



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I844562 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：108131079

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 29 日

(51)Int. Cl. : C08J5/18 (2006.01)

G02B5/30 (2006.01)

(30)優先權：2018/10/15 日本

2018-194410

2019/06/21 日本

2019-115121

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)  
日本

(72)發明人：後藤周作 GOTO, SHUSAKU (JP)；柳沼寬教 YAGINUMA, HIRONORI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201830063A

JP 2017-068282A

審查人員：陳澄安

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 60 頁

(54)名稱

帶相位差層的偏光板及使用了該帶相位差層的偏光板的影像顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種薄型、處理性優異且光學特性優異的帶相位差層的偏光板。本發明的帶相位差層的偏光板具有偏光板和相位差層，該偏光板包含偏光膜和設置於該偏光膜的至少一側的保護層。偏光膜由包含二色性物質的聚乙烯醇類樹脂薄膜構成，其厚度為  $8\mu\text{m}$  以下，單體透射率為 44.5% 以上，偏光度為 99.0% 以上。相位差層為液晶化合物的定向固化層。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:偏光板

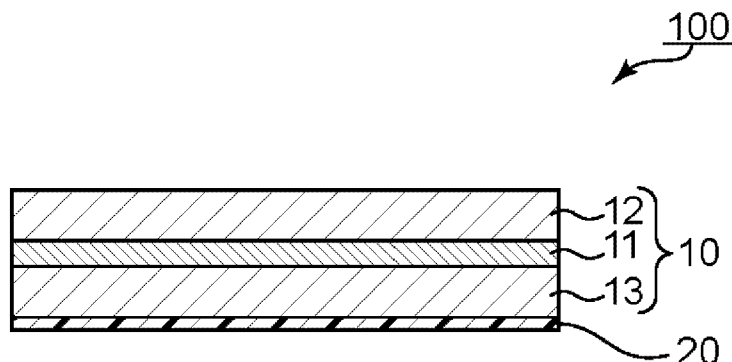
11:偏光膜

12:第 1 保護層

13:第 2 保護層

20:相位差層

100:帶相位差層的偏光板



【圖1】



I844562

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

帶相位差層的偏光板及使用了該帶相位差層的偏光板的影像顯示裝置

## 【中文】

本發明提供一種薄型、處理性優異且光學特性優異的帶相位差層的偏光板。本發明的帶相位差層的偏光板具有偏光板和相位差層，該偏光板包含偏光膜和設置於該偏光膜的至少一側的保護層。偏光膜由包含二色性物質的聚乙烯醇類樹脂薄膜構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為44.5%以上，偏光度為99.0%以上。相位差層為液晶化合物的定向固化層。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10...偏光板
- 11...偏光膜
- 12...第1保護層
- 13...第2保護層
- 20...相位差層
- 100...帶相位差層的偏光板

【特徵化學式】

(無)

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

帶相位差層的偏光板及使用了該帶相位差層的偏光板的影像顯示裝置

### 【技術領域】

#### 【0001】發明領域

本發明涉及帶相位差層的偏光板及使用了該帶相位差層的偏光板的影像顯示裝置。

### 【先前技術】

#### 【0002】發明背景

近年，以液晶顯示裝置及電致發光(EL)顯示裝置(例如，有機EL顯示裝置、無機EL顯示裝置)為代表的影像顯示裝置正在迅速普及。影像顯示裝置中，代表性地使用偏光板及相位差板。實際使用上，廣泛使用將偏光板與相位差板一體化而成的帶相位差層的偏光板(例如，專利文獻1)，最近，隨著對影像顯示裝置的薄型化的期望增強，對帶相位差層的偏光板的薄型化的期望也正在增強。另外，近年，對彎曲的影像顯示裝置及/或可撓曲或者可彎折的影像顯示裝置的期望正在提高，對偏光板及帶相位差層的偏光板也要求著進一步薄型化及進一步柔軟化。以帶相位差層的偏光板的薄型化為目的，進行了對厚度貢獻大的偏光膜的保護層及相位差薄膜的薄型化。然而，如果對保護層及相位差薄膜進行薄型化，則偏光膜收縮的影響相對變大，會發生影像顯示裝置翹曲及帶相位差層的偏光板操作性降

低這樣的問題。

【0003】為了解決如上所述的問題，需要對偏光膜也一起進行薄型化。然而，如果單純地減薄偏光膜的厚度，則光學特性降低。更具體而言，存在折衷選擇關係的偏光度和單體透射率中的一者或兩者會降低至實際使用上不允許的程度。其結果，帶相位差層的偏光板的光學特性也變得不充分。

現有技術文獻

專利文獻

【0004】專利文獻1：日本專利第3325560號公報

【發明內容】

【0005】發明概要

發明要解決的問題

本發明是為了解決上述現有問題而成，其主要目的在於，提供一種薄型、處理性優異且光學特性優異的帶相位差層的偏光板。

解決問題的方法

【0006】本發明的帶相位差層的偏光板具有偏光板和相位差層，該偏光板包含偏光膜和設置於該偏光膜的至少一側的保護層。該偏光膜由包含二色性物質的聚乙烯醇類樹脂薄膜構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為44.5%以上，偏光度為99.0%以上。該相位差層為液晶化合物的定向固化層。

在一個實施方式中，上述帶相位差層的偏光板的單位

重量為 $6.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下。

在一個實施方式中，上述帶相位差層的偏光板的總厚度為 $60\mu\text{m}$ 以下。

在一個實施方式中，上述相位差層為液晶化合物的定向固化層的單一層，該相位差層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，該相位差層的慢軸與上述偏光膜的吸收軸所成的角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。

在一個實施方式中，上述相位差層具有第1液晶化合物的定向固化層與第2液晶化合物的定向固化層的層疊結構；該第1液晶化合物的定向固化層的 $\text{Re}(550)$ 為 $200\text{nm}\sim 300\text{nm}$ ，其慢軸與上述偏光膜的吸收軸所成的角度為 $10^\circ\sim 20^\circ$ ；該第2液晶化合物的定向固化層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，其慢軸與該偏光膜的吸收軸所成的角度為 $70^\circ\sim 80^\circ$ 。

在一個實施方式中，上述偏光膜在 $50\text{cm}^2$ 區域內的單體透射率的最大值與最小值之差為 $0.2\%$ 以下。

在一個實施方式中，上述帶相位差層的偏光板的寬度為 $1000\text{mm}$ 以上，上述偏光膜的沿著寬度方向的位置中單體透射率的最大值與最小值之差為 $0.3\%$ 以下。

在一個實施方式中，上述偏光膜的單體透射率為 $45.0\%$ 以下，偏光度為 $99.9\%$ 以下。

在一個實施方式中，上述帶相位差層的偏光板在上述相位差層的外側進一步具有其它相位差層，該其它相位差層的折射率特性顯示出 $n_z > n_x = n_y$ 的關係。

在一個實施方式中，上述帶相位差層的偏光板在上述相位差層的外側進一步具有導電層或帶導電層的各向同性基材。

根據本發明的其它方面，提供一種影像顯示裝置。該影像顯示裝置具備上述的帶相位差層的偏光板。

在一個實施方式中，上述影像顯示裝置為有機電致發光顯示裝置或無機電致發光顯示裝置。

發明的效果

**【0007】**根據本發明，通過組合採用對聚乙炔醇(PVA)類樹脂添加鹵化物(代表性而言為碘化鉀)、包括空中輔助拉伸及水中拉伸的2段拉伸、以及利用加熱輥的乾燥及收縮，可以得到薄型且具有非常優異的光學特性的偏光膜。通過使用這樣的偏光膜，可實現薄型、處理性優異且光學特性優異的帶相位差層的偏光板。

### **【圖式簡單說明】**

**【0008】**圖1是本發明的一個實施方式的帶相位差層的偏光板的示意剖面圖。

圖2是本發明的另一個實施方式的帶相位差層的偏光板的示意剖面圖。

圖3是本發明的又一個實施方式的帶相位差層的偏光板的示意剖面圖。

圖4是示出用於本發明的帶相位差層的偏光板之偏光膜的製造方法中使用了加熱輥的乾燥收縮處理的一例的示意圖。

## 【實施方式】

### 【0009】較佳實施例之詳細說明

以下，對本發明的實施方式進行說明，但本發明並不限定於這些實施方式。

### 【0010】(用語及符號的定義)

本說明書中的用語及符號的定義如下。

#### (1) 折射率( $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ )

“ $n_x$ ”是面內的折射率達到最大的方向(即慢軸方向)的折射率，“ $n_y$ ”是在面內與慢軸正交的方向(即快軸方向)的折射率，“ $n_z$ ”是厚度方向的折射率。

#### (2) 面內相位差( $Re$ )

“ $Re(\lambda)$ ”是在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $\lambda\text{nm}$ 的光測得的面內相位差。例如“ $Re(550)$ ”是在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $550\text{nm}$ 的光測得的面內相位差。在將層(薄膜)的厚度設為 $d(\text{nm})$ 時，可通過式： $Re(\lambda) = (n_x - n_y) \times d$ 求出 $Re(\lambda)$ 。

#### (3) 厚度方向的相位差( $Rth$ )

“ $Rth(\lambda)$ ”是在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $\lambda\text{nm}$ 的光測得的厚度方向的相位差。例如“ $Rth(550)$ ”是在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $550\text{nm}$ 的光測得的厚度方向的相位差。在將層(薄膜)的厚度設為 $d(\text{nm})$ 時，可通過式： $Rth(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ 求出 $Rth(\lambda)$ 。

#### (4) $Nz$ 係數

$Nz$ 係數通過 $Nz = Rth/Re$ 求出。

#### (5) 角度

在本說明書中，提及角度時，該角度包括相對於基準方

向為順時針及逆時針這兩者。因此，例如“45°”是指 $\pm 45^\circ$ 。

【0011】 A.帶相位差層的偏光板的整體構成

圖1是本發明的一個實施方式的帶相位差層的偏光板的示意剖面圖。本實施方式的帶相位差層的偏光板100具有偏光板10和相位差層20。偏光板10包含：偏光膜11、配置於偏光膜11的一側的第1保護層12、以及配置於偏光膜11的另一側的第2保護層13。根據目的，可以省略第1保護層12及第2保護層13中的一者。例如，相位差層20也能夠作為偏光膜11的保護層發揮功能時，可省略第2保護層13。在本發明的實施方式中，偏光膜由包含二色性物質的聚乙烯醇類樹脂薄膜構成。偏光膜的厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為44.5%以上，偏光度為99.0%以上。

【0012】 如圖2所示，在另一個實施方式的帶相位差層的偏光板101中，可以設置其它相位差層50及/或導電層或帶導電層的各向同性基材60。其它相位差層50以及導電層或帶導電層的各向同性基材60代表性地設置於相位差層20的外側(與偏光板10相反的一側)。其它相位差層的折射率特性代表性地顯示出 $n_z > n_x = n_y$ 的關係。代表性地，從相位差層20側起依序設置其它相位差層50以及導電層或帶導電層的各向同性基材60。代表性地，其它相位差層50以及導電層或帶導電層的各向同性基材60是根據需要設置的任意層，可省略其中任一者或兩者。需要說明的是，為了方便起見，有時將相位差層20稱為第1相位差層，並將其它相位差層50稱為第2相位差層。需要說明的是，在設置

導電層或帶導電層的各向同性基材的情況下，帶相位差層的偏光板可應用於在影像顯示單元(例如有機EL單元)與偏光板之間導入有觸摸感測器的所謂內嵌觸摸面板型輸入顯示裝置。

【0013】在本發明的實施方式中，第1相位差層20為液晶化合物的定向固化層。第1相位差層20可以為如圖1及圖2所示的定向固化層的單一層，也可以具有如圖3所示的第1定向固化層21與第2定向固化層22的層疊結構。

【0014】上述的實施方式可適當組合，也可以由本領域技術人員對上述的實施方式中的構成要素進行顯而易見的改變。例如，可以在圖3的帶相位差層的偏光板102設置第2相位差層50及/或導電層或帶導電層的各向同性基材60。另外，例如可以將在第2相位差層50外側設置帶導電層的各向同性基材60的構成替換為光學上等價的構成(例如，第2相位差層與導電層的層疊體)。

【0015】本發明的實施方式的帶相位差層的偏光板可進一步包含有其它相位差層。其它相位差層的光學特性(例如，折射率特性、面內相位差、 $N_z$ 係數、光彈性係數)、厚度、配置位置等可根據目的適宜地設定。

【0016】本發明的帶相位差層的偏光板可以為單片狀，也可以為長條狀。在本說明書中，“長條狀”是指長度相對於寬度足夠長的細長形狀，例如，包括長度相對於寬度為10倍以上、優選為20倍以上的細長形狀。長條狀帶相位差層的偏光板可捲繞成卷狀。

【0017】實際使用時，可以作成在相位差層的與偏光板相反的一側設置黏著劑層(未圖示)，使帶相位差層的偏光板可黏貼於影像顯示單元。此外，優選在黏著劑層的表面暫時黏貼有剝離薄膜，直到將帶相位差層的偏光板供於使用。通過暫時黏貼剝離薄膜，可以保護黏著劑層，並形成卷材。

【0018】帶相位差層的偏光板的總厚度優選為 $60\mu\text{m}$ 以下，更優選為 $55\mu\text{m}$ 以下，進一步優選為 $50\mu\text{m}$ 以下，特別優選為 $40\mu\text{m}$ 以下。總厚度的下限例如可以為 $28\mu\text{m}$ 。根據本發明的實施方式，可以如此地實現非常薄的帶相位差層的偏光板。這樣的帶相位差層的偏光板可具有非常優異的撓性及彎折耐久性。這樣的帶相位差層的偏光板可特別適合用於彎曲的影像顯示裝置及/或可撓曲或者可彎折的影像顯示裝置。需要說明的是，帶相位差層的偏光板的總厚度是指，除了用於將偏光板與面板、玻璃等外部被黏附物密合的黏著劑層以外、構成帶相位差層的偏光板的全部層的合計厚度(即，帶相位差層的偏光板的總厚度不包括用於將帶相位差層的偏光板黏貼於影像顯示單元等相鄰構件的黏著劑層及可在其表面暫時黏貼的剝離薄膜的厚度)。

【0019】本發明的實施方式的帶相位差層的偏光板的單位重量例如為 $6.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下，優選為 $2.0\text{mg}/\text{cm}^2\sim 6.0\text{mg}/\text{cm}^2$ ，更優選為 $3.0\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5.5\text{mg}/\text{cm}^2$ ，進一步優選為 $3.5\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5.0\text{mg}/\text{cm}^2$ 。顯示面板為薄型時，面板因帶相位差層的偏光板的重量而稍有變形，有發生顯示不良

之虞，而根據具有 $6.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下單位重量的帶相位差層的偏光板，可防止這樣的面板變形。另外，具有上述單位重量的帶相位差層的偏光板即使在已薄型化的情況下，處理性也良好，且可發揮非常優異的撓性及彎折耐久性。

【0020】以下，對帶相位差層的偏光板的構成要素更詳細地進行說明。

## 【0021】B. 偏光板

### B-1. 偏光膜

如上所述，偏光膜11的厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為44.5%以上，偏光度為99.0%以上。一般來說，單體透射率與偏光度相互間存在折衷選擇的關係，如果提高單體透射率，則偏光度會降低，如果提高偏光度，則單體透射率會降低。因此，以往總難在實際使用上供應滿足單體透射率44.5%以上且偏光度99.0%以上的光學特性的薄型偏光膜。使用具有單體透射率為44.5%以上且偏光度為99.0%以上這樣優異的光學特性、並且光學特性的偏差得到抑制的薄型偏光膜是本發明的特徵之一。

【0022】偏光膜的厚度優選為 $1\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 、更優選為 $1\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ 、進一步優選為 $2\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

【0023】偏光膜優選在波長 $380\text{nm}\sim 780\text{nm}$ 的任一波長下顯示出吸收二色性。偏光膜的單體透射率優選為45.0%以下。偏光膜的偏光度優選為99.2%以上、更優選為99.4%以上。另一方面，偏光度優選為99.9%以下。上述單體透射率代表性的是使用紫外可見分光光度計進行測定、

並進行了可見度補正而得到的Y值。上述偏光度代表性地基於使用紫外可見分光光度計進行測定並進行了可見度補正而得到的平行透射率 $T_p$ 及正交透射率 $T_c$ ，並通過下式求出。

$$\text{偏光度}(\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

【0024】在一個實施方式中， $8\mu\text{m}$ 以下的薄型偏光膜的透射率代表性地以偏光膜(表面的折射率：1.53)與保護薄膜(折射率：1.50)的層疊體為測定對象、並使用紫外可見分光光度計而測定。根據偏光膜的表面的折射率及/或保護薄膜的接觸空氣界面的表面的折射率，各層的界面的反射率產生變化，結果就會有透射率的測定值產生變化的情形。因此，例如在使用折射率不為1.50的保護薄膜的情況下，可以根據保護薄膜的接觸空氣界面的表面的折射率對透射率的測定值進行補正。具體而言，透射率的補正值C是使用與保護薄膜和空氣層的界面中的透射軸平行的偏光的反射率 $R_1$ (透射軸反射率)並以下式表示。

$$C = R_1 - R_0$$

$$R_0 = ((1.50 - 1)^2 / (1.50 + 1)^2) \times (T_1 / 100)$$

$$R_1 = ((n_1 - 1)^2 / (n_1 + 1)^2) \times (T_1 / 100)$$

其中， $R_0$ 是使用了折射率為1.50的保護薄膜的情況下的透射軸反射率， $n_1$ 是使用的保護薄膜的折射率， $T_1$ 是偏光膜的透射率。例如，在使用表面折射率為1.53的基材(環烯烴類薄膜、帶硬塗層的薄膜等)作為保護薄膜的情況下，補正量C成為約0.2%。在該情況下，在通過測定得到的透

射率中加上 0.2%，由此可以換算為使用了表面折射率為 1.50 的保護薄膜的情況下的透射率。需要說明的是，根據基於上式進行的計算，使偏光膜的透射率  $T_1$  變化 2% 時的補正值  $C$  的變化量為 0.03% 以下，偏光膜的透射率對補正值  $C$  的值帶來的影響是有限的。另外，在保護薄膜具有除表面反射以外的吸收的情況下，可以根據吸收量進行適當的補正。

【0025】在一個實施方式中，帶相位差層的偏光板的寬度為 1000mm 以上，因此，偏光膜的寬度也為 1000mm 以上。在該情況下，偏光膜的沿著寬度方向的位置中單體透射率的最大值與最小值之差 ( $D1$ ) 優選為 0.3% 以下、更優選為 0.25% 以下、進一步優選為 0.2% 以下。 $D1$  越小越優選， $D1$  的下限可以為例如 0.01%。 $D1$  為上述的範圍內時，可在工業上製造具有優異光學特性的帶相位差層的偏光板。在另一實施方式中，偏光膜在  $50\text{cm}^2$  區域內的單體透射率的最大值與最小值之差 ( $D2$ ) 優選為 0.2% 以下、更優選為 0.1% 以下、進一步優選為 0.05% 以下。 $D2$  越小越優選， $D2$  的下限可以為例如 0.01%。 $D2$  為上述的範圍內時，可在將帶相位差層的偏光板用於影像顯示裝置時抑制顯示畫面中的亮度不均。

【0026】作為偏光膜，可採用任意適當的偏光膜。偏光膜代表性地可使用兩層以上的層疊體製作。

【0027】作為使用層疊體得到的偏光膜的具體例，可列舉使用樹脂基材與塗布形成於該樹脂基材的 PVA 類樹

脂層的層疊體而得到的偏光膜。使用樹脂基材與塗布形成於該樹脂基材的PVA類樹脂層的層疊體而得到的偏光膜可以通過下述方法製作：例如，將PVA類樹脂溶液塗布於樹脂基材，使其乾燥而在樹脂基材上形成PVA類樹脂層，從而得到樹脂基材與PVA類樹脂層的層疊體；將該層疊體拉伸及染色而將PVA類樹脂層製成偏光膜。在本實施方式中，拉伸代表性地包括將層疊體浸漬於硼酸水溶液中來進行拉伸。此外，拉伸根據需要可進一步包括在硼酸水溶液中的拉伸之前將層疊體在高溫(例如，95℃以上)下進行空中拉伸。得到的樹脂基材/偏光膜的層疊體可以直接使用(即，可以將樹脂基材作為偏光膜的保護層)，也可以將樹脂基材從樹脂基材/偏光膜的層疊體剝離，並在該剝離面上層疊因應目的的任意適當的保護層而使用。這樣的偏光膜的製造方法的詳細情況記載於例如日本特開2012-73580號公報中。可將該公報的全部記載作為參考引用至本說明書中。

【0028】偏光膜的製造方法代表性地包括：在長條狀熱塑性樹脂基材的單側形成含有鹵化物和聚乙烯醇類樹脂的聚乙烯醇類樹脂層，製成層疊體；以及對上述層疊體依序實施空中輔助拉伸處理、染色處理、水中拉伸處理、及一邊向長度方向運送一邊進行加熱從而使其在寬度方向上收縮2%以上的乾燥收縮處理。由此，可提供厚度為8μm以下、單體透射率為44.5%以上、偏光度為99.0%以上、具有優異光學特性且光學特性的偏差得到抑制的偏光膜。即，

通過導入輔助拉伸，即使在熱塑性樹脂上塗布PVA時，也可以提高PVA的結晶性，可實現高的光學特性。另外，同時通過預先提高PVA的定向性，可以在之後的染色步驟、拉伸步驟中浸漬於水中時，防止PVA的定向性降低、溶解等問題，可實現高的光學特性。此外，在將PVA類樹脂層浸漬於液體中的情況下，與PVA類樹脂層不含鹵化物的情況相比，可抑制聚乙烯醇分子的定向紊亂及定向性的降低。由此，可提高通過染色處理及水中拉伸處理等將層疊體浸漬於液體中進行的處理步驟所得到的偏光膜的光學特性。此外，通過乾燥收縮處理使層疊體在寬度方向上收縮，藉此可以提高光學特性。

#### 【0029】B-2.保護層

第1保護層12及第2保護層13可分別由能夠作為偏光膜的保護層使用的任意適當的薄膜形成。作為成為該薄膜主成分的材料的具体例，可列舉三乙酸纖維素(TAC)等纖維素類樹脂及聚酯類、聚乙烯醇類、聚碳酸酯類、聚醯胺類、聚醯亞胺類、聚醚砜類、聚砜類、聚苯乙烯類、聚降莧烯類、聚烯烴類、(甲基)丙烯酸類、乙酸酯類等的透明樹脂等。另外，還可列舉(甲基)丙烯酸類、胺基甲酸酯類、(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯類、環氧類、聚矽氧類等熱硬化型樹脂或紫外線硬化型樹脂等。除此以外，還可列舉例如矽氧烷類聚合物等玻璃質類聚合物。另外，也可以使用日本特開2001-343529號公報(WO01/37007)中記載的聚合物薄膜。作為該薄膜的材料，可使用例如含有在側鏈具有

取代或非取代的醯亞胺基的熱塑性樹脂、和在側鏈具有取代或非取代的苯基及腈基的熱塑性樹脂的樹脂組合物，可列舉例如：具有由異丁烯與N-甲基馬來醯亞胺形成的交替共聚物、和丙烯腈-苯乙烯共聚物的樹脂組合物。該聚合物薄膜可以是例如上述樹脂組合物的擠出成形物。

【0030】本發明的帶相位差層的偏光板如後面所敘述，代表性地配置於影像顯示裝置的可視側，第1保護層12代表性地配置於其可視側。因此，根據需要，可以對第1保護層12實施硬塗處理、防反射處理、防黏附處理、防眩處理等表面處理。此外/或者，可以根據需要對第1保護層12實施用以改善透過偏光太陽鏡進行視覺辨認時之視覺辨認性的處理(代表性而言為賦予(橢)圓偏光功能、賦予超高相位差)。通過實施這樣的處理，即使在透過偏光太陽鏡等偏光鏡片視覺辨認顯示畫面的情況下，也可以實現優異的視覺辨認性。因此，帶相位差層的偏光板也可適用於可在室外使用的影像顯示裝置。

【0031】第1保護層的厚度優選為 $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ ，更優選為 $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，進一步優選為 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。需要說明的是，在實施表面處理的情況下，外側保護層的厚度是包括表面處理層厚度在內的厚度。

【0032】在一個實施方式中，第2保護層13優選為光學各向同性。在本說明書中，“為光學各向同性”是指，面內相位差 $\text{Re}(550)$ 為 $0\text{nm}\sim 10\text{nm}$ 、厚度方向的相位差 $\text{Rth}(550)$ 為 $-10\text{nm}\sim +10\text{nm}$ 。在一個實施方式中，第2保護

層13可以是具有任意適當的相位差值的相位差層。在該情況下，相位差層的面內相位差  $Re(550)$  例如為  $110\text{nm}\sim 150\text{nm}$ 。第2保護層的厚度優選為  $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ ，更優選為  $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，進一步優選為  $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。從薄型化及輕量化的觀點考慮，優選可省略第2保護層。

### 【0033】B-3.偏光膜的製造方法

偏光膜可以通過包括下述步驟的方法製作：例如，在長條狀熱塑性樹脂基材的單側形成含有鹵化物和聚乙烯醇類樹脂(PVA類樹脂)的聚乙烯醇類樹脂層(PVA類樹脂層)，製成層疊體；以及對層疊體依序實施空中輔助拉伸處理、染色處理、水中拉伸處理、及一邊向長度方向運送一邊進行加熱從而使其在寬度方向上收縮2%以上的乾燥收縮處理。相對於PVA類樹脂100重量份，PVA類樹脂層中的鹵化物的含量優選為5重量份~20重量份。乾燥收縮處理優選利用加熱輥進行處理，加熱輥的溫度優選為 $60^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。乾燥收縮處理所致之層疊體在寬度方向上的收縮率優選為2%以上。根據這樣的製造方法，可得到上述B-1項中說明的偏光膜。特別是製作包含含有鹵化物的PVA類樹脂層的層疊體，對上述層疊體的拉伸進行包括空中輔助拉伸及水中拉伸的多階段拉伸，並以加熱輥對拉伸後的層疊體進行加熱，由此可得到具有優異光學特性(代表性而言為單體透射率及偏光度)、且光學特性的偏差得到抑制的偏光膜。具體而言，在乾燥收縮處理步驟中使用加熱輥，由此可以一邊運送層疊體，一邊使層疊體整體均勻地收縮。由

此，不僅可以提高所得偏光膜的光學特性，並可穩定生產光學特性優異的偏光膜，且可抑制偏光膜的光學特性(特別是單體透射率)的偏差。

**【0034】 B-3-1.層疊體的製作**

作為製作熱塑性樹脂基材與PVA類樹脂層的層疊體的方法，可採用任意適當的方法。優選對熱塑性樹脂基材的表面塗布含有鹵化物和PVA類樹脂的塗布液並乾燥，由此在熱塑性樹脂基材上形成PVA類樹脂層。如上所述，相對於PVA類樹脂100重量份，PVA類樹脂層中的鹵化物的含量優選為5重量份~20重量份。

**【0035】** 作為塗布液的塗布方法，可採用任意適當的方法。可列舉例如：輥塗法、旋塗法、繞線式棒塗法、浸塗法、模塗法、淋塗法、噴塗法、刮塗法(缺角輪塗布法等)等。上述塗布液的塗布/乾燥溫度優選為50℃以上。

**【0036】** PVA類樹脂層的厚度優選為3 $\mu\text{m}$ ~40 $\mu\text{m}$ ，進一步優選為3 $\mu\text{m}$ ~20 $\mu\text{m}$ 。

**【0037】** 形成PVA類樹脂層前，可以對熱塑性樹脂基材實施表面處理(例如，電暈處理等)，也可以在熱塑性樹脂基材上形成易接著層。通過進行這樣的處理，可以提高熱塑性樹脂基材與PVA類樹脂層的密合性。

**【0038】 B-3-1-1.熱塑性樹脂基材**

熱塑性樹脂基材的厚度優選為20 $\mu\text{m}$ ~300 $\mu\text{m}$ ，更優選為50 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ 。小於20 $\mu\text{m}$ 時，有難以形成PVA類樹脂層之虞。超過300 $\mu\text{m}$ 時，例如，在後面敘述的水中拉伸處理

中，會有熱塑性樹脂基材吸收水需要長時間、且拉伸需要過大的負荷之虞。

【0039】熱塑性樹脂基材的吸水率優選為0.2%以上，進一步優選為0.3%以上。熱塑性樹脂基材吸收水，水會發揮增塑劑那樣的作用，可進行增塑。其結果，可大幅降低拉伸應力，可高倍率地進行拉伸。另一方面，熱塑性樹脂基材的吸水率優選為3.0%以下，進一步優選為1.0%以下。通過使用這樣的熱塑性樹脂基材，可防止製造時熱塑性樹脂基材的尺寸穩定性顯著降低、所得偏光膜的外觀惡化等不良情況。另外，可防止水中拉伸時基材斷裂、PVA類樹脂層從熱塑性樹脂基材剝離。需要說明的是，熱塑性樹脂基材的吸水率例如可通過向構成材料導入改質基團來調整。吸水率是按照JIS K 7209而求出的值。

【0040】熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度(T<sub>g</sub>)優選為120℃以下。通過使用這樣的熱塑性樹脂基材，可以抑制PVA類樹脂層的結晶化，並充分確保層疊體的拉伸性。此外，若考慮利用水進行的熱塑性樹脂基材的增塑、和良好地進行水中拉伸，則更優選為100℃以下、進一步優選為90℃以下。另一方面，熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度優選為60℃以上。通過使用這樣的熱塑性樹脂基材，可以在以上述含有PVA類樹脂的塗布液進行塗布/乾燥時，防止熱塑性樹脂基材變形(例如，發生凹凸、鬆弛、褶皺等)等不良情況，可以良好地製作層疊體。另外，可以在合適的溫度(例如，60℃左右)下良好地進行PVA類樹脂層的拉

伸。需要說明的是，熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度可通過例如使用向構成材料導入改質基團的結晶化材料並進行加熱來調整。玻璃化轉變溫度(T<sub>g</sub>)是按照 JIS K 7121 而求出的值。

【0041】作為熱塑性樹脂基材的構成材料，可採用任意適當的熱塑性樹脂。作為熱塑性樹脂，可列舉例如：聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂等酯類樹脂、降苡烯類樹脂等環烯烴類樹脂、聚丙烯等烯烴類樹脂、聚醯胺類樹脂、聚碳酸酯類樹脂、它們的共聚物樹脂等。這些中，優選降苡烯類樹脂、非晶質的聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂。

【0042】在一個實施方式中，優選使用非晶質的(未結晶化的)聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂。其中，特別優選使用非晶性的(不易結晶化的)聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂。作為非晶性的聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂的具體例，可列舉進一步含有間苯二甲酸及/或環己烷二羧酸作為二羧酸的共聚物、進一步含有環己烷二甲醇、二乙二醇作為二醇的共聚物。

【0043】在優選的實施方式中，熱塑性樹脂基材由具有間苯二甲酸單元的聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂構成。這是因為這樣的熱塑性樹脂基材的拉伸性非常優異，而且可抑制拉伸時的結晶化。認為這是因為通過導入間苯二甲酸單元而對主鏈賦予大的撓曲所致。聚對苯二甲酸乙二醇酯類樹脂具有對苯二甲酸單元及乙二醇單元。相對於全部重複單元的總計，間苯二甲酸單元的含有比率優選為0.1莫

耳%以上，進一步優選為1.0莫耳%以上。這是由於可得到拉伸性非常優異的熱塑性樹脂基材。另一方面，相對於全部重複單元的總計，間苯二甲酸單元的含有比率優選為20莫耳%以下，更優選為10莫耳%以下。通過設定為這樣的含有比率，可以在後面敘述的乾燥收縮處理中良好地提高結晶度。

【0044】熱塑性樹脂基材可預先(形成PVA類樹脂層之前)被拉伸。在一個實施方式中，可於長條狀熱塑性樹脂基材的橫向上進行拉伸。橫向優選為與後面敘述的層疊體的拉伸方向正交的方向。需要說明的是，本說明書中，所謂“正交”也包括實質上正交的情況。此處，所謂“實質上正交”包括 $90^{\circ}\pm 5.0^{\circ}$ 的情況，優選為 $90^{\circ}\pm 3.0^{\circ}$ ，進一步優選為 $90^{\circ}\pm 1.0^{\circ}$ 。

【0045】相對於玻璃化轉變溫度(Tg)，熱塑性樹脂基材的拉伸溫度優選為 $Tg - 10^{\circ}\text{C} \sim Tg + 50^{\circ}\text{C}$ 。熱塑性樹脂基材的拉伸倍率優選為1.5倍~3.0倍。

【0046】作為熱塑性樹脂基材的拉伸方法，可採用任意適當的方法。具體而言，可以是固定端拉伸，可以是自由端拉伸。拉伸方式可以為乾式，也可以為濕式。熱塑性樹脂基材的拉伸可以一階段進行，也可以多階段進行。在以多階段進行的情況下，上述的拉伸倍率是各階段的拉伸倍率之積。

#### 【0047】B-3-1-2.塗布液

塗布液如上所述，含有鹵化物和PVA類樹脂。上述塗

布液代表性而言是將上述鹵化物及上述PVA類樹脂溶解於溶劑而得到的溶液。作為溶劑，可列舉例如：水、二甲基亞砷、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮、各種二醇類、三羥甲基丙烷等多元醇類、乙二胺、二仲乙三胺等胺類。它們可以單獨使用，或者可以將二種以上組合使用。這些中優選為水。相對於溶劑100重量份，溶液的PVA類樹脂濃度優選為3重量份~20重量份。如果為這樣的樹脂濃度，則可以形成與熱塑性樹脂基材密合的均勻的塗布膜。相對於PVA類樹脂100重量份，塗布液中的鹵化物的含量優選為5重量份~20重量份。

【0048】可以在塗布液中摻混添加劑。作為添加劑，可列舉例如：增塑劑、界面活性劑等。作為增塑劑，可列舉例如：乙二醇、丙三醇等多元醇。作為界面活性劑，可舉例如非離子界面活性劑。這些添加劑是出於進一步提高所得PVA類樹脂層的均勻性、染色性、拉伸性的目的而使用。

【0049】作為上述PVA類樹脂，可採用任意適當的樹脂。例如，可列舉聚乙烯醇及乙烯-乙烯醇共聚物。聚乙烯醇可通過將聚乙酸乙烯酯皂化而得到。乙烯-乙烯醇共聚物可通過將乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化而得到。PVA類樹脂的皂化度通常為85莫耳%~100莫耳%，優選為95.0莫耳%~99.95莫耳%，進一步優選為99.0莫耳%~99.93莫耳%。皂化度可以按照JIS K 6726-1994求出。通過使用這樣的皂化度的PVA類樹脂，可以得到耐久性優異的偏光膜。在

皂化度過高的情況下，恐有凝膠化之虞。

【0050】PVA類樹脂的平均聚合度可以根據目的適切地選擇。平均聚合度通常為1000~10000，優選為1200~4500，進一步優選為1500~4300。需要說明的是，平均聚合度可以按照JIS K 6726-1994求出。

【0051】作為上述鹵化物，可採用任意適當的鹵化物。可列舉例如碘化物及氯化鈉。作為碘化物，可列舉例如碘化鉀、碘化鈉、及碘化鋰。這些中，優選為碘化鉀。

【0052】塗布液中的鹵化物量優選相對於PVA類樹脂100重量份為5重量份~20重量份，更優選相對於PVA類樹脂100重量份為10重量份~15重量份。相對於PVA類樹脂100重量份，鹵化物量超過20重量份時，存在鹵化物滲出、最終所得偏光膜發生白濁的情況。

【0053】一般而言，通過對PVA類樹脂層進行拉伸，PVA類樹脂中的聚乙烯醇分子的定向性提高，但如果將拉伸後的PVA類樹脂層浸漬於含有水的液體中，則存在聚乙烯醇分子的定向紊亂、定向性降低的情況。特別是在將熱塑性樹脂基材與PVA類樹脂層的層疊體在硼酸水溶液中拉伸的情況下，為了使熱塑性樹脂基材的拉伸穩定而以比較高的溫度將上述層疊體在硼酸水中拉伸時，上述定向度降低的傾向顯著。例如，PVA薄膜單體在硼酸水中的拉伸通常在60℃下進行，與此相對，A-PET(熱塑性樹脂基材)與PVA類樹脂層的層疊體的拉伸則在70℃左右的溫度這樣的高溫下進行，在該情況下，拉伸初期的PVA的定向性

會在通過水中拉伸而上升之前的階段降低。與此相對，通過製作含有鹵化物的PVA類樹脂層與熱塑性樹脂基材的層疊體，並在將層疊體在硼酸水中進行拉伸之前，在空氣中進行高溫拉伸(輔助拉伸)，由此可促進輔助拉伸後的層疊體的PVA類樹脂層中的PVA類樹脂的結晶化。其結果，在將PVA類樹脂層浸漬於液體的情況下，與PVA類樹脂層不含鹵化物的情況相比，更可抑制聚乙烯醇分子的定向紊亂、及定向性降低。由此，可提高經過染色處理及水中拉伸處理等將層疊體浸漬於液體中進行的處理步驟所得到的偏光膜的光學特性。

#### 【0054】B-3-2.空中輔助拉伸處理

為了得到高的光學特性，特別選擇將乾式拉伸(輔助拉伸)與硼酸水中拉伸組合的2階段拉伸方法。像2階段拉伸那樣導入輔助拉伸，由此可在抑制熱塑性樹脂基材的結晶化的同時進行拉伸，可解決在後續的硼酸水中拉伸中因熱塑性樹脂基材的過度結晶化而導致拉伸性降低的問題，而能以更高的倍率對層疊體進行拉伸。此外，在熱塑性樹脂基材上塗布PVA類樹脂時，為了抑制熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度的影響，與一般在金屬鼓上塗布PVA類樹脂的情況相比，需要降低塗布溫度，其結果，會發生PVA類樹脂的結晶化相對降低、不能得到充分的光學特性這樣的問題。與此相對，通過導入輔助拉伸，即使是在熱塑性樹脂上塗布PVA類樹脂時，也可以提高PVA類樹脂的結晶性，可實現高的光學特性。另外，同時通過事先提高PVA

類樹脂的定向性，在之後的染色步驟、拉伸步驟中浸漬於水中時，可防止PVA類樹脂的定向性降低、溶解等問題，可實現高的光學特性。

【0055】空中輔助拉伸的拉伸方法可以為固定端拉伸(例如，使用拉幅拉伸機進行拉伸的方法)，也可以是自由端拉伸(例如，使層疊體通過圓周速度不同的輥間而進行單向拉伸的方法)，為了得到高的光學特性，可積極地採用自由端拉伸。在一個實施方式中，空中拉伸處理包括加熱輥拉伸步驟，其係一邊將上述層疊體向其長度方向運送且一邊利用加熱輥間的圓周速度差進行拉伸。空中拉伸處理代表性地包括區域拉伸步驟和加熱輥拉伸步驟。需要說明的是，區域拉伸步驟與加熱輥拉伸步驟的順序沒有限定，可以先進行區域拉伸步驟，也可以先進行加熱輥拉伸步驟。亦可省略區域拉伸步驟。在一個實施方式中，區域拉伸步驟及加熱輥拉伸步驟依序進行。另外，在另一個實施方式中，是在拉幅拉伸機中把持薄膜端部，使拉幅機間的距離向傳送方向擴展而拉伸(拉幅機間的距離的擴展成為拉伸倍率)。此時，寬度方向(相對於傳送方向呈垂直的方向)上的拉幅機的距離設定成任意地靠近。優選可設定成相對於傳送方向上的拉伸倍率而言藉由自由端拉伸變得更加靠近。在自由端拉伸的情況下，是藉由寬度方向上的收縮率 $= (1/\text{拉伸倍率})^{1/2}$ 來計算。

【0056】空中輔助拉伸可以一階段進行，也可以多階段進行。在以多階段進行的情況下，拉伸倍率是各階段的

拉伸倍率之積。空中輔助拉伸中的拉伸方向優選與水中拉伸的拉伸方向大致相同。

【0057】空中輔助拉伸中的拉伸倍率優選為 2.0 倍~3.5 倍。在組合空中輔助拉伸和水中拉伸的情況下的最大拉伸倍率相對於層疊體的原長優選為 5.0 倍以上，更優選為 5.5 倍以上，進一步優選為 6.0 倍以上。在本說明書中，“最大拉伸倍率”是指層疊體剛要斷裂前的拉伸倍率，另外是指確認層疊體斷裂的拉伸倍率且比該值小 0.2 的值。

【0058】空中輔助拉伸的拉伸溫度可根據熱塑性樹脂基材的形成材料、拉伸方式等設定為任意適當的值。拉伸溫度優選為熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度( $T_g$ )以上，進一步優選為熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度( $T_g$ ) + 10℃ 以上，特別優選為  $T_g + 15^\circ\text{C}$  以上。另一方面，拉伸溫度的上限優選為 170℃。通過在這樣的溫度下進行拉伸，可以抑制 PVA 類樹脂的結晶化急速進行，可抑制該結晶化所導致的不良情況(例如，妨礙由拉伸帶來的 PVA 類樹脂層的定向)。空中輔助拉伸後的 PVA 類樹脂的結晶化指數優選為 1.3~1.8，更優選為 1.4~1.7。PVA 類樹脂的結晶化指數可使用傅立葉變換紅外分光光度計、通過 ATR 法來測定。具體而言，將偏光作為測定光實施測定，利用得到的光譜中在  $1141\text{cm}^{-1}$  及  $1440\text{cm}^{-1}$  的強度，通過下式計算出結晶化指數。

$$\text{結晶化指數} = (I_C/I_R)$$

其中，

$I_C$ ：使測定光入射而測定時在 $1141\text{cm}^{-1}$ 的強度

$I_R$ ：使測定光入射而測定時在 $1440\text{cm}^{-1}$ 的強度。

#### 【0059】B-3-3.不溶化處理

根據需要，在空中輔助拉伸處理之後且水中拉伸處理、染色處理之前實施不溶化處理。上述不溶化處理代表性地通過將PVA類樹脂層浸漬於硼酸水溶液中而進行。通過實施不溶化處理，可以對PVA類樹脂層賦予耐水性，防止浸漬於水中時PVA的定向降低。該硼酸水溶液的濃度相對於水100重量份優選為1重量份~4重量份。不溶化浴(硼酸水溶液)的液溫優選為 $20^{\circ}\text{C}$ ~ $50^{\circ}\text{C}$ 。

#### 【0060】B-3-4.染色處理

上述染色處理代表性地通過用二色性物質(代表性而言為碘)對PVA類樹脂層進行染色而進行。具體而言，通過使碘吸附於PVA類樹脂層而進行。作為該吸附方法，可列舉例如：將PVA類樹脂層(層疊體)浸漬於含有碘的染色液中的方法；對PVA類樹脂層塗敷該染色液的方法；對PVA類樹脂層噴霧該染色液的方法等。優選將層疊體浸漬於染色液(染色浴)的方法。這是因為碘可良好地吸附。

【0061】上述染色液優選為碘水溶液。碘的摻混量相對於水100重量份優選為0.05重量份~0.5重量份。為了提高碘對水的溶解度，優選在碘水溶液中摻混碘化物。作為碘化物，可列舉例如：碘化鉀、碘化鋰、碘化鈉、碘化鋅、碘化鋁、碘化鉛、碘化銅、碘化鋇、碘化鈣、碘化錫、碘化鈦等。這些中，優選為碘化鉀。碘化物的摻混量相對於

水100重量份優選為0.1重量份~10重量份，更優選為0.3重量份~5重量份。為了抑制PVA類樹脂的溶解，用染色液進行染色時的液溫優選為20℃~50℃。在將PVA類樹脂層浸漬於染色液中的情況下，為了確保PVA類樹脂層的透射率，浸漬時間優選為5秒鐘~5分鐘，更優選為30秒鐘~90秒鐘。

【0062】染色條件(濃度、液溫、浸漬時間)可設定成最終所得偏光膜的單體透射率為44.5%以上、且偏光度為99.0%以上。作為這樣的染色條件，優選使用碘水溶液作為染色液，將碘水溶液中的碘與碘化鉀的含量之比設為1:5~1:20。碘水溶液中的碘與碘化鉀的含量之比優選為1:5~1:10。由此，可得到具有如上所述的光學特性的偏光膜。

【0063】在將層疊體浸漬於含有硼酸的處理浴的處理(代表性而言為不溶化處理)之後接續進行染色處理時，由於該處理浴中所含的硼酸混入染色浴，染色浴的硼酸濃度經時變化，其結果，染色性有時會變得不穩定。為了抑制如上所述的染色性的不穩定化，調整染色浴的硼酸濃度的上限使其相對於水100重量份優選為4重量份、更優選為2重量份。另一方面，染色浴的硼酸濃度的下限相對於水100重量份優選為0.1重量份，更優選為0.2重量份，進一步優選為0.5重量份。在一個實施方式中，使用預先摻混了硼酸的染色浴進行染色處理。由此，可降低上述處理浴的硼酸混入染色浴的情況下的硼酸濃度的變化比例。預先摻混

於染色浴中的硼酸的摻混量(即，非來自上述處理浴的硼酸的含量)相對於水100重量份優選為0.1重量份~2重量份，更優選為0.5重量份~1.5重量份。

#### 【0064】 B-3-5. 交聯處理

根據需要，在染色處理之後且水中拉伸處理之前實施交聯處理。上述交聯處理代表性地通過將PVA類樹脂層浸漬於硼酸水溶液中而進行。通過實施交聯處理，可以對PVA類樹脂層賦予耐水性，在之後的水中拉伸中，可防止浸漬於高溫的水中時PVA的定向降低。該硼酸水溶液的濃度相對於水100重量份優選為1重量份~5重量份。另外，在上述染色處理後進行交聯處理時，優選進一步摻混碘化物。通過摻混碘化物，可以抑制吸附於PVA類樹脂層的碘的溶出。碘化物的摻混量相對於水100重量份優選為1重量份~5重量份。碘化物的具體例如上所述。交聯浴(硼酸水溶液)的液溫優選為20℃~50℃。

#### 【0065】 B-3-6. 水中拉伸處理

水中拉伸處理是將層疊體浸漬於拉伸浴中而進行。根據水中拉伸處理，可以在低於上述熱塑性樹脂基材、PVA類樹脂層的玻璃化轉變溫度(代表性而言為80℃左右)的溫度下進行拉伸，可以在抑制PVA類樹脂層的結晶化的同時以高倍率進行拉伸。其結果，可製造具有優異光學特性的偏光膜。

【0066】層疊體的拉伸方法可採用任意適當的方法。具體而言，可以是固定端拉伸，也可以是自由端拉伸(例如，

使層疊體通過圓周速度不同的輥間而進行單向拉伸的方法)。優選選擇自由端拉伸。層疊體的拉伸可以一階段進行，也可以多階段進行。在以多階段進行的情況下，後面敘述的層疊體的拉伸倍率(最大拉伸倍率)為各階段的拉伸倍率之積。

【0067】水中拉伸優選將層疊體浸漬於硼酸水溶液中而進行(硼酸水中拉伸)。通過使用硼酸水溶液作為拉伸浴，可以對PVA類樹脂層賦予能耐受拉伸時施加的張力的剛性、在水中不溶解的耐水性。具體而言，硼酸可在水溶液中生成四羥基硼酸陰離子而與PVA類樹脂通過氫鍵進行交聯。其結果，可以對PVA類樹脂層賦予剛性和耐水性，良好地進行拉伸，可以製造具有優異光學特性的偏光膜。

【0068】上述硼酸水溶液優選通過在作為溶劑的水中溶解硼酸及/或硼酸鹽而得到。硼酸濃度相對於水100重量份優選為1重量份~10重量份，更優選為2.5重量份~6重量份，特別優選為3重量份~5重量份。通過將硼酸濃度設為1重量份以上，可以有效地抑制PVA類樹脂層的溶解，可製造更高特性的偏光膜。需要說明的是，還可以使用將除硼酸或硼酸鹽以外的硼砂等硼化合物、乙二醛、戊二醛等溶解於溶劑而得到的水溶液。

【0069】優選在上述拉伸浴(硼酸水溶液)中摻混碘化物。通過摻混碘化物，可以抑制吸附於PVA類樹脂層的碘的溶出。碘化物的具體例如上所述。碘化物的濃度相對於水100重量份優選為0.05重量份~15重量份，更優選為0.5

重量份~8重量份。

【0070】拉伸溫度(拉伸浴的液溫)優選為40℃~85℃，更優選為60℃~75℃。如果為這樣的溫度，則可以抑制PVA類樹脂層的溶解且同時以高倍率進行拉伸。具體而言，如上所述，出於與PVA類樹脂層之形成的關係考慮，熱塑性樹脂基材的玻璃化轉變溫度(T<sub>g</sub>)優選為60℃以上。在該情況下，若拉伸溫度低於40℃，恐怕即使考慮水所致之熱塑性樹脂基材的增塑也不能良好地拉伸。另一方面，拉伸浴的溫度越是高溫，PVA類樹脂層的溶解性越高，而有不能得到優異的光學特性之虞。層疊體在拉伸浴中的浸漬時間優選為15秒鐘~5分鐘。

【0071】利用水中拉伸的拉伸倍率優選為1.5倍以上，更優選為3.0倍以上。層疊體的總拉伸倍率相對於層疊體的原長優選為5.0倍以上，進一步優選為5.5倍以上。通過實現這樣高的拉伸倍率，可製造光學特性非常優異的偏光膜。這樣高的拉伸倍率可通過採用水中拉伸方式(硼酸水中拉伸)來實現。

#### 【0072】B-3-7.乾燥收縮處理

上述乾燥收縮處理可以通過對整個區域加熱而進行的區域加熱來進行，也可以通過對運送輥加熱(使用所謂加熱輥)來進行(加熱輥乾燥方式)。優選利用這兩者。通過使用加熱輥進行乾燥，可高效地抑制層疊體的加熱捲曲，從而製造外觀優異的偏光膜。具體而言，通過使層疊體在依傍加熱輥的狀態下乾燥，可以高效地促進上述熱塑性樹脂

基材的結晶化，增加結晶度，即使在比較低的乾燥溫度下，也可以良好地增加熱塑性樹脂基材的結晶度。其結果，熱塑性樹脂基材的剛性增加，成為可耐受乾燥所導致的PVA類樹脂層的收縮的狀態，可抑制捲曲。另外，通過使用加熱輥，可以將層疊體一邊保持在平坦的狀態下一邊乾燥，因此，不僅能夠抑制捲曲，還能抑制褶皺的產生。此時，通過乾燥收縮處理而使層疊體在寬度方向上收縮，由此可提高光學特性。這是因為可有效地提高PVA及PVA/碘錯合物的定向性。乾燥收縮處理所致之層疊體在寬度方向上的收縮率優選為1%~10%，更優選為2%~8%，特別優選為4%~6%。通過使用加熱輥，可以一邊運送層疊體一邊使其連續地在寬度方向上收縮，可以實現高的生產性。

【0073】圖4是示出乾燥收縮處理的一例的示意圖。在乾燥收縮處理中，利用加熱至預定溫度的運送輥R1~R6、和引導輥G1~G4一邊運送層疊體200一邊使其乾燥。在圖示例子中，以交替地對PVA樹脂層的面和熱塑性樹脂基材的面連續加熱的方式來配置運送輥R1~R6，但也可以例如僅對層疊體200的一面(例如熱塑性樹脂基材面)連續加熱的方式來配置運送輥R1~R6。

【0074】通過調整運送輥的加熱溫度(加熱輥的溫度)、加熱輥數、與加熱輥的接觸時間等，可以控制乾燥條件。加熱輥的溫度優選為60℃~120℃，進一步優選為65℃~100℃，特別優選為70℃~80℃。可以良好地增加熱塑性樹脂的結晶度，良好地抑制捲曲，而且可以製造耐久性非

常優異的光學層疊體。需要說明的是，加熱輥的溫度可以通過接觸式溫度計來測定。在圖示例子中，設置了6個運送輥，但只要運送輥為多個，就沒有特別限制。運送輥通常設置2個~40個，優選設置4個~30個。層疊體與加熱輥的接觸時間(總接觸時間)優選為1秒鐘~300秒鐘，更優選為1~20秒鐘，進一步優選為1~10秒鐘。

【0075】加熱輥可設置於加熱爐(例如烘箱)內，也可以設置於一般的製造線(室溫環境下)。優選設置於具備送風機構的加熱爐內。通過組合使用利用加熱輥的乾燥和熱風乾燥，可以抑制加熱輥間的急劇溫度變化，可輕易地控制寬度方向上的收縮。熱風乾燥的溫度優選為30℃~100℃。另外，熱風乾燥時間優選為1秒鐘~300秒鐘。熱風的風速優選為10m/s~30m/s左右。需要說明的是，該風速是加熱爐內的風速，可以通過迷你葉片型數位風速計來測定。

#### 【0076】B-3-8.其它處理

優選在水中拉伸處理之後且乾燥收縮處理之前實施清洗處理。上述清洗處理代表性地通過將PVA類樹脂層浸漬於碘化鉀水溶液中而進行。

#### 【0077】C.第1相位差層

第1相位差層20如上所述，是液晶化合物的定向固化層。通過使用液晶化合物，可以使所得相位差層的 $n_x$ 與 $n_y$ 之差較非液晶材料大幅增加，因此，可以大幅減少用於得到期望的面內相位差的相位差層的厚度。其結果是，可實現帶相位差層的偏光板的進一步薄型化及輕量化。在本說

明書中，“定向固化層”是指，液晶化合物在層內沿預定方向定向且其定向狀態被固定了的層。需要說明的是，“定向固化層”如後面所敘述，是包括使液晶單體硬化而得到的定向硬化層的概念。在本實施方式中，代表性的是棒狀的液晶化合物以沿第1相位差層的慢軸方向並列的狀態發生了定向(沿面排列定向)。

【0078】作為液晶化合物，可舉例如液晶相為向列相的液晶化合物(向列型液晶)。作為這樣的液晶化合物，可使用例如液晶聚合物、液晶單體。液晶化合物的液晶性的顯現機理可以是溶致也可以是熱致。液晶聚合物及液晶單體可以分別單獨使用，也可以組合使用。

【0079】在液晶化合物為液晶單體的情況下，優選該液晶單體為聚合性單體及交聯性單體。這是因為，通過使液晶單體聚合或交聯(即硬化)，可以固定液晶單體的定向狀態。使液晶單體定向後，例如，如果使液晶單體彼此聚合或交聯，則由此可以固定上述定向狀態。在此，通過聚合形成聚合物，並通過交聯形成3維網狀結構，但它們為非液晶性。因此，所形成的第1相位差層不會發生例如因液晶性化合物特有的溫度變化而導致朝液晶相、玻璃相、結晶相轉移。其結果，第1相位差層成為不受溫度變化影響的、穩定性非常優異的相位差層。

【0080】液晶單體顯示出液晶性的溫度範圍根據其種類而不同。具體而言，該溫度範圍優選為40℃~120℃，進一步優選為50℃~100℃，最優選為60℃~90℃。

【0081】作為上述液晶單體，可採用任意適當的液晶單體。可使用例如日本特表2002-533742 (WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137 (US4388453)、WO93/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171、及GB2280445等中記載的聚合性液晶原化合物等。作為這樣的聚合性液晶原化合物的具體例，可列舉例如BASF公司的商品名LC242、Merck公司的商品名E7、Wacker-Chem公司的商品名LC-Sillicon-CC3767。作為液晶單體，優選例如向列型液晶單體。

【0082】液晶化合物的定向固化層可通過下述方法形成：對預定的基材的表面實施定向處理，在該表面塗敷包含液晶化合物的塗敷液，使該液晶化合物沿與上述定向處理對應的方向定向，固定該定向狀態。在一個實施方式中，基材是任意合適的樹脂薄膜，在該基材上形成的定向固化層可以轉印至偏光板10的表面。在另一個實施方式中，基材可以為第2保護層13。在該情況下，省略轉印步驟，可在形成定向固化層(第1相位差層)之後連續地通過輥對輥進行層疊，因此，可進一步提高生產性。

【0083】作為上述定向處理，可採用任意合適的定向處理。具體而言，可列舉：機械定向處理、物理定向處理、化學定向處理。作為機械定向處理的具體例子，可列舉摩擦處理、拉伸處理。作為物理定向處理的具體例子，可列舉磁場定向處理、電場定向處理。作為化學定向處理的具體例子，可列舉傾斜蒸鍍法、光定向處理。各種定向處理

的處理條件可以根據目的採用任意合適的條件。

【0084】液晶化合物的定向可如下進行：根據液晶化合物的種類在顯示出液晶相的溫度下進行處理。通過進行這樣的溫度處理，液晶化合物成為液晶狀態，且該液晶化合物會因應基材表面的定向處理方向來進行定向。

【0085】在一個實施方式中，定向狀態的固定是通過對已如上所述地定向的液晶化合物進行冷卻來進行。在液晶化合物為聚合性單體或交聯性單體的情況下，定向狀態的固定可通過對已如上所述地定向的液晶化合物實施聚合處理或交聯處理來進行。

【0086】液晶化合物的具體例及定向固化層的形成方法的詳細情況記載於日本特開2006-163343號公報中。將該公報的記載作為參考引用至本說明書中。

【0087】作為定向固化層의 其它例子，可列舉盤狀液晶化合物以垂直定向、混合定向及傾斜定向中任一狀態定向的形態。對於盤狀液晶化合物而言，代表性的是，盤狀液晶化合物的圓盤面係實質上垂直於第1相位差層的薄膜面地定向。盤狀液晶化合物實質上垂直是指，薄膜面與盤狀液晶化合物的圓盤面所成的角度的平均值優選為 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，更優選為 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，進一步優選為 $85^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。盤狀液晶化合物通常是指具有圓盤狀的分子結構的液晶化合物，所述圓盤狀的分子結構是將苯、1,3,5-三吡啶、杯芳烴等這樣的環狀母核配置於分子的中心，並將直鏈的烷基、烷氧基、取代苯甲酰氧基等作為其側鏈放射狀地取代而成的

結構。作為盤狀液晶的代表例，可列舉在C.Destrade等的研究報告、Mol.Cryst.Liq.Cryst.71卷、111頁(1981年)中記載的苯衍生物、聯伸三苯衍生物、參茛并苯衍生物、酞菁衍生物、B.Kohne等的研究報告、Angew.Chem.96卷、70頁(1984年)中記載的環己烷衍生物、以及J.M.Lehn等的研究報告、J.Chem.Soc.Chem.Comm., 1794頁(1985年)、J.Zhang等的研究報告、J.Am.Chem.Soc.116卷、2655頁(1994年)中記載的氮冠類、苯基乙炔類的大環。作為盤狀液晶化合物的其它具體例，可列舉例如：日本特開2006-133652號公報、日本特開2007-108732號公報、日本特開2010-244038號公報中記載的化合物。將上述文獻及公報的記載作為參考引用至本說明書。

【0088】在一個實施方式中，第1相位差層20如圖1及圖2所示，為液晶化合物的定向固化層的單一層。第1相位差層20由液晶化合物的定向固化層的單一層構成時，其厚度優選為 $0.5\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ ，更優選為 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。通過使用液晶化合物，能夠以明顯比樹脂薄膜薄的厚度實現與樹脂薄膜同等的面內相位差。

【0089】代表性地，第1相位差層的折射率特性顯示出 $n_x > n_y = n_z$ 的關係。第1相位差層代表性而言是為了對偏光板賦予防反射特性而設置，在第1相位差層為定向固化層的單一層的情況下，可作為 $\lambda/4$ 板發揮功能。在該情況下，第1相位差層的面內相位差 $\text{Re}(550)$ 優選為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，更優選為 $110\text{nm}\sim 170\text{nm}$ ，進一步優選為

130nm~160nm。需要說明的是，在此，“ $n_y = n_z$ ”不僅包括  $n_y$  與  $n_z$  完全相等的情況，還包括實質上相等的情況。因此，在不損害本發明效果的範圍內，可能會是  $n_y > n_z$  或  $n_y < n_z$ 。

【0090】第1相位差層的  $N_z$  係數優選為0.9~1.5，更優選為0.9~1.3。通過滿足這樣的關係，在將所得帶相位差層的偏光板用於影像顯示裝置的情況下，可實現非常優異的反射色相。

【0091】第1相位差層可以顯示出相位差值因應測定光的波長而變大的逆分散波長特性，也可以顯示出相位差值因應測定光的波長而變小的正的波長分散特性，還可以顯示出相位差值幾乎不隨測定光的波長變化的平坦的波長分散特性。在一個實施方式中，第1相位差層顯示出逆分散波長特性。在該情況下，相位差層的  $Re(450)/Re(550)$  優選為0.8以上且小於1，更優選為0.8以上且0.95以下。如果為這樣的構成，則可以實現非常優異的防反射特性。

【0092】第1相位差層20的慢軸與偏光膜11的吸收軸所成的角度  $\theta$  優選為  $40^\circ \sim 50^\circ$ ，更優選為  $42^\circ \sim 48^\circ$ ，進一步優選為約  $45^\circ$ 。角度  $\theta$  為這樣的範圍時，如上所述，通過將第1相位差層設為  $\lambda/4$  板，可得到具有非常優異的圓偏光特性(其結果是非常優異的防反射特性)的帶相位差層的偏光板。

【0093】在另一個實施方式中，第1相位差層20如圖3所示，可具有第1定向固化層21與第2定向固化層22的層疊

結構。在該情況下，第1定向固化層21及第2定向固化層22中的任一者可作為 $\lambda/4$ 板發揮功能，另一者可作為 $\lambda/2$ 板發揮功能。因此，第1定向固化層21及第2定向固化層22的厚度可以按照得到 $\lambda/4$ 板或 $\lambda/2$ 板的期望面內相位差的方式來進行調整。例如，第1定向固化層21作為 $\lambda/2$ 板發揮功能、第2定向固化層22作為 $\lambda/4$ 板發揮功能時，第1定向固化層21的厚度例如為 $2.0\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ ，第2定向固化層22的厚度例如為 $1.0\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 。在該情況下，第1定向固化層的面內相位差 $\text{Re}(550)$ 優選為 $200\text{nm}\sim 300\text{nm}$ ，更優選為 $230\text{nm}\sim 290\text{nm}$ ，進一步優選為 $250\text{nm}\sim 280\text{nm}$ 。第2定向固化層的面內相位差 $\text{Re}(550)$ 係如上述關於單一層的定向固化層所作之說明。第1定向固化層的慢軸與偏光膜的吸收軸所成的角度優選為 $10^\circ\sim 20^\circ$ ，更優選為 $12^\circ\sim 18^\circ$ ，進一步優選為約 $15^\circ$ 。第2定向固化層的慢軸與偏光膜的吸收軸所成的角度優選為 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，更優選為 $72^\circ\sim 78^\circ$ ，進一步優選為約 $75^\circ$ 。如果為這樣的構成，可得到接近理想的逆波長分散特性的特性，其結果，可實現非常優異的防反射特性。對於構成第1定向固化層及第2定向固化層的液晶化合物、第1定向固化層及第2定向固化層的形成方法、光學特性等，係如上述關於單一層的定向固化層所作之說明。

#### 【0094】D.第2相位差層

第2相位差層如上所述，可以是折射率特性顯示出 $n_z > n_x = n_y$ 的關係的所謂正型C板。通過使用正型C板作為第2相位差層，可以良好地防止傾斜方向上的反射，可實現

防反射功能的廣視角化。在該情況下，第2相位差層的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 優選為 $-50\text{nm}\sim-300\text{nm}$ ，更優選為 $-70\text{nm}\sim-250\text{nm}$ ，進一步優選為 $-90\text{nm}\sim-200\text{nm}$ ，特別優選為 $-100\text{nm}\sim-180\text{nm}$ 。在此，“ $n_x = n_y$ ”不僅是 $n_x$ 與 $n_y$ 嚴格相等的情況，也包括 $n_x$ 與 $n_y$ 實質上相等的情況。即，第2相位差層的面內相位差 $R_e(550)$ 可小於 $10\text{nm}$ 。

【0095】具有 $n_z > n_x = n_y$ 的折射率特性的第2相位差層可由任意適當的材料形成。第2相位差層優選由包含固定為垂面排列定向的液晶材料的薄膜形成。可垂面排列定向的液晶材料(液晶化合物)可以是液晶單體，也可以是液晶聚合物。作為該液晶化合物及該相位差層的形成方法的具體例，可列舉日本特開2002-333642號公報的[0020]~[0028]中記載的液晶化合物及該相位差層的形成方法。在該情況下，第2相位差層的厚度優選為 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，更優選為 $0.5\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ ，進一步優選為 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

【0096】E.導電層或帶導電層的各向同性基材

導電層可利用任意適當的成膜方法(例如，真空蒸鍍法、濺射法、CVD法、離子鍍法、噴塗法等)在任意適當的基材上形成金屬氧化物膜而形成。作為金屬氧化物，可列舉例如：氧化銦、氧化錫、氧化鋅、銦-錫複合氧化物、錫-銻複合氧化物、鋅-鋁複合氧化物、銦-鋅複合氧化物。其中，優選銦-錫複合氧化物(ITO)。

【0097】導電層含有金屬氧化物的情況下，該導電層

的厚度優選為 50nm 以下，更優選為 35nm 以下。導電層的厚度的下限優選為 10nm。

【0098】導電層可以從上述基材轉印至第 1 相位差層(或者，在存在第 2 相位差層的情況下為第 2 相位差層)，而將導電層單獨作為帶相位差層的偏光板的構成層，也可以製成與基材的層疊體(帶導電層的基材)而層疊於第 1 相位差層(或者，在存在第 2 相位差層的情況下為第 2 相位差層)。優選上述基材為光學各向同性，因此，導電層可作為帶導電層的各向同性基材用於帶相位差層的偏光板。

【0099】作為光學各向同性的基材(各向同性基材)，可採用任意適當的各向同性基材。作為構成各向同性基材的材料，可列舉例如：以降萜烯類樹脂、烯烴類樹脂等不具有共軛系的樹脂為主骨架的材料；在丙烯酸類樹脂的主鏈中具有內酯環、戊二醯亞胺環等環狀結構的材料等。如果使用這樣的材料，則形成各向同性基材時，可將伴隨著分子鏈的定向而表現出相位差的現象抑制為較小水平。各向同性基材的厚度優選為 50 $\mu\text{m}$  以下，更優選為 35 $\mu\text{m}$  以下。各向同性基材的厚度的下限例如為 20 $\mu\text{m}$ 。

【0100】可根據需要對上述導電層及/或上述帶導電層的各向同性基材的導電層進行圖案化。通過圖案化，可形成導通部和絕緣部。其結果，可形成電極。電極可作為感知對觸摸面板的接觸的觸摸感測器電極發揮功能。作為圖案形成方法，可採用任意適當的方法。作為圖案形成方法的具體例，可列舉濕式蝕刻法、網版印刷法。

**【0101】 F.影像顯示裝置**

上述A項~E項中記載的帶相位差層的偏光板可應用於影像顯示裝置。因此，本發明包括使用了此種帶相位差層的偏光板的影像顯示裝置。作為影像顯示裝置的代表例，可列舉液晶顯示裝置、電致發光(EL)顯示裝置(例如，有機EL顯示裝置、無機EL顯示裝置)。本發明的實施方式的影像顯示裝置在其可視側具備上述A項~E項中記載的帶相位差層的偏光板。帶相位差層的偏光板是以相位差層成為影像顯示單元(例如，液晶單元、有機EL單元、無機EL單元)側的方式(偏光膜成為可視側的方式)來進行層疊。在一個實施方式中，影像顯示裝置可以具有彎曲的形狀(實質上為彎曲的顯示畫面)、及/或可撓曲或者可彎折。在這樣的影像顯示裝置中，本發明的帶相位差層的偏光板的效果變得顯著。

**實施例**

**【0102】** 以下，通過實施例具體地對本發明進行說明，但本發明並不限定於這些實施例。各特性的測定方法如下所述。需要說明的是，只要沒有特別記載，則實施例及比較例中的“份”及“%”為重量基準。

**(1)厚度**

10 $\mu$ m以下的厚度使用干涉膜厚計(大塚電子公司製、產品名“MCPD-3000”)測定。大於10 $\mu$ m的厚度使用數位測微計(Anritsu公司製、產品名“KC-351C”)測定。

**(2)單體透射率及偏光度**

對於實施例及比較例中使用的偏光膜/保護層的層疊體(偏光板)，分別將使用紫外可見分光光度計(日本分光公司製V-7100)測得的單體透射率Ts、平行透射率Tp、正交透射率Tc作為偏光膜的Ts、Tp及Tc。這些Ts、Tp及Tc是通過JIS Z8701的2度視野(C光源)測定並進行了可見度補正而得到的Y值。需要說明的是，保護層的折射率為1.50，偏光膜的與保護層相反側的表面的折射率為1.53。

根據得到的Tp及Tc，通過下式求出偏光度P。

$$\text{偏光度} P(\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

需要說明的是，分光光度計可用大塚電子公司製LPF-200等進行同等的測定。舉一例來說，對於與下述實施例同樣構成的偏光板的樣品1~樣品3，通過使用了V-7100及LPF-200的測定得到了單體透射率Ts及偏光度P，將它們的測定值示於表1。如表1所示，可知V-7100的單體透射率的測定值與LPF-200的單體透射率的測定值之差為0.1%以下，使用任一分光光度計都會得到同等的測定結果。

[表1]

|         | 樣品1   |        | 樣品2   |        | 樣品3   |        |
|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|         | Ts(%) | P(%)   | Ts(%) | P(%)   | Ts(%) | P(%)   |
| LPF-200 | 41.82 | 99.997 | 43.27 | 99.991 | 44.82 | 98.669 |
| V-7100  | 41.84 | 99.996 | 43.23 | 99.99  | 44.75 | 98.662 |

需要說明的是，例如在將經過防眩(AG)表面處理並具有擴散性能的具備黏著劑的偏光板作為測定對象的情況下，依賴分光光度計可得到不同的測定結果，在該情況下，基於用各個分光光度計測定同一偏光板時的測定值進行數

值換算，由此可對依賴分光光度計的測定值之差進行補償。

### (3)長條狀偏光膜的光學特性的偏差

從用於實施例及比較例的偏光板中，沿著寬度方向等間隔地在5個位置分別切出測定樣品，以與上述(2)同樣方式測定了5個測定樣品各自的中央部分的單體透射率。接著，計算出在各測定位置測得的單體透射率中最大值與最小值之差，將該值設為長條狀偏光膜的光學特性的偏差。

### (4)單片狀偏光膜的光學特性的偏差

從用於實施例及比較例的偏光板中，切出100mm×100mm的測定樣品，求出單片狀偏光板(50cm<sup>2</sup>)的光學特性的偏差。具體而言，以與上述(2)同樣方式測定了從測定樣品的4條邊各邊的中點向內側約1.5cm~2.0cm附近的位置及中央部分、共計5個位置的單體透射率。接下來，計算出在各測定位置測得的單體透射率中最大值與最小值之差，將該值設為單片狀偏光膜的光學特性的偏差。

### (5)翹曲

將實施例及比較例中得到的帶相位差層的偏光板切出110mm×60mm尺寸。此時，以偏光膜的吸收軸方向成為長邊方向的方式切出。將切出的帶相位差層的偏光板通過黏著劑貼合於尺寸120mm×70mm、厚度0.2mm的玻璃板，作為試驗樣品。將試驗樣品投入保持為85℃的加熱烘箱中24小時，測定取出後的翹曲量。將玻璃板朝下來將試驗樣品靜置於平面上時，將從該平面起算最高的部分的高度作為翹曲量。

### (6)單位重量

將實施例及比較例中得到的帶相位差層的偏光板切出預定的尺寸，用重量(mg)除以面積( $\text{cm}^2$ )，由此算出帶相位差層的偏光板的每單位面積的重量(單位重量)。

### (7)耐彎折性

將實施例及比較例中得到的帶相位差層的偏光板切出50mm×100mm尺寸。此時，以偏光膜的吸收軸方向成為短邊方向的方式切出。使用帶有恆溫恆濕室的耐折試驗機(YUASA公司製、CL09 type-D01)，在20℃、50%RH的條件下，將切出的帶相位差層的偏光板供於彎折試驗。具體而言，將帶相位差層的偏光板以相位差層側成為外側的方式朝與吸收軸方向平行的方向重複彎折，測定直到產生成為顯示不良那樣的裂紋、剝離、薄膜的斷裂等為止的彎折次數，按照以下的基準進行了評價(彎折直徑：2mm  $\varphi$ )。

<評價基準>

小於1萬次：不良

1萬次以上且小於3萬次：良

3萬次以上：優

### 【0103】[實施例1]

#### 1.偏光膜的製作

作為熱塑性樹脂基材，使用了長條狀、吸水率為0.75%、Tg為約75℃的非晶質的間苯二甲酸共聚對苯二甲酸乙二醇酯薄膜(厚度：100 $\mu\text{m}$ )。對樹脂基材的一面實施了電暈處理。

在將聚乙烯醇(聚合度4200、皂化度99.2莫耳%)及乙醯乙醯基改質PVA(日本合成化學工業公司製、商品名“GOHSEFIMER Z410”)以9:1混合而成的PVA類樹脂100重量份中，添加碘化鉀13重量份，將得到的混合物溶於水中，製備了PVA水溶液(塗布液)。

在樹脂基材的電暈處理面上塗布上述PVA水溶液，並在60℃下乾燥，由此形成厚度13μm的PVA類樹脂層，製作了層疊體。

在130℃的烘箱內，將得到的層疊體在圓周速度不同的輥間朝縱向(長度方向)自由端單向拉伸成2.4倍(空中輔助拉伸處理)。

接著，將層疊體浸漬於液溫40℃的不溶化浴(相對於水100重量份摻混了硼酸4重量份而得到的硼酸水溶液)中30秒鐘(不溶化處理)。

接著，在液溫30℃的染色浴(相對於水100重量份，將碘與碘化鉀以1:7的重量比摻混而得到的碘水溶液)中，以最終所得偏光膜的單體透射率(Ts)成為44.5%以上的方式一邊調整濃度一邊浸漬了60秒鐘(染色處理)。

接著，在液溫40℃的交聯浴(相對於水100重量份摻混碘化鉀3重量份並摻混硼酸5重量份而得到的硼酸水溶液)中浸漬了30秒鐘(交聯處理)。

然後，一邊將層疊體浸漬於液溫70℃的硼酸水溶液(硼酸濃度4.0重量%)，一邊在圓周速度不同的輥間，以在縱向(長度方向)上總拉伸倍率成為5.5倍的方式進行了單

向拉伸(水中拉伸處理)。

然後，將層疊體浸漬於液溫 $20^{\circ}\text{C}$ 的清洗浴(相對於水 100 重量份摻混碘化鉀 4 重量份而得到的水溶液)(清洗處理)。

然後，一邊在保持為 $90^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中進行乾燥，一邊與表面溫度保持為 $75^{\circ}\text{C}$ 的 SUS 製加熱輥接觸約 2 秒鐘(乾燥收縮處理)。乾燥收縮處理所致之層疊體在寬度方向上的收縮率為 5.2%。

這樣一來，在樹脂基材上形成了厚度 $5\mu\text{m}$ 的偏光膜。

#### 【0104】2. 偏光板的製作

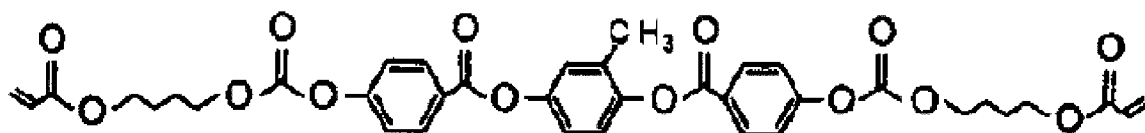
在上述得到的偏光膜的表面(與樹脂基材相反側的面)上，透過紫外線硬化型接著劑貼合了丙烯酸類薄膜(表面折射率 1.50、 $40\mu\text{m}$ )作為保護層。具體而言，以硬化型接著劑的總厚度成為 $1.0\mu\text{m}$ 的方式進行塗敷，並使用輥機進行了貼合。然後，從保護層側照射 UV 光線，使接著劑硬化。接下來，將兩端部切口後，剝離樹脂基材，得到了具有保護層/偏光膜的構成的長條狀偏光板(寬：1300mm)。偏光板(實質上為偏光膜)的單體透射率為 44.54%、偏光度為 99.703%。此外，長條狀偏光膜的光學特性的偏差為 0.18%，單片狀偏光膜的光學特性的偏差為 0.05%。

#### 【0105】3. 構成相位差層的第 1 定向固化層及第 2 定向固化層的製作

將顯示出向列液晶相的聚合性液晶(BASF 公司製：商品名“Paliocolor LC242”、由下式表示)10g、和針對該聚

合性液晶化合物的光聚合引發劑(BASF公司製：商品名“IRGACURE 907”)3g溶解於甲苯40g中，製備了液晶組合物(塗敷液)。

[化學式1]



使用摩擦布(rubbing cloth)對聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜(厚度38 $\mu\text{m}$ )表面進行摩擦，實施了定向處理。定向處理的方向設定成貼合於偏光板時相對於偏光膜的吸收軸方向從可視側觀察成為15°方向。利用棒塗機將上述液晶塗敷液塗敷於該定向處理表面，在90℃下加熱乾燥2分鐘，由此使液晶化合物定向。使用金屬鹵化物燈，對如此形成的液晶層照射1mJ/cm<sup>2</sup>的光，使該液晶層硬化，由此，在PET薄膜上形成了液晶定向固化層A。液晶定向固化層A的厚度為2.5 $\mu\text{m}$ 、面內相位差Re(550)為270nm。此外，液晶定向固化層A具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分佈。

變更塗敷厚度，並將定向處理方向設定成相對於偏光膜的吸收軸方向從可視側觀察成為75°方向，除此以外，以與上述同樣方式在PET薄膜上形成了液晶定向固化層B。液晶定向固化層B的厚度為1.5 $\mu\text{m}$ 、面內相位差Re(550)為140nm。此外，液晶定向固化層B具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分佈。

#### 【0106】4.帶相位差層的偏光板的製作

在上述2.中得到的偏光板的偏光膜表面依序轉印上述3.中得到的液晶定向固化層A及液晶定向固化層B。此時，以偏光膜的吸收軸與定向固化層A的慢軸所成的角度成為 $15^{\circ}$ 、偏光膜的吸收軸與定向固化層B的慢軸所成的角度成為 $75^{\circ}$ 的方式進行了轉印(貼合)。需要說明的是，各個轉印(貼合)是透過上述2.中使用的紫外線硬化型接著劑(厚度 $1.0\mu\text{m}$ )來進行。這樣一來，得到具有保護層/接著層/偏光膜/接著層/相位差層(第1定向固化層/接著層/第2定向固化層)的構成的帶相位差層的偏光板。所得帶相位差層的偏光板的總厚度為 $52\mu\text{m}$ 。將所得帶相位差層的偏光板供於上述(5)~(7)的評價。翹曲量為 $1.8\text{mm}$ 。

#### 【0107】[實施例2]

使用了厚度 $20\mu\text{m}$ 的丙烯酸類薄膜作為保護層，除此以外，以與實施例1同樣方式製作了帶相位差層的偏光板。所得帶相位差層的偏光板的總厚度為 $32\mu\text{m}$ 。將所得帶相位差層的偏光板供於與實施例1同樣的評價。翹曲量為 $1.5\text{mm}$ 。

#### 【0108】[實施例3]

使用了厚度 $25\mu\text{m}$ 的三乙酸纖維素(TAC)薄膜作為保護層，除此以外，以與實施例1同樣方式製作了帶相位差層的偏光板。所得帶相位差層的偏光板的總厚度為 $37\mu\text{m}$ 。將所得帶相位差層的偏光板供於與實施例1同樣的評價。翹曲量為 $1.3\text{mm}$ 。

#### 【0109】[比較例1]

##### 1.偏光件的製作

準備了平均聚合度為2,400、皂化度為99.9莫耳%、厚度為30 $\mu\text{m}$ 的聚乙烯醇類樹脂薄膜。一邊將聚乙烯醇薄膜浸漬於20℃的溶脹浴(水浴)中30秒鐘使其溶脹，一邊在圓周速度比不同的輥間朝運送方向拉伸成2.4倍(溶脹步驟)，接著，在30℃的染色浴(碘濃度為0.03重量%、碘化鉀濃度為0.3重量%的水溶液)中，一邊以最終拉伸後的單體透射率成為期望值的方式浸漬並染色，一邊以原來的聚乙烯醇薄膜(在運送方向上完全未拉伸的聚乙烯醇薄膜)為基準朝運送方向拉伸成3.7倍(染色步驟)。此時的浸漬時間約為60秒鐘。接下來，一邊將染色後的聚乙烯醇薄膜浸漬在40℃的交聯浴(硼酸濃度為3.0重量%、碘化鉀濃度為3.0重量%的水溶液)中，一邊以原來的聚乙烯醇薄膜為基準朝運送方向拉伸至4.2倍(交聯步驟)。進一步，將得到的聚乙烯醇薄膜在64℃的拉伸浴(硼酸濃度為4.0重量%、碘化鉀濃度為5.0重量%的水溶液)中浸漬50秒鐘，以原來的聚乙烯醇薄膜為基準朝運送方向拉伸至6.0倍(拉伸步驟)，然後在20℃的清洗浴(碘化鉀濃度為3.0重量%的水溶液)中浸漬5秒鐘(清洗步驟)。將清洗後的聚乙烯醇薄膜在30℃下乾燥2分鐘，製作了偏光件(厚度12 $\mu\text{m}$ )。

#### 【0110】2.偏光板的製作

作為接著劑，使用了以重量比3:1含有具乙醯乙醯基的聚乙烯醇樹脂(平均聚合度為1,200、皂化度為98.5莫耳%、乙醯乙醯基化率為5莫耳%)和羥甲基三聚氰胺的水溶液。使用該接著劑並利用輥貼合機在上述得到的偏光件的一面

貼合厚度為 $25\mu\text{m}$ 的帶硬塗層的三乙酸纖維素(TAC)薄膜，並在偏光件的另一面貼合厚度為 $25\mu\text{m}$ 的TAC薄膜後，在烘箱內加熱乾燥(溫度為 $60^{\circ}\text{C}$ 、時間為5分鐘)，製作了具有保護層1(厚度 $25\mu\text{m}$ )/接著層/偏光件/接著層/保護層2(厚度 $25\mu\text{m}$ )的構成的偏光板。

### 【0111】3.帶相位差層的偏光板的製作

在上述2.中得到的偏光板的保護層2的表面，以與實施例1同樣方式依序轉印液晶定向固化層A及液晶定向固化層B，製作了具有保護層1/接著層/偏光件/接著層/保護層2/接著層/相位差層(第1定向固化層/接著層/第2定向固化層)的構成的帶相位差層的偏光板。所得帶相位差層的偏光板的總厚度為 $68\mu\text{m}$ 。將所得帶相位差層的偏光板供於與實施例1同樣的評價。翹曲量為 $4.2\text{mm}$ 。

### 【0112】[比較例2]

未在PVA水溶液(塗布液)中添加碘化鉀，將空中輔助拉伸處理中的拉伸倍率設為1.8倍，並且在乾燥收縮處理中不使用加熱輥，除此以外，以與實施例1同樣方式嘗試製作偏光膜，但在染色處理及水中拉伸處理中，PVA類樹脂層溶解，不能製作偏光膜。因此，也不能製作帶相位差層的偏光板。

### 【0113】[比較例3]

#### 1.偏光板的製作

使用了厚度 $25\mu\text{m}$ 的TAC薄膜作為保護層，除此以外，以與實施例1同樣方式得到了具有保護層/偏光膜的構成的

長條狀偏光板(寬：1300mm)。

【0114】2.構成相位差層的相位差薄膜的製作

2-1.聚酯碳酸酯類樹脂的聚合

使用由2台具備攪拌葉片及被控制為100℃的回流冷卻器的立式反應器構成的分批聚合裝置進行了聚合。投入雙[9-(2-苯氧基羰基乙基)芴-9-基]甲烷29.60質量份(0.046mol)、異山梨醇(ISB)29.21質量份(0.200mol)、螺二醇(SPG)42.28質量份(0.139mol)、碳酸二苯酯(DPC)63.77質量份(0.298mol)及作為催化劑的乙酸鈣1水合物 $1.19 \times 10^{-2}$ 質量份( $6.78 \times 10^{-5}$ mol)。將反應器內進行了減壓氮氣置換後，用加熱介質進行加熱，在內溫達到100℃的時刻開始攪拌。升溫開始40分鐘後，使內溫達到220℃，且在控制保持該溫度的同時開始減壓，在達到220℃後90分鐘達到了13.3kPa。將聚合反應的同時副產出的苯酚蒸氣導入至100℃的回流冷卻器中，將苯酚蒸氣中所含若干量的單體成分返回至反應器中，而未冷凝的苯酚蒸氣則導入至45℃的冷凝器中進行了回收。將氮氣導入第1反應器中暫時恢復至大氣壓後，將第1反應器內經低聚物化的反應液轉移至第2反應器中。接著，開始第2反應器內的升溫及減壓，使其在50分鐘達到內溫240℃、壓力0.2kPa。然後，進行聚合直至成為預定的攪拌動力。在達到預定動力的時刻，向反應器中導入氮氣，恢復壓力，將生成的聚酯碳酸酯類樹脂擠出至水中，將線料切斷，得到了顆粒。

【0115】2-2.相位差薄膜的製作

將得到的聚酯碳酸酯類樹脂(顆粒)在 $80^{\circ}\text{C}$ 下真空乾燥 5 小時後，使用具備單螺桿擠出機(東芝機械公司製、缸體設定溫度： $250^{\circ}\text{C}$ )、T 型模(寬度 $200\text{mm}$ 、設定溫度： $250^{\circ}\text{C}$ )、冷硬軋輥(設定溫度： $120\sim 130^{\circ}\text{C}$ )及卷取機的薄膜製膜裝置製作了厚度 $135\mu\text{m}$ 的長條狀樹脂薄膜。將得到的長條狀樹脂薄膜在寬度方向以拉伸溫度 $133^{\circ}\text{C}$ 、拉伸倍率 2.8 倍進行拉伸，得到了厚度 $53\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。得到的相位差薄膜的 $\text{Re}(550)$ 為 $141\text{nm}$ 、 $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為 $0.82$ 、 $N_z$ 係數為 $1.12$ 。

**【0116】** 3.帶相位差層的偏光板的製作

在上述 1. 中得到的偏光板的偏光膜表面，透過丙烯酸類黏著劑(厚度 $5\mu\text{m}$ )貼合上述 2. 中得到的相位差薄膜。此時，以使偏光膜的吸收軸與相位差薄膜的慢軸成為 $45^{\circ}$ 的角度的方式進行了貼合。這樣一來，得到了具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層的構成的帶相位差層的偏光板。所得帶相位差層的偏光板的總厚度為 $89\mu\text{m}$ 。將所得帶相位差層的偏光板供於上述(6)及(7)的評價。

**【0117】** 將實施例 1~3、比較例 1 及 3 中得到的帶相位差層的偏光板的構成及各評價結果示於表 2。

[表 2]

|      | 偏光膜<br>厚度<br>( $\mu\text{m}$ ) | 保護層<br>形成<br>材料/<br>厚度<br>( $\mu\text{m}$ ) | 相位差層    | 總厚度<br>( $\mu\text{m}$ ) | 單位重量<br>( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) | 翹曲量<br>( $\text{mm}$ ) | 耐彎折性 |
|------|--------------------------------|---------------------------------------------|---------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|------|
| 實施例1 | 5                              | 丙烯酸類/<br>40                                 | LC定向固化層 | 52                       | 6.08                                | 1.8                    | 良    |
| 實施例2 | 5                              | 丙烯酸類/<br>20                                 | LC定向固化層 | 32                       | 3.85                                | 1.5                    | 優    |
| 實施例3 | 5                              | TAC/<br>25                                  | LC定向固化層 | 37                       | 4.90                                | 1.3                    | 優    |
| 比較例1 | 12                             | TAC2層<br>25+25                              | LC定向固化層 | 68                       | 8.63                                | 4.2                    | 不良   |
| 比較例3 | 5                              | TAC/<br>25                                  | 聚酯碳酸酯薄膜 | 89                       | 10.61                               | N/D                    | 不良   |

【0118】 [評價]

根據表2及實施例1與比較例2的比較可以明瞭，本發明實施例的帶相位差層的偏光板是薄型的，其可抑制加熱試驗後的翹曲，並且光學特性優異。另外，通過使帶相位差層的偏光板的每單位面積的重量為預定值以下，耐彎折性得到提高。

工業實用性

【0119】 本發明的帶相位差層的偏光板可適合用作液晶顯示裝置、有機EL顯示裝置及無機EL顯示裝置用的圓偏光板。

【符號說明】

【0120】 10... 偏光板

11... 偏光膜

12... 第 1 保護層

13...第 2 保護層

20...相位差層

21...第 1 定向固化層

22...第 2 定向固化層

50...其它相位差層

60...帶導電層的各向同性基材

100、101、102...帶相位差層的偏光板

R1~R6...運送輥

G1~G4...引導輥

200...層疊體

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種帶相位差層的偏光板之製造方法，該帶相位差層的偏光板具有偏光板和相位差層，所述偏光板包含偏光膜和設置於該偏光膜的至少一側的保護層，

該偏光膜由包含二色性物質的聚乙烯醇類樹脂薄膜構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為44.5%以上，偏光度為99.0%以上，

該相位差層為液晶化合物的定向固化層，

該製造方法包含：藉由下述製作方法來製作該偏光膜，

該製作方法包含：

在長條狀熱塑性樹脂基材的單側形成聚乙烯醇類樹脂層而製成層疊體，該聚乙烯醇類樹脂層含有碘化物或氯化鈉、以及聚乙烯醇類樹脂；以及

對該層疊體依序實施空中輔助拉伸處理、染色處理、水中拉伸處理、以及乾燥收縮處理，該乾燥收縮處理係一邊向長度方向運送一邊進行加熱從而使該層疊體在寬度方向上收縮2%~10%，該加熱係在加熱爐內使用加熱輥並使該層疊體與該加熱輥的總接觸時間為1~20秒鐘。

【第2項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中所述帶相位差層的偏光板之總厚度為 $60\mu\text{m}$ 以下。

【第3項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中，

所述相位差層為液晶化合物的定向固化層的單一層，

該相位差層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，

該相位差層的慢軸與所述偏光膜的吸收軸所成的角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。

【第4項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中，

所述相位差層具有第1液晶化合物的定向固化層與第2液晶化合物的定向固化層的層疊結構，

該第1液晶化合物的定向固化層的 $\text{Re}(550)$ 為 $200\text{nm}\sim 300\text{nm}$ ，其慢軸與所述偏光膜的吸收軸所成的角度為 $10^\circ\sim 20^\circ$ ，

該第2液晶化合物的定向固化層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，其慢軸與該偏光膜的吸收軸所成的角度為 $70^\circ\sim 80^\circ$ 。

【第5項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中，所述偏光膜在 $50\text{cm}^2$ 區域內的單體透射率的最大值與最小值之差為 $0.2\%$ 以下。

【第6項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中所述偏光膜之寬度為 $1000\text{mm}$ 以上，且在沿著寬度方向的位置中單體透射率的最大值與最小值之差為 $0.3\%$ 以下。

【第7項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中，所述偏光膜的單體透射率為 $45.0\%$ 以下，偏光度為 $99.9\%$ 以下。

【第8項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中所述帶相位差層的偏光板在所述相位差層的外

側進一步具有其它相位差層；

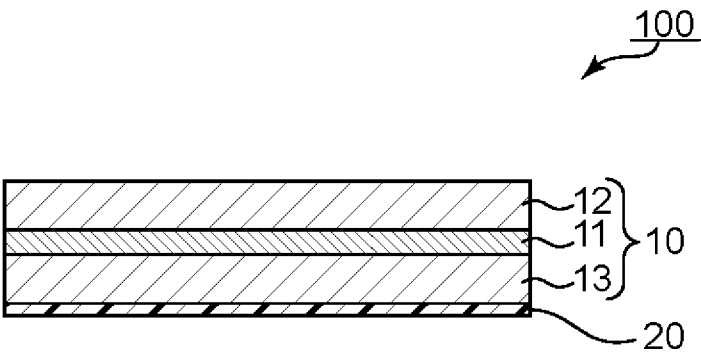
該製造方法包含：在所述相位差層的外側設置該其它相位差層；

該其它相位差層的折射率特性顯示出 $n_z > n_x = n_y$ 的關係。

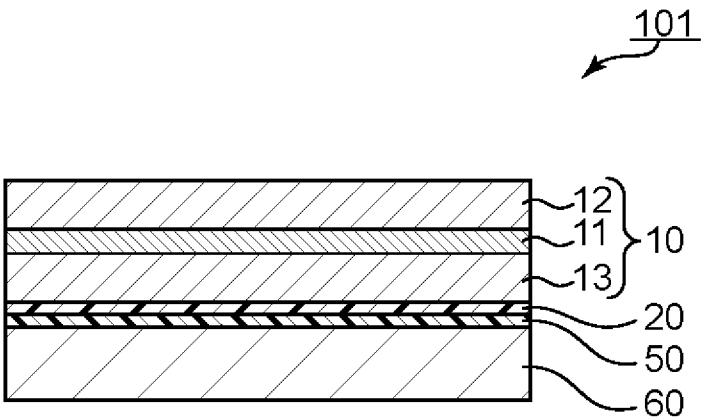
【第9項】 如請求項1之帶相位差層的偏光板之製造方法，其中所述帶相位差層的偏光板在所述相位差層的外側進一步具有導電層或帶導電層的各向同性基材；

該製造方法包含：在所述相位差層的外側設置該導電層或該帶導電層的各向同性基材。

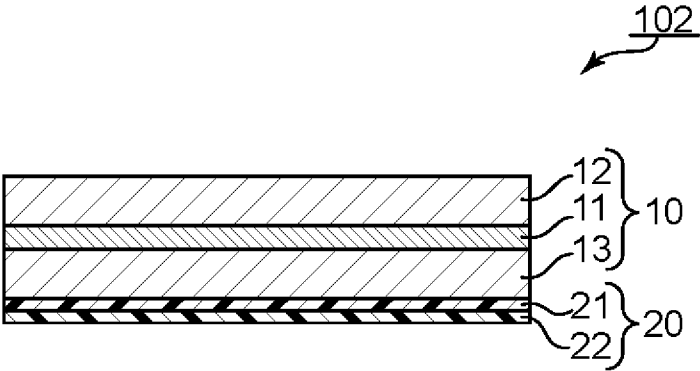
【發明圖式】



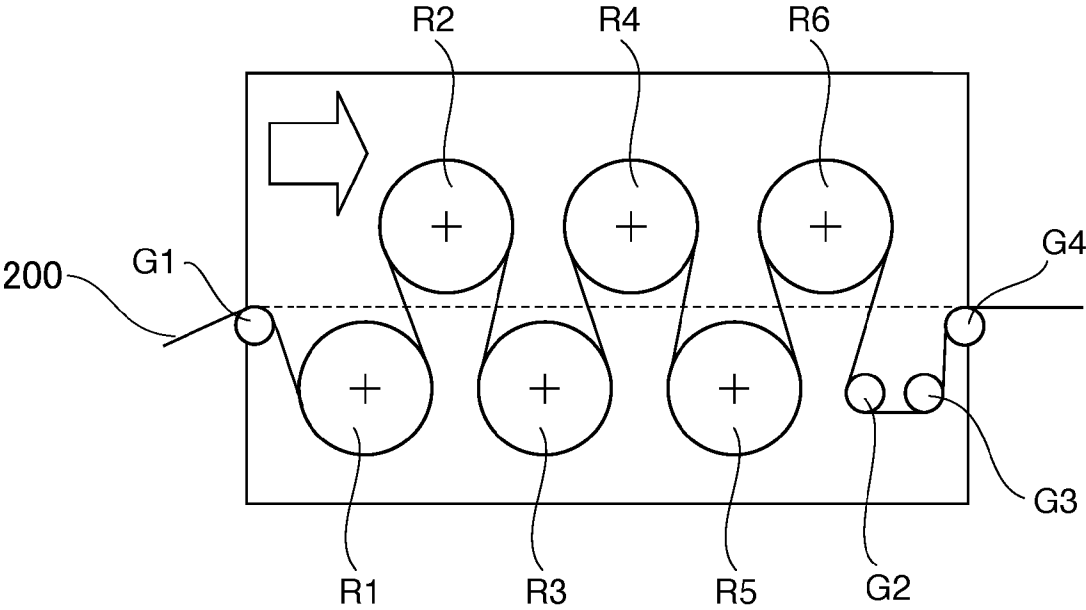
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】