(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115485593 A
(43)申请公布日 2022.12.16

(21)申请号 202180031624.8

(22)申请日 2021.04.07

(30)优先权数据
2020-080790 2020.04.30 JP
2020-110539 2020.06.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.10.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/014706 2021.04.07

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/220740 JA 2021.11.04

(71)申请人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 三轮和哉 上条卓史 滨本大介

(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.
G02B 5/30(2006.01)
C08G 59/40(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G02F 1/13363(2006.01)
G02F 1/1337(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)
H05B 33/02(2006.01)

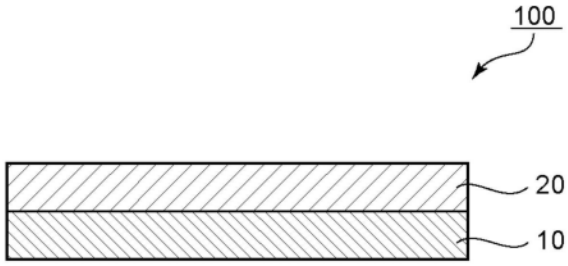
权利要求书1页 说明书26页 附图1页

(54)发明名称

偏光板及带光学功能层的偏光板

(57)摘要

本发明提供一种即便非常薄也具有优异耐久性及优异弯曲性的偏光板。本发明的偏光板具有偏光件与配置于该偏光件的一侧的保护层;该保护层由环氧树脂的光阳离子固化物或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成,该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种;且该偏光板的总厚度为20μm以下。



CN 115485593 A

1.一种偏光板,包含偏光件与配置于该偏光件的一侧的保护层,

该保护层由具有选自由芳香族骨架及经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、或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成,且

该偏光板的总厚度为20μm以下。

2.根据权利要求1所述的偏光板,其中,所述保护层为所述具有选自由芳香族骨架及经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,且该保护层还包含氧杂环丁烷树脂。

3.根据权利要求1或2所述的偏光板,其中,所述保护层的软化温度为100℃以上。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的偏光板,其中,所述保护层的厚度为10μm以下。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的偏光板,其中,所述偏光件的厚度为10μm以下。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的偏光板,其中,所述具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂为具有联苯骨架的环氧树脂。

7.一种带光学功能层的偏光板,其包含:权利要求1至6中任一项所述的偏光板、以及配置于所述偏光件的与所述保护层相反的一侧的光学功能层,且总厚度为25μm以下。

8.根据权利要求7所述的带光学功能层的偏光板,其中,所述光学功能层作为与所述保护层不同的保护层发挥功能。

9.根据权利要求7所述的带光学功能层的偏光板,其中,所述光学功能层为具有圆偏光功能或椭圆偏光功能的相位差层。

偏光板及带光学功能层的偏光板

技术领域

[0001] 本发明涉及偏光板及带光学功能层的偏光板。

背景技术

[0002] 在图像显示装置(例如液晶显示装置、有机EL显示装置)中,由于其图像形成方式,多数情况下会在显示单元的至少一侧配置有偏光板。近年来随着图像显示装置的薄型化及挠性化发展,对于偏光板的薄型化也有强烈需求。然而,越将偏光板薄化,在加热加湿环境下的光学特性降低的耐久性问题便越显著。

[0003] 近年来随着对于弯曲的图像显示装置和/或可弯折或可折叠的图像显示装置的需求提高,对于偏光板(结果为带光学功能层的偏光板)也要求作为机械特性的优异的弯曲性及光学特性不因弯曲而变化。但是,可满足这种特性的偏光板(结果为带光学功能层的偏光板)在实用化方面尚有研究的余地。此外,在使耐弯曲性提高时,有偏光板的强度降低、物理耐久性降低的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2015-210474号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 本发明是为了解决上述现有课题而做出的,其主要目的在于提供一种即便非常薄也能兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板及带光学功能层的偏光板。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明的偏光板包含偏光件与配置于该偏光件的一侧的保护层。该保护层由环氧树脂的光阳离子固化物或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成,该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种。该偏光板的总厚度为20μm以下。

[0011] 在一个实施方式中,上述保护层为上述环氧树脂的光阳离子固化物,该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种,且该保护层还包含氧杂环丁烷树脂。

[0012] 在一个实施方式中,上述保护层的软化温度为100℃以上。

[0013] 在一个实施方式中,上述保护层的厚度为10μm以下。

[0014] 在一个实施方式中,上述偏光件的厚度为10μm以下。

[0015] 在一个实施方式中,上述具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂为具有联苯骨架的环氧树脂。

[0016] 本发明的另一方面提供一种带光学功能层的偏光板。该带光学功能层的偏光板包含上述偏光板与配置在上述偏光件的与上述保护层相反的一侧的光学功能层。该带光学功

能层的偏光板的总厚度为25μm以下。

[0017] 在一个实施方式中，上述光学功能层作为与上述保护层不同的保护层发挥功能。

[0018] 在一个实施方式中，上述光学功能层为具有圆偏光功能或椭圆偏光功能的相位差层。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明的实施方式，可提供一种即便非常薄也能兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板及带光学功能层的偏光板。本发明的实施方式中，使保护层由环氧树脂的光阳离子固化物或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成，该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种。因此，可提供兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板及带光学功能层的偏光板。

附图说明

[0021] 图1为本发明的一个实施方式的偏光板的概略截面图。

[0022] 图2为本发明的一个实施方式的带光学功能层的偏光板的概略截面图。

[0023] 图3为示出本发明的一个实施方式的偏光板的制造方法中利用加热辊的干燥收缩处理的一例的概略图。

具体实施方式

[0024] (术语及符号的定义)

[0025] 本说明书中的术语及符号的定义如下。

[0026] (1)折射率(nx、ny、nz)

[0027] “nx”为面内折射率达到最大的方向(即慢轴方向)的折射率，“ny”为在面内与慢轴正交的方向(即快轴方向)的折射率，“nz”为厚度方向的折射率。

[0028] (2)面内相位差(Re)

[0029] “Re(λ)”为在23℃下以波长λnm的光测定的面内相位差。例如，“Re(550)”为在23℃下以波长550nm的光测定的面内相位差。Re(λ)在将层(薄膜)的厚度设为d(nm)时，通过式：Re(λ)＝(nx-ny)×d求得。

[0030] (3)厚度方向的相位差(Rth)

[0031] “Rth(λ)”为在23℃下以波长λnm的光测定的厚度方向的相位差。例如，“Rth(550)”为在23℃下以波长550nm的光测定的厚度方向的相位差。Rth(λ)在将层(薄膜)厚度设为d(nm)时，通过式:Rth(λ)＝(nx-nz)×d求得。

[0032] (4)Nz系数

[0033] Nz系数可以通过Nz＝Rth/Re求得。

[0034] (5)角度

[0035] 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方向及逆时针方向两者。因此，例如“45°”是指±45°。

[0036] A.偏光板及带光学功能层的偏光板的概要

[0037] A-1.偏光板的概要

[0038] 图1为本发明的一个实施方式的偏光板的概略截面图。图示例的偏光板100具有偏

光件10与配置于偏光件10的一侧的保护层20。偏光板100的总厚度为20μm以下。保护层20为环氧树脂的光阳离子固化物或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物，该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种。即，保护层为通过利用光阳离子聚合使具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂固化而形成的层、或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物。通过偏光板100具有这样的保护层，可提供一种即便为非常薄的厚度也能兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板。在一个实施方式中，偏光件10的厚度优选为10μm以下。此外，在一个实施方式中，保护层20的厚度优选为10μm以下。在一个实施方式中，保护层的软化温度优选为100℃以上。保护层的软化温度可通过使用的环氧树脂来决定。

[0039] 偏光板100的总厚度为20μm以下，优选为15μm以下，进一步优选为10μm以下。根据本发明，可提供一种即使将偏光板的总厚度设在上述范围内仍能兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板。偏光板的总厚度例如为5μm以上。

[0040] 构成偏光板的各层或光学薄膜代表性的是借助粘接层贴合。作为粘接层，可举出粘接剂层、粘合剂层。本发明的实施方式中，可适宜采用粘接剂层。若为这样的构成，则可使偏光板进一步薄型化。作为构成粘接剂层的粘接剂，代表性的是可举出活性能量射线固化型粘接剂(例如紫外线固化型粘接剂)。

[0041] 在本发明的实施方式中，偏光板的厚度可极薄。因此，可适宜应用于挠性的图像显示装置。更优选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/或可弯曲或可弯折。作为图像显示装置的具体例，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)。当然，上述说明并不妨碍本发明的偏光板应用于一般的图像显示装置。

[0042] A-2.带光学功能层的偏光板的概要

[0043] 图2为本发明的一个实施方式的带光学功能层的偏光板的概略截面图。图示例的带光学功能层的偏光板110包含偏光件10、配置于偏光件的一侧的保护层20及配置于偏光件的另一侧的光学功能层30。带光学功能层的偏光板的总厚度为25μm以下。在一个实施方式中，作为偏光件10和保护层20，可使用上述偏光板100。

[0044] 带光学功能层的偏光板110的总厚度为25μm以下，优选为20μm以下，进一步优选为15μm以下。根据本发明，可提供一种即使将偏光板的总厚度设在上述范围内仍能兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板。带光学功能层的偏光板的总厚度例如为10μm以上。

[0045] 在一个实施方式中，光学功能层作为与保护层20不同的保护层发挥功能。这样的保护层也可作为具有规定的相位差及光学特性的相位差层发挥功能。在另一个实施方式中，光学功能层为具有圆偏光功能或椭圆偏光功能的相位差层。这样的相位差层也可作为偏光件的保护层发挥功能。光学功能层为相位差层时，在一个实施方式中，相位差层为液晶化合物的取向固化层。相位差层可为取向固化层的单一层，也可具有第1取向固化层与第2取向固化层的层叠结构。以下有时将光学功能层为相位差层的偏光板称为带相位差层的偏光板。

[0046] 构成带光学功能层的偏光板的各层或光学薄膜代表性的是借助粘接层贴合。作为粘接层，可举出粘接剂层、粘合剂层。本发明的实施方式中可适宜采用粘接剂层。若为这样的构成，则可使带光学功能层的偏光板进一步薄型化。作为构成粘接剂层的粘接剂，代表性

的是可举出活性能量射线固化型粘接剂(例如紫外线固化型粘接剂)。

[0047] 具备作为相位差层发挥功能的光学功能层的偏光板也可进一步设置另一相位差层。另一相位差层代表性的是可设于光学功能层(相位差层)30的外侧(与偏光件10相反的一侧)。另一相位差层代表性的是折射率特性显示nz>nx=ny的关系。这样的另一相位差层优选在相位差层为取向固化层的单一层时设置。需要说明的是,为了方便,有时将光学功能层(相位差层)30称为第1相位差层,且将另一相位差层称为第2相位差层。带光学功能层的偏光板也可进一步包含有其他相位差层。其他相位差层的光学特性(例如折射率特性、面内相位差、Nz系数、光弹性系数)、厚度、配置位置等可根据目的适当设定。

[0048] 带光学功能层的偏光板上也可设置导电层或带导电层的各向同性基材。导电层或带导电层的各向同性基材代表性的是可设于光学功能层30的外侧(与偏光件10相反的一侧)。偏光板为具有相位差层与另一相位差层的带相位差层的偏光板时,另一相位差层以及导电层或带导电层的各向同性基材代表性的是从相位差层(光学功能层)30侧起依次设置。在设置导电层或带导电层的各向同性基材时,偏光板或带相位差层的偏光板可应用于在图像显示单元(例如有机EL单元)与偏光板之间组入有触控传感器的所谓内触控面板型输入显示装置。

[0049] 如上所述,通过使保护层由具有选自由芳香族骨架及经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或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成,可实现即便非常薄也耐久性优异的偏光板。具体而言,可实现即便在加热加湿环境下仍能抑制光学特性降低的偏光板。上述偏光板在85℃及85%RH的环境下放置48小时后的单体透射率Ts的变化量ΔTs及偏光度P的变化量ΔP分别非常小。单体透射率Ts可使用例如紫外可见分光光度计(日本分光公司制,产品名"V7100")来测定。偏光度P由使用紫外可见分光光度计测定的单体透射率(Ts)、平行透射率(Tp)及正交透射率(Tc)利用下式来算出。

[0050] 偏光度(P)(%)=$\{(Tp-Tc)/(Tp+Tc)\}^{1/2}\times 100$

[0051] 需要说明的是,上述Ts、Tp及Tc为利用JIS Z 8701的2度视野(C光源)进行测定并进行视感度校正而得到的Y值。此外,Ts及P实质上为偏光件的特性。ΔTs及ΔP分别由下述式求出。

[0052] $\Delta Ts(\%)=Ts_{48}-Ts_0$

[0053] $\Delta P(\%)=P_{48}-P_0$

[0054] 这里,Ts_0为放置前(初始)的单体透射率,Ts_{48}为放置后的单体透射率,P_0为放置前(初始)的偏光度,P_{48}为放置后的偏光度。ΔTs优选为3.0%以下,更优选为2.7%以下,进一步优选为2.4%以下。ΔP优选为-1.0%～0%,更优选为-0.5%～0%,进一步优选为-0.3%～0%。

[0055] 在实际使用上,可在光学功能层的与偏光件相反的一侧设置粘合剂层(未图示),偏光板可贴附于图像显示单元。进而,在偏光板供于使用之前,优选在粘合剂层的表面暂时贴附有剥离薄膜。通过暂时贴附剥离薄膜,可在保护粘合剂层的同时形成卷。

[0056] 本发明的偏光板及带光学功能层的偏光板可为薄片状也可为长条状。本说明书中所谓"长条状"是指相对于宽度而言长度足够长的细长形状,例如包含相对于宽度而言长度为10倍以上、优选为20倍以上的细长形状。长条状的偏光板可卷绕成卷状。

[0057] 以下针对偏光板及带光学功能层的偏光板的构成要素进行更详细的说明。

[0058] B.偏光件

[0059] 作为偏光件，可采用任意适当的偏光件。偏光件代表性的是可使用两层以上的层叠体来制作。关于偏光件的制造方法，作为偏光板的制造方法而之后在F项中进行说明。

[0060] 偏光件的厚度优选为10μm以下，更优选为1μm～8μm，进一步优选为1μm～7μm，特别优选为2μm～5μm。

[0061] 偏光件的硼酸含量优选为10重量％以上，更优选为13重量％～25重量％。只要偏光件的硼酸含量在这样的范围内，则可通过与后述碘含量的协同效果而将贴合时的卷曲调整的容易性维持为良好，并且良好地抑制加热时的卷曲，同时改善加热时的外观耐久性。硼酸含量例如可由中和法使用下述式以每单位重量的偏光件所含的硼酸量的形式算出。

[0062] $$\frac{\text{NaOH水溶液滴加量(mL)}\times\text{NaOH水溶液浓度(mol/L)}\times10^{-3}}{\text{偏光件重量(g)}}\times\text{硼酸分子量(g/mol)}\times100$$

[0063] 偏光件的碘含量优选为2重量％以上，更优选为2重量％～10重量％。只要偏光件的碘含量在这样的范围内，则可通过与上述硼酸含量的协同效果而将贴合时的卷曲调整的容易性维持为良好，并且良好地抑制加热时的卷曲，同时改善加热时的外观耐久性。本说明书中，“碘含量”是指偏光件(PVA系树脂薄膜)中所含的所有碘的量。更具体而言，碘在偏光件中以碘离子(I^-)、碘分子(I_2)、多碘离子(I_3^-、I_5^-)等形态存在，本说明书中的碘含量是指包含所有这些形态的碘的量。碘含量例如可以通过荧光X射线分析的标准曲线法来算出。需要说明的是，多碘离子在偏光件中以形成了PVA-碘络合物的状态存在。通过形成这样的络合物，可在可见光的波长范围内表现吸收二色性。具体而言，PVA与三碘化物离子的络合物(PVA·I_3^-)在470nm附近具有吸光峰，PVA与五碘化物离子的络合物(PVA·I_5^-)在600nm附近具有吸光峰。结果，多碘离子可以根据其形态在可见光的较宽范围内吸收光。另一方面，碘离子(I^-)在230nm附近具有吸光峰，实质上不参与可见光的吸收。因此，以与PVA的络合物的状态存在的多碘离子主要与偏光件的吸收性能有关。

[0064] 偏光件优选在波长380nm～780nm中的任意波长下显示出吸收二色性。偏光件的单体透射率Ts优选为40％～48％，更优选为41％～46％。偏光件的偏光度P优选为97.0％以上，更优选为99.0％以上，进一步优选为99.9％以上。

[0065] C.保护层

[0066] C-1.光阳离子固化物

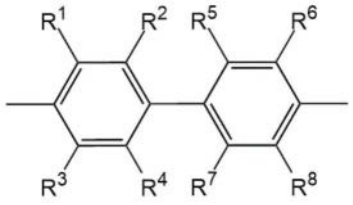
[0067] 在一个实施方式中，保护层由具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂的光阳离子固化物构成。通过使用这样的保护层，可提供兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板及带光学功能层的偏光板。如上所述，保护层为光阳离子固化物，因此，保护层形成用组合物包含光阳离子聚合引发剂。光阳离子聚合引发剂为具有光产酸剂的功能的感光剂，代表性的是可举出由阳离子部与阴离子部构成的离子性鎓盐。在该鎓盐中，阳离子部会吸收光，而阴离子部会成为酸的产生源。通过由该光阳离子聚合引发剂产生的酸，进行环氧基的开环聚合。为所得光阳离子固化物的保护层的软化温度高，可降低碘吸附量。因此，可提供可兼顾优异耐久性与优异弯曲性的偏光板。

[0068] C-1-1.环氧树脂

[0069] 作为环氧树脂，可使用具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中

的至少1种的任意适当的环氧树脂。作为芳香族骨架，可举出例如苯环、萘环、芴环等。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，可提供兼顾更优异的耐久性与更优异的弯曲性的偏光板。以下，作为代表例，详细说明具有联苯骨架的环氧树脂。

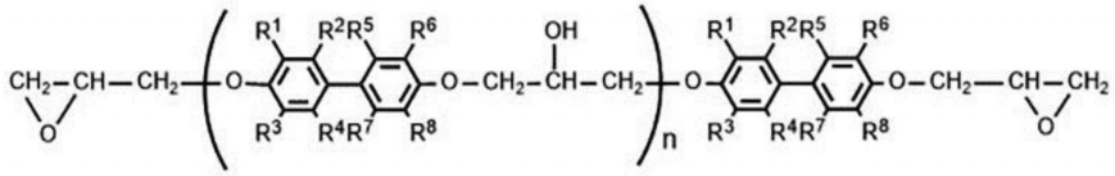
[0070] 在一个实施方式中，具有联苯骨架的环氧树脂为包含以下结构的环氧树脂。具有联苯骨架的环氧树脂可仅使用1种，也可组合2种以上来使用。

[0071] 

[0072] (式中，R^1～R^8分别独立地表示氢原子、碳数1～12的直链状或支链状的取代或非取代的烃基、或卤素元素)。

[0073] R^1～R^8分别独立地表示氢原子、碳数1～12的直链状或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，可举出例如：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的直链状或支链状的取代或非取代的烃基，优选列举出甲基、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，优选举出氟及溴。

[0074] 在一个实施方式中，具有联苯骨架的环氧树脂为下式所示的环氧树脂。

[0075] 

[0076] (式中，R^1～R^8如上所述，n表示0～6的整数)。

[0077] 在一个实施方式中，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，可进一步改善所得保护层的耐久性。

[0078] 在一个实施方式中，具有联苯骨架的环氧树脂也可包含有联苯骨架以外的化学结构。作为联苯骨架以外的化学结构，可举出例如双酚骨架、脂环式结构、芳香族环结构等。在该实施方式中，联苯骨架以外的化学结构的比率(摩尔比)优选少于联苯骨架。

[0079] 作为具有联苯骨架的环氧树脂，也可使用市售物。作为市售物，可举出例如三菱化学公司制，商品名：jER YX4000、jER YX4000H、jER YL6121、jER YL664、jER YL6677、jER YL6810、jER YL7399等。

[0080] 具有联苯骨架的环氧树脂优选玻璃化转变温度(Tg)为100℃以上。其结果，保护层的软化温度也成为几乎100℃以上。具有联苯骨架的环氧树脂的Tg只要为100℃以上，包含所得保护层的偏光板则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Tg优选为110℃以上，更优选为120℃以上，进一步优选为125℃以上。另一方面，具有联苯骨架的环

氧树脂的Tg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。具有联苯骨架的环氧树脂的Tg只要在这样的范围内，则成形性及加工性优异。

[0081] 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当量为上述范围，可获得更稳定的保护层(残留单体少且已充分固化的保护层)。需要说明的是，在本说明书中，“环氧当量”是指“包含1当量环氧基的环氧树脂的质量”，可依据JIS K7236进行测定。

[0082] 在本发明的实施方式中，也可组合使用具有选自由芳香族骨架及经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，也可将具有选自由芳香族骨架及经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共混物供于保护层的成形。作为其他树脂，可举出例如苯乙烯系树脂、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所得薄膜的期望特性等来适当设定。例如，苯乙烯系树脂可作为相位差控制剂来组合使用。

[0083] 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，可举出例如分子内具有一个(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”)、分子内具有二个以上(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)丙烯酸系化合物可单独使用，也可组合2种以上来使用。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。本说明书中援用该公报整体的记载作为参考。

[0084] 作为氧杂环丁烷树脂，可使用分子内具有1个以上氧杂环丁烷基的任意适当的化合物。可举出例如：3-乙基-3-羟甲基氧杂环丁烷、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仅使用1种也可组合2种以上。

[0085] 优选使用3-乙基-3-羟甲基氧杂环丁烷、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轻易获得，且稀释性(低粘度)、相容性优异。

[0086] 在一个实施方式中，从相容性、粘接性的观点来看，优选使用分子量500以下且在室温(25℃)下呈液态的氧杂环丁烷树脂。在一个实施方式中，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个氧杂环丁烷基与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,可改善保护层的固化性及耐久性。

[0087] 作为氧杂环丁烷树脂,也可使用市售物。具体而言,可使用ARON OXETANE OXT-101、ARON OXETANE OXT-121、ARON OXETANE OXT-212、ARON OXETANE OXT-221(皆为东亚合成公司制)。可优选使用ARON OXETANE OXT-101及ARON OXETANE OXT-221。

[0088] 在组合使用具有选自由芳香族骨架及经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,在具有选自由芳香族骨架及经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共混物中,具有选自由芳香族骨架及经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%,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%。当含量小于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。

[0089] 在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系树脂与氧杂环丁烷树脂的总量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,可改善固化性,也可改善保护层与偏光件的密合性。

[0090] C-1-2.光阳离子聚合引发剂

[0091] 光阳离子聚合引发剂为具有光产酸剂的功能的感光剂,代表性的是可举出由阳离子部与阴离子部构成的离子性鎓盐。在该鎓盐中,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。作为光阳离子聚合引发剂,可使用可通过紫外线等光照射而使具有选自由芳香族骨架及经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仅使用1种,也可组合2种以上来使用。

[0092] 作为光阳离子聚合引发剂,可举出例如三苯基锍六氟锑酸盐、三苯基锍六氟磷酸盐、对(苯硫基)苯基二苯基锍六氟锑酸盐、对(苯硫基)苯基二苯基锍六氟磷酸盐、4-氯苯基二苯基锍六氟磷酸盐、4-氯苯基二苯基锍六氟锑酸盐、双[4-(二苯基锍基)苯基]硫醚双六氟磷酸盐、双[4-(二苯基锍基)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。优选使用三苯基锍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。

[0093] 作为光阳离子聚合引发剂,也可使用市售物。作为市售物,可举出三苯基锍盐系六氟锑酸盐型的SP-170(ADEKA公司制)、CPI-101A(SAN-APRO公司制)、WPAG-1056(和光纯药工业公司制)、二苯基碘鎓盐系六氟锑酸盐型的WPI-116(和光纯药工业公司制)等。

[0094] 相对于具有选自由芳香族骨架及经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小于0.1重量份时,有时即便照射光(紫外线)仍未充分固化。

[0095] C-2.涂布膜的固体化物

[0096] 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。

[0097] C-2-1.环氧树脂

[0098] 环氧树脂优选玻璃化转变温度(Tg)为100℃以上。其结果，保护层的软化温度也成为几乎100℃以上。环氧树脂的Tg只要在100℃以上，则包含由这种树脂所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Tg优选为110℃以上，更优选为120℃以上，进一步优选为125℃以上。另一方面，环氧树脂的Tg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。环氧树脂的Tg只要在这样的范围内，则成形性及加工性优异。

[0099] 作为环氧树脂，只要具有如上所述的Tg，则可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，可获得具有更高Tg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，可举出例如苯环、萘环、芴环等。环氧树脂可仅使用1种，也可组合2种以上来使用。使用2种以上环氧树脂时，也可组合含芳香族环的环氧树脂与不含芳香族环的环氧树脂来使用。

[0100] 作为分子结构内具有芳香族环的环氧树脂，具体可列举：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、双苯氧基乙醇芴二缩水甘油醚型环氧树脂、双酚芴二缩水甘油醚型环氧树脂、双甲酚芴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-氨基苯酚型环氧树脂、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(例如二氨基二苯甲烷型、二氨基二苯基砜型、间苯二甲胺型)等具有4个环氧基的环氧树脂等。此外，也可使用六氢邻苯二甲酸酐型环氧树脂、四氢邻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。

[0101] 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。重均分子量例如可使用凝胶渗透色谱法(GPC系统，东曹公司制)，以聚苯乙烯换算求得。需要说明的是，作为溶剂，可使用四氢呋喃。

[0102] 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25000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，可获得更稳定的保护层。需要说明的是，在本说明书中，“环氧当量”是指“包含1当量环氧基的环氧树脂的质量”，可依据JIS K7236进行测定。

[0103] 本发明的实施方式中，也可组合使用环氧树脂与其他树脂。即，也可将环氧树脂与其他树脂的共混物供于保护层的成形。作为其他树脂，可举出例如苯乙烯系树脂、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所得薄膜的期望特性等来适当设定。例如，苯乙烯系树脂可作为相位差控制剂来组合使用。

[0104] 组合使用环氧树脂与其他树脂时，环氧树脂与其他树脂的共混物中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。

[0105] C-3.保护层的构成及特性

[0106] 保护层如上所述，由环氧树脂的光阳离子固化物或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物构成，该环氧树脂具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种。只要为这样的保护层，则可使其厚度比挤出成形薄膜薄非常多。保护层的厚度优选为10μm以下，更优选为7μm以下，进一步优选为5μm以下，特别优选为3μm以下。保护层的厚度例如可为1μm以上。与水溶液或水分散体这样的水系涂布膜的固体化物相比，具有选自由芳香族骨架及经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或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物的吸湿性及透湿性小，因此，具有加湿耐久性优异的优点。其结果，可实现即便在加热加湿环境下仍可维持光学特性、耐久性优异的偏光板。此外，通过为具有选自由芳香族骨架及经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或环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物，可兼顾优异耐久性与优异弯曲性。

[0107] 保护层的软化温度优选为100℃以上。保护层的软化温度只要在100℃以上，则包含所得保护层的偏光板容易成为耐久性优异的偏光板。保护层的软化温度优选为110℃以上，更优选为120℃以上，进一步优选为125℃以上。另一方面，保护层的软化温度优选为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。保护层的软化点只要在这样的范围内，则成形性及加工性优异。

[0108] 保护层的碘吸附量优选为25重量％以下，更优选为10重量％以下，进一步优选为6.0重量％以下，特别优选为3.0重量％以下。碘吸附量越小越优选。只要碘吸附量在这样的范围内，则可获得具有更优异耐久性的偏光板。碘吸附量可以通过下述方法测定。

[0109] 将保护层形成用组合物利用涂抹器涂布于基材(PET薄膜)，形成保护层(厚度约3μm)。将所得带保护层的PET薄膜裁切成1cm×1cm($1cm^2$)，作为试样，采取到顶空小瓶(20mL容量)并称量。接着，将装有碘溶液(碘浓度1重量％、碘化钾浓度7重量％)1mL的螺口瓶(1.5mL容量)也放入该顶空小瓶中并盖紧。之后，将顶空小瓶放入65℃的干燥机中加温6小时。由此使气体状态的I_2吸附于试样上。之后，将试样采取到陶瓷舟皿并使用自动试样燃烧装置使其燃烧，将所产生的气体收集至吸收液10mL中。收集后，用纯水将该吸收液制备为15mL，对原液或适当稀释后的液体进行IC定量分析。需要说明的是，仅通过PET薄膜进行相同测定时的碘吸附量几乎为0。根据经IC定量分析所得的碘重量与保护层自身的重量(“带保护层的PET薄膜的重量”-“PET薄膜的重量”)，由以下的式子算出碘吸附量(重量％)。

[0110] 碘吸附量(重量％)＝经IC定量分析所得的碘重量/保护层自身的重量×100

[0111] 分析例如可使用以下的测定装置。

[0112] [测定装置]

[0113] 自动试样燃烧装置:Mitsubishi Chemical Analytech公司制，“AQF-2100H”

[0114] IC(阴离子):Thermo Fisher Scientific公司制，“ICS-3000”

[0115] 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”是指在波长550nm下的相位差为-50nm～+50nm。面内相位差Re(550)更优选为-30nm～+30nm，进一步优选为-10nm～+10nm，特别优选为0nm～2nm。厚度方向的相位差Rth(550)更优选为-5nm～+5nm，进一步优选为-3nm～+3nm，特别优选为-2nm～+2nm。只要保护层的Re

(550)及Rth(550)在这样的范围内,在将包含该保护层的偏光板应用于图像显示装置时,则可防止对显示特性带来不良影响。需要说明的是,Re(550)为在23℃下以波长550nm的光测定的薄膜的面内相位差。Re(550)可通过式:Re(550)＝(nx-ny)×d求得。Rth(550)为在23℃下以波长550nm的光测定的薄膜的厚度方向的相位差。Rth(550)可通过式:Rth(550)＝(nx-nz)×d求得。在此,nx为面内折射率达到最大的方向(即慢轴方向)的折射率,ny为在面内与慢轴正交的方向(即快轴方向)的折射率,nz为厚度方向的折射率,d为薄膜的厚度(nm)。

[0116] 保护层的厚度为3μm时的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。只要透光率在这样的范围内,则可确保所期望的透明性。透光率例如可以利用基于ASTM-D-1003的方法来测定。

[0117] 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。只要雾度为5%以下,则可赋予薄膜良好的透明感。进而,即便在用于图像显示装置的视觉识别侧偏光板的情况下,仍可良好地视觉识别显示内容。

[0118] 保护层的厚度为3μm时的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。当YI大于1.3时,有时光学透明性变得不充分。需要说明的是,YI例如可由通过使用了高速积分球式分光透射率测定机(商品名DOT-3C:村上色彩技术研究所制)的测定而得到的颜色的三刺激值(X、Y、Z),利用下式求出。

[0119] YI＝[(1.28X-1.06Z)/Y]×100

[0120] 保护层的厚度为3μm时的b值(以亨特色度体系为准的色相的尺度)优选小于1.5,更优选为1.0以下。在b值为1.5以上时,有时会出现不期望的色调。需要说明的是,b值例如可如下得到:将构成保护层的薄膜的试样裁切成3cm见方,使用高速积分球式分光透射率测定机(商品名DOT-3C:村上色彩技术研究所制)测定色相,并基于亨特色度体系评价该色相,由此得到。

[0121] 保护层(例如具有选自由芳香族骨架及经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及环氧树脂的涂布膜的固体化物)也可根据目的包含有任意适当的添加剂。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、硫系等的抗氧化剂;耐光稳定剂、耐候稳定剂、热稳定剂等稳定剂;玻璃纤维、碳纤维等增强材料;近红外线吸收剂;三(二溴丙基)磷酸酯、三烯丙基磷酸酯、锑氧化物等阻燃剂;阴离子系、阳离子系、非离子系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;有机填充剂或无机填充剂;增塑剂;润滑剂;抗静电剂;阻燃剂等。添加剂通常在薄膜形成时添加于溶液中。添加剂的种类、数量、组合、添加量等可根据目的适当设定。

[0122] 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,保护层上也可形成硬涂层。硬涂层可在将保护层用作视觉识别侧偏光板的视觉识别侧的保护层时形成。在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于保护层的不同侧。

[0123] D.光学功能层

[0124] D-1.为保护层的光学功能层

[0125] 光学功能层30作为与保护层20不同的保护层发挥功能时,该保护层优选为厚度20

μm以下的薄型保护层。保护层的厚度更优选为18μm以下，进一步优选为15μm以下，特别优选为10μm以下。保护层的厚度例如可为1μm以上。

[0126] 保护层(光学功能层)可由树脂薄膜构成，也可由涂布膜的固体化物构成。作为构成树脂薄膜的树脂，可举出例如环烯烃系树脂、丙烯酸系树脂。涂布膜的固体化物可为例如规定的丙烯酸系树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物、或上述环氧树脂的有机溶剂溶液的涂布膜的固体化物。保护层由涂布膜的固体化物构成时，可使其厚度比树脂薄膜薄非常多。此外，保护层(光学功能层)也可为上述具有芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架的环氧树脂的光阳离子固化物。

[0127] 保护层(光学功能层)代表性的是在将偏光板应用于图像显示装置时配置于图像显示单元侧。在一个实施方式中，保护层优选在光学上为各向同性。本说明书中“在光学上为各向同性”是指面内相位差Re(550)为0nm～10nm，且厚度方向的相位差Rth(550)为-10nm～+10nm。在另一个实施方式中，保护层也可为具有任意适当的相位差值的相位差层。此时，保护层(相位差层)的面内相位差Re(550)例如为110nm～150nm。

[0128] D-2.为具有圆偏光功能或椭圆偏光功能的相位差层的光学功能层

[0129] 光学功能层30为具有圆偏光功能或椭圆偏光功能的相位差层时，该相位差层可为树脂薄膜的拉伸薄膜，也可为液晶化合物的取向固化层。优选为液晶化合物的取向固化层。通过使用液晶化合物，可使所得相位差层的nx与ny之差比非液晶材料大非常多，因此可使得用于获得期望的面内相位差的相位差层的厚度比拉伸薄膜小非常多。其结果，可实现带相位差层的偏光板的进一步薄型化。进而，可实现具有极其优异的弯曲性的带相位差层的偏光板。以下，针对液晶化合物的取向固化层进行详细说明。需要说明的是，关于由树脂薄膜的拉伸薄膜构成的相位差层，例如记载于日本特开2017-54093号公报、日本特开2018-60014号公报中。本说明书援用这些公报的记载作为参考。

[0130] 本说明书中，所谓“取向固化层”是指液晶化合物在层内沿规定方向取向，且其取向状态固定的层。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)。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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℃，进一步优选为50℃～100℃，最优选为60℃～90℃。

[0134] 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(WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、WO93/22397、

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。

[0135] 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至偏光件10的表面。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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°～90°，更优选为80°～90°，进一步优选为85°～90°。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、三聚茚衍生物、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。

[0141] 在一个实施方式中，相位差层(光学功能层)30为液晶化合物的取向固化层的单一层。相位差层(以下，如上所述有时称为第1相位差层)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0.5μm～7μm，更优选为1μm～5μm。通过使用液晶化合物，则能够以比

树脂薄膜薄上非常多的厚度实现与树脂薄膜同等的面内相位差。

[0142] 第1相位差层代表性的是折射率特性显示nx>ny＝nz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λ/4板发挥功能。此时，第1相位差层的面内相位差Re(550)优选为100nm～190nm，更优选为110nm～170nm，进一步优选为130nm～160nm。需要说明的是，这里，“ny＝nz”不仅包括ny与nz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ny>nz或ny<nz的情况。

[0143] 第1相位差层的Nz系数优选为0.9～1.5，更优选为0.9～1.3。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。

[0144] 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Re(450)/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。

[0145] 第1相位差层的慢轴与偏光件10的吸收轴形成的角度θ优选为40°～50°，更优选为42°～48°，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λ/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。

[0146] 在另一个实施方式中，第1相位差层可具有第1取向固化层与第2取向固化层的层叠结构。此时，第1取向固化层及第2取向固化层的任一者可作为λ/4板发挥功能，另一者可作为λ/2板发挥功能。因此，第1取向固化层及第2取向固化层的厚度可以以获得λ/4板或λ/2板的期望面内相位差的方式进行调整。例如，第1取向固化层作为λ/2板发挥功能、第2取向固化层作为λ/4板发挥功能时，第1取向固化层的厚度例如为2.0μm～3.0μm，而第2取向固化层的厚度例如为1.0μm～2.0μm。此时，第1取向固化层的面内相位差Re(550)优选为200nm～300nm，更优选为230nm～290nm，进一步优选为250nm～280nm。第2取向固化层的面内相位差Re(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°～20°，更优选为12°～18°，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°～80°，更优选为72°～78°，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。

[0147] D-3.第2相位差层

[0148] 第2相位差层如上所述，可为折射率特性显示nz>nx＝ny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。第2相位差层优选在第1相位差层为取向固化层的单一层时设置。第2相位差层的厚度方向的相位差Rth(550)优选为-50nm～-300nm，更优选为-70nm～-250nm，进一步优选为-90nm～-200nm，特别优选为-100nm～-180nm。在此，“nx＝ny”不仅包含nx与ny严格上相等的情况，还包含nx与ny实质上相等的情况。即，第2相位差层的面内相

位差Re(550)可小于10nm。

[0149] 具有nz＞nx＝ny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0.5μm～10μm,更优选为0.5μm～8μm,进一步优选为0.5μm～5μm。

[0150] E.导电层或带导电层的各向同性基材

[0151] 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)。

[0152] 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。

[0153] 导电层可为自上述基材转印至光学功能层(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)的形式层叠于光学功能层(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偏光板。

[0154] 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50μm以下,更优选为35μm以下。各向同性基材的厚度例如为20μm以上。

[0155] 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、网版印刷法。

[0156] F.偏光板的制造方法

[0157] F-1.偏光件的制造方法

[0158] 上述B项记载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含有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),从而制成层叠体;以及,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,该干燥收缩处理一边将上述层叠体沿长边方向输送一边进行加热,从而使其沿宽度方向收缩2%以上。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。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℃。根据这样的制造方法,可获得如上所述的偏光件。尤其是通过制作包含含有卤化物的PVA系树脂层的层叠体,将上述层叠体的拉伸设为包含空中辅助拉伸及水中拉伸的多阶段

拉伸,并利用加热辊对拉伸后的层叠体进行加热,可获得具有优异的光学特性(代表性的是单体透射率及偏光度)并且光学特性的不均得到抑制的偏光件。具体而言,通过在干燥收缩处理工序中使用加热辊,可一边输送层叠体一边使层叠体整体全部均匀收缩。由此,不仅可提高所得偏光件的光学特性,还能稳定生产光学特性优异的偏光件,并且可抑制偏光件的光学特性(尤其是单体透射率)的不均。以下,对卤化物及干燥收缩处理进行说明。对于这些之外的制造方法的详细内容,例如记载于日本特开2012-73580号公报及日本专利第6470455号中。本说明书中援用该公报整体的记载作为参考。

[0159] F-1-1.卤化物

[0160] 包含卤化物与PVA系树脂的PVA系树脂层可通过将包含卤化物与PVA系树脂的涂布液涂布于热塑性树脂基材上并将涂布膜干燥来形成。涂布液代表性的是使上述卤化物及上述PVA系树脂溶解于溶剂而成的溶液。作为溶剂,可举出例如水、二甲基亚砜、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。这些可单独使用或可将二种以上组合来使用。这些中,优选为水。溶液的PVA系树脂浓度优选相对于溶剂100重量份为3重量份～20重量份。只要为这样的树脂浓度,则可形成密合于热塑性树脂基材的均匀的涂布膜。

[0161] 作为卤化物,可采用任意适当的卤化物。可举出例如碘化物及氯化钠。作为碘化物,可举出例如碘化钾、碘化钠及碘化锂。这些之中,优选为碘化钾。

[0162] 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,更优选为10重量份～15重量份。若卤化物的量过多,则有时卤化物渗出而最后得到的偏光件发生白浊。

[0163] 一般而言,PVA系树脂层经过拉伸,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系树脂层浸渍于含水的液体中,则有时聚乙烯醇分子的取向紊乱而取向性降低。尤其是在对热塑性树脂基材与PVA系树脂层的层叠体进行硼酸水中拉伸时,为了使热塑性树脂基材的拉伸稳定而在较高温度下在硼酸水中对上述层叠体进行拉伸时,上述取向度降低的倾向显著。例如,PVA薄膜自身在硼酸水中的拉伸通常在60℃下进行,相对于此,A-PET(热塑性树脂基材)与PVA系树脂层的层叠体的拉伸在70℃左右的温度这样较高的温度下进行,此时,拉伸初期的PVA的取向性会在通过水中拉伸而上升之前的阶段降低。对此,通过制作含有卤化物的PVA系树脂层与热塑性树脂基材的层叠体,并在硼酸水中对层叠体进行拉伸之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,在将PVA系树脂层浸渍于液体中时,与PVA系树脂层不含卤化物的情况相比,更能抑制聚乙烯醇分子的取向紊乱及取向性的降低。由此,可提高经染色处理及水中拉伸处理等将层叠体浸渍于液体中来进行的处理工序而得到的偏光件的光学特性。

[0164] F-1-2.干燥收缩处理

[0165] 干燥收缩处理可通过对区域整体加热来进行的区域加热来进行,也可通过对输送辊加热(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。通过使用加热辊使其干燥,可有效抑制层叠体的加热卷曲,制造出外观优异的偏光件。具体而言,通过在使层叠体沿着加热辊的状态下进行干燥,可有效促进上述热塑性树脂基材的结晶化而增加结晶化度,即使是在较低的干燥温度下,也能良好地使热塑性树脂基材的结晶化度增加。其结

果，热塑性树脂基材的刚性增加而成为可耐受因干燥导致的PVA系树脂层的收缩的状态，从而卷曲受到抑制。此外，通过使用加热辊，可在将层叠体维持平坦状态的同时进行干燥，因此不仅能抑制卷曲的产生，还能抑制褶皱的产生。此时，层叠体通过干燥收缩处理而在宽度方向上收缩，从而可提高光学特性。这是因为，可有效提高PVA及PVA/碘络合物的取向性。基于干燥收缩处理的层叠体的宽度方向的收缩率优选为2％～10％，更优选为2％～8％，特别优选为4％～6％。通过使用加热辊，可在输送层叠体的同时使其连续地在宽度方向上收缩，可实现高生产率。

[0166] 图3是表示干燥收缩处理的一例的示意图。在干燥收缩处理中，利用加热至规定温度的输送辊R1～R6与导辊G1～G4来一边输送层叠体200一边使其干燥。在图示例中，将输送辊R1～R6配置成可交替地连续加热PVA树脂层的面与热塑性树脂基材的面，但例如也可将输送辊R1～R6配置成仅连续加热层叠体200的一个面(例如热塑性树脂基材面)。

[0167] 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，可控制干燥条件。加热辊的温度优选为60℃～120℃，更优选为65℃～100℃，特别优选为70℃～80℃。可在可良好地增加热塑性树脂的结晶化度而良好地抑制卷曲的同时，制造出耐久性极优异的光学层叠体。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。在图示例中设置有6个输送辊，但输送辊只要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。

[0168] 加热辊可设置于加热炉(例如烘箱)内，也可设置于一般的制造线(室温环境下)。优选设置于具备送风手段的加热炉内。通过组合使用基于加热辊的干燥与热风干燥，可抑制加热辊间的急剧的温度变化，可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，可利用迷你扇叶型数字风速计来测定。

[0169] 优选在水中拉伸处理之后且在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可通过使PVA系树脂层浸渍于碘化钾水溶液中来进行。

[0170] 由此，可获得热塑性树脂基材/偏光件的层叠体。

[0171] F-2.偏光板的制造方法

[0172] 保护层可利用任意适当的方法来形成。例如，可在上述F-1项所得层叠体表面(例如偏光件表面)涂布包含具有选自由芳香族骨架及经氢化的芳香族骨架组成的组中的至少1种的环氧树脂与光阳离子聚合引发剂的组合物而形成涂膜，对该涂膜照射光(例如紫外线)，由此形成保护层。

[0173] 作为上述组合物中所含的溶剂，可使用可将环氧树脂(代表性的是具有联苯骨架的环氧树脂)及固化剂溶解或均匀分散的任意适当的溶剂。作为溶剂的具体例，可举出乙酸乙酯、甲苯、甲基乙基酮(MEK)、甲基异丁基酮(MIBK)、环戊酮、环己酮。

[0174] 保护层为光阳离子固化物时，溶液的环氧树脂浓度相对于溶剂100重量份优选为10重量份～30重量份。只要为这样的树脂浓度，则可形成密合于偏光件的均匀的涂布膜。此外，固化剂的含量如上述C项所述。

[0175] 溶液可涂布于任意适当的基材上，也可涂布于偏光件上。将溶液涂布于基材时，形成于基材上的涂布膜的固化物会转印至偏光件上。将溶液涂布于偏光件时，例如通过光照

射使涂布膜固化，由此在偏光件上直接形成保护层。优选将溶液涂布于偏光件上，在偏光件上直接形成保护层。只要为这样的构成，则可省略转印所需的粘接剂层或粘合剂层，因此，可使偏光板更薄。作为溶液的涂布方法，可采用任意适当的方法。作为具体例，可列举辊涂法、旋涂法、线棒涂布法、浸涂法、模涂法、帘涂法、喷涂法、刮刀涂布法(逗点涂布法等)。

[0176] 通过光照射使涂布膜固化时，可使用任意适当的光源以成为任意适当的照射量的方式对涂布膜照射光(代表性的为紫外线)。作为紫外线的光源，例如可使用低压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、无电极灯、碳弧灯、氙灯、金属卤化物灯、化学灯、黑光灯、LED灯等。紫外线的照射量例如为2mJ/cm^2～3000mJ/cm^2，优选为10mJ/cm^2～2000mJ/cm^2。具体而言，在使用高压汞灯作为光源时，在照射量通常5mJ/cm^2～3000mJ/cm^2、优选50mJ/cm^2～2000mJ/cm^{2}的条件下进行。使用无电极灯作为光源时，在照射量通常2mJ/cm^2～2000mJ/cm^2、优选10mJ/cm^2～1000mJ/cm^{2}的条件下进行。

[0177] 照射时间可根据光源的种类、光源与涂布面的距离、涂布厚度及其他条件设定成任意适当的值。照射时间通常为几秒～几十秒，也可为几分之1秒。光的照射可从任意适当的方向照射。从防止不均匀固化的观点出发，优选从保护层形成用组合物的涂覆面侧照射。

[0178] 利用紫外线照射等光照射进行曝光后，为了使基于光反应的固化结束，也可进一步实施加热处理。加热处理可在任意适当的温度及时间下进行。加热温度例如为80℃～250℃，优选为100℃～150℃。加热时间例如为10秒～2小时，优选为5分钟～1小时。

[0179] 在一个实施方式中，可在上述F-1项所得层叠体表面(例如偏光件表面)涂布包含环氧树脂的组合物而形成涂膜，并使该涂膜固体化，由此形成保护层。保护层为涂布膜的固体化物时，溶液的环氧树脂浓度相对于溶剂100重量份优选为3重量份～20重量份。只要为这样的树脂浓度，则可形成密合于偏光件的均匀的涂布膜。

[0180] 溶液可涂布于任意适当的基材上，也可涂布于偏光件上。在将溶液涂布于基材时，形成于基材上的涂布膜的固体化物被转印至偏光件上。在将溶液涂布于偏光件时，通过使涂布膜干燥(固体化)，在偏光件上直接形成保护层。优选溶液涂布于偏光件上，在偏光件上直接形成保护层。只要为这样的构成，则可省略转印所需的粘接剂层或粘合剂层，因此，可使偏光板更薄。作为溶液的涂布方法，可采用任意适当的方法。作为具体例，可举出辊涂法、旋涂法、线棒涂布法、浸涂法、模涂法、帘涂法、喷涂法、刮刀涂布法(逗点涂布法等)。

[0181] 通过使溶液的涂布膜干燥(固体化)，可形成为涂布膜的固体化物的保护层。干燥温度优选为100℃以下，更优选为50℃～70℃。干燥温度只要为这样的范围，则可防止对偏光件的不良影响。干燥时间可根据干燥温度而变化。干燥时间例如可为1分钟～10分钟。

[0182] 如上操作，形成保护层，结果可获得热塑性树脂基材/偏光件/保护层的层叠体。通过从该层叠体剥离热塑性树脂基材，可获得如图1所示的具有偏光件10与保护层20的偏光板。或者，也可在热塑性树脂基材/偏光件的层叠体的偏光件表面贴合构成另一保护层的树脂薄膜，然后剥离热塑性树脂基材，并在该剥离面上形成保护层。此时，可获得还具有另一保护层的偏光板。

[0183] G.带光学功能层的偏光板的制造方法

[0184] 带光学功能层的偏光板可以通过任意适当的方法来制造。例如，可通过上述F项记载的方法来制作偏光板，并在该偏光板的偏光件侧层叠或转印任意适当的光学功能层来制作。光学功能层可借助任意适当的粘接层层叠于偏光件上，也可直接形成于偏光件上。

[0185] 实施例

[0186] 以下,以实施例来具体说明本发明,但本发明不受这些实施例限定。各特性的测定方法如以下所述。需要说明的是,只要无特别说明,则实施例中的“份”及“%”为重量基准。

[0187] (1)保护层的软化温度

[0188] 针对实施例及比较例所得偏光板及带光学功能层的偏光板的保护层表面进行局部热分析(Nano-TA测定),算出保护层的软化温度。测定装置及测定条件如下述。

[0189] 测定装置:Hitachi High-Tech Science Co.制,制品名“AFM5300E//Nano-TA2”

[0190] 测定模式:接触模式

[0191] 探针:AN2-200

[0192] 测定面积:8μm□扫描

[0193] 测定气氛:大气压

[0194] (2)碘吸附量

[0195] 与各实施例及比较例中的保护层的形成同样操作,在PET薄膜的单面形成保护层(厚度:约3μm)。将所得带保护层的PET薄膜裁切成1cm×1cm($1cm^2$),作为试样,采取到顶空小瓶(20mL容量)并称量。接着,将装有碘溶液(碘浓度1重量%、碘化钾浓度7重量%)1mL的螺口瓶(1.5mL容量)也放入该顶空小瓶中并盖紧。之后,将顶空小瓶放入65℃的干燥机中加温6小时(由此使气体状态的I_2吸附于试样上)。之后,将试样采取到陶瓷舟皿并使用自动试样燃烧装置使其燃烧,将所产生的气体收集至吸收液10mL中。收集后,用纯水将该吸收液制备为15mL,对原液或适当稀释后的液体进行IC定量分析。需要说明的是,仅通过PET薄膜进行相同测定时的碘吸附量几乎为0。根据经IC定量分析所得的碘重量与保护层自身的重量(“带保护层的PET薄膜的重量”-“PET薄膜的重量”),由以下的式子算出碘吸附量(重量%)。

[0196] 碘吸附量(重量%)=经IC定量分析所得的碘重量/保护层自身的重量×100

[0197] 此外,测定装置和测定条件如下。

[0198] [测定装置]

[0199] 自动试样燃烧装置:Mitsubishi Chemical Analytech公司制,“AQF-2100H”

[0200] IC(阴离子):Thermo Fisher Scientific公司制,“ICS-3000”

[0201] (3)单体透射率及偏光度

[0202] 从实施例及比较例所得的带光学功能层的偏光板裁切出试验片(50mm×50mm),该试验片形成分别与垂直于偏光件的吸收轴方向的方向及吸收轴方向相对向的两条边。以保护层为外侧的方式利用粘合剂将试验片贴合于无碱玻璃板,制成试验样品,对该试验样品使用紫外可见分光光度计(日本分光公司制,产品名“V7100”)测定单体透射率(Ts)、平行透射率(Tp)及正交透射率(Tc),并利用下式求出偏光度(P)。此时,使测定光从保护层侧入射。

[0203] 偏光度(P)(%)=$\{(Tp-Tc)/(Tp+Tc)\}^{1/2}\times100$

[0204] 需要说明的是,上述Ts、Tp及Tc是利用JIS Z 8701的2度视野(C光源)进行测定并进行视感度校正所得的Y值。此外,Ts及P实质上为偏光件的特性。

[0205] 然后,将带光学功能层的偏光板放置于85℃及85%RH的烘箱内48小时进行加热加湿(加热试验),之后,由加热试验前的单体透射率Ts_0及加热试验后的单体透射率Ts_{48},用下述式求出单体透射率变化量ΔTs。

[0206] $\Delta Ts(\%)=Ts_{48}-Ts_0$

[0207] 同样地，由加热试验前的偏光度P_0及加热试验后的偏光度P_{48}，用下述式求出偏光度变化量ΔP。

[0208] $\Delta P(\%)=P_{48}-P_0$

[0209] 需要说明的是，加热试验中如下制作试验试样：从实施例及比较例所得的带光学功能层的偏光板裁切出试验片(50mm×50mm)，该试验片形成分别与垂直于偏光件的吸收轴方向的方向及吸收轴方向相对向的两条边，然后以保护层成为外侧的方式利用粘合剂将试验片贴合于无碱玻璃板，从而制作。

[0210] 从所得ΔTs及ΔP的结果按以下基准进行评价。

[0211] 良：ΔTs小于2.0%，ΔP为-1.0%～0%

[0212] 可：ΔTs为2.0%以上且小于5.0%，ΔP为-3.0%以上且小于-1.0%

[0213] 不良：ΔTs为5.0%以上，ΔP小于-3.0%或发生脱色

[0214] (4)弯折试验

[0215] 将实施例及比较例中所得的带光学功能层的偏光板裁切成30mm(与偏光件的吸收轴方向正交的方向)×120mm(吸收轴方向)的尺寸，作为测定试样。针对该测定试样使用无负荷U字伸缩模式的连续弯折试验装置(YUASA SYSTEM Co.,Ltd.制，制品名“DLDMLH-FS”)进行连续弯折试验。弯折速度为60rpm，弯折的振幅为20mm，弯折的曲率半径为0.5mm，弯折次数为50000次。此外，弯折通过在把持住测定试样的长边方向端部的状态下使该把持部滑动，以测定试样的光学功能层或相位差层成为内侧的方式来进行。按以下基准进行评价。

[0216] 良：50000次弯折后未产生裂痕

[0217] 不良：在少于50000次的弯折中，构成要素的任意者产生裂痕和/或折痕

[0218] 需要说明的是，测定试样产生裂痕时，该裂痕是沿与吸收轴正交的方向(测定试样的宽度方向)产生的裂痕。

[0219] <实施例1>

[0220] 1.偏光件/树脂基材的层叠体的制作

[0221] 作为树脂基材，使用长条状且吸水率0.75%、Tg约75℃的非晶质的间苯二甲酸共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜(厚度：100μm)。对树脂基材的单面实施电晕处理。

[0222] 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(三菱化学公司制，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)。

[0223] 在树脂基材的电晕处理面涂布上述PVA水溶液并在60℃下干燥，由此，形成厚度13μm的PVA系树脂层，制作层叠体。

[0224] 将得到的层叠体在130℃的烘箱内在圆周速度不同的辊间沿纵向(长边方向)进行自由端单轴拉伸至2.4倍(空中辅助拉伸处理)。

[0225] 接着，使层叠体浸渍于液温40℃的不溶化浴(相对于水100重量份配混4重量份硼酸而得到的硼酸水溶液)中30秒(不溶化处理)。

[0226] 接着，以最终得到的偏光件的单体透射率(Ts)成为41.5%±0.1%的方式一边调整浓度一边使其浸渍于液温30℃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60秒(染色处理)。

[0227] 接着，使其浸渍于液温40℃的交联浴(相对于水100重量份配混3重量份碘化钾并

配混5重量份硼酸而得到的硼酸水溶液)中30秒(交联处理)。

[0228] 然后,一边使层叠体浸渍于液温70℃的硼酸水溶液(硼酸浓度4.0重量%)中,一边在圆周速度不同的辊间沿纵向(长边方向)进行单轴拉伸以使总拉伸倍率达到5.5倍(水中拉伸处理)。

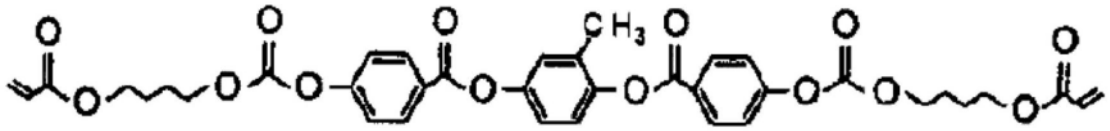
[0229] 之后,使层叠体浸渍于液温20℃的清洗浴(相对于水100重量份,配混4重量份碘化钾而得到的水溶液)中(清洗处理)。

[0230] 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在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5.2%。

[0231] 如上操作,在树脂基材上形成厚度5μm的偏光件,制作偏光件/树脂基材的层叠体。偏光件的单体透射率(初始单体透射率)Ts_0为42.0%,偏光度(初始偏光度)P_0为99.996%。

[0232] 2.构成相位差层的第1取向固化层及第2取向固化层的制作

[0233] 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,而制备液晶组合物(涂覆液)。

[0234] 

[0235] 使用擦拭布擦拭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/cm^2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显示出nx>ny=nz的折射率特性。

[0236] 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1.3μm,面内相位差Re(550)为140nm。进而,液晶取向固化层B显示出nx>ny=nz的折射率特性。

[0237] 3.带相位差层的偏光板的制作

[0238] 在上述1.所得偏光件/树脂基材的层叠体的偏光件表面依次转印上述2.所得液晶取向固化层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1.0μm)来进行。接着,为了加强而将带粘合剂的基材贴合于取向固化层B的表面。接着,剥离树脂基材,获得具有偏光件/粘接层/相位差层(第1取向固化层/粘接层/第2取向固化层)/带粘合剂的基材的构成的带相位差层的偏光板。

[0239] 4.保护层的制作

[0240] 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

份溶解于甲基乙基酮83.8份中，获得环氧树脂溶液。在所得环氧树脂溶液中添加光阳离子聚合引发剂(San-Apro Ltd.，商品名:CPI(注册商标)-100P)1.2份，获得保护层形成组合物。将所得保护层形成组合物使用线棒涂布在上述所得带相位差层的偏光板的偏光件表面，并将涂布膜在60℃下干燥3分钟。接着，使用高压汞灯以累积光量为600mJ/cm^2的方式照射紫外线，形成保护层。保护层的厚度为3μm。最后，剥离带粘合剂层的基材，获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的光阳离子固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于上述评价。将结果示于表1。

[0241] [实施例2]

[0242] 作为光学功能层，使用环烯烃系树脂(COP)薄膜(厚度13μm)作为另一保护层来代替相位差层，除此之外，与实施例1同样地操作，制作偏光板(保护层(环氧树脂的固化层)/偏光件/保护层(COP薄膜))。偏光板的总厚度为22μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0243] [实施例3]

[0244] 在上述1所得偏光件/树脂基材的层叠体的偏光件上涂布保护层形成组合物，除此之外，与实施例1同样地操作，制作偏光板(保护层(环氧树脂的固化层)/偏光件)。偏光板的总厚度为8μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0245] [实施例4]

[0246] 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份与氧杂环丁烷树脂(东亚合成公司制，商品名:ARON OXETANE(注册商标)OXT-221)10重量份溶解于甲基乙基酮73份中，获得环氧树脂溶液。在所得环氧树脂溶液中添加光阳离子聚合引发剂(San-Apro Ltd.，商品名:CPI(注册商标)-100P)2份，获得保护层形成组合物。使用该环氧树脂溶液来获得保护层形成组合物，除此之外，与实施例1同样地操作，获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的光阳离子固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0247] [实施例5]

[0248] 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)来代替具有联苯骨架的环氧树脂，除此之外，与实施例1同样地操作，获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0249] [实施例6]

[0250] 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)来代替具有联苯骨架的环氧树脂，除此之外，与实施例4同样地操作，获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的光阳离子固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0251] [实施例7]

[0252] 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)来代替具有联苯骨架的环氧树脂，除此之外，与实施例1同样地操作，获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0253] [实施例8]

[0254] 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)来代替具有联苯骨架的环氧树脂,除此之外,与实施例4同样地操作,获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的固化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0255] [实施例9]

[0256] 除了如下来制作保护层以外,与实施例1同样地操作,制作具备光学功能层的偏光板。将环氧树脂1(三菱化学株式会社制,商品名:jER(注册商标)1256B40,重均分子量:40000,环氧当量:7350)20份溶解于甲基乙基酮80份中,获得环氧树脂溶液(20%)。将该环氧树脂溶液使用线棒涂布于实施例1所用的带相位差层的偏光板(偏光件/粘接层/相位差层/加强用的带粘合剂的基材)的偏光件表面,并将涂布膜在60℃下干燥3分钟,形成以涂布膜的固体化物的形式构成的保护层。保护层的厚度为3μm。由此,获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的涂布膜的固体化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0257] [实施例10]

[0258] 除了使用环氧树脂2(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)来代替环氧树脂1外,与实施例9同样地操作,形成保护层。保护层的厚度为3μm。除了使用该保护层外,与实施例9同样地操作,获得具备光学功能层的偏光板(保护层(环氧树脂的涂布膜的固体化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的总厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0259] (比较例1)

[0260] 在剥离树脂基材之后、涂布保护层形成组合物之前,在偏光件上将聚氨酯系水分散树脂(第一工业制药公司制,商品名:SUPERFLEX SF210)涂布成厚度0.1μm,形成易粘接层。另外,代替为具有内酯环单元的聚甲基丙烯酸甲酯的丙烯酸系树脂,将为甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯(摩尔比55/45)的共聚物的丙烯酸系树脂(楠本化成公司制,制品名"B-722")20份溶解于甲基乙基酮80份中,获得丙烯酸系树脂溶液(20%)。接着,在易粘接层上使用线棒将该丙烯酸系树脂溶液涂布在上述1所得偏光板的偏光件表面,并将涂布膜在60℃下干燥5分钟,形成以涂布膜的固体化物的形式构成的保护层,除此之外,与实施例1同样地操作,获得具备光学功能层的偏光板(保护层(丙烯酸系树脂的固体化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。需要说明的是,加湿试验后的偏光板发生了脱色,因此无法测定ΔTs及ΔP。

[0261] (比较例2)

[0262] 除了使用为甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸丁酯(摩尔比35/65)的共聚物的丙烯酸系树脂(楠本化成公司制,制品名"B-734")来代替为甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯(摩尔比55/45)的共聚物的丙烯酸系树脂外,与比较例1同样地操作,获得形成有保护层的具备光学功能层的偏光板(保护层(丙烯酸系树脂的固体化层)/偏光件/相位差层)。偏光板的厚度为14μm。将所得偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。需要说明的是,加湿试验后的偏光板发生了脱色,因此无法测定ΔTs及ΔP。

[0263] (比较例3)

[0264] 除了使用水系聚酯系树脂(三菱化学公司制,商品名:Nichigo-POLYESTER WR905)外,与实施例1同样地操作,形成保护层(涂布膜的固体化物)。除了使用该保护层外,与实施例1同样地操作,制作带相位差层的偏光板。偏光板的厚度为14μm。需要说明的是,加湿试验后的偏光板发生了脱色,因此无法测定ΔTs及ΔP。将结果示于表1。

[0265] (比较例4)

[0266] 除了使用水系聚氨酯系树脂(第一工业制药公司制,制品名“SUPERFLEX SF210”)外,与实施例1同样地操作,形成保护层(涂布膜的固体化物)。除了使用该保护层外,与实施例1同样地操作,制作带相位差层的偏光板。需要说明的是,加湿试验后的偏光板发生了脱色,因此无法测定ΔTs及ΔP。将结果示于表1。

[0267] (比较例5)

[0268] 将对单面进行了易粘接处理的丙烯酸系薄膜(折射率:1.50,厚度:20μm)借助紫外线固化粘接剂与偏光件面贴合。具体而言,涂覆成固化型粘接剂的总厚度成为1.0μm,并使用辊轧机进行贴合。之后,从丙烯酸类薄膜侧照射UV光线使粘接剂固化。由此,层叠保护层,除此之外,与实施例1同样地操作,制作带相位差层的偏光板。偏光板的厚度为31μm。将所得带相位差层的偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0269] (比较例6)

[0270] 除了将丙烯酸系薄膜的厚度变更成40μm外,与比较例5同样地制作带相位差层的偏光板。偏光板的厚度为51μm。将所得带相位差层的偏光板供于与实施例1相同的评价。将结果示于表1。

[0271] [表1]

[0272]

	保护层或保护薄膜				偏光件	光学功能层		偏光板总厚度[μm]	弯曲试验		加湿光学变化(85℃85% 48H)		
	分类	软化温度[℃]	碘吸附量[重量%]	厚度[μm]	厚度[μm]	类别	厚度[μm]		折痕 保护层的裂痕	判定	ΔTs	ΔP	判定
实施例1	芳香族环氧1	106	1.8	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.7	-0.25	良
实施例2	芳香族环氧1	106	1.8	3	5	COP薄膜	13	22	无	良	1.6	-0.12	良
实施例3	芳香族环氧1	106	1.8	3	5	–	–	8	无	良	1.4	-0.015	良
实施例4	芳香族环氧1+氧杂环丁烷	126.2	1.6	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.5	-0.10	良
实施例5	芳香族环氧2	125.0	2.7	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.9	-0.750	良
实施例6	芳香族环氧2+氧杂环丁烷	125.0	1.7	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.6	-0.18	良
实施例7	脂环式环氧	127.0	24	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	2.0	-1.15	可
实施例8	脂环式环氧+氧杂环丁烷	129.9	11	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.7	-0.49	良
实施例9	环氧固体化层1	104	3.7	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.8	-0.63	良
实施例10	环氧固体化层2	135	2.6	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	1.7	-0.18	良
比较例1	丙烯酸类固体化层1	57.2	1.3	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	–(脱色 无法测定)	–(脱色 无法测定)	不可
比较例2	丙烯酸类固体化层2	80.4	30	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	–(脱色 无法测定)	–(脱色 无法测定)	不可
比较例3	固体化层1(水系)	98	25	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	–(脱色 无法测定)	–(脱色 无法测定)	不可
比较例4	固体化层2(水系)	106.4	27	3	5	液晶取向2层	1.3+2.5	14	无	良	–(脱色 无法测定)	–(脱色 无法测定)	不可
比较例5	丙烯酸类薄膜	–	–	20	5	液晶取向2层	1.3+2.5	31	折痕 丙烯酸类薄膜产生龟裂	不良	2.1	-1.26	可
比较例6	丙烯酸类薄膜	–	–	40	5	液晶取向2层	1.3+2.5	51	折痕 丙烯酸类薄膜产生龟裂	不良	2.2	-1.78	可

[0273] 〈评价〉

[0274] 由表1可明确,实施例所得偏光板即便非常薄,在加热加湿环境下光学特性的降低

仍受到抑制，耐久性优异。进而，弯曲性也优异，可兼顾优异耐久性与优异弯曲性。

[0275] 产业上的可利用性

[0276] 本发明的偏光板适合用于图像显示装置。作为图像显示装置，可举出例如便携信息终端(PDA)、智能手机、移动电话、钟表、数码相机、便携游戏机等便携设备；计算机显示器、笔记本电脑、复印机等OA设备；摄像机、电视、微波炉等家庭用电气设备；后方监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车载用设备；数字标牌、商业店铺用信息用显示器等展示设备；监视用监视器等警备设备；看护用监视器、医疗用监视器等看护·医疗设备。

[0277] 附图标记说明

[0278] 10：偏光件

[0279] 20：保护层

[0280] 30：光学功能层

[0281] 100：偏光板

[0282] 110：带光学功能层的偏光板

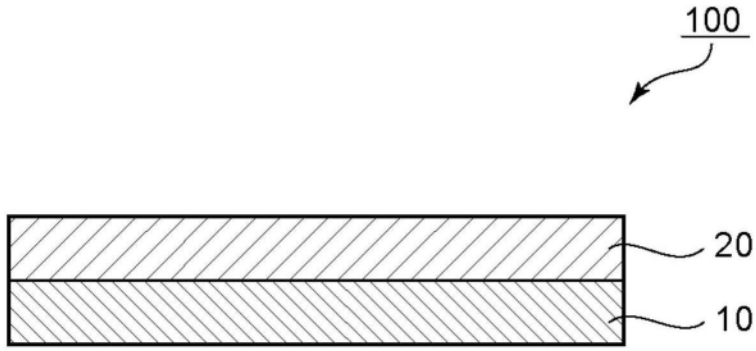


图1

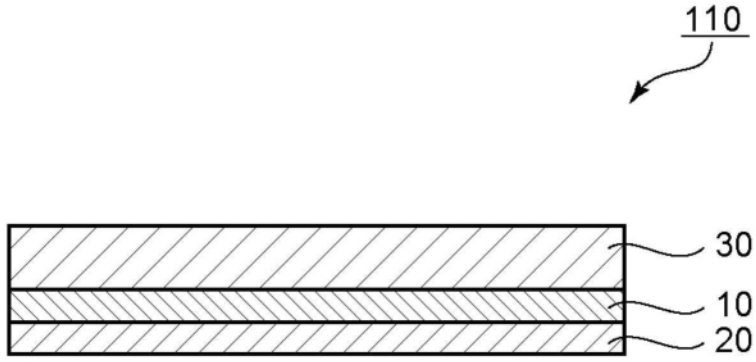


图2

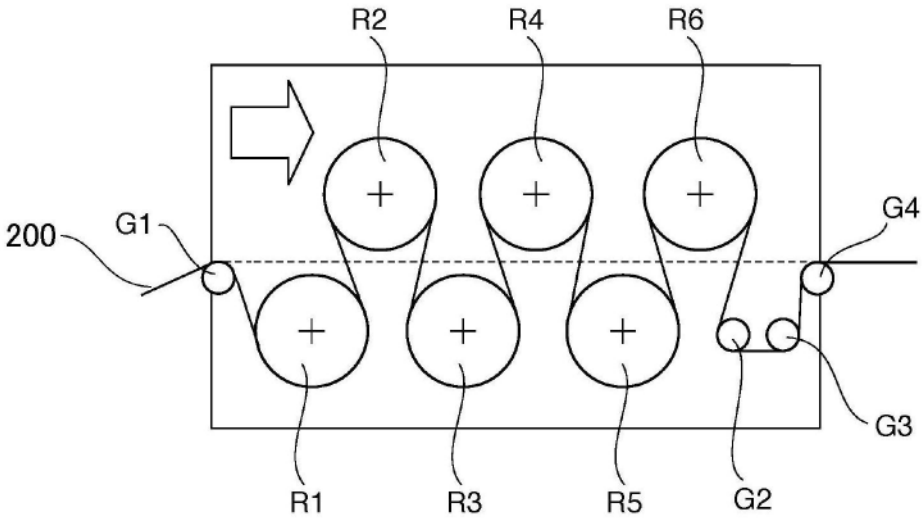


图3