



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115804264 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202180045429.0

(22) 申请日 2021.06.16

(30) 优先权数据

2020-110628 2020.06.26 JP

2020-133459 2020.08.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/022774 2021.06.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/261344 JA 2021.12.30

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 高永幸佑 上条卓史 川绿一葵

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 李茂家

(51) Int.Cl.

H10K 59/80 (2023.01)

H10K 50/86 (2023.01)

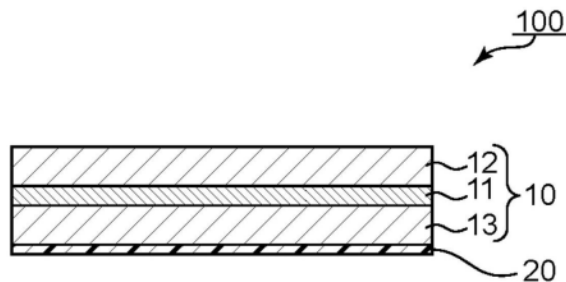
权利要求书1页 说明书33页 附图2页

(54) 发明名称

带相位差层的偏光板及使用其的图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种可抑制加热时产生裂纹的带相位差层的偏光板。本发明的带相位差层的偏光板具有包含偏光件与保护层的偏光板与相位差层,该偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,该保护层配置在该偏光件的一侧。该相位差层为液晶化合物的取向固化层,该保护层的厚度为10 μm以下。在一个实施方式中,该偏光件在将单体透过率设为x%、将聚乙烯醇系树脂的双折射设为y时,满足下式(1)。在一个实施方式中,偏光件在将单体透过率设为x%、将该聚乙烯醇系树脂薄膜的面内相位差设为znm时,满足下式(2)。在一个实施方式中,该偏光件在将单体透过率设为x%、将该聚乙烯醇系树脂的取向函数设为f时,满足下式(3)。y<-0.011x+0.525 (1) z<-60x+2875 (2) f<-0.018x+1.11 (3)。



1. 一种带相位差层的偏光板,其具有偏光板与相位差层,所述偏光板包含偏光件与保护层,所述偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,所述保护层配置在该偏光件的一侧;

该相位差层为液晶化合物的取向固化层;

该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下;

该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂的双折射设为 y 时,满足下式(1):

$$y < -0.011x + 0.525 \quad (1)。$$

2. 一种带相位差层的偏光板,其具有偏光板与相位差层,所述偏光板包含偏光件与保护层,所述偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,所述保护层配置在该偏光件的一侧;

该相位差层为液晶化合物的取向固化层;

该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下;

该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂薄膜的面内相位差设为 $z\text{nm}$ 时,满足下式(2):

$$z < -60x + 2875 \quad (2)。$$

3. 一种带相位差层的偏光板,其具有偏光板与相位差层,所述偏光板包含偏光件与保护层,所述偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,所述保护层配置在该偏光件的一侧;

该相位差层为液晶化合物的取向固化层;

该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下;

该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂的取向函数设为 f 时,满足下式(3):

$$f < -0.018x + 1.11 \quad (3)。$$

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的带相位差层的偏光板,其总厚度为 $30\mu\text{m}$ 以下。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的带相位差层的偏光板,其中,所述偏光件的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的带相位差层的偏光板,其中,所述偏光件的单体透过率为 40.0% 以上,且偏光度为 99.0% 以上。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的带相位差层的偏光板,其中,所述保护层由选自由热塑性(甲基)丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物、环氧树脂的光阳离子固体化物及环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物组成的组中的至少1种构成。

8. 根据权利要求7所述的带相位差层的偏光板,其中,所述热塑性(甲基)丙烯酸系树脂具有选自由内酯环单元、戊二酸酐单元、戊二酰亚胺单元、马来酸酐单元及马来酰亚胺单元组成的组中的至少1个重复单元。

9. 根据权利要求7所述的带相位差层的偏光板,其中,所述保护层为具有选自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂的光阳离子固体化物。

10. 一种图像显示装置,其包含权利要求1至9中任一项所述的带相位差层的偏光板。

带相位差层的偏光板及使用其的图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及带相位差层的偏光板及使用其的图像显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,以液晶显示装置及电致发光(EL)显示装置(例如有机EL显示装置、无机EL显示装置)为代表的图像显示装置快速地普及。在图像显示装置中,代表性的是使用偏光板及相位差板。在实用上,广泛地使用将偏光板与相位差板一体化而成的带相位差层的偏光板(例如专利文献1)。最近,随着图像显示装置朝薄型化的需求提高,关于带相位差层的偏光板的薄型化需求也正在提高。此外,近年来,对于弯曲的图像显示装置和/或可挠曲或折弯的图像显示装置的需求正在提高。因此,对于偏光板及带相位差层的偏光板也要求进一步薄型化及进一步柔软化。

[0003] 关于使偏光板薄型化的方法,提出了减薄保护层的厚度、及仅在偏光件单侧层叠保护层。但是,这些方法不足以保护偏光件,在耐久性方面有改善的余地。进而,存在如下问题:通过加热处理,不仅在偏光件容易产生裂纹,在偏光板也容易产生裂纹。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2001-343521号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 本发明是为解决上述现有课题而完成的,其主要目的在于提供一种可抑制加热时产生裂纹的带相位差层的偏光板。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明的实施方式的带相位差层的偏光板具有包含偏光件与保护层的偏光板与相位差层,该偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,该保护层配置在该偏光件的一侧。该相位差层为液晶化合物的取向固化层,该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下。该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂的双折射设为 y 时,满足下式(1)。

[0011] $y < -0.011x + 0.525$ (1)

[0012] 本发明的另一个实施方式的带相位差层的偏光板具有包含偏光件与保护层的偏光板与相位差层,该偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,该保护层配置在该偏光件的一侧。该相位差层为液晶化合物的取向固化层,该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下。该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂薄膜的面内相位差设为 $z\text{nm}$ 时,满足下式(2)。

[0013] $z < -60x + 2875$ (2)

[0014] 本发明的又一个实施方式的带相位差层的偏光板具有包含偏光件与保护层的偏光板与相位差层,该偏光件由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成,该保护层配置

在该偏光件的一侧。该相位差层为液晶化合物的取向固化层,该保护层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下。该偏光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、该聚乙烯醇系树脂的取向函数设为 f 时,满足下式(3)。

$$[0015] \quad f < -0.018x + 1.11 \quad (3)$$

[0016] 在一个实施方式中,上述带相位差层的偏光板的总厚度为 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0017] 在一个实施方式中,上述偏光件的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0018] 在一个实施方式中,上述偏光件的单体透过率为 40.0% 以上,且偏光度为 99.0% 以上。

[0019] 在一个实施方式中,上述保护层由选自由热塑性(甲基)丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物、环氧树脂的光阳离子固化物及环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物组成的组中的至少1种构成。

[0020] 在一个实施方式中,上述热塑性(甲基)丙烯酸系树脂具有选自由内酯环单元、戊二酸酐单元、戊二酰亚胺单元、马来酸酐单元及马来酰亚胺单元组成的组中的至少1个重复单元。

[0021] 在一个实施方式中,上述保护层为具有选自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂的光阳离子固化物。

[0022] 根据本发明的另一方面,提供一种图像显示装置。该图像显示装置包含上述带相位差层的偏光板。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,提供一种带相位差层的偏光板,其具有:偏光件,其单体透过率与聚乙烯醇(PVA)的双折射或PVA系树脂薄膜的面内相位差满足特定关系;厚度 $10\mu\text{m}$ 以下的保护层;及液晶取向化合物的取向固化层的相位差层。通过形成这样的带相位差层的偏光板,可使带相位差层的偏光板薄型化、且抑制加热时产生裂纹。进而,也可抑制折弯时产生裂纹。

附图说明

[0025] 图1为本发明的一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。

[0026] 图2为本发明的另一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。

[0027] 图3为本发明的又一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。

[0028] 图4为示出本发明的带相位差层的偏光板所使用的偏光件的制造方法中,使用加热辊的干燥收缩处理的一例的示意图。

具体实施方式

[0029] 以下,对本发明的实施方式进行说明,但本发明并不限于这些实施方式。

[0030] (术语及记号的定义)

[0031] 本说明书中的术语及记号的定义如下所述。

[0032] (1) 折射率(n_x 、 n_y 、 n_z)

[0033] “ n_x ”为面内的折射率为最大的方向(即,慢轴方向)的折射率,“ n_y ”为在面内与慢轴正交的方向(即,快轴方向)的折射率,“ n_z ”为厚度方向的折射率。

[0034] (2) 面内相位差(Re)

[0035] “ $Re(\lambda)$ ”为 23°C 下以波长 λnm 的光测定的面内相位差。例如,“ $Re(550)$ ”为 23°C 下以

波长550nm的光测定的面内相位差。对于 $Re(\lambda)$ ，将层(薄膜)的厚度设为 d (nm)时，通过式： $Re(\lambda) = (n_x - n_y) \times d$ 来求出。

[0036] (3) 厚度方向的相位差(R_{th})

[0037] “ $R_{th}(\lambda)$ ”为23℃下以波长 λ nm的光测定的厚度方向的相位差。例如，“ $R_{th}(550)$ ”为23℃下以波长550nm的光测定的厚度方向的相位差。对于 $R_{th}(\lambda)$ ，将层(薄膜)的厚度设为 d (nm)时，通过式： $R_{th}(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ 求出。

[0038] (4) N_z 系数

[0039] N_z 系数通过 $N_z = R_{th}/Re$ 来求出。

[0040] (5) 角度

[0041] 本说明书中提及角度时，该角度包含相对于基准方向顺时针和逆时针这两者。因此，例如“45°”是指 $\pm 45^\circ$ 。

[0042] A. 带相位差层的偏光板的整体构成

[0043] 图1为本发明的一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。本实施方式的带相位差层的偏光板100具有偏光板10与相位差层20。偏光板10包含：偏光件11、配置于偏光件11的一侧的第1保护层12及配置于偏光件11的另一侧的第2保护层13。根据目的，也可省略第1保护层12及第2保护层13中的一者。例如，在相位差层20也可作为偏光件11的保护层而起作用的情况下，也可省略第2保护层13。相位差层20借助任意合适的粘合剂层或粘接剂层(未图示)而层叠于偏光件11或第2保护层13。在本发明的实施方式中，偏光件11由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成，且在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂的双折射设为 y 时，满足下式(1)。此外，在本发明的一个实施方式中，偏光件11由包含二色性物质的聚乙烯醇系树脂薄膜构成，且在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该聚乙烯醇系树脂薄膜的面内相位差设为 z nm时，满足下式(2)。在一个实施方式中，偏光件10在将该单体透过率设为 $x\%$ 、将构成该偏光件的聚乙烯醇系树脂的取向函数设为 f 时，满足下式(3)。

[0044] $y < -0.011x + 0.525$ (1)

[0045] $z < -60x + 2875$ (2)

[0046] $f < -0.018x + 1.11$ (3)

[0047] 图2为本发明的另一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。如图2所示，在另一个实施方式的带相位差层的偏光板101中，也可设置有另一个相位差层50以及/或者导电层或带导电层的各向同性基材60。另一个相位差层50以及导电层或带导电层的各向同性基材60代表性的是设置于相位差层20的外侧(与偏光板10相反的一侧)。另一个相位差层代表性的是折射率特性显示 $n_z > n_x = n_y$ 的关系。另一个相位差层50以及导电层或带导电层的各向同性基材60代表性的是从相位差层20侧起依次设置。另一个相位差层50以及导电层或带导电层的各向同性基材60代表性的是为根据需要而设置的任意层，也可省略其中任一者或两者。需要说明的是，为求方便，有时将相位差层20称为第1相位差层，将另一个相位差层50称为第2相位差层。需要说明的是，设置导电层或带导电层的各向同性基材时，带相位差层的偏光板可应用于所谓的内部触控面板型输入显示装置，其在图像显示单元(例如有机EL单元)与偏光板之间组装有触控传感器。

[0048] 图3为本发明的又一个实施方式的带相位差层的偏光板的截面示意图。在本发明的实施方式中，第1相位差层20为液晶化合物的取向固化层。第1相位差层20可为如图1及图

2所示的取向固化层的单一层,也可具有如图3所示的第1取向固化层21与第2取向固化层22的层叠结构。

[0049] 上述实施方式可适当组合,也可对上述实施方式中的构成要素施加本技术领域显而易见的改变。例如,也可在图3的带相位差层的偏光板102中进一步设置第2相位差层50以及/或者导电层或带导电层的各向同性基材60。此外,例如也可将在第2相位差层50的外侧设置带导电层的各向同性基材60的构成替换为光学上等价的构成(例如第2相位差层与导电层的层叠体)。

[0050] 本发明的实施方式的带相位差层的偏光板也可进一步包含其他的相位差层。其他的相位差层的光学特性(例如折射率特性、面内相位差、 N_z 系数、光弹性系数)、厚度、配置位置等可根据目的而适当地设定。

[0051] 本发明的带相位差层的偏光板可为单片状,也可为长条状。本说明书中所谓“长条状”是指长度比宽度长很多的细长形状,例如包含长度相对于宽度为10倍以上、优选为20倍以上的细长形状。长条状的带相位差层的偏光板可卷成卷状。

[0052] 在实用上,在相位差层的与偏光板相反的一侧设置有粘合剂层(未图示),带相位差层的偏光板可粘贴于图像显示单元。进而,在粘合剂层的表面优选暂时粘附有剥离薄膜直到带相位差层的偏光板供于使用为止。通过暂时粘附剥离薄膜,可在保护粘合剂层的同时形成卷。

[0053] 带相位差层的偏光板的总厚度优选为 $30\mu\text{m}$ 以下、优选为 $25\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $20\mu\text{m}$ 以下。总厚度例如可为 $10\mu\text{m}$ 以上。根据本发明的实施方式,可实现这样的极薄的带相位差层的偏光板。进而,也可抑制加热时产生裂纹。这样的带相位差层的偏光板可具有极优异的挠性及折弯耐久性。这样的带相位差层的偏光板特别适宜用于弯曲的图像显示装置和/或可挠曲或折弯的图像显示装置。需要说明的是,所谓带相位差层的偏光板的总厚度,是指除了用于将偏光板与面板、玻璃等外部被粘物密合的粘合剂层以外,构成带相位差层的偏光板的全部层的合计厚度(即,带相位差层的偏光板的总厚度不包含用于将带相位差层的偏光板粘贴于图像显示单元等邻接构件的粘合剂层及可暂时粘附于其表面的剥离薄膜的厚度)。

[0054] 本发明的实施方式的带相位差层的偏光板的单位重量例如为 $6.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下、优选为 $2.0\text{mg}/\text{cm}^2\sim 6.0\text{mg}/\text{cm}^2$ 、更优选为 $3.0\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 、进一步优选为 $3.5\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5.0\text{mg}/\text{cm}^2$ 。显示面板为薄型时,有面板因为带相位差层的偏光板的重量而轻微变形,发生显示不良之虞。根据具有 $6.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下的单位重量的带相位差层的偏光板,可防止这样的面板变形。此外,具有上述单位重量的带相位差层的偏光板即使进行薄型化时操作性也良好,且可发挥极优异的挠性及折弯耐久性。

[0055] 以下,更详细地说明带相位差层的偏光板的构成要素。

[0056] B. 偏光板

[0057] B-1. 偏光件

[0058] 本发明的一个实施方式的偏光膜由包含二色性物质的PVA系树脂薄膜构成,且在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该PVA系树脂的双折射设为 y 时,满足下式(1)。此外,本发明的另一个实施方式的偏光件由包含二色性物质的PVA系树脂薄膜构成,且在将单体透过率设为 $x\%$ 、将该PVA系树脂薄膜的面内相位差设为 $z\text{nm}$ 时,满足下式(2)。在一个实施方式中,该偏

光件在将单体透过率设为 $x\%$ 、将构成该偏光件的聚乙烯醇系树脂的取向函数设为 f 时,满足下式(3)。

$$[0059] \quad y < -0.011x + 0.525 \quad (1)$$

$$[0060] \quad z < -60x + 2875 \quad (2)$$

$$[0061] \quad f < -0.018x + 1.11 \quad (3)$$

[0062] 上述偏光件中的PVA系树脂的双折射(以下记载为PVA的双折射或PVA的 Δn)及PVA系树脂薄膜的面内相位差(以下记载为“PVA的面内相位差”)均为与构成偏光件的PVA系树脂的分子链的取向度相关的值,随着取向度上升,值可能会变大。上述偏光件由于PVA系树脂的分子链在吸收轴方向的取向比以往的偏光件松弛,因此可抑制沿着吸收轴方向的断裂。其结果,可获得挠曲性非常优异的偏光件(结果为偏光板)。这样的偏光件(结果为偏光板)优选应用于弯曲的图像显示装置、更优选应用于可折弯的图像显示装置、进一步优选应用于可折叠的图像显示装置。以往,对于取向度较低的偏光件,有时难以获得可接受的光学特性(代表性的为单体透过率及偏光度),但满足上述式(1)和/或式(2)的偏光件可兼具比以往低的PVA系树脂的取向度与可接受的光学特性。

[0063] 本发明的实施方式的偏光件优选满足下式(1a)和/或式(2a)、更优选满足下式(1b)和/或式(2b)。

[0064] 上述偏光件优选满足下式(1a)和/或式(2a)、更优选满足下式(1b)和/或式(2b)。

$$[0065] \quad -0.004x + 0.18 < y < -0.011x + 0.525 \quad (1a)$$

$$[0066] \quad -0.003x + 0.145 < y < -0.011x + 0.520 \quad (1b)$$

$$[0067] \quad -40x + 1800 < z < -60x + 2875 \quad (2a)$$

$$[0068] \quad -30x + 1450 < z < -60x + 2850 \quad (2b)$$

[0069] 在本说明书中,上述PVA的面内相位差为 23°C 、波长 1000nm 下的PVA系树脂薄膜的面内相位差值。通过将近红外区域设为测定波长,可排除偏光件中的碘的吸收的影响,可测定相位差。此外,上述PVA的双折射(面内双折射)为PVA的面内相位差除以偏光件厚度而得的值。

[0070] PVA的面内相位差如下进行评价。首先,以波长 850nm 以上的多个波长测定相位差值,并进行测得的相位差值: $R(\lambda)$ 与波长: λ 的描点,将其用最小二乘法拟合于下述塞耳迈耶尔(Sellmeier)公式。其中, A 及 B 为拟合参数,为利用最小二乘法决定的系数。

$$[0071] \quad R(\lambda) = A + B / (\lambda^2 - 600^2)$$

[0072] 此时,该相位差值 $R(\lambda)$ 可以如下所述分离成无波长依赖性的PVA的面内相位差(R_{pva})与波长依赖性强的碘的面内相位差值(R_{i})。

$$[0073] \quad R_{\text{pva}} = A$$

$$[0074] \quad R_{\text{i}} = B / (\lambda^2 - 600^2)$$

[0075] 根据该分离式,可算出在波长 $\lambda = 1000\text{nm}$ 下的PVA的面内相位差(即 R_{pva})。需要说明的是,关于该PVA的面内相位差的评价方法,也记载于日本专利第5932760号公报中,可根据需要参照。

[0076] 此外,通过该相位差除以厚度,从而可算出PVA的双折射(Δn)。

[0077] 作为用于测定上述波长 1000nm 下的PVA的面内相位差的市售装置,可举出王子计测公司制的KOBRA-WR/IR系列、KOBRA-31X/IR系列等。

[0078] 构成本发明中使用的偏光件的聚乙烯醇系树脂的取向函数(f)优选满足下式(3a)、更优选满足下式(3b)。若取向函数过小,有时无法获得可接受的单体透过率和/或偏光度。

$$[0079] \quad -0.01x+0.50 < f < -0.018x+1.11 \quad (3a)$$

$$[0080] \quad -0.01x+0.57 < f < -0.018x+1.1 \quad (3b)$$

[0081] 取向函数(f)例如使用傅立叶变换红外光谱仪(FT-IR),以偏光作为测定光,通过衰减全反射分光(ATR:attenuated total reflection)测定来求得。具体而言,用于使偏光件密合的微晶使用锗,测定光的入射角设为 45° 入射,且入射的经偏光的红外线(测定光)设为与使锗结晶的试样密合的面平行地振动的偏光(s偏光),在使得偏光件的拉伸方向相对于测定光的偏光方向平行及垂直地配置的状态下实施测定,使用所得的吸光度光谱的 2941cm^{-1} 的强度,按照下述式算出。这里,强度I以 3330cm^{-1} 为参比峰,为 $2941\text{cm}^{-1}/3330\text{cm}^{-1}$ 的值。需要说明的是,f=1时为完全取向,f=0时为无规。此外,我们认为, 2941cm^{-1} 的峰为由偏光件中的PVA的主链($-\text{CH}_2-$)的振动引起的吸收。

$$[0082] \quad f = (3\langle \cos^2\theta \rangle - 1) / 2$$

$$[0083] \quad = (1-D) / [c(2D+1)]$$

$$[0084] \quad = -2 \times (1-D) / (2D+1)$$

[0085] 其中,

$$[0086] \quad c = (3\cos^2\beta - 1) / 2, 2941\text{cm}^{-1} \text{的振动的情况下为} \beta = 90^\circ。$$

[0087] θ :分子链相对于拉伸方向的角度

[0088] β :跃迁偶极矩相对于分子链轴的角度

[0089] $D = (I_{\perp}) / (I_{//})$ (该情况下,PVA分子越取向,D越大)

[0090] I_{\perp} :测定光的偏光方向与偏光件的拉伸方向垂直时的吸收强度

[0091] $I_{//}$:测定光的偏光方向与偏光件的拉伸方向平行时的吸收强度

[0092] 偏光件的厚度优选为 $10\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $8\mu\text{m}$ 以下。偏光件的厚度的下限例如可为 $1\mu\text{m}$ 。偏光件的厚度在一个实施方式中也可为 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$,在另一个实施方式中也可为 $2\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 。通过使偏光件的厚度像这样非常薄,可使热收缩变得非常小。推测这样的构成还有助于抑制吸收轴方向的断裂。

[0093] 偏光件优选在波长 $380\text{nm} \sim 780\text{nm}$ 的任一波长下显示吸收二色性。偏光件的单体透过率优选为 40.0% 以上,更优选为 41.0% 以上。单体透过率的上限例如可为 49.0% 。偏光件的单体透过率在一个实施方式中为 $40.0\% \sim 45.0\%$ 。偏光件的偏光度优选为 99.0% 以上,更优选为 99.4% 以上。偏光度的上限例如可为 99.999% 。偏光件的偏光度在一个实施方式中为 $99.0\% \sim 99.99\%$ 。本发明的实施方式的偏光件的一个特征在于:即便构成该偏光件的PVA系树脂的取向度比以往更低,且具有如上所述的面内相位差、双折射和/或取向函数,也可实现这样的实用上可接受的单体透过率及偏光度。我们推测这是由后述的制造方法所引起的。需要说明的是,单体透过率代表性的是为使用紫外可见分光光度计进行测定并进行视感度校正而得的Y值。偏光度代表性的是,基于使用紫外可见分光光度计进行测定并进行视感度校正而得的平行透过率 T_p 及正交透过率 T_c ,通过下述式来求出。

$$[0094] \quad \text{偏光度}(\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

[0095] 偏光件的穿刺强度例如为 $30\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上,优选为 $35\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $40\text{gf}/\mu\text{m}$ 以

上,进一步优选为45gf/ μm 以上,特别优选为50gf/ μm 以上。穿刺强度例如可为80gf/ μm 以下。通过将偏光件的穿刺强度设为这样的范围,可显著抑制偏光件沿吸收轴方向裂开。其结果,可得到挠曲性非常优异的偏光件(结果为偏光板)。穿刺强度是指以规定的强度穿刺偏光件时的偏光件的耐破裂性。穿刺强度例如可以以下述强度(断裂强度)来表示:将规定的针安装于压缩试验机,以规定速度用该针穿刺偏光件时偏光件破裂的强度。需要说明的是,根据单位可明确,穿刺强度是指偏光件的每单位厚度(1 μm)的穿刺强度。

[0096] 偏光件如上所述由包含二色性物质的PVA系树脂薄膜构成。优选构成PVA系树脂薄膜(实质上为偏光件)的PVA系树脂包含经乙酰乙酰基改性的PVA系树脂。为这样的构成时,可得到具有期望的穿刺强度的偏光件。对于经乙酰乙酰基改性的PVA系树脂的配混量,将PVA系树脂整体设为100重量%时,优选为5重量%~20重量%、更优选为8重量%~12重量%。配混量为这样的范围时,能够将穿刺强度设为更适当的范围。

[0097] 偏光件代表性的是可以使用两层以上的层叠体来制作。作为使用层叠体而得到的偏光件的具体例,可举出使用树脂基材与涂布形成于该树脂基材的PVA系树脂层的层叠体而得到的偏光件。使用树脂基材与涂布形成于该树脂基材的PVA系树脂层的层叠体而得到的偏光件例如可以如下来制作:将PVA系树脂溶液涂布于树脂基材并使其干燥,在树脂基材上形成PVA系树脂层,从而得到树脂基材与PVA系树脂层的层叠体;对该层叠体进行拉伸及染色从而将PVA系树脂层制成偏光件。本实施方式中,优选在树脂基材的单侧形成包含卤化物和聚乙烯醇系树脂的聚乙烯醇系树脂层。拉伸代表性的是包括使层叠体浸渍于硼酸水溶液中并进行拉伸。进而,拉伸优选还包括在硼酸水溶液中的拉伸之前对层叠体在高温(例如,95 $^{\circ}\text{C}$ 以上)下进行空中拉伸。本发明的实施方式中,拉伸的总倍率优选为3.0倍~4.5倍,比通常明显小。即使为这样的拉伸的总倍率,通过与卤化物的添加及干燥收缩处理的组合,也能够得到具有可接受的光学特性的偏光件。进而,本发明的实施方式中,优选空中辅助拉伸的拉伸倍率比硼酸水中拉伸的拉伸倍率大。通过采用这样的构成,从而即使拉伸的总倍率小,也能够得到具有可接受的光学特性的偏光件。而且,层叠体优选供于边在长度方向输送边进行加热从而使宽度方向上收缩2%以上的干燥收缩处理。1个实施方式中,偏光件的制造方法包括对层叠体依次实施空中辅助拉伸处理、染色处理、水中拉伸处理和干燥收缩处理。通过导入辅助拉伸,从而即使在热塑性树脂上涂布PVA系树脂的情况下,也能够提高PVA系树脂的结晶性,能够实现高的光学特性。此外通过同时事先提高PVA系树脂的取向性,从而在后面的染色工序、拉伸工序中浸渍于水中时,能够防止PVA系树脂的取向性的降低、溶解等问题,能够实现高的光学特性。进而,将PVA系树脂层浸渍于液体的情况下,与PVA系树脂层不含卤化物的情况相比,可抑制聚乙烯醇分子的取向的紊乱及取向性的降低。由此,可提高经过染色处理及水中拉伸处理等将层叠体浸渍于液体中进行的处理工序而得到的偏光件的光学特性。进而,通过干燥收缩处理使层叠体在宽度方向收缩,从而能够提高光学特性。得到的树脂基材/偏光件的层叠体可以直接使用(即,可以将树脂基材作为偏光件的保护层),也可以从树脂基材/偏光件的层叠体将树脂基材剥离并在该剥离面根据目的层叠任意适当的保护层而使用。关于偏光膜的详细的制造方法,在后面说明。

[0098] B-2. 偏光件的制造方法

[0099] 本发明的1个实施方式的偏光件的制造方法包括:在长条状的热塑性树脂基材的单侧形成包含卤化物和聚乙烯醇系树脂(PVA系树脂)的聚乙烯醇系树脂层(PVA系树脂层)

而制成层叠体;及对层叠体依次实施空中辅助拉伸处理、染色处理、水中拉伸处理和干燥收缩处理,所述干燥收缩处理中,边沿长度方向输送层叠体边进行加热,从而使宽度方向上收缩1%~10%。PVA系树脂层中的卤化物的含量优选相对于PVA系树脂100重量份为5重量份~20重量份。对于干燥收缩处理,优选使用加热辊进行处理,加热辊的温度优选为60℃~120℃。干燥收缩处理所带来的层叠体的宽度方向的收缩率优选为1%~10%。根据这样的制造方法,能够得到上述B-1项中说明的偏光件。特别是,通过制作具有包含卤化物的PVA系树脂层的层叠体,将上述层叠体的拉伸设为包括空中辅助拉伸及水中拉伸的多阶段拉伸,用加热辊对拉伸后的层叠体进行加热,能够得到具有优异的光学特性(代表性的是单体透过率及偏光度)的偏光件。

[0100] B-2-1. 制作层叠体

[0101] 作为制作热塑性树脂基材与PVA系树脂层的层叠体的方法,可采用任意适当的方法。优选在热塑性树脂基材的表面涂布包含卤化物和PVA系树脂的涂布液并进行干燥,由此在热塑性树脂基材上形成PVA系树脂层。如上所述,PVA系树脂层中的卤化物的含量优选相对于PVA系树脂100重量份为5重量份~20重量份。

[0102] 作为涂布液的涂布方法,可以采用任意适当的方法。例如,可举出辊涂法、旋涂法、线棒涂布法、浸渍涂布法、模涂布法、帘式涂布法、喷雾涂布法、刀涂法(逗点涂布法等)等。上述涂布液的涂布/干燥温度优选为50℃以上。

[0103] PVA系树脂层的厚度优选为2 μ m~30 μ m、进一步优选为2 μ m~20 μ m。通过使拉伸前的PVA系树脂层的厚度这样非常薄,并且如后述那样减小总拉伸倍率,能够得到即使取向函数非常小、也具有可接受的单体透过率及偏光度的偏光件。

[0104] 在形成PVA系树脂层前可对热塑性树脂基材实施表面处理(例如,电晕处理等),也可在热塑性树脂基材上形成易粘接层。通过进行这样的处理,从而能够提高热塑性树脂基材与PVA系树脂层的密合性。

[0105] B-2-1-1. 热塑性树脂基材

[0106] 作为热塑性树脂基材,可采用任意适当的热塑性树脂薄膜。关于热塑性树脂基材的详情,例如记载于日本特开2012-73580号公报及日本特许第6470455号。该公报的全部记载作为参考被援引至本说明书中。

[0107] B-2-1-2. 涂布液

[0108] 涂布液如上所述包含卤化物和PVA系树脂。上述涂布液代表性的为使上述卤化物及上述PVA系树脂溶剂于溶剂而成的溶液。作为溶剂,例如,可举出水、二甲基亚砷、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮、各种二醇类、三羟甲基丙烷等多元醇类、乙二胺、二亚乙基三胺等胺类。这些可以单独使用或组合使用两种以上。这些之中,优选为水。溶液的PVA系树脂浓度相对于溶剂100重量份优选为3重量份~20重量份。为这样的树脂浓度时,能够形成密合于热塑性树脂基材的均匀的涂布膜。涂布液中的卤化物的含量优选相对于PVA系树脂100重量份为5重量份~20重量份。

[0109] 可以在涂布液中配混添加剂。作为添加剂,例如,可举出增塑剂、表面活性剂等。作为增塑剂,例如,可举出乙二醇、甘油等多元醇。作为表面活性剂,例如可举出非离子表面活性剂。这些可以出于进一步提高得到的PVA系树脂层的均匀性、染色性、拉伸性的目的而使用。

[0110] 作为上述PVA系树脂,可采用任意适当的树脂。例如,可举出聚乙烯醇及乙烯-乙醇共聚物。聚乙烯醇可通过将聚乙酸乙烯酯皂化而得到。乙烯-乙醇共聚物可通过将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化而得到。PVA系树脂的皂化度通常为85摩尔%~100摩尔%,优选为95.0摩尔%~99.95摩尔%、进一步优选为99.0摩尔%~99.93摩尔%。皂化度可以依据JIS K 6726-1994来求出。通过使用这种皂化度的PVA系树脂,可得到耐久性优异的偏光件。皂化度过高的情况下,有发生凝胶化的担心。如上所述,PVA系树脂优选包含经乙酰乙酰基改性的PVA系树脂。

[0111] PVA系树脂的平均聚合度可以根据目的来适当地选择。平均聚合度通常为1000~10000,优选为1200~4500、进一步优选为1500~4300。需要说明的是,平均聚合度可以依据JIS K 6726-1994来求出。

[0112] 作为上述卤化物,可采用任意适当的卤化物。例如,可举出碘化物及氯化钠。作为碘化物,例如,可举出碘化钾、碘化钠、及碘化锂。这些之中,优选为碘化钾。

[0113] 涂布液中的卤化物的量优选相对于PVA系树脂100重量份为5重量份~20重量份、更优选相对于PVA系树脂100重量份为10重量份~15重量份。若卤化物相对于PVA系树脂100重量份的量超过20重量份,则有时卤化物会渗出、最终得到的偏光件白浊。

[0114] 通常,通过拉伸PVA系树脂层,从而PVA系树脂中的聚乙烯醇分子的取向性变高,但若将拉伸后的PVA系树脂层浸渍于包含水的液体,则有时聚乙烯醇分子的取向紊乱、取向性降低。特别是在对热塑性树脂与PVA系树脂层的层叠体进行硼酸水中拉伸时为了使热塑性树脂的拉伸稳定而在较高的温度下将上述层叠体在硼酸水中进行拉伸的情况下,上述取向度降低的倾向显著。例如,通常PVA薄膜自身的硼酸水中的拉伸是在60℃下进行,而A-PET(热塑性树脂基材)与PVA系树脂层的层叠体的拉伸是在70℃左右的温度这样高的温度下进行,该情况下,拉伸初期的PVA的取向性可能会在通过水中拉伸而上升前的阶段降低。与此相对,通过制作包含卤化物的PVA系树脂层与热塑性树脂基材的层叠体,在将层叠体在硼酸水中拉伸前在空气中进行高温拉伸(辅助拉伸),可促进辅助拉伸后的层叠体的PVA系树脂层中的PVA系树脂的结晶化。其结果,将PVA系树脂层浸渍于液体的情况下,与PVA系树脂层不含卤化物的情况相比,可抑制聚乙烯醇分子的取向的紊乱、及取向性的降低。由此,可提高经过染色处理及水中拉伸处理等将层叠体浸渍于液体中进行的处理工序而得到的偏光件的光学特性。

[0115] B-2-2. 空中辅助拉伸处理

[0116] 特别是为了得到高的光学特性,选择组合干式拉伸(辅助拉伸)和硼酸水中拉伸的2段拉伸的方法。通过如2段拉伸那样导入辅助拉伸,能在抑制热塑性树脂基材的结晶化的同时进行拉伸。进而在热塑性树脂基材上涂布PVA系树脂的情况下,为了抑制热塑性树脂基材的玻璃化转变温度的影响,需要比通常在金属转鼓上涂布PVA系树脂时降低涂布温度,其结果,会产生PVA系树脂的结晶化相对变低、得不到充分的光学特性的问题。与此相对,通过导入辅助拉伸,从而在热塑性树脂上涂布PVA系树脂的情况下,也能够提高PVA系树脂的结晶性,能够实现高的光学特性。此外通过同时事先提高PVA系树脂的取向性,能够在后面的染色工序、拉伸工序中浸渍于水时防止PVA系树脂的取向性的降低、溶解等问题,能够实现高的光学特性。

[0117] 空中辅助拉伸的拉伸方法可以为固定端拉伸(例如,使用拉幅拉伸机进行拉伸的

方法),也可以为自由端拉伸(例如,使层叠体通过圆周速度不同的辊间而进行单向拉伸的方法)。为了得到高的光学特性,可积极采用自由端拉伸。1个实施方式中,空中拉伸处理包括边将上述层叠体在其长度方向输送边通过加热辊间的圆周速度差进行拉伸的加热辊拉伸工序。空中拉伸处理代表性的是包括区域拉伸工序和加热辊拉伸工序。需要说明的是,区域拉伸工序与加热辊拉伸工序的顺序没有限定,可以先进行区域拉伸工序,也可以先进行加热辊拉伸工序。可以省略区域拉伸工序。1个实施方式中,依次进行区域拉伸工序及加热辊拉伸工序。此外另一实施方式中,在拉幅拉伸机中把持薄膜端部并使拉幅机间的距离在移动方向扩展从而进行拉伸(拉幅机间的距离的扩展为拉伸倍率)。此时,宽度方向(相对于移动方向垂直的方向)的拉幅机的距离可以设定为任意接近。优选能够以更接近自由端拉伸的方式对移动方向的拉伸倍率进行设定。自由端拉伸的情况下,通过宽度方向的收缩率 $= (1/\text{拉伸倍率})^{1/2}$ 来计算。

[0118] 空中辅助拉伸可以以一阶段进行,也可以分多阶段进行。分多阶段进行的情况下,拉伸倍率为各阶段的拉伸倍率的积。空中辅助拉伸的拉伸方向优选与水中拉伸的拉伸方向大致相同。

[0119] 空中辅助拉伸的拉伸倍率优选为1.0倍~4.0倍,更优选为1.5倍~3.5倍,进一步优选为2.0倍~3.0倍。空中辅助拉伸的拉伸倍率在这样的范围内时,可在与水中拉伸组合时将拉伸的总倍率设定为期望的范围,可实现所期望的取向函数。其结果,可获得沿吸收轴方向的断裂得到抑制的偏光件。进而,如上所述,空中辅助拉伸的拉伸倍率优选大于硼酸水中拉伸的拉伸倍率。通过制成这样的构成,即便拉伸的总倍率小,也可获得具有可接受的光学特性的偏光件。更详细而言,空中辅助拉伸的拉伸倍率与水中拉伸的拉伸倍率的比(水中拉伸/空中辅助拉伸)优选为0.4~0.9,更优选为0.5~0.8。

[0120] 空中辅助拉伸的拉伸温度可以根据热塑性树脂基材的形成材料、拉伸方式等来设定为任意适当的值。拉伸温度优选为热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(Tg)以上,进一步优选为热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(Tg)+10℃以上、特别优选为Tg+15℃以上。另一方面,拉伸温度的上限优选为170℃。通过以这样的温度进行拉伸,能够抑制PVA系树脂的结晶化快速进行从而抑制由该结晶化所带来的不良情况(例如,妨碍由拉伸所带来的PVA系树脂层的取向)。

[0121] B-2-3. 不溶化处理、染色处理及交联处理

[0122] 根据需要,在空中辅助拉伸处理之后且在水中拉伸处理、染色处理之前实施不溶化处理。上述不溶化处理代表性的是通过将PVA系树脂层浸渍于硼酸水溶液来进行。上述染色处理代表性的是通过用二色性物质(代表性的是碘)对PVA系树脂层进行染色来进行。根据需要,在染色处理之后且水中拉伸处理之前实施交联处理。上述交联处理代表性的是通过使PVA系树脂层浸渍于硼酸水溶液来进行。关于不溶化处理、染色处理及交联处理的详情,例如记载于日本特开2012-73580号公报(上述)中。

[0123] B-2-4. 水中拉伸处理

[0124] 对于水中拉伸处理,使层叠体浸渍于拉伸浴来进行。通过水中拉伸处理,可在比上述热塑性树脂基材、PVA系树脂层的玻璃化转变温度(代表性的是80℃左右)低的温度下进行拉伸,能够在抑制PVA系树脂层结晶化的同时对其进行拉伸。其结果,能够制造具有优异的光学特性的偏光件。

[0125] 层叠体的拉伸方法可以采用任意适当的方法。具体而言,可以为固定端拉伸,也可以为自由端拉伸(例如,使层叠体通过圆周速度不同的辊间而进行单向拉伸的方法)。优选选择自由端拉伸。层叠体的拉伸可以以一阶段进行,也可以分多阶段进行。分多阶段进行的情况下,拉伸的总倍率为各阶段的拉伸倍率的积。

[0126] 水中拉伸优选使层叠体浸渍于硼酸水溶液中而进行(硼酸水中拉伸)。通过使用硼酸水溶液作为拉伸浴,从而能够对PVA系树脂层赋予耐受拉伸时施加的张力的刚性和不溶解于水的耐水性。具体而言,硼酸在水溶液中生成四羟基硼酸阴离子从而可通过氢键与PVA系树脂交联。其结果,能够对PVA系树脂层赋予刚性和耐水性从而能够良好拉伸,能够制造具有优异的光学特性的偏光件。

[0127] 上述硼酸水溶液优选通过使硼酸和/或硼酸盐溶解于作为溶剂的水而得到。硼酸浓度相对于水100重量份优选为1重量份~10重量份、更优选为2.5重量份~6重量份、特别优选为3重量份~5重量份。通过将硼酸浓度设为1重量份以上,从而能够有效地抑制PVA系树脂层的溶解,能够制造更高特性的偏光件。需要说明的是,除了硼酸或硼酸盐以外,还可以使用将硼砂等硼化合物、乙二醛、戊二醛等溶解于溶剂而得到的水溶液。

[0128] 优选在上述拉伸浴(硼酸水溶液)中配混碘化物。通过配混碘化物,能够抑制吸附于PVA系树脂层的碘的溶出。碘化物的具体例子如上述所述。碘化物的浓度相对于水100重量份优选为0.05重量份~15重量份、更优选为0.5重量份~8重量份。

[0129] 拉伸温度(拉伸浴的液温)优选为40℃~85℃、更优选为60℃~75℃。为这样的温度时,能够在抑制PVA系树脂层的溶解的同时以高倍率进行拉伸。具体而言,如上所述,热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(T_g)由于与PVA系树脂层的形成的关系而优选为60℃以上。该情况下,若拉伸温度低于40℃,则有即使考虑基于水的热塑性树脂基材的增塑化,也无法良好地拉伸的担心。另一方面,若拉伸浴的温度为高温,则有PVA系树脂层的溶解性变高从而得不到优异的光学特性的担心。层叠体在拉伸浴中的浸渍时间优选为15秒~5分钟。

[0130] 基于水中拉伸的拉伸倍率优选为1.0倍~3.0倍、更优选为1.0倍~2.0倍、进一步优选为1.0倍~1.5倍。若水中拉伸的拉伸倍率为这样的范围,则可将拉伸总倍率设定为期望的范围,可实现期望的取向函数。其结果,可获得沿着吸收轴方向的断裂得到抑制的偏光件。拉伸的总倍率(将空中辅助拉伸与水中拉伸组合时的拉伸倍率的合计)如上所述,例如相对于层叠体的原长为3.0倍~4.5倍、优选为3.0倍~4.0倍、更优选为3.0倍~3.5倍。通过适当组合对涂布液添加卤化物、调整空中辅助拉伸及水中拉伸的拉伸倍率、及干燥收缩处理,即便为这样的拉伸的总倍率,也可获得具有可接受的光学特性的偏光件。

[0131] B-2-5. 干燥收缩处理

[0132] 上述干燥收缩处理可以通过将区域整体加热而进行的区域加热来进行,也可以通过将输送辊进行加热(使用所谓的加热辊)来进行(加热辊干燥方式)。优选使用这两者。通过使用加热辊进行干燥,能够有效地抑制层叠体的加热卷曲,从而制造外观优异的偏光件。具体而言,通过在使层叠体沿着加热辊的状态下进行干燥,能够有效地促进上述热塑性树脂基材的结晶化从而使结晶度增加,即使为比较低的干燥温度,也能够使热塑性树脂基材的结晶度良好地增加。其结果,热塑性树脂基材的刚性增加,从而成为可耐受由干燥所引起的PVA系树脂层的收缩的状态,可抑制卷曲。此外通过使用加热辊,能够将层叠体在维持平坦的状态下进行干燥,因此不仅能够抑制卷曲,还能够抑制褶皱的产生。此时,对于层叠体,

通过干燥收缩处理使其在宽度方向收缩,能够提高光学特性。这是因为能够有效地提高PVA及PVA/碘络合物的取向性。干燥收缩处理所带来的层叠体的宽度方向的收缩率优选为1%~10%、更优选为2%~8%、特别优选为4%~6%。

[0133] 图4为示出干燥收缩处理的一例的示意图。干燥收缩处理中,利用加热至规定温度的输送辊R1~R6和导辊G1~G4,边输送层叠体200边使其干燥。图示例中,以交替地对PVA树脂层的面和热塑性树脂基材的面连续加热的方式配置输送辊R1~R6,但例如也可以以仅对层叠体200的一个面(例如热塑性树脂基材面)连续加热的方式配置输送辊R1~R6。

[0134] 可以通过调整输送辊的加热温度(加热辊的温度)、加热辊的数量、与加热辊的接触时间等来控制干燥条件。加热辊的温度优选为60℃~120℃、进一步优选为65℃~100℃、特别优选为70℃~80℃。能够使热塑性树脂的结晶度良好地增加从而良好地抑制卷曲,并且能够制造耐久性极其优异的光学层叠体。需要说明的是,加热辊的温度可以利用接触式温度计来测定。图示例中,设置有6个输送辊,但只要输送辊为多个,就没有特别限制。输送辊通常设置2个~40个,优选设置4个~30个。层叠体与加热辊的接触时间(总接触时间)优选为1秒~300秒、更优选为1~20秒、进一步优选为1~10秒。

[0135] 加热辊可以设置于加热炉(例如烘箱)内,也可以设置于通常的生产线(室温环境下)。优选设置于具备送风手段的加热炉内。通过将基于加热辊的干燥和热风干燥组合使用,能够抑制加热辊间的急剧的温度变化,能够容易地控制宽度方向的收缩。热风干燥的温度优选为30℃~100℃。此外热风干燥时间优选为1秒~300秒。热风的风速优选为10m/s~30m/s左右。需要说明的是,该风速为加热炉内的风速,可以利用迷你叶片型数位风速计来测定。

[0136] B-2-6.其他处理

[0137] 优选在水中拉伸处理之后且干燥收缩处理之前实施清洗处理。上述清洗处理代表性的是通过使PVA系树脂层浸渍于碘化钾水溶液来进行。

[0138] B-3.保护层

[0139] 在本发明的实施方式中,保护层的厚度为10μm以下。通过保护层的厚度为10μm以下,还有助于偏光板的薄型化。即使保护层的厚度为10μm以下,上述带相位差层的偏光板也可防止加热时产生裂纹。保护层的厚度优选为7μm以下、更优选为5μm以下、进一步优选为3μm以下。保护层的厚度例如为1μm以上。

[0140] 保护层可以由任意合适的材料形成。可举出:三醋酸纤维素(TAC)等纤维素系树脂、聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚酰胺系、聚酰亚胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降冰片烯系、聚烯烃系、(甲基)丙烯酸系、乙酸酯系等透明树脂;(甲基)丙烯酸系、氨基甲酸酯系、(甲基)丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、有机硅系等热固化型树脂或紫外线固化型树脂;硅氧烷系聚合物等玻璃质系聚合物。

[0141] 保护层可为薄膜,也可为涂布膜的固体化物,也可为固体化物(例如光阳离子固体化物)。在一个实施方式中,保护层由选自自由热塑性(甲基)丙烯酸系树脂(以下有时将(甲基)丙烯酸系树脂简称为丙烯酸系树脂)的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物、环氧树脂的光阳离子固体化物及环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物组成的组中的至少1种构成。以下具体地进行说明。

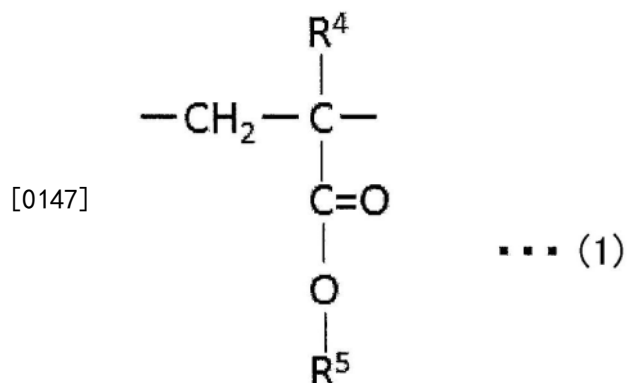
[0142] B-3-1.热塑性丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物

[0143] 在一个实施方式中,保护层由热塑性丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成。

[0144] B-3-1-1. 丙烯酸系树脂

[0145] 丙烯酸系树脂的玻璃化转变温度(T_g)优选为100℃以上。其结果,保护层的T_g为100℃以上。若丙烯酸系树脂的T_g为100℃以上,包含由这样的树脂获得的保护层的偏光板可成为耐久性优异的偏光板。丙烯酸系树脂的T_g优选为110℃以上、更优选为115℃以上、进一步优选为120℃以上、特别优选为125℃以上。另一方面,丙烯酸系树脂的T_g优选为300℃以下、优选为250℃以下、进一步优选为200℃以下、特别优选为160℃以下。若丙烯酸系树脂的T_g为这样的范围,成形性优异。

[0146] 作为丙烯酸系树脂,只要具有如上所述的T_g,则可采用任意适当的丙烯酸系树脂。丙烯酸系树脂代表性的是,作为单体单元(重复单元),含有(甲基)丙烯酸烷基酯作为主成分。本说明书中“(甲基)丙烯酸”是指丙烯酸和/或甲基丙烯酸。作为构成丙烯酸系树脂的主骨架的(甲基)丙烯酸烷基酯,可以例示出直链状或支链状的烷基的碳数为1~18的(甲基)丙烯酸烷基酯。这些可以单独使用或组合使用。进而可以通过共聚在丙烯酸系树脂中导入任意适当的共聚单体。源自(甲基)丙烯酸烷基酯的重复单元代表性的是由下述通式(1)表示:



[0148] 通式(1)中,R⁴表示氢原子或甲基,R⁵表示氢原子、或任选被取代的碳数1~6的脂肪族或脂环式烃基。作为取代基,例如,可举出卤素、羟基。作为(甲基)丙烯酸烷基酯的具体例,可举出(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、(甲基)丙烯酸正己酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸二环戊基氧乙酯、(甲基)丙烯酸二环戊酯、(甲基)丙烯酸氯甲酯、(甲基)丙烯酸2-氯乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸2,3,4,5,6-五羟基己酯、(甲基)丙烯酸2,3,4,5-四羟基戊酯、2-(羟基甲基)丙烯酸甲酯、2-(羟基甲基)丙烯酸乙酯、2-(羟基乙基)丙烯酸甲酯。通式(1)中,R⁵优选为氢原子或甲基。因此,特别优选的(甲基)丙烯酸烷基酯为丙烯酸甲酯或甲基丙烯酸甲酯。

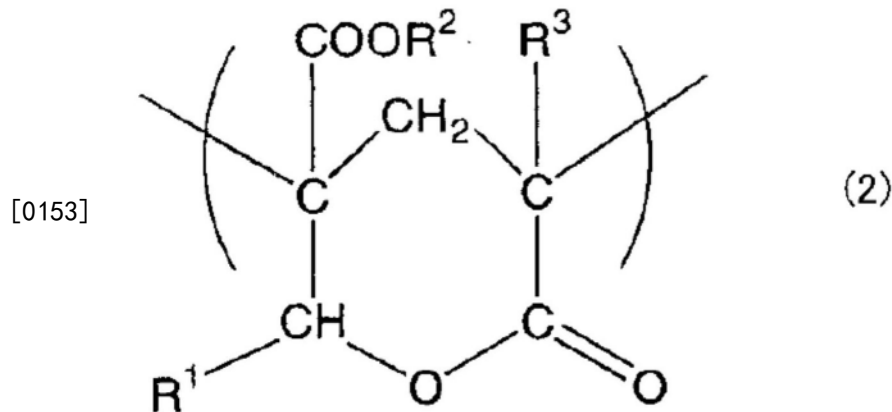
[0149] 丙烯酸系树脂可以仅包含单一的(甲基)丙烯酸烷基酯单元,也可以包含上述通式(1)中的R⁴及R⁵不同的多个(甲基)丙烯酸烷基酯单元。

[0150] 丙烯酸系树脂中的(甲基)丙烯酸烷基酯单元的含有比例优选为50摩尔%~98摩尔%、更优选为55摩尔%~98摩尔%、进一步优选为60摩尔%~98摩尔%、特别优选为65摩尔%~98摩尔%、最优选为70摩尔%~97摩尔%。若含有比例比50摩尔%少,则有不会充分

发挥源自(甲基)丙烯酸烷基酯单元而表现的效果(例如,高耐热性、高透明性)的担心。若上述含有比例比98摩尔%多,则有树脂变脆从而容易破裂、无法充分发挥高的机械强度、生产率差的担心。

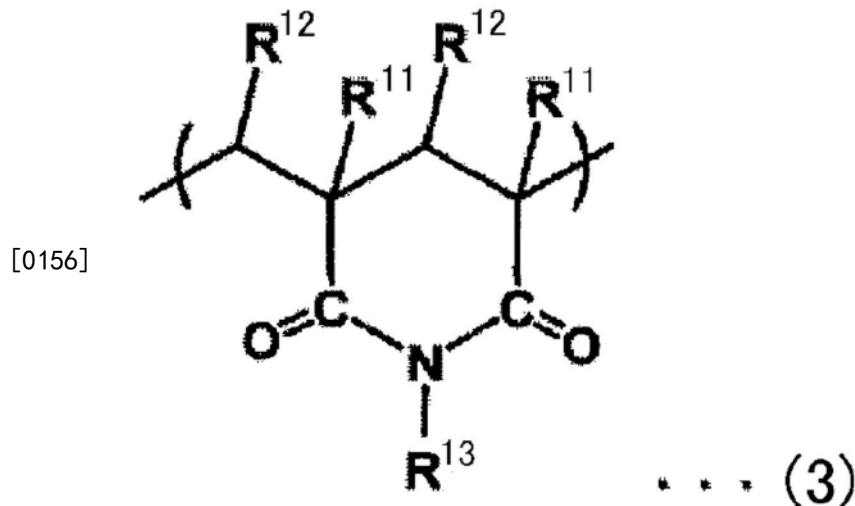
[0151] 丙烯酸系树脂优选具有包含环结构的重复单元。作为包含环结构的重复单元,可举出内酯环单元、戊二酸酐单元、戊二酰亚胺单元、马来酸酐单元、马来酰亚胺(N-取代马来酰亚胺)单元。包含环结构的重复单元可以在丙烯酸系树脂的重复单元中仅含有1种,也可以在其中含有2种以上。

[0152] 内酯环单元优选由下述通式(2)表示:



[0154] 通式(2)中, R^1 、 R^2 及 R^3 各自独立地表示氢原子或碳数1~20的有机残基。需要说明的是,有机残基可以包含氧原子。丙烯酸系树脂中可以仅包含单一的内酯环单元,也可以包含上述通式(2)中的 R^1 、 R^2 及 R^3 不同的多个内酯环单元。具有内酯环单元的丙烯酸系树脂例如记载于日本特开2008-181078号公报中,该公报的记载作为参考而被援引至本说明书中。

[0155] 戊二酰亚胺单元优选由下述通式(3)表示:



[0157] 通式(3)中, R^{11} 及 R^{12} 各自独立地表示氢或碳数1~8的烷基, R^{13} 表示碳数1~18的烷基、碳数3~12的环烷基、或碳数6~10的芳基。通式(3)中,优选 R^{11} 及 R^{12} 各自独立地为氢或甲基、 R^{13} 为氢、甲基、丁基或环己基。更优选 R^{11} 为甲基、 R^{12} 为氢、 R^{13} 为甲基。丙烯酸系树脂中可以仅包含单一的戊二酰亚胺单元,也可以包含上述通式(3)中的 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 不同的多个戊二酰亚胺单元。具有戊二酰亚胺单元的丙烯酸系树脂例如记载于日本特开2006-309033号公报、日本特开2006-317560号公报、日本特开2006-328334号公报、日本特开2006-

337491号公报、日本特开2006-337492号公报、日本特开2006-337493号公报、日本特开2006-337569号公报中,该公报的记载作为参考被援引至本说明书。需要说明的是,关于戊二酸酐单元,除了上述通式(3)中的被R¹³取代的氮原子为氧原子以外,可应用关于戊二酰亚胺单元的上述说明。

[0158] 关于马来酸酐单元及马来酰亚胺(N-取代马来酰亚胺)单元,由名称来限定结构,因此省略具体的说明。

[0159] 丙烯酸系树脂中的包含环结构的重复单元的含有比例优选为1摩尔%~50摩尔%、更优选为10摩尔%~40摩尔%、进一步优选为20摩尔%~30摩尔%。若含有比例过少,则有时Tg低于100℃,有时得到的保护层的耐热性、耐溶剂性及表面硬度不充分。若含有比例过多,则有时成形性及透明性不充分。

[0160] 丙烯酸系树脂可以包含除(甲基)丙烯酸烷基酯单元及包含环结构的重复单元以外的重复单元。作为这样的重复单元,可举出源自可与构成上述单元的单体共聚的乙烯基系单体的重复单元(其他乙烯基系单体单元)。作为其他乙烯基系单体,例如,可举出丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、2-(羟基甲基)丙烯酸、2-(羟基乙基)丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯腈、乙基丙烯腈(ethacrylonitrile)、烯丙基缩水甘油醚、马来酸酐、衣康酸酐、N-甲基马来酰亚胺、N-乙基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、丙烯酸氨基乙酯、丙烯酸丙基氨基乙酯、甲基丙烯酸二甲氨基乙酯、甲基丙烯酸乙基氨基丙酯、甲基丙烯酸环己基氨基乙酯、N-乙烯基二乙基胺、N-乙酰基乙烯基胺、烯丙基胺、甲基烯丙基胺、N-甲基烯丙基胺、2-异丙烯基-噁唑啉、2-乙烯基-噁唑啉、2-丙烯酰基-噁唑啉、N-苯基马来酰亚胺、甲基丙烯酸苯基氨基乙酯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、对缩水甘油基苯乙烯、对氨基苯乙烯、2-苯乙烯基-噁唑啉等。这些可以单独使用,也可以组合使用。其他乙烯基系单体单元的种类、数量、组合、含有比例等可以根据目的来适当地设定。

[0161] 丙烯酸系树脂的重均分子量优选为1000~2000000、更优选为5000~1000000、进一步优选为10000~500000、特别优选为50000~500000、最优选为60000~150000。重均分子量例如可以使用凝胶渗透色谱(GPC系统,东曹株式会社制)并通过聚苯乙烯换算来求出。需要说明的是,作为溶剂,可使用四氢呋喃。

[0162] 丙烯酸系树脂可将上述单体单元适当地组合来使用,并通过任意适当的聚合方法来聚合。

[0163] 本发明的实施方式中,可以组合使用丙烯酸系树脂和其他树脂。即,可以使构成丙烯酸系树脂的单体成分和构成其他树脂的单体成分共聚,将该共聚物供于后述的保护层的成形;也可以将丙烯酸系树脂与其他树脂的混合物供于保护层的成形。作为其他树脂,例如,可举出苯乙烯系树脂、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚酯、聚砜、聚苯醚、聚缩醛、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺等热塑性树脂。组合使用的树脂的种类及配混量可根据目的及对得到的薄膜期望的特性等来适当地设定。例如,苯乙烯系树脂(优选丙烯腈-苯乙烯共聚物)可以作为相位差控制剂来组合使用。

[0164] 组合使用丙烯酸系树脂与其他树脂时,丙烯酸系树脂与其他树脂的混合物中的丙烯酸系树脂的含量优选为50重量%~100重量%,更优选为60重量%~100重量%,进一步优选为70重量%~100重量%,特别优选为80重量%~100重量%。含量小于50重量%时,有无法充分反映丙烯酸系树脂原本具有的高耐热性、高透明性之虞。

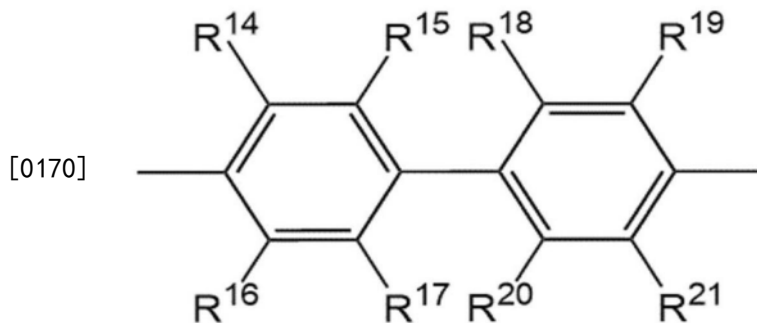
[0165] B-3-2. 环氧树脂的光阳离子固化物

[0166] 在一个实施方式中,保护层由环氧树脂的光阳离子固化物构成。通过使用这样的保护层,可提供兼具优异的耐久性与优异的挠曲性的偏光板及带相位差层的偏光板。如上所述,保护层为光阳离子固化物,因此,保护层形成用组合物包含光阳离子聚合引发剂。光阳离子聚合引发剂为具有光产酸剂的功能的感光剂,代表性地可举出由阳离子部与阴离子部形成的离子性鎇盐。在该鎇盐中,阳离子部会吸收光,而阴离子部会成为酸的产生源。通过由该光阳离子聚合引发剂产生的酸,进行环氧基的开环聚合。获得的作为光阳离子固化物的保护层的玻璃化转变温度较高、碘吸附量可以减低。因此,可提供兼具优异的耐久性与优异的挠曲性的偏光板。

[0167] B-3-2-1. 环氧树脂

[0168] 关于环氧树脂,可使用任意合适的环氧树脂。在本实施方式中,可优选使用具有选自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂。作为芳香族骨架,可举出例如苯环、萘环、茚环等。环氧树脂可仅使用1种也可组合2种以上来使用。优选使用具有联苯骨架作为芳香族骨架的环氧树脂。通过使用具有联苯骨架的环氧树脂,可提供兼具更优异的耐久性与更优异的挠曲性的偏光板。以下,作为代表例,对具有联苯骨架的环氧树脂详细地进行说明。

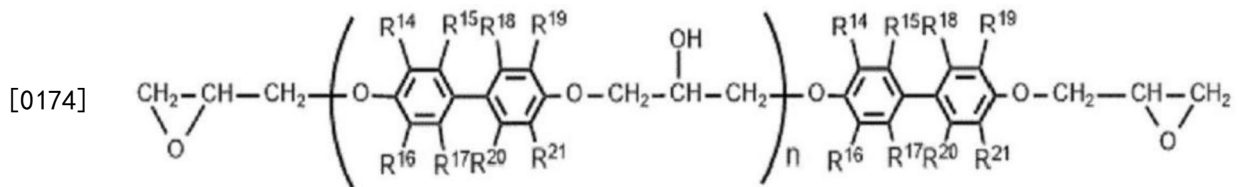
[0169] 在一个实施方式中,具有联苯骨架的环氧树脂为包含以下结构的环氧树脂。具有联苯骨架的环氧树脂可仅使用1种,也可组合2种以上使用。



[0171] (式中, $R^{14} \sim R^{21}$ 各自独立地表示氢原子、碳数1~12的直链状或者支链状的取代或非取代的烃基、或卤素元素)。

[0172] $R^{14} \sim R^{21}$ 各自独立地表示氢原子、碳数1~12的直链状或者支链状的取代或非取代的烃基、或卤素元素。作为碳数1~12的直链状或支链状的取代或非取代的烃基,例如,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、叔戊基、环戊基、正己基、异己基、环己基、正庚基、环庚基、甲基环己基、正辛基、环辛基、正壬基、3,3,5-三甲基环己基、正癸基、环癸基、正十一烷基、正十二烷基、环十二烷基、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-苯基异丙基等。作为碳数1~12的直链状或者支链状的取代或非取代的烃基,优选可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基等碳数1~4的烷基。作为卤素元素,优选可举出氟及溴。

[0173] 1个实施方式中,具有联苯骨架的环氧树脂为下述式所示的环氧树脂。



[0175] (式中, $R^{14} \sim R^{21}$ 如上所述, n 表示0~6的整数)。

[0176] 1个实施方式中,具有联苯骨架的环氧树脂为仅具有联苯骨架的环氧树脂。通过使用仅具有联苯骨架的环氧树脂,从而得到的保护层的耐久性可进一步提高。

[0177] 1个实施方式中,具有联苯骨架的环氧树脂可以包含除联苯骨架以外的化学结构。作为除联苯骨架以外的化学结构,例如,可举出双酚骨架、脂环式结构、芳香族环结构等。该实施方式中,除联苯骨架以外的化学结构的比例(摩尔比)优选比联苯骨架少。

[0178] 作为具有联苯骨架的环氧树脂,可以使用市售品。作为市售品,例如,可举出三菱化学株式会社制、商品名:jER YX4000、jER YX4000H、jER YL6121、jER YL664、jER YL6677、jER YL6810、jER YL7399等。

[0179] 具有联苯骨架的环氧树脂优选玻璃化转变温度(T_g)为90℃以上。其结果,保护层的 T_g 成为90℃以上。若具有联苯骨架的环氧树脂的 T_g 为90℃以上,包含获得的保护层的偏光板容易成为耐久性优异的偏光板。具有联苯骨架的环氧树脂的 T_g 优选为100℃以上、更优选为110℃以上、进一步优选为120℃以上、特别优选为125℃以上。另一方面,具有联苯骨架的环氧树脂的 T_g 优选为300℃以下、更优选为250℃以下、进一步优选为200℃以下、特别优选为160℃以下。若具有联苯骨架的环氧树脂的 T_g 为这样的范围,成形性优异。

[0180] 具有联苯骨架的环氧树脂的环氧当量优选为100g/当量以上、更优选为150g/当量以上、进一步优选为200g/当量以上。此外,具有联苯骨架的环氧树脂的环氧当量优选为3000g/当量以下、更优选为2500g/当量以下、进一步优选为2000g/当量以下。通过具有联苯骨架的环氧树脂的环氧当量为上述范围,可获得更稳定的保护层(残留单体少、充分地固化了的保护层)。需要说明的是,在本说明书中,所谓“环氧当量”,是指“包含1当量的环氧基的环氧树脂的质量”,可根据JIS K7236进行测定。

[0181] 在本发明的实施方式中,也可组合使用具有选自芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂与其他树脂。即,也可将具有选自芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂与其他树脂的混合物供于保护层的成形。作为其他树脂,例如,可举出苯乙烯系树脂、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚酯、聚砜、聚苯醚、聚缩醛、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺等热塑性树脂、丙烯酸系树脂及氧杂环丁烷系树脂等固化型树脂。优选使用丙烯酸系树脂及氧杂环丁烷系树脂。组合使用的树脂的种类及配混量可根据目的及对得到的薄膜期望的特性等来适当地设定。例如,苯乙烯系树脂可以作为相位差控制剂来组合使用。

[0182] 作为丙烯酸系树脂,可使用任意适当的丙烯酸系树脂。例如,作为(甲基)丙烯酸系化合物,例如,可举出分子内具有一个(甲基)丙烯酰基的(甲基)丙烯酸系化合物(以下,也称为“单官能(甲基)丙烯酸系化合物”)、分子内具有两个以上(甲基)丙烯酰基的(甲基)丙烯酸系化合物(以下,也称为“多官能(甲基)丙烯酸系化合物”)。这些(甲基)丙烯酸系化合物可以单独使用,也可以组合使用2种以上。关于这些丙烯酸系树脂,例如记载于日本特开2019-168500号公报中。该公报中的全部记载作为参考而被援引至本说明书中。

[0183] 作为氧杂环丁烷树脂,使用分子内具有1个以上氧杂环丁烷基的任意适当的化合物。例如,可举出3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷、3-乙基-3-(2-乙基己基氧基甲基)氧杂环丁烷、3-乙基-3-(苯氧基甲基)氧杂环丁烷、3-乙基-3-(环己基氧基甲基)氧杂环丁烷、3-乙基-3-(环氧乙烷基甲氧基)氧杂环丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲酯等分子内具有1个氧杂环丁烷基的氧杂环丁烷化合物;3-乙基-3{[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧杂环丁烷、1,4-双[(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基甲基]苯、4,4'-双[(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基甲基]联苯等分子内具有2个以上氧杂环丁烷基的氧杂环丁烷化合物;等。这些氧杂环丁烷树脂可以仅使用1种,也可以组合2种以上。

[0184] 作为氧杂环丁烷树脂,优选使用3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷、1,4-双[(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基甲基]苯、3-乙基-3-(2-乙基己基氧基甲基)氧杂环丁烷、3-乙基-3-(环氧乙烷基甲氧基)氧杂环丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲酯、3-乙基-3{[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧杂环丁烷等。这些氧杂环丁烷树脂可容易地获得,稀释性(低粘度)、相容性优异。

[0185] 1个实施方式中,从相容性、粘接性的方面出发,优选使用分子量为500以下、室温(25℃)下为液态的氧杂环丁烷树脂。1个实施方式中,优选使用分子内含有2个以上氧杂环丁烷基的氧杂环丁烷化合物、分子内含有1个氧杂环丁烷基、和1个(甲基)丙烯酰基或1个环氧基的氧杂环丁烷化合物,更优选使用3-乙基-3{[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧杂环丁烷、3-乙基-3-(环氧乙烷基甲氧基)氧杂环丁烷、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲酯。通过使用这些氧杂环丁烷树脂,从而保护层的固化性及耐久性可提高。

[0186] 作为氧杂环丁烷树脂,可以使用市售品。具体而言,可以使用ARON OXETANE OXT-101、ARON OXETANE OXT-121、ARON OXETANE OXT-212、ARON OXETANE OXT-221(均为东亚合成株式会社制)。优选可以使用ARON OXETANE OXT-101及ARON OXETANE OXT-221。

[0187] 组合使用具有选自自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂与其他树脂时,具有选自自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂与其他树脂的混合物中,具有选自自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂的含量优选为50重量%~100重量%、优选为60重量%~100重量%、更优选为70重量%~100重量%、特别优选为80重量%~100重量%。含量小于50重量%时,有无法获得保护层的耐热性及与偏光件的充分的密合性之虞。

[0188] 组合使用具有联苯骨架的环氧树脂与氧杂环丁烷树脂时,相对于具有联苯骨架的环氧树脂与氧杂环丁烷树脂的合计量100重量份,氧杂环丁烷树脂的含量优选为1重量份~50重量份、更优选为5重量份~45重量份、进一步优选为10重量份~40重量份。通过设为上述范围,固化性提高,保护层与偏光件的密合性也提高。

[0189] B-3-2-2. 光阳离子聚合引发剂

[0190] 光阳离子聚合引发剂为具有光产酸剂的功能的感光剂,代表性地可举出由阳离子部和阴离子部形成的离子性的鎓盐。该鎓盐中,阳离子部吸收光,阴离子部成为酸的产生源。利用由该光阳离子聚合引发剂产生的酸,进行环氧基的开环聚合。作为光阳离子聚合引发剂,可以使用能通过紫外线等光照射使具有选自自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂固化的任意适当的化合物。光阳离子聚合引发剂可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0191] 作为光阳离子聚合引发剂,例如,可举出三苯基硫六氟锑酸盐、三苯基硫六氟磷酸盐、对(苯基硫)苯基二苯基硫六氟锑酸盐、对(苯基硫)苯基二苯基硫六氟磷酸盐、4-氯苯基二苯基硫六氟磷酸盐、4-氯苯基二苯基硫六氟锑酸盐、双[4-(二苯基硫)苯基]硫醚双六氟磷酸盐、双[4-(二苯基硫)苯基]硫醚双六氟锑酸盐、(2,4-环戊二烯-1-基)[(1-甲基乙基)苯]-Fe-六氟磷酸盐、二苯基碘鎓六氟锑酸盐等。优选使用三苯基硫盐系六氟锑酸盐型的光阳离子聚合引发剂、二苯基碘鎓盐系六氟锑酸盐型的光阳离子聚合引发剂。

[0192] 作为光阳离子聚合引发剂,可以使用市售品。作为市售品,可举出三苯基硫盐系六氟锑酸盐型的SP-170(ADEKA公司制)、CPI-101A(SAN-APRO公司制)、WPAG-1056(和光纯药工业株式会社制)、二苯基碘鎓盐系六氟锑酸盐型的WPI-116(和光纯药工业株式会社制)等。

[0193] 相对于具有选自自由芳香族骨架及氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂100重量份,光阳离子聚合引发剂的含量优选为0.1重量份~3重量份、更优选为0.25重量份~2重量份。光阳离子聚合引发剂的含量不足0.1重量份的情况下,有时即使照射光(紫外线)也不会充分固化。

[0194] B-3-3.环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物

[0195] 在一个实施方式中,保护层由环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成。

[0196] B-3-3-1.环氧树脂

[0197] 在本实施方式中,环氧树脂优选玻璃化转变温度(T_g)为90℃以上。其结果,保护层的T_g成为90℃以上。若环氧树脂的T_g为90℃以上,包含由这样的树脂获得的保护层的偏光板容易成为耐久性优异的偏光板。环氧树脂的T_g优选为100℃以上、更优选为110℃以上、进一步优选为120℃以上、特别优选为125℃以上。另一方面,环氧树脂的T_g优选为300℃以下、更优选为250℃以下、进一步优选为200℃以下、特别优选为160℃以下。若环氧树脂的T_g为这样的范围,成形性优异。

[0198] 作为环氧树脂,只要具有如上所述的T_g,就可以采用任意适当的环氧树脂。环氧树脂代表性的是指分子结构内具有环氧基的树脂。作为环氧树脂,优选使用分子结构内具有芳香族环的环氧树脂。通过使用具有芳香族环的环氧树脂,从而可得到具有更高的T_g的环氧树脂。作为分子结构内具有芳香族环的环氧树脂中的芳香族环,例如,可举出苯环、萘环、茚环等。环氧树脂可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。使用2种以上环氧树脂的情况下,可以将包含芳香族环的环氧树脂和不含芳香族环的环氧树脂组合使用。

[0199] 作为分子结构内具有芳香族环的环氧树脂,具体而言,可举出双酚A二缩水甘油醚型环氧树脂、双酚F二缩水甘油醚型环氧树脂、双酚S二缩水甘油醚型环氧树脂、间苯二酚二缩水甘油醚型环氧树脂、氢醌二缩水甘油醚型环氧树脂、对苯二甲酸二缩水甘油酯型环氧树脂、双苯氧基乙醇茚二缩水甘油醚型环氧树脂、双酚茚二缩水甘油醚型环氧树脂、双甲酚茚二缩水甘油醚型环氧树脂等具有2个环氧基的环氧树脂;酚醛清漆型环氧树脂、N,N,O-三缩水甘油基-对-或-间-氨基酚型环氧树脂、N,N,O-三缩水甘油基-4-氨基-间-或-5-氨基-邻-甲酚型环氧树脂、1,1,1-(三缩水甘油基氧基苯基)甲烷型环氧树脂等具有3个环氧基的环氧树脂;缩水甘油胺型环氧树脂(例如,二氨基二苯基甲烷型、二氨基二苯基砷型、间苯二甲胺型)等具有4个环氧基的环氧树脂等。此外可以使用六氢苯二甲酸酐型环氧树脂、四氢苯二甲酸酐型环氧树脂、二聚酸型环氧树脂、对羟基苯甲酸型等缩水甘油酯型环氧树脂。

[0200] 环氧树脂的重均分子量优选为1000~2000000、更优选为5000~1000000、进一步优选为10000~500000、特别优选为50000~500000、最优选为60000~150000。重均分子量例如可以使用凝胶渗透色谱(GPC系统,东曹株式会社制)并通过聚苯乙烯换算来求出。需要说明的是,作为溶剂,可使用四氢呋喃。

[0201] 环氧树脂的环氧当量优选为1000g/当量以上、更优选为3000g/当量以上、进一步优选为5000g/当量以上。此外环氧树脂的环氧当量优选为30000g/当量以下、更优选为25000g/当量以下、进一步优选为20000g/当量以下。通过使环氧当量为上述范围,从而可得到更稳定的保护层。需要说明的是,本说明书中“环氧当量”是指“包含1当量的环氧基的环氧树脂的质量”,可以依据JIS K 7236来测定。

[0202] 本发明的实施方式中,可以组合使用环氧树脂和其他树脂。即,可以将环氧树脂与其他树脂的混合物供于保护层的成形。作为其他树脂,例如,可举出苯乙烯系树脂、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚酯、聚砜、聚苯醚、聚缩醛、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺等热塑性树脂。组合使用的树脂的种类及配混量可根据目的及对得到的薄膜期望的特性等来适当地设定。例如,苯乙烯系树脂可以作为相位差控制剂来组合使用。

[0203] 组合使用环氧树脂与其他树脂时,环氧树脂与其他树脂的混合物中的环氧树脂的含量优选为50重量%~100重量%,更优选为60重量%~100重量%,进一步优选为70重量%~100重量%,特别优选为80重量%~100重量%。含量小于50重量%时,有无法获得保护层的耐热性及与偏光件的充分密合性之虞。

[0204] B-3-4. 保护层的构成及特性

[0205] 1个实施方式中,保护层如上所述,由选自由热塑性丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物、环氧树脂的光阳离子固化物及环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物组成的组中的至少1种构成。为这样的保护层时,与挤出成形薄膜相比能够显著减薄厚度。保护层的厚度如上述所述为10 μ m以下。此外理论上尚不明确,但这样的保护层由于与其他热固化性树脂或活性能量射线固化性树脂(例如紫外线固化性树脂)的固体化物相比,薄膜成形时的收缩小、且不含残留单体等,因此有可抑制薄膜自身的劣化、并且能够抑制由残留单体等引起的对偏光板(偏光件)的不良影响的优点。进而与水溶液或水分散体这样的水系的涂布膜的固体化物相比,吸湿性及透湿性小,因此有加湿耐久性优异的优点。其结果,能够实现即使在加热加湿环境下也可维持光学特性的耐久性优异的偏光板。

[0206] 保护层的T_g如对丙烯酸系树脂及环氧树脂分别所说明的。

[0207] 保护层优选实质上在光学上具有各向同性。本说明书中“实质上在光学上具有各向同性”是指,面内相位差Re(550)为0nm~10nm、厚度方向的相位差R_{th}(550)为-20nm~+10nm。面内相位差Re(550)更优选为0nm~5nm、进一步优选为0nm~3nm、特别优选为0nm~2nm。厚度方向的相位差R_{th}(550)更优选为-5nm~+5nm、进一步优选为-3nm~+3nm、特别优选为-2nm~+2nm。保护层的Re(550)及R_{th}(550)为这样的范围时,能够防止将包含该保护层的偏光板应用于图像显示装置时对显示特性的不良影响。需要说明的是,Re(550)为23℃下以波长550nm的光测得的薄膜的面内相位差。Re(550)由式:Re(550) = (n_x-n_y) × d求出。R_{th}(550)为23℃下以波长550nm的光测得的薄膜的厚度方向的相位差。R_{th}(550)由式:R_{th}(550) = (n_x-n_z) × d求出。其中,n_x为面内折射率为最大的方向(即慢轴方向)的折射率,n_y为在面内与慢轴正交的方向(即快轴方向)的折射率,n_z为厚度方向的折射率,d为薄膜的厚

度 (nm)。

[0208] 保护层在厚度 $3\mu\text{m}$ 下的在 380nm 下的透光率越高越优选。具体而言,透光率优选为85%以上、更优选为88%以上、进一步优选为90%以上。透光率为这样的范围时,能够确保期望的透明性。透光率例如可以通过依据ASTM-D-1003的方法来测定。

[0209] 保护层的雾度越低越优选。具体而言,雾度优选为5%以下、更优选为3%以下、进一步优选为1.5%以下、特别优选为1%以下。若雾度为5%以下,则能够对薄膜赋予良好的透明感。进而,即使在用于图像显示装置的视觉辨识侧偏光板的情况下,也能够良好地视觉辨识显示内容。

[0210] 保护层在厚度 $3\mu\text{m}$ 下的YI优选为1.27以下、更优选为1.25以下、进一步优选为1.23以下、特别优选为1.20以下。若YI超过1.3,则有时光学透明性不充分。需要说明的是,YI例如可以根据通过使用高速积分球式分光透过率测定机(商品名DOT-3C:村上色彩技术研究所制)的测定得到的颜色的三刺激值(X、Y、Z)并利用下式来求出。

[0211] $YI = [(1.28X - 1.06Z) / Y] \times 100$

[0212] 保护层在厚度 $3\mu\text{m}$ 下的b值(依据亨特表色系统的色相的尺度)优选不足1.5、更优选为1.0以下。b值为1.5以上的情况下,有时出现不期望的色调。需要说明的是,b值例如可以如下来得到:将构成保护层的薄膜的样品裁断成 3cm 见方,使用高速积分球式分光透过率测定机(商品名DOT-3C:村上色彩技术研究所制)测定色相,依据亨特表色系统对该色相进行评价。

[0213] 保护层(例如,涂布膜的固体化物或光阳离子固体化物)可以根据目的包含任意适当的添加剂。作为添加剂的具体例,可举出紫外线吸收剂;流平剂;受阻酚系、磷系、硫系等抗氧化剂;耐光稳定剂、耐候稳定剂、热稳定剂等稳定剂;玻璃纤维、碳纤维等加强材料;近红外线吸收剂;三(二溴丙基)磷酸酯、磷酸三烯丙酯、锑氧化物等阻燃剂;阴离子系、阳离子系、非离子系的表面活性剂等抗静电剂;无机颜料、有机颜料、染料等着色剂;有机填料或无机填料;树脂改性剂;有机填充剂、无机填充剂;增塑剂;润滑剂;抗静电剂;阻燃剂;等。添加剂可在丙烯酸系树脂的聚合时添加,也可在形成薄膜时添加于溶液。添加剂的种类、数量、组合、添加量等可根据目的而适当地设定。

[0214] 在保护层的偏光件侧也可形成易粘接层。易粘接层例如包含水系聚氨酯与噁唑啉系交联剂。通过形成这样的易粘接层,可提高保护层与偏光件的密合性。此外,在保护层也可形成有硬涂层。需要说明的是,形成硬涂层时,可以以保护层(例如涂布膜的固体化物)的厚度与硬涂层的厚度的合计为 $10\mu\text{m}$ 以下的方式形成硬涂层。硬涂层可形成在保护层被用作视觉识别侧偏光板的视觉识别侧的保护层时。形成易粘接层及硬涂层两者时,代表性的是它们可分别形成在保护层的不同侧。

[0215] C. 第1相位差层

[0216] 如上所述,第1相位差层20为液晶化合物的取向固化层。通过使用液晶化合物,与非液晶材料相比,可使获得的相位差层的 n_x 与 n_y 之差非常大,因此,可使用于获得期望的面内相位差的相位差层的厚度小很多。其结果,可实现带相位差层的偏光板的进一步薄型化及轻量化。在本说明书中,“取向固化层”是指液晶化合物在层内沿着规定方向取向、且其取向状态被固定的层。另外,“取向固化层”为包含如后所述使液晶单体固化而得到的取向固化层的概念。在本实施方式中,代表性的是棒状液晶化合物以在第1相位差层的慢轴方向上

排列的状态取向(沿面取向)。

[0217] 作为液晶化合物,可举出例如液晶相为向列相的液晶化合物(向列型液晶)。作为这样的液晶化合物,例如可使用液晶聚合物、液晶单体。液晶化合物的液晶性的表现机制可为溶致也可为热致。液晶聚合物及液晶单体各自可单独使用,也可组合使用。

[0218] 液晶化合物为液晶单体时,该液晶单体优选为聚合性单体及交联性单体。这是因为,通过使液晶单体聚合或交联(即固化),可固定液晶单体的取向状态。在使液晶单体取向之后,例如若使液晶单体彼此聚合或交联,则可由此固定上述取向状态。这里,通过聚合来形成聚合物,通过交联来形成3维网状结构,它们为非液晶性。因此,所形成的第1相位差层不会发生例如液晶性化合物特有的因温度变化而转变为液晶相、玻璃相、结晶相的情况。其结果,第1相位差层会成为不受温度变化影响而稳定性极优异的相位差层。

[0219] 液晶单体显示液晶性的温度范围会因其种类而异。具体来说,该温度范围优选为40℃~120℃,更优选为50℃~100℃,进一步优选为60℃~90℃。

[0220] 作为上述液晶单体,可采用任意适当的液晶单体。例如可使用日本特表2002-533742(W000/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、W093/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171及GB2280445等所记载的聚合性液晶原化合物等。作为这样的聚合性液晶原化合物的具体例,可举出例如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。作为液晶单体,优选为例如向列性液晶单体。

[0221] 液晶化合物的取向固化层可如下来形成:对规定基材的表面实施取向处理,并在该表面涂布含液晶化合物的涂布液而使该液晶化合物沿与上述取向处理对应的方向取向,并固定该取向状态,由此形成。在一个实施方式中,基材为任意适当的树脂薄膜,形成于该基材上的取向固化层可转印到偏光板10的表面。在另一个实施方式中,基材可为第2保护层13。此时,可省略转印步骤,从形成取向固化层(第1相位差层)开始连续地利用卷对卷进行层叠,因此,生产性进一步提高。

[0222] 作为上述取向处理,可采用任意适当的取向处理。具体可举出机械性取向处理、物理性取向处理、化学性取向处理。作为机械性取向处理的具体例,可举出磨擦处理、拉伸处理。作为物理性取向处理的具体例,可举出磁场取向处理、电场取向处理。作为化学性取向处理的具体例,可举出斜向蒸镀法、光取向处理。各种取向处理的处理条件可根据目的采用任意适当的条件。

[0223] 液晶化合物的取向可根据液晶化合物的种类通过在显示液晶相的温度下进行处理来进行。通过进行这样的温度处理,液晶化合物变为液晶状态,该液晶化合物对应基材表面的取向处理方向而取向。

[0224] 在一个实施方式中,取向状态的固定通过冷却如上所述进行了取向的液晶化合物来进行。在液晶化合物为聚合性单体或交联性单体时,取向状态的固定通过对如上所述进行了取向的液晶化合物实施聚合处理或交联处理来进行。

[0225] 液晶化合物的具体例及取向固化层的形成方法的详细内容记载于日本特开2006-163343号公报中。本说明书中援用该公报的记载作为参考。

[0226] 作为取向固化层的另一例,可举出盘状液晶化合物以垂直取向、混合取向及倾斜取向的任一状态取向的形态。盘状液晶化合物代表性的是盘状液晶化合物的圆盘面相对于

第1相位差层的薄膜面实质上垂直取向。所谓盘状液晶化合物实质上垂直,是指薄膜面与盘状液晶化合物的圆盘面形成的角度的平均值优选为 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$,更优选为 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$,进一步优选为 $85^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。所谓盘状液晶化合物,一般而言是指一种具有圆盘状分子结构的液晶化合物,该圆盘状分子结构是将如苯、1,3,5-三嗪、杯芳烃等的环状母核配置于分子中心,且直链的烷基、烷氧基、取代苯甲酰氧基等作为其侧链呈放射状取代而成的结构。作为盘状液晶的代表例,可举出:C.Destrade等人的研究报告,Mol.Cryst.Liq.Cryst.第71卷第111页(1981年)所记载的苯衍生物、三亚苯基衍生物、三聚茛衍生物、酞菁衍生物;B.Kohne等人的研究报告,Angew.Chem.第96卷第70页(1984年)所记载的环己烷衍生物;及J.M.Lehn等人的研究报告,J.Chem.Soc.Chem.Commun.第1794页(1985年)、J.Zhang等人的研究报告,J.Am.Chem.Soc.第116卷第2655页(1994年)所记载的氮冠系或苯乙炔系的大环。作为盘状液晶化合物的更多具体例,可举出例如日本特开2006-133652号公报、日本特开2007-108732号公报、日本特开2010-244038号公报所记载的化合物。本说明书中援用上述文献及公报的记载作为参考。

[0227] 在一个实施方式中,第1相位差层20如图1及图2所示,为液晶化合物的取向固化层的单一层。第1相位差层20由液晶化合物的取向固化层的单一层构成时,其厚度优选为 $0.5\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ 、更优选为 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。通过使用液晶化合物,则能够以比树脂薄膜薄非常多的厚度实现与树脂薄膜同等的面内相位差。

[0228] 第1相位差层代表性的是折射率特性显示 $n_x>n_y=n_z$ 的关系。第1相位差层代表性的是为了赋予偏光板防反射特性而设置,在第1相位差层为取向固化层的单一层时可作为 $\lambda/4$ 板发挥功能。此时,第1相位差层的面内相位差 $\text{Re}(550)$ 优选为 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$,更优选为 $110\text{nm}\sim 170\text{nm}$,进一步优选为 $130\text{nm}\sim 160\text{nm}$ 。需要说明的是,这里,“ $n_y=n_z$ ”不仅包括 n_y 与 n_z 完全相等的情况,还包括实质上相等的情况。因此,在不损及本发明效果的范围内可存在 $n_y>n_z$ 或 $n_y<n_z$ 的情况。

[0229] 第1相位差层的 N_z 系数优选为 $0.9\sim 1.5$,更优选为 $0.9\sim 1.3$ 。通过满足这样的关系,在将所得带相位差层的偏光板用于图像显示装置时,可达成非常优异的反射色相。

[0230] 第1相位差层可显示相位差值随测定光的波长而变大的反常色散波长特性,可显示相位差值随测定光的波长而变小的正常波长色散特性,还可以显示相位差值几乎不随测定光的波长而变化的平坦的波长色散特性。在一个实施方式中,第1相位差层示出反常色散波长特性。此时,相位差层的 $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 优选为 0.8 以上且小于 1 ,更优选为 0.8 以上且 0.95 以下。若为这样的构成,则可以实现非常优异的防反射特性。

[0231] 第1相位差层20的慢轴与偏光件11的吸收轴形成的角度 θ 优选为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$,更优选为 $42^{\circ}\sim 48^{\circ}$,进一步优选为约 45° 。角度 θ 若在这样的范围内,则如上所述通过将第1相位差层制成 $\lambda/4$ 板,可获得具有非常优异的圆偏光特性(结果为非常优异的防反射特性)的带相位差层的偏光板。

[0232] 在另一个实施方式中,如图3所示,第1相位差层20可具有第1取向固化层21与第2取向固化层22的层叠结构。此时,第1取向固化层21及第2取向固化层22中的任一者可作为 $\lambda/4$ 板而起作用,另一者可作为 $\lambda/2$ 板而起作用。因此,第1取向固化层21及第2取向固化层22的厚度可调整为可获得 $\lambda/4$ 板或 $\lambda/2$ 板的期望的面内相位差。例如,第1取向固化层21作为 $\lambda/2$ 板而起作用、第2取向固化层22作为 $\lambda/4$ 板而起作用时,第1取向固化层21的厚度为例如 2.0

$\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ 、第2取向固化层22的厚度例如为 $1.0\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ 。此时，第1取向固化层的面内相位差 $R_e(550)$ 优选为 $200\text{nm} \sim 300\text{nm}$ ，更优选为 $230\text{nm} \sim 290\text{nm}$ ，进一步优选为 $250\text{nm} \sim 280\text{nm}$ 。第2取向固化层的面内相位差 $R_e(550)$ 如关于单一层的取向固化层在上面说明的那样。第1取向固化层的慢轴与偏光件的吸收轴形成的角度优选为 $10^\circ \sim 20^\circ$ ，更优选为 $12^\circ \sim 18^\circ$ ，进一步优选为约 15° 。第2取向固化层的慢轴与偏光件的吸收轴形成的角度优选为 $70^\circ \sim 80^\circ$ ，更优选为 $72^\circ \sim 78^\circ$ ，进一步优选为约 75° 。若为这样的构成，则可获得接近理想的反常波长色散特性的特性，结果，可实现非常优异的防反射特性。关于构成第1取向固化层及第2取向固化层的液晶化合物、第1取向固化层及第2取向固化层的形成方法、光学特性等，如关于单一层的取向固化层在上面所说明的那样。

[0233] D. 第2相位差层

[0234] 第2相位差层如上所述，可为折射率特性显示 $n_z > n_x = n_y$ 的关系的所谓正C板(Positive C-plate)。通过使用正C板作为第2相位差层，可良好地防止斜向的反射，可实现防反射功能的广视角化。此时，第2相位差层的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 优选为 $-50\text{nm} \sim -300\text{nm}$ ，更优选为 $-70\text{nm} \sim -250\text{nm}$ ，进一步优选为 $-90\text{nm} \sim -200\text{nm}$ ，特别优选为 $-100\text{nm} \sim -180\text{nm}$ 。在此，“ $n_x = n_y$ ”不仅包含 n_x 与 n_y 严格上相等的情况，还包含 n_x 与 n_y 实质上相等的情况。即，第2相位差层的面内相位差 $R_e(550)$ 可小于 10nm 。

[0235] 具有 $n_z > n_x = n_y$ 的折射率特性的第2相位差层可以由任意适当的材料形成。第2相位差层优选由包含被固定为垂面取向的液晶材料的薄膜形成。可以进行垂面取向的液晶材料(液晶化合物)可以为液晶单体也可以为液晶聚合物。作为该液晶化合物及该相位差层的形成方法的具体例，可以举出日本特开2002-333642号公报的段落[0020]～[0028]中记载的液晶化合物及该相位差层的形成方法。此时，第2相位差层的厚度优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ ，更优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ ，进一步优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 。

[0236] E. 导电层或带导电层的各向同性基材

[0237] 导电层可以利用任意适当的成膜方法(例如真空蒸镀法、溅射法、CVD法、离子镀膜法、喷雾法等)，将金属氧化物膜成膜在任意适当的基材上来形成。作为金属氧化物，可以举出例如铟氧化物、锡氧化物、锌氧化物、铟锡复合氧化物、锡锑复合氧化物、锌铝复合氧化物、铟锌复合氧化物。其中优选为铟锡复合氧化物(ITO)。

[0238] 导电层包含金属氧化物时，该导电层的厚度优选为 50nm 以下，更优选为 35nm 以下。导电层的厚度优选为 10nm 以上。

[0239] 导电层可从上述基材转印到第1相位差层(或若存在第2相位差层则为第2相位差层)后以导电层自身作为带相位差层的偏光板的构成层，也可以以导电层与基材的层叠体(带导电层的基材)的形式层叠于第1相位差层(或若存在第2相位差层则为第2相位差层)。优选上述基材在光学上为各向同性，因此，导电层可以以带导电层的各向同性基材的形式用于带相位差层的偏光板。

[0240] 作为在光学上为各向同性的基材(各向同性基材)，可以采用任意适当的各向同性基材。作为构成各向同性基材的材料，可以举出例如以降冰片烯系树脂或烯烃系树脂等不具有共轭体系的树脂为主骨架的材料、在丙烯酸系树脂的主链中具有内酯环或戊二酰亚胺环等环状结构的材料等。若使用这样的材料，则可以在形成各向同性基材时将伴随分子链取向而产生的相位差抑制得较小。各向同性基材的厚度优选为 $50\mu\text{m}$ 以下，更优选为 $35\mu\text{m}$ 以

下。各向同性基材的厚度例如为20 μm 以上。

[0241] 上述导电层和/或上述带导电层的各向同性基材的导电层可以根据需要进行图案化。通过图案化,可以形成导通部与绝缘部。作为结果,可以形成电极。电极可以作为用于感知对触摸面板的接触的触控传感器电极发挥功能。作为图案化方法,可以采用任意适当的方法。作为图案化方法的具体例,可以举出湿式蚀刻法、丝网印刷法。

[0242] F. 图像显示装置

[0243] 上述A项至E项中记载的带相位差层的偏光板可应用于图像显示装置。因此,本发明包含使用这样的带相位差层的偏光板的图像显示装置。作为图像显示装置的代表例,可举出液晶显示装置、电致发光(EL)显示装置(例如有机EL显示装置、无机EL显示装置)。本发明的实施方式的图像显示装置在其视觉识别侧具备上述A项~E项记载的带相位差层的偏光板。带相位差层的偏光板以相位差层成为图像显示单元(例如,液晶单元、有机EL单元、无机EL单元)侧的方式(偏光件成为视觉辨识侧的方式)层叠。1个实施方式中,图像显示装置具有弯曲的形状(实质上为弯曲的显示画面),和/或可挠曲或者弯折。在这样的图像显示装置中,本发明的带相位差层的偏光板的效果显著。

[0244] [实施例]

[0245] 以下,通过实施例具体地对本发明进行说明,但本发明不受这些实施例限定。各特性的测定方法如下。需要说明的是,只要没有特别说明,则实施例和比较例中的“份”及“%”为重量基准。

[0246] [实施例1]

[0247] 1. 偏光件的制作

[0248] 使用长条状、吸水率0.75%、 T_g 为约75 $^{\circ}\text{C}$ 的非晶质的间苯二甲酸共聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜(厚度:100 μm)作为热塑性树脂基材。在树脂基材的单面实施电晕处理(处理条件:55W $\cdot\text{min}/\text{m}^2$)。

[0249] 在以9:1混合聚乙烯醇(聚合度4200、皂化度99.2摩尔%)及乙酰乙酰基改性PVA(日本合成化学工业公司制、商品名“GOHSEFIMER Z410”)而成的PVA系树脂100重量份中添加碘化钾13重量份,制备PVA水溶液(涂布液)。

[0250] 在树脂基材的电晕处理面涂布上述PVA水溶液,在60 $^{\circ}\text{C}$ 进行干燥,由此形成厚度13.5 μm 的PVA系树脂层,制作层叠体。

[0251] 将获得的层叠体在130 $^{\circ}\text{C}$ 烘箱内在圆周速度不同的辊间沿纵向(长度方向)自由端单轴拉伸至2.4倍(空中辅助拉伸处理)。

[0252] 接着,将层叠体浸渍在液温40 $^{\circ}\text{C}$ 的不溶化浴(相对于水100重量份配混硼酸4重量份而得到的硼酸水溶液)30秒(不溶化处理)。

[0253] 接着,在液温30 $^{\circ}\text{C}$ 的染色浴(相对于水100重量份以1:7的重量比配混碘与碘化钾而得到的碘水溶液)中,以最后获得的偏光件的单体透过率(T_s)成为40.5%的方式一边调整浓度一边浸渍60秒(染色处理)。

[0254] 接着,浸渍在液温40 $^{\circ}\text{C}$ 的交联浴(相对于水100重量份配混3重量份碘化钾、5重量份硼酸而得到的硼酸水溶液)30秒(交联处理)。

[0255] 然后,将层叠体一边浸渍在液温62 $^{\circ}\text{C}$ 的硼酸水溶液(硼酸浓度4.0重量%、碘化钾5.0重量%)、一边在圆周速度不同的辊间沿纵向(长度方向)以总拉伸倍率成为3.0倍的方

式进行单轴拉伸(水中拉伸处理:水中拉伸处理中的拉伸倍率为1.25倍)。

[0256] 其后,将层叠体浸渍在液温20℃的清洗浴(相对于水100重量份配混4重量份碘化钾而得到的水溶液)(清洗处理)。

[0257] 之后,一边在保持于90℃的烘箱中干燥、一边使其接触表面温度保持于75℃的SUS制加热辊约2秒(干燥收缩处理)。基于干燥收缩处理的层叠体的宽度方向的收缩率为2%。

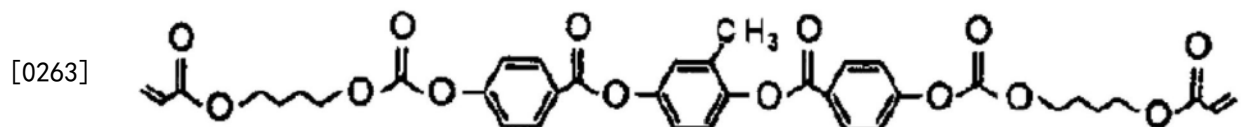
[0258] 由此,在树脂基材上形成厚度7.4μm的偏光件。

[0259] 2. 偏光板的制作

[0260] 将水系聚氨酯树脂(第一工业制药公司制、商品名: SUPER FLEX 210-R)溶解于纯水及异丙醇的混合溶剂中,将获得的溶解液涂布于上述获得的形成于树脂基材上的偏光件的表面。接着,在60℃进行干燥,去除溶剂,形成厚度0.15μm的易粘接层。将具有甲基丙烯酸甲酯单元的丙烯酸系树脂(楠本化成公司制、商品名: B728)20份溶解于甲乙酮80份,获得丙烯酸系树脂溶液(20%)。将该丙烯酸系树脂溶液使用线棒涂布于易粘接层,将涂布膜在60℃干燥5分钟,形成构成涂布膜的固体化物的丙烯酸系树脂层。丙烯酸系树脂层的厚度为2μm, T_g为116℃。接着,将二羟甲基三环癸烷二丙烯酸酯(共荣公司化学制、商品名: LIGHTACRYLATE DCP-A)70重量份、丙烯酸异冰片酯(共荣公司化学制、商品名: LIGHTACRYLATE IB-XA)20重量份、1,9-壬二醇二丙烯酸酯(共荣公司化学制、商品名: LIGHTACRYLATE 1.9NA-A)10重量份及光聚合引发剂(BASF公司制、商品名: IRGACURE 907)3重量份在溶剂中进行混合,得到涂覆液。将获得的涂覆液以固化后的厚度成为3μm的方式涂布于上述保护层上。接着,使溶剂干燥,使用高压汞灯以累计光量为300mJ/cm²的方式在氮气氛围下照射紫外线,形成硬涂层。硬涂层的厚度为3μm。然后,为了稳定地进行后续的与相位差层的贴合作业,将带粘合剂层的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜的粘合剂层贴合于保护层,进行加强。然后,剥离树脂基材,获得具有带粘合剂层的PET薄膜/保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件的构成的偏光板。

[0261] 3. 制作构成相位差层的第1取向固化层及第2取向固化层

[0262] 将显示向列型液晶相的聚合性液晶(BASF公司制:商品名“Paliocolor LC242”,以下述式表示)10g与对该聚合性液晶化合物的光聚合引发剂(BASF公司制:商品名“IRGACURE 907”)3g溶解至甲苯40g中,制备液晶组合物(涂覆液)。



[0264] 使用刷磨布刷磨聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜(厚度38μm)表面,实施取向处理。取向处理的方向设为贴合至偏光板时从视觉识别侧观看时相对于偏光件的吸收轴方向呈15°方向。利用棒涂机将上述液晶涂覆液涂覆至该取向处理表面,并于90℃下进行2分钟加热干燥,由此使液晶化合物取向。使用金属卤化物灯对由此形成的液晶层照射100mJ/cm²的光,使该液晶层固化,由此于PET薄膜上形成液晶取向固化层A。液晶取向固化层A的厚度为2.5μm,面内相位差Re(550)为270nm。进而,液晶取向固化层A具有n_x>n_y=n_z的折射率分布。

[0265] 变更涂覆厚度,并将取向处理方向设为从视觉识别侧观看时相对于偏光件的吸收轴方向呈75°方向,除此之外,与上述同样地操作,于PET薄膜上形成液晶取向固化层B。液晶

取向固化层B的厚度为 $1.5\mu\text{m}$ ，面内相位差 $\text{Re}(550)$ 为 140nm 。进而，液晶取向固化层B具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布。

[0266] 4. 制作带相位差层的偏光板

[0267] 在上述2.中获得的偏光板的偏光件表面依次转印上述3.中获得的液晶取向固化层A及液晶取向固化层B。此时，以偏光件的吸收轴与取向固化层A的慢轴形成的角度成为 15° 且偏光件的吸收轴与取向固化层B的慢轴形成的角度成为 75° 的方式进行转印(贴合)。需要说明的是，各自的转印(贴合)借助紫外线固化型粘接剂(厚度 $1.0\mu\text{m}$)来进行。接着，将带粘合剂层的PET薄膜剥离。由此，获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为 $19\mu\text{m}$ 。

[0268] [实施例2~4]

[0269] 除了使用碘浓度不同的染色浴(碘与碘化钾的重量比=1:7)以外，与实施例1同样操作，在树脂基材上形成厚度 $7.4\mu\text{m}$ 的偏光件。

[0270] 除了使用获得的具有偏光件/树脂基材的构成的层叠体以外，与实施例1同样操作，获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为 $19\mu\text{m}$ 。

[0271] [实施例5~8]

[0272] 除了将水中拉伸处理的拉伸倍率设为1.46倍、将总拉伸倍率设为3.5倍且使用碘浓度不同的染色浴(碘与碘化钾的重量比=1:7)以外，与实施例1同样操作，在树脂基材上形成厚度 $6.7\mu\text{m}$ 的偏光件。

[0273] 除了使用获得的具有偏光件/树脂基材的构成的层叠体以外，与实施例1同样操作，获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为 $18\mu\text{m}$ 。

[0274] [实施例9]

[0275] 除了代替具有甲基丙烯酸甲酯单元的丙烯酸系树脂(楠本化成公司制、商品名：B728)，使用作为具有内酯环单元的聚甲基丙烯酸甲酯的丙烯酸系树脂(内酯环单元30摩尔%)以外，与实施例7同样操作，获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为 $18\mu\text{m}$ 。

[0276] [实施例10]

[0277] 除了代替具有甲基丙烯酸甲酯单元的丙烯酸系树脂(楠本化成公司制、商品名：B728)，使用作为具有戊二酰亚胺环单元的聚甲基丙烯酸甲酯的丙烯酸系树脂(戊二酰亚胺环单元4摩尔%)以外，与实施例9同样操作，获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为 $18\mu\text{m}$ 。

[0278] [实施例11]

[0279] 在实施例9中，代替丙烯酸系树脂溶液，使用将环氧树脂(三菱化学株式会社制、商品名：jER(注册商标)YX6954BH30、重均分子量：36000、环氧当量：13000)20份溶解于甲乙酮80份的环氧树脂溶液(20%)，形成构成为涂布膜的固体化物的保护层。具体而言，将该环氧

树脂溶液使用线棒涂布于易粘接层,将涂布膜在60℃干燥3分钟,形成保护层。保护层的厚度为3 μm ,T_g为130℃。由此形成保护层,在偏光件未形成易粘接层及未形成硬涂层,除此以外,与实施例9同样操作,获得带相位差层的偏光板7。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0280] [实施例12]

[0281] 除了如下所述形成保护层、在偏光件未形成易粘接层及未形成硬涂层以外,与实施例7同样操作,获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0282] 将具有联苯骨架的环氧树脂(三菱化学公司制、商品名:jER(注册商标)YX4000)15份溶解于甲乙酮83.8份,得到环氧树脂溶液。在获得的环氧树脂溶液中添加光阳离子聚合引发剂(SANAPRO公司制、商品名:CPI(注册商标)-100P)1.2份,得到保护层形成组合物。将获得的保护层形成组合物使用线棒涂布于易粘接层,将涂布膜在60℃干燥3分钟。接着,使用高压汞灯以累计光量成为600mJ/cm²的方式照射紫外线,形成保护层。保护层的厚度为3 μm 。

[0283] [实施例13]

[0284] 除了代替具有联苯骨架的环氧树脂,使用双酚型环氧树脂(三菱化学公司制、商品名:jER(注册商标)828)以外,与实施例12同样操作,获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0285] [实施例14]

[0286] 除了代替具有联苯骨架的环氧树脂,使用氢化双酚型环氧树脂(三菱化学公司制、商品名:jER(注册商标)YX8000)以外,与实施例12同样操作,获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0287] [实施例15]

[0288] 将氢化双酚型环氧树脂(三菱化学公司制、商品名:jER(注册商标)YX8000)15份与氧杂环丁烷树脂(东亚合成公司制、商品名:ARONE OXETANE(注册商标)OXT-221)10份溶解于甲乙酮73份,得到环氧树脂溶液。在获得的环氧树脂溶液中添加光阳离子聚合引发剂(SANAPRO公司制、商品名:CPI(注册商标)-100P)2份,得到保护层形成组合物。除了使用获得的保护层形成组合物以外,与实施例12同样操作,获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0289] [实施例16]

[0290] 除了将保护层的厚度设为8 μm 以外,与实施例15同样操作,获得带相位差层的偏光板。

[0291] [实施例17]

[0292] 除了将保护层的厚度设为10 μm 以外,与实施例15同样操作,获得带相位差层的偏光板。

[0293] [实施例18]

[0294] 除了使用紫外线固化型环氧系树脂(DAICEL公司制、制品名“CELLOXIDE 2021P”)以外,与实施例12同样地形成保护层(固化物)。具体而言,将配混有该环氧系树脂95重量%及光聚合引发剂(CPI-100P、SANAPRO公司制)5重量%而成的组合物涂布于易粘接层上,在空气氛围下使用高压汞灯以累计光量500mJ/cm²照射紫外线,形成固化层(保护层)。除了使

用该保护层以外,与实施例7同样地制作带相位差层的偏光板。偏光板的厚度为16 μm 。

[0295] [实施例19~22]

[0296] 除了将水中拉伸的拉伸倍率设为1.67倍(结果,拉伸的总倍率为4.0倍)且使用碘浓度不同的染色浴(碘与碘化钾的重量比=1:7)以外,与实施例1同样操作,在树脂基材上形成厚度6.2 μm 的偏光件。

[0297] 除了使用获得的具有偏光件/树脂基材的构成的层叠体以外,与实施例1同样操作,获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为18 μm 。

[0298] [实施例23~26]

[0299] 除了将水中拉伸的拉伸倍率设为1.88倍、将总拉伸倍率设为4.5倍且使用碘浓度不同的染色浴(碘与碘化钾的重量比=1:7)以外,与实施例1同样操作,在树脂基材上形成厚度6.0 μm 的偏光件。

[0300] 除了使用获得的具有偏光件/树脂基材的构成的层叠体以外,与实施例1同样操作,获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为17.0 μm 。

[0301] (比较例1~4)

[0302] 除了将水中拉伸的拉伸倍率设为2.29倍、将总拉伸倍率设为5.5倍且使用碘浓度不同的染色浴(碘与碘化钾的重量比=1:7)以外,与实施例1同样操作,在树脂基材上形成厚度5.5 μm 的偏光件。

[0303] 除了使用获得的具有偏光件/树脂基材的构成的层叠体以外,与实施例1同样操作,获得具有保护层(硬涂层/丙烯酸系树脂层(涂布膜的固体化物))/易粘接层/偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)的构成的带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为16 μm 。

[0304] (比较例5)

[0305] 除了将水中拉伸处理的拉伸倍率设为2.29倍、将总拉伸倍率设为5.5倍且将拉伸浴的液温设为70 $^{\circ}\text{C}$ 以外,与实施例1同样地获得厚度5.5 μm 的偏光件。除了在获得的偏光件表面借助紫外线固化型粘接剂层叠厚度40 μm 的丙烯酸系树脂薄膜作为保护层以外,与实施例1同样地获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为53 μm 。

[0306] (比较例6)

[0307] 除了使用厚度20 μm 的丙烯酸系薄膜作为保护层以外,与比较例2同样地获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为33 μm 。

[0308] (比较例7)

[0309] 除了与实施例11同样地形成保护层以外,与比较例2同样地获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为15 μm 。

[0310] (比较例8)

[0311] 除了与实施例12同样地形成保护层以外,与比较例2同样地获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为15 μm 。

[0312] (比较例9)

[0313] 除了与实施例15同样地形成保护层以外,与比较例2同样地获得带相位差层的偏光板。获得的带相位差层的偏光板的总厚度为15 μm 。

[0314] [评价]

[0315] 使用实施例及比较例获得的带相位差层的偏光板,进行以下评价。将结果示于表1。

[0316] (1) 厚度

[0317] 偏光件的厚度使用干涉膜厚计(大冢电子公司制,制品名“MCPD-3000”)进行测定。厚度计算中使用的计算波长范围为400nm~500nm,折射率为1.53。此外,保护层的厚度使用干涉膜厚计(大冢电子公司制,制品名“MCPD-3000”),适当选择计算波长范围及折射率进行测定。易粘接层的厚度由扫描型电子显微镜(SEM)观察求得。大于10 μm 的厚度使用数码测微器(Anritsu公司制,产品名“KC-351C”)进行测定。

[0318] (2) PVA的面内相位差(Re)

[0319] 对于自实施例及比较例获得的偏光件/热塑性树脂基材的层叠体剥离去除树脂基材后的偏光件(偏光件自身),使用相位差测定装置(王子计测机器公司制品名“KOBRA-31X100/IR”),评价波长1000nm下的PVA的面内相位差(R_{pva})(根据说明的原理,从波长1000nm下的总面内相位差减去碘的面内相位差(R_i)而得的数值)。吸收端波长为600nm。

[0320] (3) PVA的双折射(Δn)

[0321] 通过将上述(2)测得的PVA的面内相位差除以偏光件的厚度,算出PVA的双折射(Δn)。

[0322] (4) 取向函数

[0323] 对于实施例及比较例中使用的偏光件,使用傅立叶变换红外光谱仪(FT-IR)(Perkin Elmer公司制,商品名:“Frontier”),并以经偏光的红外线作为测定光,进行偏光件表面的衰减全反射分光(ATR:attenuated total reflection)测定。用于使偏光件密合的微晶使用锆,测定光的入射角设为45°入射。取向函数的算出按照以下的步骤进行。入射的经偏光的红外线(测定光)设为与使锆结晶的试样密合的面平行地振动的偏光(s偏光),在相对于测定光的偏光方向,使偏光件的拉伸方向垂直(\perp)及平行(\parallel)配置的状态下测定各个吸光度光谱。从所得吸光度光谱算出以(3330 cm^{-1} 强度)为参比的(2941 cm^{-1} 强度)I。I $_{\perp}$ 为由相对于测定光的偏光方向使偏光件的拉伸方向垂直(\perp)配置时得到的吸光度光谱获得的(2941 cm^{-1} 强度)/(3330 cm^{-1} 强度)。此外,I $_{\parallel}$ 为由相对于测定光的偏光方向使偏光件的拉伸方向平行(\parallel)配置时得到的吸光度光谱获得的(2941 cm^{-1} 强度)/(3330 cm^{-1} 强度)。这里,(2941 cm^{-1} 强度)为将作为吸光度光谱底部的2770 cm^{-1} 与2990 cm^{-1} 作为基线时的2941 cm^{-1} 的吸光度,(3330 cm^{-1} 强度)为将2990 cm^{-1} 与3650 cm^{-1} 作为基线时的3330 cm^{-1} 的吸光度。使用所得I $_{\perp}$ 及I $_{\parallel}$,按照式1算出取向函数f。需要说明的是,f=1时为完全取向,f=0时为无规。此外,2941 cm^{-1} 的峰被称为由偏光件中的PVA主链(-CH₂-)的振动引起的吸收。此外,3330 cm^{-1} 的峰为由PVA的羟基的振动引起的吸收。

[0324] (式1) $f = (3\langle \cos^2\theta \rangle - 1) / 2$

[0325] $= (1-D) / [c(2D+1)]$

[0326] 其中,

[0327] $c = (3\cos^2\beta - 1) / 2$, 如上所述使用 2941cm^{-1} 时, $\beta = 90^\circ \Rightarrow f = -2 \times (1 - D) / (2D + 1)$ 。

[0328] θ : 分子链相对于拉伸方向的角度

[0329] β : 跃迁偶极矩相对于分子链轴的角度

[0330] $D = (I_{\perp}) / (I_{//})$

[0331] I_{\perp} : 测定光的偏光方向与偏光件的拉伸方向垂直时的吸收强度

[0332] $I_{//}$: 测定光的偏光方向与偏光件的拉伸方向平行时的吸收强度

[0333] (5) 裂纹产生率

[0334] 将实施例及比较例获得的带相位差层的偏光板切出 $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ 尺寸。将切出的带相位差层的偏光板借助厚度 $20\mu\text{m}$ 的丙烯酸系粘合剂层贴合于玻璃板 (厚度 1.1mm)。将贴合于玻璃板的样品放置于 100°C 的烘箱内 120 小时之后, 目视确认偏光件的吸收轴方向 (MD 方向) 有无产生裂纹。使用 3 片带相位差层的偏光板进行该评价, 对产生裂纹的带相位差层的偏光板的数量进行评价。

[0335] (6) 耐折弯性

[0336] 将实施例及比较例获得的带相位差层的偏光板切出 $50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 尺寸。此时, 以偏光件的吸收轴方向成为长边方向的方式进行切出。使用挠曲试验机 (Yuasa-system 公司制、制品名: DLDM111LH) 于室温下将切出的带相位差层的偏光板供于折弯试验。具体而言, 将带相位差层的偏光板以相位差层侧成为内侧、保护层或形成在保护层上的硬涂层成为外侧的方式, 在转速 60rpm 的条件下将挠曲直径设定为 $1\text{mm}\phi$ (R 为 0.5mm), 沿吸收轴方向将带相位差层的偏光板折弯 5 万次。接着, 目视确认试验后的带相位差层的偏光板有无裂纹, 将没有确认到裂纹者设为良好, 将确认到裂纹者设为不可。需要说明的是, 折弯方向为偏光件的透过轴方向。

[0337] (7) 单体透过率及偏光度

[0338] 对于实施例及比较例中使用的偏光件, 将使用紫外可见分光光度计 (日本分光公司制、制品名“V-7100”) 测得的单体透过率 T_s 、平行透过率 T_p 、垂直透过率 T_c 分别设为偏光件的 T_s 、 T_p 及 T_c 。这些 T_s 、 T_p 及 T_c 为通过 JIS Z8701 的 2° 视野 (C 光源) 进行测定并进行了视感度校正的 Y 值。

[0339] 由获得的 T_p 及 T_c , 通过下式求出偏光度 P。

[0340] 偏光度 $P(\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$

[0341] (8) 穿刺强度

[0342] 从实施例及比较例所用的偏光件/热塑性树脂基材的层叠体剥离偏光件, 并载置于安装有针的压缩试验机 (KATO TECH CO., LTD. 制, 制品名“NDG5”针贯通力测定规格), 在室温 ($23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$) 环境下, 以穿刺速度 $0.33\text{cm}/\text{秒}$ 进行穿刺, 将偏光件破裂时的强度作为断裂强度 (穿刺强度)。评价测定 10 个试样片的断裂强度并使用其平均值。需要说明的是, 针使用前端直径 $1\text{mm}\phi$ 、 $0.5R$ 的针。对于要测定的偏光件, 将具有直径约 11mm 的圆形开口部的夹具从偏光件的两面夹住并固定后, 对开口部的中央穿刺针而进行试验。

[0343] [表1]

	总厚度 [um]	偏光件										保护层		评价	
		拉伸总 倍率	单体透过率 [%]	偏光度 [%]	穿刺强度 [gf/um]	Δn	Re	取向函数	式(1)	式(2)	式(3)	厚度 [um]	裂纹产 生率	折弯性	
实施例1	19	3.0倍	40.5	99.9	44.9	0.0362	268	0.2	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例2	19	3.0倍	41.8	99.9	50.1	0.0326	241	0.18	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例3	19	3.0倍	43.3	99.4	48.2	0.0258	191	0.15	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例4	19	3.0倍	44.4	97.1	52.2	0.0207	153	0.14	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例5	18	3.5倍	40.3	99.9	45.1	0.0464	311	0.25	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例6	18	3.5倍	41.5	99.9	45.2	0.0388	260	0.24	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例7	18	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例8	18	3.5倍	44.2	98.1	53.1	0.0242	162	0.2	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例9	18	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例10	18	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例11	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例12	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例13	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例14	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例15	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例16	21	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	8	0/3	良好	
实施例17	23	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	10	0/3	良好	
实施例18	16	3.5倍	42.5	99.8	46.7	0.0346	232	0.22	满足	满足	满足	3	0/3	良好	
实施例19	18	4.0倍	41.2	99.9	38.1	0.0561	348	0.28	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例20	18	4.0倍	42.4	99.9	36.4	0.0413	256	0.27	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例21	18	4.0倍	43.1	99.9	42.1	0.0395	245	0.26	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例22	18	4.0倍	44.6	98.5	43.2	0.0266	165	0.24	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例23	17	4.5倍	40.9	99.9	33.2	0.0635	381	0.31	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例24	17	4.5倍	41.9	99.9	34.5	0.0547	328	0.29	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例25	17	4.5倍	43.5	99.8	42.1	0.0385	231	0.27	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
实施例26	17	4.5倍	44.8	98.6	41.3	0.0258	155	0.24	满足	满足	满足	5 (丙烯酸类+HC)	0/3	良好	
比较例1	16	5.5倍	40.5	99.9	11.2	0.0827	455	0.39	不满足	不满足	不满足	5 (丙烯酸类+HC)	3/3	良好	
比较例2	16	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	5 (丙烯酸类+HC)	3/3	良好	
比较例3	16	5.5倍	43.5	99.9	17.8	0.0496	273	0.34	不满足	不满足	不满足	5 (丙烯酸类+HC)	3/3	良好	
比较例4	16	5.5倍	44.8	98.9	20.1	0.0345	190	0.31	不满足	不满足	不满足	5 (丙烯酸类+HC)	3/3	良好	
比较例5	53	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	40	3/3	不可	
比较例6	33	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	20	3/3	不可	
比较例7	15	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	3	3/3	良好	
比较例8	15	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	3	3/3	良好	
比较例9	15	5.5倍	42.1	99.9	12.7	0.0638	351	0.37	不满足	不满足	不满足	3	3/3	良好	

[0344]

[0345] 由表1可知,实施例1~26的带相位差层的偏光板即使供于加热处理时,也可抑制裂纹产生。此外,折弯时的耐久性也优异。

[0346] 产业上的可利用性

[0347] 本发明的带相位差层的偏光板适用于图像显示装置。

[0348] 附图标记说明

[0349] 10:偏光板

[0350] 11:偏光件

[0351] 12:第1保护层

[0352] 13:第2保护层

- [0353] 20:相位差层
- [0354] 100:带相位差层的偏光板
- [0355] 101:带相位差层的偏光板
- [0356] 102:带相位差层的偏光板

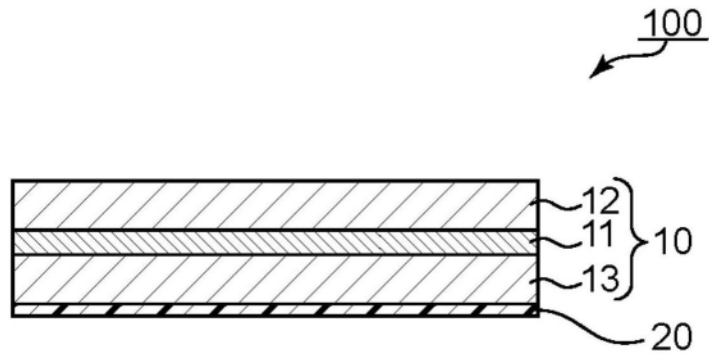


图1

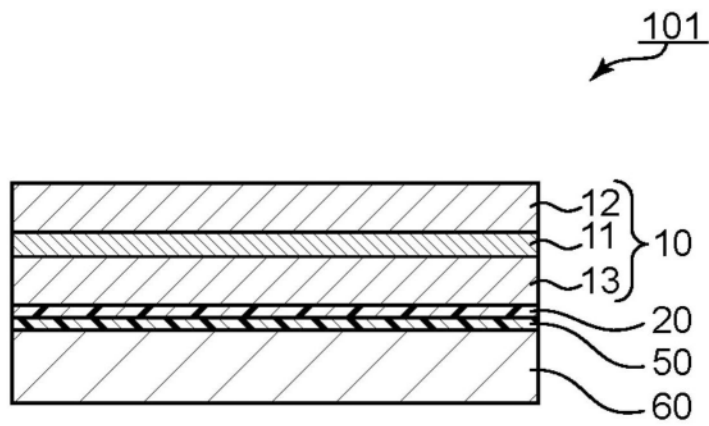


图2

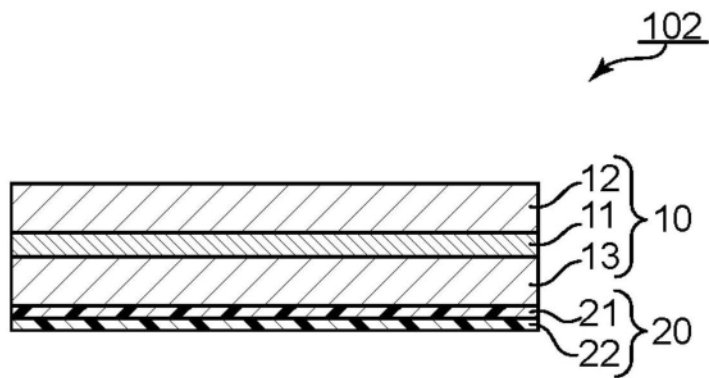


图3

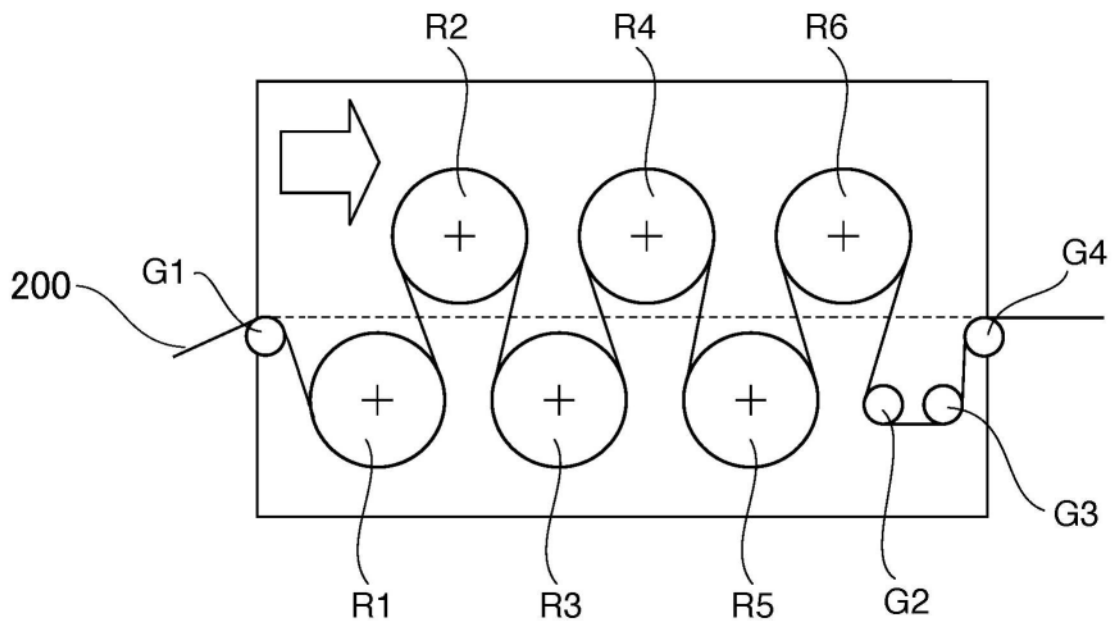


图4