202146240

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202146240 A

(43)公開日： 中華民國 110 (2021) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：110113259 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl.： *B32B27/16 (2006.01)* *B32B27/30 (2006.01)*
B32B27/38 (2006.01) *G02B5/30 (2006.01)*

(30)優先權：2020/04/30 日本 2020-080790
2020/06/26 日本 2020-110539

(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：三輪和哉 MIWA, KAZUYA (JP)；上条卓史 KAMIJO, TAKASHI (JP)；濱本大介 HAMAMOTO, DAISUKE (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 50 頁

(54)名稱

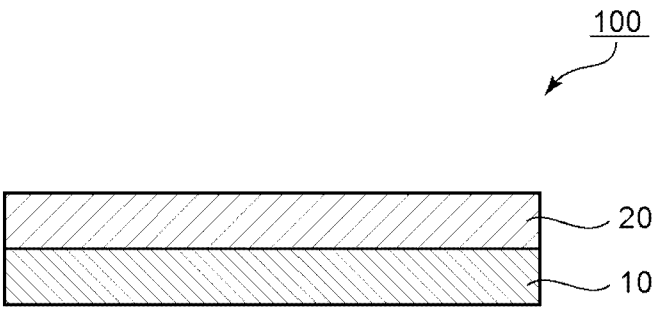
偏光板及附光學機能層之偏光板

(57)摘要

本發明提供一種即便非常薄卻具有優異耐久性及優異撓曲性之偏光板。

本發明偏光板具有偏光件與配置於該偏光件之一側的保護層；該保護層是以環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少 1 種；且該偏光板之總厚度為 20μm 以下。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:偏光件

20:保護層

100:偏光板

【圖1】

202146240

【發明摘要】

【中文發明名稱】

偏光板及附光學機能層之偏光板

【中文】

本發明提供一種即便非常薄卻具有優異耐久性及優異撓曲性之偏光板。

本發明偏光板具有偏光件與配置於該偏光件之一側的保護層；該保護層是以環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少 1 種；且該偏光板之總厚度為 20μm 以下。

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:偏光件
20:保護層
100:偏光板

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

偏光板及附光學機能層之偏光板

【技術領域】

【0001】 本發明涉及偏光板及附光學機能層之偏光板。

【先前技術】

【0002】 在影像顯示裝置(例如液晶顯示裝置、有機EL顯示裝置)中，由於其影像形成方式，多數情況下會於顯示單元之至少一側配置有偏光板。近年來隨著影像顯示裝置之薄型化及撓性化發展，對於偏光板之薄型化亦有強烈需求。然而，愈將偏光板薄化，在加熱加濕環境下光學特性降低之耐久性問題便愈顯著。

【0003】 近年來，對於彎曲的影像顯示裝置及/或是可彎折或可折疊的影像顯示裝置之需求日益漸高。伴隨此，對於偏光板(以結果而言為附光學機能層之偏光板)亦要求以機械特性來說優異之撓曲性及光學特性不因撓曲而變化。但，可滿足這種特性之偏光板(以結果而言為附光學機能層之偏光板)其在朝向實用化方面仍有檢討的空間。並且在已使耐撓性提高時，有偏光板之強度降低、物理性耐久性降低之問題。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：日本專利特開2015-210474號公報

【發明內容】

【0005】 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即便非常薄卻能兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板及附光學機能層之偏光板。

【0006】 用以解決課題之手段

本發明偏光板包含偏光件與配置於該偏光件之一側的保護層。該保護層是以環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種。該偏光板之總厚度為20μm以下。

在一實施形態中，上述保護層是上述環氧樹脂之光陽離子硬化物，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種，且該保護層更包含氧雜環丁烷樹脂。

在一實施形態中，上述保護層之軟化溫度為100℃以上。

在一實施形態中，上述保護層之厚度為10μm以下。

在一實施形態中，上述偏光件之厚度為10μm以下。

在一實施形態中，上述具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂為具有聯苯骨架之環氧樹脂。

本發明另一面向提供一種附光學機能層之偏光板。該附光學機能層之偏光板包含上述偏光板與配置於上述偏光件之與上述保護層相反之側的光學機能層。該附光學機能層之偏光板的總厚度為25μm以下。

在一實施形態中，上述光學機能層作為上述保護層之外的另一保護層發揮功能。

在一實施形態中，上述光學機能層為具有圓偏光機能或橢圓偏光機能之相位差層。

【0007】 發明效果

根據本發明實施形態，可提供一種即便非常薄卻能兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板及附光學機能層之偏光板。本發明實施形態中，係將保護層以環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物構成，

該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種。因此，可提供兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板及附光學機能層之偏光板。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖1係本發明一實施形態之偏光板的概略截面圖。

圖2係本發明一實施形態之附光學機能層之偏光板的概略截面圖。

圖3係顯示本發明一實施形態之偏光板之製造方法中，利用加熱輥之乾燥收縮處理一例的概略圖。

【實施方式】

【0009】 (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(nx、ny、nz)

「nx」為面內折射率達到最大之方向(亦即慢軸方向)的折射率，「ny」為於面內與慢軸正交之方向(亦即快軸方向)的折射率，「nz」為厚度方向的折射率。

(2)面內相位差(Re)

「Re(λ)」係於23℃下以波長λnm之光測定之面內相位差。例如，「Re(550)」係於23℃下以波長550nm之光測定之面內相位差。Re(λ)可於令層(薄膜)之厚度為d(nm)時，藉由式：Re(λ)=(nx-ny)×d求得。

(3)厚度方向之相位差(Rth)

「Rth(λ)」係於23℃下以波長λnm之光測定之厚度方向的相位差。例如，「Rth(550)」係於23℃下以波長550nm之光測定之厚度方向的相位差。Rth(λ)可於令層(薄膜)厚度為d(nm)時，藉由式：Rth(λ)=(nx-nz)×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往順時針方向及逆時針方向兩者。因此，例如「45°」係指±45°。

【0010】 A.偏光板及附光學機能層之偏光板的概要

A-1.偏光板之概要

圖1係本發明一實施形態之偏光板的概略截面圖。圖式例之偏光板100具有偏光件10與配置於偏光件10之一側的保護層20。偏光板100之總厚度為20μm以下。保護層20係環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種。亦即，保護層係藉由利用光陽離子聚合使具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂硬化而形成之層、或是環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物。藉由偏光板100具有所述保護層，可提供一種即便為非常薄之厚度卻能兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板。在一實施形態中，偏光件10之厚度宜為10μm以下。又，在一實施形態中，保護層20之厚度宜為10μm以下。在一實施形態中，保護層之軟化溫度宜為100℃以上。保護層之軟化溫度可藉由使用之環氧樹脂來決定。

【0011】 偏光板100之總厚度為20μm以下，宜為15μm以下，更宜為10μm以下。根據本發明，可提供一種即使將偏光板之總厚度設在上述範圍內仍能兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板。偏光板之總厚度例如為5μm以上。

【0012】 構成偏光板之各層或光學薄膜代表上係透過接著層貼合。作為接著層可舉接著劑層、黏著劑層。本發明實施形態中，可適宜採用接著劑層。只要為所述構成，便可使偏光板更薄型化。構成接著劑層之接著劑代表上可舉活性能量線硬化型接著劑(例如紫外線硬化型接著劑)。

【0013】 在本發明實施形態中偏光板之厚度可極薄。因此，可適宜應用於

撓性之影像顯示裝置。較佳為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/或可撓曲或可彎折。影像顯示裝置的具體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)。當然，上述說明並不妨礙本發明偏光板應用於一般的影像顯示裝置。

【0014】 A-2.附光學機能層之偏光板的概要

圖2係本發明一實施形態之附光學機能層之偏光板的概略截面圖。圖式例之附光學機能層之偏光板110包含偏光件10、配置於偏光件之一側的保護層20及配置於偏光件之另一側的光學機能層30。附光學機能層之偏光板的總厚度為25μm以下。在一實施形態中，可使用偏光件10並可使用上述偏光板100作為保護層20。

【0015】 附光學機能層之偏光板110之總厚度為25μm以下，宜為20μm以下，更宜為15μm以下。根據本發明，可提供一種即使將偏光板之總厚度設在上述範圍內仍能兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板。附光學機能層之偏光板的總厚度例如為10μm以上。

【0016】 在一實施形態中，光學機能層作為保護層20之外的另一保護層發揮功能。所述保護層亦可作為具有預定之相位差及光學特性之相位差層發揮功能。在另一實施形態中，光學機能層為具有圓偏光機能或橢圓偏光機能之相位差層。所述相位差層亦可作為偏光件之保護層發揮功能。光學機能層為相位差層時，在一實施形態中，相位差層係液晶化合物的定向固化層。相位差層可為定向固化層的單一層，亦可具有第1定向固化層與第2定向固化層的積層結構。以下有將光學機能層為相位差層的偏光板稱為附相位差層之偏光板之情形。

【0017】 構成附光學機能層之偏光板的各層或光學薄膜代表上係透過接著層貼合。作為接著層可舉接著劑層、黏著劑層。本發明實施形態中，可適宜採用接著劑層。只要為所述構成，便可使附光學機能層之偏光板更薄型化。構成接著劑層之接著劑代表上可舉活性能量線硬化型接著劑(例如紫外線硬化型接著

劑)。

【0018】 具備作為相位差層發揮功能之光學機能層的偏光板亦可更設置另一相位差層。另一相位差層代表上可設於光學機能層(相位差層)30之外側(與偏光件10相反之側)。另一相位差層代表上折射率特性展現nz>nx=ny之關係。所述之另一相位差層宜在相位差層為定向固化層之單一層時設置。此外，為求方便，有將光學機能層(相位差層)30稱為第1相位差層，且將另一相位差層稱為第2相位差層之情形。附光學機能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、Nz係數、光彈性係數)、厚度、配置位置等可按目的適當設定。

【0019】 附光學機能層之偏光板上亦可設置導電層或附導電層之各向同性基材。導電層或附導電層之各向同性基材代表上可設於光學機能層30之外側(與偏光件10相反之側)。偏光板為具有相位差層與另一相位差層之附相位差層之偏光板時，另一相位差層以及導電層或附導電層之各向同性基材代表上係從相位差層(光學機能層)30側起依序設置。在設置導電層或附導電層之各向同性基材時，偏光板或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)與偏光板之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。

【0020】 如上述，藉由將保護層以具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物構成，可實現即便非常薄卻耐久性優異之偏光板。具體而言，可實現即便在加熱加濕環境下光學特性之降低仍受抑制之偏光板。上述偏光板放置於85℃及85%RH之環境下48小時後，單體透射率Ts之變化量ΔTs及偏光度P的變化量ΔP各自皆非常小。單體透射率Ts係使用例如紫外線可見光分光光度計(日本分光公司製，製品名「V7100」)來測定。偏光度P係從使用紫外線可見光分光光度計測定之單體透射率(Ts)、平行透射率(Tp)及正交透

射率(Tc)，利用下式來算出。

偏光度(P)(%)={(Tp-Tc)/(Tp+Tc)}$^{1/2}$×100

此外，上述Ts、Tp及Tc係以JIS Z 8701之2度視野(C光源)進行測定並進行視感度校正所得之Y值。又，Ts及P實質上為偏光件之特性。ΔTs及ΔP各自可由下述式求得。

$\Delta Ts(\%)=Ts_{48}-Ts_0$

$\Delta P(\%)=P_{48}-P_0$

於此，Ts_0為放置前(初始)之單體透射率，Ts_{48}為放置後之單體透射率，P_0為放置前(初始)之偏光度，P_{48}為放置後之偏光度。ΔTs宜為3.0%以下，較宜為2.7%以下，更宜為2.4%以下。ΔP宜為-1.0%~0%，較宜為-0.5%~0%，更宜為-0.3%~0%。

【0021】 於實際使用上，可於光學機能層之與偏光件相反之側設置黏著劑層(未圖示)，且偏光板可貼附於影像顯示單元。並且，黏著劑層之表面宜在偏光板供於使用之前暫時黏附有剝離薄膜。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。

【0022】 本發明偏光板及附光學機能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，例如包含相對於寬度而言長度為10倍以上、且宜為20倍以上之細長形狀。長條狀偏光板可捲繞成捲狀。

【0023】 以下針對偏光板及附光學機能層之偏光板的構成要素進行更詳細地說明。

【0024】 B.偏光件

偏光件可採用任意適當的偏光件。偏光件在代表上可使用兩層以上之積層體來製作。關於偏光件之製造方法係以偏光板之製造方法而後於F項中說明。

【0025】 偏光件之厚度宜為10μm以下，較宜為1μm~8μm，更宜為

1μm~7μm，尤宜為2μm~5μm。

【0026】 偏光件之硼酸含量宜為10重量%以上，較宜為13重量%~25重量%。只要偏光件之硼酸含量在所述範圍內，便可藉由與後述碘含量之加乘效果，來良好維持調整貼合時之捲曲的容易性且良好抑制加熱時之捲曲，同時改善加熱時之外觀耐久性。硼酸含量例如可由中和法使用下述式以每單位重量之偏光件所含硼酸量來算出。

[數學式1]

$$\frac{\text{NaOH水溶液滴下量(mL)}\times\text{NaOH水溶液濃度(mol/L)}\times 10^{-3}}{\text{偏光件重量(g)}}\times\text{硼酸分子量(g/mol)}\times 100$$

【0027】 偏光件之碘含量宜為2重量%以上，較宜為2重量%~10重量%。只要偏光件之碘含量在所述範圍內，便可藉由與上述硼酸含量之加乘效果，來良好維持調整貼合時之捲曲的容易性且良好抑制加熱時之捲曲，同時改善加熱時之外觀耐久性。本說明書中之「碘含量」意指偏光件(PVA系樹脂薄膜)中所含之所有碘的量。更具體而言，碘在偏光件中以碘離子(I^-)、碘分子(I_2)、多碘離子(I_3^-、I_5^-)等形態存在，而本說明書中之碘含量意指包含所有該等形態之碘的量。碘含量可利用例如X射線螢光分析之檢量曲線法來算出。另，多碘離子在偏光件中係在形成有PVA-碘錯合物之狀態下存在。藉由形成所述錯合物，可在可見光之波長範圍中展現吸收二色性。具體而言，PVA與三碘化物離子之錯合物(PVA・I_3^-)在470nm附近具有吸光峰，而PVA與五碘化物離子之錯合物(PVA・I_5^-)在600nm附近具有吸光峰。結果，多碘離子可根據其形態在可見光之寬廣範圍中吸收光。另一方面，碘離子(I^-)在230nm附近具有吸光峰，其實質上與可見光之吸收無關聯。因此，在與PVA之錯合物之狀態下存在的多碘離子才主要與偏光件之吸收性能有關。

【0028】 偏光件宜在波長380nm~780nm的任一波長下顯示吸收二色性。偏光件之單體透射率Ts宜為40%~48%，較宜為41%~46%。偏光件之偏光度P以97.0%以上為佳，99.0%以上較佳，99.9%以上更佳。

【0029】 C.保護層

C-1.光陽離子硬化物

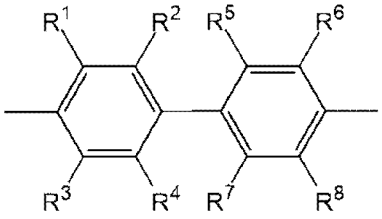
在一實施形態中，保護層係以具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之光陽離子硬化物構成。藉由使用所述保護層，可提供兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板及附光學機能層之偏光板。如上述，保護層為光陽離子硬化物，故保護層形成用組成物包含光陽離子聚合引發劑。光陽離子聚合引發劑係具有光酸產生劑之功能的感光劑，代表上可舉由陽離子部與陰離子部構成之離子性鎓鹽。在該鎓鹽中，陽離子部會吸收光，而陰離子部會成為酸的產生源。藉由從該光陽離子聚合引發劑產生之酸，進行環氧基之開環聚合。所得光陽離子硬化物即保護層之軟化溫度高，可降低碘吸附量。因此，可提供可兼顧優異耐久性與優異撓曲性之偏光板。

【0030】 C-1-1.環氧樹脂

環氧樹脂可使用具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的任意適當之環氧樹脂。芳香族骨架可舉例如苯環、萘環、茀環等。環氧樹脂可僅使用1種亦可組合2種以上來使用。宜使用具有聯苯骨架作為芳香族骨架之環氧樹脂。藉由使用具有聯苯骨架之環氧樹脂，可提供兼顧更優異之耐久性與更優異之撓曲性的偏光板。以下作為代表例，詳細說明具有聯苯骨架之環氧樹脂。

【0031】 在一實施形態中，具有聯苯骨架之環氧樹脂係包含以下結構之環氧樹脂。具有聯苯骨架之環氧樹脂可僅使用1種，亦可組合2種以上來使用。

[化學式1]

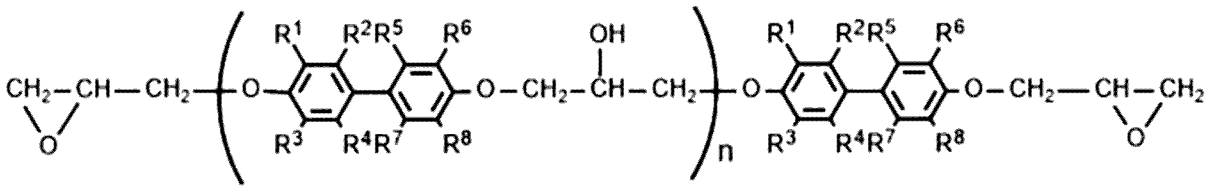


(式中，R^1~R^8分別獨立表示氫原子、碳數1~12之直鏈狀或支鏈狀之取代或非取代的烴基、或鹵素元素)。

【0032】 R^1~R^8分別獨立表示氫原子、碳數1~12之直鏈狀或支鏈狀之取代或非取代的烴基、或鹵素元素。碳數1~12之直鏈狀或支鏈狀之取代或非取代的烴基可舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、二級丁基、三級丁基、正戊基、異戊基、新戊基、三級戊基、環戊基、正己基、異己基、環己基、正庚基、環庚基、甲基環己基、正辛基、環辛基、正壬基、3,3,5-三甲基環己基、正癸基、環癸基、正十一基、正十二基、環十二基、苯基、苄基、甲基苄基、二甲基苄基、三甲基苄基、萘基甲基、苯乙基、2-苯基異丙基等。碳數1~12之直鏈狀或支鏈狀之取代或非取代的烴基宜為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基等碳數1~4烷基。鹵素元素可舉氟及溴。

【0033】 在一實施形態中，具有聯苯骨架之環氧樹脂為下式所示環氧樹脂。

[化學式2]



(式中，R^1~R^8如上述，n表示0~6之整數)。

【0034】 在一實施形態中，具有聯苯骨架之環氧樹脂為僅具有聯苯骨架之環氧樹脂。藉由使用僅具有聯苯骨架之環氧樹脂，可更提升所得保護層之耐久

性。

【0035】在一實施形態中，具有聯苯骨架之環氧樹脂亦可包含有聯苯骨架以外之化學結構。聯苯骨架以外之化學結構可舉例如雙酚骨架、脂環式結構、芳香族環結構等。在該實施形態中，聯苯骨架以外之化學結構的比率(莫耳比)宜少於聯苯骨架。

【0036】具有聯苯骨架之環氧樹脂亦可使用市售物。市售物可舉例如Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER YX4000、jER YX4000H、jER YL6121、jER YL664、jER YL6677、jER YL6810、jER YL7399等。

【0037】具有聯苯骨架之環氧樹脂宜玻璃轉移溫度(Tg)為100℃以上。結果，保護層之軟化溫度亦幾乎成為100℃以上。具有聯苯骨架之環氧樹脂的Tg只要為100℃以上，包含所得保護層之偏光板便容易成為耐久性優異者。具有聯苯骨架之環氧樹脂的Tg宜為110℃以上，較宜為120℃以上，更宜為125℃以上。另一方面，具有聯苯骨架之環氧樹脂的Tg宜為300℃以下，較宜為250℃以下，更宜為200℃以下，尤宜為160℃以下。具有聯苯骨架之環氧樹脂的Tg只要在所述範圍內，成形性及加工性便佳。

【0038】具有聯苯骨架之環氧樹脂的環氧當量宜為100g/當量以上，較宜為150g/當量以上，更宜為200g/當量以上。又，具有聯苯骨架之環氧樹脂的環氧當量宜為3000g/當量以下，較宜為2500g/當量以下，更宜為2000g/當量以下。藉由具有聯苯骨架之環氧當量為上述範圍，可獲得更穩定之保護層(殘留單體少且已充分硬化之保護層)。另，在本說明書中，「環氧當量」意指「包含1當量環氧基之環氧樹脂的質量」，可依循JIS K7236進行測定。

【0039】在本發明實施形態中，亦可併用具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂與其他樹脂。即，亦可將具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環

氧樹脂與其他樹脂之摻合物供於保護層之成形。其他樹脂可舉例如苯乙烯系樹脂、聚乙烯、聚丙烯、聚醯胺、聚伸苯硫醚、聚醚醚酮、聚酯、聚碸、聚伸苯醚、聚縮醛、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺等熱塑性樹脂、丙烯酸系樹脂及氧雜環丁烷系樹脂等硬化型樹脂。較佳可使用丙烯酸系樹脂及氧雜環丁烷系樹脂。併用之樹脂的種類及摻混量可按目的及所得薄膜所期望之特性等來適當設定。舉例而言，苯乙烯系樹脂可作為相位差控制劑來併用。

【0040】 丙烯酸系樹脂可使用任意適當之丙烯酸系樹脂。例如(甲基)丙烯酸系化合物可舉例如分子內具有一個(甲基)丙烯醯基之(甲基)丙烯酸系化合物(以下亦稱「單官能(甲基)丙烯酸系化合物」)、分子內具有二個以上(甲基)丙烯醯基之(甲基)丙烯酸系化合物(以下亦稱「多官能(甲基)丙烯酸系化合物」)。該等(甲基)丙烯酸系化合物可單獨使用，亦可組合2種以上來使用。關於該等丙烯酸系樹脂例如記載於日本專利特開2019-168500號公報中。本說明書中係援用該公報整體之記載作為參考。

【0041】 氧雜環丁烷樹脂可使用分子內具有1個以上氧雜環丁烷基之任意適當的化合物。可舉例如：3-乙-3-羥甲基氧雜環丁烷、3-乙-3-(2-乙基己基氧基甲基)氧雜環丁烷、3-乙-3-(苯氧基甲基)氧雜環丁烷、3-乙-3-(環己基氧基甲基)氧雜環丁烷、3-乙-3-(環氧乙烷基甲氧基)氧雜環丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲酯等分子內具有1個氧雜環丁烷基之氧雜環丁烷化合物；3-乙-3{[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷、1,4-雙[(3-乙-3-氧雜環丁烷基)甲氧基甲基]苯、4,4'-雙[(3-乙-3-氧雜環丁烷基)甲氧基甲基]聯苯等分子內具有2個以上氧雜環丁烷基之氧雜環丁烷化合物等。該等氧雜環丁烷樹脂可僅使用1種亦可組合2種以上。

【0042】 宜使用3-乙-3-羥甲基氧雜環丁烷、1,4-雙[(3-乙-3-氧雜環丁烷基)甲氧基甲基]苯、3-乙-3-(2-乙基己基氧基甲基)氧雜環丁烷、3-乙-3-(環氧乙烷基

甲氧基)氧雜環丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲酯、3-乙-3{[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷等。該等氧雜環丁烷樹脂可輕易取得，且稀釋性(低黏度)、相溶性佳。

【0043】 在一實施形態中，由相溶性或接著性之觀點來看，宜使用分子量500以下且在室溫(25℃)下呈液態的氧雜環丁烷樹脂。在一實施形態中，宜使用分子內含有2個以上氧雜環丁烷基之氧雜環丁烷化合物、分子內含有1個氧雜環丁烷基與1個(甲基)丙烯醯基或1個環氧基之氧雜環丁烷化合物，較宜使用3-乙-3{[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷、3-乙-3-(環氧乙烷基甲氧基)氧雜環丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲酯。藉由使用該等氧雜環丁烷樹脂可提升保護層之硬化性及耐久性。

【0044】 氧雜環丁烷樹脂亦可使用市售物。具體上，可使用ARON OXETANE OXT-101、ARON OXETANE OXT-121、ARON OXETANE OXT-212、ARON OXETANE OXT-221(皆為東亞合成公司製)。較佳可使用ARON OXETANE OXT-101及ARON OXETANE OXT-221。

【0045】 當併用具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂與其他樹脂時，在具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂與其他樹脂的摻合物中，具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之含有量宜為50重量%~100重量%，較宜為60重量%~100重量%，更宜為70重量%~100重量%，尤宜為80重量%~100重量%。當含量小於50重量%時，恐無法獲得保護層之耐熱性及與偏光件之充分密著性。

【0046】 當併用具有聯苯骨架之環氧樹脂與氧雜環丁烷樹脂時，相對於具有聯苯骨架之環氧系樹脂與氧雜環丁烷樹脂之合計量100重量份，氧雜環丁烷樹脂之含量宜為1重量份~50重量份，較宜為5重量份~45重量份，更宜為10重量

份~40重量份。藉由設為上述範圍，可提升硬化性，亦可提升保護層與偏光件之密著性。

【0047】 C-1-2.光陽離子聚合引發劑

光陽離子聚合引發劑係具有光酸產生劑之功能的感光劑，代表上可舉由陽離子部與陰離子部構成之離子性鎓鹽。在該鎓鹽中，陽離子部會吸收光，而陰離子部會成為酸的產生源。藉由從該光陽離子聚合引發劑產生之酸，進行環氧基之開環聚合。光陽離子聚合引發劑可使用可藉由紫外線等光照射而使具有選自於使芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂硬化的任意適當之化合物。光陽離子聚合引發劑可僅使用1種，亦可組合2種以上來使用。

【0048】 光陽離子聚合引發劑可舉例如三苯基銕六氟銻酸鹽、三苯基銕六氟磷酸鹽、對(苯硫基)苯基二苯基銕六氟銻酸鹽、對(苯硫基)苯基二苯基銕六氟磷酸鹽、4-氯苯基二苯基銕六氟磷酸鹽、4-氯苯基二苯基銕六氟銻酸鹽、雙[4-(二苯基銕基)苯基]硫醚雙六氟磷酸鹽、雙[4-(二苯基銕基)苯基]硫醚雙六氟銻酸鹽、(2,4-環戊二烯-1-基)[(1-甲基乙基)苯]-Fe-六氟磷酸鹽、二苯基碘鎓六氟銻酸鹽等。較宜係使用三苯基銕鹽系六氟銻酸鹽型之光陽離子聚合引發劑、二苯基碘鎓鹽系六氟銻酸鹽型之光陽離子聚合引發劑。

【0049】 光陽離子聚合引發劑亦可使用市售物。市售物可舉三苯基銕鹽系六氟銻酸鹽型之SP-170(ADEKA公司製)、CPI-101A(SAN-APRO公司製)、WPAG-1056(和光純藥工業公司製)、二苯基碘鎓鹽系六氟銻酸鹽型之WPI-116(和光純藥工業公司製)等。

【0050】 相對於具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂100重量份，光陽離子聚合引發劑之含量宜為0.1重量份~3重量份，較宜為0.25重量份~2重量份。當光陽離子聚合引發劑之含量小於

0.1重量份時，有即便照射光(紫外線)仍未充分硬化之情形。

【0051】 C-2.塗佈膜之固化物

在一實施形態中，保護層係以環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成。

【0052】 C-2-1.環氧樹脂

環氧樹脂宜玻璃轉移溫度(Tg)為100℃以上。結果，保護層之軟化溫度亦幾乎成為100℃以上。環氧樹脂之Tg只要在100℃以上，包含由這種樹脂所得保護層的偏光板便容易成為耐久性優異者。環氧樹脂之Tg宜為110℃以上，較宜為120℃以上，更宜為125℃以上。另一方面，環氧樹脂之Tg宜為300℃以下，較宜為250℃以下，更宜為200℃以下，尤宜為160℃以下。環氧樹脂之Tg只要在所述範圍內，成形性及加工性便佳。

【0053】 環氧樹脂只要具有如上述之Tg，便可採用任意適當之環氧樹脂。環氧樹脂代表上係指分子結構內具有環氧基之樹脂。作為環氧樹脂較佳可使用分子結構內具有芳香族環之環氧樹脂。藉由使用具有芳香族環之環氧樹脂，可獲得具有更高Tg之環氧樹脂。分子結構內具有芳香族環之環氧樹脂的芳香族環可舉例如苯環、萘環、茀環等。環氧樹脂可僅使用1種亦可組合2種以上來使用。使用2種以上環氧樹脂時，亦可組合含芳香族環之環氧樹脂與不含芳香族環之環氧樹脂來使用。

【0054】 分子內具有芳香族環之環氧樹脂具體上可列舉：雙酚A二環氧丙基醚型環氧樹脂、雙酚F二環氧丙基醚型環氧樹脂、雙酚S二環氧丙基醚型環氧樹脂、間苯二酚二環氧丙基醚型環氧樹脂、氫醌二環氧丙基醚型環氧樹脂、對苯二甲酸二環氧丙基酯型環氧樹脂、雙苯氧基乙醇茀二環氧丙基醚型環氧樹脂、雙酚茀二環氧丙基醚型環氧樹脂、雙甲酚茀二環氧丙基醚型環氧樹脂等具有2個環氧基之環氧樹脂；酚醛型環氧樹脂、N,N,O-三環氧丙基-對或-間-胺基

苯酚型環氧樹脂、N,N,O-三環氧丙基-4-胺基-間-或-5-胺基-鄰甲酚型環氧樹脂、1,1,1-(三環氧丙基氧基苯基)甲烷型環氧樹脂等具有3個環氧基之環氧樹脂；環氧丙基胺型環氧樹脂(例如二胺基二苯甲烷型、二胺基二苯基碸型、間苯二胺型)等具有4個環氧基之環氧樹脂等。又，亦可使用六氫酞酸酐型環氧樹脂、四氫酞酸酐型環氧樹脂、二體酸型環氧樹脂、對氧基苯甲酸型等環氧丙基酯型環氧樹脂。

【0055】環氧樹脂之重量平均分子量宜為1000~2000000，較宜為5000~1000000，更宜為10000~500000，尤宜為50000~500000，最宜為60000~150000。重量平均分子量例如可使用凝膠滲透層析法(GPC系統，Tosoh(東曹)公司製)，以聚苯乙烯換算求得。此外，溶劑可使用四氫呋喃。

【0056】環氧樹脂之環氧當量宜為1000g/當量以上，較宜為3000g/當量以上，更宜為5000g/當量以上。又，環氧樹脂之環氧當量宜為30000g/當量以下，較宜為25000當量以下，更宜為20000g/當量以下。藉由令環氧當量為上述範圍，可獲得更穩定之保護層。另，在本說明書中，「環氧當量」意指「包含1當量環氧基之環氧樹脂的質量」，可依循JIS K7236進行測定。

【0057】本發明實施形態中，亦可併用環氧樹脂與其他樹脂。即，亦可將環氧樹脂與其他樹脂之摻合物供於保護層之成形。其他樹脂可舉例如苯乙烯系樹脂、聚乙烯、聚丙烯、聚醯胺、聚伸苯硫醚、聚醚醚酮、聚酯、聚碸、聚伸苯醚、聚縮醛、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺等熱塑性樹脂。併用之樹脂的種類及摻混量可按目的及所得薄膜所期望之特性等來適當設定。舉例而言，苯乙烯系樹脂可作為相位差控制劑來併用。

【0058】併用環氧樹脂與其他樹脂時，環氧樹脂與其他樹脂之摻合物中環氧樹脂之含量宜為50重量%~100重量%，較宜為60重量%~100重量%，更宜為70重量%~100重量%，尤宜為80重量%~100重量%。當含量小於50重量%時，恐無

法獲得保護層之耐熱性及與偏光件之充分密著性。

【0059】 C-3.保護層之構成及特性

保護層如上述，係以環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種。只要為所述保護層，便可使其厚度較擠製成形薄膜薄上甚多。保護層之厚度宜為10μm以下，7μm以下較佳，5μm以下更佳，3μm以下尤佳。保護層之厚度例如可為1μm以上。相較於水溶液或水分散體這類水系塗佈膜之固化物，具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物的固化物因吸濕性及透濕性小，故具有加濕耐久性優異之優點。結果，可實現即便在加熱加濕環境下仍可維持光學特性的耐久性優異之偏光板。又，藉由為具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之光陽離子硬化物或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物，可兼顧優異耐久性與優異撓曲性。

【0060】 保護層之軟化溫度宜為100℃以上。保護層之軟化溫度只要在100℃以上，包含所得保護層之偏光板便容易成為耐久性優異者。保護層之軟化溫度宜為110℃以上，較宜為120℃以上，更宜為125℃以上。另一方面，保護層之軟化溫度宜為300℃以下，較宜為250℃以下，更宜為200℃以下，尤宜為160℃以下。保護層之軟化點只要在所述範圍內，成形性及加工性便佳。

【0061】 保護層之碘吸附量宜為25重量%以下，較宜為10重量%以下，更宜為6.0重量%以下，尤宜為3.0重量%以下。碘吸附量越小越佳。只要碘吸附量在所述範圍內，便可獲得具有更優異耐久性之偏光板。碘吸附量可以下述方法測定。

將保護層形成用組成物以灑佈器塗佈於基材(PET薄膜)，形成保護層(厚度約

3μm)。將所得附保護層之PET薄膜裁切成1cm×1cm(1cm^2)做成試料，採取到頂空小瓶(20mL容量)並秤量。接著，將裝有碘溶液(碘濃度1重量%、碘化鉀濃度7重量%)1mL的螺口瓶(1.5mL容量)亦放入該頂空小瓶中並蓋緊。之後，將頂空小瓶放入65℃之乾燥機中加溫6小時。藉此使氣體狀態之I_2吸附於試料上。之後，將試料採取到陶瓷舟皿並使用自動試料燃燒裝置使其燃燒，再將所產生之氣體採集至吸收液10mL中。收集後，將該吸收液以純水調製為15mL，並針對原液或適當稀釋後之液體進行IC定量分析。另，僅以PET薄膜進行相同測定時之碘吸附量幾乎為0。根據經IC定量分析所得碘重量與保護層單體之重量(「附保護層之PET薄膜之重量」-「PET薄膜之重量」)，從以下式算出碘吸附量(重量%)。

碘吸附量(重量%)=IC定量分析所得碘重量/保護層單體之重量×100

分析例如可使用以下測定裝置。

[測定裝置]

自動試料燃燒裝置：Mitsubishi Chemical Analytech公司製，「AQF-2100H」

IC(陰離子)：Thermo Fisher Scientific公司製，「ICS-3000」

【0062】 保護層宜實質上在光學上具有各向同性。本說明書中，「實質上在光學上具有各向同性」意指在波長550nm下之相位差為-50nm~+50nm。面內相位差Re(550)較宜為-30nm~+30nm，更宜為-10nm~+10nm，尤宜為0nm~2nm。厚度方向之相位差Rth(550)較宜為-5nm~5nm，更宜為-3nm~3nm，尤宜為-2nm~2nm。只要保護層之Re(550)及Rth(550)在所述範圍內，在將包含該保護層之偏光板應用於影像顯示裝置時，便可防止對顯示特性帶來不良影響。此外，Re(550)係在23℃下以波長550nm之光測定之薄膜的面內相位差。Re(550)可藉由式：Re(550)=(nx-ny)×d求得。Rth(550)係在23℃下以波長550nm之光測定之薄膜之厚度方向的相位差。Rth(550)可藉由式：Rth(550)=(nx-nz)×d求得。在此，nx為面內折射率達到最大之方向(亦即慢軸方向)的折射率，ny為於面內與慢軸正

交之方向(亦即快軸方向)的折射率，nz為厚度方向的折射率，d為薄膜之厚度(nm)。

【0063】保護層在厚度3μm時之在380nm下之光線透射率愈高愈佳。具體而言，光線透射率宜為85%以上，較宜為88%以上，更宜為90%以上。只要光線透射率在所述範圍內，便可確保所期望之透明性。光線透射率例如可以根據ASTM-D-1003之方法來測定。

【0064】保護層之霧度越低越佳。具體而言霧度宜為5%以下，較宜為3%以下，更宜為1.5%以下，尤宜為1%以下。霧度若為5%以下，便可賦予薄膜良好的透明感。並且，即便用於影像顯示裝置之視辨側偏光板之情況下，仍可良好視辨顯示內容。

【0065】保護層在厚度3μm時之YI宜為1.27以下，1.25以下較佳，1.23以下更佳，1.20以下尤佳。當YI大於1.3時，有光學上透明性不足之情形。另，YI例如可從使用高速積分球式分光透射率測定機(商品名DOT-3C：村上色彩技術研究所製)測定而得之色彩三刺激值(X,Y,Z)，利用下式求出。

$$YI=[(1.28X-1.06Z)/Y]\times 100$$

【0066】保護層在厚度3μm時之b值(依循亨特(Hunter)表色系統之色相尺度)宜小於1.5，且1.0以下較佳。當b值為1.5以上時，有出現非期望之色調之情形。另，b值例如可依以下方式獲得：將構成保護層之薄膜的試樣裁切成3cm見方，使用高速積分球式分光透射率測定機(商品名DOT-3C：村上色彩技術研究所製)測定色相，並依循亨特表色系統評估該色相。

【0067】保護層(例如具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂之光陽離子硬化物及環氧樹脂的塗佈膜之固化物)，亦可視目的包含有任意適當之添加劑。添加劑之具體例可舉：紫外線吸收劑；調平劑；受阻酚系、磷系、硫系等抗氧化劑；耐光穩定劑、耐候穩定

劑、熱穩定劑等穩定劑；玻璃纖維、碳纖維等補強材；近紅外線吸收劑；參(二溴化丙基)磷酸酯、三烯丙基磷酸酯、氧化銻等阻燃劑；陰離子系、陽離子系、非離子系界面活性劑等抗靜電劑；無機顏料、有機顏料、染料等著色劑；有機填料或無機填料；樹脂改質劑；有機填充劑或無機填充劑；塑化劑；滑劑；抗靜電劑；阻燃劑等。添加劑通常係於薄膜形成時添加於溶液中。添加劑之種類、數量、組合、添加量等可按目的適當設定。

【0068】 保護層之偏光件側亦可形成有易接著層。易接著層例如包含水系聚胺甲酸酯與噁唑啉系交聯劑。藉由形成所述易接著層，可提升保護層與偏光件之密著性。且，保護層上亦可形成有硬塗層。硬塗層可於當將保護層用作視辨側偏光板之視辨側的保護層時形成。當形成易接著層及硬塗層兩者時，代表上該等可分別形成於保護層之不同側。

【0069】 D.光學機能層

D-1.保護層，即光學機能層

光學機能層30作為保護層20之外的另一保護層發揮功能時，該保護層宜為厚度20μm以下之薄型保護層。保護層之厚度較宜為18μm以下，更宜為15μm以下，尤宜為10μm以下。保護層之厚度例如可為1μm以上。

【0070】 保護層(光學機能層)可以樹脂薄膜所構成，亦可以塗佈膜之固化物所構成。構成樹脂薄膜之樹脂可舉例如環烯烴系樹脂、丙烯酸系樹脂。塗佈膜之固化物可為例如預定之丙烯酸系樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物、或上述環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物。當保護層係以塗佈膜之固化物構成時，可使其厚度較樹脂薄膜薄上甚多。又，保護層(光學機能層)亦可為上述具有芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架的環氧樹脂之光陽離子硬化物。

【0071】 保護層(光學機能層)代表上在將偏光板應用於影像顯示裝置時係配置於影像顯示單元側。在一實施形態中，保護層宜於光學上為各向同性。本

說明書中「在光學上為各向同性」意指面內相位差Re(550)為0nm~10nm，且厚度方向之相位差Rth(550)為-10nm~+10nm。在另一實施形態中，保護層亦可為具有任意適當之相位差值的相位差層。此時，保護層(相位差層)之面內相位差Re(550)例如為110nm~150nm。

【0072】 D-2.具有圓偏光機能或橢圓偏光機能之相位差層，即光學機能層

光學機能層30為具有圓偏光機能或橢圓偏光機能之相位差層時，該相位差層可為樹脂薄膜之延伸薄膜，亦可為液晶化合物之定向固化層。較佳為液晶化合物之定向固化層。藉由使用液晶化合物，可使所得相位差層的nx與ny之差比非液晶材料大上甚多，因此可使用以獲得期望之面內相位差之相位差層的厚度比延伸薄膜小上甚多。結果可實現附相位差層之偏光板進一步之薄型化。並且，可實現具有極優異撓曲性的附相位差層之偏光板。以下針對液晶化合物之定向固化層進行詳細說明。此外，關於以樹脂薄膜之延伸薄膜構成之相位差層，例如記載於日本專利特開2017-54093號公報、日本專利特開2018-60014號公報中。本說明書即援用該等公報之記載作為參考。

【0073】 本說明書中所謂「定向固化層」係指液晶化合物在層內於預定方向定向，且其定向狀態已受固定之層。另外，「定向固化層」之概念包含如後述使液晶單體硬化而得的定向硬化層。在本實施形態中，代表上係棒狀液晶化合物在第1相位差層之慢軸方向上排列之狀態下定向(沿面定向)。

【0074】 液晶化合物可舉例如液晶相為向列相之液晶化合物(向列型液晶)。這種液晶化合物例如可使用液晶聚合物或液晶單體。液晶化合物之液晶性的表現機構可為溶致亦可為熱致。液晶聚合物及液晶單體各自可單獨使用，亦可組合使用。

【0075】 液晶化合物為液晶單體時，該液晶單體宜為聚合性單體及交聯性單體。其係因藉由使液晶單體聚合或交聯(亦即硬化)可固定液晶單體的定向狀

態之故。在使液晶單體定向之後，例如只要使液晶單體彼此聚合或交聯，便可藉此固定上述定向狀態。在此係藉由聚合來形成聚合物，藉由交聯來形成3維網目結構，而該等為非液晶性。因此，所形成之第1相位差層例如不會發生液晶性化合物特有之因溫度變化而轉變為液晶相、玻璃相、結晶相之情形。結果第1相位差層會成為不受溫度變化影響而穩定性極優異的相位差層。

【0076】 液晶單體展現液晶性之溫度範圍會因其種類而異。具體來說，該溫度範圍宜為40℃~120℃，更宜為50℃~100℃，最宜為60℃~90℃。

【0077】 上述液晶單體可採用任意適當之液晶單體。例如可使用日本專利特表2002-533742(WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、WO93/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171及GB2280445等所記載之聚合性液晶原化合物等。所述聚合性液晶原化合物之具體例可舉例如BASF公司之商品名LC242、Merck公司之商品名E7、Wacker-Chem公司之商品名LC-Sillicon-CC3767。液晶單體宜為例如向列性液晶單體。

【0078】 液晶化合物之定向固化層可藉由以下方式來形成：對預定基材之表面施行定向處理，並於該表面塗敷含液晶化合物的塗敷液，使該液晶化合物於對應上述定向處理之方向定向，並固定該定向狀態。在一實施形態中，基材為任意適當之樹脂薄膜，而形成於該基材上的定向固化層可轉印至偏光件10之表面。

【0079】 上述定向處理可採用任意適當之定向處理。具體可舉機械性定向處理、物理性定向處理、化學性定向處理。機械性定向處理的具體例可舉磨擦處理、延伸處理。物理性定向處理的具體例可舉磁場定向處理、電場定向處理。化學性定向處理的具體例可舉斜向蒸鍍法、光定向處理。各種定向處理的處理條件可按目的採用任意適當之條件。

【0080】 液晶化合物的定向可因應液晶化合物的種類於可展現液晶相之溫

度下進行處理來進行。藉由進行所述溫度處理，液晶化合物會變為液晶狀態，而該液晶化合物會因應基材表面之定向處理方向而定向。

【0081】 在一實施形態中，定向狀態之固定係藉由冷卻依上述方式定向之液晶化合物來進行。當液晶化合物為聚合性單體或交聯性單體時，定向狀態之固定係藉由對依上述方式定向之液晶化合物施行聚合處理或交聯處理來進行。

【0082】 液晶化合物之具體例及定向固化層的形成方法的詳細內容記載於日本專利特開2006-163343號公報中。本說明書中係援用該公報之記載作為參考。

【0083】 定向固化層之另一例可舉盤狀液晶化合物在垂直定向、混合定向及傾斜定向之任一狀態下定向之形態。盤狀液晶化合物在代表上係盤狀液晶化合物之圓盤面相對於第1相位差層之薄膜面實質上垂直定向。所謂盤狀液晶化合物實質上垂直意指薄膜面與盤狀液晶化合物之圓盤面形成之角度的平均值宜為70°~90°，較宜為80°~90°，更宜為85°~90°。所謂盤狀液晶化合物一般而言係指一種具有圓盤狀分子結構的液晶化合物，該圓盤狀分子結構是將如苯、1,3,5-三吩、杯芳烴等之環狀母核配置於分子中心，且直鏈烷基、烷氧基、取代苄醯氧基等作為其側鏈呈放射狀取代者。盤狀液晶之代表例可舉：C.Destrade等人之研究報告，Mol.Cryst.Liq.Cryst.第71期第111頁(1981年)所記載之苯衍生物、聯伸三苯衍生物、參茚并苯衍生物、酞青素衍生物；B.Kohne等人之研究報告，Angew.Chem.第96期第70頁(1984年)所記載之環己烷衍生物；以及J.M.Lehn等人之研究報告，J.Chem.Soc.Chem.Commun.第1794頁(1985年)、J.Zhang等人之研究報告，J.Am.Chem.Soc.第116期第2655頁(1994年)所記載之氮雜冠醚系或苯乙炔系的大環。盤狀液晶化合物的更多具體例可舉例如日本專利特開2006-133652號公報、日本專利特開2007-108732號公報、日本專利特開2010-244038號公報所記載之化合物。本說明書中係援用上述文獻及公報之記載作為參考。

【0084】在一實施形態中，相位差層(光學機能層)30係液晶化合物之定向固化層的單一層。當相位差層(以下，如上述有稱為第1相位差層之情形)是以液晶化合物之定向固化層的單一層所構成時，其厚度宜為0.5μm~7μm，較宜為1μm~5μm。藉由使用液晶化合物，可以較樹脂薄膜薄上甚多的厚度實現與樹脂薄膜同等的面內相位差。

【0085】第1相位差層代表上折射率特性展現nx>ny=nz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，而在第1相位差層為定向固化層的單一層時可作為λ/4板發揮功能。此時，第1相位差層的面內相位差Re(550)宜為100nm~190nm，較宜為110nm~170nm，更宜為130nm~160nm。此外，在此「ny=nz」不只ny與nz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可有成為ny>nz或ny<nz之情形。

【0086】第1相位差層的Nz係數宜為0.9~1.5，較宜為0.9~1.3。藉由滿足所述關係，在將所得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。

【0087】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，較宜為0.8以上且0.95以下。只要為所述構成，便可實現非常優異的抗反射特性。

【0088】第1相位差層的慢軸與偏光件10的吸收軸形成之角度θ宜為40°~50°，較宜為42°~48°，更宜為約45°。只要角度θ在所述範圍內，如上述藉由將第1相位差層製成λ/4板，可獲得具有非常優異圓偏光特性(以結果而言為非常優異的抗反射特性)的附相位差層之偏光板。

【0089】 在另一實施形態中，第1相位差層可具有第1定向固化層與第2定向固化層之積層結構。此時，第1定向固化層及第2定向固化層之任一者可作為λ/4板發揮功能，另一者可作為λ/2板發揮功能。因此，第1定向固化層及第2定向固化層的厚度可為了獲得λ/4板或λ/2板的期望面內相位差而進行調整。例如，第1定向固化層作為λ/2板發揮功能、第2定向固化層作為λ/4板發揮功能時，第1定向固化層的厚度例如為2.0μm~3.0μm，而第2定向固化層的厚度例如為1.0μm~2.0μm。此時，第1定向固化層的面內相位差Re(550)宜為200nm~300nm，較宜為230nm~290nm，更宜為250nm~280nm。而第2定向固化層的面內相位差Re(550)係如有關單一層之定向固化層在上述所說明。第1定向固化層的慢軸與偏光件的吸收軸形成之角度宜為10°~20°，較宜為12°~18°，更宜為約15°。第2定向固化層的慢軸與偏光件的吸收軸形成之角度宜為70°~80°，較宜為72°~78°，更宜為約75°。只要為所述構成，便可獲得接近理想之逆波長分散特性的特性，結果可實現非常優異之抗反射特性。關於構成第1定向固化層及第2定向固化層之液晶化合物、第1定向固化層及第2定向固化層之形成方法、光學特性等，如有關單一層之定向固化層在上述所說明。

【0090】 D-3.第2相位差層

第2相位差層如上述，可為折射率特性展現nz>nx=ny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。第2相位差層宜在第1相位差層為定向固化層之單一層時設置。第2相位差層的厚度方向的相位差Rth(550)宜為-50nm~-300nm，較宜為-70nm~-250nm，更宜為-90nm~-200nm，尤宜為-100nm~-180nm。在此，「nx=ny」不僅包含nx與ny嚴格上相等之情況，還包含nx與ny實質上相等之情況。即，第2相位差層的面內相位差Re(550)可小於10nm。

【0091】 具有nz>nx=ny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排列定向之液晶材料的薄膜構成。可使垂面排列定向的液晶材料(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日本專利特開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相位差層之厚度宜為0.5μm~10μm，較宜為0.5μm~8μm，更宜為0.5μm~5μm。

【0092】 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)。

【0093】 當導電層包含金屬氧化物時，該導電層之厚度宜為50nm以下，較宜為35nm以下。導電層之厚度宜為10nm以上。

【0094】 導電層可為自上述基材轉印至光學機能層(或若有第2相位差層存在，則為第2相位差層)後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)的形式積層於光學機能層(或若有第2相位差層存在則為第2相位差層)。較佳為上述基材在光學上為各向同性，因此導電層可以附導電層之各向同性基材之形式用於偏光板。

【0095】 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莰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，便可於形成各向同性基材時將伴隨分子鏈定向而展現之相位差抑制得較小。各向同性基材之厚度宜為50μm以下，較宜為35μm以下。各向同性基材之厚度例如為20μm以上。

【0096】 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。

【0097】 F.偏光板之製造方法

F-1.偏光件之製造方法

上述B項記載之偏光件之製造方法包含以下步驟：於長條狀熱塑性樹脂基材之單側形成包含鹵化物與聚乙烯醇系樹脂(PVA系樹脂)之聚乙烯醇系樹脂層(PVA系樹脂層)，而製成積層體；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將上述積層體沿長邊方向輸送，一邊進行加熱，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℃。根據所述製造方法可獲得如上述之偏光件。尤其是製作包含含鹵化物之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，藉此可獲得具有優異光學特性(代表上為單體透射率及偏光度)並且光學特性之參差經抑制的偏光件。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件的光學特性，還可穩定生產光學特性優異的偏光件，而可抑制偏光件之光學特性(尤其是單體透射率)的參差。以下就鹵化物及乾燥收縮處理加以說明。該等以外之製造方法的詳細內容例如記載於日本專利特開2012-73580號公報及日本專利第6470455號中。本說明書中係援用該公報整體之記載作為參考。

【0098】 F-1-1.鹵化物

包含鹵化物與PVA系樹脂之PVA系樹脂層可藉由將包含鹵化物與PVA系樹脂之塗佈液塗佈於熱塑性樹脂基材上並將塗佈膜乾燥來形成。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、二甲基亞碸、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啶酮、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。該等可單獨使用亦可組合2種以上來使用。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。

【0099】 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。

【0100】 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，較佳為10重量份~15重量份。若鹵化物量過多，則有鹵化物溢出而使最後所得偏光件變白濁之情形。

【0101】 一般而言，PVA系樹脂層經延伸，PVA樹脂層中之聚乙烯醇分子之定向性會變高，但若將延伸後之PVA系樹脂層浸漬於含水之液體中，則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明顯。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℃前後之溫度的較高溫度下進行，此時，延伸初始之PVA的定向性會在藉由水中延伸而上升之前的階段便降低。對此，藉由製作包含鹵化物之PVA系樹脂層與熱塑性樹脂基材之積層體，並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)，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件的光學特性。

【0102】 F-1-2.乾燥收縮處理

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件。具體而言，藉由在使積層體沿附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度，即使是在相對較低的乾燥溫度下，仍可良好增加熱塑性樹脂基材之結晶度。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還能抑制起皺的產生。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2%~10%，較宜為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，而可實現高生產性。

【0103】 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)。

【0104】 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，惟輸送輥只要為複數個即無特別限制。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秒較佳，以1~10秒更佳。

【0105】 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，而可容易控制寬度方向之收縮。熱風乾燥之溫度宜為30℃~100℃。且，熱風乾燥時間宜為1秒~300秒。熱風之風速宜為10m/s~30m/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。

【0106】 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。

【0107】 依上述方式可獲得熱塑性樹脂基材/偏光件之積層體。

【0108】 F-2.偏光板之製造方法

保護層可利用任意適當之方法來形成。舉例而言，可於上述F-1項所得積層體表面(例如偏光件表面)塗佈包含具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂與光陽離子聚合引發劑之組成物而形成塗膜，再對該塗膜照射光(例如紫外線)藉此形成保護層。

【0109】 上述組成物中所含溶劑可使用可將環氧樹脂(代表上為具有聯苯骨架之環氧樹脂)及硬化劑溶解或均勻分散之任意適當之溶劑。溶劑之具體例可舉乙酸乙酯、甲苯、甲基乙基酮(MEK)、甲基異丁基酮(MIBK)、環戊酮、環己

酮。

【0110】保護層為光陽離子硬化物時，溶液之環氧樹脂濃度相對於溶劑100重量份宜為10重量份~30重量份。只要為所述樹脂濃度，便可形成密著於偏光件且均勻的塗佈膜。又，硬化劑之含量如上述C項所述。

【0111】溶液可塗佈於任意適當之基材上，亦可塗佈於偏光件上。當將溶液塗佈於基材時，形成於基材上之塗佈膜的硬化物會轉印至偏光件上。當將溶液塗佈於偏光件時，例如藉由光照射使塗佈膜硬化，藉此於偏光件上直接形成保護層。較佳為溶液塗佈於偏光件上，而於偏光件上直接形成保護層。只要為所述構成，便可省略轉印所需之接著劑層或黏著劑層，故可使偏光板更薄。溶液之塗佈方法可採用任意適當的方法。具體例可列舉輥塗法、旋塗法、線棒塗佈法、浸塗法、模塗法、簾塗法、噴塗法、刮刀塗佈法(缺角輪塗佈法等)。

【0112】藉由光照射使塗佈膜硬化時，可使用任意適當之光源以成為任意適當之照射量之方式對塗佈膜照射光(代表上為紫外線)。紫外線之光源例如可使用低壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、無電極燈、鹵素燈、碳弧燈、氙燈、金屬鹵素燈、化學燈、黑光燈、LED燈等。紫外線之照射量例如為2mJ/cm^2~3000mJ/cm^2，宜為10mJ/cm^2~2000mJ/cm^2。具體上，在使用高壓水銀燈作為光源時，照射量通常係在5mJ/cm^2~3000mJ/cm^2、較宜在50mJ/cm^2~2000mJ/cm^{2}之條件下進行。使用無電極燈作為光源時，照射量通常係在2mJ/cm^2~2000mJ/cm^2、較宜在10mJ/cm^2~1000mJ/cm^{2}之條件下進行。

【0113】照射時間可因應光源之種類、光源與塗佈面之距離、塗佈厚度及其他條件設定成任意適當之值。照射時間通常為數秒~數十秒，亦可為數分之1秒。光之照射可從任意適當之方向照射。由防止不均勻硬化之觀點下，宜從保護層形成用組成物之塗敷面側照射。

【0114】利用紫外線照射等光照射進行曝光後，為了使光反應進行之硬化

結束，亦可進一步施行加熱處理。加熱處理可在任意適當之溫度及時間下進行。加熱溫度例如為80℃~250℃，宜為100℃~150℃。加熱時間例如為10秒~2小時，宜為5分鐘~1小時。

【0115】在一實施形態中，可於上述F-1項所得積層體表面(例如偏光件表面)塗佈包含環氧樹脂之組成物而形成塗膜，並使該塗膜固化藉此形成保護層。保護層為塗佈膜之固化物時，溶液之環氧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，便可形成密著於偏光件且均勻的塗佈膜。

【0116】溶液可塗佈於任意適當之基材上，亦可塗佈於偏光件上。當將溶液塗佈於基材時，形成於基材上的塗佈膜之固化物會轉印至偏光件上。當將溶液塗佈於偏光件時，藉由使塗佈膜乾燥(固化)，而於偏光件上直接形成保護層。較佳為溶液塗佈於偏光件上，而於偏光件上直接形成保護層。只要為所述構成，便可省略轉印所需之接著劑層或黏著劑層，故可使偏光板更薄。溶液之塗佈方法可採用任意適當的方法。具體例可列舉輥塗法、旋塗法、線棒塗佈法、浸塗法、模塗法、簾塗法、噴塗法、刮刀塗佈法(缺角輪塗佈法等)。

【0117】藉由使溶液之塗佈膜乾燥(固化)，可形成塗佈膜之固化物，即保護層。乾燥溫度宜為100℃以下，較宜為50℃~70℃。乾燥溫度只要在所述範圍內，便可防止對偏光件造成不良影響。乾燥時間可按乾燥溫度變化。乾燥時間例如可為1分鐘~10分鐘。

【0118】依以上方式形成保護層，結果可獲得熱塑性樹脂基材/偏光件/保護層之積層體。藉由從該積層體剝離熱塑性樹脂基材，可獲得如圖1所示之具有偏光件10與保護層20之偏光板。或者，亦可於熱塑性樹脂基材/偏光件之積層體的偏光件表面貼合構成另一保護層之樹脂薄膜，接著剝離熱塑性樹脂基材，並於該剝離面形成保護層。此時，可獲得更具有另一保護層之偏光板。

【0119】 G.附光學機能層之偏光板之製造方法

附光學機能層之偏光板可以任意適當之方法來製造。例如，可藉由上述F項記載之方法製作偏光板，並於該偏光板之偏光件側積層或轉印任意適當之光學機能層來製作。光學機能層可透過任意適當之接著層積層於偏光件上，亦可直接形成於偏光件上。

【0120】 實施例

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，實施例中之「份」及「%」即為重量基準。

【0121】 (1)保護層之軟化溫度

針對實施例及比較例所得偏光板及附光學機能層之偏光板的保護層表面進行局部熱分析(Nano-TA測定)，算出保護層之軟化溫度。測定裝置及測定條件如下述。

測定裝置：Hitachi High-Tech Science Co.製，製品名「AFM5300E//Nano-TA2」

測定模式：接觸模式

探針：AN2-200

測定面積：8μm□ 掃描

測定氣體環境：大氣壓

【0122】 (2)碘吸附量

依與各實施例及比較例中之保護層之形成相同方式，於PET薄膜之單面形成保護層(厚度：約3μm)。將所得附保護層之PET薄膜裁切成1cm×1cm($1cm^2$)做成試料，採取到頂空小瓶(20mL容量)並秤量。接著，將裝有碘溶液(碘濃度1重量%、碘化鉀濃度7重量%)1mL的螺口瓶(1.5mL容量)亦放入該頂空小瓶中並蓋緊。之後，將頂空小瓶放入65℃之乾燥機中加溫6小時(藉此，氣體狀態之I_2會吸附於試

料上)。之後，將試料採取到陶瓷舟皿並使用自動試料燃燒裝置使其燃燒，再將所產生之氣體採集至吸收液10mL中。收集後，將該吸收液以純水調製成15mL，並針對原液或適當稀釋後之液體進行IC定量分析。此外，僅以PET薄膜進行相同測定後之碘吸附量幾乎為0，故根據經IC定量分析所得碘重量與保護層單體之重量(「附保護層之PET薄膜之重量」-「PET薄膜之重量」)，從以下式算出碘吸附量(重量%)。

碘吸附量(重量%)=IC定量分析所得碘重量/保護層單體之重量×100

又，測定裝置及測定條件如下述。

[測定裝置]

自動試料燃燒裝置：Mitsubishi Chemical Analytech公司製，「AQF-2100H」

IC(陰離子)：Thermo Fisher Scientific公司製，「ICS-3000」

【0123】(3)單體透射率及偏光度

從實施例及比較例所得附光學機能層之偏光板裁切出試驗片(50mm×50mm)，該試驗片形成分別與垂直於偏光件之吸收軸方向之方向及吸收軸方向相對向之兩邊。以使保護層成為外側利用黏著劑將試驗片貼合於無鹼玻璃板，而製成試驗試樣，對該試驗試樣使用紫外線可見光分光光度計(日本分光公司製，製品名「V7100」)測定單體透射率(Ts)、平行透射率(Tp)及正交透射率(Tc)，並利用下式求出偏光度(P)。此時，使測定光從保護層側入射。

偏光度(P)(%)=$\{(Tp-Tc)/(Tp+Tc)\}^{1/2}$×100

此外，上述Ts、Tp及Tc係以JIS Z 8701之2度視野(C光源)進行測定並進行視感度校正所得之Y值。又，Ts及P實質上為偏光件之特性。

然後，將附光學機能層之偏光板放置於85℃及85%RH之烘箱內48小時進行加熱加濕後(加熱試驗)，從加熱試驗前之單體透射率Ts_0及加熱試驗後之單體透射率Ts_{48}用下述式求出單體透射率變化量ΔTs。

$\Delta Ts(\%)=Ts_{48}-Ts_0$

同樣地，從加熱試驗前之偏光度P_0及加熱試驗後之偏光度P_{48}用下述式求出偏光度變化量ΔP。

$\Delta P(\%)=P_{48}-P_0$

另，加熱試驗係從實施例及比較例所得附光學機能層之偏光板裁切出試驗片(50mm×50mm)，且該試驗片形成分別與垂直於偏光件之吸收軸方向之方向及吸收軸方向相對向之兩邊，然後以使保護層成為外側利用黏著劑將試驗片貼合於無鹼玻璃板，而製成試驗試樣。

從所得ΔTs及ΔP之結果按以下基準進行評估。

佳：ΔTs小於2.0%，ΔP為-1.0%~0%

可：ΔTs為2.0%以上且小於5.0%，ΔP為-3.0%以上且小於-1.0%

不佳：ΔTs為5.0%以上，ΔP小於-3.0%或發生褪色

【0124】(4)彎折試驗

將實施例及比較例中所得附光學機能層之偏光板裁切成30mm(與偏光件之吸收軸方向正交之方向)×120mm(吸收軸方向)之尺寸，做成測定試料。針對該測定試料使用無負荷U字伸縮模式之連續彎折試驗裝置(YUASA SYSTEM Co., Ltd.製，製品名「DLDMLH-FS」)進行連續彎折試驗。彎折速度為60rpm，彎折之振幅為20mm，彎折之曲率半徑為0.5mm，彎折次數為50000次。而彎折係藉由在固持住測定試料之長邊方向端部的狀態下使該固持部滑動，以使測定試料之光學機能層或相位差層成為內側來進行。按以下基準進行評估。

佳：50000次彎折後未產生裂痕

不佳：在少於50000次之彎折中，構成要素之其中一者產生裂痕及/或折痕

此外，測定試料產生裂痕時，該裂痕係沿與吸收軸正交之方向(測定試料之寬度方向)發生者。

【0125】 <實施例1>

1.偏光件/樹脂基材之積層體之製作

樹脂基材是使用長條狀且吸水率0.75%、Tg約75℃之非晶質間苯二甲酸共聚聚對苯二甲酸乙二酯薄膜(厚度：100μm)。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(Mitsubishi Chemical Co.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，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13μm之PVA系樹脂層，而製作出積層體。

將所得積層體於130℃之烘箱內在周速相異之輥間沿縱方向(長邊方向)進行自由端單軸延伸成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秒鐘(不溶解處理)。

接著，一邊調整液溫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，一邊浸漬於其中60秒鐘，以使最後所得偏光件的單體透射率(Ts)成為41.5%±0.1%(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重量份的硼酸而得之硼酸水溶液)中30秒鐘(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℃

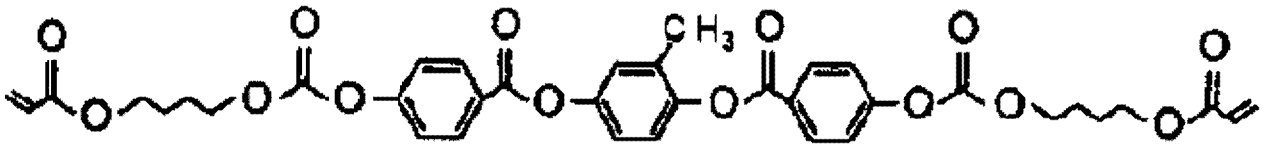
之SUS製加熱輥約2秒(乾燥收縮處理)。積層體進行乾燥收縮處理所得寬度方向之收縮率為5.2%。

依上述方式，於樹脂基材上形成了厚度5μm之偏光件，而製作出偏光件/樹脂基材之積層體。偏光件之單體透射率(初始單體透射率)Ts_0為42.0%，偏光度(初始偏光度)P_0為99.996%。

【0126】 2.構成相位差層之第1定向固化層及第2定向固化層之製作

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3]



使用擦拭布擦拭聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜(厚度38μm)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℃下進行2分鐘加熱乾燥，藉此使液晶化合物定向。使用金屬鹵素燈對依上述方式形成的液晶層照射100mJ/cm^2的光，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之厚度為2.5μm，面內相位差Re(550)為270nm。並且，液晶定向固化層A展現出nx>ny=nz之折射率特性。

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之厚度為1.3μm，面內相位差Re(550)為140nm。並且，

液晶定向固化層B展現出nx>ny=nz之折折射率特性。

【0127】 3.附相位差層之偏光板之製作

於上述1.所得偏光件/樹脂基材之積層體的偏光件表面將上述2.所得液晶定向固化層A及液晶定向固化層B依序轉印。此時，係以偏光件的吸收軸與定向固化層A的慢軸形成之角度成為15°且偏光件的吸收軸與定向固化層B的慢軸形成之角度成為75°的方式進行轉印(貼合)。此外，各自之轉印(貼合)係透過紫外線硬化型接著劑(厚度1.0μm)來進行。接著，為了補強而將附黏著劑之基材貼合於定向固化層B之表面。接著，剝離樹脂基材，而獲得具有偏光件/接著層/相位差層(第1定向固化層/接著層/第2定向固化層)/附黏著劑之基材之構成的附相位差層之偏光板。

【0128】 4.保護層之製作

將具有聯苯骨架之環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標) YX4000)15份溶解於甲基乙基酮83.8份中，而獲得環氧樹脂溶液。於所得環氧樹脂溶液中添加光陽離子聚合引發劑(San-Apro Ltd.，商品名：CPI(註冊商標)-100P)1.2份，而獲得保護層形成組成物。將所得保護層形成組成物以線棒塗佈於上述所得附相位差層之偏光板的偏光件表面，並將塗佈膜在60℃下乾燥3分鐘。接著，使用高壓水銀燈以使累積光量為600mJ/cm^{2}之方式照射紫外線，形成保護層。保護層之厚度為3μm。最後，剝離附黏著劑層之基材，而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之光陽離子硬化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於上述評估。將結果列於表1。

【0129】 [實施例2]

作為光學機能層係使用環烯烴系樹脂(COP)薄膜(厚度13μm)作為另一保護層來取代相位差層，除此之外依與實施例1相同方式而製作出偏光板(保護層(環氧樹脂之硬化層)/偏光件/保護層(COP薄膜))。偏光板之總厚度為22μm。將所得

偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0130】[實施例3]

於上述1所得偏光件/樹脂基材之積層體的偏光件塗佈保護層形成組成物，除此之外依與實施例1相同方式而製作出偏光板(保護層(環氧樹脂之硬化層)/偏光件)。偏光板之總厚度為8μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0131】[實施例4]

將具有聯苯骨架之環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標) YX4000)15份與氧雜環丁烷樹脂(東亞合成公司製，商品名：ARON OXETANE(註冊商標) OXT-221)10重量份溶解於甲基乙基酮73份中，而獲得環氧樹脂溶液。於所得環氧樹脂溶液中添加光陽離子聚合引發劑(San-Apro Ltd.，商品名：CPI(註冊商標)-100P)2份，而獲得保護層形成組成物。使用該環氧樹脂溶液來獲得保護層形成組成物，除此之外依與實施例1相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之光陽離子硬化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0132】[實施例5]

使用雙酚型環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標)828)來取代具有聯苯骨架之環氧樹脂，除此之外依與實施例1相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之硬化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0133】[實施例6]

使用雙酚型環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標)828)來取代具有聯苯骨架之環氧樹脂，除此之外依與實施例4相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之光陽離子硬化層)/偏光件/相位差層)。

偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0134】 [實施例7]

使用氫化雙酚型環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標) YX8000)來取代具有聯苯骨架之環氧樹脂，除此之外依與實施例1相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之硬化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0135】 [實施例8]

使用氫化雙酚型環氧樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標) YX8000)來取代具有聯苯骨架之環氧樹脂，除此之外依與實施例4相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之硬化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0136】 [實施例9]

除了將保護層依下述來製作外，依與實施例1相同方式而製作出具備光學機能層之偏光板。將環氧樹脂1(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標) 1256B40，重量平均分子量：40000，環氧當量：7350)20份溶解於甲基乙基酮80份中，而獲得環氧樹脂溶液(20%)。將該環氧樹脂溶液使用線棒塗佈於實施例1所用附相位差層之偏光板(偏光件/接著層/相位差層/補強用附黏著劑之基材)的偏光件表面，並將塗佈膜在60℃下乾燥3分鐘，而形成以塗佈膜之固化物構成之保護層。保護層之厚度為3μm。依上述方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之塗佈膜的固化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0137】 [實施例10]

除了使用環氧樹脂2(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：jER(註冊商標)YX6954BH30，重量平均分子量：36000，環氧當量：13000)來取代環氧樹脂1外，依與實施例9相同方式而形成保護層。保護層之厚度為3μm。除了使用該保護層外，依與實施例9相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(環氧樹脂之塗佈膜的固化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之總厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0138】 (比較例1)

剝離樹脂基材之後，於塗佈保護層形成組成物之前，於偏光件上將聚胺甲酸酯系水分散樹脂(第一工業製藥公司製，商品名：SUPERFLEX SF210)塗佈成厚度0.1μm，而形成易接著層。另外，取代具有內酯環單元之聚甲基丙烯酸甲酯的丙烯酸系樹脂，將甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯(莫耳比55/45)之共聚物的丙烯酸系樹脂(楠本化成公司製，製品名「B-722」)20份溶解於甲基乙基酮80份中，而獲得丙烯酸系樹脂溶液(20%)。接著，於易接著層上使用線棒將該丙烯酸系樹脂溶液塗佈於上述1所得偏光板的偏光件表面，並將塗佈膜在60℃下乾燥5分鐘，而形成以塗佈膜之固化物構成之保護層，除此之外依與實施例1相同方式而獲得具備光學機能層之偏光板(保護層(丙烯酸系樹脂之固化層)/偏光件/相位差層)。偏光板之厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。此外，加濕試驗後之偏光板發生了褪色，故無法測定ΔTs及ΔP。

【0139】 (比較例2)

除了使用甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸丁酯(莫耳比35/65)之共聚物的丙烯酸系樹脂(楠本化成公司製，製品名「B-734」)來取代甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯(莫耳比55/45)之共聚物的丙烯酸系樹脂外，依與比較例1相同方式而獲得形成有保護層之具備光學機能層的偏光板(保護層(丙烯酸系樹脂之固化層)/偏光件/相

位差層)。偏光板之厚度為14μm。將所得偏光板供於與實施例1相同之評估。將結果列於表1。此外，加濕試驗後之偏光板發生了褪色，故無法測定ΔTs及ΔP。

【0140】(比較例3)

除了使用水系聚酯系樹脂(Mitsubishi Chemical Co.製，商品名：Nichigo-POLYESTER WR905)外，依與實施例1相同方式而形成保護層(塗佈膜之固化物)。除了使用該保護層外，依與實施例1相同方式製作出附相位差層之偏光板。偏光板之厚度為14μm。此外，加濕試驗後之偏光板發生了褪色，故無法測定ΔTs及ΔP。將結果列於表1。

【0141】(比較例4)

除了使用水系聚胺甲酸酯系樹脂(第一工業製藥公司製，製品名「SUPERFLEX SF210」)外，依與實施例1相同方式而形成保護層(塗佈膜之固化物)。除了使用該保護層外，依與實施例1相同方式製作出附相位差層之偏光板。此外，加濕試驗後之偏光板發生了褪色，故無法測定ΔTs及ΔP。將結果列於表1。

【0142】(比較例5)

將已對單面進行易接著處理之丙烯酸系薄膜(折射率：1.50，厚度：20μm)透過紫外線硬化接著劑與偏光件面貼合。具體而言，是塗敷成硬化型接著劑之總厚度成為1.0μm，並使用輥軋機進行貼合。之後，從丙烯酸薄膜側照射UV光線使接著劑硬化。除了依上述方式積層保護層外，依與實施例1相同方式而製作出附相位差層之偏光板。偏光板之厚度為31μm。將所得附相位差層之偏光板供於進行與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0143】(比較例6)

除了將丙烯酸系薄膜之厚度變更成40μm外，依與比較例5相同方式而製作出附相位差層之偏光板。偏光板之厚度為51μm。將所得附相位差層之偏光板供於

進行與實施例1相同之評估。將結果列於表1。

【0144】 [表1]

	保護層或保護薄膜				偏光件	光學機能層		偏光板	撓曲試驗		加濕光學變化 (85℃85% 48H)		
	分類	軟化溫度 [℃]	碘吸附量 [wt%]	厚度 [μm]	厚度 [μm]	類別	厚度 [μm]	合計厚度 [μm]	折痕 保護層之裂痕	判定	ΔTs	ΔP	判定
實施例1	芳香族環氧1	106	1.8	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.7	-0.25	佳
實施例2	芳香族環氧1	106	1.8	3	5	COP薄膜	13	22	無	佳	1.6	-0.12	佳
實施例3	芳香族環氧1	106	1.8	3	5	–	–	8	無	佳	1.4	-0.015	佳
實施例4	芳香族環氧1+氧雜環丁烷	126.2	1.6	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.5	-0.10	佳
實施例5	芳香族環氧2	125.0	2.7	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.9	-0.750	佳
實施例6	芳香族環氧2+氧雜環丁烷	125.0	1.7	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.6	-0.18	佳
實施例7	脂環式環氧	127.0	24	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	2.0	-1.15	可
實施例8	脂環式環氧+氧雜環丁烷	129.9	11	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.7	-0.49	佳
實施例9	環氧固化層1	104	3.7	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.8	-0.63	佳
實施例10	環氧固化層2	135	2.6	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	1.7	-0.18	佳
比較例1	丙烯酸固化層1	57.2	1.3	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	– (褪色 無法測定)	– (褪色 無法測定)	不佳
比較例2	丙烯酸固化層2	80.4	30	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	– (褪色 無法測定)	– (褪色 無法測定)	不佳
比較例3	固化層1 (水系)	98	25	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	– (褪色 無法測定)	– (褪色 無法測定)	不佳
比較例4	固化層2 (水系)	106.4	27	3	5	液晶定向2層	1.3+2.5	14	無	佳	– (褪色 無法測定)	– (褪色 無法測定)	不佳
比較例5	丙烯酸薄膜	–	–	20	5	液晶定向2層	1.3+2.5	31	折痕 丙烯酸薄膜產生龜裂	不佳	2.1	-1.26	可
比較例6	丙烯酸薄膜	–	–	40	5	液晶定向2層	1.3+2.5	51	折痕 丙烯酸薄膜產生龜裂	不佳	2.2	-1.78	可

【0145】 <評估>

由表1清楚可知，實施例所得偏光板為即便非常薄，在加熱加濕環境下光學特性之降低仍受到抑制而耐久性優異者。並且為撓曲性亦佳而可兼顧優異耐久性與優異撓曲性者。

【0146】 產業上之可利用性

本發明偏光板可適合使用於影像顯示裝置。影像顯示裝置可舉例如：攜帶型資訊終端機(PDA)、智慧型手機、行動電話、時鐘、數位相機、可攜式遊戲機等攜帶型機器；電腦螢幕、筆記型電腦、複印機等OA機器；視訊攝影機、電視、微波爐等家庭用電氣機器；後照監測器、汽車導航系統用監測器、汽車音響等車載用機器；數位標牌、商業店鋪用資訊導覽用螢幕等展示機器；監視用螢幕等警報機器；看護用監測器、醫療用監測器等看護醫療機器等。

【符號說明】

【0147】

10:偏光件

20:保護層

30:光學機能層

100:偏光板

110:附光學機能層之偏光板

200:積層體

G1~G4:導輥

R1~R6:輸送輥

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種偏光板，包含偏光件與配置於該偏光件之一側的保護層；

該保護層是以環氧樹脂之光陽離子硬化物、或環氧樹脂之有機溶劑溶液的塗佈膜之固化物所構成，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種；且

該偏光板之總厚度為20μm以下。

【請求項2】 如請求項1之偏光板，其中前述保護層是前述環氧樹脂之光陽離子硬化物，該環氧樹脂具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種，且該保護層更包含氧雜環丁烷樹脂。

【請求項3】 如請求項1或2之偏光板，其中前述保護層之軟化溫度為100℃以上。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項之偏光板，其中前述保護層之厚度為10μm以下。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之偏光板，其中前述偏光件之厚度為10μm以下。

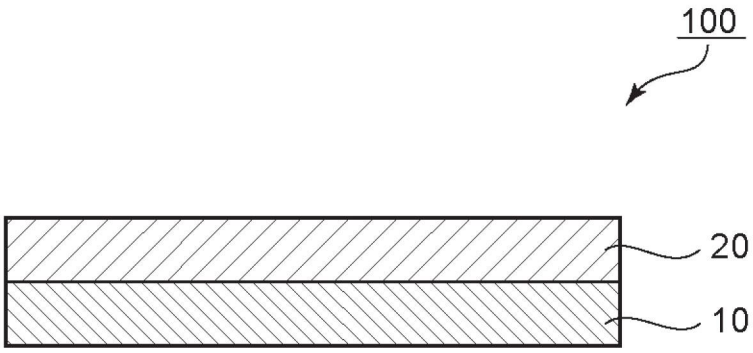
【請求項6】 如請求項1至5中任一項之偏光板，其中前述具有選自於由芳香族骨架及經氫化之芳香族骨架所構成群組中之至少1種的環氧樹脂為具有聯苯骨架的環氧樹脂。

【請求項7】 一種附光學機能層之偏光板，包含：如請求項1至6中任一項之偏光板、與配置於前述偏光件之與前述保護層相反之側的光學機能層；且總厚度為25μm以下。

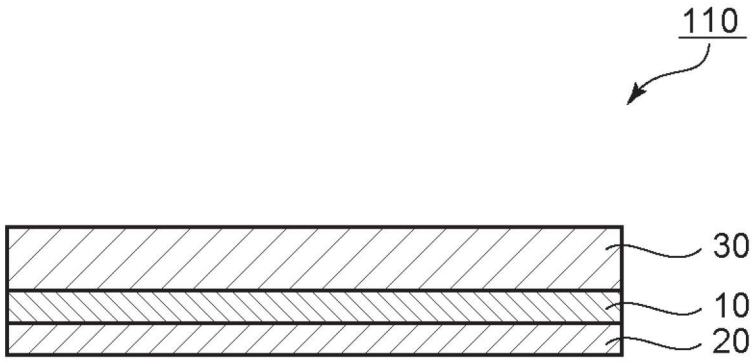
【請求項8】 如請求項7之附光學機能層之偏光板，其中前述光學機能層係作為前述保護層之外的另一保護層發揮功能。

【請求項9】 如請求項7之附光學機能層之偏光板，其中前述光學機能層為具有圓偏光機能或橢圓偏光機能之相位差層。

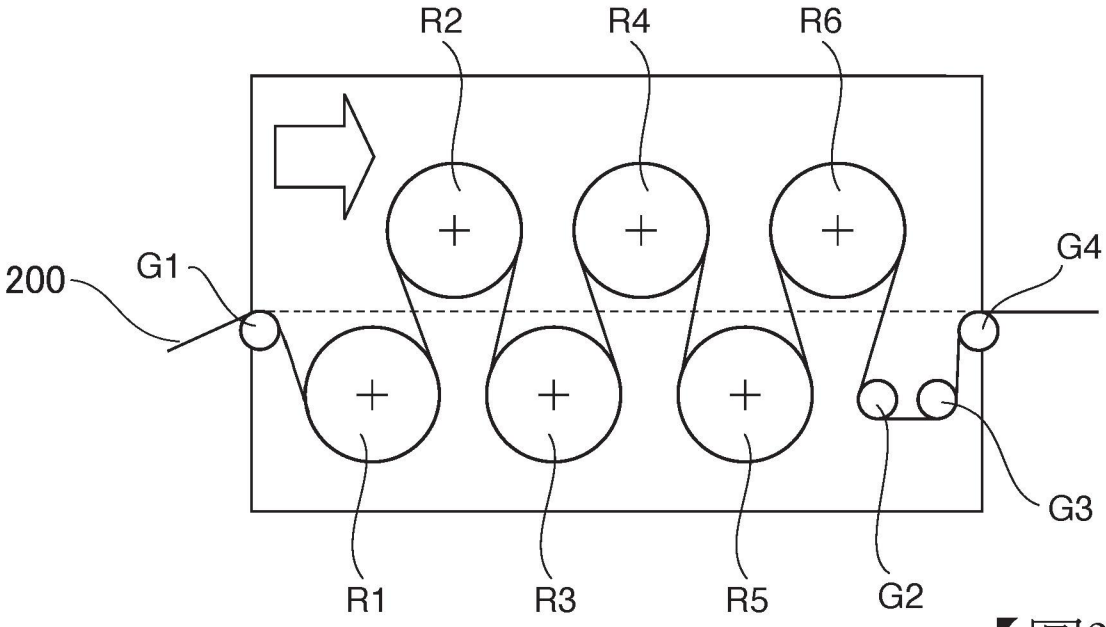
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】