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯基材，使乾燥後之厚度為 $4\mu\text{m}$ ，以 100°C 2 分鐘使溶劑乾燥。然後，使溫度一度上升到該液晶單體之等向性轉移溫度
- 15 後，將之緩緩冷卻，形成具有均一之定向狀態之層。對所得到之層進行 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ 紫外線照射 5 秒鐘固定定向狀態，得到該相位差板。測定該負之 2 軸性相位差板之相位差，相對於 550nm 之波長之光，在正面方向為 2nm ，使其傾斜 30° 測定時之相位差值為 120nm 。又，相位差之測定係藉 Oji Scientific Instruments
- 20 社製之 KOBRA-21ADH 來進行。

更在該上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以一軸延伸聚碳酸酯膜所得到 $\lambda/4$ 板（正面相位差 140nm ），得到直線偏光元件。於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電

工製，TEG1465DU)使其透過軸方向一致，得到偏光板一體型偏光元件。

實施例 2

將實施例 1 中所調製之塗工液，利用線錠塗設於延伸聚乙
5 烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使
溶劑在 100°C 2 分鐘乾燥。於所得到之膜上，在 40°C 之空氣環
境下，從定向基材側以 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 1.2 秒
鐘，接著，一面 $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫到 90°C （到達後
保持於 90°C ），一面在空氣環境下以 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 2 紫外線
10 照射 60 秒鐘。接著，在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以
 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行紫外線照射 10 秒，得到選擇波長為 $430\sim 900\text{nm}$
之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 5
圖。

利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜（圓偏
15 光反射板）上部，複印與實施例 1 相同之負之 2 軸性相位差板。
更在其上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之
圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以一
軸延伸聚碳酸酯膜所得到之 $\lambda/4$ 板（正面相位差 140nm ），得
到直線偏光元件。更在該 $\lambda/4$ 板上，接著將聚碳酸酯膜一軸延
20 伸所得到之 $\lambda/2$ 板（正面相位差 270nm ），得到直線偏光元件。
於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電工製，TEG1465DU），
使其透過軸方向一致，得到偏光板一體型偏光元件。該等積層
係以 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板之延伸軸（相位滯延軸）與偏光板之延伸
軸（吸收軸）之角度如第 3 圖所示地來進行。第 3 圖中，PL 為

吸收型偏光板、C1 為 $\lambda/4$ 板 (正面相位差 140nm)、C2 為 $\lambda/2$ 板 (正面相位差 270nm)。PL 之箭頭表示延伸軸 (長邊方向)， $\theta 1$ 為 17.5° ， $\theta 2$ 為 80° 。

實施例 3

5 以光聚合性液晶原化合物 (利用聚合性向列液晶單體，上述表 1 之化合物 20，莫耳消光係數為 $1\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $2100\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、 $36000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ 。純度 $>99\%$ 者) 94.8 重量份、聚合性旋光劑 (BASF 社製 LC756) 5.2 重量份及溶劑 (環戊酮)，調製混合成選擇反射中心波長 550nm
10 之溶液，於該溶液中，相對於固體成分，添加 0.3 重量%之光聚合引發劑 (チバスペシヤルティケミカルズ社製，イルガキユア 369)，調製塗工液 (固體含有量 30 重量%)。利用線錠將該塗工液塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜 (定向基材)，使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 乾燥 2 分鐘。於所得到
15 之膜上，在 40°C 之空氣環境下，從定向基材側以 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 1.2 秒鐘。接著，一面以 $3^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫到 90°C (到達後保持於 90°C)，一面在空氣環境下以 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 2 紫外線照射 30 秒鐘。接著在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 3 紫外線照射 10 秒，
20 得到選擇波長為 420~925nm 之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 6 圖。

利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜 (圓偏光反射板) 上部，複印與實施例 1 相同之負之 2 軸性相位差板。更在其上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之

圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以二軸延伸聚碳酸酯膜所得到之 $\lambda/4$ 板（正面相位差 125nm，Nz 係數-1.0），得到直線偏光元件。於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電工製，TEG1465DU），使其透過軸方向一致，得到

5 偏光板一體型偏光元件。

實施例 4

以光聚合性液晶原化合物（利用聚合性向列液晶單體，上述表 1 之化合物 3，莫耳消光係數為 $0.1\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ 、 $2200\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ 、 $37000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@314\text{nm}$ ）94.8

10 重量份、聚合性旋光劑（BASF 社製 LC756）5.2 重量份及溶劑（環戊酮），調製混合成選擇反射中心波長 550nm 之溶液，於該溶液中，相對於固體成分，添加 3 重量%之光聚合引發劑（チバスペシャルティケミカルズ社製，イルガキュア 907），調製塗工液（固體含有量 30 重量%）。利用線錠將該塗工液塗設於

15 延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 乾燥 2 分鐘。於所得到之膜上，在 40°C 之空氣環境下，從定向基材側以 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 2.2 秒鐘。接著，一面以 $3^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫到 90°C （到達後保持於 90°C ），一面在空氣環境下以 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第

20 2 紫外線照射 60 秒鐘。接著在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 3 紫外線照射 10 秒，得到選擇波長為 455~930nm 之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 7 圖。

比較例 1

將實施例 1 中所調製之塗工液，利用線錠塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $5\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 2 分鐘乾燥。於所得到之膜上，在 60°C 之空氣環境下，從定向基材側以 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 10 秒
5 鐘，接著，在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行紫外線照射 10 秒，得到選擇波長為 $435\sim 835\text{nm}$ 之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 8 圖。

利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜（圓偏光反射板）上部，複印與實施例 1 相同之負之 2 軸性相位差板。
10 更在其上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以一軸延伸聚碳酸酯膜所得到之 $\lambda/4$ 板（正面相位差 140nm ），得到直線偏光元件。於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電工製，TEG1465DU），使其透過軸方向一致，得到偏光板一體型
15 偏光元件。

比較例 2

將實施例 1 中所調製之塗工液，利用線錠塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 2 分鐘乾燥。於所得到之膜上，在 40°C 之空氣環
20 境下，從定向基材側以 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 1.2 秒鐘，接著，一面 $3^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫到 90°C ，到達 90°C 後即在 90°C 下，在空氣環境下進行 20 秒處理。接著，在 50°C 之氮氣環境下，從定向基材側以 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行紫外線照射 10 秒，得到選擇波長為 $415\sim 710\text{nm}$ 之寬頻扭層液晶膜。該寬

頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 9 圖。

利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜（圓偏光反射板）上部，複印與實施例 1 相同之負之 2 軸性相位差板。更在其上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之
5 圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以一軸延伸聚碳酸酯膜所得到之 $\lambda/4$ 板（正面相位差 140nm），得到直線偏光元件。於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電工製，TEG1465DU），使其透過軸方向一致，得到偏光板一體型偏光元件。

10 比較例 3

將實施例 1 中所調製之塗工液，利用線錠塗設於延伸聚乙烯對苯二甲酸酯膜（定向基材），使乾燥後之厚度為 $7\mu\text{m}$ ，使溶劑在 100°C 2 分鐘乾燥。於所得到之膜上，在 40°C 之空氣環境下，從定向基材側以 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 1 紫外線照射 1.2 秒
15 鐘，接著，一面 $3^\circ\text{C}/\text{秒}$ 之升溫速度使之升溫到 90°C （到達後保持於 90°C ），一面在空氣環境下以 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ 進行第 2 紫外線照射 60 秒鐘，得到選擇波長為 $425\sim 900\text{nm}$ 之寬頻扭層液晶膜。該寬頻扭層液晶膜之反射光譜顯示於第 10 圖。

利用透光性之接著劑，朝所得到之寬頻扭層液晶膜（圓偏
20 光反射板）上部，複印與實施例 1 相同之負之 2 軸性相位差板。更在其上部同樣地利用透光性接著劑，複印積層與上述相同之圓偏光反射板，得到偏光元件。於得到之偏光元件上接著以一軸延伸聚碳酸酯膜所得到之 $\lambda/4$ 板（正面相位差 140nm），得到直線偏光元件。於該直線偏光元件上貼合偏光板（日東電工

製，TEG1465DU)，使其透過軸方向一致，得到偏光板一體型偏光元件。

(液晶顯示裝置)

將上述各例中所得之偏光板一體型偏光元件用做
5 TFT-LCD 之下板，另一方面，利用丙烯酸系黏著材（厚度 25 μm ，折射率 1.47）中包埋有球狀二氧化矽粒子（折射率 1.44，直徑 4 μm ，）20 重量%之光散亂性黏著材（霾度 80%）作為上板側，積層偏光板（日東電工社製，TEG1465DU）。

又，將直徑約 3mm 之冷陰極管配置於下面具有細微稜鏡
10 構造之導光體之側面，以由銀蒸鍍聚乙烯對苯二甲酸酯膜形成之光源座覆蓋。導光板之下面配置銀蒸鍍聚乙烯對苯二甲酸酯膜反射板，導光板上表面配置表面形成有由苯乙烯泡形成之散亂層之聚乙烯對苯二甲酸酯膜。將之作為光源配置在偏光板一體型偏光元件之下側。

15 利用實施例 1、3、比較例 1~3 之偏光板一體型偏光元件之情況為第 1 圖，利用實施例 2 之偏光板一體型偏光元件之情況為第 2 圖。第 1 圖、第 2 圖中，PL 為吸收型偏光板、D 為視角擴大膜（擴散黏著材）、LC 為液晶晶胞、C1 為 $\lambda/4$ 板、C2 為 $\lambda/2$ 板、A 為反射偏光子 (a)：圓偏光板、B 為相位差板 (b)：
20 C 板、S 為側光型導光板、R 為擴散反射板。又，X 為偏光元件、Y 為直線偏光元件、Z 為偏光一體型直線偏光元件。又，實施例 4 係僅就選擇反射波長帶、帶寬 ($\Delta\lambda$)、及螺距變化來作評價。

<評價方法>

針對上述所得之寬頻扭層液晶膜（圓偏光反射板）、偏光板一體型偏光元件進行下述評價。結果顯示於表 2。又，實施例及比較例之各步驟條件亦顯示於表 2。

（選擇反射波長帶及帶寬（ $\Delta\lambda$ ））

- 5 以分光光度計（大塚電子株式會社製，瞬間多測光系統 MCPD2000）測定寬頻扭層液晶膜之反射光譜，求得選擇反射波長帶及半值帶寬 $\Delta\lambda$ 。半值帶寬 $\Delta\lambda$ 係作為在最大反射率之一半反射率之反射帶寬。

（螺距變化）

- 10 藉截面 TEM 照片來測定寬頻扭層液晶膜在紫外線照射面附近（從紫外線照射面起 $1\mu\text{m}$ 下層）與在空氣界面附近（從空氣界面起 $1\mu\text{m}$ 下層）及其中間之螺距長。

（可靠性）

- 將寬頻扭層液晶膜分別投入 80°C 、及 60°C 之 $90\%\text{RH}$ 之可靠性試驗 500 小時，評價其表面是否可看出粉狀物質之析出。

○：無析出物。

×：有析出物。

（正面亮度）

- 將偏光板一體型偏光元件配置於網點印刷型背光上，並使其偏光板側在上，藉亮度計（TOPCON 製，BM-7）評價。

（傾斜之色調變化）

藉 ELDIM 社製視野角測定器 EZ-CONTRAST 以下述基準來評價液晶顯示裝置之傾斜之色調變化。

$$\Delta xy = ((x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2)^{0.5}$$

正面色度 (x_0, y_0)、從傾斜 $\pm 60^\circ$ 之色度 (x_1, y_1)

良好：在視角 60° 之色調變化 Δxy 小於 0.04。

不良：在視角 60° 之色調變化 Δxy 在 0.04 以上。

表 2

| | | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 步驟 (1) | 紫外線照度 (mW/cm^2) | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 40 | 40 |
| | 溫度 ($^\circ\text{C}$) | 40 | 40 | 40 | 40 | 60 | 40 | 40 |
| | 時間 (秒) | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 10 | 1.2 | 1.2 |
| | 環境 | 氧 | 氧 | 氧 | 氧 | 氧 | 氧 | 氧 |
| 步驟 (2) | 紫外線照度 (mW/cm^2) | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | 4 |
| | 升溫溫度 ($^\circ\text{C}$ /秒) | 3 | 10 | 3 | 3 | - | 3 | 3 |
| | 到達溫度 ($^\circ\text{C}$) | 90 | 90 | 90 | 90 | - | 90 | 90 |
| | 時間 (秒) | 60 | 60 | 30 | 60 | - | 20 | 60 |
| | 環境 | 氧 | 氧 | 氧 | 氧 | - | 氧 | 氧 |
| 步驟 (3) | 紫外線照度 (mW/cm^2) | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | - |
| | 溫度 ($^\circ\text{C}$) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | - |
| | 時間 (秒) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | - |
| | 環境 | 氮 | 氮 | 氮 | 氮 | 氮 | 氮 | - |
| 評價 | | | | | | | | |
| 選擇反射帶 (nm) | | 425-900 | 430-900 | 420-925 | 450-930 | 435-835 | 415-710 | 425-900 |
| 選擇反射帶寬 (半值帶寬 $\Delta\lambda$: nm) | | 475 | 470 | 505 | 480 | 400 | 295 | 475 |
| 螺距 變化 | 基材側→ 空氣界面側 | 大→小 | 大→小 | 大→小 | 大→小 | 中→大 →小 | 大→小 | 大→小 |
| | 基材側 (nm) | 0.54 | 0.54 | 0.56 | 0.56 | 0.38 | 0.42 | 0.54 |
| | 中間 (nm) | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.41 | 0.50 | 0.33 | 0.40 |
| | 空氣界面側 (nm) | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | 0.26 |
| 可靠性 | | ○ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | × |
| 正面亮度 (cd/cm^2) | | 138 | 140 | 142 | - | 135 | 110 | 138 |
| 傾斜之色調變化 | | 良好 | 良好 | 良好 | - | 不良 | 不良 | 良好 |

5

實施例中，可得到在包含長波長域之寬頻中具有選擇反射波長之扭層液晶膜。該扭層液晶膜可靠性高，且以之作為圓偏光板來使用之偏光元件在亮度提昇特性上也很優異。又，利用該偏光元件之液晶顯示裝置在傾斜方向將無諧調反轉之領域

之顯示資訊以光擴散而分開，故難以產生來自傾斜方向之色調變化或諧調反轉，可得到視角寬廣之液晶顯示裝置。

產業上可利用性

- 藉本發明之製造方法得到之寬頻扭層液晶膜可作為圓偏光板（反射型偏光子），該圓偏光板可利用於直線偏光元件、照明裝置及液晶顯示裝置等。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是利用實施例 1、3、比較例 1~3 之偏光板一體型偏光元件之視角擴大液晶顯示裝置之概念圖。

- 第 2 圖是利用實施例 2 之偏光板一體型偏光元件之視角擴大液晶顯示裝置之概念圖。

第 3 圖是顯示實施例 2 之偏光板一體型偏光元件當中各層之軸角度之圖。

第 4 圖是實施例 1 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

- 第 5 圖是實施例 2 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 6 圖是實施例 3 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 7 圖是實施例 4 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 8 圖是比較例 1 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

第 9 圖是比較例 2 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

- 第 10 圖是比較例 3 中製作之扭層液晶膜之反射光譜。

【圖式之主要元件代表符號表】

| | |
|----------------|-------------------|
| PL…吸收型偏光板 | C1… $\lambda/4$ 板 |
| D…視角擴大膜（擴散黏著材） | C2… $\lambda/2$ 板 |
| LC…液晶晶胞 | A…反射偏光子（a）：圓偏光板 |

B...相位差板 (b): C 板

Y...直線偏光元件

S...側光型導光板

Z...偏光一體型直線偏光元件

R...擴散反射板

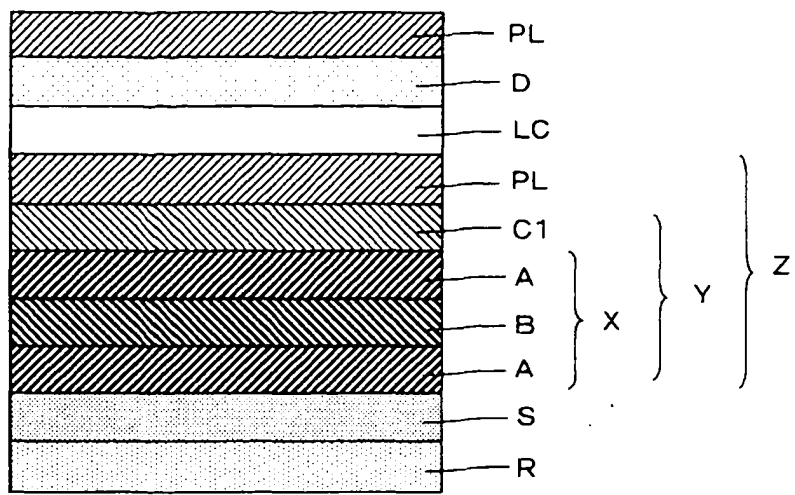
X...偏光元件

伍、中文發明摘要：

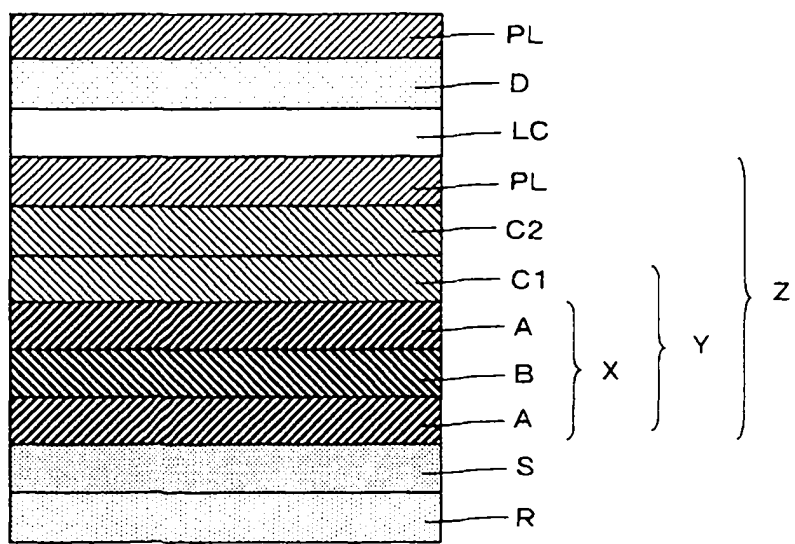
本發明之寬頻扭層液晶膜之製造方法，包含有將含有聚合性液晶原化合物(A)及聚合性旋光劑(B)之液晶混合物塗布於定向基材之步驟，及對該液晶混合物進行紫外線照射使之聚合硬化之步驟，前述紫外線聚合步驟包含：在使前述液晶混合物接觸含氧氣體之狀態下，於20°C以上之溫度下，以20~200mW/cm²之紫外線照射強度，從前述定向基材側進行紫外線照射0.2~5秒之步驟(1)；接著，在使前述液晶層接觸含氧氣體之狀態下，以升溫速度2°C/秒以上達到高於步驟(1)且在60°C以上之到達溫度為止，且以低於步驟(1)之紫外線照射強度從定向基材側照射紫外線10秒鐘以上之步驟(2)；接著，在不存在氧下進行紫外線照射之步驟(3)。藉該製造方法，可得到在長波長域也具有寬頻反射帶之寬頻扭層液晶膜。

陸、英文發明摘要：

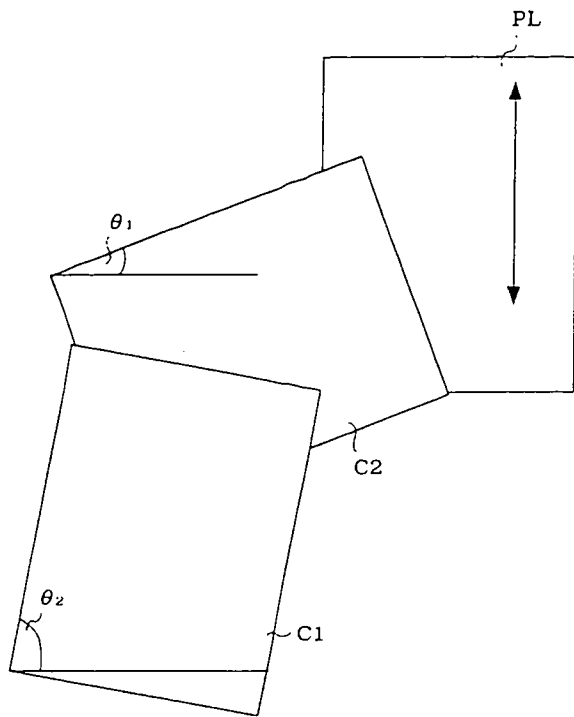
第 1 圖



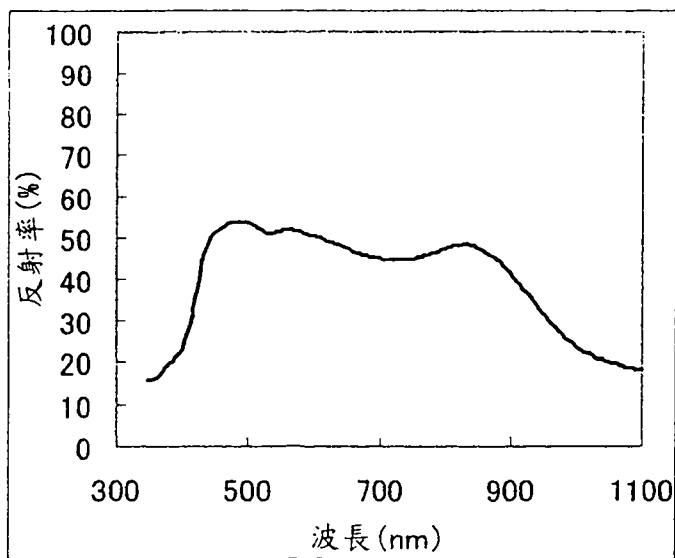
第 2 圖



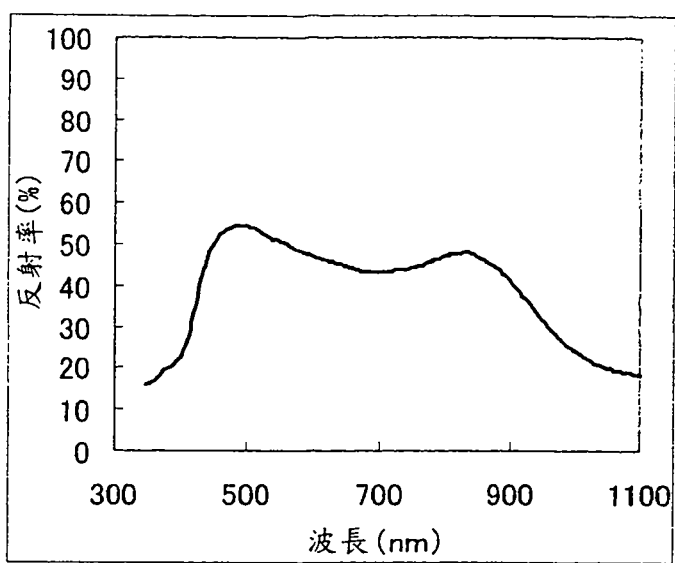
第 3 圖



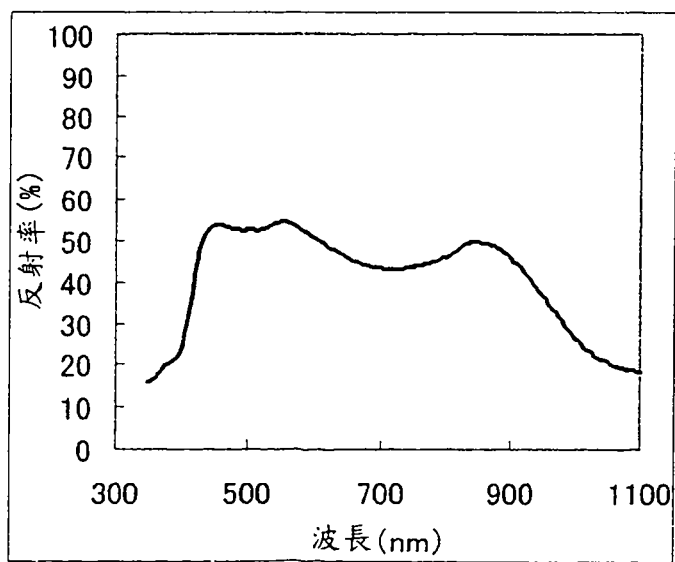
第 4 圖



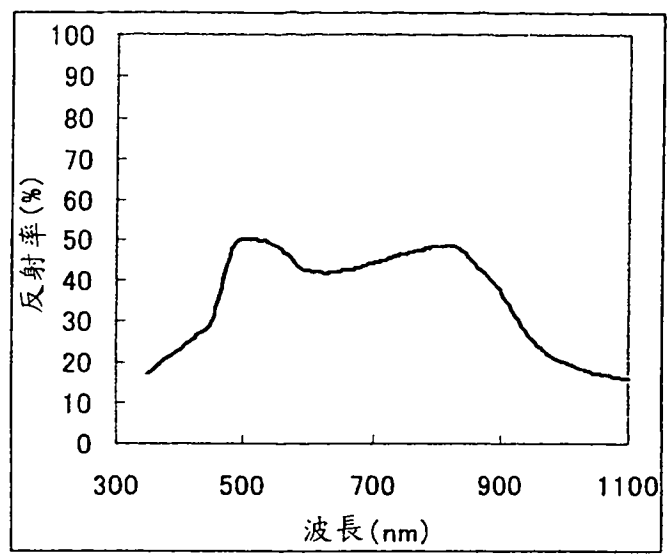
第 5 圖



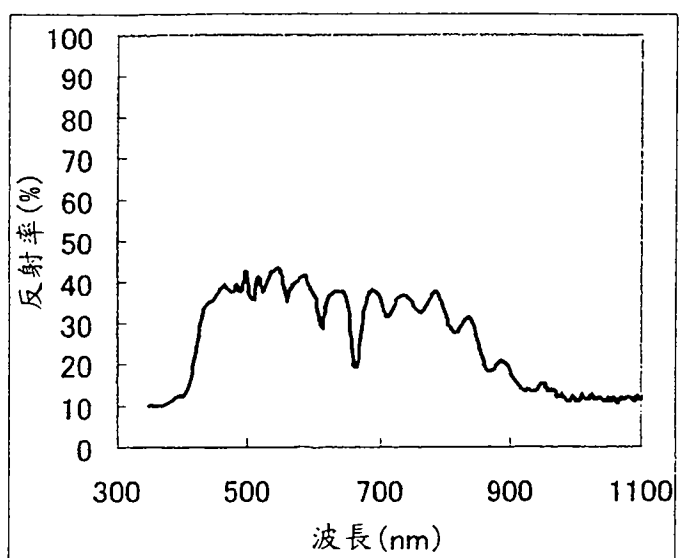
第 6 圖



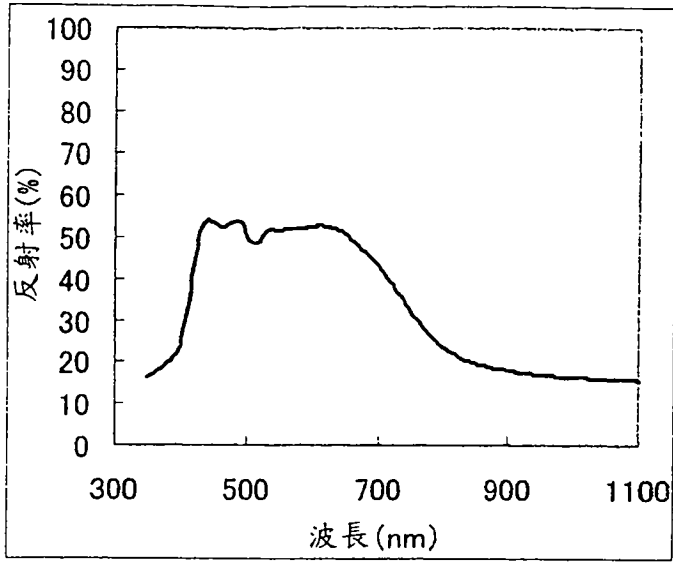
第 7 圖



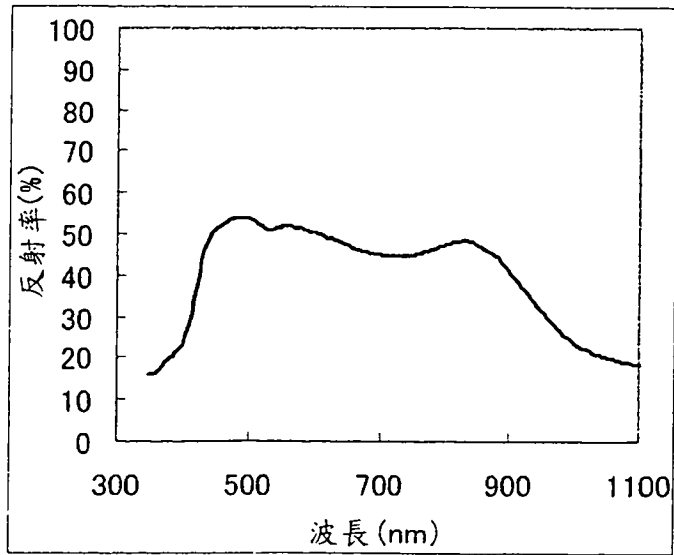
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

PL…吸收型偏光板

D…視角擴大膜 (擴散黏著材)

LC…液晶晶胞

C1… $\lambda/4$ 板

A…反射偏光子 (a): 圓偏光板

B…相位差板 (b): C 板

S…側光型導光板

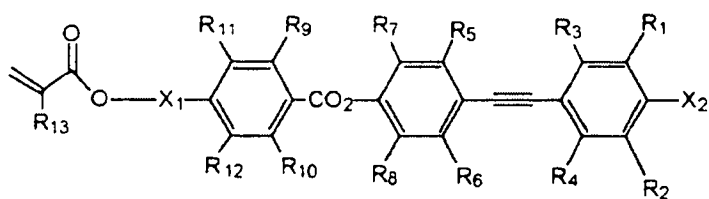
R…擴散反射板

X…偏光元件

Y…直線偏光元件

Z…偏光一體型直線偏光元件

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



拾、申請專利範圍：

1. 一種寬頻扭層液晶膜之製造方法，包含有將含有聚合性液晶原化合物（A）及聚合性旋光劑（B）之液晶混合物塗布於定向基材之步驟，及對該液晶混合物進行紫外線照射使之聚合硬化之步驟，以製造出具有反射帶寬在200nm以上之寬頻扭層液晶膜，其中前述紫外線聚合步驟包含：

在使前述液晶混合物接觸含氧氣體之狀態下，於20°C以上之溫度下，以20~200mW/cm²之紫外線照射強度，從前述定向基材側進行紫外線照射0.2~5秒之步驟（1）；

- 10 接著，在使前述液晶層接觸含氧氣體之狀態下，以升溫速度2°C/秒以上，達到高於步驟（1）且在60°C以上之到達溫度為止，且以低於步驟（1）之紫外線照射強度，從定向基材側照射紫外線10秒鐘以上之步驟（2）；及

接著，在不存在氧下，進行紫外線照射之步驟（3）。

- 15 2. 如申請專利範圍第1項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該寬頻扭層液晶膜之螺距長變化係從定向基材側起連續地變狹窄。

3. 如申請專利範圍第1項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該聚合性液晶原化合物（A）具有1個聚合性官能基，且該
- 20 聚合性旋光劑（B）具有2個以上之聚合性官能基。

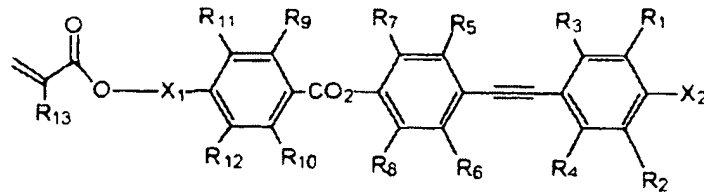
4. 如申請專利範圍第1項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該聚合性液晶原化合物（A）之莫耳消光係數為：

$0.1\sim 500\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@365\text{nm}$ ，

$10\sim 30000\text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{cm}^{-1}@334\text{nm}$ ，且

1000~100000dm³mol⁻¹cm⁻¹@314nm。

5. 如申請專利範圍第1項之寬頻扭層液晶膜之製造方法，其中該聚合性液晶原化合物 (A) 係以下述一般式 (1)：



- 5 表示之化合物 (式中， $R_1 \sim R_{12}$ 可相同或相異，表示 $-F$ 、 $-H$ 、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 或 $-OCH_3$ ， R_{13} 表示 $-H$ 或 $-CH_3$ ， X_1 表示一般式 (2)： $-(CH_2CH_2O)_a-(CH_2)_b-(O)_c-$ ， X_2 表示 $-CN$ 或 $-F$ ，唯，一般式 (2) 中之 a 為 $0 \sim 3$ 之整數， b 為 $0 \sim 12$ 之整數、 c 為 0 或 1 ，且當 $a=1 \sim 3$ 時 $b=0$ 、 $c=0$ ， $a=0$ 時 $b=1 \sim 12$ 、 $c=0 \sim 1$)。
- 10
6. 一種偏光元件，係在偏光之選擇反射之波長帶相互重疊之至少 2 層反射偏光子 (a) 之間，配置有正面相位差 (法線方向) 幾乎為零且對於以相對於法線方向 30° 以上傾斜入射之入射光具有 $\lambda/8$ 以上的相位差之相位差層 (b) 者，其中
- 15 該反射偏光子 (a) 為一種圓偏光板，其係使用以申請專利範圍第 1 項之製造方法製得之寬頻扭層液晶膜者。
7. 如申請專利範圍第 6 項之偏光元件，其中前述至少 2 層之反射偏光子 (a) 之選擇反射波長在 $550\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 之波長範圍中互相重疊。
- 20 8. 如申請專利範圍第 6 項之偏光元件，其中該相位差層 (b) 係：

用以固定在可見光領域以外具有選擇反射波長域之扭層液晶相之平面定向者，

用以固定棒狀液晶之垂直定向狀態者，

用以固定盤狀液晶之相列相或管束相定向狀態者，

5 用以將聚合物膜2軸定向者，或

將具有負之1軸性之無機層狀化合物定向固定，使面之法線方向構成光軸。

9. 一種直線偏光元件，係於申請專利範圍第6項之偏光元件上積層 $\lambda/4$ 板，以透過得到直線偏光者。

10 10. 如申請專利範圍第9項之直線偏光元件，其係積層圓偏光板之扭層液晶膜於 $\lambda/4$ 板以使螺距長連續地變狹窄而得者。

11. 如申請專利範圍第9項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係進行2軸延伸傾斜入射光線之相位差補正，以改善視角之相位差板。

15 12. 如申請專利範圍第9項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係塗布並固定向列液晶或矩列液晶而得之液晶聚合物型相位差板。

13. 如申請專利範圍第9項之直線偏光元件，其中該 $\lambda/4$ 板係當以面內之主折射率為 n_x 、 n_y ，厚度方向之主折射率為 n_z 時，
20 以式 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 定義之 N_z 係數滿足 $-0.5 \sim -2.5$ 者。

14. 一種直線偏光元件，係於申請專利範圍第9項之直線偏光元件之 $\lambda/4$ 板上再積層 $\lambda/2$ 板者。

15. 一種直線偏光元件，係使吸收型偏光子之透過軸方向對齊申請專利範圍第9項之直線偏光元件之透過軸，而於直線偏

光元件之 $\lambda/4$ 板側積層該吸收型偏光子者。

16. 一種照明裝置，係在裡面側具有反射層之面光源之表面側上，具有申請專利範圍第9項之直線偏光元件。
17. 一種液晶顯示裝置，係在申請專利範圍第16項之照明裝置
5 之光射出側具有液晶晶胞者。
18. 一種視角擴大液晶顯示裝置，係在申請專利範圍第17項之液晶顯示裝置上，在相對於液晶晶胞之目視側配置使透過液晶晶胞之目視側之光線擴散之視角擴大膜而成者。
19. 如申請專利範圍第18項之視角擴大液晶顯示裝置，其係使
10 用實質上沒有後方散亂、偏光消解之擴散板作為視角擴大膜。