



(21)申請案號：108136860

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl. :

B32B23/08 (2006.01)G02B1/04 (2006.01)

G02B5/30 (2006.01)G02F1/1335 (2006.01)

H05B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2018/10/15 日本 2018-193996

2019/10/04 日本 2019-183681

(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)；友久

寬 TOMOHISA, HIROSHI (JP)；清水享 SHIMIZU, TAKASHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201712366A CN 102368100A

CN 104950368A JP 2012-32418A

審查人員：張涵歲

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 61 頁

(54)名稱

附相位差層之偏光板之製造方法

(57)摘要

提供一種薄型、處理性優異且光學特性優異的附相位差層之偏光板。本發明附相位差層之偏光板具有偏光板與相位差層，該偏光板包含偏光膜與位於偏光膜之至少一側的保護層。偏光膜係以含二色性物質之聚乙烯醇系樹脂薄膜所構成，其厚度為 8μm 以下，單體透射率為 45%以上，且偏光度為 97%以上。相位差層的 Re(550)為 100nm~190nm，Re(450)/Re(550)為 0.8 以上且小於 1。相位差層的慢軸與偏光膜的吸收軸形成之角度為 40°~50°。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:偏光板

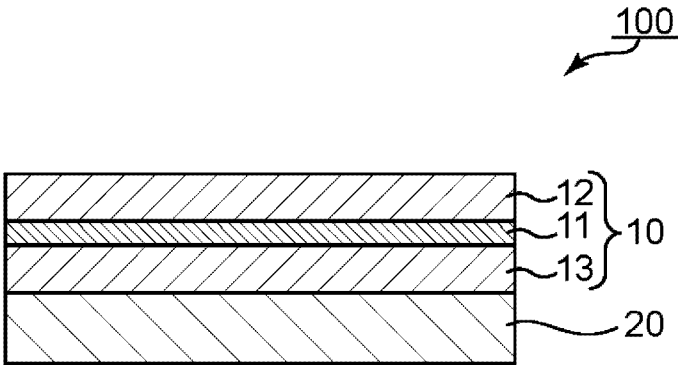
11:偏光膜

12:第 1 保護層

13:第 2 保護層

20:相位差層(第 1 相位差層)

100:附相位差層之偏光板



【圖1】

I843753

【發明摘要】

【中文發明名稱】

附相位差層之偏光板之製造方法

【中文】

提供一種薄型、處理性優異且光學特性優異的附相位差層之偏光板。本發明附相位差層之偏光板具有偏光板與相位差層，該偏光板包含偏光膜與位於偏光膜之至少一側的保護層。偏光膜係以含二色性物質之聚乙烯醇系樹脂薄膜所構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為 45% 以上，且偏光度為 97% 以上。相位差層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為 0.8 以上且小於 1。相位差層的慢軸與偏光膜的吸收軸形成之角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。

【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(第1相位差層)
- 100... 附相位差層之偏光板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

附相位差層之偏光板之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明涉及附相位差層之偏光板及使用其之影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】發明背景

近年來，代表上有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)之影像顯示裝置急速普及。影像顯示裝置代表上係使用偏光板及相位差板。在實際應用上，廣泛使用偏光板與相位差板一體化而成的附相位差層之偏光板(例如專利文獻1)，而最近隨著對於影像顯示裝置薄型化之需求增強，對於附相位差層之偏光板的薄型化需求亦增強。又，近年來對於彎曲的影像顯示裝置及/或可撓曲或可彎折的影像顯示裝置之需求提高，而對於偏光板及附相位差層之偏光板亦要求更進一步的薄型化及更進一步的柔軟化。出於將附相位差層之偏光板薄型化之目的，正在進行對厚度影響較大的偏光膜之保護層及相位差薄膜的薄型化。惟，若將保護層及相位差薄膜薄型化，則偏光膜之收縮的影響會相對變大，而產生影像顯示裝置翹曲及附相位差層之偏光板的操作性降低之問題。

【0003】為了解決上述之問題，連偏光膜亦需進行薄

型化。惟，若僅減薄偏光膜之厚度，則光學特性會降低。更具體而言，係具有抵換關係之偏光度與單體透射率的其中一者或兩者降低至實際應用上無法容許的程度。結果會使附相位差層之偏光板的光學特性亦變得不足。

【0004】 先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利第3325560號公報

【發明內容】

【0005】 發明概要

發明欲解決之課題

本發明是為了解決上述以往課題而成者，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附相位差層之偏光板。

【0006】 用以解決課題之手段

本發明附相位差層之偏光板具有偏光板與相位差層，該偏光板包含偏光膜與位於該偏光膜之至少一側的保護層。該偏光膜係以含二色性物質之聚乙烯醇系樹脂薄膜所構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為45%以上，且偏光度為97%以上。該相位差層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為0.8以上且小於1，該相位差層之慢軸與該偏光膜之吸收軸形成之角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。

在一實施形態中，上述保護層係由彈性係數為 3000MPa 以上之基材構成。

在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板的總厚度為 $90\ \mu\text{m}$ 以下，正面反射色相為3.5以下，並且上述保護層係由彈性係數為3000MPa以上之樹脂薄膜構成。

在一實施形態中，上述保護層係由三醋酸纖維素系樹脂薄膜構成。

在一實施形態中，上述偏光板包含上述偏光膜與僅配置於上述偏光膜之一側的上述保護層，上述相位差層係透過黏著劑層貼合於上述偏光膜。

在一實施形態中，上述相位差層係由聚碳酸酯系樹脂薄膜構成。

在一實施形態中，上述相位差層係由具有 $40\ \mu\text{m}$ 以下之厚度的聚碳酸酯系樹脂薄膜構成。

在一實施形態中上述偏光膜在 50cm^2 之區域內的單體透射率之最大值與最小值之差為0.2%以下。

在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板的寬度為1000mm以上，且在沿上述偏光膜之寬度方向之位置的單體透射率的最大值與最小值之差為0.5%以下。

在一實施形態中，上述偏光膜之單體透射率為46%以下，且偏光度為99%以下。

在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板於上述相位差層之外側更具有另一相位差層，該另一相位差層之折射率特性顯示 $n_z > n_x = n_y$ 之關係。

在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板於上述相位差層之外側更具有導電層或附導電層之各向同性基材。

在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板為長條狀，上述偏光膜於長條方向上具有吸收軸，且上述相位差層為於相對於長條方向呈 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 之角度之方向上具有慢軸之斜向延伸薄膜。在一實施形態中，上述附相位差層之偏光板係捲繞成捲狀。

根據本發明之另一面向提供一種影像顯示裝置。該影像顯示裝置具備上述附相位差層之偏光板。

在一實施形態中，上述影像顯示裝置係有機電致發光顯示裝置或無機電致發光顯示裝置。

【0007】發明效果

根據本發明，藉由組合採用以下方法可獲得雖為薄型卻具有極優異光學特性的偏光膜：對聚乙烯醇(PVA)系樹脂添加鹵化物(代表上為碘化鉀)、包含空中輔助延伸及水中延伸之2段延伸、以及以加熱輥進行之乾燥及收縮。藉由使用所述偏光膜，可實現薄型、處理性優異且光學特性優異的附相位差層之偏光板。

【圖式簡單說明】

【0008】圖1係本發明之一實施形態之附相位差層之偏光板的概略截面圖。

圖2為本發明之另一實施形態之附相位差層之偏光板之概略截面圖。

圖3係顯示本發明附相位差層之偏光板所用偏光膜之製造方法中，利用加熱輥之乾燥收縮處理之一例的概略圖。

【實施方式】

【0009】 用以實施發明之形態

以下說明本發明之實施形態，惟本發明不受該等實施形態限定。

【0010】 (用語及符號之定義)

本說明書中之用語及符號之定義如下。

(1) 折射率(n_x 、 n_y 、 n_z)

「 n_x 」為面內折射率成最大的方向(亦即慢軸方向)之折射率，「 n_y 」為在面內與慢軸正交之方向(亦即快軸方向)之折射率，而「 n_z 」為厚度方向之折射率。

(2) 面內相位差(Re)

「 $Re(\lambda)$ 」係於 23°C 下以波長 $\lambda\text{ nm}$ 之光測得之面內相位差。例如，「 $Re(550)$ 」係於 23°C 下以波長 550 nm 之光測得之面內相位差。 $Re(\lambda)$ 可於令層(薄膜)之厚度為 $d(\text{nm})$ 時，藉由式： $Re(\lambda) = (n_x - n_y) \times d$ 求得。

(3) 厚度方向之相位差(Rth)

「 $Rth(\lambda)$ 」係於 23°C 下以波長 $\lambda\text{ nm}$ 之光測得之厚度方向的相位差。例如，「 $Rth(550)$ 」係於 23°C 下以波長 550 nm 之光測得之厚度方向的相位差。 $Rth(\lambda)$ 可於令層(薄膜)厚度為 $d(\text{nm})$ 時，藉由式： $Rth(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ 求得。

(4) Nz 係數

Nz 係數可以 $Nz = Rth/Re$ 求得。

(5) 角度

本說明書中提及角度時，該角度包含相對於基準方向之順時針及逆時針兩者。因此，例如「 45° 」係指 $\pm 45^\circ$ 。

【0011】 A.附相位差層之偏光板之整體構成

圖1係本發明之一實施形態之附相位差層之偏光板的概略截面圖。本實施形態之附相位差層之偏光板100具有偏光板10與相位差層20。偏光板10包含：偏光膜11、配置於偏光膜11之一側的第1保護層12、及配置於偏光膜11之另一側的第2保護層13。亦可因應目的省略第1保護層12及第2保護層13之其中一者。例如，當相位差層20可作為偏光膜11之保護層發揮功能時，亦可省略第2保護層13。於本發明實施形態中，偏光膜代表上係以含二色性物質之聚乙烯醇系樹脂薄膜所構成。偏光膜的厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為45%以上，且偏光度為97%以上。

【0012】如圖2所示，另一實施形態之附相位差層之偏光板101中，亦可設有另一相位差層50以及/或者導電層或附導電層之各向同性基材60。另一相位差層50以及導電層或附導電層之各向同性基材60代表上可設於相位差層20之外側(與偏光板10相反之側)。另一相位差層代表上折射率特性係顯示 $n_z > n_x = n_y$ 之關係。另一相位差層50以及導電層或附導電層之各向同性基材60代表上係從相位差層20側起依序設置。另一相位差層50以及導電層或附導電層之各向同性基材60代表上係可因應需要設置之任意層，可省略任一者或兩者。此外，為求方便，有時會將相位差層20稱為第1相位差層，且將另一相位差層50稱為第2相位差層。另外，在可設置導電層或附導電層之各向同性基材時，附相位差層之偏光板可應用於在影像顯示單元(例如有

機EL單元)與偏光板間組入觸控感測器而成的所謂內觸控面板型輸入顯示裝置。

【0013】本發明實施形態中，第1相位差層20的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為0.8以上且小於1。並且，第1相位差層20的慢軸與偏光膜11的吸收軸形成之角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。

【0014】上述實施形態可適當組合，亦可於上述實施形態之構成要素添加業界中顯明的變更。例如亦可將在第2相位差層50的外側設置附導電層之各向同性基材60的構成替換為在光學上等效之構成(例如第2相位差層與導電層之積層體)。

【0015】本發明實施形態之附相位差層之偏光板亦可更包含有其他相位差層。其他相位差層之光學特性(例如折射率特性、面內相位差、 N_z 係數、光彈性係數)、厚度、配置位置等可按目適當設定。

【0016】本發明之附相位差層之偏光板可為薄片狀亦可為長條狀。本說明書中所謂「長條狀」意指相對於寬度而言長度足夠長的細長形狀，舉例而言包含相對於寬度而言長度為10倍以上之細長形狀，且宜為20倍以上之細長形狀。長條狀附相位差層之偏光板可捲成捲狀。附相位差層之偏光板為長條狀時，偏光板及相位差層皆為長條狀。此時，偏光膜宜於長條方向上具有吸收軸。第1相位差層宜為於相對於長條方向呈 $40^\circ\sim 50^\circ$ 之角度之方向上具有慢軸之斜向延伸薄膜。偏光膜及第1相位差層只要為所述構成，

即可藉由捲對捲製作附相位差層之偏光板。

【0017】於實際使用上，可於相位差層之與偏光板相反之側設置黏著劑層(未圖示)，且附相位差層之偏光板可貼附於影像顯示單元。並且，黏著劑層之表面宜在附相位差層之偏光板供於使用之前暫時黏附剝離薄膜。藉由暫時黏附剝離薄膜，可在保護黏著劑層的同時形成捲料。

【0018】附相位差層之偏光板的正面反射色相($\sqrt{a^{*2}+b^{*2}}$)宜為3.5以下，且宜為3.0以下。正面反射色相只要在上述範圍內，即能抑制所不期望之著色等，結果可獲得反射特性佳之附相位差層之偏光板。

【0019】附相位差層之偏光板的總厚度宜為140 μm 以下，且宜為120 μm 以下，更宜為100 μm 以下，且以90 μm 以下更佳，又以85 μm 以下更佳。總厚度的下限例如可為30 μm 。根據本發明實施形態，可實現如所述極薄之附相位差層之偏光板。所述附相位差層之偏光板可具有極優異之可撓性及彎折耐久性。所述附相位差層之偏光板尤可適於應用於彎曲的影像顯示裝置及/或可撓曲或彎折的影像顯示裝置。另外，所謂附相位差層之偏光板的總厚度係指扣除用以使附相位差層之偏光板與面板或玻璃等外部被黏體密著的黏著劑層後，構成附相位差層之偏光板的所有層之厚度合計(亦即附相位差層之偏光板的總厚度不包含用以將附相位差層之偏光板貼附至影像顯示單元等鄰接構件的黏著劑層及可暫時黏附於其表面的剝離薄膜之厚度)。

【0020】以下針對附相位差層之偏光板的構成要素

進行更詳細說明。

【0021】B.偏光板

B-1.偏光膜

偏光膜11如上述，厚度為 $8\ \mu\text{m}$ 以下，單體透射率為45%以上，且偏光度為97%以上。一般而言，單體透射率與偏光度具有抵換關係，故若提升單體透射率則偏光度會降低，而若提升偏光度則單體透射率會降低。因此，以往滿足單體透射率45%以上且偏光度97%以上之光學特性的薄型偏光膜難以供於實際應用。本發明特徵之一係使用一種薄型偏光膜，其具有單體透射率為45%以上且偏光度為97%以上之優異光學特性，並且光學特性參差業經抑制。

【0022】偏光膜的厚度宜為 $1\ \mu\text{m}\sim 8\ \mu\text{m}$ ， $1\ \mu\text{m}\sim 7\ \mu\text{m}$ 更佳， $2\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$ 更佳。

【0023】偏光膜宜在波長 $380\text{nm}\sim 780\text{nm}$ 之任一波長下顯示吸收二色性。偏光膜之單體透射率宜為46%以下。偏光膜的偏光度宜為97.5%以上，更宜為98%以上。另一方面，偏光度宜為99%以下。上述單體透射率代表上係使用紫外線可見光分光光度計來測定並進行光視效能校正所得之Y值。上述偏光度代表上係基於使用紫外線可見光分光光度計測定並進行光視效能校正所得之平行透射率 T_p 及正交透射率 T_c ，透過下述式來求得。

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

【0024】在一實施形態中， $8\ \mu\text{m}$ 以下的薄型偏光膜之透射率代表上係以偏光膜(表面之折射率：1.53)與保護薄

膜(折射率：1.50)之積層體為測定對象，使用紫外線可見光分光光度計來測定。因應偏光膜表面之折射率及/或保護薄膜之與空氣界面接觸的表面之折射率，在各層界面上的反射率會有所變化，結果會有透射率之測定值產生變化之情形。因此，舉例而言在使用折射率非1.50之保護薄膜時，亦可因應保護薄膜之與空氣界面接觸的表面之折射率來校正透射率之測定值。具體而言，透射率之校正值C係使用保護薄膜及空氣層之界面上與透射軸平行的偏光之反射率 R_1 (透射軸反射率)，以以下式來表示。

$$C=R_1-R_0$$

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

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

在此， R_0 為使用折射率為1.50之保護薄膜時之透射軸反射率， n_1 為所使用之保護薄膜的折射率，而 T_1 為偏光膜之透射率。舉例而言，在使用表面折射率為1.53之基材(環烯烴系薄膜、附硬塗層之薄膜等)作為保護薄膜時，校正量C為約0.2%。此時，將測得之透射率加上0.2%，可換算成使用表面折射率為1.50之保護薄膜時之透射率。另，經依上述式進行計算，在使偏光膜之透射率 T_1 變化了2%後之校正值C的變化量為0.03%以下，故而偏光膜之透射率對校正值C之值的影響是有限的。又，在保護薄膜具有表面反射以外之吸收時，可依吸收量來進行適當的校正。

【0025】在一實施形態中，附相位差層之偏光板的寬度為1000mm以上，因此偏光膜的寬度亦為1000mm以上。

此時，在沿偏光膜之寬度方向之位置的單體透射率之最大值與最小值之差(D1)宜為0.5%以下，較佳為0.4%以下，更佳為0.3%以下。D1越小越好，而D1之下限例如可為0.01%。只要D1在上述範圍內，便可工業化地生產具有優異光學特性之附相位差層之偏光板。在另一實施形態中，偏光膜在50cm²之區域內的單體透射率之最大值與最小值之差(D2)宜為0.2%以下，且0.15%以下為佳，0.1%以下更佳。D2越小越好，而D2之下限例如可為0.01%。只要D2在上述範圍內，即可在將附相位差層之偏光板用於影像顯示裝置時抑制顯示畫面之亮度參差。

【0026】偏光膜可採用任意適當的偏光膜。偏光膜在代表上可使用兩層以上之積層體來製作。

【0027】使用積層體獲得之偏光膜的具體例，可舉出使用樹脂基材與經塗佈形成於該樹脂基材之PVA系樹脂層的積層體而獲得之偏光膜。使用樹脂基材與經塗佈形成於該樹脂基材之PVA系樹脂層的積層體而獲得之偏光膜，例如可以藉由以下方式來製作：將PVA系樹脂溶液塗佈於樹脂基材，並使其乾燥而於樹脂基材上形成PVA系樹脂層，而獲得樹脂基材與PVA系樹脂層的積層體；及，將該積層體延伸及染色而將PVA系樹脂層製成偏光膜。本實施形態中，延伸代表上包含使積層體浸漬於硼酸水溶液中並進行延伸。並且視需要，延伸可更包含在硼酸水溶液中進行延伸前在高溫(例如95℃以上)下將積層體進行空中延伸。可以直接使用所得樹脂基材/偏光膜之積層體(即，亦

可將樹脂基材作為偏光膜之保護層)，亦可從樹脂基材/偏光膜之積層體剝離樹脂基材並於該剝離面按目的積層任意適當的保護層後來使用。所述偏光膜之製造方法的詳細內容，例如記載於日本專利特開2012-73580號公報。本說明書中係援用該公報整體之記載作為參考。

【0028】偏光膜之製造方法代表上包含下列步驟：於長條狀熱塑性樹脂基材之單側形成含有鹵化物與聚乙烯醇系樹脂之聚乙烯醇系樹脂層，而製成積層體；及，對上述積層體依序施行空中輔助延伸處理、染色處理、水中延伸處理與乾燥收縮處理，該乾燥收縮處理係將上述積層體沿長邊方向輸送的同時進行加熱，藉此使其於寬度方向收縮2%以上。藉此，可提供一種具有優異光學特性並且光學特性參差經抑制的偏光膜，且該偏光膜之厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為45%以上，偏光度為97%以上。亦即，藉由導入輔助延伸，即便是在將PVA塗佈於熱塑性樹脂上時仍可提升PVA之結晶性，而可達成高光學特性。又，同時事先提高PVA之定向性，可防止在之後的染色步驟或延伸步驟中浸漬於水中時，PVA之定向性降低或溶解等問題，而可達成高光學特性。並且，將PVA系樹脂層浸漬於液體中時，相較於PVA系樹脂層不含鹵化物之情況，更能抑制聚乙烯醇分子之定向紊亂及定向性之降低。因此，可提升經由染色處理及水中延伸處理等將積層體浸漬於液體中來進行的處理步驟而獲得之偏光膜的光學特性。並且，透過乾燥收縮處理使積層體於寬度方向收縮，可提升光學特性。

【0029】B-2.保護層

第1保護層12及第2保護層13分別係以可作為偏光膜之保護層使用的任意適當的薄膜形成。成為該薄膜之主成分的材料之具體例，可舉出三醋酸纖維素(TAC)等之纖維素系樹脂、聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚醯胺系、聚醯亞胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降莢烯系、聚烯烴系、(甲基)丙烯酸系及乙酸酯系等之透明樹脂等。又，還可舉出(甲基)丙烯酸系、胺甲酸酯系、(甲基)丙烯酸胺甲酸酯系、環氧系、聚矽氧系等熱硬化型樹脂或紫外線硬化型樹脂等。其他還可舉出例如矽氧烷系聚合物等之玻璃質系聚合物。並且，亦可使用日本特開2001-343529號公報(WO01/37007)所記載之聚合物薄膜。作為該薄膜之材料，例如可以使用含有在側鏈具有取代或非取代之醯亞胺基的熱塑性樹脂與在側鏈具有取代或非取代之苯基以及腈基的熱塑性樹脂之樹脂組成物，例如可舉出具有由異丁烯與N-甲基馬來醯亞胺構成之交替共聚物及丙烯腈-苯乙烯共聚物之樹脂組成物。該聚合物薄膜例如可為上述樹脂組成物之擠製成形物。在一實施形態中，保護層(特別係視辨側的保護層)包含TAC系樹脂。藉由使用TAC系樹脂薄膜作為保護層，可提升彎折耐久性。

【0030】本發明之附相位差層之偏光板如後述代表上係配置於影像顯示裝置的視辨側，而第1保護層12代表上係配置於其視辨側。因此，第1保護層12亦可視需要施行有硬塗處理、抗反射處理、抗黏著處理、防眩處理等表面

處理。並且/或者，第1保護層12亦可視需求施行有用以改善透過偏光太陽眼鏡視辨時之視辨性的處理(代表上為賦予(橢)圓偏光功能、賦予超高相位差)。藉由施行所述處理，即使透過偏光太陽眼鏡等偏光透鏡視辨顯示影像時，依舊可實現優異的視辨性。因此，附相位差層之偏光板亦可適宜用於可用於屋外之影像顯示裝置。

【0031】第1保護層的厚度宜為 $5\ \mu\text{m}\sim 80\ \mu\text{m}$ ，且宜為 $10\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$ ，更宜為 $10\ \mu\text{m}\sim 35\ \mu\text{m}$ 。另外，在施行有表面處理時，外側保護層之厚度係包含表面處理層之厚度。

【0032】在一實施形態中，第2保護層13於光學上宜為各向同性。本說明書中「在光學上為各向同性」意指面內相位差 $\text{Re}(550)$ 為 $0\text{nm}\sim 10\text{nm}$ ，且厚度方向之相位差 $\text{Rth}(550)$ 為 $-10\text{nm}\sim +10\text{nm}$ 。在一實施形態中，第2保護層13係具有任意適當之相位差值的相位差層。此時，相位差層之面內相位差 $\text{Re}(550)$ 例如為 $110\text{nm}\sim 150\text{nm}$ 。第2保護層的厚度宜為 $5\ \mu\text{m}\sim 80\ \mu\text{m}$ ，且宜為 $10\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$ ，更宜為 $10\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ 。由薄型化及輕量化之觀點，較理想的是可省略第2保護層。

【0033】B-3.偏光膜之製造方法

偏光膜例如可經由包含以下步驟之製造方法而得：於長條狀熱塑性樹脂基材單側形成聚乙烯醇系樹脂層(PVA系樹脂層)而做成積層體，該聚乙烯醇系樹脂層含有鹵化物與聚乙烯醇系樹脂(PVA系樹脂)；及，對積層體依序施行空中輔助延伸處理、染色處理、水中延伸處理及乾燥收縮

處理，該乾燥收縮處理係一邊沿長邊方向輸送積層體一邊加熱藉此使其於寬度方向收縮2%以上。PVA系樹脂層中之鹵化物含量相對於PVA系樹脂100重量份宜為5重量份~20重量份。乾燥收縮處理宜使用加熱輥進行處理，且加熱輥溫度宜為60℃~120℃。積層體進行乾燥收縮處理所得寬度方向之收縮率宜為2%以上。根據所述製造方法可獲得在上述B-1項所說明之偏光膜。尤其是藉由下述方式可獲得具有優異光學特性(代表上為單體透射率及偏光度)並且光學特性參差經抑制的偏光膜：製作包含含有鹵化物之PVA系樹脂層的積層體後，將上述積層體之延伸進行包含空中輔助延伸及水中延伸的多階段延伸，再將延伸後之積層體以加熱輥進行加熱。具體而言，藉由在乾燥收縮處理步驟中使用加熱輥，可一邊輸送積層體一邊使積層體整體全部均勻收縮。藉此不僅可提升所得偏光膜的光學特性，還能穩定生產光學特性優異的偏光膜，並可抑制偏光膜之光學特性(尤其是單體透射率)的參差。

【0034】B-3-1.製作積層體

製作熱塑性樹脂基材與PVA系樹脂層之積層體的方法可採用任意適當之方法。較宜為將含有鹵化物與PVA系樹脂之塗佈液塗佈於熱塑性樹脂基材之表面並乾燥，藉此於熱塑性樹脂基材上形成PVA系樹脂層。如上述，PVA系樹脂層中之鹵化物含量宜相對於PVA系樹脂100重量份為5重量份~20重量份。

【0035】塗佈液之塗佈方法可採用任意適當的方法。

例如可舉出輥塗法、旋塗法、線棒塗佈法、浸塗法、模塗法、簾塗法、噴塗法、刮刀式塗佈法(逗號塗佈法等)等。上述塗佈液之塗佈、乾燥溫度宜為 50°C 以上。

【0036】PVA系樹脂層之厚度宜為 $3\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$ ，更宜為 $3\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ 。

【0037】在形成PVA系樹脂層之前，可對熱塑性樹脂基材施行表面處理(例如電暈處理等)，也可於熱塑性樹脂基材上形成易接著層。藉由進行所述處理，可提升熱塑性樹脂基材與PVA系樹脂層之密著性。

【0038】B-3-1-1.熱塑性樹脂基材

熱塑性樹脂基材之厚度宜為 $20\ \mu\text{m}\sim 300\ \mu\text{m}$ ，更宜為 $50\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ 。若小於 $20\ \mu\text{m}$ ，恐難以形成PVA系樹脂層。若大於 $300\ \mu\text{m}$ ，例如恐有在後述水中延伸處理時熱塑性樹脂基材需要較長時間來吸水且還會對延伸造成過大的負荷之虞。

【0039】熱塑性樹脂基材之吸水率宜為0.2%以上，更宜為0.3%以上。熱塑性樹脂基材吸水，水可發揮塑化劑的作用進行塑化。結果可使延伸應力大幅降低而可高倍率地延伸。另一方面，熱塑性樹脂基材之吸水率宜為3.0%以下，更宜為1.0%以下。藉由使用此種熱塑性樹脂基材，可防止製造時熱塑性樹脂基材的尺寸穩定性顯著降低而造成所得之偏光膜的外觀惡化等不良情況。並可防止基材於水中延伸時斷裂、或PVA系樹脂層從熱塑性樹脂基材剝離之情況。另外，熱塑性樹脂基材之吸水率，舉例而言可藉由將

改質基導入構成材料中來調整。吸水率係按JIS K 7209所求得之值。

【0040】熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度(Tg)宜為120℃以下。藉由使用此種熱塑性樹脂基材，可抑制PVA系樹脂層之結晶化，同時充分確保積層體之延伸性。另外，考慮到利用水使熱塑性樹脂基材塑化與可良好進行水中延伸，以100℃以下、更以90℃以下更佳。另一方面，熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度宜為60℃以上。藉由使用此種熱塑性樹脂基材，可防止在塗佈、乾燥包含上述PVA系樹脂之塗佈液時，發生熱塑性樹脂基材變形(發生例如凹凸、垂塌或起皺等)等不良情況，從而良好地製作出積層體。又，可在適當的溫度(例如60℃左右)下良好地進行PVA系樹脂層的延伸。另外，熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度，舉例而言可藉由使用可將改質基導入構成材料之結晶化材料進行加熱來調整。玻璃轉移溫度(Tg)是依據JIS K 7121求出之值。

【0041】熱塑性樹脂基材之構成材料可採用任意適當的熱塑性樹脂。熱塑性樹脂可舉例如聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂等酯系樹脂、降莖烯系樹脂等環烯烴系樹脂、聚丙烯等烯烴系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚碳酸酯系樹脂及其等之共聚物樹脂等。這些當中，較理想的是降莖烯系樹脂、非晶質之聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂。

【0042】在一實施形態中，宜使用非晶質之(未結晶化之)聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂。其中，尤宜使用非晶性之

(難以結晶化之)聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂。非晶性之聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂之具體例，可舉更含有間苯二甲酸及/或環己烷二羧酸作為二羧酸的共聚物、或是更含有環己烷二甲醇或二乙二醇作為甘醇的共聚物。

【0043】在較佳之實施形態中，熱塑性樹脂基材係以具有間苯二甲酸單元之聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂所構成。其係因這種熱塑性樹脂基材具有極優異的延伸性並且可抑制延伸時之結晶化之故。吾等推測其是透過導入間苯二甲酸單元來賦予主鏈巨大的撓曲所致。聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂具有對苯二甲酸單元及乙二醇單元。間苯二甲酸單元之含有比例相對於全部重複單元之合計宜為0.1莫耳%以上，更宜為1.0莫耳%以上。其係因可獲得具有極優異延伸性之熱塑性樹脂基材之故。另一方面，間苯二甲酸單元之含有比例相對於全部重複單元之合計宜為20莫耳%以下，更宜為10莫耳%以下。藉由設定成所述含有比率，可在後述之乾燥收縮處理中良好地增加結晶化度。

【0044】熱塑性樹脂基材亦可已預先(在形成PVA系樹脂層前)進行延伸。在一實施形態中，係經沿長條狀熱塑性樹脂基材之橫向進行延伸。橫向宜為與後述之積層體的延伸方向正交之方向。另，本說明書中所謂「正交」亦包含實質上正交之情形。此處，所謂之「實質上正交」包含 $90^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ 之情況，且宜為 $90^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ ，更宜為 $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$ 。

【0045】熱塑性樹脂基材之延伸溫度相對於玻璃轉移溫度(T_g)宜為 $T_g - 10^{\circ}\text{C} \sim T_g + 50^{\circ}\text{C}$ 。熱塑性樹脂基材之延

伸倍率宜為1.5倍~3.0倍。

【0046】熱塑性樹脂基材之延伸方法可採用任意適當之方法。具體而言，可為固定端延伸，亦可為自由端延伸。延伸方式可為乾式亦可為濕式。熱塑性樹脂基材之延伸可在一階段中進行亦可分多階段進行。分多階段進行時，上述延伸倍率為各階段之延伸倍率之積。

【0047】B-3-1-2.塗佈液

塗佈液係如上述包含鹵化物與PVA系樹脂。上述塗佈液代表上係使上述鹵化物及上述PVA系樹脂溶解於溶劑而成之溶液。作為溶劑，可舉例如水、二甲亞碲、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮、各種甘醇類、三羥甲丙烷等多元醇類、伸乙二胺、二伸乙三胺等胺類。該等可單獨使用或可將二種以上組合使用。該等中又以水為佳。溶液之PVA系樹脂濃度相對於溶劑100重量份宜為3重量份~20重量份。只要為所述樹脂濃度，便可形成密著於熱塑性樹脂基材且均勻的塗佈膜。塗佈液中之鹵化物含量相對於PVA系樹脂100重量份宜為5重量份~20重量份。

【0048】塗佈液中亦可摻混添加劑。添加劑可舉如塑化劑、界面活性劑等。塑化劑可舉例如乙二醇或丙三醇等多元醇。界面活性劑可舉例如非離子性界面活性劑。該等可為了進一步提升所得PVA系樹脂層的均勻性或染色性、延伸性而使用。

【0049】上述PVA系樹脂可採用任意適當的樹脂。可舉例如聚乙烯醇及乙烯-乙烯醇共聚物。聚乙烯醇可藉由將

聚乙酸乙烯酯皂化而得。乙烯-乙醇共聚物可藉由將乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化而得。PVA系樹脂之皂化度通常為85莫耳%~100莫耳%，宜為95.0莫耳%~99.95莫耳%，更宜為99.0莫耳%~99.93莫耳%。皂化度係依JIS K 6726-1994而求得。藉由使用所述皂化度的PVA系樹脂，可獲得耐久性優異的偏光膜。皂化度太高時，會有膠化之虞。

【0050】PVA系樹脂的平均聚合度可按目的適當選擇。平均聚合度通常為1000~10000，宜為1200~4500，更宜為1500~4300。另，平均聚合度可按JIS K 6726-1994而求得。

【0051】上述鹵化物可採用任意適當之鹵化物。可舉例如碘化物及氯化鈉。碘化物可舉例如碘化鉀、碘化鈉及碘化鋰。該等之中又以碘化鉀為佳。

【0052】塗佈液中之鹵化物量相對於PVA系樹脂100重量份宜為5重量份~20重量份，更佳為相對於PVA系樹脂100重量份為10重量份~15重量份。若鹵化物量相對於PVA系樹脂100重量份為大於20重量份，則會有鹵化物溢出而使最後獲得之偏光膜變白濁之情形。

【0053】一般而言，PVA系樹脂層經延伸，會使PVA樹脂層中之聚乙烯醇分子之定向性變高，但若將延伸後之PVA系樹脂層浸漬於含水之液體中，則會有聚乙烯醇分子之定向紊亂而定向性降低之情形。尤其是在對熱塑性樹脂基材與PVA系樹脂層之積層體進行硼酸水中延伸時，為了使熱塑性樹脂基材之延伸穩定而在相對較高溫度下在硼酸

水中將上述積層體進行延伸時，上述定向度降低之傾向很顯著。舉例而言，PVA薄膜單體在硼酸水中之延伸一般而言係在60℃下進行，相對於此，A-PET(熱塑性樹脂基材)與PVA系樹脂層之積層體之延伸係在70℃前後之溫度即較高溫度下進行，此時，延伸初始之PVA的定向性會在因水中延伸而上升之前的階段便降低。對此，製作含有鹵化物之PVA系樹脂層與熱塑性樹脂基材之積層體後，將積層體於在硼酸水中進行延伸前在空氣中進行高溫延伸(輔助延伸)，藉此可促進輔助延伸後之積層體之PVA系樹脂層中的PVA系樹脂之結晶化。結果，在將PVA系樹脂層浸漬於液體中時，相較於PVA系樹脂層不含鹵化物之情況，更能抑制聚乙烯醇分子之定向紊亂及定向性之降低。藉此，可提升經由染色處理及水中延伸處理等將積層體浸漬於液體中來進行的處理步驟而得之偏光膜的光學特性。

【0054】B-3-2.空中輔助延伸處理

尤其為了獲得高光學特性，會選擇組合乾式延伸(輔助延伸)與硼酸水中延伸之2段延伸之方法。如2段延伸之方式，藉由導入輔助延伸，可在抑制熱塑性樹脂基材之結晶化的同時進行延伸，解決在之後的硼酸水中延伸中因熱塑性樹脂基材之過度結晶化造成延伸性降低之問題，從而可以更高倍率延伸積層體。並且，在將PVA系樹脂塗佈於熱塑性樹脂基材上時，為了抑制熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度之影響，必須使塗佈溫度比將PVA系樹脂塗佈於一般的金屬滾筒上之情況更低，結果會產生PVA系樹脂之結晶

化相對變低而無法獲得充分光學特性之問題。對此，藉由導入輔助延伸，即使是在將PVA系樹脂塗佈於熱塑性樹脂上時仍可提升PVA系樹脂之結晶性，而可達成高光學特性。又，同時事先提高PVA系樹脂之定向性，可防止在之後的染色步驟或延伸步驟中浸漬於水中時，PVA系樹脂之定向性降低或溶解等問題，而可達成高光學特性。

【0055】空中輔助延伸之延伸方法可為固定端延伸(例如使用拉幅延伸機進行延伸之方法)，亦可為自由端延伸(例如使積層體通過周速相異之輥件間進行單軸延伸之方法)，惟為了獲得高光學特性，可積極採用自由端延伸。在一實施形態中，空中延伸處理包含加熱輥延伸步驟，該步驟係將上述積層體沿其長邊方向輸送並同時利用加熱輥間之周速差進行延伸。空中延伸處理代表上係包含區域(zone)延伸步驟與加熱輥延伸步驟。另，區域延伸步驟與加熱輥延伸步驟之順序並無限定，可先進行區域延伸步驟，亦可先進行加熱輥延伸步驟。亦可省略區域延伸步驟。在一實施形態中，係依序進行區域延伸步驟及加熱輥延伸步驟。又，在另一實施形態中，係於拉幅延伸機中把持薄膜端部，並將拉幅機間之距離往行進方向擴大來進行延伸(拉幅機間距離的增幅即為延伸倍率)。此時，寬度方向(相對於行進方向為垂直方向)之拉幅機的距離係設定成可任意接近。較佳可設定成相對於行進方向之延伸倍率來利用自由端延伸作接近。為自由端延伸時，係以寬度方向之收縮率 $= (1/\text{延伸倍率})^{1/2}$ 來計算。

【0056】空中輔助延伸可在一階段中進行亦可分多階段進行。分多階段進行時，延伸倍率為各階段之延伸倍率之積。空中輔助延伸中之延伸方向宜與水中延伸之延伸方向大致相同。

【0057】空中輔助延伸之延伸倍率宜為2.0倍~3.5倍。組合空中輔助延伸與水中延伸時之最大延伸倍率，相對於積層體原長以5.0倍以上為宜，以5.5倍以上為佳，以6.0倍以上為更佳。本說明書中「最大延伸倍率」意指積層體將要斷裂前的延伸倍率，係另外確認積層體斷裂的延伸倍率後比其值低0.2之值。

【0058】空中輔助延伸之延伸溫度可因應熱塑性樹脂基材之形成材料、延伸方式等設定成任意適當之值。延伸溫度宜為熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度(T_g)以上，熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度(T_g)+10℃以上更適宜，T_g+15℃以上特別適宜。另一方面，延伸溫度的上限宜為170℃。藉由在所述溫度下延伸可抑制PVA系樹脂之結晶化急速進展，從而可抑制該結晶化所造成的不良情況(例如，因延伸而妨礙PVA系樹脂層之定向)。空中輔助延伸後之PVA系樹脂的結晶化指數宜為1.3~1.8，較宜為1.4~1.7。PVA系樹脂之結晶化指數可用傅立葉轉換紅外光譜光度計，藉由ATR法進行測定。具體上是以偏光作為測定光來實施測定，並用所得光譜之1141cm⁻¹及1440cm⁻¹之強度，按下述式算出結晶化指數。

$$\text{結晶化指數} = (I_C/I_R)$$

惟，

I_C ：入射測定光並進行測定時之 1141cm^{-1} 的強度，

I_R ：入射測定光並進行測定時之 1440cm^{-1} 的強度。

【0059】B-3-3.不溶解處理

視需要在空中輔助延伸處理之後且在水中延伸處理或染色處理之前，施行不溶解處理。上述不溶解處理代表上係將PVA系樹脂層浸漬於硼酸水溶液中來進行。藉由施行不溶解處理，可賦予PVA系樹脂層耐水性，防止浸漬於水中時PVA之定向降低。該硼酸水溶液之濃度相對於水100重量份宜為1重量份~4重量份。不溶解浴(硼酸水溶液)之液溫宜為 20°C ~ 50°C 。

【0060】B-3-4.染色處理

上述染色處理代表上係以二色性物質(代表上為碘)將PVA系樹脂層染色來進行。具體上係藉由使碘吸附於PVA系樹脂層來進行。該吸附方法可舉如：使PVA系樹脂層(積層體)浸漬於含碘之染色液中的方法、將該染色液塗敷於PVA系樹脂層上的方法、及將該染色液噴霧至PVA系樹脂層上的方法等。宜為使積層體浸漬於染色液(染色浴)中的方法。因為可良好吸附碘之故。

【0061】上述染色液宜為碘水溶液。碘之摻混量相對於水100重量份宜為0.05重量份~0.5重量份。為了提高碘對水的溶解度，宜於碘水溶液中摻混碘化物。碘化物可舉出例如：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。該

等之中又以碘化鉀為佳。碘化物之摻混量相對於水100重量份宜為0.1重量份~10重量份，較宜為0.3重量份~5重量份。為了抑制PVA系樹脂溶解，染色液於染色時的液溫宜為20℃~50℃。使PVA系樹脂層浸漬於染色液時，為了確保PVA系樹脂層之透射率，浸漬時間宜為5秒~5分鐘，且30秒~90秒更佳。

【0062】染色條件(濃度、液溫、浸漬時間)可以使最後所得偏光膜之單體透射率為45%以上且偏光度成為97%以上的方式進行設定。所述染色條件宜為使用碘水溶液作為染色液，並將碘水溶液中碘及碘化鉀之含量比設為1：5~1：20。碘水溶液中碘及碘化鉀之含量比宜為1：5~1：10。藉此可獲得具有如上述之光學特性之偏光膜。

【0063】在將積層體浸漬於含有硼酸之處理浴中的處理(代表上為不溶解處理)之後接續進行染色處理時，該處理浴中所含之硼酸會混入染色浴中而染色浴之硼酸濃度便會隨時間變化，結果有染色性變得不穩定之情形。為了抑制如上述之染色性的不穩定化，染色浴之硼酸濃度的上限係調整成相對於水100重量份宜為4重量份，更宜調整成2重量份。另一方面，染色浴之硼酸濃度的下限相對於水100重量份宜為0.1重量份，更宜為0.2重量份，又更宜為0.5重量份。在一實施形態中，係使用預先摻混有硼酸之染色浴來進行染色處理。藉此，可減低上述處理浴之硼酸混入染色浴中時硼酸濃度變化之比率。預先摻混至染色浴中的硼酸之摻混量(亦即非來自於上述處理浴之硼酸的含量)，

相對於水100重量份宜為0.1重量份~2重量份，更宜為0.5重量份~1.5重量份。

【0064】B-3-5.交聯處理

視需要在染色處理之後且在水中延伸處理之前，施行交聯處理。上述交聯處理代表上可藉由使PVA系樹脂層浸漬於硼酸水溶液中來進行。藉由施行交聯處理，可賦予PVA系樹脂層耐水性，防止在之後的水中延伸中浸漬於高溫的水中時PVA之定向降低。該硼酸水溶液之濃度相對於水100重量份宜為1重量份~5重量份。又，於上述染色處理後進行交聯處理時，宜進一步摻混碘化物。藉由摻混碘化物，可抑制已吸附於PVA系樹脂層之碘的溶出。碘化物之摻混量相對於水100重量份宜為1重量份~5重量份。碘化物之具體例係如上述。交聯浴(硼酸水溶液)之液溫宜為20℃~50℃。

【0065】B-3-6.水中延伸處理

水中延伸處理係使積層體浸漬於延伸浴來進行。藉由水中延伸處理，可在比上述熱塑性樹脂基材或PVA系樹脂層之玻璃轉移溫度(代表上為80℃左右)更低的溫度下延伸，而可在抑制PVA系樹脂層結晶化的同時進行高倍率延伸。結果可製出具有優異光學特性之偏光膜。

【0066】積層體之延伸方法可採用任意適當的方法。具體而言，可為固定端延伸，亦可為自由端延伸(例如使積層體通過周速相異之輥件間進行單軸延伸的方法)。較佳為選擇自由端延伸。積層體之延伸可在一階段中進行亦可分

多階段進行。分多階段進行時，後述積層體之延伸倍率(最大延伸倍率)為各階段之延伸倍率之積。

【0067】水中延伸宜使積層體浸漬於硼酸水溶液中來進行(硼酸水中延伸)。藉由使用硼酸水溶液作為延伸浴，可對PVA系樹脂層賦予得以承受延伸時所受張力的剛性與不溶於水的耐水性。具體上，硼酸在水溶液中會生成四氫基硼酸陰離子而可藉由氫鍵與PVA系樹脂交聯。結果可賦予PVA系樹脂層剛性與耐水性，進行良好地延伸，從而製出具有優異光學特性之偏光膜。

【0068】上述硼酸水溶液宜使硼酸及/或硼酸鹽溶解於屬溶劑的水而獲得。硼酸濃度相對於水100重量份宜為1重量份~10重量份，更宜為2.5重量份~6重量份，尤宜為3重量份~5重量份。藉由將硼酸濃度設為1重量份以上，可有效抑制PVA系樹脂層之溶解，製造特性更高之偏光膜。此外，除硼酸或硼酸鹽外，還可使用將硼砂等之硼化合物、乙二醛、戊二醛等溶解於溶劑而得之水溶液。

【0069】宜於上述延伸浴(硼酸水溶液)中摻混碘化物。藉由摻混碘化物，可抑制已吸附於PVA系樹脂層之碘的溶出。碘化物之具體例如上述。碘化物之濃度相對於水100重量份宜為0.05重量份~15重量份，更宜為0.5重量份~8重量份。

【0070】延伸溫度(延伸浴之液溫)宜為40℃~85℃，較宜為60℃~75℃。只要為所述溫度，便可抑制PVA系樹脂層溶解，同時又可高倍率地延伸。具體而言如上所述，

若考量由與形成PVA系樹脂層之關係，熱塑性樹脂基材之玻璃轉移溫度(Tg)以60℃以上為宜。此時，延伸溫度若低於40℃，則即使考慮以水將熱塑性樹脂基材塑化，也恐無法良好地延伸。另一方面，延伸浴之溫度愈高溫，PVA系樹脂層之溶解性就愈高，而恐無法獲得優異的光學特性。積層體浸漬於延伸浴之浸漬時間宜為15秒~5分鐘。

【0071】進行水中延伸之延伸倍率宜為1.5倍以上，較佳為3.0倍以上。積層體之總延伸倍率相對於積層體的原長宜為5.0倍以上，更宜為5.5倍以上。藉由達成所述高延伸倍率，可製造出光學特性極優異的偏光膜。所述高延伸倍率可藉由採用水中延伸方式(硼酸水中延伸)來達成。

【0072】B-3-7.乾燥收縮處理

上述乾燥收縮處理可透過將區域整體加熱所進行之區域加熱來進行，亦可透過將輸送輥加熱(所謂使用加熱輥)來進行(加熱輥乾燥方式)。較佳為使用這兩者。藉由使用加熱輥使其乾燥，可有效率地抑制積層體之加熱捲曲，而製造出外觀優異的偏光膜。具體而言，藉由在使積層體沿著加熱輥之狀態下進行乾燥，可有效率地促進上述熱塑性樹脂基材之結晶化而增加結晶化度，即使是在相對較低的乾燥溫度下，仍能良好增加熱塑性樹脂基材之結晶化度。結果熱塑性樹脂基材之剛性增加而成為得以承受PVA系樹脂層因乾燥而收縮的狀態，從而捲曲受到抑制。又，藉由使用加熱輥，可在將積層體維持平坦狀態的同時進行乾燥，因此不只能抑制捲曲的產生，亦能抑制起皺的產生。

此時，積層體可透過乾燥收縮處理使其於寬度方向收縮，來提升光學特性。其係因可有效提升PVA及PVA/碘錯合物之定向性之故。積層體進行乾燥收縮處理所得寬度方向之收縮率宜為1%~10%，更宜為2%~8%，尤宜為4%~6%。藉由使用加熱輥，可在輸送積層體的同時使其連續於寬度方向收縮，而可實現高生產率。

【0073】圖3係顯示乾燥收縮處理之一例的概略圖。在乾燥收縮處理中，係利用已加熱至預定溫度的輸送輥R1~R6與導輥G1~G4來一邊輸送積層體200一邊使其乾燥。在圖式例中，係將輸送輥R1~R6配置成可交替連續加熱PVA樹脂層之面與熱塑性樹脂基材之面，但例如亦可將輸送輥R1~R6配置成僅連續加熱積層體200的其中一面(例如熱塑性樹脂基材面)。

【0074】藉由調整輸送輥之加熱溫度(加熱輥之溫度)、加熱輥之數量及與加熱輥的接觸時間等，可控制乾燥條件。加熱輥之溫度宜為60℃~120℃，更宜為65℃~100℃，尤宜為70℃~80℃。可在可良好地增加熱塑性樹脂之結晶化度而良好地抑制捲曲的同時，製造出耐久性極優異的光學積層體。另，加熱輥之溫度可以接觸式溫度計來測定。在圖式例中設置有6個輸送輥，惟輸送輥只要為多數個即無特別限制。輸送輥通常為2個~40個，較佳為設置4個~30個。積層體與加熱輥之接觸時間(總接觸時間)以1秒~300秒為宜，以1~20秒為佳，以1~10秒更佳。

【0075】加熱輥可設置於加熱爐(例如烘箱)內，亦可

設置於一般的製造產線(室溫環境下)。宜設置於具備送風機構的加熱爐內。藉由併用以加熱輥進行之乾燥與熱風乾燥，可抑制在加熱輥間急遽的溫度變化，而可易控制寬度方向之收縮。熱風乾燥之溫度宜為 $30^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。且，熱風乾燥時間宜為1秒 $\sim$ 300秒。熱風之風速宜為 $10\text{m/s}\sim 30\text{m/s}$ 左右。另，該風速係在加熱爐內之風速，可以迷你扇葉型數位風速計來測定。

【0076】 B-3-8.其他處理

宜在水中延伸處理之後且在乾燥收縮處理之前，施行洗淨處理。上述洗淨處理代表上可藉由使PVA系樹脂層浸漬於碘化鉀水溶液中來進行。

【0077】 C.第1相位差層

第1相位差層20可因應目的具有任意適當之光學特性及/或機械特性。第1相位差層20代表上具有慢軸。在一實施形態中，第1相位差層20的慢軸與偏光膜11的吸收軸形成之角度 θ 如上述，為 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，宜為 $42^{\circ}\sim 48^{\circ}$ ，更宜為約 45° 。只要角度 θ 在所述範圍內，如後述藉由將第1相位差層做成 $\lambda/4$ 板，可獲得具有非常優異圓偏光特性(結果為非常優異的抗反射特性)的附相位差層之偏光板。

【0078】 第1相位差層較佳為折射率特性展現 $n_x > n_y \geq n_z$ 之關係。第1相位差層代表上係為了賦予偏光板抗反射特性而設置，在一實施形態中可作為 $\lambda/4$ 板發揮功能。此時，第1相位差層的面內相位差 $\text{Re}(550)$ 宜為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，且宜為 $110\text{nm}\sim 170\text{nm}$ ，更宜為

130nm~160nm。此外，在此「 $n_y = n_z$ 」不只是 n_y 與 n_z 完全相同之情況，還包含實質上相同之情況。因此，在不損及本發明效果之範圍下會有成為 $n_y < n_z$ 之情形。

【0079】第1相位差層的 N_z 係數宜為0.9~3，且宜為0.9~2.5，更宜為0.9~1.5，0.9~1.3尤佳。藉由滿足所述關係，在將所得之附相位差層之偏光板使用於影像顯示裝置時，可達成非常優異之反射色相。

【0080】第1相位差層可展現相位差值隨測定光之波長變大的逆分散波長特性，亦可展現相位差值隨測定光之波長變小的正常波長分散特性，又可展現相位差值幾乎不隨測定光之波長變化的平坦的波長分散特性。在一實施形態中，第1相位差層展現逆分散波長特性。此時，相位差層之 $Re(450)/Re(550)$ 宜為0.8以上且小於1，更宜為0.8以上且0.95以下。若為所述構成，即可實現非常優異的抗反射特性。

【0081】第1相位差層包含光彈性係數的絕對值宜為 $2 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下、且宜為 $2.0 \times 10^{-13} \text{m}^2/\text{N} \sim 1.5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 、更宜為 $1.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N} \sim 1.2 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 之樹脂。光彈性係數的絕對值只要在所述範圍內，則加熱時產生收縮應力時不易產生相位差變化。結果，可良好地防止所得影像顯示裝置的熱不均。

【0082】第1相位差層代表上以樹脂薄膜的延伸薄膜構成。在一實施形態中，第1相位差層的厚度宜為 $70 \mu\text{m}$ 以下，且宜為 $45 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ 。第1相位差層的厚度只要為所

之結構單元、源自異山梨醇系二羥基化合物之結構單元及源自脂環式二甲醇之結構單元以及/或源自二、三或聚乙二醇之結構單元；更佳為包含源自蒽系二羥基化合物之結構單元、源自異山梨醇系二羥基化合物之結構單元及源自二、三或聚乙二醇之結構單元。聚碳酸酯系樹脂亦可因應需要包含有源自其他二羥基化合物之結構單元。此外，本發明可適宜使用之聚碳酸酯系樹脂的詳細內容例如記載於日本特開2014-10291號公報、日本特開2014-26266號公報、日本特開2015-212816號公報、日本特表2015-212817號公報、日本特表2015-212818號公報中，而本說明書即援用該記載作為參考。

【0085】前述聚碳酸酯系樹脂的玻璃轉移溫度宜為110℃以上且150℃以下，且宜為120℃以上且140℃以下。玻璃轉移溫度若過低，耐熱性會有變差之傾向，而可能在薄膜成形後造成尺寸變化，或有降低所得有機EL面板之影像品質的情況。玻璃轉移溫度若過高，則有薄膜成形時之成形穩定性變差之情況，或有損及薄膜之透明性之情況。此外，玻璃轉移溫度可依循JIS K 7121(1987)求得。

【0086】前述聚碳酸酯系樹脂的分子量可以比濃黏度表示。比濃黏度係用二氯甲烷作為溶劑，將聚碳酸酯濃度精密調製成0.6g/dL後，在溫度20.0℃±0.1℃下用烏氏黏度管進行測定。比濃黏度的下限通常宜為0.30dL/g，且以0.35dL/g以上更佳。比濃黏度的上限通常宜為1.20dL/g，且宜為1.00dL/g，0.80dL/g更佳。比濃黏度若

小於前述下限值，則有產生成形品之機械強度變小之問題的情形。另一方面，比濃黏度若大於前述上限值，則進行成形時之流動性會降低，而有產生生產性或成形性降低之問題的情形。

【0087】聚碳酸酯系樹脂薄膜亦可使用市售薄膜。市售品之具體例可舉帝人公司製之商品名「PURE-ACE WR-S」、「PURE-ACE WR-W」、「PURE-ACE WR-M」、日東電工公司製之商品名「NRF」。

【0088】第1相位差層20例如可藉由將由上述聚碳酸酯系樹脂形成之薄膜延伸而得。由聚碳酸酯系樹脂形成薄膜之方法可採用任意適當之成形加工法。具體例可舉：壓縮成形法、轉注成形法、射出成形法、擠製成形法、吹氣成形法、粉末成形法、FRP成形法、澆鑄塗敷法(例如流延法)、研光成形法、熱壓法等。而宜為擠製成形法或澆鑄塗敷法。其係因可提高所得薄膜的平滑性，從而可獲得良好的光學均一性。成形條件可應使用之樹脂組成或種類、相位差薄膜所期望的特性等來適當設定。此外，如上述，聚碳酸酯系樹脂在市面上販售有很多薄膜製品，故可將該市售薄膜直接供於延伸處理。

【0089】樹脂薄膜(未延伸薄膜)的厚度可因應第1相位差層所期望的厚度、所期望的光學特性、後述延伸條件等設定成任意適當之值。宜為 $50\ \mu\text{m}$ ~ $300\ \mu\text{m}$ 。

【0090】上述延伸可採用任意適當之延伸方法、延伸條件(例如延伸溫度、延伸倍率、延伸方向)。具體而言，可

單獨使用自由端延伸、固定端延伸、自由端收縮、固定端收縮等各種延伸方法，亦可同時或逐次使用。關於延伸方向，亦可沿長度方向、寬度方向、厚度方向、斜向等各種方向或維度進行。延伸的溫度相對於樹脂薄膜的玻璃轉移溫度(T_g)宜為 $T_g-30^{\circ}\text{C}\sim T_g+60^{\circ}\text{C}$ ，且宜為 $T_g-10^{\circ}\text{C}\sim T_g+50^{\circ}\text{C}$ 。

【0091】藉由適當選擇上述延伸方法、延伸條件，可獲得具有上述所期望之光學特性(例如折射率特性、面內相位差、 N_z 係數)的相位差薄膜。

【0092】在一實施形態中，相位差薄膜可藉由將樹脂薄膜進行單軸延伸或固定端單軸延伸來製作。固定端單軸延伸之具體例，可舉使樹脂薄膜順著長邊方向移動，同時往寬度方向(橫向)進行延伸之方法。延伸倍率宜為1.1倍~3.5倍。

【0093】在另一實施形態中，相位差薄膜可藉由將長條狀的樹脂薄膜沿著相對於長邊方向呈上述角度 θ 之方向連續進行斜向延伸來製作。藉由採用斜向延伸，可獲得相對於薄膜之長邊方向具有角度 θ 之定向角(於角度 θ 之方向上具有慢軸)的長條狀延伸薄膜，例如在與偏光膜積層時可進行捲對捲，從而可簡化製造步驟。此外，角度 θ 可為附相位差層之偏光板中偏光膜的吸收軸與相位差層的慢軸形成之角度。角度 θ 如上述，宜為 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，且宜為 $42^{\circ}\sim 48^{\circ}$ ，更宜為約 45° 。

【0094】斜向延伸所用延伸機可舉拉幅式延伸機，其

係例如對橫向及/或縱向附加左右相異之速度的輸送力或是拉伸力或拉抽力者。拉幅式延伸機有橫式單軸延伸機、同時雙軸延伸機等，只要可將長條狀之樹脂薄膜連續地進行斜向延伸，便可使用任意適當的延伸機。

【0095】藉由將上述延伸機中之左右速度分別適當控制，可獲得具有上述所期望之面內相位差且於上述所期望之方向上具有慢軸之相位差層(實質上為長條狀相位差薄膜)。

【0096】上述薄膜的延伸溫度會因應對相位差層期望之面內相位差值及厚度、所使用之樹脂的種類、所使用之薄膜的厚度、延伸倍率等變化。具體而言，延伸溫度宜為 $T_g-30^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ ，更宜為 $T_g-15^{\circ}\text{C}\sim T_g+15^{\circ}\text{C}$ ，最宜為 $T_g-10^{\circ}\text{C}\sim T_g+10^{\circ}\text{C}$ 。藉由以所述溫度延伸，可獲得具有適於本發明之特性的第1相位差層。此外， T_g 係薄膜之構成材料的玻璃轉移溫度。

【0097】D.第2相位差層

第2相位差層如同上述，可為折射率特性展現 $n_z > n_x = n_y$ 之關係的所謂正C板(Positive C-plate)。藉由使用正C板作為第2相位差層，可良好地防止斜向之反射，而可使抗反射功能廣視角化。此時，第2相位差層的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 宜為 $-50\text{nm}\sim-300\text{nm}$ ，且宜為 $-70\text{nm}\sim-250\text{nm}$ ，更宜為 $-90\text{nm}\sim-200\text{nm}$ ，尤宜為 $-100\text{nm}\sim-180\text{nm}$ 。在此，「 $n_x=n_y$ 」不僅包含 n_x 與 n_y 精確相等之情況，還包含 n_x 與 n_y 實質相等之情況。即，第2相位差層的面內相位

差 $\text{Re}(550)$ 可小於 10nm 。

【0098】具有 $n_z > n_x = n_y$ 之折射率特性的第2相位差層可以任意適當之材料形成。第2相位差層宜由包含固定為垂面定向之液晶材料的薄膜構成。可使垂面定向的液晶材料(液晶化合物)可為液晶單體亦可為液晶聚合物。該液晶化合物及該相位差層之形成方法的具體例可舉如日本特開2002-333642號公報中段落[0020]~[0028]記載之液晶化合物及該相位差層之形成方法。此時，第2相位差層的厚度宜為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ ，且宜為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 8\ \mu\text{m}$ ，更宜為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 。

【0099】E.導電層或附導電層之各向同性基材

導電層可利用任意適當之成膜方法(例如真空蒸鍍法、濺鍍法、CVD法、離子鍍法、噴霧法等)，將金屬氧化物膜成膜於任意適當之基材上來形成。金屬氧化物可舉例如氧化銦、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。其中宜為銦錫複合氧化物(ITO)。

【0100】導電層包含金屬氧化物時，該導電層的厚度宜為 50nm 以下，更宜為 35nm 以下。導電層厚度的下限宜為 10nm 。

【0101】導電層可由上述基材轉印至第1相位差層(或若有第2相位差層存在則為第2相位差層)而以導電層單獨作為附相位差層之偏光板的構成層，亦可以導電層與基材之積層體(附導電層之基材)的形式積層於第1相位差層

(或若有第2相位差層存在則為第2相位差層)。較理想的是上述基材在光學上為各向同性，因此導電層可作為附導電層之各向同性基材用於附相位差層之偏光板。

【0102】在光學上為各向同性的基材(各向同性基材)可採用任意適當之各向同性基材。構成各向同性基材之材料可舉例如以降萜烯系樹脂或烯烴系樹脂等不具有共軛系之樹脂為主骨架的材料、於丙烯酸系樹脂之主鏈中具有內酯環或戊二醯亞胺環等環狀結構的材料等。若使用所述材料，則可將形成各向同性基材時伴隨分子鏈定向而展現之相位差抑制得較小。各向同性基材的厚度宜為 $50\ \mu\text{m}$ 以下，更宜為 $35\ \mu\text{m}$ 以下。各向同性基材厚度的下限例如 $20\ \mu\text{m}$ 。

【0103】上述導電層及/或上述附導電層之各向同性基材的導電層可因應需要進行圖案化。藉由圖案化可形成導通部與絕緣部。結果可形成電極。電極可作為用以感測對觸控面板之接觸的觸控感測電極發揮功能。圖案化方法可採用任意適當之方法。圖案化方法的具體例可舉濕式蝕刻法、網版印刷法。

【0104】F.影像顯示裝置

上述A項至E項所記載之附相位差層之偏光板可應用於影像顯示裝置。因此，本發明包含使用有所述附相位差層之偏光板的影像顯示裝置。影像顯示裝置的代表例可舉液晶顯示裝置、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)。本發明實施形態之影像顯示裝置於其視辨側具備上述A項至E項所記載之附相位差層之偏

光板。附相位差層之偏光板係以使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)側之方式(使偏光膜成為視辨側)積層。在一實施形態中，影像顯示裝置具有彎曲的形狀(實質上為彎曲的顯示畫面)，及/或可撓曲或彎折。在所述影像顯示裝置中，本發明附相位差層之偏光板的效果更顯著。

實施例

【0105】以下，以實施例來具體說明本發明，惟本發明不受該等實施例限定。各特性之測定方法如以下所述。此外，只要無特別註記，實施例及比較例中之「份」及「%」即為重量基準。

(1)厚度

10 μm 以下的厚度係使用干涉膜厚計(大塚電子公司製，製品名「MCPD-3000」)進行測定。而大於10 μm 的厚度係使用數位測微器(Anritsu公司製，產品名「KC-351C」)測定。

(2)單體透射率及偏光度

針對實施例及比較例所用偏光膜/保護層之積層體(偏光板)，使用紫外線可見光分光光度計(日本分光公司製V-7100)進行測定，並將測得之單體透射率Ts、平行透射率Tp、正交透射率Tc分別作為偏光膜之Ts、Tp及Tc。該等Ts、Tp及Tc係以JIS Z8701之2度視野(C光源)進行測定並進行光視效能校正所得之Y值。另，保護層之折射率為1.50，而偏光膜之與保護層相反之側的表面之折射率為

1.53。

從所得Tp及Tc利用下述式求得偏光度P。

偏光度P(%)= {(Tp-Tc)/(Tp+Tc)}^{1/2}×100

另，分光光度計亦可使用大塚電子公司製 LPF-200等進行同等之測定。作為一例，針對具有與下述實施例相同構成之偏光板的試樣1~試樣3，使用V-7100及LPF-200進行測定，並將測得之單體透射率Ts及偏光度P的測定值列於表1。如表1所示，V-7100之單體透射率的測定值與LPF-200之單體透射率的測定值之差為0.1%以下，可知無論在使用任一分光光度計之情況下皆可獲得同等之測定結果。

[表1]

	試樣 1		試樣 2		試樣 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

另，舉例而言，在以具備防眩(AG)之表面處理或具有擴散性能之黏著劑的偏光板為測定對象時，會依分光光度計而獲得不同的測定結果，但此時，藉由將以各個分光光度計測定同一偏光板時所得之測定值作為基準進行數值換算，可補償依分光光度計所得測定值之差。

(3)長條狀偏光膜的光學特性參差

從實施例及比較例所用偏光板沿寬度方向以等間隔在5處各位置裁切出測定試樣，再以與上述(2)相同方式測定出5個各測定試樣之中央部分的單體透射率。接著，算出在各測定位置測出之單體透射率之中最大值與最小值之

差，並將該值作為長條狀偏光膜的光學特性參差。

(4)薄片狀偏光膜的光學特性參差

從實施例及比較例所用偏光板裁切出 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 之測定試樣，並求得薄片狀偏光板(50cm^2)的光學特性參差。具體而言，係以與上述(2)相同方式測出測定試樣之4邊各邊的中點起算往內側約 $1.5\text{cm} \sim 2.0\text{cm}$ 左右之位置及中央部分共計5處之單體透射率。接著，算出在各測定位置測出之單體透射率之中最大值與最小值之差，並將該值作為薄片狀偏光膜的光學特性參差。

(5)翹曲

將實施例及比較例中所得之附相位差層之偏光板裁切成 $110\text{mm} \times 60\text{mm}$ 之尺寸。此時係以偏光膜之吸收軸方向為長邊方向之方式進行裁切。透過黏著劑將裁切出的附相位差層之偏光板貼合於 $120\text{mm} \times 70\text{mm}$ 尺寸、厚度 0.2mm 的玻璃板，而製成試驗試樣。將試驗試樣投入保持於 85°C 的加熱烘箱中24小時，並在取出後測定翹曲量。使玻璃板在下將試驗試樣靜置於平面上後，將距離該平面最高之部分的高度作為翹曲量。

(6)彎折耐久性

將實施例及比較例中所得之附相位差層之偏光板裁切成 $50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 之尺寸。此時係以偏光膜之吸收軸方向為短邊方向之方進行裁切。使用附恆溫恆濕箱之耐折試驗機(YUASA公司製，CL09 type-D01)，在 20°C 50%RH 之條件下將裁切出的附相位差層之偏光板供於彎折試驗。

具體而言係將附相位差層之偏光板以相位差層側為外側，於與吸收軸方向平行之方向反覆彎折，並測定至產生會造成像顯示不良的裂痕、剝落或薄膜斷裂等為止的彎折次數，依以下基準進行評估(彎折徑： $2\text{mm } \varphi$)。

<評估基準>

少於1萬次：不良

1萬次以上且少於3萬次：良

3萬次以上：優

(7)彈性係數

將測定對象之薄膜依JIS K6734：2000成形成平行部寬度10mm、長度40mm之拉伸試驗啞鈴狀片後，依循JIS K7161：1994進行拉伸試驗，求出拉伸彈性係數。於此，長度方向通常與偏光膜之延伸方向一致。

【0106】[實施例1]

1.製作偏光膜

熱塑性樹脂基材是使用長條狀且吸水率0.75%、 T_g 約 75°C 之非晶質間苯二甲酸共聚聚對苯二甲酸乙二酯薄膜(厚度： $100\ \mu\text{m}$)。並對樹脂基材之單面施行了電暈處理。

在以9：1混合聚乙烯醇(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」)而成之PVA系樹脂100重量份中添加碘化鉀13重量份後溶解於水中，而調製出PVA水溶液(塗佈液)。

於樹脂基材之電暈處理面塗佈上述PVA水溶液並在

60℃下乾燥，藉此形成厚度13 μm 之PVA系樹脂層，而製作出積層體。

將所得之積層體於130℃之烘箱內在不同周速之輥件間沿縱方向(長邊方向)進行自由端單軸延伸2.4倍(空中輔助延伸處理)。

接著，使積層體浸漬於液溫40℃的不溶解浴(相對於水100重量份摻混4重量份之硼酸而得的硼酸水溶液)中30秒(不溶解處理)。

接著，一邊將液溫30℃的染色浴(相對於水100重量份，以1:7之重量比摻混碘與碘化鉀而獲得之碘水溶液)之濃度調整成以使最後所得之偏光膜的單體透射率(Ts)成為45%以上一邊浸漬於其中60秒(染色處理)。

接著，使其浸漬於液溫40℃的交聯浴(相對於水100重量份，摻混3重量份的碘化鉀並摻混5重量份的硼酸而獲得之硼酸水溶液)中30秒(交聯處理)。

然後，一邊使積層體浸漬於液溫70℃的硼酸水溶液(硼酸濃度4.0重量%)中，一邊在周速相異的輥件間沿縱方向(長邊方向)進行單軸延伸以使總延伸倍率達5.5倍(水中延伸處理)。

之後，使積層體浸漬於液溫20℃的洗淨浴(相對於水100重量份，摻混4重量份的碘化鉀而得之水溶液)中(洗淨處理)。

之後，一邊在保持於90℃之烘箱中乾燥，一邊使其接觸表面溫度保持於75℃之SUS製加熱輥約2秒(乾燥收縮

處理)。積層體進行乾燥收縮處理所得寬度方向之收縮率為 5.2%。

經由以上程序，於樹脂基材上形成了厚度 $5.0\ \mu\text{m}$ 之偏光膜。

【0107】2.製作偏光板

於上述所得之偏光膜表面(與樹脂基材相反之側之面)透過紫外線硬化型接著劑貼合附硬塗層(折射率1.53)之環烯烴系薄膜(厚度： $28\ \mu\text{m}$ ，彈性係數： 2100MPa)作為保護層。具體而言，是塗敷成硬化型接著劑之總厚度為 $1.0\ \mu\text{m}$ ，並使用輥軋機進行貼合。其後，從保護層側照射UV光線使接著劑硬化。接著，將兩端部切開後，將樹脂基材剝離，而獲得具有保護層/接著層/偏光膜之構成的長條狀偏光板(寬度： 1300mm)。偏光板(實質上為偏光膜)的單體透射率為45.37%，偏光度為98.083%。並且，長條狀偏光膜的光學特性參差為0.25%，而薄片狀偏光膜的光學特性參差為0.07%。

【0108】3.製作構成相位差層之相位差薄膜

3-1.聚碳酸酯系樹脂之聚合

使用由2台具備攪拌葉片及控制成 100°C 之回流冷卻器的直立式反應器所構成之批次聚合裝置進行聚合。饋入雙[9-(2-苯氧基羰基乙基)苐-9-基]甲烷29.60質量份(0.046mol)、異山梨醇(ISB)29.21質量份(0.200mol)、螺甘油(SPG)42.28質量份(0.139mol)、碳酸二苯酯(DPC)63.77質量份(0.298mol)及作為觸媒的乙酸鈣一水

合物 1.19×10^{-2} 質量份(6.78×10^{-5} mol)。將反應器內進行減壓氮取代後，以加熱介質加溫，並於內部溫度達到 100°C 之時間點開始攪拌。於升溫開始40分鐘後使內部溫度達到 220°C ，控制保持該溫度並同時開始減壓，使在達到 220°C 起90分鐘後成 13.3kPa 。將隨聚合反應副生成之苯酚蒸氣導入 100°C 之回流冷卻器，使苯酚蒸氣中所含之些許量單體成分返回反應器，並將未凝結之苯酚蒸氣導入 45°C 的凝結器中回收。將氮導入第1反應器暫時使其回復到大氣壓力後，將第1反應器內之經寡聚化的反應液移至第2反應器。接著，開始進行第2反應器內的升溫及減壓，並在50分鐘後使內溫成為 240°C 、壓力成為 0.2kPa 。其後，進行聚合直到達到預定之攪拌動力。在達到預定動力之時間點將氮導入反應器中使壓力回復，並將所生成之聚酯碳酸酯系樹脂擠製至水中，裁切束狀物而得到丸粒。

【0109】3-2.製作相位差薄膜

將所得之聚酯碳酸酯系樹脂(丸粒)在 80°C 下真空乾燥5小時後，使用具備單軸擠製機(東芝機械公司製，缸筒設定溫度： 250°C)、T型模(寬 200mm ，設定溫度： 250°C)、冷卻輥(設定溫度： $120 \sim 130^{\circ}\text{C}$)及捲取機之薄膜製膜裝置，製作出厚度 $130\text{ }\mu\text{m}$ 之長條狀樹脂薄膜。一邊將所得長條狀樹脂薄膜調整成可獲得預定之相位差一邊進行延伸，而獲得厚度 $48\text{ }\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。延伸條件係沿寬度方向，延伸溫度為 143°C ，延伸倍率為2.8倍。所得相位差薄膜之 $\text{Re}(550)$ 為 141nm ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為0.86，且 N_z 係數為

1.12。

【0110】4.製作附相位差層之偏光板

透過丙烯酸系黏著劑(厚度 $5\mu\text{m}$)於在上述2.所得偏光板的偏光膜表面貼合在上述3.所得相位差薄膜。此時，係以使偏光膜之吸收軸與相位差薄膜之慢軸形成 45° 之角度的方式貼合。依上述方式，獲得具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $87\mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於上述(5)及(6)的評估。翹曲量為 3.4mm 。將結果列於表2。

【0111】[實施例2-1]

1.製作偏光膜

依與實施例1相同方式而於樹脂基材上形成了厚度 $5.0\mu\text{m}$ 之偏光膜。

【0112】2.製作偏光板

使用附硬塗層之三醋酸纖維素(TAC)薄膜(硬塗厚度 $7\mu\text{m}$ ，TAC厚度 $25\mu\text{m}$ ，彈性係數： 3600MPa)作為保護層，除此之外依與實施例1相同方式而製出具有保護層/接著層/偏光膜之構成的偏光板。

【0113】3.製作構成相位差層之相位差薄膜

除了熔融捏合 0.7 質量份之PMMA外依與實施例1相同方式獲得聚酯碳酸酯系樹脂(丸粒)，並將其在 80°C 下真空乾燥5小時後，使用具備單軸擠製機(東芝機械公司製，缸筒設定溫度： 250°C)、T型模(寬 200mm ，設定溫度： 250

℃)、冷卻輥(設定溫度：120~130℃)及捲取機之薄膜製膜裝置，製作出厚度 $105\text{ }\mu\text{m}$ 之長條狀樹脂薄膜。一邊將所得之長條狀樹脂薄膜調整成可獲得預定相位差一邊於138℃下沿寬度方向延伸2.8倍，而獲得厚度 $38\text{ }\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。所得相位差薄膜之 $\text{Re}(550)$ 為144nm， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為0.86。

【0114】4.製作附相位差層之偏光板

透過丙烯酸系黏著劑(厚度 $5\text{ }\mu\text{m}$)於在上述2.所得偏光板的偏光膜表面貼合在上述3.所得相位差薄膜。此時，係以使偏光膜之吸收軸與相位差薄膜之慢軸形成45°之角度的方式貼合。依上述方式，獲得具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $81\text{ }\mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同評估。將結果列於表2。

【0115】[實施例2-2]

一邊將依與實施例2-1相同方式獲得之厚度 $105\text{ }\mu\text{m}$ 的長條狀聚酯碳酸酯樹脂薄膜調整成可獲得預定之相位差一邊沿寬度方向延伸，而獲得厚度 $38\text{ }\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。所得相位差薄膜之 $\text{Re}(550)$ 為140nm。

除了使用上述相位差薄膜作為相位差層外，依與實施例2-1相同方式而獲得具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $81\text{ }\mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之

偏光板供於進行與實施例1相同評估。將結果列於表2。

【0116】[實施例2-3]

一邊將依與實施例2-1相同方式獲得之厚度 $105\text{ }\mu\text{m}$ 的長條狀聚酯碳酸酯樹脂薄膜調整成可獲得預定之相位差一邊沿寬度方向延伸，而獲得厚度 $38\text{ }\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。所得相位差薄膜之 $\text{Re}(550)$ 為 149nm 。

除了使用上述相位差薄膜作為相位差層外，依與實施例2-1相同方式而獲得具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $81\text{ }\mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同評估。將結果列於表2。

【0117】[實施例3]

一邊將依與實施例1相同方式獲得之聚碳酸酯樹脂薄膜以依循日本特開2014-194483號公報之實施例2之方法進行斜向延伸，而獲得厚度 $58\text{ }\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。所得相位差薄膜之 $\text{Re}(550)$ 為 144nm ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為 0.86 ， N_z 係數為 1.21 ，定向角(慢軸的方向)相對於長條方向為 45° 。將該相位差薄膜與實施例1的偏光板透過丙烯酸系黏著劑(厚度 $5\text{ }\mu\text{m}$)以捲對捲方式積層，而獲得具有保護層/接著層/偏光膜/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $97\text{ }\mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同評估。翹曲量為 4.1mm 。將結果列於表2。

【0118】[比較例1]

1.製作偏光件

準備平均聚合度為2,400、皂化度為99.9莫耳%且厚度為30 μm 之聚乙烯醇系樹脂薄膜。一邊在周速比相異之輥件間將聚乙烯醇薄膜浸漬於20℃之膨潤浴(水浴)中30秒鐘使其膨潤，一邊沿輸送方向延伸2.4倍(膨潤步驟)，接著一邊在30℃之染色浴(碘濃度為0.03重量%且碘化鉀濃度為0.3重量%之水溶液)中，以最終延伸後之單體透射率成為所期望之值之方式浸漬並染色，一邊以原本的聚乙烯醇薄膜(完全未沿輸送方向延伸的聚乙烯醇薄膜)為基準沿輸送方向延伸3.7倍(染色步驟)。此時的浸漬時間約60秒。接著，一邊將已染色之聚乙烯醇薄膜在40℃之交聯浴(硼酸濃度為3.0重量%且碘化鉀濃度為3.0重量%之水溶液)中浸漬，一邊以原本的聚乙烯醇薄膜為基準沿輸送方向延伸至4.2倍為止(交聯步驟)。再將所得聚乙烯醇薄膜於64℃之延伸浴(硼酸濃度為4.0重量%且碘化鉀濃度為5.0重量%之水溶液)中浸漬50秒，並以原本的聚乙烯醇薄膜為基準沿輸送方向延伸至6.0倍為止(延伸步驟)後，在20℃之洗淨浴(碘化鉀濃度為3.0重量%之水溶液)中浸漬5秒(洗淨步驟)。將已洗淨之聚乙烯醇薄膜在30℃下乾燥2分鐘而製出偏光件(厚度12 μm)。

【0119】2.製作偏光板

接著劑係使用以下水溶液：含有含乙醯乙醯基之聚乙烯醇樹脂(平均聚合度1,200，皂化度98.5莫耳%，乙醯乙醯基化度5莫耳%)與羥甲基三聚氰胺者。使用該接著劑並

使接著劑層的厚度成為 $0.1\ \mu\text{m}$ ，利用輥貼合機於上述所得之偏光件的一面貼合附硬塗層之三醋酸纖維素(TAC)薄膜(硬塗厚度 $7\ \mu\text{m}$ ，TAC厚度 $25\ \mu\text{m}$ ，彈性係數： 3600MPa)，並於偏光件的另一面貼合厚度為 $25\ \mu\text{m}$ 的TAC薄膜後，於烘箱內進行加熱乾燥(溫度為 60°C ，時間為5分鐘)，而製作出具有保護層1(厚度 $32\ \mu\text{m}$)/接著層/偏光件/接著層/保護層2之構成的偏光板。

【0120】3.製作附相位差層之偏光板

於在上述2.獲得之偏光板的保護層2之表面依與實施例1相同方式貼合相位差薄膜，而製出具有保護層1/接著層/偏光件/接著層/保護層2/黏著劑層/相位差層之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $122\ \mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同評估。翹曲量為 5.3mm 。

【0121】[比較例2]

1.製作偏光件

依與比較例1相同方式而製出偏光件(厚度 $12\ \mu\text{m}$)。

【0122】2.製作偏光板

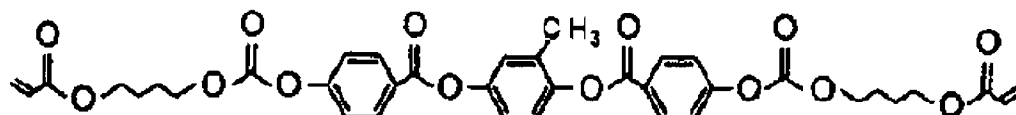
依與比較例1相同方式，而製出具有保護層1(厚度 $32\ \mu\text{m}$)/接著層/偏光件/接著層/保護層2(厚度 $25\ \mu\text{m}$)之構成的偏光板。

【0123】3.製作構成相位差層之第1定向固化層及第2定向固化層

將顯示向列型液晶相的聚合性液晶(BASF公司製：商

品名「Paliocolor LC242」，以下述式表示)10g與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溶解至甲苯40g中，而調製出液晶組成物(塗敷液)。

[化學式1]



使用擦拭布擦拭聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜(厚度 $38\text{ }\mu\text{m}$)表面，施行定向處理。定向處理之方向係設為貼合至偏光板時由視辨側觀看時相對於偏光件之吸收軸方向呈 15° 方向。利用棒塗機將上述液晶塗敷液塗敷至該定向處理表面，並於 90°C 下進行2分鐘加熱乾燥，藉此使液晶化合物定向。使用金屬鹵素燈以 $1\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的光照射依上述方式形成的液晶層，使該液晶層硬化，藉此於PET薄膜上形成液晶定向固化層A。液晶定向固化層A的厚度為 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ ，面內相位差 $\text{Re}(550)$ 為 270nm 。並且，液晶定向固化層A具有 $n_x > n_y = n_z$ 之折射率分布。

變更塗敷厚度，並將定向處理方向設為由視辨側觀看時相對於偏光件之吸收軸方向呈 75° 方向，除此之外依與上述相同方式於PET薄膜上形成液晶定向固化層B。液晶定向固化層B的厚度為 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ，面內相位差 $\text{Re}(550)$ 為 140nm 。並且，液晶定向固化層B具有 $n_x > n_y = n_z$ 之折射率分布。又，液晶定向固化層A及B的 $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為1.11。

【0124】4.製作附相位差層之偏光板

於在上述2.所得偏光板的保護層2側之表面依序轉印在上述3.所得液晶定向固化層A及液晶定向固化層B。此時，係以偏光件之吸收軸與定向固化層A之慢軸形成之角度成為 15° 且偏光件之吸收軸與定向固化層B之慢軸形成之角度成為 75° 的方式進行轉印(貼合)。另外，各自之轉印(貼合)係透過紫外線硬化型接著劑(厚度 $1\ \mu\text{m}$)來進行。依上述方式，獲得具有保護層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)之構成的附相位差層之偏光板。所得之附相位差層之偏光板的總厚度為 $75\ \mu\text{m}$ 。將所得之附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同評估。將結果列於表2。

【0125】 [表2]

	保護層		偏光膜			相位差層				總厚度	翹曲量	彎折 耐久性
	材料	彈性係數(Td) (Mpa)	厚度 (μm)	Ts (%)	偏光度	材料	Re(550) (nm)	厚度 (μm)	Re(450)/ Re(550)	μm	mm	
實施例 1	COP-HC	2100	5.0	45.4	98.08	PEC薄膜	141	48	0.86	87	3.4	不良
實施例 2-1	TAC-HC	3600	5.0	45.4	98.08	PEC薄膜	144	38	0.86	81	3.2	優
實施例 2-2	TAC-HC	3600	5.0	45.4	98.08	PEC薄膜	140	38	0.86	81	3.2	優
實施例 2-3	TAC-HC	3600	5.0	45.4	98.08	PEC薄膜	149	38	0.86	81	3.2	優
實施例 3	COP-HC	2100	5.0	45.4	98.08	PEC薄膜	144	58	0.86	97	4.1	不良
比較例 1	TAC-HC/TAC	3600	12	43.5	99.98	PEC薄膜	144	48	0.86	122	5.3	不良
比較例 2	TAC-HC/TAC	3600	12	43.5	99.98	液晶固化層	270/140	6	1.11	75	4.2	不良

【0126】[比較例3]

未於PVA水溶液(塗佈液)中添加碘化鉀，且將空中輔助延伸處理的延伸倍率設為1.8倍，並且在乾燥收縮處理中未使用加熱輥，除此之外依與實施例1相同方式而嘗試製作偏光膜，但在染色處理及水中延伸處理中PVA系樹脂層就溶解了，而無法做出偏光膜。因此亦無法製出附相位差層之偏光板。

【0127】[評估]

比較實施例與比較例後明顯可知，本發明實施例之偏光膜的光學特性佳且可顯著抑制加熱試驗後之翹曲。並且，將聚碳酸酯系樹脂減薄至40 μm 以下，設偏光板之層厚為85 μm 以下，並使用彈性係數為3000MPa以上之基材、較佳為使用TAC薄膜作為保護層，藉此可更提升彎折特性。

【0128】產業上之可利用性

本發明之附相位差層之偏光板可適宜用作液晶顯示裝置、有機EL顯示裝置及無機EL顯示裝置用之圓偏光板。

【符號說明】

【0129】 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(第1相位差層)

50... 另一相位差層(第2相位差層)

60... 導電層或附導電層之各向同性基材

100、101...附相位差層之偏光板

200...積層體

G1~G4...導輥

R1~R6...輸送輥

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種附相位差層之偏光板之製造方法，該附相位差層之偏光板具有偏光板與相位差層；該偏光板包含偏光膜與位於該偏光膜之至少一側的保護層；該偏光膜係以含二色性物質之聚乙烯醇系樹脂薄膜來構成，其厚度為 $8\mu\text{m}$ 以下，單體透射率為45%以上，且偏光度為97%以上；該相位差層的 $\text{Re}(550)$ 為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ， $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 為0.8以上且小於1；

並且，該相位差層的慢軸與該偏光膜的吸收軸形成之角度為 $40^\circ\sim 50^\circ$ ；

該製造方法包含下列步驟：

於長條狀熱塑性樹脂基材之單側形成含有碘化物或氯化鈉、及聚乙烯醇系樹脂之聚乙烯醇系樹脂層而製成積層體；及

對該積層體依序施行空中輔助延伸處理、染色處理、水中延伸處理、及乾燥收縮處理以製得該偏光膜；該乾燥收縮處理係將該積層體沿長邊方向輸送的同時，在加熱爐內使用加熱輥並使該積層體與該加熱輥的總接觸時間為1~20秒來進行加熱，藉此使該積層體於寬度方向收縮2%~10%。

【第2項】 如請求項1之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述保護層係由三醋酸纖維素系樹脂薄膜構成。

【第3項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述相位差層係由聚碳酸酯系樹脂薄膜構

成。

【第4項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述偏光膜在 50cm^2 之區域內的單體透射率之最大值與最小值之差為0.2%以下。

【第5項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述偏光膜之寬度為1000mm以上，且在沿寬度方向之位置的單體透射率之最大值與最小值之差為0.5%以下。

【第6項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述偏光膜之單體透射率為46%以下，且偏光度為99%以下。

【第7項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述附相位差層之偏光板於前述相位差層之外側更具有另一相位差層，該另一相位差層之折射率特性顯示 $n_z > n_x = n_y$ 之關係；

並且，該製造方法包含以下步驟：於前述相位差層之外側設置該另一相位差層。

【第8項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述附相位差層之偏光板於前述相位差層之外側更具有導電層或附導電層之各向同性基材；

並且，該製造方法包含以下步驟：於前述相位差層之外側設置該導電層或該附導電層之各向同性基材之步驟。

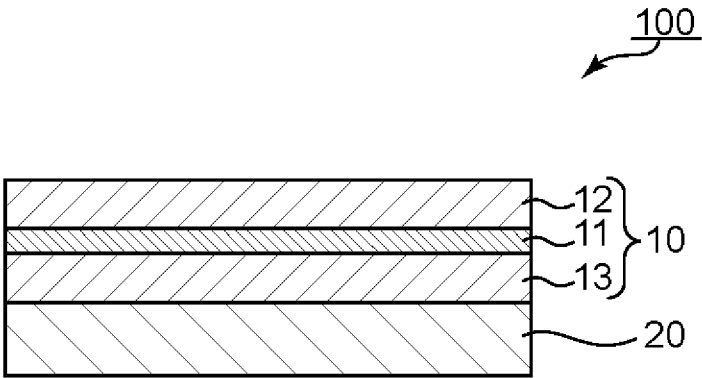
【第9項】 如請求項1或2之附相位差層之偏光板之製造方法，其中前述附相位差層之偏光板為長條狀；

並且，該製造方法包含以下步驟：

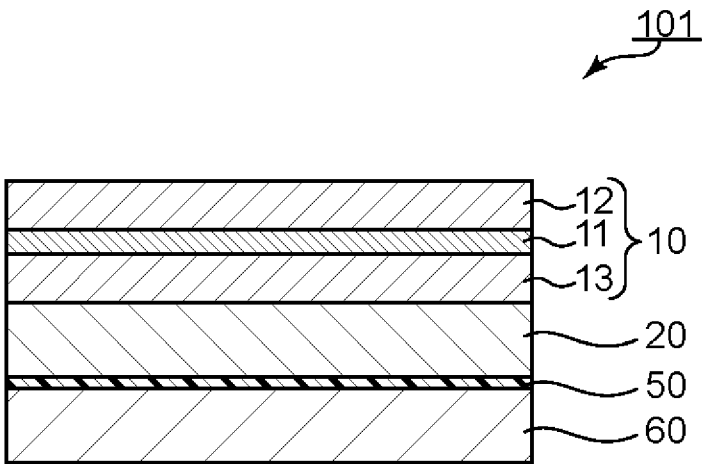
以捲對捲方式來積層長條方向上具有吸收軸的長條狀之偏光膜與長條狀之相位差層，前述相位差層為於相對於長條方向呈 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 之角度之方向上具有慢軸之斜向延伸薄膜。

【第10項】如請求項9之附相位差層之偏光板之製造方法，包含以下步驟：將前述長條狀之附相位差層之偏光板捲繞成捲狀。

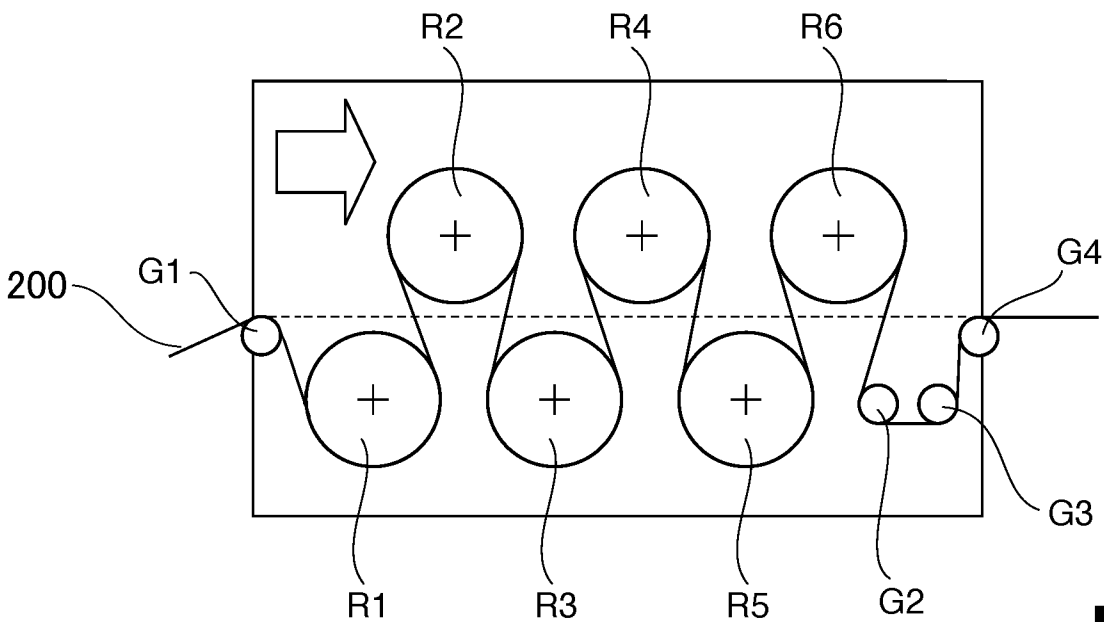
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】