(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119497832 A
(43)申请公布日 2025.02.21

(21)申请号 202380052174.X

(22)申请日 2023.07.11

(30)优先权数据
2022-112703 2022.07.13 JP
2022-112732 2022.07.13 JP
2022-112740 2022.07.13 JP
2022-112707 2022.07.13 JP
2022-112730 2022.07.13 JP
2022-138598 2022.08.31 JP
2022-138624 2022.08.31 JP
2022-138612 2022.08.31 JP
2022-138617 2022.08.31 JP
2022-138623 2022.08.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.01.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/025582 2023.07.11

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/014458 JA 2024.01.18

(71)申请人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 古井玄 芳片邦聪 窟尾智之 加藤惠实子 久保田翔生 濑川裕章

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 崔立宇 庞东成

(51)Int.Cl.
G02B 5/30(2006.01)
B32B 3/04(2006.01)
B32B 7/022(2006.01)
B32B 7/023(2006.01)
B32B 27/00(2006.01)
B32B 27/06(2006.01)
B32B 27/34(2006.01)
B32B 27/36(2006.01)
C08G 63/16(2006.01)
C08J 5/18(2006.01)
C08J 7/043(2006.01)
C08J 7/046(2006.01)
C08L 67/02(2006.01)
G02B 1/11(2006.01)
G02B 1/14(2006.01)
G02B 1/16(2006.01)
G02B 1/18(2006.01)
G02B 5/02(2006.01)
G02B 5/22(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G02F 1/13363(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)
H05B 33/02(2006.01)
H05B 33/14(2006.01)
H10K 50/10(2006.01)
H10K 59/00(2006.01)

权利要求书4页 说明书110页 附图4页

(54)发明名称

光学膜、光学作用膜、易粘接性膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片

(57)摘要

[课题]提供一种视觉辨认性优异、并且能够降低环境负担的光学膜。[解决手段]一种光学膜,其为用于层积功能层的光学膜,其中,光学膜含有聚酯,光学膜的生物质度为10%以上,光学膜的总光线透射率为70%以上,光学膜的面内相位差为3,000nm以上30,000nm以下。

CN 119497832 A

1.一种光学膜,其为用于层积功能层的光学膜,其中,

所述光学膜含有聚酯,

所述光学膜的生物质度为10%以上,

所述光学膜的总光线透射率为70%以上,

所述光学膜的面内相位差为3,000nm以上30,000nm以下。

2.如权利要求1所述的光学膜,其中,所述光学膜含有来自生物质材料的聚酯。

3.如权利要求1所述的光学膜,其中,所述面内相位差为4,000nm以上15,000nm以下。

4.如权利要求1所述的光学膜,其中,所述光学膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。

5.如权利要求1所述的光学膜,其中,所述光学膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

6.如权利要求1所述的光学膜,其由含有所述聚酯的聚酯膜构成,或者具备含有所述聚酯的聚酯膜和设置于所述聚酯膜上的易粘接层。

7.如权利要求6所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

8.如权利要求6所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

9.如权利要求6所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

10.一种光学层积体,其具备:

权利要求6所述的光学膜;和

设置于所述光学膜上的功能层。

11.一种光学膜,其为用于层积功能层的光学膜,其中,

所述光学膜含有聚酯,

所述光学膜的生物质度为10%以上,

所述光学膜的总光线透射率为70%以上,

所述光学膜的面内相位差为1,500nm以下。

12.如权利要求11所述的光学膜,其中,所述光学膜含有来自生物质材料的聚酯。

13.如权利要求11所述的光学膜,其中,所述面内相位差为300nm以上1,450nm以下。

14.如权利要求11所述的光学膜,其中,所述光学膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。

15.如权利要求11所述的光学膜,其中,所述光学膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

16.如权利要求11所述的光学膜,其由含有所述聚酯的聚酯膜构成,或者具备含有所述聚酯的聚酯膜和设置于所述聚酯膜上的易粘接层。

17.如权利要求16所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

18.如权利要求16所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

19.如权利要求16所述的光学膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

20.一种光学层积体,其具备:

权利要求16所述的光学膜;和

设置于所述光学膜上的功能层。

21.一种光学作用膜,其为含有聚酯的光学作用膜,其中,

所述光学作用膜的生物质度为10%以上,

所述光学作用膜的总光线透射率为70%以上,

所述光学作用膜的黄色度YI为-1.0以上2.5以下。

22.如权利要求21所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜含有上蓝剂。

23.如权利要求22所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜为含有所述聚酯和所述上蓝剂的聚酯膜。

24.如权利要求22所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜具备含有所述聚酯的聚酯膜和含有所述上蓝剂的色调调整层。

25.如权利要求24所述的光学作用膜,其中,所述色调调整层为易粘接层。

26.如权利要求25所述的光学作用膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

27.如权利要求25所述的光学作用膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

28.如权利要求25所述的光学作用膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

29.如权利要求24所述的光学作用膜,其中,所述聚酯膜的厚度为10μm以上200μm以下,所述色调调整层的厚度为10nm以上1,000nm以下。

30.如权利要求21所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜含有来自生物质材料的聚酯。

31.如权利要求21所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。

32.如权利要求21所述的光学作用膜,其中,所述光学作用膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

33.如权利要求21所述的光学作用膜,其还具备功能层。

34.如权利要求33所述的光学作用膜,其中,所述功能层含有上蓝剂。

35.一种易粘接性膜,其为具备聚酯膜和易粘接层的易粘接性膜,其中,

所述聚酯膜含有聚酯,

所述易粘接性膜的生物质度为10%以上,

所述易粘接性膜的总光线透射率为70%以上,

所述易粘接层的表面的δq/δa的平均值为3.10以下,

所述易粘接性膜用于在所述易粘接层上设置功能层,

<δq/δa的平均值的计算>

利用原子力显微镜的相位模式测定所述易粘接层的表面的10μm×10μm的区域;通过所

述测定得到易粘接层的表面的相位信号的分布;相位信号的单位为[deg];

将下述式1所示的相位信号的算术平均值设为δa;

将下述式2所示的相位信号的均方根设为δq;

在下述式1和下述式2中,在表示相位信号的平均值的基准表面设置正交坐标轴X、Y轴,将与基准表面正交的轴设为Z轴,将相位信号的曲面设为f(x,y);在下述式1和下述式2中,将计算δa和δq的区域的大小设为Lx、Ly;在下述式1和下述式2中,Ar=Lx×Ly;

从10μm×10μm的测定区域内选择7处2μm×2μm的区域;计算出7处的δa、δq和δq/δa;基于从7处的δq/δa中除去最大值和最小值后的5处的δq/δa,计算出δq/δa的平均值;

[数1]

$$\delta a = \frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}|f(x,y)|dxdy \quad \cdots式1$$

$$\delta q = \sqrt{\frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}f^2(x,y)dxdy} \quad \cdots式2$$

36.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,所述聚酯膜含有来自生物质材料的聚酯。

37.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,所述易粘接性膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^{2}以上170N/mm^{2}以下。

38.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,所述易粘接性膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

39.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,所述易粘接性膜的结晶度为90%以下。

40.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

41.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

42.如权利要求35所述的易粘接性膜,其中,构成所述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

43.一种光学层积体,其具备:

权利要求35所述的易粘接性膜;和

设置于所述易粘接性膜的所述易粘接层上的功能层。

44.一种光学层积体,其为具备树脂基材和设置于所述树脂基材上的功能层的光学层积体,其中,

将所述功能层的复合弹性模量设为E_rB、将所述树脂基材的复合弹性模量设为E_rA的情况下,E_rB为1.0GPa以上10.0GPa以下,E_rB/E_rA为0.50以上2.00以下,

所述光学层积体的生物质度为10%以上,

所述光学层积体的总光线透射率为70%以上。

45.如权利要求44所述的光学层积体,其中,所述功能层含有来自生物质材料的树脂。

46.如权利要求44所述的光学层积体,其中,所述功能层含有纳米颗粒。

47.如权利要求44所述的光学层积体,其中,所述树脂基材含有来自生物质材料的树

脂。

48.如权利要求44所述的光学层积体,其中,所述树脂基材由树脂膜构成,或者具备树脂膜和设置于所述树脂膜上的易粘接层。

49.如权利要求44所述的光学层积体,其中,所述功能层为选自硬涂层、防眩层、防反射层、相位差层、防污层、抗静电层和导电层中的至少一种层。

50.如权利要求1～9、11～19中任一项所述的光学膜,其含有来自再生材料的聚酯。

51.如权利要求21～34中任一项所述的光学作用膜,其含有来自再生材料的聚酯。

52.如权利要求35～42中任一项所述的易粘接性膜,其含有来自再生材料的聚酯。

53.如权利要求44～49中任一项所述的光学层积体,其中,所述树脂基材含有来自再生材料的树脂。

54.一种图像显示装置用的表面板,其具备:

树脂板或玻璃板;和

配置于所述板上的权利要求1～9、11～19中任一项所述的光学膜、权利要求21～34中任一项所述的光学作用膜、权利要求35～42中任一项所述的易粘接性膜或权利要求10、20、43～49中任一项所述的光学层积体。

55.一种图像显示装置,其具备:

显示元件;和

配置于所述显示元件上的权利要求1～9、11～19中任一项所述的光学膜、权利要求21～34中任一项所述的光学作用膜、权利要求35～42中任一项所述的易粘接性膜或权利要求10、20、43～49中任一项所述的光学层积体。

56.一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于所述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于所述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,

所述第一透明保护板和所述第二透明保护板中的至少一者为权利要求1～9、11～19中任一项所述的光学膜、权利要求21～34中任一项所述的光学作用膜、权利要求35～42中任一项所述的易粘接性膜或权利要求10、20、43～49中任一项所述的光学层积体。

光学膜、光学作用膜、易粘接性膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片

技术领域

[0001] 本公开涉及光学膜、光学作用膜、易粘接性膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片。

背景技术

[0002] 以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学层积体。这样的光学层积体通常具备作为光学膜的塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照专利文献1和2)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2007-046031号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2012-256014号公报

发明内容

[0007] 近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0008] 本公开的目的在于提供能够降低环境负担的光学膜。

[0009] 本公开的第1实施方式的光学膜为用于层积功能层的光学膜,其含有聚酯,光学膜的生物质度为10%以上,光学膜的总光线透射率为70%以上,光学膜的面内相位差为3,000nm以上30,000nm以下。

[0010] 本公开的第2实施方式的光学膜为用于层积功能层的光学膜,其含有聚酯,光学膜的生物质度为10%以上,光学膜的总光线透射率为70%以上,光学膜的面内相位差为1,500nm以下。

[0011] 本公开的第3实施方式的光学作用膜含有聚酯,生物质度为10%以上,总光线透射率为70%以上,黄色度(YI)为-1.0以上2.5以下。

[0012] 本公开的第4实施方式的易粘接性膜具备聚酯膜和易粘接层,聚酯膜含有聚酯,易粘接性膜的生物质度为10%以上,易粘接性膜的总光线透射率为70%以上,易粘接层的表面的$\delta q/\delta a$的平均值为3.10以下,是用于在易粘接层上设置功能层的易粘接性膜。

[0013] 本公开的第5实施方式的光学层积体具备树脂基材和设置于树脂基材上的功能层,将功能层的复合弹性模量设为E_rB、将树脂基材的复合弹性模量设为E_rA的情况下,E_rB为1.0GPa以上10.0GPa以下,E_rB/E_rA为0.50以上2.00以下,光学层积体的生物质度为10%以上,光学层积体的总光线透射率为70%以上。

[0014] 根据本公开,提供能够降低环境负担的光学膜。

附图说明

[0015] 图1是示意性地说明光学膜的一个实施方式的截面图。

[0016] 图2是腐蚀率的测定装置的示意性截面图。

[0017] 图3是光学膜被从喷射部喷射的包含纯水和球形二氧化硅的试验液磨损的状态的图像图。

[0018] 图4是示意性地说明光学膜的一个实施方式的截面图。

[0019] 图5是示意性地说明光学层积体的一个实施方式的截面图。

[0020] 图6是示意性地示出连续折叠试验的情况的图。

[0021] 图7是示意性地说明光学层积体的一个实施方式的截面图。

[0022] 图8是示意性地说明光学层积体的一个实施方式的截面图。

具体实施方式

[0023] 本说明书中,在关于某个参数列举了多个上限值的候选和多个下限值的候选的情况下,该参数的数值范围也可以通过组合任意1个上限值的候选和任意1个下限值的候选而构成。作为一例,对“参数B可以为A1以上、可以为A2以上、也可以为A3以上。参数B可以为A4以下、可以为A5以下、也可以为A6以下。”的记载进行说明。该例中,参数B的数值范围可以为A1以上A4以下、可以为A1以上A5以下、可以为A1以上A6以下、可以为A2以上A4以下、可以为A2以上A5以下、可以为A2以上A6以下、可以为A3以上A4以下、可以为A3以上A5以下、也可以为A3以上A6以下。

[0024] 本说明书中,“膜”、“片”和“板”等术语仅是基于呼称的不同,相互没有区别。因此,例如,“膜”也包括也可称为片或板的部件。作为一个具体例,“光学膜”和“光学作用膜”中也包括也可称为“光学片”、“光学板”等的部件。

[0025] 本说明书中,只要不特别声明,测定各种参数时的气氛设为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。另外,只要不特别声明,在各测定之前,将样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。作为各种参数,可以举出例如nx-ny、Re、总光线透射率和雾度。

[0026] 第1实施方式

[0027] 本公开的第1实施方式涉及光学膜。

[0028] 以下,对本公开的第1实施方式进行说明。首先,对第1实施方式要解决的课题进行说明。以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学层积体。这样的光学层积体通常具备作为光学膜的塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照日本特开2007-046031号公报和日本特开2012-256014号公报)。

[0029] 作为上述塑料膜,提出了聚对苯二甲酸乙二醇酯膜等聚酯膜。但是,在将聚酯膜应用于液晶显示装置和有机EL显示装置那样的输出偏振后的光的图像显示装置的情况下,有时产生被称为虹斑的彩虹状的干涉图案,使视觉辨认性降低。

[0030] 另外,近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0031] 本公开的第1实施方式的目的在于提供视觉辨认性优异、并且能够降低环境负担的光学膜。

[0032] 根据本公开的第1实施方式,提供视觉辨认性优异、并且能够降低环境负担的光学

膜。另外,可以提供即便使用来自生物质材料的聚酯也具有与使用来自化石燃料的聚酯时相同程度的光学特性和机械特性的光学膜。

[0033] [光学膜]

[0034] 本说明书中,光学膜是指能够使光透过的膜。

[0035] 如图1所示,本公开的第1实施方式的光学膜1具有第1面1a和与该第1面1a相向的第2面1b。后述的聚酯膜也具有第1面和与该第1面相向的第2面。在不特别区分第1面和第2面的情况下,有时也简称为“面”。光学膜在面内具有第1方向和与第1方向正交的第2方向。第1方向在第1实施方式中为光学膜的纵向、流动方向或机械方向(MD)。第2方向在第1实施方式中为光学膜的横向或宽度方向(TD)。在以下的本公开的第1实施方式的说明中,只要没有特别区分,则在记载为“光学膜”时,是指本公开的第1实施方式的光学膜。

[0036] 在第1实施方式中,光学膜至少具备聚酯膜。

[0037] 聚酯膜是指含有聚酯的膜。

[0038] 在第1实施方式中,光学膜由聚酯膜构成。

[0039] 在第1实施方式中,光学膜具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的易粘接层。本说明书中,有时将具备聚酯膜和易粘接层的光学膜特别称为“易粘接性膜”。

[0040] <聚酯>

[0041] 光学膜和聚酯膜分别含有聚酯。

[0042] 聚酯是指至少二醇成分与二羧酸成分的共聚物。光学膜至少含有来自生物质材料的聚酯(以下也称为“生物质聚酯”)作为聚酯。在第1实施方式中,聚酯膜至少含有生物质聚酯作为聚酯。通过计量生物质聚酯作为光学膜和聚酯膜的原料,并确定为膜原料,能够预先确定膜的生物质度,另外也能够控制膜的品质。

[0043] 生物质聚酯是指原料单体的至少一部分为来自植物等生物质材料的单体的聚酯。作为上述植物,可以举出例如甘蔗和玉米。来自化石燃料的聚酯是指原料单体全部为来自石油等化石燃料的单体的聚酯。

[0044] 作为生物质聚酯,可以举出例如具有由二醇成分衍生的二醇单元和由二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯,并且二醇成分的至少一部分和/或二羧酸成分的至少一部分来自生物质材料。

[0045] 对于生物质聚酯而言,后述的生物质度高时能够有助于环境负担的降低,因此可以说是优选的,但生物质度未必需要为100%,也可以具有来自化石燃料的单体单元。

[0046] 作为生物质聚酯,可以举出例如具有由来自生物质材料的乙二醇衍生的二醇单元和由来自化石燃料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯、具有由来自化石燃料的乙二醇衍生的二醇单元和由来自生物质材料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯、以及具有由来自生物质材料的乙二醇衍生的二醇单元和由来自生物质材料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯。由于获得或制造容易,优选具有由来自生物质材料的乙二醇衍生的二醇单元和由来自化石燃料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯。另外,还优选具有由来自生物质材料的乙二醇衍生的二醇单元、由来自化石燃料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元和由来自生物质材料的二羧酸成分衍生的二羧酸单元的聚酯。通过在膜的原料阶段确定聚酯的生物质度,确定为膜原料,能够预先确定膜的生物质度,另外也能够控制膜的品质。

[0047] 来自生物质材料的乙二醇由以生物质材料为原料制造的乙醇(以下也称为“生物

质乙醇”)得到。例如,通过从生物质乙醇经由环氧乙烷生成乙二醇的方法等,能够得到来自生物质材料的乙二醇。也可以使用市售的来自生物质材料的乙二醇。

[0048] 作为二醇成分,除了乙二醇以外,还可以举出例如二甘醇、三甘醇、丙二醇、丁二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、戊二醇、己二醇、新戊二醇、环己烷二甲醇、环己烷二乙醇、十氢化萘二甲醇、十氢化萘二乙醇、降莰烷二甲醇、降莰烷二乙醇、三环癸烷二甲醇、三环癸烷二乙醇、四环十二烷二甲醇、四环十二烷二乙醇、十氢化萘二甲醇、十氢化萘二乙醇、5-羟甲基-5-乙基-2-(1,1-二甲基-2-羟基乙基)-1,3-二氧六环、环戊二醇、3-甲基-1,2-环戊二醇、4-环戊烯-1,3-二醇、环己二醇、双环己烷-4,4’-二醇、2,2-双(4-羟基环己基丙烷)、2,2-双(4-(2-羟基乙氧基)环己基)丙烷、金刚烷二醇、对二甲苯二醇、双酚A、双酚S和苯乙烯二醇。

[0049] 二醇成分可以使用1种或2种以上。

[0050] 作为二羧酸成分,可以举出例如二羧酸及其衍生物。作为二羧酸,可以举出例如芳香族二羧酸和脂肪族二羧酸。作为二羧酸的衍生物,可以举出例如二羧酸的烷基酯(单烷基酯或二烷基酯)和酸酐。

[0051] 作为芳香族二羧酸,可以举出例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、萘二甲酸(1,4-萘二甲酸、1,5-萘二甲酸、2,5-萘二甲酸和2,6-萘二甲酸和1,8-萘二甲酸等)、4,4’-二苯基二羧酸、4,4’-二苯醚二羧酸、二苯氧基乙烷二羧酸、二苯砜二羧酸、蒽二羧酸、菲二羧酸、9,9’-双(4-羧基苯基)芴酸和呋喃二羧酸。作为芳香族二羧酸的衍生物,可以举出例如芳香族二羧酸的烷基酯,具体而言甲酯、乙酯、丙酯和丁酯。这些之中,优选对苯二甲酸、萘二甲酸和呋喃二羧酸以及它们的烷基酯。

[0052] 作为脂肪族二羧酸,可以举出例如链状二羧酸和脂环式二羧酸。作为链状二羧酸,可以举出例如草酸、丙二酸、甲基丙二酸、二甲基丙二酸、乙基丙二酸、琥珀酸、3,3-二乙基琥珀酸、戊二酸、2,2-二甲基戊二酸、己二酸、2-甲基己二酸、三甲基己二酸、庚二酸、辛二酸、癸二酸、壬二酸、十二烷二酸、二十烷二酸和二聚酸。作为脂环式二羧酸,可以举出例如金刚烷二羧酸、降冰片烯二羧酸、环戊烷二羧酸、环己烷二羧酸、十氢化萘二羧酸、六氢对苯二甲酸和六氢间苯二甲酸。作为脂肪族二羧酸的衍生物,可以举出例如脂肪族二羧酸的甲酯、乙酯、丙酯和丁酯等烷基酯、以及琥珀酸酐等脂肪族二羧酸的环状酸酐。

[0053] 作为来自生物质材料的二羧酸,可以举出例如大豆油、亚麻籽油、桐油、椰子油、棕榈油和蓖麻油等来自植物的油、以及将以它们为主体的废食用油等再循环而得到的再生油等由植物原料得到的脂肪族二羧酸。作为来自生物质材料的脂肪族二羧酸,可以举出例如琥珀酸、戊二酸、己二酸、癸二酸和二聚酸。

[0054] 二羧酸成分可以使用1种或2种以上。

[0055] 聚酯可以是除了二醇单元和二羧酸单元以外还具有由作为第3成分的共聚成分衍生的共聚单元的共聚聚酯。作为共聚成分,可以举出例如2官能的羟基羧酸、以及用于形成交联结构的3官能以上的多元醇、3官能以上的多元羧酸、该多元羧酸的酸酐和3官能以上的羟基羧酸。

[0056] 作为聚酯,具体而言,可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚萘二甲酸丁二醇酯(PBN)和聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。这些之中,由于可得到机械强度优异的光学膜,优选PET。作为生物质聚酯,具体而言,可以举出在这些聚酯中使用来自生物质材料的单

体作为一部分或全部原料单体(二醇成分和二羧酸成分)而制造的聚酯。

[0057] 关于聚酯的组成,可以将聚酯溶解于六氟异丙醇(HFIP),使用1H-NMR和13C-NMR对各单元进行含有比例的定量。

[0058] 聚酯可以通过至少使二醇成分与二羧酸成分缩聚的现有公知的方法而得到。具体而言,聚酯可以通过直接进行二醇成分与二羧酸成分的缩聚反应、或者在进行二醇成分与二羧酸成分的酯化反应和/或酯交换反应后进行减压下的缩聚反应这样的熔融聚合的一般方法、使用有机溶剂的公知的溶液加热脱水缩合方法来制造。关于制造聚酯时的二醇成分的用量,相对于二羧酸成分100摩尔,可以实质上为等摩尔,但通常由于存在反应中的馏出,因此可以为超过100摩尔且120摩尔以下的量。

[0059] 光学膜可以含有1种或2种以上的聚酯。

[0060] 聚酯膜可以含有1种或2种以上的聚酯。

[0061] 除了生物质聚酯以外,光学膜还可以含有来自化石燃料的聚酯。除了生物质聚酯以外,聚酯膜还可以含有来自化石燃料的聚酯。通过使光学膜或聚酯膜含有至少一部分生物质聚酯,与以往相比,能够削减来自化石燃料的聚酯的量,降低环境负担。

[0062] 光学膜可以含有来自再生材料的聚酯。光学膜所含有的聚酯可以是来自再生材料的聚酯且是生物质聚酯。光学膜所含有的聚酯的一部分可以为来自再生材料的聚酯。这种情况下,光学膜所含有的聚酯的不是来自再生材料的聚酯的另一部分可以为生物质聚酯。来自再生材料的聚酯可以为再生PET。来自再生材料的聚酯可以是由通过再循环制造的原料衍生的聚酯。更具体而言,作为来自再生材料的聚酯的原料,可以使用来自再生材料的乙二醇或来自再生材料的二羧酸成分中的至少任一者。

[0063] 光学膜中的聚酯的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0064] 聚酯膜中的聚酯的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0065] 光学膜和聚酯膜可以分别含有添加剂。作为添加剂,可以举出例如紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂、易滑颗粒、耐热性高分子颗粒、碱金属化合物、碱土金属化合物、磷化合物、阻燃剂、抗凝胶化剂和表面活性剂。光学膜和聚酯膜可以分别含有1种或2种以上的添加剂。

[0066] <聚酯膜的构成>

[0067] 聚酯膜可以具有单层结构,也可以具有多层结构。具有单层结构的膜容易控制拉伸。具有多层结构的膜容易得到由变更各层的组成带来的效果。

[0068] 在具有多层结构的聚酯膜中,生物质聚酯只要包含在至少任一层中即可。例如,具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜的拉伸性优异。本说明书中,含有某种聚合物作为主成分的层是指该聚合物的含有比例超过50质量%的层,该聚合物的含有比例可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、也可以为90质量%以上。

[0069] 作为具有多层结构的聚酯膜,可以举出例如:

[0070] (1A)具备2层或3层以上含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0071] (2A)具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成

分的层的多层膜;

[0072] (3A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层和含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0073] (4A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0074] (5A)依次具备含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜。

[0075] 作为具有多层结构的聚酯膜,还可以举出:

[0076] (1B)具备2层或3层以上生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0077] (2B)具备生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0078] (3B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度小于10%的层和生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0079] (4B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0080] (5B)依次具备生物质度小于10%的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜。其中,在上述(1B)~(5B)的多层膜中,膜整体的生物质度为10%以上。

[0081] 上述(1A)和(1B)的多层膜的环境贡献度高。上述(2A)~(4A)和(2B)~(4B)的多层膜的环境贡献度高,并且拉伸性也优异。上述(5A)和(5B)的多层膜除了环境贡献度高且拉伸性优异以外,还能够抑制可从生物质聚酯析出的杂质对层积于光学膜上的功能层等造成的影响。

[0082] 具有多层结构的聚酯膜可以是共挤出树脂膜。例如,将构成各层的材料共挤出制膜,进一步进行拉伸处理,由此可以得到具有多层结构的聚酯膜。

[0083] 光学膜的厚度可以为10μm以上、可以为15μm以上、可以为20μm以上、可以为25μm以上、也可以为30μm以上。这样的光学膜的机械强度优异。聚酯膜的厚度也同样。

[0084] 光学膜的厚度可以为200μm以下、可以为180μm以下、可以为160μm以下、可以为140μm以下、可以为120μm以下、也可以为100μm以下。这样的光学膜的耐弯曲性优异。聚酯膜的厚度也同样。

[0085] 本说明书中,光学膜和各层的厚度通过选择20处利用扫描型电子显微镜(SEM)得到的光学膜的截面照片的任意部位并通过20处的平均值来算出。其中,20处以部位不偏于一方的方式来选择。关于SEM的加速电压和倍率,优选加速电压为1kV以上10kV以下、倍率为20倍以上7,000倍以下,根据测定对象的层来设定。

[0086] 对于光学膜,在该膜上形成功能层时,为了提高粘接性,可以实施电晕放电处理和氧化处理等物理处理,也可以预先进行被称为锚固剂或底涂剂的涂料的涂布。

[0087] 光学膜、以及后述的光学层积体可以是切割为规定大小而成的单片状的形态,也可以是将长条片卷取成卷状的卷状的形态。单片的大小例如最大直径为2英寸以上500英寸以下左右。最大直径是指将光学膜或光学层积体的面内的任意2点连结时的最大长度。例如,在光学膜或光学层积体为长方形的情况下,长方形的对角线成为最大直径。在光学膜或光学层积体为圆形的情况下,圆的直径成为最大直径。

[0088] 卷状的形态的宽度例如可以为500mm以上8,000mm以下。卷状的形态的长度例如可

以为100m以上10,000m以下。卷状的形态的光学膜和光学层积体可以根据图像显示装置等的大小切割成单片状来使用。切割时,优选除去物性不稳定的卷端部。

[0089] 单片的形状例如可以为三角形、四边形和五边形等多边形,也可以为圆形,还可以为随机的不定形。更具体而言,在光学膜和光学层积体为四边形的情况下,纵横比只要作为显示画面没有问题就没有特别限定。例如,可以举出横:纵=1:1、4:3、16:10、16:9、2:1、5:4、11:8。

[0090] <光学膜的物性>

[0091] 以下,对光学膜优选具有的物性进行说明。

[0092] (生物质度)

[0093] 光学膜的生物质度为10%以上、可以为12%以上、可以为15%以上、也可以为18%以上。这样的光学膜能够实现环境负担的降低。光学膜的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、可以为50%以下、可以为40%以下、也可以为30%以下。

[0094] 本说明书中,“生物质度”(也称为生物基碳含量(biobased carbon content))是指将依据ASTM D6866-22的Method B测定的pMC(percent Modern Carbon,现代碳含量)用δ13C校正而得到的值。具体而言,使试样燃烧而产生二氧化碳(CO2),在真空管线中精制二氧化碳。使用铁作为催化剂,用氢将精制的二氧化碳还原,生成石墨。接着,通过加速器质谱分析法(AMS法),测定所得到的石墨的14C的计数和碳同位素比(14C/12C、13C/12C)。作为测定装置,可以使用14C-AMS专用装置(NEC公司制造)。作为标准试样,使用美国国立标准局(NIST)提供的草酸(HOxII)。该标准试样和背景试样的测定也同时实施。根据所得到的碳同位素比,计算出试样的14C/12C相对于标准试样的相对比例(pMC)。δ13C是测定试样碳的13C/12C,用千分偏差表示与基准试样的偏离的值。

[0095] 生物基碳含量是由于核实验导致大气中的14C过剩,因此对pMC乘以校正系数而得到的值。由于大气中的过剩的14C持续减少,因此校正系数依据ASTM D6866-22。

[0096] 来自化石燃料的材料不包含质量数14的放射性碳(14C),与此相对,来自植物的材料包含14C,因此,通过基于14C的含量的生物质度能够区分两者。这样,已知来自化石燃料的材料的生物质度大致为0%。生物质度是表示来自化石燃料的材料与来自植物的材料的混合比例的指标。

[0097] 在测定光学膜整体的生物质度的情况下,由光学膜制备试样即可。在测定光学膜中的各层的生物质度的情况下,从光学膜分离作为对象的层而制备试样即可。

[0098] (面内相位差(Re))

[0099] 光学膜的面内相位差(Re)为3,000nm以上30,000nm以下。本说明书中,“面内相位差”通过式:面内相位差(Re)=(nx-ny)×T[nm]算出。“面内相位差”也被称为延迟,单位为长度的单位。上述式中的T是指光学膜的厚度[nm]。

[0100] “nx”是在光学膜的面内折射率最大的方向即慢轴方向的折射率。“ny”是在光学膜的面内与慢轴方向正交的方向即快轴方向的折射率。折射率和面内相位差是指相对于波长550nm的折射率和面内相位差。慢轴的方向和面内相位差使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”,以测定角0°进行测量。除了“RETS-100”的面内相位差的测定结果以外,nx-ny还可以由光学膜的厚度信息算出。

[0101] 本说明书中,nx-ny和Re是指从18处测定值除去最小值和最大值后的16处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0102] 折射率差“nx-ny”(以下也称为“Δn”)可以为0.040以上、也可以为0.050以上。若Δn为0.040以上,则能够减小为了得到所期望的面内相位差而需要的光学膜的厚度。Δn可以为0.250以下、也可以为0.200以下。若Δn为0.250以下,则不需要过度拉伸光学膜,能够抑制光学膜的破裂和撕破。

[0103] 慢轴方向的折射率(nx)可以为1.660以上、也可以为1.680以上。慢轴方向的折射率(nx)可以为1.780以下、也可以为1.730以下。快轴方向的折射率(ny)可以为1.550以上、也可以为1.570以上。快轴方向的折射率(ny)可以为1.650以下、也可以为1.620以下。

[0104] 光学膜或聚酯膜优选为拉伸膜。拉伸膜可以为单向拉伸膜,也可以为双向拉伸膜。双向拉伸可以为逐步双向拉伸,也可以为同步双向拉伸。

[0105] 作为一例,具有3,000nm以上30,000nm以下的面内相位差的光学膜通过逐步双向拉伸如下得到。使含有聚酯的树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到流延膜。将流延膜沿流动方向拉伸后,沿膜的宽度方向拉伸。

[0106] 流动方向的拉伸例如可以利用辊的圆周速度差来进行。流动方向的拉伸倍率可以为1.1倍以上、也可以为1.2倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为2.0倍以下、也可以为1.8倍以下。

[0107] 从抑制面内相位差等光学特性的偏差的方面出发,流动方向的拉伸时的拉伸温度可以为聚酯的玻璃化转变温度以上且玻璃化转变温度+100℃以下。在PET的情况下,上述拉伸温度可以为70℃以上、可以为80℃以上、可以为140℃以下、也可以为130℃以下。

[0108] 宽度方向的拉伸例如可以使用拉幅法进行。宽度方向的拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。宽度方向的拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。若宽度方向的拉伸倍率为6.0倍以下,则膜的透明性优异。若宽度方向的拉伸倍率为2.5倍以上,则得到必要的拉伸张力,双折射变大,容易得到所期望的面内相位差。优选使宽度方向的拉伸倍率高于流动方向的拉伸倍率。

[0109] 宽度方向的拉伸时的拉伸温度可以为聚酯的玻璃化转变温度以上且玻璃化转变温度+120℃以下。在PET的情况下,上述拉伸温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为160℃以下、也可以为150℃以下。宽度方向的拉伸时的拉伸温度优选随着从上游去往下游而温度变高。具体而言,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,上游的温度与下游的温度之差可以为5℃以上、可以为20℃以上、也可以为30℃以上。在PET的情况下,第一阶段的拉伸温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为120℃以下、也可以为110℃以下。

[0110] 为了对经逐步双向拉伸的膜赋予尺寸稳定性,优选在拉幅机内进行拉伸温度以上且聚酯的熔点以下的热处理。热处理时的温度可以为120℃以上、可以为180℃以上、可以为260℃以下、也可以为250℃以下。

[0111] 对经逐步双向拉伸的膜进行热处理后,冷却至室温后进行卷取。

[0112] 根据需要,可以在热处理和/或冷却时进行松弛处理。从抑制光学特性的偏差的方面出发,热处理时的松弛率可以为0.5%以上、可以为0.8%以上、可以为5%以下、也可以为3%以下。从抑制光学特性的偏差的方面出发,冷却时的松弛率可以为0.5%以上、可以为0.8%以上、可以为3%以下、也可以为2%以下。从膜的尺寸稳定性的方面出发,冷却时的松

弛处理的温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为150℃以下、也可以为130℃以下。

[0113] 聚酯的透明性、耐热性和机械特性优异,能够通过拉伸加工在大的范围内控制面内相位差。含有聚酯的光学膜具有大的固有双折射,即使厚度小也能够确保大的面内相位差。

[0114] 作为将光学膜的面内相位差控制为3,000nm以上30,000nm以下的方法,有适当设定拉伸倍率、拉伸温度、所制作的光学膜的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。

[0115] 在偏振的光透过具有双折射的膜时,能够在膜上观察到虹斑。虹斑是彩虹色的斑,使膜的视觉辨认性降低。偏振的光例如是从液晶显示元件或包含基于偏振控制的反射抑制功能层的有机EL显示元件放出的图像光。虹斑也可以用裸眼观察到,但隔着偏光太阳镜等偏振片能够更清晰地观察到。若在显示图像上产生彩虹色的不均,则显示画质劣化。

[0116] 推测虹斑是由于如下原因而产生的。通常,当光透过具有面内相位差的部件时,偏振状态发生变化。因此,若将具有面内相位差的部件配置于2个偏振片之间,则根据该部件的面内相位差,透射的光的每个波长的可见光透射率发生变化。因此,透过配置于2个偏振片之间的具有面内相位差的膜的光被视觉辨认为与该膜的面内相位差相应的颜色。而且,若在该膜的膜面的各位置面内相位差存在偏差,则透过的光的颜色也在该膜的膜面的各位置产生偏差。即,推测虹斑的原因在于,处于偏振状态的光透过面内相位差存在偏差的膜,进而偏振状态发生变化。

[0117] 光学膜的面内相位差越大,则相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越大。另外,面内相位差越大,多个波长的光越容易透过,因此透过的光混色而越容易被视觉辨认。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也大幅变动,因此即使某个波长的透射率变低,其他波长的透射率也变高。因此,透过的光的混色的变化在目视中难以被视觉辨认。若光学膜的面内相位差为3,000nm以上,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动变大,即使可见光透射率由于面内相位差的偏差而变动,也会混色而被视觉辨认到,难以视觉辨认到颜色的变化。即,能够有效地使虹斑不明显。从该方面出发,光学膜的面内相位差为3,000nm以上、可以为4,000nm以上、也可以为5,000nm以上。根据具有这样的面内相位差的光学膜,能够有效地使虹斑不明显。另外,从抑制拉伸时的破裂和撕破的方面出发,光学膜的面内相位差为30,000nm以下、可以为25,000nm以下、可以为20,000nm以下、也可以为15,000nm以下。

[0118] (厚度方向的相位差(Rth))

[0119] 本说明书中,将“光学膜的面内相位差(Re)除以光学膜的厚度方向的相位差(Rth)而得到的值”记为“Re/Rth”。本说明书中,“Rth”是表示从膜厚度方向的截面观察时的2个双折射△Nxz(=|nx-nz|)、△Nyz(=|ny-nz|)分别乘以膜厚度T而得到的延迟的平均的参数。具体而言,Rth由式:Rth=(△Nxz×T+△Nyz×T)/2”计算出。“nx”和“ny”的定义如上所述,“nz”为光学膜的厚度方向的折射率。折射率和Rth是指相对于波长550nm的折射率和Rth。Rth使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”,以测定角0°进行测量。

[0120] 从抑制由观察角度引起的虹斑的产生的方面出发,光学膜的Re/Rth可以为0.2以上、也可以为0.5以上。从机械强度的方面出发,光学膜的Re/Rth可以为1.2以下、也可以为

1.0以下。Rth可以通过控制光学膜的拉伸倍率比来调整。

[0121] 本说明书中,Rth是指从18处测定值除去最小值和最大值后的16处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0122] (取向主轴的最大应变)

[0123] 在光学膜中,利用微波透射型分子取向计测定的取向主轴的最大应变可以为7°以下、可以为6°以下、可以为5°以下、也可以为4°以下。具备这样的光学膜的图像显示装置用的表面板能够抑制例如黑色显示时的漏光、以及由相位差导致的显示色变化等导致的产品的视觉辨认性降低。取向主轴的最大应变为0°以上,越低越优选,但没有特别限定。

[0124] 取向主轴的最大应变例如可以通过调整膜制造时的流动方向的拉伸中的温度和拉伸倍率、宽度方向的拉伸中的温度和拉伸倍率、以及热处理的温度而调整为上述上限值以下。

[0125] 取向主轴的最大应变可以如下测定。在膜形状为卷状的情况下,从卷状的光学膜切出在机械方向为1000mm、在宽度方向为全宽的长方形的膜。以该膜的宽度方向的中央部为基准,在宽度方向上300mm间隔的位置切出多个100mm见方的正方形的膜。该正方形的膜的边分别与机械方向和宽度方向平行。在膜形状为片状的情况下,描绘与试样形状内接的面积最大的长方形,从4个顶点切出与该长方形的顶点共有2边的100mm见方的正方形的膜。对于切出的样品膜,利用微波透射型分子取向计测定各自的分子取向方向(取向主轴)。将膜的宽度方向设为0°,在该分子取向角以该宽度方向为基准小于45°的情况下,求出与0°之差,在大于45°的情况下,求出与90°之差。将绝对值最大的分子取向角作为最大值,将其作为取向主轴的最大应变。作为微波透射型分子取向计,使用神崎制纸株式会社制造的分子取向计(MOA-2001A)。

[0126] (总光线透射率和雾度)

[0127] 光学膜的总光线透射率可以为70%以上、可以为75%以上、可以为80%以上、可以为85%以上、也可以为90%以上。光学膜的总光线透射率越高越优选,可以为99%以下、可以为98%以下、也可以为95%以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0128] 光学膜的雾度可以为3.0%以下、可以为2.5%以下、可以为2.0%以下、可以为1.5%以下、也可以为1.0%以下。光学膜的雾度越低越优选,可以为0.1%以上、可以为0.2%以上、也可以为0.3%以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0129] (马氏硬度)

[0130] 光学膜的至少一个面的马氏硬度可以为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。马氏硬度为110N/mm^2以上的光学膜的硬度高,耐擦伤性和耐磨耗性优异。马氏硬度为170N/mm^2以下的光学膜的折叠性优异。马氏硬度可以通过利用膜的拉伸处理使分子取向一致来调整。

[0131] 光学膜的至少一个面的马氏硬度可以为115N/mm^2以上、可以为120N/mm^2以上、可以为125N/mm^2以上、可以为130N/mm^2以上、可以为135N/mm^2以上、也可以为140N/mm^2以上。光学膜的至少一个面的马氏硬度可以为165N/mm^2以下、也可以为160N/mm^2以下。

[0132] 在第1实施方式中,优选光学膜的第1面和第2面中的至少任一者具有上述马氏硬度,更优选第1面和第2面两者具有上述马氏硬度。在第1实施方式中,马氏硬度是指从22处测定值除去最小值和最大值后的20处测定值的平均值。在第1实施方式中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0133] 光学膜的至少一个面的马氏硬度的标准偏差3σ优选为45N/mm^{2}以下。马氏硬度的标准偏差为45N/mm^{2}以下的光学膜的折叠性优异。从折叠性的方面出发,上述标准偏差可以为40N/mm^{2}以下、可以为35N/mm^{2}以下、可以为30N/mm^{2}以下、可以为25N/mm^{2}以下、也可以为20N/mm^{2}以下。上述标准偏差越小越优选,可以为1N/mm^{2}以上、也可以为5N/mm^{2}以上。标准偏差可以通过光学膜的成膜时的温度来调整。

[0134] 在第1实施方式中,优选光学膜的第1面和第2面中的至少任一者具有上述马氏硬度的标准偏差,更优选第1面和第2面两者具有上述马氏硬度的标准偏差。在第1实施方式中,马氏硬度的标准偏差是指20处测定值的标准偏差。

[0135] 本说明书中,马氏硬度通过纳米压痕法进行测定。首先,连续地测定与压入载荷F(N)对应的压入深度h(nm),制作负荷-除去曲线。“负荷-除去曲线”有时也被称为“载荷-位移曲线”。根据负荷曲线分析“最大压入深度hmax”,进而分析hmax时的投影面积AC(mm^2)。投影面积AC是指压头与光学膜接触的面积。作为最大压入载荷Pmax(N)除以投影面积AC而得到的值,能够算出马氏硬度HM(下述式(1))。

[0136] $HM=Pmax/AC$ • • • (1)

[0137] 此处,AC是在装置中以标准的方法修正了压头前端曲率的接触投影面积。

[0138] 马氏硬度可以利用能够实施纳米压痕法的装置进行测定。作为这样的装置,可以使用Fischer Instruments公司的件号“PICODENTOR HM500”。

[0139] 马氏硬度在下述条件下测定。

[0140] <测定条件>

[0141] • 使用压头:维氏压头(材质为金刚石的四棱锤形状、型号:VV005、Fischer Instruments公司)

[0142] • 压入条件:最大载荷

[0143] • 最大压入载荷:20mN

[0144] • 载荷施加时间:10秒

[0145] • 保持时间:以最大压入载荷保持5秒

[0146] • 载荷卸载时间:10秒

[0147] • 设置样品的工作台:吸引工作台(吸引工作台使用SMC公司的型号“SP2130-AD”)

[0148] (弹性变形功率)

[0149] 光学膜的至少一个面的弹性变形功率可以为60%以上70%以下。弹性变形功率为60%以上的光学膜的折叠性优异。弹性变形功率为70%以下的光学膜的硬度优异。

[0150] 关于弹性变形功率,可以由测定马氏硬度时制作的“负荷-除去曲线”分别计算出压入功区域、弹性功区域、塑性功区域的面积,之后由下式算出。

[0151] 弹性变形功率[%]=(弹性功区域的面积/压入功区域的面积)×100

[0152] 本说明书中,弹性变形功率是指从22处测定值除去最小值和最大值后的20处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0153] 弹性变形功率的标准偏差3σ优选为10%以下。弹性变形功率的标准偏差为10%以下的光学膜的硬度优异。上述标准偏差越小越优选,可以为1%以上、也可以为2%以上。标准偏差可以通过光学膜的成膜时的温度来调整。

[0154] 在第1实施方式中,优选光学膜的第1面和第2面中的至少任一者具有上述弹性变

形功率,更优选第1面和第2面两者具有上述弹性变形功率。在第1实施方式中,优选光学膜的第1面和第2面中的至少任一者具有上述弹性变形功率的标准偏差,更优选第1面和第2面两者具有上述弹性变形功率的标准偏差。

[0155] (热收缩率)

[0156] 光学膜的快轴方向的热收缩率1可以为5.0%以下、可以为3.0%以下、也可以为2.5%以下。热收缩率1可以为0%以上、可以为0.5%以上、也可以为1.0%以上。

[0157] 光学膜的慢轴方向的热收缩率2可以为1.0%以下、可以为0.5%以下、也可以为0.3%以下。热收缩率2可以为0%以上、可以为0.1%以上、也可以为0.2%以上。

[0158] 光学膜的快轴方向通常相当于光学膜的机械方向(MD)。光学膜的慢轴方向通常相当于光学膜的宽度方向(TD)。如上所述,慢轴方向和快轴方向可以使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”以测定角0°进行测量。

[0159] 比(热收缩率1/热收缩率2)可以为6.0以上、可以为6.1以上、也可以为6.2以上。这样的光学膜的功能层层积时的层间密合性良好。比(热收缩率1/热收缩率2)可以为15.0以下、可以为13.0以下、可以为11.0以下、也可以为9.0以下。

[0160] 光学膜的热收缩率比、以及后述的拉伸强度比和伸长率比例如可以通过各方向的拉伸倍率之比来控制。具体而言,一个方向的拉伸倍率与另一个方向的拉伸倍率相比越大,上述比越大。

[0161] 热收缩率在150℃、30分钟的条件下测定,具体而言如以下那样测定。以长条状准确地切出沿着要测定的膜的轴向(快轴方向或慢轴方向)为长度250mm、在与轴向正交的方向上为宽度10mm的膜。在距长条的长边的两端25mm的位置分别标注标记(间隔:200mm),在5gf/10mm的恒定张力下读取上述标记的间隔A(mm)。接着,在无载荷下用150℃的气氛中的烘箱进行30分钟热处理后,在5gf/10mm的恒定张力下读取上述标记的间隔B(mm)。上述标记的间隔使用不锈钢制尺,以0.5mm刻度读取,求出3次测定值的平均值,将小数点后第2位四舍五入。通过下式求出膜的机械方向和宽度方向的热收缩率。

[0162] 150℃的热收缩率(%)=(A-B)/A×100

[0163] (拉伸强度)

[0164] 光学膜的快轴方向的拉伸强度1可以为95MPa以下、可以为90MPa以下、也可以为85MPa以下。拉伸强度1可以为55MPa以上、可以为60MPa以上、也可以为65MPa以上。

[0165] 光学膜的慢轴方向的拉伸强度2可以为450MPa以下、可以为400MPa以下、也可以为350MPa以下。拉伸强度2可以为200MPa以上、可以为250MPa以上、也可以为300MPa以上。

[0166] 比(拉伸强度2/拉伸强度1)可以为2.0以上、可以为2.2以上、也可以为2.4以上。这样的光学膜的功能层层积时的层间密合性良好。比(拉伸强度2/拉伸强度1)可以为5.0以下、也可以为4.5以下。

[0167] (伸长率)

[0168] 光学膜的快轴方向的伸长率1可以为10.0%以下、可以为7.0%以下、也可以为5.0%以下。伸长率1可以为3.0%以上、可以为3.5%以上、也可以为4.0%以上。

[0169] 光学膜的慢轴方向的伸长率2可以为95.0%以下、可以为85.0%以下、也可以为80.0%以下。伸长率2可以为55.0%以上、可以为60.0%以上、也可以为65.0%以上。

[0170] 比(伸长率2/伸长率1)可以为6.5以上、可以为6.8以上、也可以为7.0以上。这样的

光学膜的功能层层积时的层间密合性良好。比(伸长率2/伸长率1)可以为20.0以下、可以为15.0以下、也可以为10.0以下。

[0171] 拉伸强度和伸长率依据JIS K7127:1999在试验速度:25mm/分钟、温度:23℃的条件下测定。伸长率(断裂伸长率)由伸长率(%)＝100×(L-Lo)/Lo表示。此处,Lo:试验前的试验片长度,L:断裂时的试验片长度。

[0172] 本说明书中,热收缩率、拉伸强度和伸长率分别是指对于光学膜而言不同的10个样品的测定值的平均值。

[0173] (腐蚀率)

[0174] 光学膜在将从光学膜的表面至深度20μm的腐蚀率的平均定义为E0-20时,E0-20可以为0.80μm/g以上。这样的光学膜的铅笔硬度良好。

[0175] 本说明书中,E0-20在下述测定条件下测定。

[0176] ＜测定条件＞

[0177] 将纯水、分散剂和平均粒径以4.2μm为基准在±8%以内的球形二氧化硅以质量比(纯水:分散剂:球形二氧化硅)＝968:2:30混合而成的试验液收纳于容器中。“平均粒径以4.2μm为基准在±8%以内”换言之是指平均粒径为3.864μm以上4.536μm以下。

[0178] 将容器内的试验液送至喷嘴。向喷嘴内输送压缩空气,在喷嘴内使试验液加速,从喷嘴的前端的喷射孔相对于光学膜垂直地喷射规定量的试验液,使试验液中的球形二氧化硅与光学膜碰撞。喷嘴的横截面形状为1mm×1mm的正方形,喷射孔与光学膜的距离为4mm。另外,供给至喷嘴的试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力为通过后述校正而调整的规定值。

[0179] 在喷射规定量的试验液后,暂时停止试验液的喷射。暂时停止试验液的喷射后,对光学膜的试验液中的球形二氧化硅碰撞的部位测定截面廓线。

[0180] 执行将从喷射口喷射规定量的试验液的步骤、在喷射规定量的试验液后暂时停止试验液的喷射的步骤、以及在暂时停止试验液的喷射后测定截面廓线的步骤这三个步骤作为一个循环的操作,直至截面廓线的深度超过20μm。然后,在截面廓线的深度至20μm为止的各循环中,计算出光学膜的腐蚀率(μm/g)。将截面廓线的深度至20μm为止的各循环的光学膜的腐蚀率进行平均,计算出E0-20。

[0181] ＜校正＞

[0182] 在测定上述腐蚀率之前,进行校正。

[0183] 将上述试验液收纳于上述容器。将容器内的试验液送至喷嘴。向喷嘴内输送压缩空气,在喷嘴内使试验液加速,从喷嘴的前端的喷射孔相对于厚度2mm的亚克力板垂直地喷射任意量的试验液,使试验液中的球形二氧化硅与亚克力板碰撞。喷嘴的横截面形状为1mm×1mm的正方形,喷射孔与亚克力板的距离为4mm。

[0184] 在喷射任意量的试验液后,暂时停止试验液的喷射。暂时停止试验液的喷射后,对亚克力板的试验液中的球形二氧化硅碰撞的部位测定截面廓线。计算出截面廓线的深度(μm)除以上述任意量(g)而得到的亚克力板的腐蚀率(μm/g)。

[0185] 将亚克力板的腐蚀率以1.88(μm/g)为基准在±5%的范围作为合格条件,调整试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力并进行校正,使得亚克力板的腐蚀率成为上述范围。“腐蚀率以1.88(μm/g)为基准在±5%”换言之是指腐蚀率为

1.786(μm/g)以上1.974(μm/g)以下。

[0186] 校正中使用的试验液与之后实施的测定条件中使用的试验液相同。校正中使用的测定装置与之后实施的测定条件中使用的测定装置相同。校正与之后实施的测定条件的不同点在于,例如在校正中使用作为标准试样的厚度2mm的亚克力板作为试样,与此相对,在测定条件中使用光学膜作为试样。

[0187] 作为标准试样的厚度2mm的亚克力板优选为聚甲基丙烯酸甲酯板(PMMA板)。作为标准试样的厚度2mm的亚克力板在将以下述测定条件A测定的亚克力板的腐蚀率的平均定义为AcE时,AcE优选为1.786μm/g以上1.974μm/g以下。作为下述测定条件A中的球形二氧化硅,可以举出Palmeso Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”。作为符合Palmeso Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”的球形二氧化硅,可以举出Potters Ballotini公司Potters-Ballotini Co.,Ltd.)的件号“BS5-3”。

[0188] <测定条件A>

[0189] 将纯水、分散剂和平均粒径以4.2μm为基准在±8%以内的球形二氧化硅以质量比=968:2:30混合而成的试验液收纳于容器中。将容器内的试验液送至喷嘴。向喷嘴内输送压缩空气,在喷嘴内使试验液加速,从喷嘴的前端的喷射孔相对于亚克力板垂直地喷射规定量的试验液,使试验液中的球形二氧化硅与亚克力板碰撞。喷嘴的横截面形状为1mm×1mm的正方形,喷射孔与亚克力板的距离为4mm。另外,关于供给至喷嘴的试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力,试验液的流量为100ml/分钟以上150ml/分钟以下,压缩空气的流量为4.96L/分钟以上7.44L/分钟以下,压缩空气的压力为0.184MPa以上0.277MPa以下,喷嘴内的试验液的压力为0.169MPa以上0.254MPa以下。

[0190] 喷射4g试验液后,暂时停止试验液的喷射。暂时停止试验液的喷射后,对亚克力板的试验液中的球形二氧化硅碰撞的部位测定截面廓线。计算出截面廓线的深度(μm)除以试验液的喷射量(4g)而得到的亚克力板的腐蚀率即AcE(单位为“μm/g”)。

[0191] 以下,引用图2,对腐蚀率的测定条件和根据测定条件计算出的腐蚀率的技术意义进行说明。作为图2那样的腐蚀率的测定装置,可以举出Palmeso Co.,Ltd.的MSE试验装置的件号“MSE-A203”。

[0192] 本公开的腐蚀率的测定条件中,首先,将纯水、分散剂和平均粒径以4.2μm为基准在±8%以内的球形二氧化硅以质量比=968:2:30混合而成的试验液收纳于容器(11)中。在容器(11)内,优选对试验液进行搅拌。分散剂只要能够分散球形二氧化硅就没有特别限制。作为分散剂,可以举出和光纯药工业公司的商品名“DEMOL N(Demol N)”。

[0193] 本说明书的腐蚀率的测定条件中,“球形二氧化硅的平均粒径”是作为利用激光衍射法的粒度分布测定中的体积平均值d50而测定的(所谓的“中值粒径”)。

[0194] 球形二氧化硅优选的是,在粒度分布测定的结果中,将频率显示最大的粒径的频率标准化为100时,频率显示50的粒径的宽度以4.2μm为基准在±10%以内。关于“频率显示50的粒径的宽度”,在将“频率显示50的粒径且位于比频率显示100的粒径靠正方向的粒径定义为X”、将“频率显示50的粒径且位于比频率显示100的粒径靠负方向的粒径定义为Y”时,由“X-Y(μm)”表示。需要说明的是,本说明书中,有时将“频率显示50的粒径的宽度”称为“粒度分布的半峰全宽”。

[0195] 作为平均粒径以4.2μm为基准在±8%以内的球形二氧化硅,可以举出Palmeso

Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”。作为符合Palmeso Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”的球形二氧化硅,可以举出Potters Ballotini公司的件号“BS5-3”。

[0196] 容器内的试验液被送入喷嘴(51)。试验液能够通过试验液用配管(21)输送到喷嘴。优选在容器(11)与喷嘴(51)之间配置有用于测定试验液的流量的流量计(31)。试验液的流量为通过上述校正而调整的值。在图2中,喷嘴(51)配置在构成喷射部(50)的壳体(52)内。

[0197] 向喷嘴(51)内输送压缩空气。压缩空气通过压缩空气用配管(22)被送至喷嘴。在喷嘴内,送入压缩空气的位置优选比送入试验液的位置更靠上游侧。上游侧是指远离喷嘴的喷射孔的一侧。

[0198] 在压缩空气到达喷嘴(51)之前,优选配置有用于测定压缩空气的流量的流量计(32)和测定压缩空气的压力的压力计(42)。压缩空气能够由未图示的空气压缩机等供给。

[0199] 压缩空气的流量和压力为通过上述校正而调整的值。

[0200] 当向喷嘴(51)内输送压缩空气时,试验液一边被压缩空气混合一边被加速。然后,加速后的试验液从喷嘴(51)的前端的喷射孔被喷射,与光学膜(70)垂直地碰撞。光学膜主要被试验液中的球形二氧化硅颗粒磨损。

[0201] 优选在喷嘴(51)内配置有测定喷嘴内的试验液的压力的压力计(41)。压力计(41)优选为比送入压缩空气的位置以及送入试验液的位置更靠下游侧。

[0202] 喷嘴(51)内的试验液的压力为通过上述校正而调整的值。

[0203] 从喷嘴(51)的前端的喷射孔喷射的试验液与空气混合后呈雾状被喷射。因此,能够降低球形二氧化硅颗粒对光学膜的碰撞压力。由此,能够将由1个球形二氧化硅颗粒引起的光学膜的磨损量抑制为微量。

[0204] 图3是光学膜(70)被从喷射部(50)喷射的包含纯水(A1)和球形二氧化硅(A2)的试验液磨损的状态的图像图。在图3中,符号A3表示空气,符号A4表示被磨损的光学膜。

[0205] 由于试验液中包含冷却效果优异的水,因此能够实质上排除由碰撞时的热引起的光学膜的变形和变质。即,能够实质上排除光学膜的异常磨损。水还具有清洗被磨损的光学膜的表面、实现稳定的磨损的作用。水具有加速球形二氧化硅颗粒或控制试验液的流体的作用。

[0206] 由于庞大数量的球形二氧化硅与光学膜碰撞,因此能够排除各个球形二氧化硅颗粒的微妙的物性差异所带来的影响。

[0207] 进而,本公开的测定条件通过使供给至喷嘴的试验液的流量、供给至喷嘴的压缩空气的流量、供给至喷嘴的压缩空气的压力、以及喷嘴内的试验液的压力为由上述校正调整的值,同时将喷嘴的横截面形状确定为1mm×1mm的正方形,将喷射孔与光学膜的距离确定为4mm,确定了对光学膜的磨损量造成影响的要素。上述距离是图2的“d”所示的距离,是指喷嘴的前端即喷射孔与光学膜的垂直距离。

[0208] 由以上可知,本公开的测定条件可以说是能够对光学膜形成统计学上稳定的磨损痕迹的测定条件。

[0209] 光学膜(70)只要安装于测定装置(90)的试样安装台(81)即可。光学膜(70)优选经由不锈钢板等支撑体(82)安装于试样安装台(81)。

[0210] 喷射至光学膜(70)的试验液优选由接收器(12)回收,通过返送配管(23)返回至容

器(11)。优选在接收器(12)与返送配管(23)之间配置有返回泵(24)。

[0211] 本公开的测定条件中,以在喷射规定量的试验液后暂时停止试验液的喷射、以及在暂时停止试验液的喷射后测定光学膜的试验液中的球形二氧化硅碰撞的部位的截面廓线为必要条件。

[0212] 截面廓线是指被试验液磨损的光学膜的截面形状。光学膜主要被试验液中的球形二氧化硅颗粒磨损。截面廓线能够通过触针式的表面形状测定装置和激光干涉式的表面形状测定装置等截面廓线取得部(60)进行测定。截面廓线取得部(60)通常在试验液的喷射时配置于与光学膜(70)分离的位置。因此,优选光学膜(70)和截面廓线取得部(60)中的至少任一者能够移动。在Palmeso Co.,Ltd.的MSE试验装置的件号“MSE-A203”中,截面廓线的测定单元为触针式。

[0213] 本公开的测定条件中,执行将从喷射口喷射规定量的试验液的步骤、在喷射规定量的试验液后暂时停止试验液的喷射的步骤以及在暂时停止试验液的喷射后测定截面廓线的步骤这三个步骤作为一个循环的操作,直至截面廓线的深度超过20μm为止。

[0214] 通过执行上述操作,能够测定各循环中的光学膜的腐蚀率,进而,能够计算出光学膜的腐蚀率的偏差。

[0215] 上述循环可以在截面廓线的深度超过20μm后也继续,但优选在截面廓线的深度超过20μm的时刻结束。另外,进行“从光学膜的表面至深度20μm”的测定的理由是因为,考虑到光学膜的物性在表面附近容易变动,另一方面,存在越朝向内部越稳定的倾向。

[0216] 本说明书中,各循环的腐蚀率可以通过将在各循环中进行的截面廓线的深度(μm)除以各循环的试验液的喷射量(g)来算出。各循环的截面廓线的深度(μm)为各循环的截面廓线的最深位置的深度。

[0217] 各循环的试验液的喷射量原则上为“定量”,但在各循环中也可以有一些变动。各循环的试验液的喷射量优选为0.5g以上、更优选为1.0g以上,优选为3.0g以下、更优选为2.0g以下。

[0218] 本公开的测定条件中,在截面廓线的深度至20μm为止的各循环中计算出腐蚀率(μm/g)。然后,对截面廓线的深度至20μm为止的各循环的腐蚀率进行平均,计算出E0-20(从光学膜的表面至深度20μm为止的腐蚀率的平均)。

[0219] 上述循环实施至截面廓线的深度超过20μm,截面廓线的深度超过20μm的循环的数据偏离计算出E0-20的数据。

[0220] 通常,光学膜柔软时容易损伤,硬时不易损伤。另外,光学膜存在拉伸时强度增加的倾向。具体而言,存在与未拉伸的光学膜相比单向拉伸光学膜的铅笔硬度良好的倾向,存在与单向拉伸光学膜相比双向拉伸光学膜的铅笔硬度良好的倾向。但是,即使是双向拉伸光学膜,铅笔硬度有时也不充分。

[0221] 作为光学膜的铅笔硬度的指标,本发明人对腐蚀率进行了研究。如上所述,光学膜柔软时容易损伤,硬时不易损伤,因此认为腐蚀率小的情况下能够使铅笔硬度良好。但是,本发明人发现,相反地,通过将腐蚀率(E0-20)增大至0.80μm/g以上,能够使光学膜的铅笔硬度良好。另外,本发明人发现,对于光学膜的腐蚀率而言,与单向拉伸光学膜相比,双向拉伸光学膜更容易显示大的值,并且能够通过腐蚀率来判别双向拉伸光学膜中的铅笔硬度的好坏。

[0222] 光学膜的腐蚀率与铅笔硬度相关的理由可以考虑如下。如上所述,本公开的测定条件中,包含水和球形二氧化硅的试验液与空气混合并以雾状喷射。因此,球形二氧化硅颗粒对光学膜的碰撞压力被抑制得较低。由此,认为在光学膜柔软的情况下,球形二氧化硅与光学膜碰撞时的应力容易被分散,因此光学膜不易磨损,腐蚀率变低。另一方面,认为在光学膜硬的情况下,球形二氧化硅与光学膜碰撞时的应力难以被分散,因此光学膜容易磨损,腐蚀率变高。

[0223] 另外,认为双向拉伸光学膜中的腐蚀率的差异是由于分子链的伸长情况的差异、以及分子的取向度的差异等而产生的。例如,双向拉伸光学膜原则上也存在分子在面内伸长但在面内局部未充分伸长的分子。这样,认为若在面内局部未充分伸长的分子的比例变多,则双向拉伸光学膜局部变软,腐蚀率降低。另外,认为即使是面内相位差同等的双向拉伸光学膜,由于局部的分子取向的不同,也显示出不同的腐蚀率。

[0224] 为了使光学膜的铅笔硬度良好,E0-20可以为0.80μm/g以上、可以为0.85μm/g以上、可以为0.90μm/g以上、可以为0.95μm/g以上、也可以为1.00μm/g以上。为了使光学膜不易破裂,E0-20可以为3.00μm/g以下、可以为2.50μm/g以下、也可以为2.00μm/g以下。

[0225] 在流动方向的拉伸中,存在若缩短拉伸时间则腐蚀率降低、若延长拉伸时间则腐蚀率上升的倾向。认为其理由在于,若拉伸时间短,则分子难以在光学膜的面内均等地拉伸,另一方面,若拉伸时间长,则分子容易在光学膜的面内均等地拉伸。

[0226] (损耗角正切(tanδ))

[0227] 光学膜中的损耗角正切(tanδ)的峰顶温度可以为90℃以上160℃以下。这样的光学膜在加热时的加工性优异。tanδ的峰顶温度可以为92℃以上、可以为94℃以上、可以为96℃以上、也可以为100℃以上。tanδ的峰顶温度可以为160℃以下、可以为155℃以下、也可以为150℃以下。

[0228] tanδ的峰顶温度通常相当于光学膜所包含的聚酯的玻璃化转变温度。因此,通过调整聚酯的玻璃化转变温度,能够将tanδ的峰顶温度调整为上述范围。

[0229] tanδ使用动态粘弹性测定装置(DMA)进行测定。将tanδ达到极大时的温度定义为光学膜的tanδ的峰顶温度。在观测到2个以上tanδ的极大值的情况下,采用最低温侧的值。测定条件如下。测定装置:Rheogel-E4000(株式会社UBM制造)、测定样品:宽度5mm×长度25mm、频率:10Hz、夹头间距离:10mm、测定温度范围:25℃~250℃、升温速度:2℃/分钟。

[0230] (结晶度)

[0231] 光学膜的结晶度可以为85%以下。这样的光学膜的功能层层积时的层间密合性良好。从光学膜的机械强度的方面出发,光学膜的结晶度可以为60%以上、可以为65%以上、也可以为70%以上。

[0232] 光学膜的结晶度是通过X射线衍射法测定的值。

[0233] 结晶度的测定条件和计算方法如下所述。

[0234] (测定条件)

[0235] 测定法:2θ/θ测定

[0236] 装置:Rigaku制造Smart Lab 9kW

[0237] X射线源:Cu-Kα45kV-200mA

[0238] 测定范围:10~50deg

[0239] 步长:0.020deg

[0240] 测量时间:4.0deg/min

[0241] (计算方法)

[0242] 结晶度基于峰形拟合法由结晶度(%)=结晶质的峰面积/(结晶质的峰面积+非晶质的峰面积)×100的式子算出。

[0243] 光学膜的结晶度例如可以通过拉伸倍率和拉伸温度来控制。具体而言,拉伸倍率越大,结晶度越大。拉伸倍率越小,结晶度越小。

[0244] (气体阻隔性)

[0245] 在第1实施方式中,光学膜的气体阻隔性优异。

[0246] 光学膜依据JIS K7129-2:2019测定的在温度40℃、湿度90%RH环境下的水蒸气透过率可以为20g/(m^2·24hr)以下、可以为15g/(m^2·24hr)以下、也可以为10g/(m^2·24hr)以下。光学膜的水蒸气透过率越低越优选,可以为2g/(m^2·24hr)以上、也可以为3g/(m^2·24hr)以上。水蒸气透过率可以使用水蒸气透过率测定装置("PERMATRAN"Modern Controls公司制造)进行测定。

[0247] 光学膜依据JIS K7126-2:2006测定的在温度25℃、湿度50%RH环境下的氧透过率可以为100cc/(m^2·24hr·atm)以下、可以为80cc/(m^2·24hr·atm)以下、也可以为50cc/(m^2·24hr·atm)以下。光学膜的氧透过率越低越优选,可以为5cc/(m^2·24hr·atm)以上、也可以为7cc/(m^2·24hr·atm)以上。氧透过率可以使用氧透过率测定装置("OX-TRAN 10/50A")Modern Controls公司制造)进行测定。

[0248] 本公开的光学膜适合作为图像显示装置中使用的膜,具体而言,适合作为硬涂膜、防眩膜、防反射膜、防污膜、抗静电膜和偏振元件保护膜等各种功能性膜的基材。

[0249] <易粘接层>

[0250] 本公开的光学膜可以为具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的易粘接层的易粘接性膜。易粘接层可以仅设置于聚酯膜的第1面和第2面中的任一面上,也可以设置于第1面和第2面这两个面上。

[0251] 图4是示出本公开的易粘接性膜1的实施方式的截面图。图4的易粘接性膜1依次具备聚酯膜4和易粘接层6。易粘接层6设置于聚酯膜4的第1面4a上。

[0252] 通过在聚酯膜上设置易粘接层,能够使依次具备聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的各层间的密合性良好。

[0253] 作为构成易粘接层的树脂,可以举出例如聚酯、聚氨酯和(甲基)丙烯酸类树脂等热塑性树脂、以及热固性树脂,优选热塑性树脂。在热塑性树脂中,优选聚酯和聚氨酯,更优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂。这些树脂容易降低聚酯膜与易粘接层的折射率差。

[0254] 上述聚氨酯成分容易使密合性良好,但有时难以增强涂膜强度。因此,构成易粘接层的树脂优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分。但是,聚氨酯成分相对于聚酯成分过多时,容易发生相分离。因此,包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)可以为95:5~60:40、也可以为90:10~60:40。

[0255] 构成易粘接层的树脂可以为来自生物质材料的树脂,可以为来自化石燃料的树脂,也可以为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。例如,上述的聚

酯、聚氨酯和(甲基)丙烯酸类树脂等热塑性树脂、以及热固性树脂分别可以为来自生物质材料的树脂,可以为来自化石燃料的树脂,也可以为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

[0256] 含有来自生物质材料的树脂的易粘接层的环境贡献度高,另外,与含有生物质聚酯的聚酯膜的亲和性高,对该膜形状的追随性高,因此,具备这样的易粘接层的光学膜的加工性优异。具备含有来自化石燃料的树脂的易粘接层的光学膜在高温·高湿环境下的密合耐久性优异。

[0257] 在第1实施方式中,易粘接层的生物质度可以为10%以上、可以为12%以上、可以为15%以上、也可以为18%以上。在第1实施方式中,易粘接层的生物质度可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、也可以为50%以下。通过对构成易粘接层的树脂确定生物质度并确定为原料,能够预先确定易粘接层的生物质度,另外也能够控制光学膜的品质。

[0258] 易粘接层可以含有1种或2种以上的上述树脂。

[0259] 易粘接层中的上述树脂的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0260] 构成易粘接层的树脂的数均分子量可以为10,000以上、也可以为15,000以上。该树脂的数均分子量可以为100,000以下、也可以为60,000以下。这样的树脂能够容易地抑制易粘接层的凝聚破坏。本说明书中,数均分子量是指依据JIS K7252-1:2016通过凝胶渗透色谱测定的聚苯乙烯换算值。

[0261] 构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度可以为30℃以上、可以为50℃以上、也可以为70℃以上。该树脂的玻璃化转变温度可以为120℃以下、可以为110℃以下、也可以为90℃以下。玻璃化转变温度是通过依据JIS K7121:2012的差示扫描量热测定(DSC)得到的中间点玻璃化转变温度。

[0262] 若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为30℃以上,则能够容易抑制易粘接层因工序时的热而流动从而产生内部应力。作为工序时的热,可以举出例如功能层用涂布液的干燥工序中的热、将光学层积体贴合于偏振元件等时的加热所产生的热。若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为120℃以下,则能够容易抑制因工序时的热而产生易粘接层与聚酯膜的热行为的差异所引起的应力,因此能够抑制因应力而在易粘接层产生龟裂等。

[0263] 易粘接层可以含有折射率调节剂、染料、颜料、流平剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂和光稳定剂等添加剂、以及用于调整硬度或粘度的交联剂。易粘接层可以含有1种或2种以上的这些成分。作为交联剂,可以举出例如苯二亚甲基二异氰酸酯系交联剂、异佛尔酮二异氰酸酯系交联剂和六亚甲基二异氰酸酯系交联剂、以及电离射线固化型多官能单体。

[0264] 易粘接层可以通过在聚酯膜的制膜中进行易粘接层的形成的在线涂布法形成,也可以通过在聚酯膜的制膜后进行易粘接层的形成的离线涂布法来形成。在线涂布法和离线涂布法中,优选使用含有构成易粘接层的成分的易粘接层用涂布液。例如,通过通用的涂布方法在聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液并进行干燥,由此能够形成易粘接层。

[0265] 易粘接层形成时的干燥风的方向优选与聚酯膜的传送方向相反。若干燥风的方向与聚酯膜的传送方向相反,则不会过度提高干燥温度,能够缩短易粘接层用涂布液的干燥时间。

[0266] 易粘接层用涂布液的干燥时间可以为120秒以下、也可以为90秒以下。该干燥时间可以为15秒以上、也可以为20秒以上。干燥时间可以通过干燥温度和干燥风速来调整。若干燥时间为120秒以下,则能够抑制构成易粘接层的成分发生相分离。若使干燥时间过短,则有时涂膜表面粗糙、光学特性降低。

[0267] 易粘接层用涂布液的干燥温度可以为50℃以上、也可以为60℃以上。该干燥温度可以为200℃以下、也可以为150℃以下。通过使干燥温度为50℃以上,能够缩短易粘接层用涂布液的干燥时间,因此能够抑制构成易粘接层的成分发生相分离。通过使干燥温度为200℃以下,能够抑制构成易粘接层的成分的热分解。

[0268] 为了使构成易粘接层的成分能够溶解或分散、或者调整粘度,易粘接层用涂布液优选含有有机溶剂。作为有机溶剂,可以举出例如丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮和环己酮等酮类、二氧六环和四氢呋喃等醚类、己烷和庚烷等脂肪族烃类、环己烷等脂环式烃类、甲苯和二甲苯等芳香族烃类、二氯甲烷和二氯乙烷等卤化碳类、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯和乙酸丁酯等酯类、异丙醇、丁醇和环己醇等醇类、甲基溶纤剂和乙基溶纤剂等溶纤剂类、丙二醇单甲醚乙酸酯等二醇醚类、乙酸溶纤剂类、二甲基亚砜等亚砜类、以及二甲基甲酰胺和二甲基乙酰胺等酰胺类。

[0269] 若易粘接层用涂布液的有机溶剂的干燥时间过长,则构成易粘接层的成分容易发生相分离。因此,易粘接层用涂布液中的有机溶剂优选包含蒸发速度快的溶剂。若易粘接层用涂布液中的有机溶剂的干燥时间过短,则涂膜表面容易变得粗糙。因此,易粘接层用涂布液中的有机溶剂优选将蒸发速度极快的有机溶剂与蒸发速度适度快的有机溶剂混合使用。

[0270] 本说明书中,蒸发速度极快的有机溶剂是指,在将乙酸丁酯的蒸发速度设为100时,蒸发速度为280以上的有机溶剂。本说明书中,蒸发速度适度快的有机溶剂是指,在将乙酸丁酯的蒸发速度设为100时,蒸发速度为150以上且小于280的有机溶剂。

[0271] 蒸发速度极快的有机溶剂的蒸发速度可以为320以上、也可以为340以上。该蒸发速度可以为430以下、也可以为400以下。作为蒸发速度极快的有机溶剂,可以举出例如蒸发速度370的甲乙酮、和蒸发速度362的正庚烷。

[0272] 蒸发速度适度快的有机溶剂的蒸发速度可以为170以上、也可以为180以上。该蒸发速度可以为250以下、也可以为220以下。作为蒸发速度适度快的有机溶剂,可以举出例如蒸发速度200的甲苯、和蒸发速度214的乙酸丙酯。

[0273] 在易粘接层用涂布液所包含的有机溶剂中,质量比(蒸发速度极快的有机溶剂:蒸发速度适度快的有机溶剂)可以为50:50~90:10、也可以为70:30~85:15。

[0274] 为了容易抑制易粘接层用涂布液的相分离,该涂布液的固体成分浓度可以为2质量%以上、也可以为4质量%以上。该涂布液的固体成分浓度可以为30质量%以下、也可以为15质量%以下。

[0275] 易粘接层的厚度可以为10nm以上、可以为20nm以上、也可以为50nm以上。易粘接层的厚度可以为600nm以下、可以为300nm以下、也可以为200nm以下。为了抑制干涉条纹,易粘接层的厚度优选小。

[0276] [光学层积体]

[0277] 作为本公开的光学膜的应用例,可以举出例如具备本公开的光学膜和设置于该膜上的功能层的光学层积体、以及具备本公开的易粘接性膜和设置于该膜的易粘接层上的功

能层的光学层积体。功能层可以设置于光学膜的单面上,也可以设置于两面上。

[0278] 本说明书中,光学层积体是指能够使光透过的层积体。

[0279] 图5是示出本公开的光学层积体3的实施方式的截面图。图3的光学层积体3依次具备聚酯膜4、易粘接层6和功能层8。易粘接层6和功能层8设置于聚酯膜4的第1面4a上。也可以不设置易粘接层6。

[0280] 光学层积体的总光线透射率可以为50%以上、可以为60%以上、可以为70%以上、可以为80%以上、可以为85%以上、也可以为90%以上。光学层积体的总光线透射率越高越优选,可以为99%以下、可以为98%以下、也可以为95%以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0281] 光学层积体的雾度可以为10.0%以下、可以为7.0%以下、可以为5.0%以下、可以为4.0%以下、也可以为3.0%以下。光学层积体的雾度可以为0.1%以上、可以为0.2%以上、也可以为0.3%以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0282] 在依次具备聚酯膜、任意的易粘接层和功能层的光学层积体的情况下,将光入射面作为聚酯膜面来测定总光线透射率和雾度。

[0283] <功能层>

[0284] 本公开的光学层积体可以具备一层功能层,也可以具备两层以上的功能层。即,两层以上的功能层可以层积于光学膜上,在第1实施方式中,也可以层积于易粘接性膜的易粘接层上。

[0285] 本说明书中,功能层是指对光学层积体赋予耐损伤性、防眩性、防反射性、相位差性、防污性、抗静电性和导电性等功能的层。

[0286] 作为功能层,可以举出例如硬涂层、防眩层、防反射层(低折射率层、高折射率层和它们的层积构成等)、相位差层、防污层、抗静电层和导电层。功能层可以在一个层中具有多个功能。例如,硬涂层可以进一步具有选自防眩性、防反射性、相位差性、防污性、抗静电性和导电性中的至少一种功能。

[0287] 作为功能层的例子,可以举出例如下述(1)~(12)。

[0288] (1)硬涂层

[0289] (2)防眩层

[0290] (3)防污层

[0291] (4)依次具有硬涂层和防反射层的多层结构

[0292] (5)依次具有硬涂层和防眩层的多层结构

[0293] (6)依次具有硬涂层和防污层的多层结构

[0294] (7)依次具有防眩层和防反射层的多层结构

[0295] (8)依次具有防眩层和防污层的多层结构

[0296] (9)依次具有硬涂层、防眩层和防反射层的多层结构

[0297] (10)抗静电层

[0298] (11)导电层

[0299] (12)相位差层

[0300] 上述(4)~(11)中,左侧表示位于光学膜侧的层。

[0301] 一个以上的功能层中,与光学膜相接的功能层优选包含电离射线固化性成分的固

化物。与光学膜相接的功能层优选硬涂层。通过使与光学膜相接的功能层包含电离射线固化性成分的固化物,能够容易地提高光学层积体的铅笔硬度。

[0302] 功能层例如含有粘结剂树脂和根据需要的添加剂。功能层可以含有1种或2种以上的粘结剂树脂。功能层可以含有1种或2种以上的添加剂。

[0303] 功能层优选含有固化性成分的固化物作为粘结剂树脂。功能层例如可以由含有固化性成分和根据需要的添加剂的固化性组合物形成。固化性组合物可以进一步含有有机溶剂。有机溶剂的具体例作为易粘接层用涂布液的例示如上所述。作为固化性成分的固化物,可以举出例如热固性成分的固化物和电离射线固化性成分的固化物,优选电离射线固化性成分的固化物。

[0304] 固化性成分的固化物相对于功能层的全部粘结剂树脂的含有比例可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0305] 作为热固性成分,可以举出例如热固性树脂。作为热固性树脂,可以举出例如酚醛树脂、脲树脂、三聚氰胺树脂、三聚氰胺-脲共缩合树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、氨基醇酸树脂、环氧树脂、不饱和(甲基)丙烯酸类树脂、不饱和聚氨酯树脂、不饱和聚酯树脂和有机硅树脂。也可以与热固性成分一起使用固化剂。

[0306] 作为电离射线固化性成分,可以举出例如具有电离射线固化性官能团的化合物。本说明书中,有时将具有电离射线固化性官能团的化合物称为电离射线固化性化合物。

[0307] 电离射线是指电磁波或带电粒子束中具有能够使分子聚合或交联的能量子的射线。作为电离射线,通常使用紫外线或电子束,此外,也可以使用X射线和γ射线等电磁波、以及α射线和离子射线等带电粒子束。

[0308] 作为电离射线固化性官能团,可以举出例如(甲基)丙烯酰基、乙烯基和烯丙基等烯键式不饱和基团、以及环氧基和氧杂环丁基。作为电离射线固化性化合物,优选具有烯键式不饱和基团的化合物,更优选具有2个以上烯键式不饱和基团的化合物,进一步优选具有2个以上烯键式不饱和基团的多官能(甲基)丙烯酸酯。

[0309] 本说明书中,(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯,(甲基)丙烯酸是指丙烯酸或甲基丙烯酸,(甲基)丙烯酰基是指丙烯酰基或甲基丙烯酰基。

[0310] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯,可以使用单体和低聚物中的任一种。作为电离射线固化性成分,优选至少使用多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。即,功能层优选包含多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物作为粘结剂树脂。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物能够使光学层积体的表面硬度良好,并且能够抑制功能层的过度的固化收缩。

[0311] 为了容易使光学层积体的表面硬度和层间密合性的平衡更良好,作为电离射线固化性成分,更优选至少使用多官能(甲基)丙烯酸酯的低聚物和单体。即,功能层优选包含多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和多官能(甲基)丙烯酸酯单体的固化物作为粘结剂树脂。

[0312] 在使用低聚物和单体作为多官能(甲基)丙烯酸酯的情况下,低聚物与单体的质量比(低聚物:单体)可以为5:95~95:5、可以为50:50~85:15、也可以为60:40~80:20。

[0313] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物,可以举出例如氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、环氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯和聚醚(甲基)丙烯酸酯。氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯例如通过多元醇和多异氰酸酯与含羟基的(甲基)丙烯酸酯的反应而得到。多官能

(甲基)丙烯酸酯低聚物可以为2官能以上12官能以下的(甲基)丙烯酸酯低聚物。

[0314] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的重均分子量可以为250以上、可以为300以上、也可以为1,000以上。该重均分子量可以为5,000以下、也可以为3,000以下。若低聚物的重均分子量为250以上,则容易抑制功能层的过度的固化收缩。若低聚物的重均分子量为5,000以下,则容易抑制表面硬度的降低。本说明书中,重均分子量是指依据JIS K7252-1:2016通过凝胶渗透色谱测定的聚苯乙烯换算值。

[0315] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯单体,可以举出例如2官能(甲基)丙烯酸酯单体和3官能以上的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0316] 作为2官能(甲基)丙烯酸酯单体,可以举出例如乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、异氰脲酸二(甲基)丙烯酸酯、双酚A四乙氧基二(甲基)丙烯酸酯、双酚A四丙氧基二(甲基)丙烯酸酯和1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯。

[0317] 作为3官能以上的(甲基)丙烯酸酯单体,可以举出例如三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯和异氰脲酸改性三(甲基)丙烯酸酯。

[0318] 多官能(甲基)丙烯酸酯单体的分子骨架的一部分可以被改性。例如,可以使用经环氧乙烷、环氧丙烷、己内酯、异氰脲酸、烷基、环状烷基、芳香族、双酚等改性的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0319] 作为电离射线固化性化合物,可以进一步使用单官能(甲基)丙烯酸酯。由此,例如能够调整该成分的粘度。作为单官能(甲基)丙烯酸酯,可以举出例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯和(甲基)丙烯酸异冰片酯。

[0320] 功能层可以含有也可以不含有来自生物质材料的成分。

[0321] 在第1实施方式中,功能层的生物质度为10%以上、可以为15%以上、可以为20%以上、可以为25%以上、也可以为30%以上。具备这样的功能层的光学层积体能够实现环境负担的降低。功能层的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、也可以为50%以下。

[0322] 具有上述生物质度的功能层例如可以通过至少使用具有来自生物质材料的基团的(甲基)丙烯酸酯(以下也称为“生物质(甲基)丙烯酸酯”)来形成。例如,作为上述电离射线固化性化合物,使用至少含有生物质(甲基)丙烯酸酯的电离射线固化性成分。通过对形成功能层的原料确定生物质度并确定为原料,能够预先确定功能层的生物质度,并且也能够控制光学层积体的品质。

[0323] 生物质(甲基)丙烯酸酯可以举出例如来自生物质材料的醇与来自生物质材料或来自非生物质材料的(甲基)丙烯酸的酯、即具有来自生物质材料的烷基的(甲基)丙烯酸酯。

[0324] 作为来自生物质材料的醇,可以举出例如碳原子数1以上36以下的醇。作为来自生物质材料的醇,可以举出例如生物质乙醇、以及来自棕榈油、棕榈仁油和椰子油等植物原料的醇。来自生物质材料的醇的碳原子数为3以上的情况下,该醇可以为直链状,也可以具有

支链。

[0325] 作为来自生物质材料的醇,可以为碳原子数6以上36以下的饱和脂肪族醇,可以为碳原子数12以上20以下的饱和脂肪族醇,也可以为碳原子数16以上18以下的饱和脂肪族醇。作为饱和脂肪族醇,可以举出例如月桂醇、鲸蜡醇、硬脂醇、鲸蜡硬脂醇和山嵛醇等直链状脂肪族醇。作为天然醇,还已知碳原子数10的脂环式醇,可以举出例如从树木中采集出的异冰片醇。作为天然醇,也可以举出甘油。

[0326] 作为生物质(甲基)丙烯酸酯,具体而言,可以举出(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸鲸蜡酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸鲸蜡硬脂酯、(甲基)丙烯酸山嵛酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、和(聚)甘油(甲基)丙烯酸酯。另外,还可以举出大豆油改性环氧(甲基)丙烯酸酯和松香改性环氧(甲基)丙烯酸酯。

[0327] 作为(聚)甘油(甲基)丙烯酸酯,可以举出例如甘油(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、双甘油三(甲基)丙烯酸酯和双甘油四(甲基)丙烯酸酯、以及它们的(聚)环氧乙烷改性物和(聚)环氧丙烷改性物等(聚)环氧烷改性物。

[0328] 作为生物质(甲基)丙烯酸酯,还可以举出例如多元醇和多异氰酸酯与含羟基的(甲基)丙烯酸酯的反应物即氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯,并且多元醇、多异氰酸酯和含羟基的(甲基)丙烯酸酯中的至少任一者包含来自生物质材料的成分。

[0329] 作为多元醇,可以举出例如聚酯多元醇、聚醚多元醇和聚碳酸酯多元醇。作为来自生物质材料的多元醇,可以举出在这些多元醇的原料的至少一部分中使用来自生物质材料的成分而得到的多元醇。

[0330] 作为多异氰酸酯,可以举出例如芳香族二异氰酸酯、脂肪族二异氰酸酯和脂环式二异氰酸酯。作为芳香族二异氰酸酯,可以举出例如甲苯-2,4-二异氰酸酯、4-甲氧基-1,3-苯二异氰酸酯、4-异丙基-1,3-苯二异氰酸酯、4-氯-1,3-苯二异氰酸酯、4-丁氧基-1,3-苯二异氰酸酯、2,4-二异氰酸酯二苯醚、4,4'-亚甲基双(亚苯基异氰酸酯)(MDI)、亚杜基二异氰酸酯(ジュリレンジイソシアネート)、联甲苯胺二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、苯二亚甲基二异氰酸酯(XDI)、1,5-萘二异氰酸酯、联苯胺二异氰酸酯、邻硝基联苯胺二异氰酸酯和二苄基4,4'-二异氰酸酯等芳香族二异氰酸酯。作为脂肪族二异氰酸酯,可以举出例如亚甲基二异氰酸酯、1,4-四亚甲基二异氰酸酯、1,6-六亚甲基二异氰酸酯和1,10-十亚甲基二异氰酸酯。作为脂环式二异氰酸酯,可以举出例如1,4-环己基二异氰酸酯、4,4-亚甲基双(环己基异氰酸酯)、1,5-四氢萘二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、氢化MDI和氢化XDI。

[0331] 作为来自生物质材料的多异氰酸酯,可以举出例如通过将来自植物的二元羧酸酰胺化、还原而转换为末端氨基,进而与光气反应、将该氨基转换为异氰酸酯基而得到的多异氰酸酯。作为来自生物质材料的二异氰酸酯,可以举出例如二聚酸二异氰酸酯(DDI)、八亚甲基二异氰酸酯和十亚甲基二异氰酸酯。以来自植物的氨基酸为原料,将其氨基转换为异氰酸酯基,由此也可以得到来自植物的二异氰酸酯。例如,赖氨酸二异氰酸酯(LDI)通过将赖氨酸的羧基进行甲基酯化后,将氨基转换为异氰酸酯基而得到。另外,1,5-五亚甲基二异氰酸酯通过将赖氨酸的羧基进行脱羧后,将氨基转换为异氰酸酯基而得到。

[0332] 作为含羟基的(甲基)丙烯酸酯,可以举出例如(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯、(甲基)丙烯酸羟丁酯和(甲基)丙烯酸-2-羟基-3-苯氧基丙酯等具有1个(甲基)丙烯酰基的化合物、以及甘油二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、双三羟甲基

丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯和山梨糖醇五(甲基)丙烯酸酯等具有2个以上(甲基)丙烯酰基的化合物。

[0333] 在第1实施方式中,生物质(甲基)丙烯酸酯的生物质度为10%以上、可以为15%以上、可以为20%以上、可以为25%以上、也可以为30%以上。生物质(甲基)丙烯酸酯的生物质度越高越优选,例如,可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、也可以为50%以下。

[0334] 电离射线固化性化合物可以使用1种或2种以上。

[0335] 除了固化性成分以外,为了调整粘度,固化性组合物还可以含有聚合物。聚合物可以举出例如重均分子量超过5,000且为200,000以下的聚合物。固化性组合物可以进一步含有来自植物的树脂。作为这样的树脂,可以举出例如松香改性醇酸系树脂、松香改性马来酸树脂、松香酯系树脂、松香改性酚醛树脂、萜烯树脂、脂肪酸改性松香系树脂和植物油改性醇酸系树脂。

[0336] 在电离射线固化性化合物为紫外线固化性化合物的情况下,固化性组合物优选进一步含有光聚合引发剂和/或光聚合促进剂。作为光聚合引发剂,可以举出例如苯乙酮类、二苯甲酮类、α-羟基烷基苯酮类、米希勒酮类、苯偶姻类、安息香双甲醚类、苯甲酰苯甲酸酯类、α-酰基肟酯类、蒽醌类、卤代酮类和噻吨酮类。光聚合促进剂能够减轻固化时由空气引起的聚合阻碍,加快固化速度。作为光聚合促进剂,可以举出例如对二甲基氨基苯甲酸异戊酯和对二甲基氨基苯甲酸乙酯。

[0337] 功能层可以根据需要含有添加剂。

[0338] 添加剂根据对功能层赋予的功能从通用的材料中适当选择即可。作为添加剂,可以举出例如颗粒、折射率调整材料、防污剂、抗静电剂、导电性纤维、流平剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂和光稳定剂。在对功能层赋予防眩性的情况下,功能层优选含有颗粒作为添加剂。在对功能层赋予防反射性的情况下,功能层优选含有高折射率材料和低折射率材料等折射率调整材料作为添加剂。在对功能层赋予防污性的情况下,功能层优选含有防污剂作为添加剂。在对功能层赋予抗静电性的情况下,功能层优选含有抗静电剂作为添加剂。在对功能层赋予导电性的情况下,功能层优选含有导电性纤维作为添加剂。

[0339] 功能层可以含有纳米颗粒作为添加剂。

[0340] 含有纳米颗粒的功能层例如为低折射率,硬度优异。

[0341] 本公开中,“纳米颗粒”是指平均一次粒径小于1000nm的颗粒。关于平均一次粒径,从使用扫描型电子显微镜(SEM)拍摄的功能层的截面的图像中选出20个颗粒并测定一次粒径,作为20个颗粒的一次粒径的算术平均值。此处,一次粒径通过测定颗粒的外周的2点间距离的最大值(长径)和最小值(短径),将长径和短径平均而得到。

[0342] 纳米颗粒可以为无机颗粒,可以为有机颗粒,也可以为它们的混合颗粒。

[0343] 作为无机颗粒,可以举出例如二氧化硅颗粒。在使用二氧化硅颗粒作为无机颗粒的情况下,二氧化硅颗粒可以为活性二氧化硅颗粒。活性二氧化硅颗粒是能够在与电离射线固化性成分之间构成交联结构的二氧化硅颗粒,硬涂层等功能层通过含有活性二氧化硅颗粒,能够充分提高硬度。活性二氧化硅颗粒优选在该颗粒的表面具有反应性官能团。作为反应性官能团,可以举出例如上述电离射线固化性官能团。

[0344] 作为有机颗粒,可以举出例如聚甲基丙烯酸甲酯颗粒、聚丙烯酸-苯乙烯共聚物颗

粒、聚苯乙烯颗粒、交联聚苯乙烯颗粒、聚碳酸酯颗粒、聚酯系树脂颗粒、聚氯乙烯颗粒、三聚氰胺树脂颗粒、苯并胍胺-三聚氰胺甲醛颗粒、硅酮颗粒和氟系树脂颗粒。有机颗粒中可以混合无机成分。

[0345] 在纳米颗粒中,优选二氧化硅颗粒。

[0346] 颗粒例如可以为正球状、椭圆球状和不定形状中的任一种。另外,颗粒可以为中空颗粒或非中空颗粒。

[0347] 纳米颗粒的平均一次粒径可以根据希望提高的功能层的物性来选择。也可以混合平均一次粒径不同的纳米颗粒、形状不同的纳米颗粒来使用。

[0348] 在第1实施方式中,纳米颗粒的平均一次粒径可以为5nm以上100nm以下。若平均一次粒径为100nm以下,则不会在硬涂层等功能层的表面形成大的凹凸,能够提高功能层的硬度。

[0349] 在第1实施方式中,纳米颗粒的平均一次粒径可以超过100nm、可以超过100nm且为600nm以下、也可以超过100nm且为350nm以下。含有平均一次粒径超过100nm的纳米颗粒的功能层的抗粘连性优异。

[0350] 硬涂层等功能层中的纳米颗粒的含量相对于粘结剂树脂100质量份可以为10质量份以上、可以为15质量份以上、可以为20质量份以上、可以为60质量份以下、可以为50质量份以下、也可以为40质量份以下。

[0351] 在第1实施方式中,防眩层含有上述粘结剂树脂和颗粒。颗粒可以为有机颗粒和无机颗粒中的任一种。作为有机颗粒,可以举出例如由聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸-苯乙烯共聚物、三聚氰胺树脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、苯并胍胺-三聚氰胺-甲醛缩合物、硅酮、氟系树脂和聚酯系树脂等有机材料构成的颗粒。作为无机颗粒,可以举出例如由二氧化硅、氧化铝、锑、氧化锆和二氧化钛等无机材料构成的颗粒。防眩层中的颗粒的含量相对于粘结剂树脂100质量份例如为1质量份以上100质量份以下。

[0352] 功能层中的防反射层可以具有单层结构,也可以具有多层结构。作为具有单层的防反射层,可以举出低折射率层。作为具有多层结构的防反射层,可以举出例如高折射率层和低折射率层这2层的构成,还可以举出3层以上的构成。

[0353] 低折射率层的折射率例如为1.10以上1.48以下。

[0354] 低折射率层的厚度例如为80nm以上120nm以下。

[0355] 在第1实施方式中,低折射率层含有上述粘结剂树脂和中空颗粒,还可以含有非中空颗粒。中空颗粒和非中空颗粒的材质例如可以为二氧化硅和氟化镁等无机化合物、以及有机化合物中的任一种,优选二氧化硅。因此,作为中空颗粒,优选中空二氧化硅颗粒,作为非中空颗粒,优选非中空二氧化硅颗粒。低折射率层中的中空二氧化硅颗粒的含量相对于粘结剂树脂100质量份例如为100质量份以上400质量份以下。低折射率层中的非中空二氧化硅颗粒的含量相对于粘结剂树脂100质量份例如为90质量份以上200质量份以下。

[0356] 高折射率层的折射率例如为1.53以上1.85以下。

[0357] 高折射率层的厚度例如为50nm以上200nm以下。

[0358] 在第1实施方式中,高折射率层含有上述粘结剂树脂和高折射率颗粒。作为高折射率颗粒,可以举出例如五氧化锑、氧化锌、氧化钛、氧化铈、掺锡氧化铟、掺锑氧化锡、氧化钇和氧化锆等。高折射率层中的高折射率颗粒的含量相对于粘结剂树脂100质量份例如为10

质量份以上500质量份以下。

[0359] 在第1实施方式中,防污层含有上述粘结剂树脂和防污剂。作为防污剂,可以举出例如氟系树脂、硅酮系树脂和氟-硅酮共聚树脂。防污层中的防污剂的含量例如为防污层的全部固体成分的5质量%以上30质量%以下。

[0360] 在第1实施方式中,导电层含有作为上述粘结剂树脂的透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维。导电性纤维是指具有导电性且具有长度与粗细(例如直径)相比足够大的形状的物质。例如,具有导电性且长度为粗细的大致5倍以上的物质包含在导电性纤维中。导电层是指含有透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维、并且能够从表面导通的层。导电性纤维的纤维直径例如为10nm以上200nm以下。导电性纤维的纤维长度例如为30μm以上,上限没有特别限定。作为导电性纤维,可以举出例如导电性碳纤维、金属纳米线等金属纤维、金属被覆有机纤维、金属被覆无机纤维、和碳纳米管。

[0361] 大部分的导电性纤维可以存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近光学膜的一侧。该情况下,其他导电性纤维堆积在上述大部分的导电性纤维上,由此也存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近表面的一侧,另外也存在于导电层的表面。由此,导电层能够从其表面电导通,另外,在导电层的厚度方向上导电性纤维彼此接触。

[0362] 功能层例如可以具有相位差层,也可以具有取向层和设置于该取向层上的相位差层。取向层具有在将相位差层形成组合物涂布、干燥和固化而形成相位差层时容易使液晶化合物在相位差层内取向的作用。

[0363] 相位差层包含液晶化合物,或具有来自该液晶化合物的结构单元。

[0364] 作为液晶化合物,可以举出例如向列液晶化合物和近晶液晶化合物等棒状液晶化合物、胆甾醇型液晶化合物、以及盘状液晶化合物。为了能够聚合而固定,液晶化合物优选为聚合性液晶化合物。换言之,相位差层优选为包含聚合性液晶化合物的相位差层形成用组合物的固化物。

[0365] 聚合性液晶化合物为具有聚合性基团的液晶化合物,可以举出例如具有1个聚合性基团的单官能性液晶化合物、具有2个以上聚合性基团的多官能性液晶化合物。这些之中,优选多官能性液晶化合物,更优选聚合性基团的数量为2以上3以下的多官能液晶化合物,进一步优选聚合性基团的数量为2的多官能液晶化合物。聚合性基团是能够通过受到紫外线和电子射线等活性能量射线的照射而聚合的基团,可以举出例如乙烯基、丙烯酰基和甲基丙烯酰基等含烯键式不饱和双键的基团。

[0366] 在相位差层中,液晶化合物优选被固定化为垂直取向或垂直排列取向、水平取向或平行取向、混合取向和倾斜取向中的任一种取向状态。例如,优选棒状液晶化合物的长轴相对于相位差层的表面实质上水平。例如,优选盘状液晶化合物的圆盘面相对于相位差层的表面实质上垂直。

[0367] 作为棒状液晶化合物,可以举出例如偶氮甲碱类、氧化偶氮基类、氰基联苯类、氰基苯基酯类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯基酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代苯基嘧啶类、烷氧基取代苯基嘧啶类、苯基二氧六环类、二苯乙炔类和烯基环己基苯甲腈类。作为棒状液晶化合物,不仅可以使用这些低分子液晶化合物,还可以使用高分子液晶化合物。

[0368] 在相位差层形成组合物中的全部固体中,相位差层形成组合物中的液晶化合物的含有比例可以为60质量%以上、可以为65质量%以上、可以为99.9质量%以下、也可以为98

质量%以下。相位差层中的来自液晶化合物的结构单元的含有比例可以为60质量%以上、可以为65质量%以上、可以为99.9质量%以下、也可以为98质量%以下。

[0369] 取向的液晶化合物优选通过聚合反应维持取向状态而被固定。因此,相位差层形成组合物优选包含光聚合引发剂。作为光聚合引发剂,可以举出例如苯乙酮、二苯甲酮、α-羟基烷基苯酮、米希勒酮、苯偶姻、安息香双甲醚、苯甲酰苯甲酸酯、α-酰基肟酯和噻吨酮类。光聚合引发剂的含量可以为相位差层形成组合物的总固体成分的0.01质量%以上、可以为0.5质量%以上、可以为20质量%以下、也可以为5质量%以下。

[0370] 相位差层形成组合物通常含有有机溶剂。相位差层形成组合物中的溶剂的含量可以为相位差层形成组合物中的50质量%以上、可以为70质量%以上、可以为90质量%以下、也可以为80质量%以下。

[0371] 相位差层优选为λ/2相位差层或λ/4相位差层。

[0372] 相位差层例如可以为正A层,也可以为正C层。

[0373] 本说明书中,正A层是指,将沿着相位差层的面内的折射率最高的轴向即X轴方向的折射率定义为Nx、将在沿着相位差层的面内的方向上与X轴正交的Y轴方向的折射率定义为Ny、将相位差层的厚度方向的折射率定义为Nz时,满足Nx＞Ny≈Nz的关系的层。本说明书中,正C层是指满足Nx≈Ny＜Nz的关系的层。

[0374] 作为形成正A层的液晶化合物,使用能够平行取向的液晶化合物即可。平行取向是指液晶化合物的分子长轴(在液晶化合物的主链延伸的方向上延伸的轴)在该层的水平方向上取向的状态。作为形成正A层的液晶化合物,可以举出例如棒状液晶材料和盘状液晶材料,优选棒状液晶材料。另外,从使相位差层显示出后述的逆分散性的方面出发,棒状液晶化合物可以具有侧链结构。

[0375] 作为形成正C层的液晶化合物,使用能够垂直排列取向的液晶化合物即可。垂直排列取向是指液晶化合物的分子长轴(在液晶化合物的主链延伸的方向上延伸的轴)在该层的垂直方向上取向的状态。作为形成正C层的液晶化合物,优选棒状液晶化合物。另外,从使相位差层显示出后述的逆分散性的方面出发,棒状液晶化合物可以具有侧链结构。

[0376] 相位差层可以显示正分散性,也可以显示逆分散性。逆分散性是指随着透射光的波长变长而对透射光赋予的相位差增大的特性,具体而言,是波长450nm下的延迟(Re450)与波长550nm下的延迟(Re550)的关系为Re450＜Re550的特性。正分散性是指Re450＞Re550的特性。

[0377] 相位差层的厚度可以考虑所赋予的相位差而适当调整。相位差层的厚度可以为0.01μm以上、可以为0.1μm以上、可以为0.5μm以上、可以为10μm以下、可以为5μm以下、也可以为3μm以下。

[0378] 相位差层例如可以通过涂布相位差层形成组合物并进行干燥和固化而形成。相位差层形成组合物优选涂布于取向膜上。

[0379] 取向层例如可以通过在透明基材上涂布取向层形成组合物并赋予取向调节力来形成。取向层形成用组合物可以从光二聚型的材料等现有公知的材料中适当选择使用。作为对取向层赋予取向调节力的手段,可以举出例如光取向法、摩擦法和赋形法。取向层的厚度可以为1nm以上、可以为60nm以上、可以为100nm以上、可以为1000nm以下、也可以为300nm以下。

[0380] 相位差层可以是能够从上述取向层或透明基材剥离的转印体。在具有相位差层的光学层积体形成上述单片状或将长条片卷取成卷状的卷状的形态时，光学层积体具有基材会减少制造上的不良情况，是有利的。

[0381] 相位差层可以配置于后述的表面板、偏振片、图像显示装置的任意位置，也可以与其他功能层、光学层积体同时使用。

[0382] 功能层例如如下形成。在光学膜上以所期望的厚度涂布固化性组合物，在使用有机溶剂的情况下，进行干燥而除去有机溶剂，形成涂膜(未固化树脂层)。干燥条件例如为40℃以上120℃以下、10秒以上10分钟以下。接着，在固化性组合物含有热固性成分的情况下，在固化所需的温度下对该涂膜进行加热而使其固化。在固化性组合物含有电离射线固化性成分的情况下，对该涂膜照射电离射线而使其固化。如此能够形成功能层。

[0383] 在使用紫外线作为电离射线的情况下，例如优选至少对涂膜照射波长190nm以上380nm以下的紫外线。作为紫外线源，可以举出例如氙灯、低压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、碳弧灯和钨灯。照射光量例如为10mJ/cm^2以上350mJ/cm^2以下。

[0384] 功能层的厚度根据所赋予的功能适当选择即可。功能层的厚度可以为0.05μm以上、可以为0.1μm以上、可以为0.5μm以上、可以为1μm以上、也可以为2μm以上。功能层的厚度可以为100μm以下、可以为50μm以下、可以为30μm以下、可以为20μm以下、也可以为10μm以下。功能层包含两层以上的情况下，上述功能层的厚度是指功能层的总厚度。

[0385] [图像显示装置用的表面板]

[0386] 以下，将本公开的第1实施方式的光学膜(包含上述易粘接性膜)和光学层积体也统称为“本公开的第1实施方式的光学部件”。作为本公开的第1实施方式的光学部件的应用例，可以举出例如具备树脂板或玻璃板、和配置于该板上的本公开的第1实施方式的光学部件的图像显示装置用的表面板。优选按照光学层积体的功能层侧的面朝向与树脂板或玻璃板相反一侧的方式配置光学层积体。

[0387] 上述表面板优选在图像显示装置内按照贴合有本公开的第1实施方式的光学部件的一侧的面朝向表面侧的方式配置。换言之，上述表面板优选按照贴合有本公开的第1实施方式的光学部件的一侧的面朝向与显示元件相反一侧的方式配置。

[0388] 作为树脂板和玻璃板，可以使用作为图像显示装置的表面板通用的树脂板和玻璃板。本公开的第1实施方式的光学部件例如可以利用粘接剂贴合于树脂板或玻璃板。

[0389] 从强度的方面出发，树脂板和玻璃板的厚度可以为10μm以上。树脂板和玻璃板的厚度可以为5,000μm以下，从薄型化的方面出发，可以为1,000μm以下、可以为500μm以下、也可以为100μm以下。

[0390] [图像显示装置]

[0391] 作为本公开的第1实施方式的光学部件的应用例，可以举出例如具备显示元件和本公开的第1实施方式的光学部件的图像显示装置。本公开的第1实施方式的光学部件例如配置在显示元件上。本公开的第1实施方式的光学部件可以配置于显示元件的光出射面侧，也可以配置于与光出射面相反的一侧。在图像显示装置内，光学层积体优选配置成功能层侧的面朝向与显示元件相反的一侧。本公开的第1实施方式的光学部件可以配置于图像显示装置的最表面。

[0392] 作为显示元件，可以举出例如液晶显示元件、有机EL显示元件和无机EL显示元件

等EL显示元件、以及等离子体显示元件,进而可以举出Mini LED显示元件和Micro LED显示元件等LED显示元件、使用量子点的液晶显示元件或LED显示元件。因此,作为上述图像显示装置,可以举出例如液晶显示装置、EL显示装置、等离子体显示装置、LED显示装置和使用量子点的显示装置。

[0393] 作为液晶显示元件的液晶的显示方式,可以举出例如IPS方式、VA方式、多畴方式、OCB方式、STN方式和TSTN方式。在显示元件为液晶显示元件的情况下,需要背光源。作为背光源,可以举出例如具有量子点的背光源、和具有白色发光二极管的背光源。

[0394] 图像显示装置可以为可折叠型的图像显示装置,也可以为可卷曲型的图像显示装置。图像显示装置也可以具备触摸面板功能。作为触摸面板,可以举出例如电阻膜式、静电电容式、电磁感应式、红外线式和超声波式等方式。触摸面板功能可以如内嵌式触摸面板液晶显示元件那样在显示元件内附加功能,也可以在显示元件上载置触摸面板。

[0395] 图像显示装置例如是用于平板电脑、智能手机、智能手表等钟表、汽车导航、公共信息显示器(PID)、鱼群探测机或无人机操作画面等的图像显示装置。

[0396] [偏振片]

[0397] 作为本公开的第1实施方式的光学部件的应用例,可以举出例如一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第1实施方式的光学部件。光学层积体优选配置成功能层侧的面朝向与偏振元件相反的一侧。

[0398] 作为偏振元件,可以举出例如:将利用碘等染色后的膜拉伸而成的片型偏振元件(聚乙烯醇膜、聚乙烯醇缩甲醛膜、聚乙烯醇缩乙醛膜和乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等);由平行排列的大量金属线构成的线栅型偏振元件;涂布有溶致液晶或二色性主-客体材料的涂布型偏振元件;以及多层薄膜型偏振元件。偏振元件可以是具备反射不透射的偏振成分的功能的反射型偏振元件。

[0399] 在偏振元件的一个面上配置有第一透明保护板,在另一个面上配置有第二透明保护板。第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第1实施方式的光学部件。

[0400] 作为本公开的第1实施方式的光学部件以外的第一透明保护板和第二透明保护板,可以举出例如塑料膜和玻璃板。作为塑料膜,可以举出例如聚酯膜、聚碳酸酯膜、三乙酰纤维素膜、环烯烃聚合物膜和丙烯酸膜,为了使机械强度良好,优选它们的拉伸膜。玻璃板可以举出例如由碱性玻璃、氮化玻璃、钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃和铅玻璃等玻璃构成的玻璃板。

[0401] 偏振元件和透明保护板优选经由粘接剂贴合。作为粘接剂,可以使用通用的粘接剂,例如优选聚乙烯醇(PVA)系粘接剂。

[0402] 本公开的第1实施方式涉及例如以下的[1]~[14]。

[0403] [1]一种光学膜,其为用于层积功能层的光学膜,其中,上述光学膜含有聚酯,上述光学膜的生物质度为10%以上,上述光学膜的总光线透射率为70%以上,上述光学膜的面内相位差为3,000nm以上30,000nm以下。

[0404] [2]如上述[1]所述的光学膜,其中,上述光学膜含有来自生物质材料的聚酯。

[0405] [3]如上述[1]或[2]所述的光学膜,其中,上述光学膜含有来自再生材料的聚酯。

[0406] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的光学膜,其中,上述面内相位差为4,000nm以上15,000nm以下。

[0407] [5]如上述[1]~[4]中任一项所述的光学膜,其中,上述光学膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。

[0408] [6]如上述[1]~[5]中任一项所述的光学膜,其中,上述光学膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

[0409] [7]如上述[1]~[6]中任一项所述的光学膜,其由含有上述聚酯的聚酯膜构成,或者具备含有上述聚酯的聚酯膜和设置于上述聚酯膜上的易粘接层。

[0410] [8]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

[0411] [9]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

[0412] [10]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

[0413] [11]一种光学层积体,其具备:上述[1]~[10]中任一项所述的光学膜;和设置于上述光学膜上的功能层。

[0414] [12]一种图像显示装置用的表面板,其具备:树脂板或玻璃板;和配置于上述板上的上述[1]~[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0415] [13]一种图像显示装置,其具备:显示元件;和配置于上述显示元件上的上述[1]~[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0416] [14]一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于上述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,上述第一透明保护板和上述第二透明保护板中的至少一者为上述[1]~[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0417] 第2实施方式

[0418] 本公开的第2实施方式涉及光学膜。

[0419] 以下,对本公开的第2实施方式进行说明。特别是,关于本公开的第2实施方式,以与上述的第1实施方式的不同点为中心进行说明。

[0420] 首先,对第2实施方式要解决的课题进行说明。以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学层积体。这样的光学层积体通常具备作为光学膜的塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照日本特开2007-046031号公报、日本特开2012-256014号公报和日本特开2016-141058号公报)。

[0421] 作为上述塑料膜,提出了聚对苯二甲酸乙二醇酯膜等聚酯膜。但是,在将聚酯膜应用于液晶显示装置和有机EL显示装置那样的输出偏振后的光的图像显示装置的情况下,有时产生被称为虹斑的彩虹状的干涉图案,使视觉辨认性降低。

[0422] 另外,近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0423] 本公开的第2实施方式的目的在于提供视觉辨认性优异、并且能够降低环境负担

的光学膜。

[0424] 根据本公开的第2实施方式,提供视觉辨认性优异、并且能够降低环境负担的光学膜。另外,可以提供即便使用来自生物质材料的聚酯也具有与使用来自化石燃料的聚酯时相同程度的光学特性和机械特性的光学膜。

[0425] 在下述本公开的第2实施方式的说明中,对于能够与第1实施方式中说明的光学膜、以及具备该光学膜的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号,另外有时省略重复的说明。在显然在第2实施方式中也能够得到在第1实施方式中得到的作用效果的情况下,有时也省略其说明。作为本公开的第2实施方式的光学膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说明,只要不矛盾,就可以应用本公开的第1实施方式的光学膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说明。

[0426] 在下述本公开的第2实施方式的说明中,只要没有特别区分,则在记载为“光学膜”时,是指本公开的第2实施方式的光学膜。

[0427] [光学膜]

[0428] <光学膜的物性>

[0429] (面内相位差(Re))

[0430] 本公开的第2实施方式中,光学膜的面内相位差(Re)为1,500nm以下。本说明书中,“面内相位差”通过式:面内相位差(Re)=(nx-ny)×T[nm]算出。“面内相位差”也被称为延迟,单位为长度的单位。上述式中的T是指光学膜的厚度[nm]。若面内相位差的值变高,则光学膜产生虹斑,存在视觉辨认性降低的倾向。面内相位差为1,500nm以下的光学膜能够抑制这样的虹斑。

[0431] “nx”是在光学膜的面内折射率最大的方向即慢轴方向的折射率。“ny”是在光学膜的面内与慢轴方向正交的方向即快轴方向的折射率。折射率和面内相位差是指相对于波长550nm的折射率和面内相位差。慢轴的方向和面内相位差使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”,以测定角0°进行测量。除了“RETS-100”的面内相位差的测定结果以外,nx-ny还可以由光学膜的厚度信息算出。

[0432] 本说明书中,nx-ny和Re是指从18处测定值除去最小值和最大值后的16处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0433] 折射率差“nx-ny”(以下也称为“Δn”)可以为0.050以下、也可以为0.040以下。若Δn为0.050以下,则能够容易抑制以面内相位差为原因的虹斑。Δn可以为0.005以上、可以为0.008以上、也可以为0.010以上。若Δn为0.005以上,则能够容易抑制所谓的黑屏。此处,黑屏是指在佩戴偏光太阳镜观察例如液晶显示装置的情况下,显示画面因角度而变暗的现象。

[0434] 慢轴方向的折射率(nx)可以为1.580以上、也可以为1.630以上。慢轴方向的折射率(nx)可以为1.780以下、也可以为1.730以下。快轴方向的折射率(ny)可以为1.560以上、也可以为1.610以上。快轴方向的折射率(ny)可以为1.760以下、也可以为1.710以下。

[0435] 光学膜或聚酯膜优选为拉伸膜。拉伸膜可以为双向拉伸膜。双向拉伸可以为逐步双向拉伸,也可以为同步双向拉伸。

[0436] 作为一例,具有1,500nm以下的面内相位差的光学膜通过逐步双向拉伸如下得到。

使含有聚酯的树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到未拉伸聚酯。将未拉伸膜沿流动方向拉伸后,沿膜的宽度方向拉伸。

[0437] 流动方向的拉伸例如可以利用辊的圆周速度差来进行。流动方向的拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。

[0438] 宽度方向的拉伸例如可以使用拉幅法进行。从将面内相位差调整为1,500nm以下的方面出发,宽度方向的拉伸倍率相对于流动方向的拉伸倍率可以为80%以上120%以下、也可以为90%以上110%以下。

[0439] 通过单向拉伸制造的具有高面内相位差的光学膜的拉伸方向和与其正交的方向的物性差变大。因此,具有高面内相位差的光学膜容易因热等外在因素而变形。例如,在使用具有高面内相位差的光学膜作为透明导电性膜的基材的情况下,在透明导电层的结晶化工序、在透明导电层上形成由银糊料等构成的取出电极并进行烧制的工序中,光学膜可因热而变形。关于这一点,具有基于双向拉伸的低面内相位差的光学膜的热稳定性优异。

[0440] 基材可以包含作为含有聚酯的母材的树脂层、和在拉伸时以消除树脂层的双折射性的方式发挥作用的双折射颗粒。即,双折射颗粒可以具有与形成树脂层的高分子加工物的双折射性正负相反的双折射性。聚酯制的树脂层具有正的双折射性。因此,双折射颗粒可以具有负的双折射性。

[0441] 聚酯的透明性、耐热性和机械特性优异,能够通过拉伸加工将面内相位差控制在所期望的范围。

[0442] 作为将光学膜的面内相位差控制为1,500nm以下的方法,有适当设定双向拉伸时的拉伸倍率比、拉伸温度、所制作的光学膜的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。

[0443] 光学膜的面内相位差越小,则相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越小。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也几乎不变化。因此,若面内相位差的偏差足够小,则不会产生以目视确认到的程度的虹斑。因此,若光学膜的面内相位差为1,500nm以下,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动充分变小,能够有效地使由面内相位差的偏差引起的虹斑不明显。从该方面出发,光学膜的面内相位差为1,500nm以下、可以为1,450nm以下、也可以为1,200nm以下。根据具有这样的面内相位差的光学膜,能够有效地使虹斑不明显。另外,从抑制黑屏的方面出发,光学膜的面内相位差可以为50nm以上、可以为100nm以上、可以为150nm以上、可以为200nm以上、可以为250nm以上、也可以为300nm以上。通过使面内相位差为50nm以上,能够容易抑制黑屏。这是因为,面内相位差为50nm以上的光学膜能够适度地扰乱直线偏振光。

[0444] (总光线透射率和雾度)

[0445] 本公开的第2实施方式中,光学膜的总光线透射率可以为70%以上、可以为75%以上、也可以为80%以上。光学膜的总光线透射率越高越优选,可以为99%以下、可以为98%以下、也可以为95%以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0446] (马氏硬度)

[0447] 本公开的第2实施方式中,光学膜的至少一个面的马氏硬度的标准偏差3σ优选为

45N/mm^{2}以下。马氏硬度的标准偏差为45N/mm^{2}以下的光学膜的折叠性优异。从折叠性的方面出发,上述标准偏差可以为40N/mm^{2}以下、可以为35N/mm^{2}以下、可以为30N/mm^{2}以下、可以为25N/mm^{2}以下、可以为20N/mm^{2}以下、可以为15N/mm^{2}以下、也可以为10N/mm^{2}以下。上述标准偏差越小越优选,可以为1N/mm^{2}以上、也可以为3N/mm^{2}以上。标准偏差可以通过光学膜的成膜时的温度来调整。

[0448] (弹性变形功率)

[0449] 本公开的第2实施方式中,光学膜的至少一个面的弹性变形功率的标准偏差3σ优选为10%以下。弹性变形功率的标准偏差为10%以下的光学膜的硬度优异。上述标准偏差越小越优选,可以为0.1%以上、可以为0.5%以上、可以为1%以上、也可以为2%以上。标准偏差可以通过光学膜的成膜时的温度来调整。

[0450] (腐蚀率)

[0451] 本公开的第2实施方式中,光学膜在将从光学膜的表面至深度20μm的腐蚀率的平均定义为E0-20时,E0-20可以为1.40μm/g以上。这样的光学膜的铅笔硬度良好。

[0452] 作为光学膜的铅笔硬度的指标,本发明人对腐蚀率进行了研究。如上所述,光学膜柔软时容易损伤,硬时不易损伤,因此认为腐蚀率小的情况下能够使铅笔硬度良好。但是,本发明人发现,相反地,通过将腐蚀率(E0-20)增大至1.40μm/g以上,能够使光学膜的铅笔硬度良好。另外,本发明人发现,对于光学膜的腐蚀率而言,与单向拉伸光学膜相比,双向拉伸光学膜更容易显示大的值,并且能够通过腐蚀率来判别双向拉伸光学膜中的铅笔硬度的好坏。

[0453] 为了使光学膜的铅笔硬度良好,E0-20可以为1.40μm/g以上、可以为1.45μm/g以上、可以为1.50μm/g以上、可以为1.60μm/g以上、也可以为1.80μm/g以上。为了使光学膜不易破裂,E0-20可以为3.00μm/g以下、可以为2.80μm/g以下、也可以为2.50μm/g以下。

[0454] (结晶度)

[0455] 本公开的第2实施方式中,光学膜的结晶度可以超过85%。这样的光学膜的铅笔硬度良好。从光学膜的铅笔硬度的方面出发,光学膜的结晶度可以为88%以上、也可以为90%以上。光学膜的结晶度可以为100%以下、可以为99%以下、也可以为98%以下。

[0456] 光学膜的结晶度例如可以通过拉伸倍率和拉伸温度来控制。具体而言,拉伸倍率越大,结晶度越大。拉伸倍率越小,结晶度越小。

[0457] 本公开的第2实施方式例如涉及以下的[1]~[14]。

[0458] [1]一种光学膜,其为用于层积功能层的光学膜,其中,上述光学膜含有聚酯,上述光学膜的生物质度为10%以上,上述光学膜的总光线透射率为70%以上,上述光学膜的面内相位差为1,500nm以下。

[0459] [2]如上述[1]所述的光学膜,其中,上述光学膜含有来自生物质材料的聚酯。

[0460] [3]如上述[1]或[2]所述的光学膜,其中,上述光学膜含有来自再生材料的聚酯。

[0461] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的光学膜,其中,上述面内相位差为300nm以上1,450nm以下。

[0462] [5]如上述[1]~[4]中任一项所述的光学膜,其中,上述光学膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^{2}以上170N/mm^{2}以下。

[0463] [6]如上述[1]~[5]中任一项所述的光学膜,其中,上述光学膜的至少一个面的弹

性变形功率为60％以上70％以下。

[0464] [7]如上述[1]～[6]中任一项所述的光学膜,其由含有上述聚酯的聚酯膜构成,或者具备含有上述聚酯的聚酯膜和设置于上述聚酯膜上的易粘接层。

[0465] [8]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

[0466] [9]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

[0467] [10]如上述[7]所述的光学膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

[0468] [11]一种光学层积体,其具备:上述[1]～[10]中任一项所述的光学膜;和设置于上述光学膜上的功能层。

[0469] [12]一种图像显示装置用的表面板,其具备:树脂板或玻璃板;和配置于上述板上的上述[1]～[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0470] [13]一种图像显示装置,其具备:显示元件;和配置于上述显示元件上的上述[1]～[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0471] [14]一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于上述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,上述第一透明保护板和上述第二透明保护板中的至少一者为上述[1]～[10]中任一项所述的光学膜或上述[11]所述的光学层积体。

[0472] 第3实施方式

[0473] 本公开的第3实施方式涉及光学作用膜。

[0474] 以下,对本公开的第3实施方式进行说明。特别是,关于本公开的第3实施方式,以与上述的第1实施方式的不同点为中心进行说明。

[0475] 首先,对第3实施方式要解决的课题进行说明。以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学作用膜。这样的光学作用膜通常具备塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照日本特开2007-046031号公报和日本特开2012-256014号公报)。

[0476] 作为上述塑料膜,提出了聚对苯二甲酸乙二醇酯膜等聚酯膜。另外,近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0477] 本发明人从碳中性的方面出发,研究了使用来自生物质材料的聚酯制作光学作用膜。但是,本发明人发现,含有来自生物质材料的聚酯的光学作用膜具有呈现黄色的倾向。

[0478] 本公开的第3实施方式的目的在于,提供一种黄色调小、并且能够降低环境负担的光学作用膜。

[0479] 根据本公开的第3实施方式,提供黄色调小、并且能够降低环境负担的光学作用膜。另外,可以提供即便使用来自生物质材料的聚酯也具有与使用来自化石燃料的聚酯时相同程度的光学特性和机械特性的光学作用膜。

[0480] 在下述本公开的第3实施方式的说明中,对于能够与第1实施方式中说明的光学膜、以及具备该光学膜的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片同样地构成的部分,

有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号,另外有时省略重复的说明。在显然在第2实施方式中也能够得到在第1实施方式中得到的作用效果的情况下,有时也省略其说明。

[0481] [光学作用膜]

[0482] 本公开的第3实施方式中,光学作用膜是指能够使光透过的膜。

[0483] 本公开的第3实施方式的光学作用膜的截面与图1所示的光学膜1的截面相同。即,图1也相当于示出本公开的第3实施方式的光学作用膜2的截面图。如图1所示,本公开的第3实施方式的光学作用膜2具有第1面2a和与该第1面2a相向的第2面2b。后述的聚酯膜也具有第1面和与该第1面相向的第2面。在不特别区分第1面和第2面的情况下,有时也简称为“面”。光学作用膜在面内具有第1方向和与第1方向正交的第2方向。第1方向在第3实施方式中为光学作用膜的纵向、流动方向或机械方向(MD)。第2方向在第3实施方式中为光学作用膜的横向或宽度方向(TD)。在以下的本公开的第1实施方式的说明中,只要没有特别区分,则在记载为“光学作用膜”时,是指本公开的第3实施方式的光学作用膜。

[0484] 在第3实施方式中,光学作用膜至少具备聚酯膜。

[0485] 聚酯膜是指含有聚酯的膜。

[0486] 在第3实施方式中,光学作用膜由聚酯膜构成。

[0487] 在第3实施方式中,光学作用膜具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的易粘接层。第3实施方式中,可以将具备聚酯膜和易粘接层的光学作用膜特别称为“易粘接性膜”。

[0488] 本说明书中,有时将光学作用膜中的聚酯膜、易粘接性膜、和后述具备聚酯膜和色调调整层的光学作用膜统称记为“光学作用膜A”。

[0489] 在第3实施方式中,光学作用膜具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的功能层。本说明书中,有时将具备聚酯膜和功能层的光学作用膜特别称为“光学层积体”。光学层积体可以在聚酯膜与功能层之间具备易粘接层。

[0490] <聚酯>

[0491] 光学作用膜和聚酯膜含有聚酯。

[0492] 作为本公开的第3实施方式中光学作用膜所含有的聚酯的说明,只要不矛盾,就可以应用本公开的第1实施方式中光学膜所含有的聚酯的说明。作为本公开的第3实施方式中聚酯膜所含有的聚酯的说明,只要不矛盾,就可以应用本公开的第1实施方式中聚酯膜所含有的聚酯的说明。

[0493] <上蓝剂>

[0494] 光学作用膜优选含有上蓝剂作为调色剂。

[0495] 本说明书中,上蓝剂是指吸收可见光区域中的例如橙色至黄色等波长区域的光并调整色调的成分。可见光区域是指380nm以上780nm以下的区域。上蓝剂例如为染料或颜料。

[0496] 生物质聚酯中有时包含分子量低的成分(低分子量成分)。据推测:由于低分子量成分,光学作用膜呈现黄色,或者发生光学作用膜的黄变。通过使光学作用膜含有上蓝剂,能够良好地降低光学作用膜的黄色调。

[0497] 在光学作用膜中,聚酯膜可以含有上蓝剂。

[0498] 在易粘接性膜中,选自聚酯膜和易粘接层中的至少1者可以含有上蓝剂。

[0499] 在光学层积体中,选自聚酯膜和功能层中的至少1者可以含有上蓝剂。在光学层积体中,选自聚酯膜、易粘接层和功能层中的至少1者可以含有上蓝剂。

[0500] 通过以上的方式,能够良好地降低光学作用膜的黄色调。

[0501] 上蓝剂可以在可见光区域中的500nm以上650nm以下的波长区域具有最大吸收峰,也可以在550nm以上600nm以下的波长区域具有最大吸收峰。在这样的波长区域具有最大吸收峰的上蓝剂能够良好地降低光学作用膜的黄色调。

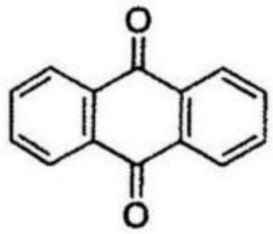
[0502] 本说明书中,上述最大吸收峰可以利用紫外可见分光光度计(日本分光株式会社制造的分光光度计V-670)进行测定。作为使上蓝剂溶解的溶剂,可以使用乙腈。

[0503] 作为上蓝剂,可以举出例如有机系的染料或颜料、和无机系的染料或颜料。作为有机系的染料或颜料,可以举出例如稠合多环系上蓝剂和酞菁系上蓝剂。作为无机系的染料或颜料,可以举出例如群青、普鲁士蓝和钴蓝。

[0504] 作为上蓝剂,从耐热性、耐光性和溶解性的方面出发,可以为稠合多环系上蓝剂。作为稠合多环系上蓝剂,可以举出例如蒽醌系上蓝剂、靛蓝系上蓝剂和酞菁系上蓝剂。这些之中,从耐热性、耐光性和溶解性的方面出发,优选蒽醌系上蓝剂。

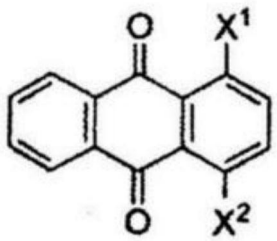
[0505] 蒽醌系上蓝剂是具有式(1)所示的蒽醌环的上蓝剂。作为蒽醌系上蓝剂,可以举出例如式(2)所示的化合物,具体而言,可以举出式(3)~式(5)所示的化合物。

[0506] [化1]



(1)

[0507]

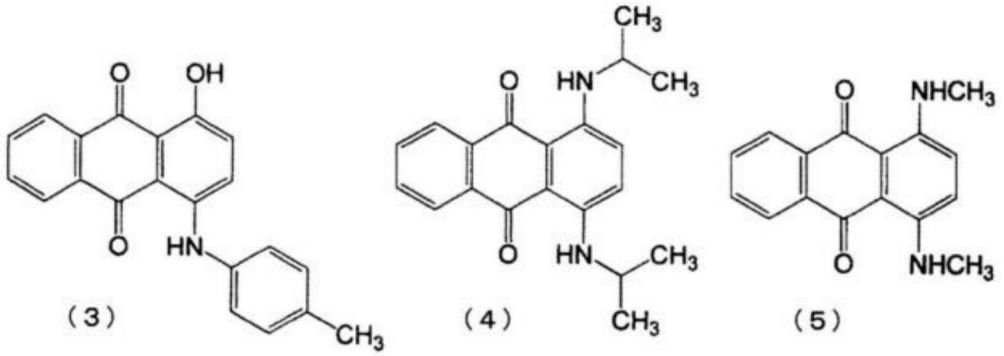


(2)

[0508] 式(2)中,X1表示-OH、-NHR1或-NR1R2,X2表示-NHR3或-NR3R4,R1、R2、R3和R4各自独立地表示碳原子数1以上6以下的直链状或支链状烷基、或者至少1个氢原子被碳原子数1以上6以下的直链状或支链状烷基取代的苯基。式(2)中的X1和X2彼此可以相同,也可以不同。

[0509] 式(2)所示的化合物优选X1和X2中的至少1个具有至少1个氢原子被碳原子数1以上6以下的直链状或支链状烷基取代的苯基,更优选X1和X2中的任意1个具有至少1个氢原子被碳原子数1以上6以下的直链状或支链状烷基取代的苯基。

[0510] [化2]

[0511] 

[0512] 靛蓝系上蓝剂是具有吲哚酚或硫吲哚酚的上蓝剂。酞菁系上蓝剂是具有4个邻苯二甲酰亚胺被氮原子交联而成的环状结构的上蓝剂。

[0513] 光学作用膜可以含有1种或2种以上的上蓝剂。

[0514] 在光学作用膜含有上蓝剂的情况下,从较高地维持光学作用膜的总光线透射率的方面出发,优选上蓝剂的含量小,使用的上蓝剂的种类也优选少。

[0515] 上蓝剂的含量以光学作用膜的总质量为基准可以为5wtppm以上、可以为8wtppm以上、也可以为10wtppm以上。上蓝剂的含量为下限值以上的光学作用膜的黄色调小。

[0516] 上蓝剂的含量以光学作用膜的总质量为基准可以为100wtppm以下、可以为80wtppm以下、可以为60wtppm以下、可以为50wtppm以下、可以为40wtppm以下、也可以为30wtppm以下。上蓝剂的含量为上限值以下的光学作用膜的色调良好,并且显示出高的总光线透射率和低雾度。

[0517] 上蓝剂的含量可以通过公知的方法进行测定。

[0518] 光学作用膜可以含有添加剂。作为添加剂,可以举出例如紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂、易滑颗粒、耐热性高分子颗粒、碱金属化合物、碱土金属化合物、磷化合物、阻燃剂、抗凝胶化剂和表面活性剂。光学作用膜可以含有1种或2种以上的添加剂。

[0519] <光学作用膜的构成>

[0520] 光学作用膜可以具有单层结构,也可以具有多层结构。具有单层结构的膜容易控制拉伸。具有多层结构的膜容易得到由变更各层的组成带来的效果。

[0521] 光学作用膜可以为含有聚酯和上蓝剂的聚酯膜。光学作用膜可以具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的含有上蓝剂的色调调整层,该聚酯膜可以进一步含有上蓝剂。以下,也将色调调整层称为“调色层”。调色层可以为后述的易粘接层。调色层可以是将含有上蓝剂的涂布液涂布于聚酯膜而形成的涂层。

[0522] 聚酯膜的优选厚度如后所述。

[0523] 调色层的厚度可以为10nm以上、可以为30nm以上、也可以为50nm以上。调色层的厚度可以为1,000nm以下、可以为800nm以下、可以为600nm以下、可以为400nm以下、也可以为200nm以下。

[0524] 聚酯膜含有上蓝剂时的聚酯膜中的上蓝剂的含量以聚酯膜的总质量为基准可以为5wtppm以上、可以为8wtppm以上、也可以为10wtppm以上。这样的聚酯膜的黄色调小。

[0525] 聚酯膜含有上蓝剂时的聚酯膜中的上蓝剂的含量以聚酯膜的总质量为基准可以为100wtppm以下、可以为80wtppm以下、可以为60wtppm以下、可以为50wtppm以下、可以为

40wtppm以下、也可以为30wtppm以下。这样的聚酯膜的色调良好,另外显示出高的总光线透射率和低雾度。

[0526] 调色层中的上蓝剂的含量以调色层的质量为基准可以为10wtppm以上、可以为50wtppm以上、可以为100wtppm以上、可以为200wtppm以上、可以为300wtppm以上、可以为400wtppm以上、可以为500wtppm以上、可以为1,000wtppm以上、可以为2,000wtppm以上、可以为3,000wtppm以上、也可以为4,000wtppm以上。具备这样的调色层的光学作用膜的黄色调小。

[0527] 调色层中的上蓝剂的含量以调色层的质量为基准可以为20,000wtppm以下、可以为18,000wtppm以下、可以为15,000wtppm以下、可以为13,000wtppm以下、可以为10,000wtppm以下、也可以为8,000wtppm以下。具备这样的调色层的光学作用膜的色调良好,另外显示出高的总光线透射率和低雾度。

[0528] 聚酯膜可以具有单层结构,也可以具有多层结构。具有单层结构的膜容易控制拉伸。具有多层结构的膜容易得到由变更各层的组成带来的效果。在具有多层结构的聚酯膜中,至少1个层可以含有上蓝剂。

[0529] 在具有多层结构的聚酯膜中,生物质聚酯只要包含在至少任一层中即可。例如,具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜的拉伸性优异。本说明书中,含有某种聚合物作为主成分的层是指该聚合物的含有比例超过50质量%的层,该聚合物的含有比例可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、也可以为90质量%以上。

[0530] 作为具有多层结构的聚酯膜,可以举出例如:

[0531] (1A)具备2层或3层以上含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0532] (2A)具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0533] (3A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层和含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0534] (4A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0535] (5A)依次具备含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜。

[0536] 作为具有多层结构的聚酯膜,还可以举出:

[0537] (1B)具备2层或3层以上生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0538] (2B)具备生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0539] (3B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度小于10%的层和生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0540] (4B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0541] (5B)依次具备生物质度小于10%的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜。其中,在上述(1B)~(5B)的多层膜中,膜整体的生物质度为10%以上。

[0542] 上述(1A)和(1B)的多层膜的环境贡献度高。上述(2A)~(4A)和(2B)~(4B)的多层

膜的环境贡献度高,并且拉伸性也优异。上述(5A)和(5B)的多层膜除了环境贡献度高且拉伸性优异以外,还能够抑制可从生物质聚酯析出的杂质对层积于聚酯膜上的功能层等造成的影响。

[0543] 具有多层结构的聚酯膜可以是共挤出树脂膜。例如,将构成各层的材料共挤出制膜,进一步进行拉伸处理,由此可以得到具有多层结构的聚酯膜。

[0544] 聚酯膜的厚度可以为10μm以上、可以为15μm以上、可以为20μm以上、可以为25μm以上、也可以为30μm以上。这样的聚酯膜的机械强度优异。

[0545] 聚酯膜的厚度可以为200μm以下、可以为180μm以下、可以为160μm以下、可以为140μm以下、可以为120μm以下、也可以为100μm以下。这样的聚酯膜的耐弯曲性优异。

[0546] 本说明书中,光学作用膜、聚酯膜和各层的厚度通过选择20处利用扫描型电子显微镜(SEM)得到的光学作用膜和聚酯膜的截面照片的任意部位并通过20处的平均值来算出。其中,20处以部位不偏于一方的方式来选择。关于SEM的加速电压和倍率,优选加速电压为1kV以上10kV以下、倍率为20倍以上7,000倍以下,根据测定对象的层来设定。

[0547] 对于聚酯膜,在该膜上形成功能层时,为了提高粘接性,可以实施电晕放电处理和氧化处理等物理处理,也可以预先进行被称为锚固剂或底涂剂的涂料的涂布。

[0548] 聚酯膜和光学作用膜可以是切割为规定大小而成的单片状的形态,也可以是将长条片卷取成卷状的卷状的形态。单片的大小例如最大直径为2英寸以上500英寸以下左右。最大直径是指将聚酯膜和光学作用膜的面内的任意2点连结时的最大长度。例如,在聚酯膜和光学作用膜为长方形的情况下,长方形的对角线成为最大直径。在聚酯膜和光学作用膜为圆形的情况下,圆的直径成为最大直径。

[0549] 卷状的形态的宽度例如可以为500mm以上8,000mm以下。卷状的形态的长度例如可以为100m以上10,000m以下。卷状的形态的聚酯膜和光学作用膜可以根据图像显示装置等的大小切割成单片状来使用。切割时,优选除去物性不稳定的卷端部。

[0550] 单片的形状例如可以为三角形、四边形和五边形等多边形,也可以为圆形,还可以为随机的不定形。更具体而言,在聚酯膜和光学作用膜为四边形的情况下,纵横比只要作为显示画面没有问题就没有特别限定。例如,可以举出横:纵=1:1、4:3、16:10、16:9、2:1、5:4、11:8。

[0551] <光学作用膜和聚酯膜的物性>

[0552] 对光学作用膜和聚酯膜优选具有的物性进行说明。

[0553] (生物质度)

[0554] 光学作用膜的生物质度为10%以上、可以为12%以上、可以为15%以上、也可以为18%以上。这样的光学作用膜能够实现环境负担的降低。光学作用膜的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、可以为50%以下、可以为40%以下、也可以为30%以下。

[0555] 聚酯膜的生物质度可以为10%以上、可以为12%以上、可以为15%以上、也可以为18%以上。这样的聚酯膜能够实现环境负担的降低。聚酯膜的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、可以为50%以下、可以为40%以下、也可以为30%以下。

[0556] 在测定光学作用膜整体的生物质度的情况下,由光学作用膜制备试样即可。在测

定光学作用膜中的各层的生物质度的情况下,从光学作用膜分离作为对象的层而制备试样即可。

[0557] (黄色度YI)

[0558] 光学作用膜的黄色度(YI)为-1.0以上2.5以下。

[0559] 聚酯膜的黄色度(YI)可以为-1.0以上2.5以下。

[0560] 黄色度(YI)表示色调从无色向黄色方向偏离的程度。YI为正值表示色调为黄色。YI为负值表示色调为蓝色。YI依据JIS K7373:2006通过下述式由三刺激值(X、Y和Z)算出。三刺激值利用紫外可见分光光度计(日本分光株式会社制造的分光光度计V-670)对300nm以上800nm以下的波长的光进行透射率测定而测定。

[0561] $YI=100\times(1.2769X-1.0592Z)/Y$

[0562] 上述式中,X、Y和Z分别表示使用辅助光源C时的XYZ色度系统中的光学作用膜的三刺激值。三刺激值使用JIS Z8720:2012中规定的辅助光源C,用XYZ色度系统(2度视野)表示。

[0563] YI超过2.5的光学作用膜呈黄色,在光学作用膜的外观上不优选。YI小于-1.0的光学作用膜呈蓝色,有时在光学作用膜的外观上不优选。

[0564] YI可以为2.4以下、可以为2.0以下、可以为1.8以下、可以为1.5以下、也可以为1.3以下。具有这样的YI的光学作用膜和聚酯膜进一步抑制了黄色调。YI可以为-0.8以上、可以为-0.5以上、可以为-0.3以上、可以为0.0以上、可以为0.3以上、也可以为0.5以上。

[0565] (面内相位差(Re))

[0566] 光学作用膜A的面内相位差(Re)没有特别限定,可以为30,000nm以下。本说明书中,“面内相位差”通过式:面内相位差(Re)=(nx-ny)×T[nm]算出。“面内相位差”也被称为延迟,单位为长度的单位。第3实施方式的说明中的上述式中的T是指光学作用膜A的厚度[nm]。

[0567] 在第3实施方式的说明中,“nx”是在光学作用膜A的面内折射率最大的方向即慢轴方向的折射率。“ny”是在光学作用膜A的面内与慢轴方向正交的方向即快轴方向的折射率。折射率和面内相位差是指相对于波长550nm的折射率和面内相位差。慢轴的方向和面内相位差使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”,以测定角0°进行测量。除了“RETS-100”的面内相位差的测定结果以外,nx-ny还可以由光学作用膜A的厚度信息算出。

[0568] 本说明书中,nx-ny和Re是指从18处测定值除去最小值和最大值后的16处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0569] 在偏振的光透过具有双折射的膜时,能够在膜上观察到虹斑。虹斑是彩虹色的斑,使膜的视觉辨认性降低。偏振的光例如是从液晶显示元件或包含基于偏振控制的反射抑制功能层的有机EL显示元件放出的图像光。

[0570] 从抑制光学作用膜A的虹斑、提高视觉辨认性的方面出发,光学作用膜A的面内相位差可以为3,000nm以上、可以为4,000nm以上、可以为5,000nm以上,或者可以为1,500nm以下、可以为1,450nm以下、也可以为1,200nm以下。

[0571] 若光学作用膜A的面内相位差为3,000nm以上,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。推测虹斑的原因在于,处于偏振状态的光透过面内相位差存在偏差的膜,进而偏振状态发生变化,结果光学作用膜A的面内相位差越大,相对于面内相位差的

变动的每个波长的可见光透射率的变动越大。另外,面内相位差越大,多个波长的光越容易透过,因此透过的光混色而越容易被视觉辨认。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也大幅变动,因此即使某个波长的透射率变低,其他波长的透射率也变高。因此,透过的光的混色的变化在目视中难以被视觉辨认。若光学作用膜A的面内相位差为3,000nm以上,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动变大,即使可见光透射率由于面内相位差的偏差而变动,也会混色而被视觉辨认到,难以视觉辨认到颜色的变化。即,能够有效地使虹斑不明显。另外,从抑制拉伸时的破裂和撕破的方面出发,光学作用膜A的面内相位差可以为30,000nm以下、可以为25,000nm以下、可以为20,000nm以下、也可以为15,000nm以下。

[0572] 另外,若光学作用膜A的面内相位差为1,500nm以下,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。光学作用膜A的面内相位差越小,相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越小。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也几乎不变化。因此,若面内相位差的偏差足够小,则不会产生以目视确认到的程度的虹斑。因此,若光学作用膜A的面内相位差为1,500nm以下,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动充分变小,能够有效地使由面内相位差的偏差引起的虹斑不明显。另外,从抑制所谓黑屏的方面出发,光学作用膜A的面内相位差可以为50nm以上、可以为100nm以上、可以为150nm以上、可以为200nm以上、可以为250nm以上、也可以为300nm以上。此处,黑屏是指在佩戴偏光太阳镜观察例如液晶显示装置的情况下,显示画面因角度而变暗的现象。

[0573] 在第3实施方式中,折射率差“nx-ny”(以下也称为“Δn”)可以为0.040以上、也可以为0.050以上。若Δn为0.040以上,则能够减小为了得到所期望的面内相位差而需要的光学作用膜A的厚度。Δn可以为0.250以下、也可以为0.200以下。若Δn为0.250以下,则不需要过度拉伸膜,能够抑制膜的破裂和撕破。

[0574] 在第3实施方式中,Δn可以小于0.040。若Δn小于0.040,则能够容易抑制以面内相位差为原因的虹斑。Δn可以为0.005以上、可以为0.008以上、也可以为0.010以上。若Δn为0.005以上,则能够容易抑制黑屏。

[0575] 光学作用膜A优选为拉伸膜。拉伸膜可以为单向拉伸膜,也可以为双向拉伸膜。双向拉伸可以为逐步双向拉伸,也可以为同步双向拉伸。

[0576] 作为一例,具有3,000nm以上30,000nm以下的面内相位差的光学作用膜A通过逐步双向拉伸如下得到。使含有聚酯的树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到未拉伸膜。将未拉伸膜沿流动方向拉伸后,沿膜的宽度方向拉伸。

[0577] 流动方向的拉伸例如可以利用辊的圆周速度差来进行。流动方向的拉伸倍率可以为1.1倍以上、也可以为1.2倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为2.5倍以下、可以为2.0倍以下、也可以为1.8倍以下。

[0578] 从抑制面内相位差等光学特性的偏差的方面出发,流动方向的拉伸时的拉伸温度可以为聚酯的玻璃化转变温度以上且玻璃化转变温度+100℃以下。在PET的情况下,上述拉伸温度可以为70℃以上、可以为80℃以上、可以为140℃以下、也可以为130℃以下。

[0579] 宽度方向的拉伸例如可以使用拉幅法进行。宽度方向的拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。宽度方向的拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。若宽

度方向的拉伸倍率为6.0倍以下,则膜的透明性优异。若宽度方向的拉伸倍率为2.5倍以上,则得到必要的拉伸张力,双折射变大,容易得到所期望的面内相位差。优选使宽度方向的拉伸倍率高于流动方向的拉伸倍率。

[0580] 宽度方向的拉伸时的拉伸温度可以为聚酯的玻璃化转变温度以上且玻璃化转变温度+120℃以下。在PET的情况下,上述拉伸温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为160℃以下、也可以为150℃以下。宽度方向的拉伸时的拉伸温度优选随着从上游去往下游而温度变高。具体而言,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,上游的温度与下游的温度之差可以为5℃以上、可以为20℃以上、也可以为30℃以上。在PET的情况下,第一阶段的拉伸温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为120℃以下、也可以为110℃以下。

[0581] 为了对经逐步双向拉伸的膜赋予尺寸稳定性,优选在拉幅机内进行拉伸温度以上且聚酯的熔点以下的热处理。热处理时的温度可以为120℃以上、可以为180℃以上、可以为260℃以下、也可以为250℃以下。

[0582] 对经逐步双向拉伸的膜进行热处理后,冷却至室温后进行卷取。

[0583] 根据需要,可以在热处理和/或冷却时进行松弛处理。从抑制光学特性的偏差的方面出发,热处理时的松弛率可以为0.5%以上、可以为0.8%以上、可以为5%以下、也可以为3%以下。从抑制光学特性的偏差的方面出发,冷却时的松弛率可以为0.5%以上、可以为0.8%以上、可以为3%以下、也可以为2%以下。从膜的尺寸稳定性的方面出发,冷却时的松弛处理的温度可以为80℃以上、可以为90℃以上、可以为150℃以下、也可以为130℃以下。

[0584] 作为一例,具有1,500nm以下的面内相位差的光学作用膜A在上述逐步双向拉伸中如下变更拉伸倍率而得到。流动方向的拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。从将面内相位差调整为1,500nm以下的方面出发,宽度方向的拉伸倍率相对于流动方向的拉伸倍率可以为80%以上120%以下、也可以为90%以上110%以下。

[0585] 聚酯的透明性、耐热性和机械特性优异,能够通过拉伸加工将面内相位差控制在所期望的范围。

[0586] 作为将光学作用膜A的面内相位差控制为3,000nm以上30,000nm以下的方法,有适当设定拉伸倍率、拉伸温度、所制作的光学作用膜A的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。

[0587] 作为将光学作用膜A的面内相位差控制为1,500nm以下的方法,有适当设定双向拉伸时的拉伸倍率比、拉伸温度、所制作的光学作用膜A的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。

[0588] (取向主轴的最大应变)

[0589] 在光学作用膜A中,利用微波透射型分子取向计测定的取向主轴的最大应变可以为7°以下、可以为6°以下、可以为5°以下、也可以为4°以下。具备这样的膜的图像显示装置用的表面板例如能够抑制黑色显示时的漏光、以及由相位差导致的显示色变化等引起的产

品的视觉辨认性的降低。取向主轴的最大应变为0°以上,越低越优选,没有特别限定。

[0590] 取向主轴的最大应变例如可以通过调整膜制造时的流动方向的拉伸中的温度和拉伸倍率、宽度方向的拉伸中的温度和拉伸倍率、以及热处理的温度而调整为上述上限值以下。

[0591] 取向主轴的最大应变可以如下测定。在膜形状为卷状的情况下,从卷状的光学作用膜A切出在机械方向为1000mm、在宽度方向为全宽的长方形的膜。以该膜的宽度方向的中央部为基准,在宽度方向上300mm间隔的位置切出多个100mm见方的正方形的膜。该正方形的膜的边分别与机械方向和宽度方向平行。在膜形状为片状的情况下,描绘与试样形状内接的面积最大的长方形,从4个顶点切出与该长方形的顶点共有2边的100mm见方的正方形的膜。对于切出的样品膜,利用微波透射型分子取向计测定各自的分子取向方向(取向主轴)。将膜的宽度方向设为0°,在该分子取向角以该宽度方向为基准小于45°的情况下,求出与0°之差,在大于45°的情况下,求出与90°之差。将绝对值最大的分子取向角作为最大值,将其作为取向主轴的最大应变。作为微波透射型分子取向计,使用神崎制纸株式会社制造的分子取向计(MOA-2001A)。

[0592] (总光线透射率和雾度)

[0593] 光学作用膜A的总光线透射率可以为70%以上、可以为75%以上、可以为80%以上、可以为85%以上、也可以为88%以上。光学作用膜A的总光线透射率越高越优选,可以为99%以下、可以为98%以下、也可以为95%以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0594] 光学作用膜A的雾度可以为3.0%以下、可以为2.5%以下、可以为2.0%以下、可以为1.5%以下、也可以为1.0%以下。光学作用膜A的雾度越低越优选,可以为0.1%以上、可以为0.2%以上、也可以为0.3%以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0595] (马氏硬度)

[0596] 光学作用膜A的至少一个面的马氏硬度可以为110N/mm^{2}以上170N/mm^{2}以下。马氏硬度为110N/mm^{2}以上的膜的硬度高,耐擦伤性和耐磨耗性优异。马氏硬度为170N/mm^{2}以下的膜的折叠性优异。马氏硬度可以通过利用膜的拉伸处理使分子取向一致来调整。

[0597] 光学作用膜A的至少一个面的马氏硬度可以为115N/mm^{2}以上、可以为120N/mm^{2}以上、可以为125N/mm^{2}以上、可以为130N/mm^{2}以上、可以为135N/mm^{2}以上、也可以为140N/mm^{2}以上。光学作用膜A的至少一个面的马氏硬度可以为165N/mm^{2}以下、也可以为160N/mm^{2}以下。

[0598] 在第3实施方式中,优选光学作用膜A的第1面和第2面中的至少任一者具有上述马氏硬度,更优选第1面和第2面两者具有上述马氏硬度。本说明书中,马氏硬度是指从22处测定值除去最小值和最大值后的20处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0599] 光学作用膜A的至少一个面的马氏硬度的标准偏差3σ优选为45N/mm^{2}以下。马氏硬度的标准偏差为45N/mm^{2}以下的膜的折叠性优异。从折叠性的方面出发,上述标准偏差可以为40N/mm^{2}以下、可以为35N/mm^{2}以下、可以为30N/mm^{2}以下、可以为25N/mm^{2}以下、也可以为20N/mm^{2}以下。上述标准偏差越小越优选,可以为1N/mm^{2}以上、也可以为5N/mm^{2}以上。标准偏差可以通过膜的成膜时的温度来调整。

[0600] 在第3实施方式中,优选光学作用膜A的第1面和第2面中的至少任一者具有上述马

氏硬度的标准偏差,更优选第1面和第2面两者具有上述马氏硬度的标准偏差。本说明书中,马氏硬度的标准偏差是指20处测定值的标准偏差。

[0601] 本说明书中,马氏硬度通过纳米压痕法进行测定。首先,连续地测定与压入载荷F(N)对应的压入深度h(nm),制作负荷-除去曲线。“负荷-除去曲线”有时也被称为“载荷-位移曲线”。根据负荷曲线分析“最大压入深度hmax”,进而分析hmax时的投影面积AC(mm2)。投影面积AC是指压头与光学作用膜A接触的面积。作为最大压入载荷Pmax(N)除以投影面积AC而得到的值,能够算出马氏硬度HM(下述式(1))。

[0602] HM=Pmax/AC・・・(1)

[0603] 此处,AC是在装置中以标准的方法修正了压头前端曲率的接触投影面积。

[0604] 马氏硬度可以利用能够实施纳米压痕法的装置进行测定。作为这样的装置,可以使用Fischer Instruments公司的件号“PICODENTOR HM500”。

[0605] 马氏硬度在下述条件下测定。

[0606] <测定条件>

[0607] ・使用压头:维氏压头(材质为金刚石的四棱锤形状、型号:VV005、Fischer Instruments公司)

[0608] ・压入条件:最大载荷

[0609] ・最大压入载荷:20mN

[0610] ・载荷施加时间:10秒

[0611] ・保持时间:以最大压入载荷保持5秒

[0612] ・载荷卸载时间:10秒

[0613] ・设置样品的工作台:吸引工作台(吸引工作台使用SMC公司的型号“SP2130-AD”)

[0614] (弹性变形功率)

[0615] 光学作用膜A的至少一个面的弹性变形功率可以为60%以上70%以下。弹性变形功率为60%以上的膜的折叠性优异。弹性变形功率为70%以下的膜的硬度优异。

[0616] 关于弹性变形功率,可以由测定马氏硬度时制作的“负荷-除去曲线”分别计算出压入功区域、弹性功区域、塑性功区域的面积,之后由下式算出。

[0617] 弹性变形功率[%]=(弹性功区域的面积/压入功区域的面积)×100

[0618] 本说明书中,弹性变形功率是指从22处测定值除去最小值和最大值后的20处测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。

[0619] 弹性变形功率的标准偏差3σ优选为10%以下。弹性变形功率的标准偏差为10%以下的膜的硬度优异。上述标准偏差越小越优选,可以为1%以上、也可以为2%以上。标准偏差可以通过膜的成膜时的温度来调整。

[0620] 在第3实施方式中,优选光学作用膜A的第1面和第2面中的至少任一者具有上述弹性变形功率,更优选第1面和第2面两者具有上述弹性变形功率。在第3实施方式中,优选光学作用膜A的第1面和第2面中的至少任一者具有上述弹性变形功率的标准偏差,更优选第1面和第2面两者具有上述弹性变形功率的标准偏差。

[0621] (损耗角正切(tanδ))

[0622] 光学作用膜A中的损耗角正切(tanδ)的峰顶温度可以为90℃以上160℃以下。这样的膜在加热时的加工性优异。tanδ的峰顶温度可以为92℃以上、可以为94℃以上、可以为96

℃以上、也可以为100℃以上。tanδ的峰顶温度可以为160℃以下、可以为155℃以下、也可以为150℃以下。

[0623] tanδ的峰顶温度通常通常相当于光学作用膜A所包含的聚酯的玻璃化转变温度。因此,通过调整聚酯的玻璃化转变温度,能够将tanδ的峰顶温度调整为上述范围。

[0624] tanδ使用动态粘弹性测定装置(DMA)进行测定。将tanδ达到极大时的温度定义为光学作用膜A的tanδ的峰顶温度。在观测到2个以上tanδ的极大值的情况下,采用最低温侧的值。测定条件如下。测定装置:Rheogel-E4000(株式会社UBM制造)、测定样品:宽度5mm×长度25mm、频率:10Hz、夹头间距离:10mm、测定温度范围:25℃～250℃、升温速度:2℃/分钟。

[0625] (结晶度)

[0626] 光学作用膜A的结晶度可以为85%以下。这样的膜的功能层层积时的层间密合性良好。从膜的机械强度的方面出发,光学作用膜A的结晶度可以为60%以上、可以为65%以上、也可以为70%以上。

[0627] 光学作用膜A的结晶度可以超过85%。这样的膜的铅笔硬度良好。从膜的铅笔硬度的方面出发,光学作用膜A的结晶度可以为88%以上、也可以为90%以上。光学作用膜A的结晶度可以为100%以下、可以为99%以下、也可以为98%以下。

[0628] 光学作用膜A的结晶度是通过X射线衍射法测定的值。

[0629] 结晶度的测定条件和计算方法如下所述。

[0630] (测定条件)

[0631] 测定法:2θ/θ测定

[0632] 装置:Rigaku制造Smart Lab 9kW

[0633] X射线源:Cu-Kα45kV-200mA

[0634] 测定范围:10～50deg

[0635] 步长:0.020deg

[0636] 测量时间:4.0deg/min

[0637] (计算方法)

[0638] 结晶度基于峰形拟合法由结晶度(%)＝结晶质的峰面积/(结晶质的峰面积+非晶质的峰面积)×100的式子算出。

[0639] 光学作用膜A的结晶度例如可以通过拉伸倍率和拉伸温度来控制。具体而言,拉伸倍率越大,结晶度越大。拉伸倍率越小,结晶度越小。

[0640] (气体阻隔性)

[0641] 在第3实施方式中,光学作用膜的气体阻隔性优异。

[0642] 光学作用膜依据JIS K7129-2:2019测定的在温度40℃、湿度90%RH环境下的水蒸气透过率可以为20g/(m^2・24hr)以下、可以为15g/(m^2・24hr)以下、也可以为10g/(m^2・24hr)以下。光学作用膜的水蒸气透过率越低越优选,可以为2g/(m^2・24hr)以上、也可以为3g/(m^2・24hr)以上。水蒸气透过率可以使用水蒸气透过率测定装置(“PERMATRAN”Modern Controls公司制造)进行测定。

[0643] 光学作用膜依据JIS K7126-2:2006测定的在温度25℃、湿度50%RH环境下的氧透过率可以为100cc/(m^2・24hr・atm)以下、可以为80cc/(m^2・24hr・atm)以下、也可以为

50cc/(m^2・24hr・atm)以下。光学作用膜的氧透过率越低越优选,可以为5cc/(m^2・24hr・atm)以上、也可以为7cc/(m^2・24hr・atm)以上。氧透过率可以使用氧透过率测定装置(“OX-TRAN 10/50A”)Modern Controls公司制造)进行测定。

[0644] ＜易粘接层＞

[0645] 本公开的第3实施方式的光学作用膜可以为具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的易粘接层的易粘接性膜。易粘接层可以仅设置于聚酯膜的第1面和第2面中的任一面上,也可以设置于第1面和第2面这两个面上。

[0646] 本公开的第3实施方式的易粘接性膜的截面与图4所示的易粘接性膜1的截面相同。即,图4也相当于示出本公开的第3实施方式的易粘接性膜1的截面图。图4的易粘接性膜1依次具备聚酯膜4和易粘接层6。易粘接层6设置于聚酯膜4的第1面4a上。

[0647] 作为本公开的第3实施方式中的易粘接层的说明,只要不矛盾,就可以应用本公开的第1实施方式中的易粘接层的说明。

[0648] 含有来自生物质材料的树脂的易粘接层的环境贡献度高,另外,与含有生物质聚酯的聚酯膜的亲和性高,对该膜形状的追随性高,因此,具备这样的易粘接层的光学作用膜的加工性优异。具备含有来自化石燃料的树脂的易粘接层的光学作用膜在高温・高湿环境下的密合耐久性优异。

[0649] 在第3实施方式中,易粘接层的生物质度可以为10％以上、可以为12％以上、可以为15％以上、也可以为18％以上。在第3实施方式中,易粘接层的生物质度可以为98％以下、可以为90％以下、可以为80％以下、可以为70％以下、可以为60％以下、也可以为50％以下。通过对构成易粘接层的树脂确定生物质度并确定为原料,能够预先确定易粘接层的生物质度,另外也能够控制光学作用膜的品质。

[0650] 易粘接层可以进一步含有上述上蓝剂。

[0651] 以易粘接层的质量为基准,易粘接层中的上蓝剂的含量可以为10wtppm以上、可以为50wtppm以上、可以为100wtppm以上、可以为200wtppm以上、可以为300wtppm以上、可以为400wtppm以上、可以为500wtppm以上、可以为1,000wtppm以上、可以为2,000wtppm以上、可以为3,000wtppm以上、也可以为4,000wtppm以上。具备这样的易粘接层的易粘接性膜的黄色调小。

[0652] 以易粘接层的质量为基准,易粘接层中的上蓝剂的含量可以为20,000wtppm以下、可以为18,000wtppm以下、可以为15,000wtppm以下、可以为13,000wtppm以下、可以为10,000wtppm以下、也可以为8,000wtppm以下。具备这样的易粘接层的易粘接性膜的色调良好,另外显示出高的总光线透射率和低雾度。

[0653] ＜功能层＞

[0654] 本公开的第3实施方式的光学作用膜可以为具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的功能层的光学层积体。光学层积体可以在聚酯膜与功能层之间具备易粘接层。功能层可以设置于聚酯膜的单面上,也可以设置于两面上。

[0655] 本公开的第3实施方式的光学层积体的截面与图5所示的光学层积体3的截面相同。即,图5也相当于示出本公开的第3实施方式的光学层积体3的截面图。图5的光学层积体3依次具备聚酯膜4、易粘接层6和功能层8。易粘接层6和功能层8设置于聚酯膜4的第1面4a上。

[0656] 光学层积体的总光线透射率可以为50％以上、可以为60％以上、可以为70％以上、可以为80％以上、可以为85％以上、也可以为90％以上。光学层积体膜的总光线透射率越高越优选，可以为99％以下、可以为98％以下、也可以为95％以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0657] 光学层积体的雾度可以为10.0％以下、可以为7.0％以下、可以为5.0％以下、可以为4.0％以下、也可以为3.0％以下。光学层积体的雾度可以为0.1％以上、可以为0.2％以上、也可以为0.3％以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0658] 在依次具备聚酯膜、任意的易粘接层和功能层的光学层积体的情况下，将光入射面作为聚酯膜面来测定总光线透射率和雾度。

[0659] 本公开的第3实施方式的光学层积体可以具备一层功能层，也可以具备两层以上的功能层。即，两层以上的功能层可以根据需要经由易粘接层层积于聚酯膜上。

[0660] 作为本公开的第3实施方式中的功能层的说明，只要不矛盾，就能够应用本公开的第1实施方式中的功能层的说明。

[0661] 作为功能层的例子，可以举出例如下述(1)～(12)。

[0662] (1)硬涂层

[0663] (2)防眩层

[0664] (3)防污层

[0665] (4)依次具有硬涂层和防反射层的多层结构

[0666] (5)依次具有硬涂层和防眩层的多层结构

[0667] (6)依次具有硬涂层和防污层的多层结构

[0668] (7)依次具有防眩层和防反射层的多层结构

[0669] (8)依次具有防眩层和防污层的多层结构

[0670] (9)依次具有硬涂层、防眩层和防反射层的多层结构

[0671] (10)抗静电层

[0672] (11)导电层

[0673] (12)相位差层

[0674] 上述(4)～(11)中，左侧表示位于聚酯膜侧的层。

[0675] 一个以上的功能层中，与聚酯膜或易粘接层相接的功能层优选包含电离射线固化性成分的固化物。与聚酯膜或易粘接层相接的功能层优选硬涂层。通过使与聚酯膜或易粘接层相接的功能层包含电离射线固化性成分的固化物，能够容易地提高光学层积体的铅笔硬度。

[0676] 功能层可以进一步含有上述上蓝剂。

[0677] 以功能层的质量为基准，功能层中的上蓝剂的含量可以为50wtppm以上、可以为80wtppm以上、也可以为100wtppm以上。具备这样的功能层的光学层积体的黄色调小。以功能层的质量为基准，功能层中的上蓝剂的含量可以为600wtppm以下、可以为550wtppm以下、也可以为500wtppm以下。具备这样的功能层的光学层积体显示出高的总光线透射率和低雾度。

[0678] 在第3实施方式中，导电层含有作为上述粘结剂树脂的透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维。导电性纤维是指具有导电性且具有长度与粗细(例如直径)相

比足够大的形状的物质。例如,具有导电性且长度为粗细的大致5倍以上的物质包含在导电性纤维中。导电层是指含有透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维、并且能够从表面导通的层。导电性纤维的纤维直径例如为10nm以上200nm以下。导电性纤维的纤维长度例如为30μm以上,上限没有特别限定。作为导电性纤维,可以举出例如导电性碳纤维、金属纳米线等金属纤维、金属被覆有机纤维、金属被覆无机纤维、和碳纳米管。

[0679] 大部分的导电性纤维可以存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近光学作用膜的一侧。该情况下,其他导电性纤维堆积在上述大部分的导电性纤维上,由此也存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近表面的一侧,另外也存在于导电层的表面。由此,导电层能够从其表面电导通,另外,在导电层的厚度方向上导电性纤维彼此接触。

[0680] 功能层例如如下形成。在聚酯膜或易粘接层上以所期望的厚度涂布固化性组合物,在使用有机溶剂的情况下,进行干燥而除去有机溶剂,形成涂膜(未固化树脂层)。干燥条件例如为40℃以上120℃以下、10秒以上10分钟以下。接着,在固化性组合物含有热固性成分的情况下,在固化所需的温度下对该涂膜进行加热而使其固化。在固化性组合物含有电离射线固化性成分的情况下,对该涂膜照射电离射线而使其固化。如此能够形成功能层。

[0681] 本公开的第3实施方式的光学作用膜适合作为图像显示装置中使用的膜,具体而言,适合作为硬涂膜、防眩膜、防反射膜、防污膜、抗静电膜和偏振元件保护膜等各种功能性膜。

[0682] [聚酯膜]

[0683] 一个实施方式中,本公开的第3实施方式涉及含有聚酯和上蓝剂的聚酯膜。一个实施方式中,聚酯膜的生物质度为10%以上,聚酯膜的总光线透射率为70%以上,聚酯膜的黄色度(YI)为-1.0以上2.5以下。各个构成要素和物性等的详细情况如上所述。

[0684] [易粘接性膜]

[0685] 一个实施方式中,本公开的第3实施方式涉及一种易粘接性膜,其具备聚酯膜和设置于该聚酯膜上的含有上蓝剂的易粘接层。一个实施方式中,易粘接性膜的生物质度为10%以上,易粘接性膜的总光线透射率为70%以上,易粘接性膜的黄色度(YI)为-1.0以上2.5以下。各个构成要素和物性等的详细情况如上所述。

[0686] [图像显示装置用的表面板]

[0687] 以下,将本公开的第3实施方式的光学作用膜(包含上述易粘接性膜和光学层积体)也称为“本公开的第3实施方式的光学部件”。作为本公开的第3实施方式的光学部件的应用例,可以举出例如具备树脂板或玻璃板、和配置于该板上的本公开的第3实施方式的光学部件的图像显示装置用的表面板。优选按照光学层积体的功能层侧的面朝向与树脂板或玻璃板相反的一侧的方式配置光学层积体。

[0688] 作为本公开的第3实施方式中的表面板的说明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式中的表面板的说明。

[0689] [偏振片]

[0690] 作为本公开的第3实施方式的光学部件的应用例,可以举出例如一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第3实施方式的光学部件。光学层积体优选配置成功能层侧的面朝向与偏振

元件相反的一侧。

[0691] 作为本公开的第3实施方式中的偏振片的说明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式中的偏振片的说明。

[0692] 在偏振元件的一个面上配置有第一透明保护板,在另一个面上配置有第二透明保护板。第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第3实施方式的光学部件。

[0693] 作为本公开的第3实施方式的光学部件以外的第一透明保护板和第二透明保护板,可以举出例如塑料膜和玻璃板。作为塑料膜,可以举出例如聚酯膜、聚碳酸酯膜、三乙酰纤维素膜、环烯烃聚合物膜和丙烯酸膜,为了使机械强度良好,优选它们的拉伸膜。玻璃板可以举出例如由碱性玻璃、氮化玻璃、钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃和铅玻璃等玻璃构成的玻璃板。

[0694] 本公开的第3实施方式涉及例如以下的[1]~[18]。

[0695] [1]一种光学作用膜,其为含有聚酯的光学作用膜,其中,上述光学作用膜的生物质度为10%以上,上述光学作用膜的总光线透射率为70%以上,上述光学作用膜的黄色度(YI)为-1.0以上2.5以下。

[0696] [2]如上述[1]所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜含有上蓝剂。

[0697] [3]如上述[2]所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜为含有上述聚酯和上述上蓝剂的聚酯膜。

[0698] [4]如上述[2]所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜具备含有上述聚酯的聚酯膜和含有上述上蓝剂的色调调整层。

[0699] [5]如上述[4]所述的光学作用膜,其中,上述色调调整层为易粘接层。

[0700] [6]如上述[5]所述的光学作用膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

[0701] [7]如上述[5]所述的光学作用膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

[0702] [8]如上述[5]所述的光学作用膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

[0703] [9]如上述[4]~[8]中任一项所述的光学作用膜,其中,上述聚酯膜的厚度为10μm以上200μm以下,上述色调调整层的厚度为10nm以上1,000nm以下。

[0704] [10]如上述[1]~[9]中任一项所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜含有来自生物质材料的聚酯。

[0705] [11]如上述[1]~[10]中任一项所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜含有来自再生材料的聚酯。

[0706] [12]如上述[1]~[11]中任一项所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^2以上170N/mm^2以下。

[0707] [13]如上述[1]~[12]中任一项所述的光学作用膜,其中,上述光学作用膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

[0708] [14]如上述[1]~[13]中任一项所述的光学作用膜,其还具备功能层。

[0709] [15]如上述[14]所述的光学作用膜,其中,上述功能层含有上蓝剂。

[0710] [16]一种图像显示装置用的表面板,其具备:树脂板或玻璃板;和配置于上述板上的上述[1]~[15]中任一项所述的光学作用膜。

[0711] [17]一种图像显示装置,其具备:显示元件;和配置于上述显示元件上的上述[1]~[15]中任一项所述的光学作用膜。

[0712] [18]一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于上述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,上述第一透明保护板和上述第二透明保护板中的至少一者为上述[1]~[15]中任一项所述的光学作用膜。

[0713] 第4实施方式

[0714] 本公开的第4实施方式涉及易粘接性膜。

[0715] 以下,对本公开的第4实施方式进行说明。特别是,关于本公开的第4实施方式,以与上述的第1实施方式的不同点为中心进行说明。

[0716] 首先,对第4实施方式要解决的课题进行说明。以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学层积体。这样的光学层积体通常具备作为光学膜的塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照日本特开2007-046031号公报和日本特开2012-256014号公报)。

[0717] 作为上述塑料膜,提出了聚对苯二甲酸乙二醇酯膜等聚酯膜。这种情况下,为了使该膜与功能层的密合性良好,有时在聚酯膜与功能层之间设置易粘接层。但是,本发明人发现,该膜与功能层的密合性依然不充分。

[0718] 另外,近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0719] 本公开的第4实施方式的目的在于提供一种易粘接性膜,其能够使依次具备聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性良好,并且能够降低环境负担。

[0720] 根据本公开的第4实施方式,提供能够使依次具备聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性良好、并且能够降低环境负担的易粘接性膜。另外,可以提供即便使用来自生物质材料的聚酯也具有与使用来自化石燃料的聚酯时相同程度的光学特性和机械特性的易粘接性膜。

[0721] [易粘接性膜]

[0722] 本公开的第4实施方式的易粘接性膜具备聚酯膜和易粘接层。

[0723] 易粘接层设置于聚酯膜上。

[0724] 易粘接性膜为光学膜。本说明书中,光学膜是指能够使光透过的膜。

[0725] 在下述本公开的第4实施方式的作为光学膜的易粘接性膜的说明中,对于能够与第1实施方式中说明的光学膜同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号,省略重复的说明。另外,关于下述本公开的第4实施方式的具备作为光学膜的易粘接性膜的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片,对于能够与具备在第1实施方式中说明的光学膜的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号进行说明,另外有时省略重复的说明。在显然在第4实施方式中也能够得到在第1实施方式中得到的作用效果的情况下,有时也省略其说明。作为本公开的第4实施方式的光学膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说

明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式的光学膜、光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说明。

[0726] 在以下的第4实施方式的记载中记为“光学膜”时,只要没有特别区分,是指本公开的第4实施方式的易粘接性膜。

[0727] 如图4所示,聚酯膜4具有第1面4a和与该第1面4a相向的第2面4b。在不特别区分第1面和第2面的情况下,有时也简称为“面”。聚酯膜在面内具有第1方向和与第1方向正交的第2方向。第1方向在第4实施方式中为聚酯膜的纵向、流动方向或机械方向(MD)。第2方向在第4实施方式中为聚酯膜的横向或宽度方向(TD)。

[0728] 本公开的第4实施方式的易粘接性膜的截面与图4所示的光学膜1(易粘接性膜1)的截面相同。即,图4也相当于示出本公开的第4实施方式的易粘接性膜1的截面图。图4的易粘接性膜1依次具备聚酯膜4和易粘接层6。易粘接层6设置于聚酯膜4的第1面4a上。易粘接层6可以仅设置于聚酯膜的第1面4a和第2面4b中的任一面上,也可以设置于第1面4a和第2面4b这两个面上。

[0729] <聚酯>

[0730] 聚酯膜含有聚酯。

[0731] 聚酯是指至少二醇成分与二羧酸成分的共聚物。聚酯膜优选至少含有来自生物质材料的聚酯(以下也称为“生物质聚酯”)作为聚酯。通过计量生物质聚酯作为膜的原料,并确定为膜原料,能够预先确定膜的生物质度,另外也能够控制膜的品质。

[0732] 作为聚酯,具体而言,可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚萘二甲酸丁二醇酯(PBN)和聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。这些之中,由于可得到机械强度优异的聚酯膜,优选PET。作为生物质聚酯,具体而言,可以举出在这些聚酯中使用来自生物质材料的单体作为一部分或全部原料单体(二醇成分和二羧酸成分)而制造的聚酯。

[0733] 聚酯膜可以含有1种或2种以上的聚酯。

[0734] 除了生物质聚酯以外,聚酯膜还可以含有来自化石燃料的聚酯。通过使聚酯膜含有至少一部分生物质聚酯,与以往相比,能够削减来自化石燃料的聚酯的量,降低环境负担。

[0735] 易粘接性膜可以含有来自再生材料的聚酯。易粘接性膜所含有的聚酯可以是来自再生材料的聚酯且是生物质聚酯。易粘接性膜所含有的聚酯的一部分可以为来自再生材料的聚酯。这种情况下,易粘接性膜所含有的聚酯的不是来自再生材料的聚酯的另一部分可以为生物质聚酯。来自再生材料的聚酯可以为再生PET。来自再生材料的聚酯可以是由通过再循环制造的原料衍生的聚酯。更具体而言,作为来自再生材料的聚酯的原料,可以使用来自再生材料的乙二醇或来自再生材料的二羧酸成分中的至少任一者。

[0736] 聚酯膜中的聚酯的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0737] 聚酯膜可以含有添加剂。作为添加剂,可以举出例如紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂、易滑颗粒、耐热性高分子颗粒、碱金属化合物、碱土金属化合物、磷化合物、阻燃剂、抗凝胶化剂和表面活性剂。聚酯膜可以含有1种或2种以上的添加剂。

[0738] <聚酯膜的构成>

[0739] 聚酯膜可以具有单层结构,也可以具有多层结构。具有单层结构的膜容易控制拉伸。具有多层结构的膜容易得到由变更各层的组成带来的效果。

[0740] 作为具有多层结构的聚酯膜,可以举出例如:

[0741] (1A)具备2层或3层以上含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0742] (2A)具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0743] (3A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层和含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0744] (4A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0745] (5A)依次具备含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜。

[0746] 作为具有多层结构的聚酯膜,还可以举出:

[0747] (1B)具备2层或3层以上生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0748] (2B)具备生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0749] (3B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度小于10%的层和生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0750] (4B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0751] (5B)依次具备生物质度小于10%的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜。其中,在上述(1B)~(5B)的多层膜中,膜整体的生物质度为10%以上。

[0752] 上述(1A)和(1B)的多层膜的环境贡献度高。上述(2A)~(4A)和(2B)~(4B)的多层膜的环境贡献度高,并且拉伸性也优异。上述(5A)和(5B)的多层膜除了环境贡献度高且拉伸性优异以外,还能够抑制可从生物质聚酯析出的杂质对层积于易粘接性膜上的功能层等造成的影响。

[0753] 易粘接性膜的厚度可以为10μm以上、可以为15μm以上、可以为20μm以上、可以为25μm以上、也可以为30μm以上。这样的易粘接性膜的机械强度优异。聚酯膜的厚度也相同。

[0754] 易粘接性膜的厚度可以为200μm以下、可以为180μm以下、可以为160μm以下、可以为140μm以下、可以为120μm以下、也可以为100μm以下。这样的易粘接性膜的耐弯曲性优异。聚酯膜的厚度也相同。

[0755] 本说明书中,易粘接性膜和各层的厚度通过选择20处利用扫描型电子显微镜(SEM)得到的易粘接性膜的截面照片的任意部位并通过20处的平均值来算出。其中,20处以部位不偏于一方的方式来选择。关于SEM的加速电压和倍率,优选加速电压为1kV以上10kV以下、倍率为20倍以上7,000倍以下,根据测定对象的层来设定。

[0756] 对于易粘接性膜,在该膜上形成功能层时,为了提高粘接性,可以实施电晕放电处理和氧化处理等物理处理,也可以预先进行被称为锚固剂或底涂剂的涂料的涂布。

[0757] 易粘接性膜和后述的光学层积体可以是切割为规定大小而成的单片状的形态,也可以是将长条片卷取成卷状的卷状的形态。单片的大小例如最大直径为2英寸以上500英寸以下左右。最大直径是指将易粘接性膜或光学层积体的面内的任意2点连结时的最大长度。

例如,在易粘接性膜或光学层积体为长方形的情况下,长方形的对角线成为最大直径。在易粘接性膜或光学层积体为圆形的情况下,圆的直径成为最大直径。

[0758] 卷状的形态的宽度例如可以为500mm以上8,000mm以下。卷状的形态的长度例如可以为100m以上10,000m以下。卷状的形态的易粘接性膜和光学层积体可以根据图像显示装置等的大小切割成单片状来使用。切割时,优选除去物性不稳定的卷端部。

[0759] 单片的形状例如可以为三角形、四边形和五边形等多边形,也可以为圆形,还可以为随机的不定形。更具体而言,在易粘接性膜和光学层积体为四边形的情况下,纵横比只要作为显示画面没有问题就没有特别限定。例如,可以举出横:纵=1:1、4:3、16:10、16:9、2:1、5:4、11:8。

[0760] <易粘接性膜的物性>

[0761] 以下,对易粘接性膜(光学膜)优选具有的物性进行说明。

[0762] (生物质度)

[0763] 易粘接性膜的生物质度为10%以上、可以为15%以上、可以为20%以上、也可以为25%以上。这样的易粘接性膜能够实现环境负担的降低。易粘接性膜的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、可以为50%以下、也可以为40%以下。

[0764] 在测定易粘接性膜整体的生物质度的情况下,由易粘接性膜制备试样即可。在测定易粘接性膜中的各层的生物质度的情况下,从易粘接性膜分离作为对象的层而制备试样即可。

[0765] (δq/δa)

[0766] 易粘接层的表面的δq/δa的平均值为3.10以下。

[0767] <δq/δa的平均值的计算>

[0768] 利用原子力显微镜(AFM)的相位模式测定易粘接层的表面的10μm×10μm的区域。通过该测定得到易粘接层的表面的相位信号的分布。相位信号的单位为[deg]。

[0769] 将下述式1所示的相位信号的算术平均值设为δa。

[0770] 将下述式2所示的相位信号的均方根设为δq。

[0771] 在下述式1和下述式2中,在表示相位信号的平均值的基准表面设置正交坐标轴X、Y轴,将与基准表面正交的轴设为Z轴,将相位信号的曲面设为f(x,y)。在下述式1和下述式2中,将计算δa和δq的区域的大小设为Lx、Ly。在下述式1和下述式2中,Ar=Lx×Ly。

[0772] 从10μm×10μm的测定区域内选择7处2μm×2μm的区域。计算出7处的δa、δq和δq/δa。基于从7处的δq/δa中除去最大值和最小值后的5处的δq/δa,计算出δq/δa的平均值。

[0773] 上述7处测定区域可以部分重复。其中,任意的测定区域与其他6处测定区域的重复比例以面积基准计优选为25%以下、更优选为12%以下、进一步优选为5%以下。

[0774] [数1]

$$\delta a = \frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}\left|f(x,y)\right|dxdy \quad \cdots 式1$$

[0775]

$$\delta q = \sqrt{\frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}f^2(x,y)dxdy} \quad \cdots 式2$$

[0776] 易粘接层的表面的δq/δa的平均值为3.10以下的情况下,依次具备聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性特别良好。以下,对易粘接层的表面的δq/δa的平均值的技术意义进行说明。

[0777] δa和δq是利用原子力显微镜的相位模式测定易粘接层的表面的规定区域时的与相位信号相关的参数。相位信号的单位为[deg]。相位信号表示易粘接层的表面的粘弹性。

[0778] δa是规定区域的相位信号的算术平均值。δq是规定区域的相位信号的均方根。关于均方根,与算术平均值相比,强调了比平均值大的值。因此,δq/δa的平均值小的易粘接层表示在规定区域中相位信号集中在平均值的附近。相位信号表示易粘接层的表面的粘弹性,因此δq/δa的平均值小的易粘接层表示在规定区域中粘弹性的变化小。

[0779] 如上所述,δq/δa的平均值小的易粘接层表示在规定区域中粘弹性的变化小。而且,具备δq/δa的平均值小的易粘接层的膜能够使在易粘接层上形成有功能层的光学层积体的密合性良好。认为光学层积体的密合性由于以下的理由而变得良好。

[0780] 若在光学层积体的功能层上接触其他部件,则产生规定的应力。应力经由功能层和易粘接层传递至聚酯膜与易粘接层的界面。应力的传递方式根据易粘接层的粘弹性的值而不同。因此,在易粘接层的面内的粘弹性的变化大的情况下,传递至聚酯膜与易粘接层的界面的应力的大小根据面内的位置而不同。因此,在易粘接层的δq/δa的平均值大的情况下,容易对面内的规定部位施加大的应力,容易产生光学层积体的界面剥离。另一方面,在易粘接层的δq/δa的平均值小的情况下,认为应力在面内被分散,因此能够抑制光学层积体的界面剥离,使密合性良好。易粘接层的粘弹性根据位置而不同的理由可以考虑构成易粘接层的成分的相容性等。

[0781] 在与易粘接层接触的功能层包含电离射线固化性成分的固化物的情况下,光学层积体的密合性容易降低。但是,在易粘接层的表面的δq/δa的平均值为上述值以下的光学层积体中,即使与易粘接层接触的功能层包含电离射线固化性成分的固化物,也能够容易使光学层积体的密合性良好。

[0782] δq/δa的平均值为3.10以下、可以为3.00以下、可以为2.80以下、可以为2.60以下、可以为2.40以下、可以为2.20以下、也可以为2.00以下。

[0783] δq/δa的平均值越小,意味着易粘接层的表面的粘弹性越接近均质。易粘接层的表面的粘弹性过于均质的情况下,功能层的成分难以渗入易粘接层,有时易粘接层与功能层的密合性难以提高。因此,δq/δa的平均值可以为1.20以上、可以为1.25以上、可以为1.30以上、可以为1.40以上、也可以为1.50以上。

[0784] 上述的易粘接层的表面的δq/δa的平均值为规定的10μm×10μm的区域中的值。在

易粘接层的表面的总面积中,δq/δa的平均值为3.10以下的面积的比例可以为80％以上、可以为90％以上、可以为95％以上、可以为98％以上、也可以为100％。

[0785] 本说明书中,δa能够通过上述式1计算。式1援用了ISO 25178-2:2012的算术平均高度的式子。换言之,在ISO 25178-2:2012的算术平均高度的式子中,使用标高作为Z轴的数据,但在式1中,使用相位信号[deg]而不是标高作为Z轴的数据。

[0786] 本说明书中,δq能够通过上述式2计算。式2援用了ISO 25178-2:2012的均方根高度的式子。换言之,在ISO 25178-2:2012的均方根高度的式子中,使用标高作为Z轴的数据,但在式2中,使用相位信号[deg]而不是标高作为Z轴的数据。

[0787] δq/δa的平均值可以按照下述A1～A4的步骤算出。

[0788] (A1)利用原子力显微镜的相位模式测定易粘接层的表面的10μm×10μm的区域。作为原子力显微镜,可以使用岛津制作所制公司的商品名“SPM-9600”。

[0789] (A2)从10μm×10μm的测定区域内选择7处2μm×2μm的区域。所选择的2μm×2μm的区域从利用原子力显微镜测定的振幅的最大高度为90nm以下的区域中选择。最大高度为ISO 25178-2:2012的最大高度Sz。通过从Sz为90nm以下的区域选择2μm×2μm的区域,能够容易地排除异物和缺陷的影响。7处区域优选以相互不重复的方式选择,但也可以相互重复。需要说明的是,在测定区域重复的情况下,任意的测定区域与其他6处测定区域的重复比例以面积基准计优选为25％以下、更优选为12％以下、进一步优选为5％以下。为了更容易排除异物和缺陷的影响,所选择的2μm×2μm的区域优选从利用原子力显微镜测定的振幅的算术平均高度为10nm以下的区域中选择。算术平均高度为ISO 25178-2:2012的算术平均高度Sa。

[0790] (A3)在选择的7处区域内,计算出δa、δq和δq/δa。

[0791] (A4)基于从7处的δq/δa中除去最大值和最小值后的5处的δq/δa,计算出δq/δa的平均值。

[0792] 在易粘接层中,基于上述5处的δq/δa计算出的δq/δa的变异系数可以为0.040以下。通过使δq/δa的变异系数为0.040以下,应力在面内更容易被分散,能够更容易使密合性良好。δq/δa的变异系数可以为0.037以下、也可以为0.035以下。

[0793] 在δq/δa的变异系数过小的情况下,有时功能层的成分难以渗入易粘接层,易粘接层与功能层的密合性难以提高。因此,δq/δa的变异系数可以为0.010以上、也可以为0.015以上。

[0794] 在易粘接层的表面的总面积中,δq/δa的变异系数为0.040以下的面积的比例可以为80％以上、可以为90％以上、可以为95％以上、可以为98％以上、也可以为100％。

[0795] (总光线透射率和雾度)

[0796] 易粘接性膜的总光线透射率可以为70％以上、可以为75％以上、可以为80％以上、可以为85％以上、也可以为90％以上。易粘接性膜的总光线透射率越高越优选,可以为99％以下、可以为98％以下、也可以为95％以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0797] 易粘接性膜的雾度可以为3.0％以下、可以为2.5％以下、可以为2.0％以下、可以为1.5％以下、也可以为1.0％以下。易粘接性膜的雾度越低越优选,可以为0.1％以上、可以为0.2％以上、也可以为0.3％以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0798] (面内相位差(Re))

[0799] 光学膜的面内相位差(Re)没有特别限定,可以为30,000nm以下。本说明书中,“面内相位差”通过式:面内相位差(Re)＝(nx-ny)×T[nm]算出。“面内相位差”也被称为延迟,单位为长度的单位。上述式中的T是指光学膜的厚度[nm]。

[0800] 在偏振的光透过具有双折射的膜时,能够在膜上观察到虹斑。虹斑是彩虹色的斑,有时使膜的视觉辨认性降低。偏振的光例如是从液晶显示元件或包含基于偏振控制的反射抑制功能层的有机EL显示元件放出的图像光。

[0801] 从抑制光学膜的虹斑、提高视觉辨认性的方面出发,光学膜的面内相位差可以为3,000nm以上、可以为4,000nm以上、可以为5,000nm以上,或者可以为1,500nm以下、可以为1,450nm以下、也可以为1,200nm以下。

[0802] 若光学膜的面内相位差为3,000nm以上,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。推测虹斑的原因在于,处于偏振状态的光透过面内相位差存在偏差的膜,进而偏振状态发生变化,结果光学膜的面内相位差越大,相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越大。另外,面内相位差越大,多个波长的光越容易透过,因此透过的光混色而越容易被视觉辨认。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也大幅变动,因此即使某个波长的透射率变低,其他波长的透射率也变高。因此,透过的光的混色的变化在目视中难以被视觉辨认。若光学膜的面内相位差为3,000nm以上,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动变大,即使可见光透射率由于面内相位差的偏差而变动,也会混色而被视觉辨认到,难以视觉辨认到颜色的变化。即,能够有效地使虹斑不明显。另外,从抑制拉伸时的破裂和撕破的方面出发,光学膜的面内相位差可以为30,000nm以下、可以为25,000nm以下、可以为20,000nm以下、也可以为15,000nm以下。

[0803] 另外,若光学膜的面内相位差为1,500nm以下,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。光学膜的面内相位差越小,相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越小。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也几乎不变化。因此,若面内相位差的偏差足够小,则不会产生以目视确认到的程度的虹斑。因此,若光学膜的面内相位差为1,500nm以下,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动充分变小,能够有效地使由面内相位差的偏差引起的虹斑不明显。另外,从抑制所谓黑屏的方面出发,光学膜的面内相位差可以为50nm以上、可以为100nm以上、可以为150nm以上、可以为200nm以上、可以为250nm以上、也可以为300nm以上。此处,黑屏是指在佩戴偏光太阳镜观察例如液晶显示装置的情况下,显示画面因角度而变暗的现象。

[0804] 在第4实施方式中,折射率差“nx-ny”(以下也称为“Δn”)可以为0.040以上、也可以为0.050以上。若Δn为0.040以上,则能够减小为了得到所期望的面内相位差而需要的光学膜的厚度。Δn可以为0.250以下、也可以为0.200以下。若Δn为0.250以下,则不需要过度拉伸光学膜,能够抑制光学膜的破裂和撕破。

[0805] 在第4实施方式中,Δn可以小于0.040。若Δn小于0.040,则能够容易抑制以面内相位差为原因的虹斑。Δn可以为0.005以上、可以为0.008以上、也可以为0.010以上。若Δn为0.005以上,则能够容易抑制黑屏。

[0806] 慢轴方向的折射率(nx)可以为1.580以上、也可以为1.630以上。慢轴方向的折射率(nx)可以为1.780以下、也可以为1.730以下。快轴方向的折射率(ny)可以为1.550以上、

也可以为1.580以上。快轴方向的折射率(ny)可以为1.760以下、也可以为1.710以下。

[0807] 光学膜或聚酯膜优选为拉伸膜。拉伸膜可以为单向拉伸膜,也可以为双向拉伸膜。双向拉伸可以为逐步双向拉伸,也可以为同步双向拉伸。

[0808] 作为一例,具有3,000nm以上30,000nm以下的面内相位差的光学膜通过逐步双向拉伸如下得到。使含有聚酯的树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到未拉伸膜。将未拉伸膜沿流动方向拉伸后,沿膜的宽度方向拉伸。

[0809] 流动方向的拉伸例如可以利用辊的圆周速度差来进行。流动方向的拉伸倍率可以为1.1倍以上、也可以为1.2倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为2.5倍以下、可以为2.0倍以下、也可以为1.8倍以下。

[0810] 作为一例,具有1,500nm以下的面内相位差的光学膜在上述的逐步双向拉伸中如下变更拉伸倍率而得到。流动方向的拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。流动方向的拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。从将面内相位差调整为1,500nm以下的方面出发,宽度方向的拉伸倍率相对于流动方向的拉伸倍率可以为80%以上120%以下、也可以为90%以上110%以下。

[0811] 聚酯的透明性、耐热性和机械特性优异,能够通过拉伸加工将面内相位差控制在所期望的范围。

[0812] 作为将光学膜的面内相位差控制为1,500nm以下的方法,有适当设定双向拉伸时的拉伸倍率比、拉伸温度、所制作的光学膜的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。

[0813] (结晶度)

[0814] 光学膜的结晶度可以为90%以下、可以为88%以下、可以为86%以下、也可以为85%以下。这样的光学膜的功能层层积时的层间密合性良好。从光学膜的机械强度的方面出发,光学膜的结晶度可以为60%以上、可以为65%以上、也可以为70%以上。

[0815] 光学膜的结晶度是通过X射线衍射法测定的值。

[0816] 结晶度的测定条件和计算方法如下所述。

[0817] (测定条件)

[0818] 测定法:2θ/θ测定

[0819] 装置:Rigaku制造Smart Lab 9kW

[0820] X射线源:Cu-Kα45kV-200mA

[0821] 测定范围:10～50deg

[0822] 步长:0.020deg

[0823] 测量时间:4.0deg/min

[0824] (计算方法)

[0825] 结晶度基于峰形拟合法由结晶度(%)＝结晶质的峰面积/(结晶质的峰面积+非晶质的峰面积)×100的式子算出。

[0826] (气体阻隔性)

[0827] 在第4实施方式中,易粘接性膜的气体阻隔性优异。

[0828] 易粘接性膜依据JIS K7129-2:2019测定的在温度40℃、湿度90%RH环境下的水蒸

气透过率可以为20g/(m^2·24hr)以下、可以为15g/(m^2·24hr)以下、也可以为10g/(m^2·24hr)以下。易粘接性膜的水蒸气透过率越低越优选,可以为2g/(m^2·24hr)以上、也可以为3g/(m^2·24hr)以上。水蒸气透过率可以使用水蒸气透过率测定装置(“PERMATRAN”Modern Controls公司制造)进行测定。

[0829] 易粘接性膜依据JIS K7126-2:2006测定的在温度25℃、湿度50%RH环境下的氧透过率可以为100cc/(m^2·24hr·atm)以下、可以为80cc/(m^2·24hr·atm)以下、也可以为50cc/(m^2·24hr·atm)以下。易粘接性膜的氧透过率越低越优选,可以为5cc/(m^2·24hr·atm)以上、也可以为7cc/(m^2·24hr·atm)以上。氧透过率可以使用氧透过率测定装置(“OX-TRAN 10/50A”)Modern Controls公司制造)进行测定。

[0830] ＜易粘接层＞

[0831] 作为构成易粘接层的树脂,可以举出例如聚酯、聚氨酯和(甲基)丙烯酸类树脂等热塑性树脂、以及热固性树脂,优选热塑性树脂。在热塑性树脂中,优选聚酯和聚氨酯,更优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂。这些树脂容易降低聚酯膜与易粘接层的折射率差。

[0832] 上述聚氨酯成分容易使密合性良好,但有时难以增强涂膜强度。因此,构成易粘接层的树脂优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分。但是,聚氨酯成分相对于聚酯成分过多时,容易发生相分离,因此δq/δa的平均值和δq/δa的变异系数容易变大。另外,由于聚氨酯成分柔软,因此聚氨酯成分过多时,由于面内的交联密度的不同,δq/δa的平均值和δq/δa的变异系数容易变大。因此,包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)可以为95:5～60:40、也可以为90:10～60:40。

[0833] 含有来自生物质材料的树脂的易粘接层的环境贡献度高,另外,与含有生物质聚酯的聚酯膜的亲和性高,对该膜形状的追随性高,因此,具备这样的易粘接层的易粘接性膜的加工性优异。具备含有来自化石燃料的树脂的易粘接层的易粘接性膜在高温·高湿环境下的密合耐久性优异。

[0834] 在第4实施方式中,易粘接层的生物质度可以为10%以上、可以为12%以上、可以为15%以上、也可以为18%以上。在第4实施方式中,易粘接层的生物质度可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、也可以为50%以下。通过对构成易粘接层的树脂确定生物质度并确定为原料,能够预先确定易粘接层的生物质度,另外也能够控制易粘接性膜的品质。

[0835] 构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度可以为30℃以上、可以为50℃以上、也可以为70℃以上。该树脂的玻璃化转变温度可以为120℃以下、可以为110℃以下、也可以为90℃以下。玻璃化转变温度是通过依据JIS K7121:2012的差示扫描量热测定(DSC)得到的中间点玻璃化转变温度。

[0836] 若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为30℃以上,则能够容易抑制易粘接层因工序时的热而流动从而产生内部应力,因此能够容易使δq/δa的平均值和δq/δa的变异系数为上述范围。作为工序时的热,可以举出例如功能层用涂布液的干燥工序中的热、将光学层积体贴合于偏振元件等时的加热所产生的热。若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为120℃以下,则能够容易抑制因工序时的热而产生易粘接层与聚酯膜的热行为的差异所引起的应力,因此能够抑制因应力而在易粘接层产生龟裂等。因此,若构成易粘接层的树脂

的玻璃化转变温度为120℃以下,则能够容易使δq/δa的平均值和δq/δa的变异系数为上述范围。

[0837] 易粘接层用涂布液的干燥时间可以为120秒以下、也可以为90秒以下。该干燥时间可以为15秒以上、也可以为20秒以上。干燥时间可以通过干燥温度和干燥风速来调整。若干燥时间为120秒以下,则能够抑制构成易粘接层的成分发生相分离,能够容易使δq/δa的平均值和δq/δa的变异系数为上述范围。若使干燥时间过短,则有时涂膜表面粗糙、光学特性降低。

[0838] 本公开的第4实施方式的易粘接性膜适合作为图像显示装置中使用的膜,具体而言,适合作为硬涂膜、防眩膜、防反射膜、防污膜、抗静电膜和偏振元件保护膜等各种功能性膜的基材。

[0839] [光学层积体]

[0840] 作为本公开的第4实施方式的易粘接性膜的应用例,可以举出例如具备本公开的第4实施方式的易粘接性膜和设置于该膜的易粘接层上的功能层的光学层积体。功能层可以设置于易粘接性膜的单面上,也可以设置于两面上。

[0841] 本公开的第4实施方式的光学层积体的截面与图5所示的光学层积体3的截面相同。即,图5也相当于示出本公开的第4实施方式的光学层积体3的截面图。图5的光学层积体3依次具备聚酯膜4、易粘接层6和功能层8。易粘接层6和功能层8设置于聚酯膜4的第1面4a上。

[0842] 在依次具备聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的情况下,将光入射面作为聚酯膜面来测定光学层积体的总光线透射率和雾度。

[0843] <功能层>

[0844] 本公开的第4实施方式的光学层积体可以具备一层功能层,也可以具备两层以上的功能层。即,两层以上的功能层可以经由易粘接层层积于聚酯膜上。

[0845] 作为功能层的例子,可以举出例如下述(1)~(12)。

[0846] (1)硬涂层

[0847] (2)防眩层

[0848] (3)防污层

[0849] (4)依次具有硬涂层和防反射层的多层结构

[0850] (5)依次具有硬涂层和防眩层的多层结构

[0851] (6)依次具有硬涂层和防污层的多层结构

[0852] (7)依次具有防眩层和防反射层的多层结构

[0853] (8)依次具有防眩层和防污层的多层结构

[0854] (9)依次具有硬涂层、防眩层和防反射层的多层结构

[0855] (10)抗静电层

[0856] (11)导电层

[0857] (12)相位差层

[0858] 上述(4)~(11)中,左侧表示位于易粘接性膜侧的层。

[0859] 一个以上的功能层中,与易粘接层相接的功能层优选包含电离射线固化性成分的固化物。与易粘接层相接的功能层优选硬涂层。通过使与易粘接层相接的功能层包含电离

射线固化性成分的固化物,能够容易地提高光学层积体的铅笔硬度。

[0860] 在第4实施方式中,导电层含有作为上述粘结剂树脂的透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维。导电性纤维是指具有导电性且具有长度与粗细(例如直径)相比足够大的形状的物质。例如,具有导电性且长度为粗细的大致5倍以上的物质包含在导电性纤维中。导电层是指含有透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维、并且能够从表面导通的层。导电性纤维的纤维直径例如为10nm以上200nm以下。导电性纤维的纤维长度例如为30μm以上,上限没有特别限定。作为导电性纤维,可以举出例如导电性碳纤维、金属纳米线等金属纤维、金属被覆有机纤维、金属被覆无机纤维、和碳纳米管。

[0861] 大部分的导电性纤维可以存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近易粘接性膜的一侧。该情况下,其他导电性纤维堆积在上述大部分的导电性纤维上,由此也存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近表面的一侧,另外也存在于导电层的表面。由此,导电层能够从其表面电导通,另外,在导电层的厚度方向上导电性纤维彼此接触。

[0862] 功能层例如如下形成。在易粘接层上以所期望的厚度涂布固化性组合物,在使用有机溶剂的情况下,进行干燥而除去有机溶剂,形成涂膜(未固化树脂层)。干燥条件例如为40℃以上120℃以下、10秒以上10分钟以下。接着,在固化性组合物含有热固性成分的情况下,在固化所需的温度下对该涂膜进行加热而使其固化。在固化性组合物含有电离射线固化性成分的情况下,对该涂膜照射电离射线而使其固化。如此能够形成功能层。

[0863] 本公开的第4实施方式涉及例如以下的[1]~[13]。

[0864] [1]一种易粘接性膜,其为具备聚酯膜和易粘接层的易粘接性膜,其中,上述聚酯膜含有聚酯,上述易粘接性膜的生物质度为10%以上,上述易粘接性膜的总光线透射率为70%以上,上述易粘接层的表面的δq/δa的平均值为3.10以下,上述易粘接性膜用于在上述易粘接层上设置功能层。

[0865] <δq/δa的平均值的计算>

[0866] 利用原子力显微镜的相位模式测定上述易粘接层的表面的10μm×10μm的区域。通过上述测定得到易粘接层的表面的相位信号的分布。相位信号的单位为[deg]。

[0867] 将下述式1所示的相位信号的算术平均值设为δa。

[0868] 将下述式2所示的相位信号的均方根设为δq。

[0869] (在下述式1和下述式2中,在表示相位信号的平均值的基准表面设置正交坐标轴X、Y轴,将与基准表面正交的轴设为Z轴,将相位信号的曲面设为f(x,y)。在下述式1和下述式2中,将计算δa和δq的区域的大小设为Lx、Ly。在下述式1和下述式2中,Ar=Lx×Ly。)

[0870] 从10μm×10μm的测定区域内选择7处2μm×2μm的区域。计算出7处的δa、δq和δq/δa。基于从7处的δq/δa中除去最大值和最小值后的5处的δq/δa,计算出δq/δa的平均值。

[0871] [数2]

$$\delta a = \frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}|f(x,y)|dxdy \quad \cdots式1$$

[0872]

$$\delta q = \sqrt{\frac{1}{Ar}\int_0^{Lx}\int_0^{Ly}f^2(x,y)dxdy} \quad \cdots式2$$

[0873] [2]如上述[1]所述的易粘接性膜,其中,上述聚酯膜含有来自生物质材料的聚酯。

[0874] [3]如上述[1]或[2]所述的易粘接性膜,其中,上述易粘接性膜含有来自再生材料的聚酯。

[0875] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的易粘接性膜,其中,上述易粘接性膜的至少一个面的马氏硬度为110N/mm^{2}以上170N/mm^{2}以下。

[0876] [5]如上述[1]~[4]中任一项所述的易粘接性膜,其中,上述易粘接性膜的至少一个面的弹性变形功率为60%以上70%以下。

[0877] [6]如上述[1]~[5]中任一项所述的易粘接性膜,其中,上述易粘接性膜的结晶度为90%以下。

[0878] [7]如上述[1]~[6]中任一项所述的易粘接性膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂。

[0879] [8]如上述[1]~[6]中任一项所述的易粘接性膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自化石燃料的树脂。

[0880] [9]如上述[1]~[6]中任一项所述的易粘接性膜,其中,构成上述易粘接层的树脂为来自生物质材料的树脂与来自化石燃料的树脂的混合树脂。

[0881] [10]一种光学层积体,其具备:上述[1]~[9]中任一项所述的易粘接性膜;和设置于上述易粘接性膜的上述易粘接层上的功能层。

[0882] [11]一种图像显示装置用的表面板,其具备:树脂板或玻璃板;和配置于上述板上的上述[1]~[9]中任一项所述的易粘接性膜或上述[10]所述的光学层积体。

[0883] [12]一种图像显示装置,其具备:显示元件;和配置于上述显示元件上的上述[1]~[9]中任一项所述的易粘接性膜或上述[10]所述的光学层积体。

[0884] [13]一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于上述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,上述第一透明保护板和上述第二透明保护板中的至少一者为上述[1]~[9]中任一项所述的易粘接性膜或上述[10]所述的光学层积体。

[0885] 第5实施方式

[0886] 本公开的第5实施方式涉及光学层积体。

[0887] 以下,对本公开的第5实施方式进行说明。特别是,关于本公开的第5实施方式,以与上述的第1实施方式的不同点为中心进行说明。

[0888] 首先,对第5实施方式要解决的课题进行说明。以改善图像的视觉辨认性和抑制装置表面的损伤等为目的,图像显示装置具备各种光学层积体。这样的光学层积体通常具备

作为光学膜的塑料膜和设置于该膜上的功能层(例如参照日本特开2007-046031号公报和日本特开2012-256014号公报)。

[0889] 本发明人发现,光学层积体的铅笔硬度、或暴露于光环境下后的光学层积体中的树脂基材与功能层的密合性(耐光密合性)有时不充分。

[0890] 另外,近年来,以构建可持续的循环型社会为目标的动向正在提高。从碳中和的方面出发,在材料领域中也与能量同样地期望从化石燃料脱离。

[0891] 本公开的第5实施方式的目的在于提供铅笔硬度、以及树脂基材与功能层的耐光密合性优异、并且能够降低环境负担的光学层积体。

[0892] 根据本公开的第5实施方式,提供铅笔硬度、以及树脂基材与功能层的耐光密合性优异、并且能够降低环境负担的光学层积体。另外,可以提供即便使用来自生物质材料的树脂也具有与使用来自化石燃料的树脂时相同程度的光学特性和机械特性的光学层积体。

[0893] [光学层积体]

[0894] 在下述本公开的第5实施方式的光学层积体的说明中,对于能够与第1实施方式中说明的光学层积体同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号,省略重复的说明。另外,关于下述本公开的第5实施方式的具备光学层积体的表面板、图像显示装置和偏振片,对于能够与具备在第1实施方式中说明的光学层积体的表面板、图像显示装置和偏振片同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号进行说明,另外有时省略重复的说明。在显然在第5实施方式中也能够得到在第1实施方式中得到的作用效果的情况下,有时也省略其说明。作为本公开的第5实施方式的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式的光学层积体、表面板、图像显示装置和偏振片的说明。

[0895] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体所包含的树脂基材的说明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式的光学膜的说明。关于下述本公开的第5实施方式的树脂基材,对于能够与在第1实施方式中说明的光学膜同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号进行说明,另外有时省略重复的说明。

[0896] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体所包含的树脂膜的说明,只要不矛盾,就能够应用本公开的第1实施方式的聚酯膜的说明。关于下述本公开的第5实施方式的树脂膜,对于能够与在第1实施方式中说明的聚酯膜同样地构成的部分,有时使用与第1实施方式中使用的符号相同的符号进行说明,另外有时省略重复的说明。

[0897] 本公开的第5实施方式的光学层积体具备树脂基材和设置于树脂基材上的功能层。本说明书中,光学层积体是指能够使光透过的层积体。在下述第5实施方式的记载中记为“光学层积体”时,只要没有特别区分,则是指本公开的第5实施方式的光学层积体。

[0898] 如图7所示,树脂基材5具有第1面5a和与该第1面5a相向的第2面5b。下述树脂膜也具有第1面和与该第1面相向的第2面。在不特别区分第1面和第2面的情况下,有时也简称为“面”。树脂基材在面内具有第1方向和与第1方向正交的第2方向。第1方向在第5实施方式中为树脂基材的纵向、流动方向或机械方向(MD)。第2方向在第5实施方式中为树脂基材的横向或宽度方向(TD)。

[0899] 图7是示出本公开的第5实施方式的光学层积体3的截面图。图7的光学层积体3依次具备树脂基材5和功能层8。功能层8设置于树脂基材5的第1面5a上。

[0900] 图8是示出本公开的第5实施方式的光学层积体3的截面图。图8的光学层积体3依次具备树脂膜7、易粘接层6和功能层8。易粘接层6和功能层8设置于树脂膜7的第1面7a上。树脂基材5由树脂膜7和易粘接层6构成。树脂膜7具有第1面7a和与该第1面7a相向的第2面7b。

[0901] 光学层积体的总光线透射率为70％以上、可以为80％以上、可以为85％以上、可以为88％以上、也可以为90％以上。光学层积体的总光线透射率越高越优选，可以为99％以下、可以为98％以下、也可以为95％以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0902] 光学层积体的雾度可以为10.0％以下、可以为7.0％以下、可以为5.0％以下、可以为4.0％以下、也可以为3.0％以下。光学层积体的雾度可以为0.1％以上、可以为0.2％以上、也可以为0.3％以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0903] 在依次具备树脂膜、任意的易粘接层和功能层的光学层积体的情况下，将光入射面作为树脂膜面来测定总光线透射率和雾度。

[0904] 光学层积体的生物质度为10％以上、可以为11％以上、可以为12％以上、可以为15％以上、也可以为20％以上。这样的光学层积体能够实现环境负担的降低。光学层积体的生物质度越高越优选，例如可以为98％以下、可以为90％以下、可以为80％以下、可以为70％以下、可以为60％以下、可以为50％以下、可以为40％以下、可以为30％以下、也可以为25％以下。

[0905] 在测定光学层积体整体的生物质度的情况下，由光学层积体制备试样即可。在测定光学层积体中的各层的生物质度的情况下，从光学层积体分离作为对象的层而制备试样即可。

[0906] ＜树脂基材＞

[0907] 在第5实施方式中，树脂基材至少具备树脂膜。

[0908] 在第5实施方式中，树脂基材由树脂膜构成。

[0909] 在第5实施方式中，树脂基材具备树脂膜和设置于该树脂膜上的易粘接层。

[0910] 树脂膜优选具备透明性、平滑性和耐热性且机械强度优异的膜。作为形成树脂膜的树脂，可以举出例如聚酯、三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、乙酸丁酸纤维素、聚酰胺、聚酰亚胺、聚醚砜、聚砜、聚烯烃(例如聚乙烯、聚丙烯和聚甲基戊烯)、聚氯乙烯、聚乙烯醇缩醛、聚醚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯和聚氨酯等热塑性树脂。这些之中，优选聚酯和三乙酰纤维素，更优选聚酯。

[0911] 树脂基材可以含有来自再生材料的树脂。特别是，树脂基材的树脂膜可以含有来自再生材料的树脂。通过树脂基材含有来自再生材料的树脂，能够进一步降低环境负担。

[0912] 树脂基材可以含有来自生物质材料的树脂。树脂膜可以含有来自生物质材料的树脂。作为来自生物质材料的树脂，可以举出例如来自生物质材料的聚酯、来自生物质材料的聚烯烃、三乙酰纤维素、二乙酰纤维素和乙酸丁酸纤维素。通过计量来自生物质材料的树脂作为树脂基材和树脂膜的原料，并确定为原料，能够预先确定树脂基材和树脂膜的生物质度，另外也能够控制树脂基材和树脂膜的品质。

[0913] 作为树脂膜，可以举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯膜和聚对苯二甲酸丁二醇酯等聚酯膜、三乙酰纤维素膜、聚乙烯膜和聚丙烯膜等聚烯烃膜、尼龙膜和尼龙6/间苯二甲胺尼龙6共挤共拉伸膜等聚酰胺膜、聚丙烯/乙烯-乙烯醇共聚物的共挤出共拉伸膜、以及将它们

中的2种以上的膜层积而成的复合膜。这些之中,优选聚酯膜和三乙酰纤维素膜,更优选聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0914] 以下,对聚酯进行更详细的记载。

[0915] 聚酯是指至少二醇成分与二羧酸成分的共聚物。树脂基材可以含有来自生物质材料的聚酯(以下也称为“生物质聚酯”)作为聚酯。树脂膜可以含有生物质聚酯作为聚酯。

[0916] 作为聚酯,具体而言,可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚萘二甲酸丁二醇酯(PBN)和聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。这些之中,由于可得到机械强度优异的树脂膜,优选PET。作为生物质聚酯,具体而言,可以举出在这些聚酯中使用来自生物质材料的单体作为一部分或全部原料单体(二醇成分和二羧酸成分)而制造的聚酯。

[0917] 树脂基材可以含有1种或2种以上的聚酯。

[0918] 树脂膜可以含有1种或2种以上的聚酯。

[0919] 树脂基材和树脂膜分别可以含有来自化石燃料的聚酯,也可以含有生物质聚酯,还可以含有来自化石燃料的聚酯和生物质聚酯。通过使树脂基材或树脂膜含有至少一部分生物质聚酯,与以往相比,能够削减来自化石燃料的聚酯的量,降低环境负担。

[0920] 树脂基材和树脂膜可以含有来自再生材料的聚酯。树脂基材和树脂膜所含有的聚酯可以是来自再生材料的聚酯且是生物质聚酯。树脂基材和树脂膜所含有的聚酯的一部分可以为来自再生材料的聚酯。这种情况下,树脂基材和树脂膜所含有的聚酯的不是来自再生材料的聚酯的另一部分可以为生物质聚酯。来自再生材料的聚酯可以为再生PET。来自再生材料的聚酯可以是由通过再循环制造的原料衍生的聚酯。更具体而言,作为来自再生材料的聚酯的原料,可以使用来自再生材料的乙二醇或来自再生材料的二羧酸成分中的至少任一者。

[0921] 树脂基材中的上述树脂的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0922] 树脂膜中的上述树脂的含有比例可以超过50质量%、可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、可以为90质量%以上、也可以为95质量%以上。

[0923] 树脂基材和树脂膜可以分别含有添加剂。作为添加剂,可以举出例如紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂、易滑颗粒、耐热性高分子颗粒、碱金属化合物、碱土金属化合物、磷化合物、阻燃剂、抗凝胶化剂和表面活性剂。树脂基材和树脂膜可以分别含有1种或2种以上的添加剂。

[0924] <树脂膜的构成>

[0925] 树脂膜可以具有单层结构,也可以具有多层结构。具有单层结构的树脂膜容易控制拉伸。具有多层结构的树脂膜容易得到由变更各层的组成带来的效果。

[0926] 以下,对具有多层结构的聚酯膜进行说明。

[0927] 具有多层结构的聚酯膜可以在至少任一层中含有生物质聚酯。例如,具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜的拉伸性优异。本说明书中,含有某种聚合物作为主成分的层是指该聚合物的含有比例超过50质量%的层,该聚合物的含有比例可以为60质量%以上、可以为70质量%以上、可以为80质量%以上、也可以为90质量%以上。

[0928] 作为具有多层结构的聚酯膜,可以举出例如:

[0929] (1A)具备2层或3层以上含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0930] (2A)具备含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0931] (3A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层和含有生物质聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0932] (4A)依次具备含有生物质聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜;

[0933] (5A)依次具备含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层、含有生物质聚酯作为主成分的层和含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜。

[0934] (6A)具备2层或3层以上含有来自化石燃料的聚酯作为主成分的层的多层膜。

[0935] 作为具有多层结构的树脂膜,还可以举出:

[0936] (1B)具备2层或3层以上生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0937] (2B)具备生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0938] (3B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度小于10%的层和生物质度为10%以上的层的多层膜;

[0939] (4B)依次具备生物质度为10%以上的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0940] (5B)依次具备生物质度小于10%的层、生物质度为10%以上的层和生物质度小于10%的层的多层膜;

[0941] (6B)具备2层或3层以上生物质度小于10%的层的多层膜。

[0942] 其中,在上述(1B)~(5B)的多层膜中,膜整体的生物质度可以为10%以上。

[0943] 上述(1A)和(1B)的多层膜的环境贡献度高。上述(2A)~(4A)和(2B)~(4B)的多层膜的环境贡献度高,并且拉伸性也优异。上述(5A)和(5B)的多层膜除了环境贡献度高且拉伸性优异以外,还能够抑制可从生物质聚酯析出的杂质对层积于树脂基材上的功能层等造成的影响。

[0944] 具有多层结构的树脂膜可以是共挤出树脂膜。例如,将构成各层的材料共挤出制膜,进一步进行拉伸处理,由此可以得到具有多层结构的树脂膜。

[0945] 树脂基材的厚度可以为10μm以上、可以为15μm以上、可以为20μm以上、可以为25μm以上、也可以为30μm以上。这样的树脂基材的机械强度优异。树脂膜的厚度也相同。

[0946] 树脂基材的厚度可以为200μm以下、可以为180μm以下、可以为160μm以下、可以为140μm以下、可以为120μm以下、也可以为100μm以下。这样的树脂基材的耐弯曲性优异。树脂膜的厚度也相同。

[0947] 本说明书中,树脂基材、光学层积体和各层的厚度通过选择20处利用扫描型电子显微镜(SEM)得到的树脂基材和光学层积体的截面照片的任意部位并通过20处的平均值来算出。其中,20处以部位不偏于一方的方式来选择。关于SEM的加速电压和倍率,优选加速电压为1kV以上10kV以下、倍率为20倍以上7,000倍以下,根据测定对象的层来设定。

[0948] 关于树脂基材,在该基材上形成功能层时,为了提高粘接性,可以实施电晕放电处理和氧化处理等物理处理,也可以预先进行被称为锚固剂或底涂剂的涂料的涂布。

[0949] 树脂基材和光学层积体可以是切割为规定大小而成的单片状的形态,也可以是将长条片卷取成卷状的卷状的形态。单片的大小例如最大直径为2英寸以上500英寸以下左右。最大直径是指将树脂基材或光学层积体的面内的任意2点连结时的最大长度。例如,在树脂基材或光学层积体为长方形的情况下,长方形的对角线成为最大直径。在树脂基材或光学层积体为圆形的情况下,圆的直径成为最大直径。

[0950] 卷状的形态的宽度例如可以为500mm以上8,000mm以下。卷状的形态的长度例如可以为100m以上10,000m以下。卷状的形态的树脂基材和光学层积体可以根据图像显示装置等的大小切割成单片状来使用。切割时,优选除去物性不稳定的卷端部。

[0951] 单片的形状例如可以为三角形、四边形和五边形等多边形,也可以为圆形,还可以为随机的不定形。更具体而言,在树脂基材和光学层积体为四边形的情况下,纵横比只要作为显示画面没有问题就没有特别限定。例如,可以举出横:纵=1:1、4:3、16:10、16:9、2:1、5:4、11:8。

[0952] <树脂基材的物性>

[0953] 以下,对树脂基材优选具有的物性进行说明。

[0954] (复合弹性模量)

[0955] 树脂基材的复合弹性模量(E_rA)可以为1.0GPa以上、可以为1.5GPa以上、可以为2.0GPa以上、可以为2.5GPa以上、也可以为3.0GPa以上。E_rA可以为10.0GPa以下、可以为9.0GPa以下、可以为8.0GPa以下、可以为7.0GPa以下、也可以为6.0GPa以下。E_rA为1.0GPa以上的树脂基材的硬度良好。E_rA为10.0GPa以下的树脂基材的耐弯曲性良好。本说明书中,E_rA例如可以通过适当选择树脂基材所包含的成分来调整。

[0956] 本说明书中,树脂基材和后述的功能层的复合弹性模量通过纳米压痕法测定。具体而言,使用纳米压痕仪,将光学层积体的功能层和树脂基材的截面分别作为测定面,测定各自的复合弹性模量。截面是沿着与光学层积体的主面垂直的厚度方向切断而得到的。压入压头的部位为树脂基材和功能层各自的截面露出的部分中树脂基材和功能层各自的厚度方向上的中央部附近。具备树脂膜和易粘接层的树脂基材的情况下,压入压头的部位通常为树脂膜的截面部分。测定条件如下。作为纳米压痕仪的压头,使用Berkovich压头(三棱锥压头)。用20秒(速度:10nm/秒)将压头从树脂基材和功能层各自的截面分别压入到树脂基材和功能层至最大压入深度200nm为止,在该状态下保持5秒,接着用20秒(速度:10nm/秒)卸载,得到最大载荷P_{max}、最大深度时的接触投影面积A_p和载荷-位移曲线。根据所得到的载荷-位移曲线,通过下述式(1)计算出复合弹性模量。

[0957] [数3]

[0958] $$E_r = \frac{S\sqrt{\pi}}{2\sqrt{A_p}} \quad \cdots (1)$$

[0959] 式(1)中,A_p为接触投影面积,S为接触刚性,E_r为树脂基材或功能层的复合弹性模量。

[0960] 测定在室温(23℃)环境下实施。

[0961] 本说明书中,复合弹性模量是指在同一截面中从12处的测定值除去最小值和最大值后的10处的测定值的平均值。本说明书中,测定部位从没有损伤和污垢等不良情况的任意部位中选择。测定条件的详细情况记载于实施例栏中。

[0962] (生物质度)

[0963] 树脂基材的生物质度没有特别限定。树脂基材的生物质度可以小于10%。树脂基材的生物质度可以为10%以上、可以为15%以上、可以为20%以上、也可以为25%以上。这样的树脂基材能够实现环境负担的降低。树脂基材的生物质度越高越优选,例如可以为98%以下、可以为90%以下、可以为80%以下、可以为70%以下、可以为60%以下、可以为50%以下、也可以为40%以下。

[0964] (面内相位差(Re))

[0965] 树脂基材的面内相位差(Re)没有特别限定,可以为30,000nm以下。本说明书中,“面内相位差”通过式:面内相位差(Re)=(nx-ny)×T[nm]算出。“面内相位差”也被称为延迟,单位为长度的单位。上述式中的T是指树脂基材的厚度[nm]。

[0966] “nx”是在树脂基材的面内折射率最大的方向即慢轴方向的折射率。“ny”是在树脂基材的面内与慢轴方向正交的方向即快轴方向的折射率。折射率和面内相位差是指相对于波长550nm的折射率和面内相位差。慢轴的方向和面内相位差使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”,以测定角0°进行测量。除了“RETS-100”的面内相位差的测定结果以外,nx-ny还可以由树脂基材的厚度信息算出。

[0967] 在偏振的光透过具有双折射的膜时,能够在膜上观察到虹斑。虹斑是彩虹色的斑,使膜的视觉辨认性降低。偏振的光例如是从液晶显示元件或包含基于偏振控制的反射抑制功能层的有机EL显示元件放出的图像光。

[0968] 从抑制树脂基材的虹斑、提高视觉辨认性的方面出发,树脂基材的面内相位差可以为3,000nm以上、可以为4,000nm以上、可以为5,000nm以上,或者可以为1,500nm以下、可以为1,450nm以下、也可以为1,200nm以下。

[0969] 若树脂基材的面内相位差为3,000nm以上,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。推测虹斑的原因在于,处于偏振状态的光透过面内相位差存在偏差的膜,进而偏振状态发生变化,结果树脂基材的面内相位差越大,相对于面内相位差的变动的每个波长的可见光透射率的变动越大。另外,面内相位差越大,多个波长的光越容易透过,因此透过的光混色而越容易被视觉辨认。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也大幅变动,因此即使某个波长的透射率变低,其他波长的透射率也变高。因此,透过的光的混色的变化在目视中难以被视觉辨认。若树脂基材的面内相位差为3,000nm以上,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动变大,即使可见光透射率由于面内相位差的偏差而变动,也会混色而被视觉辨认到,难以视觉辨认到颜色的变化。即,能够有效地使虹斑不明显。另外,从抑制拉伸时的破裂和撕破的方面出发,树脂基材的面内相位差可以为30,000nm以下、可以为25,000nm以下、可以为20,000nm以下、也可以为15,000nm以下。

[0970] 另外,若树脂基材的面内相位差为1,500nm以下,则能够有效地使虹斑不明显。推测这是基于以下的理由。树脂基材的面内相位差越小,相对于面内相位差的变动的每个波

长的可见光透射率的变动越小。即,即使存在面内相位差的偏差,每个波长的可见光透射率也几乎不变化。因此,若面内相位差的偏差足够小,则不会产生以目视确认到的程度的虹斑。因此,若树脂基材的面内相位差为1,500nm以下,则与面内相位差相应的每个波长的可见光透射率的变动充分变小,能够有效地使由面内相位差的偏差引起的虹斑不明显。另外,从抑制所谓黑屏的方面出发,树脂基材的面内相位差可以为50nm以上、可以为100nm以上、可以为150nm以上、可以为200nm以上、可以为250nm以上、也可以为300nm以上。此处,黑屏是指在佩戴偏光太阳镜观察例如液晶显示装置的情况下,显示画面因角度而变暗的现象。

[0971] 在第5实施方式中,折射率差“nx-ny”(以下也称为“Δn”)可以为0.040以上、也可以为0.050以上。若Δn为0.040以上,则能够减小为了得到所期望的面内相位差而需要的树脂基材的厚度。Δn可以为0.250以下、也可以为0.200以下。若Δn为0.250以下,则不需要过度拉伸树脂基材,能够抑制树脂基材的破裂和撕破。

[0972] 在第5实施方式中,Δn可以小于0.040。若Δn小于0.040,则能够容易抑制以面内相位差为原因的虹斑。Δn可以为0.005以上、可以为0.008以上、也可以为0.010以上。若Δn为0.005以上,则能够容易抑制黑屏。

[0973] 树脂基材或树脂膜优选为拉伸膜。拉伸膜可以为单向拉伸膜,也可以为双向拉伸膜。双向拉伸可以为逐步双向拉伸,也可以为同步双向拉伸。

[0974] 作为一例,具有3,000nm以上30,000nm以下的面内相位差的树脂基材如下得到。使树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到未拉伸基材。将片状的未拉伸基材在树脂的玻璃化转变温度以上的温度下使用拉幅机等进行横向拉伸后,实施热处理。横向拉伸温度可以为80℃以上、也可以为90℃以上。横向拉伸温度可以为160℃以下、也可以为150℃以下。横向拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。横向拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。若横向拉伸倍率为6.0倍以下,则树脂基材的透明性优异。若拉伸倍率为2.5倍以上,则可得到必要的拉伸张力,双折射变大,容易得到所期望的面内相位差。树脂基材可以通过双向拉伸而被赋予所期望的面内相位差。树脂基材可以使用双向拉伸试验装置在上述条件下进行上述片状的未拉伸基材的横向拉伸后,进行相对于该横向拉伸的流动方向的拉伸(以下也称为“纵向拉伸”)。该例中,纵向拉伸倍率可以为2.0倍以下。热处理时的处理温度可以为80℃以上、也可以为100℃以上。热处理时的处理温度可以为250℃以下、也可以为220℃以下。

[0975] 作为一例,具有1,500nm以下的面内相位差的树脂基材如下得到。使树脂组合物熔融,挤出成型为片状,得到未拉伸基材。将片状的未拉伸基材在树脂的玻璃化转变温度以上的温度下进行逐步双向拉伸,实施热处理。作为逐步双向拉伸的第1阶段的拉伸,可以沿宽度方向(TD)进行横向拉伸,作为第2阶段的拉伸,可以沿机械方向(MD)进行拉伸。拉伸温度可以为80℃以上、也可以为90℃以上。拉伸温度可以为160℃以下、也可以为150℃以下。横向拉伸倍率可以为2.5倍以上、也可以为3.0倍以上。横向拉伸倍率可以为6.0倍以下、也可以为5.5倍以下。从将面内相位差调整为1,500nm以下的方面出发,纵向拉伸倍率相对于横向拉伸倍率可以为80%以上120%以下、也可以为90%以上110%以下。热处理时的处理温度可以为80℃以上、也可以为100℃以上。热处理时的处理温度可以为250℃以下、也可以为220℃以下。

[0976] 聚酯的透明性、耐热性和机械特性,能够通过拉伸加工将面内相位差控制在所期

望的范围。

[0977] 作为将树脂基材的面内相位差控制为3,000nm以上30,000nm以下的方法,有适当设定拉伸倍率、拉伸温度、所制作的树脂基材的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。

[0978] 作为将树脂基材的面内相位差控制为1,500nm以下的方法,有适当设定双向拉伸时的拉伸倍率比、拉伸温度、所制作的树脂基材的厚度的方法。具体而言,拉伸倍率比越接近1,面内相位差越小。拉伸温度越高,面内相位差越小。厚度越小,面内相位差越小。拉伸倍率比越大,面内相位差越大。拉伸温度越低,面内相位差越大。厚度越大,面内相位差越大。

[0979] (总光线透射率和雾度)

[0980] 树脂基材的总光线透射率可以为70%以上、可以为75%以上、可以为80%以上、可以为85%以上、也可以为90%以上。树脂基材的总光线透射率越高越优选,可以为99%以下、可以为98%以下、也可以为95%以下。总光线透射率依据JIS K7361-1:1997进行测定。

[0981] 树脂基材的雾度可以为3.0%以下、可以为2.5%以下、可以为2.0%以下、可以为1.5%以下、也可以为1.0%以下。树脂基材的雾度越低越优选,可以为0.1%以上、可以为0.2%以上、也可以为0.3%以上。雾度依据JIS K7136:2000进行测定。

[0982] <易粘接层>

[0983] 通过在树脂膜上设置易粘接层,能够使依次具备树脂膜、易粘接层和功能层的光学层积体的各层间的密合性良好。即,本公开的第5实施方式的光学层积体可以在树脂膜与功能层之间具备易粘接层。易粘接层可以仅设置于树脂膜的第1面或第2面上,也可以设置于第1面和第2面这两个面上。

[0984] 作为构成易粘接层的树脂,可以举出例如聚酯、聚氨酯和(甲基)丙烯酸类树脂等热塑性树脂、以及热固性树脂,优选热塑性树脂。在热塑性树脂中,优选聚酯和聚氨酯,更优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂。这些树脂容易降低树脂膜与易粘接层的折射率差。

[0985] 构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度可以为30℃以上、可以为50℃以上、也可以为70℃以上。该树脂的玻璃化转变温度可以为120℃以下、可以为110℃以下、也可以为90℃以下。玻璃化转变温度是通过依据JIS K7121:2012的差示扫描量热测定(DSC)得到的中间点玻璃化转变温度。

[0986] 若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为30℃以上,则能够容易抑制易粘接层因工序时的热而流动从而产生内部应力。作为工序时的热,可以举出例如功能层用涂布液的干燥工序中的热、将光学层积体贴合于偏振元件等时的加热所产生的热。若构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为120℃以下,则能够容易抑制因工序时的热而产生易粘接层与树脂膜的热行为的差异所引起的应力,因此能够抑制因应力而在易粘接层产生龟裂等。

[0987] 易粘接层可以通过在树脂膜的制膜中进行易粘接层的形成的在线涂布法形成,也可以通过在树脂膜的制膜后进行易粘接层的形成的离线涂布法来形成。在线涂布法和离线涂布法中,优选使用含有构成易粘接层的成分的易粘接层用涂布液。例如,通过通用的涂布方法在树脂膜上涂布易粘接层用涂布液并进行干燥,由此能够形成易粘接层。

[0988] 易粘接层形成时的干燥风的方向优选与树脂膜的传送方向相反。若干燥风的方向

与树脂膜的传送方向相反,则不会过度提高干燥温度,能够缩短易粘接层用涂布液的干燥时间。

[0989] ＜功能层＞

[0990] 本公开的第5实施方式的光学层积体可以具备一层功能层,也可以具备两层以上的功能层。即,两层以上的功能层可以根据需要经由易粘接层层积于树脂膜上。功能层可以仅设置于树脂基材的第1面和第2面中的任一个面上,也可以设置于第1面和第2面这两个面上。

[0991] 功能层的复合弹性模量(E_rB)为1.0GPa以上10.0GPa以下。E_rB可以为1.5GPa以上、可以为2.0GPa以上、可以为2.5GPa以上、也可以为3.0GPa以上。E_rB可以为9.0GPa以下、可以为8.0GPa以下、可以为7.0GPa以下、也可以为6.0GPa以下。E_rB为1.0GPa以上的功能层的硬度良好。E_rB为10.0GPa以下的功能层的耐弯曲性、耐光密合性和耐卷曲性良好。本说明书中,E_rB例如可以通过适当选择功能层所包含的成分来调整。作为一例,E_rB可以通过适当选择形成功能层的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的官能

[0992] 复合弹性模量的比(E_rB/E_rA)为0.50以上2.00以下。比(E_rB/E_rA)可以为0.60以上、可以为0.70以上、可以为0.80以上、可以为0.90以上、也可以为1.00以上。比(E_rB/E_rA)可以为1.90以下、可以为1.80以下、可以为1.70以下、可以为1.60以下、也可以为1.50以下。若上述比为0.50以上,则光学层积体的铅笔硬度变得良好,若上述比为1.00以上,则光学层积体的铅笔硬度变得更良好。若上述比为2.00以下,则光学层积体的耐光密合性和耐卷曲性变得良好,若上述比为1.50以下,则光学层积体的耐光密合性和耐卷曲性变得更良好。

[0993] 光学层积体具备两层以上功能层的情况下,只要至少一层功能层的复合弹性模量(E_rB)在上述范围内即可,也可以包含复合弹性模量(E_rB)在上述范围外的功能层,优选任一功能层的复合弹性模量(E_rB)均在上述范围内。

[0994] 光学层积体具备两层以上功能层的情况下,只要至少一层功能层的复合弹性模量满足上述比(E_rB/E_rA)的条件可,优选任一功能层的复合弹性模量均满足上述比(E_rB/E_rA)的条件。

[0995] 作为功能层的例子,可以举出例如下述(1)～(12)。

[0996] (1)硬涂层

[0997] (2)防眩层

[0998] (3)防污层

[0999] (4)依次具有硬涂层和防反射层的多层结构

[1000] (5)依次具有硬涂层和防眩层的多层结构

[1001] (6)依次具有硬涂层和防污层的多层结构

[1002] (7)依次具有防眩层和防反射层的多层结构

[1003] (8)依次具有防眩层和防污层的多层结构

[1004] (9)依次具有硬涂层、防眩层和防反射层的多层结构

[1005] (10)抗静电层

[1006] (11)导电层

[1007] (12)相位差层

[1008] 上述(4)～(11)中,左侧表示位于树脂基材侧的层。

[1009] 一个以上的功能层中,与树脂基材相接的功能层优选包含电离射线固化性成分的固化物。与树脂基材相接的功能层优选硬涂层。通过使与树脂基材相接的功能层包含电离射线固化性成分的固化物,能够容易地提高光学层积体的铅笔硬度。

[1010] 功能层优选含有来自生物质材料的树脂。由此,能够提高光学层积体的生物质度。作为来自生物质材料的树脂,可以举出例如来自生物质材料的固化性成分的固化物,优选来自生物质材料的电离射线固化性成分的固化物。

[1011] 在第5实施方式中,导电层含有作为上述粘结剂树脂的透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维。导电性纤维是指具有导电性且具有长度与粗细(例如直径)相比足够大的形状的物质。例如,具有导电性且长度为粗细的大致5倍以上的物质包含在导电性纤维中。导电层是指含有透光性树脂和配置于透光性树脂中的多个导电性纤维、并且能够从表面导通的层。导电性纤维的纤维直径例如为10nm以上200nm以下。导电性纤维的纤维长度例如为30μm以上,上限没有特别限定。作为导电性纤维,可以举出例如导电性碳纤维、金属纳米线等金属纤维、金属被覆有机纤维、金属被覆无机纤维、和碳纳米管。

[1012] 大部分的导电性纤维可以存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近树脂基材的一侧。该情况下,其他导电性纤维堆积在上述大部分的导电性纤维上,由此也存在于从导电层的厚度的一半的位置靠近表面的一侧,另外也存在于导电层的表面。由此,导电层能够从其表面电导通,另外,在导电层的厚度方向上导电性纤维彼此接触。

[1013] 功能层例如如下形成。在树脂基材上以所期望的厚度涂布固化性组合物,在使用有机溶剂的情况下,进行干燥而除去有机溶剂,形成涂膜(未固化树脂层)。干燥条件例如为40℃以上120℃以下、10秒以上10分钟以下。接着,在固化性组合物含有热固性成分的情况下,在固化所需的温度下对该涂膜进行加热而使其固化。在固化性组合物含有电离射线固化性成分的情况下,对该涂膜照射电离射线而使其固化。如此能够形成功能层。

[1014] 功能层的厚度根据所赋予的功能适当选择即可。功能层的厚度可以为0.05μm以上、可以为0.1μm以上、可以为0.5μm以上、可以为1μm以上、也可以为2μm以上。功能层的厚度可以为100μm以下、可以为50μm以下、可以为30μm以下、也可以为20μm以下。功能层包含两层以上的情况下,上述功能层的厚度是指功能层的总厚度。

[1015] 功能层的厚度与树脂基材的厚度之比(功能层的厚度/树脂基材的厚度)可以为0.05以上、可以为0.10以上、也可以为0.30以上。上述比(功能层的厚度/树脂基材的厚度)可以为0.75以下、可以为0.65以下、也可以为0.50以下。

[1016] (黄色度YI)

[1017] 光学层积体的黄色度(YI)可以为2.0以下。

[1018] 黄色度(YI)表示色调从无色向黄色方向偏离的程度。YI为正值表示色调为黄色。YI为负值表示色调为蓝色。YI依据JIS K7373:2006通过下述式由三刺激值(X、Y和Z)算出。三刺激值利用紫外可见分光光度计(日本分光株式会社制造的分光光度计V-670)对300nm以上800nm以下的波长的光进行透射率测定而测定。

[1019] $YI=100\times(1.2769X-1.0592Z)/Y$

[1020] 上述式中,X、Y和Z分别表示使用辅助光源C时的XYZ色度系统中的光学层积体的三刺激值。三刺激值使用JIS Z8720:2012中规定的辅助光源C,用XYZ色度系统(2度视野)表示。

[1021] YI可以为1.8以下、可以为1.5以下、也可以为1.3以下。具有这样的YI的光学层积体进一步抑制了黄色调。YI可以为-1.0以上、可以为-0.5以上、可以为-0.3以上、也可以为0.0以上。

[1022] (色调b^*)

[1023] 光学层积体的基于透射光测定的b^*可以为-1.5以上、可以为-1.0以上、也可以为0.1以上。从降低黄色调的方面出发,光学层积体的基于透射光测定的b^*可以为3.0以下、可以为2.5以下、也可以为2.3以下。b^*是指$L^*a^*b^*$色度系统的b^*。"$L^*a^*b^*$色度系统"是指由CIE(国际照明委员会)标准化并在JIS Z8781-4:2013中采用的色度系统。在$L^*a^*b^*$色度系统中,亮度由L^*表示,色度由a^*和b^*表示。

[1024] 将具备树脂基材和功能层的光学层积体的表面、即功能层的表面、或比树脂基材更靠近功能层的表面称为第1表面。将上述光学层积体的表面、即树脂基材的表面、或比功能层更靠近树脂基材的表面称为第2表面。

[1025] 关于光学层积体的"基于透射光测定的b^*"是使用分光光度计(岛津制作所制造的分光光度计UV-3600plus),以入射角0度(将光学层积体的第1表面的法线方向设为0度)向光学层积体中的第1表面照射光(D65光源),基于总光线透射光而测定的。

[1026] 具备防反射层作为功能层的光学层积体的基于反射光测定的b^*可以为-7.0以上、可以为-6.5以上、也可以为-6.0以上。上述光学层积体的基于反射光测定的b^*可以为2.0以下、可以为1.5以下、也可以为1.2以下。

[1027] 关于光学层积体的"基于反射光测定的b^*"是使用分光光度计(岛津制作所制造的分光光度计UV-3600plus),以入射角5度(将光学层积体的第1表面的法线方向设为0度)向光学层积体中的第1表面照射光(D65光源),基于总光线反射光(镜面反射光+漫反射光)而测定的。

[1028] 本公开的第5实施方式的光学层积体适合于图像显示装置的用途,具体而言,适合作为硬涂膜、防眩膜、防反射膜、防污膜、抗静电膜和偏振元件保护膜等各种功能性膜。

[1029] [图像显示装置用的表面板]

[1030] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体的应用例,可以举出例如具备树脂板或玻璃板、和配置于该板上的本公开的第5实施方式的光学层积体的图像显示装置用的表面板。优选按照光学层积体的功能层侧的面朝向与树脂板或玻璃板相反的一侧的方式配置光学层积体。

[1031] 上述表面板优选在图像显示装置内按照贴合有本公开的第5实施方式的光学层积体的一侧的面朝向表面侧的方式配置。换言之,上述表面板优选按照贴合有本公开的第5实施方式的光学层积体的一侧的面朝向与显示元件相反一侧的方式配置。

[1032] 作为树脂板和玻璃板,可以使用作为图像显示装置的表面板通用的树脂板和玻璃板。本公开的第5实施方式的光学层积体例如可以利用粘接剂贴合于树脂板或玻璃板。

[1033] [图像显示装置]

[1034] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体的应用例,可以举出例如具备显示元件和本公开的第5实施方式的光学层积体的图像显示装置。本公开的第5实施方式的光学层积体例如配置在显示元件上。本公开的第5实施方式的光学层积体可以配置于显示元件的光出射面侧,也可以配置于与光出射面相反的一侧。在图像显示装置内,光学层积体优选配置

成功能层侧的面朝向与显示元件相反的一侧。本公开的第5实施方式的光学层积体可以配置于图像显示装置的最表面。

[1035] [偏振片]

[1036] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体的应用例,可以举出例如一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第5实施方式的光学层积体。光学层积体优选配置成功能层侧的面朝向与偏振元件相反的一侧。

[1037] 在偏振元件的一个面上配置有第一透明保护板,在另一个面上配置有第二透明保护板。第一透明保护板和第二透明保护板中的至少一者为上述本公开的第5实施方式的光学层积体。

[1038] 作为本公开的第5实施方式的光学层积体以外的第一透明保护板和第二透明保护板,可以举出例如塑料膜和玻璃板。作为塑料膜,可以举出例如聚酯膜、聚碳酸酯膜、三乙酰纤维素膜、环烯烃聚合物膜和丙烯酸膜,为了使机械强度良好,优选它们的拉伸膜。玻璃板可以举出例如由碱性玻璃、氮化玻璃、钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃和铅玻璃等玻璃构成的玻璃板。

[1039] 本公开的第5实施方式涉及例如以下的[1]~[10]。

[1040] [1]一种光学层积体,其为具备树脂基材和设置于上述树脂基材上的功能层的光学层积体,其中,将上述功能层的复合弹性模量设为E_rB、将上述树脂基材的复合弹性模量设为E_rA的情况下,E_rB为1.0GPa以上10.0GPa以下,E_rB/E_rA为0.50以上2.00以下,上述光学层积体的生物质度为10%以上,上述光学层积体的总光线透射率为70%以上。

[1041] [2]如上述[1]所述的光学层积体,其中,上述功能层含有来自生物质材料的树脂。

[1042] [3]如上述[1]或[2]所述的光学层积体,其中,上述树脂基材含有来自再生材料的树脂。

[1043] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的光学层积体,其中,上述功能层含有纳米颗粒。

[1044] [5]如上述[1]~[4]中任一项所述的光学层积体,其中,上述树脂基材含有来自生物质材料的树脂。

[1045] [6]如上述[1]~[5]中任一项所述的光学层积体,其中,上述树脂基材由树脂膜构成,或者具备树脂膜和设置于上述树脂膜上的易粘接层。

[1046] [7]如上述[1]~[6]中任一项所述的光学层积体,其中,上述功能层为选自硬涂层、防眩层、防反射层、相位差层、防污层、抗静电层和导电层中的至少一种层。

[1047] [8]一种图像显示装置用的表面板,其具备:树脂板或玻璃板;和配置于上述板上的上述[1]~[7]中任一项所述的光学层积体。

[1048] [9]一种图像显示装置,其具备:显示元件;和配置于上述显示元件上的上述[1]~[7]中任一项所述的光学层积体。

[1049] [10]一种偏振片,该偏振片具备:偏振元件;配置于上述偏振元件的一个面上的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一个面上的第二透明保护板,其中,上述第一透明保护板和上述第二透明保护板中的至少一者为上述[1]~[7]中任一项所述的光学层积

体。

[1050] 实施例

[1051] (本公开的第1实施方式的实施例和比较例)

[1052] 以下,举出实施例和比较例对本公开的第1实施方式的光学膜等光学部件进行具体说明。本公开的第1实施方式的光学膜等光学部件不限定于实施例中记载的方式。

[1053] 作为本公开的第1实施方式的实施例和比较例,得到实施例1-1至实施例1-5、和比较例1-1至比较例1-3的光学膜和光学层积体。

[1054] 对实施例和比较例中得到的光学膜(聚酯膜、易粘接性膜)和光学层积体进行以下的测定和评价。将结果示于表1和表2。只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛设为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。只要没有特别记载,在各测定和评价开始前,将对象样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。

[1055] 在以下的各种测定和评价的记载中,将测定对象记载为光学膜的情况下,作为光学膜,将易粘接性膜作为测定对象。其中,在易粘接性膜中的易粘接层为薄膜的情况下,对易粘接性膜测定的光学特性等物性值可以视为聚酯膜的物性值。这是因为,由于易粘接层为薄膜,因此在物性值的测定中易粘接层的影响小。

[1056] [生物质度和环境贡献度]

[1057] 生物质度是将依据ASTM D6866-22的方法B测定的pMC(现代碳含量)用δ13C校正而得到的。

[1058] 将生物质度为10%以上的光学膜评价为环境贡献度A。

[1059] 将生物质度小于10%的光学膜评价为环境贡献度D。

[1060] [光学膜的厚度]

[1061] 光学膜的厚度选择20处利用扫描型电子显微镜(SEM、株式会社日立高新技术制造)得到的光学膜的截面照片的任意部位并通过20处的平均值来算出。SEM的加速电压设为3kV,倍率设为100倍。

[1062] [面内相位差(Re)和折射率差(Δn)]

[1063] 使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定实施例和比较例中得到的光学膜的面内相位差(Re)。测定18处的面内相位差,计算出除去最大值和最小值后的16处的平均。将光学膜的面内相位差的平均值除以光学膜的厚度,计算出光学膜的Δn(nx-ny)。

[1064] 按照以下步骤(A1)~(A4)进行测定的准备。

[1065] (A1)首先,为了使RETS-100的光源稳定,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏器法,并且选择θ模式(角度方向相位差测定)。通过选择该θ模式,工作台成为倾斜旋转工作台。

[1066] (A2)接着,在RETS-100中输入以下的测定条件。

[1067] (测定条件)

[1068] • 面内相位差的测定范围:旋转检偏器法

[1069] • 测定点径:φ5mm

[1070] • 倾斜角度范围:0°

[1071] • 测定波长范围:400nm以上800nm以下

[1072] • 聚酯膜的平均折射率。例如,在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均

折射率)＝1.617。在聚萘二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)＝1.72。在聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)＝1.58。

[1073] •厚度:利用SEM另行测定的厚度

[1074] (A3)接着,在该装置中不设置样品而得到背景数据。将装置设为封闭系统,每当点亮光源时实施该设置。

[1075] (A4)之后,在装置内的工作台上设置样品,进行测定。

[1076] [总光线透射率(Tt)]

[1077] 使用雾度计(HM-150、村上色彩技术研究所制造),依据JIS K7361-1:1997测定光学膜的总光线透射率(%)。

[1078] [马氏硬度和弹性变形功率]

[1079] 从实施例和比较例中得到的光学膜切出流动方向50mm×宽度方向50mm的样品。作为测定装置,使用Fischer Instruments公司的件号“PICODENTOR HM500”,在下述测定条件下在22处实施样品的测定,计算出除去最小值和最大值后的20处的马氏硬度的平均、马氏硬度的标准偏差3σ、弹性变形功率和弹性变形功率的标准偏差3σ。1个样品内的22处的测定连续进行。在表1中,将各标准偏差的值记载在括号内。测定和分析软件使用上述测定装置附带的软件(商品名“WIN-HCU”、版本3.5)。以下示出测定时的软件的操作部分的一部分。

[1080] ＜测定条件＞

[1081] •使用压头:维氏压头(材质为金刚石的四棱锤形状、型号:VV005、Fischer Instruments公司)

[1082] •压入条件:最大载荷

[1083] •最大压入载荷:20mN

[1084] •载荷施加时间:10秒

[1085] •保持时间:以最大压入载荷保持5秒

[1086] •载荷卸载时间:10秒

[1087] •设置样品的工作台:吸引工作台(吸引工作台使用SMC公司的型号“SP2130-AD”)

[1088] [热收缩率]

[1089] 对于实施例和比较例中得到的光学膜,基于上述测定条件分别测定机械方向和宽度方向的热收缩率,计算出热收缩率比(MD(快轴方向)的热收缩率1/TD(慢轴方向)的热收缩率2)。

[1090] [拉伸强度和伸长率]

[1091] 制作将实施例和比较例中得到的光学膜的中央部分切断成长20mm×宽150mm大小的测定用样品。将宽150mm的边沿着膜的TD的样品记载为测定用样品A(TD、慢轴方向)。将宽150mm的边沿着膜的MD的样品记载为测定用样品B(MD、快轴方向)。依据JIS K7127:1999,在夹头间距离:50mm、试验速度:25mm/分钟的条件下,测定测定用样品A(TD、慢轴方向)在23℃、50％RH的环境下的拉伸强度和伸长率、测定用样品B(MD、快轴方向)在23℃、50％RH的环境下的拉伸强度和伸长率。由所得到的值分别计算出拉伸强度比(TD的拉伸强度2/MD的拉伸强度1)和伸长率比(TD的伸长率2/MD的伸长率1)。

[1092] [腐蚀率]

[1093] 使用腐蚀率的测定装置(Palmeso Co.,Ltd.的MSE试验装置、件号“MSE-A203”、喷

嘴的横截面形状为1mm×1mm的正方形、截面廓线的测定手段:触针式),测定光学膜的腐蚀率,计算出E0-20。腐蚀率的测定区域为1mm×1mm。腐蚀率的测定在形成易粘接层之前实施。

[1094] 各样品的腐蚀率的测定在使用标准亚克力板进行下述校正后进行。试验液在校正前制备,在校正前预先进行分散运转。标准亚克力板的说明书正文的AcE(在测定条件A下测定的亚克力板的腐蚀率的平均)为1.786μm/g以上1.974μm/g以下的范围内。

[1095] (0-1)试验液的制备

[1096] 在烧杯内,制备将纯水、分散剂(和光纯药工业公司的商品名“DEMOL N(Demol N)”)和平均粒径(中值径)为3.94μm的球形二氧化硅(Palmeso Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”、粒度分布的半峰全宽:4.2μm)以质量比=968:2:30混合而成的试验液,用玻璃棒混合。在容器(罐)内放入所制备的试验液、搅拌子后,给罐盖上盖子并安装夹头。接着,在测定装置中收纳罐。本实施例中,作为Palmeso Co.,Ltd.指定的型号“MSE-BS-5-3”,使用Potters Ballotini公司的件号“BS5-3”。

[1097] (0-2)分散运转

[1098] 在测定装置中收纳装有试验液的罐后,在试样安装台上设置虚设样品。接着,依次按下测定装置主体的操作面板的按钮“腐蚀力设定”、“进行”。接着,作为试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力,输入规定的值,将试验液投射到虚设样品。停止投射后,依次按下该操作面板的按钮“返回”、“完成”、“确认”。

[1099] (1)校正

[1100] 在测定装置的试样安装台上,介由双面胶带(日东电工美国公司的“KAPTON双面胶带(Kapton double-stick tape)”、件号:P-223 1-6299-01)固定作为校正样品的厚度2mm的亚克力板。亚克力板为PMMA板。接着,将固定有亚克力板的试样安装台设置于测定装置。接着,解除厚度计的锁定,用高度计进行试样安装台的高度调整。测定装置的喷射孔与亚克力板的距离调整为4mm。接着,按下测定装置主体的操作面板的按钮“向处理条件输入画面”后,设定为“步骤(Step)数:1、指定投射量g×1次”。喷射量为4g。接着,依次按下该操作面板的按钮“设定完成”、“运转开始”、“是”。试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力维持“(0-2)分散运转”中输入的值。接着,点击数据处理PC的操作画面的“在线”,解除在线,变更为离线。接着,点击该操作画面的“下降”,使截面廓线取得部的触针式高度差计的触针下降。接着,确认解除了厚度计的锁定,使厚度计转向上升。此时,调整为监视器的红色箭头来到中央。通过上述调整,触针式高度差计的触针与校正样品的表面接触,能够调整作为高度方向的z轴的0点。接着,将厚度计的锁定从解除(断开)切换为接通。接着,点击“上升”,使截面廓线取得部的触针式高度差计的触针上升。接着,点击数据处理PC的操作画面的“离线”,解除离线,变更为在线。接着,关闭测定装置主体的罩,按下测定装置主体的操作面板的按钮“确认”,喷射试验液4g。停止试验液的喷射后,点击“进行”,计算出腐蚀率。若腐蚀率以1.88(μm/g)为基准在±5%的范围,则结束校正。在腐蚀率偏离上述范围的情况下,调整试验液的流量、压缩空气的流量、压缩空气的压力和喷嘴内的试验液的压力,反复进行校正直至腐蚀率达到上述范围。

[1101] (2)各样品的腐蚀率的测定

[1102] (2-1)样品的安装

[1103] 制作将样品(实施例和比较例的光学膜)贴合于不锈钢板而成的层积体,将该层积

体介由双面胶带(日东电工美国公司的“KAPTON双面胶带(Kapton double-stick tape)”、件号:P-223 1-6299-01)固定于试样安装台。上述样品为1cm×1cm的大小。接着,将试样安装台设置于测定装置。接着,解除厚度计的锁定,利用高度计对试样安装台进行高度调整。测定装置的喷射孔与样品的距离调整为4mm。接着,在按下测定装置主体的操作面板的按钮“向处理条件输入画面”后,输入步骤数,按每个步骤输入试验液的喷射量(g/次)。每个步骤的喷射量设为0.5g以上3.0g以下的范围。试验液和压缩空气的流量、压缩空气的压力、喷嘴内的试验液的压力维持“(1)校正”中合格的条件。接着,依次按下该操作面板的按钮“设定完成”、“运转开始”、“是”。接着,点击数据处理PC的操作画面的“在线”,解除在线,变更为离线。接着,点击该操作画面的“下降”,使截面廓线取得部的触针式高度差计的触针下降。接着,确认解除了厚度计的锁定,使厚度计转向上升。此时,调整为监视器的红色箭头来到中央。通过该调整,触针式高度差计的触针与校正样品的表面接触,能够调整作为高度方向的z轴的0点。接着,将厚度计的锁定从解除(断开)切换为接通。接着,点击“上升”,使截面廓线取得部的触针式高度差计的触针上升。接着,点击数据处理PC的操作画面的“离线”,解除离线,变更为在线。

[1104] (2-2)测定开始

[1105] 关闭测定装置主体的罩,按下测定装置主体的操作面板的按钮“确认”,实施将试验液的喷射和截面廓线的测定作为1个循环的测定,直至截面廓线的深度超过20μm。具体而言,执行至截面廓线的深度为25μm以上30μm以下的深度。测定后,启动附属软件的“MseCalc”,点击“分析方法”。接着,点击“平均值分析”。接着,点击平均值分析的画面的“追加”2次,在分析名的栏中显示“A-1”和“A-2”。双击“A-1”的“基准”栏,在基准栏中显示“○”。接着,点击平均值分析的画面的“A-1”而激活,操作X轴位置条的位置。位置条的位置决定为截面廓线的画面内的塑料膜未被磨损的部位。接着,点击平均值分析的画面的A-2而激活,操作X轴位置条的位置。位置条的位置确定为截面廓线的画面内的塑料膜被磨损的最深部。接着,点击上述附属软件的“文件列表”。接着,在文件列表的画面的“校正”一栏中,选择“BS5-3”。接着,将各步骤的截面廓线和腐蚀率的数据进行csv输出,计算出腐蚀率E0-20。具体而言,对经csv输出的数据中的深度为0μm以上20μm以下的“腐蚀率(校正)”进行平均,计算出腐蚀率E0-20。

[1106] [tanδ]

[1107] 对于实施例和比较例中得到的光学膜,基于上述的测定条件进行动态粘弹性测定,测定tanδ的峰顶温度。

[1108] [结晶度]

[1109] 对于实施例和比较例中得到的光学膜,基于上述的测定条件进行X射线衍射测定,基于上述的计算方法计算出该光学膜的结晶度。

[1110] [虹斑评价(视觉辨认性)]

[1111] 将实施例和比较例中得到的光学膜配置于LED背光源液晶监视器(FLATORON IPS226V(LG Electronics Japan公司制造))的观察者侧的偏振光元件上,制作液晶显示装置。以光学膜的慢轴与液晶监视器的观察者侧的偏振光元件的吸收轴所成的角度为45°的方式配置光学膜。然后,在暗处和明处(液晶监视器周边照度400lux),从正面和倾斜方向(约50度)以目视和隔着偏光太阳镜进行显示图像的观察,按照以下的基准评价有无虹斑。

隔着偏光太阳镜的观察是与目视相比非常严格的评价法。观察者的视力全部为双眼0.7至1.0,共计10人进行观察,将数量最多的评价作为观察结果。A:隔着偏光太阳镜未观察到虹斑。B:隔着偏光太阳镜观察到虹斑,但虹斑浅,另外,未目视观察到虹斑,为实际使用上没有问题的水平。C:隔着偏光太阳镜观察到虹斑,目视观察到极浅的虹斑。D:隔着偏光太阳镜强烈地观察到虹斑,目视也观察到虹斑。

[1112] [铅笔硬度]

[1113] 实施例和比较例中得到的光学膜的铅笔硬度按照下述(1)~(6)的步骤进行测定和判定。

[1114] (1)将光学膜切断成5cm×10cm的大小,制作样品。

[1115] (2)将样品在100℃下加热10分钟。加热后,将样品在温度24℃、相对湿度40%以上60%以下的环境中静置30分钟以上60分钟以下。

[1116] (3)对于样品,依据JIS K5600-5-4:1999的划痕硬度(铅笔法),测定铅笔硬度。具体而言,将具有规定硬度的铅笔以相对于样品的表面成45°的角度接触,在100g载荷下以3.0mm/秒的速度移动,由此对样品施加载荷。

[1117] (4)对样品施加载荷后,再次将样品在100℃下加热10分钟。

[1118] (5)在再加热后,立即目视评价样品的损伤。目视评价的环境设为温度24℃、相对湿度40%以上60%以下。

[1119] (6)实施5次上述(1)~(5)的操作。然后,将5次中4次以上未损伤的铅笔中最硬的铅笔作为评价对象的样品的铅笔硬度。例如,在硬度3B下5次中4次没有损伤、硬度2B下5次中3次没有损伤的样品的情况下,判定为硬度3B。

[1120] 评价基准如下所述。

[1121] A:铅笔硬度2B以上的硬度的铅笔硬度

[1122] B:铅笔硬度3B

[1123] C:铅笔硬度4B

[1124] D:铅笔硬度5B以下的硬度的铅笔硬度

[1125] [折叠性]

[1126] 由实施例和比较例中得到的光学膜切出短边(TD)30mm×长边(MD)100mm的长条状的样品。将样品的短边(30mm)侧的两端固定于耐久试验机(产品名“DLDMLH-FS”、YUASA SYSTEM Co.,Ltd.)(固定距前端10mm的区域),进行20万次折叠180度的连续折叠试验。折叠速度设为1分钟120次。

[1127] 基于以下的评价基准,评价光学膜的折叠性。

[1128] A:即使2条边部的间隔φ为2mm,弯曲部也没有裂纹或断裂。

[1129] B:2条边部的间隔φ为2mm时,弯曲部有裂纹或断裂,但φ为3mm时,弯曲部没有裂纹或断裂。

[1130] C:2条边部的间隔φ为3mm时,弯曲部有裂纹或断裂。

[1131] 折叠试验的详细情况如下所述。

[1132] 如图6(A)所示,在连续折叠试验中,首先,利用平行配置的固定部600分别固定光学膜100的边部100C和与边部100C相向的边部100D。固定部600能够沿水平方向滑动移动。

[1133] 接着,如图6(B)所示,通过使固定部600以相互接近的方式移动,从而使光学膜100

以折叠的方式变形,进而,如图6(C)所示,在使固定部600移动到光学膜100的由固定部600固定的相向的2条边部的间隔φ成为2mm或3mm的位置后,使固定部600向反方向移动而消除光学膜100的变形。

[1134] 如图6(A)~(C)所示,通过使固定部600移动,能够将光学膜100折叠180度。另外,以光学膜100的弯曲部100E不从固定部600的下端伸出的方式进行连续折叠试验,并且将固定部600最接近时的间隔φ控制为2mm或3mm,由此能够使光学膜的相向的2条边部的间隔φ为2mm或3mm。

[1135] [密合性]

[1136] 通过从实施例和比较例中得到的光学层积体的硬涂层侧的面切入切割器的刀刃,形成100格棋盘格状的切口(切割数:纵向和横向上为11条切口线、切割间隔:1mm)。切割器的刀刃使用NT公司的产品编号“BA-52P”。接着,在光学层积体的形成有棋盘格的表面贴附胶带(米其邦株式会社、产品名“Cellotape(注册商标)”)后,剥离胶带,由此进行依据JIS K5600-5-6:1999中规定的交叉切割法的剥离试验。根据下述评价基准,评价实施例和比较例中得到的光学层积体的层间密合性。

[1137] <评价基准>

[1138] A:剥离的格数为0,并且没有格的一部分缺损的情况。

[1139] B:剥离的格数为0,但存在格的一部分沿着切口缺损等格的一部分缺损的部位。

[1140] C:剥离的格数为1以上。

[1141] [实施例1-1]

[1142] 使来自化石燃料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到聚酯膜。

[1143] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物1。接着,向化合物1中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3~6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物2。向化合物2中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物2溶解,得到树脂溶液3。向树脂溶液3中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂4。使易粘接用树脂4溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液A。易粘接层用涂布液A的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)

为8:2。

[1144] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层,得到易粘接性膜。接着,利用棒涂机在易粘接层上涂布下述配方的硬涂层用涂布液,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用UV照射装置(Fusion UV Systems Japan公司制造、光源H灯泡)照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度8μm的硬涂层,得到光学层积体。

[1145] ＜硬涂层用涂布液＞

[1146] •多官能丙烯酸酯单体12质量份

[1147] (日本化药公司、商品名:PET-30)

[1148] •多官能丙烯酸酯低聚物28质量份

[1149] (三菱化学公司、商品名:紫光UV-1700B)

[1150] •聚合引发剂1.0质量份

[1151] (IGM公司、商品名:Omnirad 184)

[1152] •甲苯 48质量份

[1153] •甲乙酮 12质量份

[1154] [实施例1-2]

[1155] 使来自化石燃料的对苯二甲酸、来自生物质材料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.2倍,除此以外与实施例1-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1156] [实施例1-3]

[1157] 使来自生物质材料的呋喃二羧酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。将所得到的PEF投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.4倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.1倍,除此以外与实施例1-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1158] [实施例1-4]

[1159] 使来自化石燃料的萘二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)。将所得到的PEN投入单螺杆挤出机中,在300℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在130℃下加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步

骤冷至100℃后沿宽度方向实施1％的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1160] [实施例1-5]

[1161] 将通过与实施例1-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在100℃下加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向拉伸2.0倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用110℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.4倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80％的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度215℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1％的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1％的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1162] [比较例1-1]

[1163] 使用不包含来自生物质的材料的聚对苯二甲酸乙二醇酯,除此以外与实施例1-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1164] [比较例1-2]

[1165] 将通过与实施例1-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.9倍,沿宽度方向(TD)拉伸5.1倍,除此以外与实施例1-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1166] [比较例1-3]

[1167] 将通过与实施例1-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.6倍,沿宽度方向(TD)拉伸2.4倍,除此以外与实施例1-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1168] [实施例1-6]

[1169] 与实施例1-1同样地得到聚酯膜。

[1170] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的生物乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。接着,向化合物5中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。向化合物6中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。向树脂溶液7中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。将易粘接用树脂8溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量％的易粘接层用涂布液D。易粘接层用涂布液D的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1171] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液D而不是易粘接层用涂布液A,形成易粘接层,得到易粘接性膜。除了上述方面以外,与实施例1-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1172] [表1]

[1173]

	材料	生物质度	Re	Δn	厚度	总光线透射率	马氏硬度	弹性变形功率	热收缩率 MD/TD	拉伸强度比 TD/MD	伸长率比 TD/MD	腐蚀率	tanδ 峰顶温度	结晶度
		%	nm		μm	%	N/mm2	%				μm/g	℃	%
实施例1-1	PET	20	8000	0.100	80	86	145 (15)	63.5 (5.7)	10.0	3.9	11.6	1.03	110	81
实施例1-2	PET	28	6400	0.080	80	88	131 (14)	65.1 (2.7)	6.5	2.5	7.0	0.99	100	78
实施例1-3	PEF	95	6400	0.080	80	90	166 (14)	63.5 (6.8)	6.2	2.5	7.0	1.57	125	84
实施例1-4	PEN	13	12000	0.150	80	90	137 (19)	66.9 (7.8)	6.5	3.5	7.2	1.03	141	83
实施例1-5	PET	28	3520	0.044	80	88	115 (42)	62.0 (8.8)	7.2	2.5	7.0	1.43	95	78
比较例1-1	PET	0	8000	0.100	80	88	135 (15)	65.6 (5.8)	9.2	3.5	7.0	1.12	95	78
比较例1-2	PET	28	2000	0.025	80	89	135 (12)	64.8 (6.8)	1.2	1.2	0.7	1.01	100	90.4
比较例1-3	PET	28	2400	0.030	80	89.5	95 (12)	72.0 (5.9)	1.4	1.5	1.1	0.55	77	79
实施例1-6	PET	20	8000	0.100	80	86	145 (15)	63.5 (5.7)	10.5	4.0	11.7	1.02	110	81

[1174] [表2]

[1175]

	视觉辨认性虹斑评价	铅笔硬度	折叠性	环境贡献度	密合性
实施例1-1	A	A	A	A	A
实施例1-2	A	A	A	A	A
实施例1-3	A	A	A	A	A
实施例1-4	A	A	A	A	A
实施例1-5	B	A	B	A	A
比较例1-1	A	A	A	D	A
比较例1-2	D	A	A	A	C
比较例1-3	D	D	A	A	A
实施例1-6	A	A	A	A	A

[1176] 在实施例1-6中得到的光学膜的连续折叠试验中,即便进行25万次将2条边部的间隔φ设为2㎜而折叠180度的连续折叠试验,在弯曲部也未产生裂纹或断裂。

[1177] (本公开的第2实施方式的实施例和比较例)

[1178] 以下,举出实施例和比较例对本公开的第2实施方式的光学膜等光学部件进行具体说明。本公开的第2实施方式的光学膜等光学部件不限定于实施例中记载的方式。

[1179] 作为本公开的第2实施方式的实施例和比较例,得到实施例2-1至实施例2-6、和比较例2-1至比较例2-3的光学膜和光学层积体。对实施例和比较例中得到的光学膜(聚酯膜、易粘接性膜)和光学层积体进行以下的测定和评价。结果示于表3。只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。只要没有特别记载,在各测定和评价开始前,将对象样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。

[1180] 在以下的各种测定和评价的记载中,将测定对象记载为光学膜的情况下,作为光学膜,将易粘接性膜作为测定对象。其中,在易粘接性膜中的易粘接层为薄膜的情况下,对易粘接性膜测定的光学特性等物性值可以视为聚酯膜的物性值。这是因为,由于易粘接层为薄膜,因此在物性值的测定中易粘接层的影响小。

[1181] [生物质度和环境贡献度]

[1182] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的生物质度的测定方法相同的方法测定生物质度。通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的环境贡献度的评价方法相同的方法,评价环境贡献度。

[1183] [光学膜的厚度]

[1184] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的厚度的测定方法相同的方法,测定光学膜的厚度。

[1185] [面内相位差(Re)和折射率差(Δn)]

[1186] 使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定实施例和比较例中得到的光学膜的面内相位差(Re)。测定18处的面内相位差,计算出除去最大值和最小值后的16处的平均。将光学膜的面内相位差的平均值除以光学膜的厚度,计算出光学膜的Δn(nx-ny)。

[1187] 按照以下步骤(A1)~(A4)进行测定的准备。

[1188] (A1)首先,为了使RETS-100的光源稳定,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏器法,并且选择θ模式(角度方向相位差测定)。通过选择该θ模式,工作台成为倾斜旋转工作台。

[1189] (A2)接着,在RETS-100中输入以下的测定条件。

[1190] (测定条件)

[1191] • 面内相位差的测定范围:旋转检偏器法

[1192] • 测定点径:φ5mm

[1193] • 倾斜角度范围:0°

[1194] • 测定波长范围:400nm以上800nm以下

[1195] • 聚酯膜的平均折射率。例如,在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.617。在聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.58。

[1196] • 厚度:利用SEM另行测定的厚度

[1197] (A3)接着,在该装置中不设置样品而得到背景数据。将装置设为封闭系统,每当点亮光源时实施该设置。

[1198] (A4)之后,在装置内的工作台上设置样品,进行测定。

[1199] [总光线透射率(Tt)]

[1200] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的总光线透射率(%)的测定方法相同的方法,测定总光线透射率(%)。

[1201] [马氏硬度和弹性变形功率]

[1202] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的马氏硬度和弹性变形功率的测定方法相同的方法,测定马氏硬度和弹性变形功率。

[1203] [腐蚀率]

[1204] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的腐蚀率的测定方法相同的方法,测定腐蚀率。

[1205] [结晶度]

[1206] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的结晶度的测定方法相同的方法,测定结晶度。

[1207] [虹斑评价(视觉辨认性)]

[1208] 将实施例和比较例中得到的光学膜配置于LED背光源液晶监视器(FLATORON IPS226V(LG Electronics Japan公司制造))的观察者侧的偏振光元件上,制作液晶显示装置。以光学膜的慢轴与液晶监视器的观察者侧的偏振光元件的吸收轴所成的角度为45°的方式配置光学膜。然后,在暗处和明处(液晶监视器周边照度400lux),从正面和倾斜方向

(约50度)以裸眼或隔着视力矫正用眼镜进行显示图像的观察,按照以下的基准评价有无虹斑。观察者的视力全部为双眼0.7至1.0,共计10人进行。

[1209] A:判断为未观察到虹斑的人无论裸眼、使用视力矫正用眼镜均为8人以上。

[1210] B:判断为未观察到虹斑的人无论裸眼、使用视力矫正用眼镜均为5人以上且小于8人。

[1211] C:判断为未观察到虹斑的人无论裸眼、使用视力矫正用眼镜均小于5人。

[1212] [铅笔硬度]

[1213] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的铅笔硬度的测定方法相同的方法,测定铅笔硬度。

[1214] [折叠性]

[1215] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的折叠性的评价方法相同的方法,评价折叠性。

[1216] [实施例2-1]

[1217] 使来自化石燃料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向拉伸4.7倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸5.0倍,。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到聚酯膜。

[1218] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物1。接着,向化合物1中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3~6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物2。向化合物2中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物2溶解,得到树脂溶液3。向树脂溶液3中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂4。使易粘接用树脂4溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液A。易粘接层用涂布液A的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1219] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层,得到易粘接性膜。接着,利用棒涂机在易粘接层上涂布下述配方的硬涂层用涂布液,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用UV照射装置(Fusion UV Systems Japan公司制造、光源H灯泡)照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度8μm的硬涂层,得到光学层积体。

[1220] ＜硬涂层用涂布液＞

[1221] •多官能丙烯酸酯单体12质量份

[1222] (日本化药公司、商品名:PET-30)

[1223] •多官能丙烯酸酯低聚物28质量份

[1224] (三菱化学公司、商品名:紫光UV-1700B)

[1225] •聚合引发剂1.0质量份

[1226] (IGM公司、商品名:Omnirad 184)

[1227] •甲苯 48质量份

[1228] •甲乙酮 12质量份

[1229] [实施例2-2]

[1230] 使来自化石燃料的对苯二甲酸、来自生物质材料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.9倍,沿宽度方向(TD)拉伸5.2倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1231] [实施例2-3]

[1232] 将通过与实施例2-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.6倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1233] [实施例2-4]

[1234] 将通过与实施例2-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.7倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.6倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1235] [实施例2-5]

[1236] 使来自生物质材料的呋喃二羧酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。将所得到的PEF投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.9倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.6倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1237] [实施例2-6]

[1238] 将通过与实施例2-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.9倍,沿宽度方向(TD)拉伸5.1倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1239] [比较例2-1]

[1240] 将不包含来自生物质的材料的聚对苯二甲酸乙二醇酯投入单螺杆挤出机中,在

290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.8倍,沿宽度方向(TD)拉伸5.1倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1241] [比较例2-2]

[1242] 将通过与实施例2-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸3.0倍,沿宽度方向(TD)拉伸3.8倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1243] [比较例2-3]

[1244] 将通过与实施例2-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.6倍,沿宽度方向(TD)拉伸2.4倍,除此以外与实施例2-1同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1245] [实施例2-7]

[1246] 与实施例2-1同样地得到聚酯膜。

[1247] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的生物乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。接着,向化合物5中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。向化合物6中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。向树脂溶液7中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。将易粘接用树脂8溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液D。易粘接层用涂布液D的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1248] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液D而不是易粘接层用涂布液A,形成易粘接层,得到易粘接性膜。除了上述方面以外,与实施例2-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1249] [表3]

[1250]

	材料	生物质度	Re	Δn	厚度	总光线透射率	马氏硬度	弹性变形功率	腐蚀率	结晶度	视觉辨认性虹斑评价	铅笔硬度	折叠性	环境贡献度
		%	nm		μm	%	N/mm2	%	μm/g	%				
实施例2-1	PET	20	1100	0.028	40	82	157.8 (9.1)	63.4 (0.7)	1.52	91.2	A	A	A	A
实施例2-2	PET	28	1400	0.035	40	84	160.3 (7.3)	63.5 (1.2)	2.10	95.0	A	A	A	A
实施例2-3	PET	28	750	0.019	40	81	155.1 (6.1)	61.1 (2.8)	2.30	90.0	A	A	A	A
实施例2-4	PET	28	350	0.009	40	82	157.1 (5.9)	62.1 (2.0)	2.20	90.5	A	A	A	A
实施例2-5	PEF	95	1100	0.028	40	83	166.2 (1.5)	63.4 (6.8)	2.20	92.0	A	A	A	A
实施例2-6	PET	28	1450	0.036	40	88	115.0 (42)	62.0 (8.8)	1.43	92.0	A	A	B	A
比较例2-1	PET	0	1350	0.034	40	82	131.0 (14)	64.9 (5.2)	1.56	90.0	A	A	A	D
比较例2-2	PET	28	2500	0.063	40	78	127.0 (14)	64.8 (6.8)	1.66	88.0	C	A	A	A
比较例2-3	PET	28	2480	0.062	40	88	95.0 (12)	72.0 (5.9)	0.55	77.0	C	D	A	A
实施例2-7	PET	20	1100	0.028	40	82	157.2 (8.2)	63.6 (1.0)	1.53	91.1	A	A	A	A

[1251] 在实施例2-7中得到的光学膜的连续折叠试验中,即使进行25万次将2条边部的间隔φ设为2mm而折叠180度的连续折叠试验,在弯曲部也未产生裂纹或断裂。

[1252] (本公开的第3实施方式的实施例和比较例)

[1253] 以下,举出实施例和比较例对本公开的第3实施方式的光学作用膜等光学部件进行具体说明。本公开的第3实施方式的光学作用膜等光学部件不限定于实施例中记载的方式。

[1254] 作为本公开的第3实施方式的实施例和比较例,得到实施例3-1至实施例3-6、和比较例3-1至比较例3-3的光学作用膜和光学层积体。对实施例和比较例中得到的聚酯膜、易粘接性膜和光学层积体进行以下的测定和评价。结果示于表4。只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。只要没有特别记载,在各测定和评价开始前,将对象样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。

[1255] 在以下的各种测定和评价的记载中,将测定对象记载为光学作用膜的情况下,作为光学作用膜,将易粘接性膜作为测定对象。其中,在易粘接性膜中的易粘接层为薄膜的情况下,对易粘接性膜测定的除YI以外的光学特性等物性值可以视为聚酯膜的物性值。这是因为,由于易粘接层为薄膜,上述因此在物性值的测定中易粘接层的影响小。

[1256] [生物质度和环境贡献度]

[1257] 生物质度是将依据ASTM D6866-22的方法B测定的pMC(现代碳含量)用δ13C校正而得到的。

[1258] 将生物质度为10%以上的光学作用膜评价为环境贡献度A。

[1259] 将生物质度小于10%的光学作用膜评价为环境贡献度D。

[1260] [光学作用膜的厚度]

[1261] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的厚度的测定方法相同的方法,测定光学作用膜的厚度。

[1262] [面内相位差(Re)和折射率差(Δn)]

[1263] 使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定实施例和比较例中得到的光学作用膜的面内相位差(Re)。测定18处的面内相位差,计算出除去最大值和最小值后的16处的平均。将光学作用膜的面内相位差的平均值除以光学作用膜的厚度,计算出光学作用膜的Δn(nx-ny)。

[1264] 按照以下步骤(A1)~(A4)进行测定的准备。

[1265] (A1)首先,为了使RETS-100的光源稳定,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏器法,并且选择θ模式(角度方向相位差测定的模式)。通过选择该θ模式,工作台成为倾斜旋转工作台。

[1266] (A2)接着,在RETS-100中输入以下的测定条件。

[1267] (测定条件)

[1268] • 面内相位差的测定范围:旋转检偏器法

[1269] • 测定点径:φ5mm

[1270] • 倾斜角度范围:0°

[1271] • 测定波长范围:400nm以上800nm以下

[1272] • 聚酯膜的平均折射率。例如,在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.617。在聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.58。

[1273] • 厚度:利用SEM另行测定的厚度

[1274] (A3)接着,在该装置中不设置样品而得到背景数据。将装置设为封闭系统,每当点亮光源时实施该设置。

[1275] (A4)之后,在装置内的工作台上设置样品,进行测定。

[1276] [总光线透射率(Tt)和雾度(Hz)]

[1277] 使用雾度计(HM-150、村上色彩技术研究所制造),依据JIS K7361-1:1997,测定光学作用膜的总光线透射率(%)和雾度(%)。

[1278] [黄色度(YI)的测定]

[1279] 依据JIS K7373:2006,使用日本分光株式会社制造的紫外可见分光光度计V-670测定对象样品的黄色度(YI)。在没有对象样品的状态下进行背景测定后,将对象样品设置于样品架,对于300nm以上800nm以下的波长的光进行透射率测定,求出三刺激值(X、Y、Z)。

[1280] YI基于下式算出。

[1281] YI＝100×(1.2769X-1.0592Z)/Y

[1282] [马氏硬度和弹性变形功率]

[1283] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的马氏硬度和弹性变形功率的测定方法相同的方法,测定光学作用膜的马氏硬度和弹性变形功率。

[1284] [tanδ]

[1285] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的tanδ的峰顶温度的测定方法相同的方法,测定光学作用膜的tanδ的峰顶温度。

[1286] [结晶度]

[1287] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的结晶度的测定方法相同的方法,测定结晶度。

[1288] [白色色调的视觉辨认性评价]

[1289] 使液晶显示装置的显示器的画面的背景为白色、文字为黑色而进行显示,将制作的光学作用膜配置于显示器上。观察者在照射强度1000～2000lx下从1m和2m的视距观察光学作用膜,按照下述4个阶段评价显示器的白色的色调和文字的视觉辨认性。观察者的视力全部为双眼0.7至1.0,观察由共计20人进行。

[1290] A:判断未注意到着色、明确地看到文字的人为15人以上

[1291] B:判断未注意到着色、明确地看到文字的人为10～14人

[1292] C:判断未注意到着色、明确地看到文字的人为5～9人

[1293] D:判断未注意到着色、明确地看到文字的人小于5人

[1294] [铅笔硬度]

[1295] 实施例和比较例中得到的光学作用膜的铅笔硬度按照下述(1)～(6)的步骤进行测定和判定。

[1296] (1)将易粘接性膜切断成5cm×10cm的大小,制作样品。

[1297] (2)将样品在100℃下加热10分钟。加热后,将样品在温度24℃、相对湿度40%以上60%以下的环境中静置30分钟以上60分钟以下。

[1298] (3)对于样品,依据JIS K5600-5-4:1999的划痕硬度(铅笔法),测定铅笔硬度。具体而言,将具有规定硬度的铅笔以相对于样品的表面成45°的角度接触,在100g载荷下以3.0mm/秒的速度移动,由此对样品施加载荷。

[1299] (4)对样品施加载荷后,再次将样品在100℃下加热10分钟。

[1300] (5)在再加热后,立即目视评价样品的损伤。目视评价的环境设为温度24℃、相对湿度40%以上60%以下。

[1301] (6)实施5次上述(1)~(5)的操作。然后,将5次中4次以上未损伤的铅笔中最硬的铅笔作为评价对象的样品的铅笔硬度。例如,在硬度3B下5次中4次没有损伤、硬度2B下5次中3次没有损伤的样品的情况下,判定为硬度3B。

[1302] 评价基准如下所述。

[1303] A:铅笔硬度2B以上的硬度

[1304] B:铅笔硬度3B

[1305] C:铅笔硬度4B以下的硬度

[1306] [折叠性]

[1307] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的折叠性的评价方法相同的方法,评价光学作用膜的折叠性。

[1308] [密合性]

[1309] 通过从实施例和比较例中得到的光学层积体的硬涂层侧的面切入切割器的刀刃,形成100格棋盘格状的切口(切割数:纵向和横向上为11条切口线、切割间隔:1mm)。切割器的刀刃使用NT公司的产品编号“BA-52P”。接着,在光学层积体的形成有棋盘格的表面贴附胶带(米其邦株式会社、产品名“Cellotape(注册商标)”)后,剥离胶带,由此进行依据JIS K5600-5-6:1999中规定的交叉切割法的剥离试验。对同一光学层积体进行3次剥离试验。根据下述评价基准,评价实施例和比较例中得到的光学层积体的层间密合性。

[1310] <评价基准>

[1311] A:剥离的格数为0,并且没有格的一部分缺损的情况。

[1312] B:剥离的格数为0,但存在格的一部分沿着切口缺损等格的一部分缺损的部位。或者,剥离的格数为1以上。

[1313] [实施例3-1]

[1314] 使来自化石燃料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET在上蓝剂的存在下投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出到控制了表面温度的流延鼓上,得到未拉伸膜。作为上蓝剂(调色剂),使用Macrolex Violet B(LANXESS公司制造、蒽醌系上蓝剂)。上蓝剂相对于100质量份的PET使用1.5×10-3质量份。

[1315] 将所得到的未拉伸膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向拉伸4.9倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸5.1倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到Δn=0.015、厚度为80μm、Re为1,200nm、生物质度为20%、YI为1.20的聚酯膜。

[1316] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物1。接着,向化合物1中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物2。向化合物2中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物2溶解,得到树脂溶液3。向树脂溶液3中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂4。使易粘接用树脂4溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液A。易粘接层用涂布液A的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1317] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度200nm的易粘接层,得到易粘接性膜。由于易粘接层为薄膜,因此易粘接性膜也具有与上述聚酯膜大致相同的Δn、Re和生物质度。

[1318] 接着,利用棒涂机在易粘接层上涂布下述配方的硬涂层用涂布液,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用UV照射装置(Fusion UV Systems Japan公司制造、光源H灯泡)照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度8μm的硬涂层,得到光学层积体。

[1319] ＜硬涂层用涂布液＞

[1320] •多官能丙烯酸酯单体12质量份

[1321] (日本化药公司、商品名:PET-30)

[1322] •多官能丙烯酸酯低聚物28质量份

[1323] (三菱化学公司、商品名:紫光UV-1700B)

[1324] •聚合引发剂1.0质量份

[1325] (IGM公司、商品名:Omnirad 184)

[1326] •甲苯 48质量份

[1327] •甲乙酮 12质量份

[1328] [实施例3-2]

[1329] 使来自化石燃料的对苯二甲酸、来自生物质材料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出到控制了表面温度的流延鼓上,得到未拉伸膜。将所得到的未拉伸膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向拉伸2.1倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸3.8倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到厚度为80μm的聚酯膜。

[1330] 相对于与实施例3-1同样得到的易粘接层用涂布液A的固体成分100质量份,混配

作为上蓝剂的Macrolex Violet B(LANXESS公司制造)5.0×10-1质量份,将其涂布于所得到的聚酯膜上,在90℃下干燥60秒,形成厚度200nm的调色层(易粘接层)。如此,得到Δn=0.080、厚度为80μm、Re为6,400nm、生物质度为28%、YI为2.35的易粘接性膜。接着,与实施例3-1同样地形成硬涂层,得到光学层积体。

[1331] [实施例3-3]

[1332] 使上蓝剂的混配量为7.5×10-1质量份,除此以外与实施例3-2同样地得到Δn=0.080、厚度为80μm、Re为6,400nm、生物质度为28%、YI为1.65的易粘接性膜。接着,与实施例3-1同样地形成硬涂层,得到光学层积体。

[1333] [实施例3-4]

[1334] 将通过与实施例3-1相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出到控制了表面温度的流延鼓上,得到未拉伸膜。将所得到的未拉伸膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到厚度为60μm的聚酯膜。在所得到的聚酯膜上形成与实施例3-3同样的调色层。如此,得到Δn=0.100、厚度为60μm、Re为6,000nm、生物质度为20%、YI为1.25的易粘接性膜。接着,与实施例3-1同样地形成硬涂层,得到光学层积体。

[1335] [实施例3-5]

[1336] 使来自生物质材料的呋喃二羧酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。将所得到的PEF在上蓝剂的存在下投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出到控制了表面温度的流延鼓上,得到未拉伸膜。作为上蓝剂,使用Macrolex Violet B(LANXESS公司制造)。上蓝剂相对于100质量份的PEF使用1.5×10-3质量份。

[1337] 将所得到的未拉伸膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。如此,得到厚度为80μm的聚酯膜。在所得到的聚酯膜上与实施例3-3同样地形成调色层。如此,得到Δn=0.085、厚度为80μm、Re为6,800nm、生物质度为95%、YI为0.88的易粘接性膜。接着,与实施例3-1同样地形成硬涂层,得到光学层积体。

[1338] [实施例3-6]

[1339] 使上蓝剂的混配量为5.0×10-3质量份,除此以外通过与实施例3-1相同的方法得到未拉伸膜。将所得到的未拉伸膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.5倍,除此以外与实施例3-1同样地得到Δn=0.100、厚度为80μm、Re为8,000nm、生物质度为20%、YI为0.22的聚酯膜。接着,与实施例3-1同样地形成易粘接层和硬涂层,得到易粘接性膜和光学层积体。

[1340] [比较例3-1]

[1341] 使上蓝剂的混配量为6.0×10-3质量份,除此以外通过与实施例3-6相同的方法得到未拉伸膜。将所得到的未拉伸膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.5倍,除此以外与实施例3-1同样地得到厚度为80μm的聚酯膜。在所得到的聚酯膜上形成与实施例3-3同样的调色层。如此,得到Δn=0.100、厚度为80μm、Re为8,000nm、生物质度为20%、YI为-1.10的易粘接性膜。接着,与实施例3-1同样地形成硬涂层,得到光学层积体。

[1342] [比较例3-2]

[1343] 使用不包含来自生物质的材料的聚对苯二甲酸乙二醇酯,不使用上蓝剂,并且将所得到的未拉伸膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.5倍,除此以外与实施例3-1同样地得到Δn=0.100、厚度为80μm、Re为8,000nm、生物质度为0%、YI为1.55的聚酯膜。接着,与实施例3-1同样地形成易粘接层和硬涂层,得到易粘接性膜和光学层积体。

[1344] [比较例3-3]

[1345] 不设置含有上蓝剂的调色层,除此以外与实施例3-2同样地得到聚酯膜。之后的工序与实施例3-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1346] [实施例3-7]

[1347] 与实施例3-1同样地得到聚酯膜。

[1348] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的生物乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。接着,向化合物5中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3~6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。向化合物6中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。向树脂溶液7中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。将易粘接用树脂8溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液D。易粘接层用涂布液D的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1349] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液D而不是易粘接层用涂布液A,形成易粘接层,得到易粘接性膜。除了上述方面以外,与实施例3-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1350] [表4]

[1351]

	材料	生物质度	Re	Δn	聚酯膜厚度	调色层厚度	总光线透射率	雾度	聚酯膜调色剂添加量	调色层调色剂添加量	黄色度YI	马氏硬度	弹性变形功率	tanδ峰顶温度	结晶度	视觉辨认性	环境贡献度	铅笔硬度	折叠性	密合性
		%	nm		μm	nm	%	%	wtppm	wtppm		N/mm2	%	℃	%					
实施例3-1	PET	20	1200	0.015	80	0	88	0.8	15	0	1.20	157.8 (9.1)	65.1 (2.7)	100	92	A	A	A	A	A
实施例3-2	PET	28	6400	0.080	80	200	88	0.7	0	5000	2.35	148 (15)	63.1 (5.7)	110	82	B	A	A	A	A
实施例3-3	PET	28	6400	0.080	80	200	88	0.8	0	7500	1.65	145 (11)	63.5 (3.3)	110	81	A	A	A	A	A
实施例3-4	PET	20	6000	0.100	60	200	89	0.6	0	7500	1.25	146 (17)	64.5 (6.0)	111	86	A	A	A	A	A
实施例3-5	PEF	95	6800	0.085	80	200	90	0.5	15	7500	0.88	166 (9)	63.5 (6.8)	125	84	A	A	A	A	A
实施例3-6	PET	20	8000	0.100	80	0	86	1.5	50	0	0.22	137 (19)	66.9 (7.8)	100	83	B	A	A	A	A
比较例3-1	PET	20	8000	0.100	80	200	84	2.0	60	7500	-1.10	125 (5)	62.0 (8.8)	115	83	C	A	A	A	A
比较例3-2	PET	0	8000	0.100	80	0	89	0.8	0	0	1.55	135 (15)	65.6 (5.8)	110	85	A	D	A	A	A
比较例3-3	PET	28	6400	0.080	80	0	88	0.7	0	0	3.40	125 (5)	64.8 (6.8)	100	84	D	A	A	A	A
实施例3-7	PET	21	1200	0.015	80	0	88	0.7	15	0	1.21	155.9 (9.5)	65.3 (3.0)	100	92	A	A	A	A	A

[1352] 在实施例3-7中得到的光学膜的连续折叠试验中,即使进行25万次将2条边部的间隔φ设为2㎜而折叠180度的连续折叠试验,在弯曲部也未产生裂纹或断裂。

[1353] (本公开的第4实施方式的实施例和比较例)

[1354] 以下,举出实施例和比较例对本公开的第4实施方式的易粘接性膜等光学部件进行具体说明。本公开的第4实施方式的易粘接性膜等光学部件不限定于实施例中记载的方式。

[1355] 作为本公开的第4实施方式的实施例和比较例,得到实施例4-1至实施例4-4、和比较例4-1至比较例4-2的聚酯膜、易粘接性膜和光学层积体。对实施例和比较例中得到的聚酯膜、易粘接性膜和光学层积体进行以下的测定和评价。结果示于表5。只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。只要没有特别记载,在各测定和评价开始前,将对象样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。

[1356] [生物质度和环境贡献度]

[1357] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的生物质度的测定方法相同的方法,测定易粘接性膜的生物质度。通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的环境贡献度的评价方法相同的方法,评价易粘接性膜的环境贡献度。

[1358] [易粘接性膜的厚度]

[1359] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的厚度的测定方法相同的方法,测定易粘接性膜的厚度。

[1360] [δq/δa]

[1361] 关于实施例和比较例的易粘接性膜,利用原子力显微镜的相位模式测定易粘接层的表面的10μm×10μm的区域。测定装置和测定条件如下所述。从10μm×10μm的测定区域内选择7处2μm×2μm的区域。7处从利用原子力显微镜测定的振幅的最大高度为90nm以下、并且振幅的算术平均高度为10nm以下的区域中选择。基于从7处的δq/δa除去最大值和最小值后的5处的δq/δa计算出δq/δa的平均值。需要说明的是,在下述测定装置中,在画面上选择2μm×2μm的区域时,自动地显示所选择的区域的δa和δq。其中,在下述测定装置的显示画面中,与δa对应的项目显示为“Ra”,与δq对应的项目显示为“Rq”。

[1362] <测定装置>

[1363] 岛津制作所制公司的商品名“SPM-9600”

[1364] <分析软件>

[1365] SPM manager

[1366] <AFM分析条件>

[1367] 倾斜校正:线拟合

[1368] <所使用的悬臂>

[1369] NanoWorld公司的件号“NCHR”

[1370] (共振频率:320kHz、弹簧常数42N/m)

[1371] <测定模式>

[1372] 相位(在上述测定装置的“相位模式”中,不仅测定相位,还测定振幅。)

[1373] <测定条件>

[1374] -振幅·相位-

[1375] ·灵敏度:×2

[1376] ·相位偏置:95.00deg

[1377] -XY控制-

[1378] • 扫描范围:10.0000μm

[1379] • 扫描速度:1.00Hz

[1380] • 像素数:512×512

[1381] • 偏置X:0.0000μm

[1382] • 偏置Y:0.0000μm

[1383] • 扫描角度:0.0000deg

[1384] -Z控制-

[1385] • 操作点:0.228V

[1386] • P增益:0.001

[1387] • I增益:15000.000

[1388] • 偏置Z:0.0630μm

[1389] [总光线透射率(Tt)]

[1390] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的总光线透射率(%)的测定方法相同的方法,测定易粘接性膜的总光线透射率(%)。

[1391] [马氏硬度和弹性变形功率]

[1392] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的马氏硬度和弹性变形功率的测定方法相同的方法,测定易粘接性膜的马氏硬度和弹性变形功率。

[1393] [结晶度]

[1394] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的结晶度的测定方法相同的方法,测定易粘接性膜的结晶度。

[1395] [折射率差(Δn)]

[1396] 使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定实施例和比较例中得到的易粘接性膜的面内相位差(Re)。测定18处的面内相位差,计算出除去最大值和最小值后的16处的平均。将易粘接性膜的面内相位差的平均值除以易粘接性膜的厚度,计算出易粘接性膜的Δn(nx-ny)。

[1397] 按照以下步骤(A1)~(A4)进行测定的准备。

[1398] (A1)首先,为了使RETS-100的光源稳定,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏器法,并且选择θ模式(角度方向相位差测定的模式)。通过选择该θ模式,工作台成为倾斜旋转工作台。

[1399] (A2)接着,在RETS-100中输入以下的测定条件。

[1400] (测定条件)

[1401] • 面内相位差的测定范围:旋转检偏器法

[1402] • 测定点径:φ5mm

[1403] • 倾斜角度范围:0°

[1404] • 测定波长范围:400nm以上800nm以下

[1405] • 聚酯膜的平均折射率。例如,在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.617。在聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.58。

[1406] • 厚度:利用SEM另行测定的厚度

[1407] (A3)接着,在该装置中不设置样品而得到背景数据。将装置设为封闭系统,每当点亮光源时实施该设置。

[1408] (A4)之后,在装置内的工作台上设置样品,进行测定。

[1409] [铅笔硬度]

[1410] 实施例和比较例中得到的易粘接性膜的铅笔硬度按照下述(1)~(6)的步骤进行测定和判定。

[1411] (1)将易粘接性膜切断成5cm×10cm的大小,制作样品。

[1412] (2)将样品在100℃下加热10分钟。加热后,将样品在温度24℃、相对湿度40%以上60%以下的环境中静置30分钟以上60分钟以下。

[1413] (3)对于样品,依据JIS K5600-5-4:1999的划痕硬度(铅笔法),测定铅笔硬度。具体而言,将具有规定硬度的铅笔以相对于样品的表面成45°的角度接触,在100g载荷下以3.0mm/秒的速度移动,由此对样品施加载荷。

[1414] (4)对样品施加载荷后,再次将样品在100℃下加热10分钟。

[1415] (5)在再加热后,立即目视评价样品的损伤。目视评价的环境设为温度24℃、相对湿度40%以上60%以下。

[1416] (6)实施5次上述(1)~(5)的操作。然后,将5次中4次以上未损伤的铅笔中最硬的铅笔作为评价对象的样品的铅笔硬度。例如,在硬度B下5次中4次没有损伤、硬度F下5次中3次没有损伤的样品的情况下,判定为硬度B。

[1417] [折叠性]

[1418] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的折叠性的评价方法相同的方法,评价易粘接性膜的折叠性。

[1419] [密合性]

[1420] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的密合性的评价方法相同的方法,评价易粘接性膜的密合性。

[1421] [实施例4-1]

[1422] 使来自化石燃料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在120℃加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向拉伸4.9倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用140℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸5.1倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度245℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步骤冷至100℃后沿宽度方向实施1%的松弛处理,然后卷取膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为1,200nm、Δn为0.015、δq/δa为2.00、生物质度为20%的易粘接性膜。

[1423] [实施例4-2]

[1424] 使来自化石燃料的对苯二甲酸、来自生物质材料的对苯二甲酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。将所得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿宽度方向(TD)拉伸4.5倍,除此以外与实施例4-1同样地得到聚酯膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液B,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为8,000nm、Δn为0.100、δq/δa为1.70、生物质度为28%的易粘接性膜。

[1425] [实施例4-3]

[1426] 使来自生物质材料的呋喃二羧酸和来自生物质材料的乙二醇在设为200℃的反应釜内反应,得到聚2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯(PEF)。将所得到的PEF投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸3.8倍,沿宽度方向(TD)拉伸2.0倍,除此以外与实施例4-1同样地得到聚酯膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为6,800nm、Δn为0.085、δq/δa为1.80、生物质度为95%的易粘接性膜。

[1427] [实施例4-4]

[1428] 将通过与实施例4-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸4.6倍,沿宽度方向(TD)拉伸5.1倍,除此以外与实施例4-1同样地得到聚酯膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液A,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为2,400nm、Δn为0.030、δq/δa为2.95、生物质度为28%的易粘接性膜。

[1429] [比较例4-1]

[1430] 将不包含来自生物质的材料的聚对苯二甲酸乙二醇酯投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍,除此以外与实施例4-1同样地得到聚酯膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液B,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为8,000nm、Δn为0.100、δq/δa为1.27、生物质度为0%的易粘接性膜。

[1431] [比较例4-2]

[1432] 将通过与实施例4-2相同的方法得到的PET投入单螺杆挤出机中,在290℃使其熔融,从T模挤出,流延到控制了表面温度的流延鼓上,得到流延膜。将所得到的流延膜在100℃下加热后,一边从膜的表里两侧利用辐射加热器加热,一边将膜沿流动方向(MD)拉伸1.5倍,然后暂时冷却。接着,将膜导入拉幅机,用设定为119℃的辊组预热后,第1阶段用105℃的热风、第2阶段用110℃的热风进行热处理,同时沿膜宽度方向(TD)拉伸4.5倍。此处,在将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,以宽度方向的拉伸区间中间点处的膜的拉伸量(测量地点的膜宽-拉伸前膜宽)成为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2个阶段进行拉伸。沿宽度方向拉伸的膜直接在拉幅机内阶段性地用180℃至热处理温度215℃的热风进行热处理,接着在相同温度条件下沿宽度方向实施1%的松弛处理,进一步

骤冷至100℃后沿宽度方向实施1％的松弛处理,然后卷取膜。在所得到的聚酯膜上涂布下述配方的易粘接层用涂布液C,在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层。如此,得到厚度为80μm、Re为8,000nm、Δn为0.100、δq/δa为3.30、生物质度为28％的易粘接性膜。

[1433] [易粘接层用涂布液A]

[1434] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物1。接着,向化合物1中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物2。向化合物2中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物2溶解,得到树脂溶液3。向树脂溶液3中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂4。使易粘接用树脂4溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量％的易粘接层用涂布液A。易粘接层用涂布液A的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1435] [易粘接层用涂布液B]

[1436] 使12质量份的氨基甲酸酯系树脂(大日本油墨化学工业公司商品名:HYDRAN AP-20)、15质量份的氨基甲酸酯系树脂(大日本油墨化学工业公司商品名:HYDRAN AP-30)和3质量份的固化剂(住友化学工业公司、商品名:Sumimal M30W)溶解于70质量份的水中,得到易粘接层用涂布液B。

[1437] [易粘接层用涂布液C]

[1438] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇和0.1质量份的间二甲苯二异氰酸酯混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。接着,向化合物5中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。向化合物6中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。向树脂溶液7中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。将易粘接用树脂8溶解于将甲乙酮和甲苯以2:8的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量％的易粘接层用涂布液C。易粘接层用涂布液C的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为2:8。

[1439] [光学层积体的制作]

[1440] 利用棒涂机在实施例和比较例中得到的易粘接性膜的易粘接层上涂布下述配方的硬涂层用涂布液,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用UV照射装置(Fusion UV Systems Japan公司制造、光源H灯泡)照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度8μm的硬涂层,得到光学层积体。

[1441] ＜硬涂层用涂布液＞

[1442] ・多官能丙烯酸酯单体12质量份

[1443] (日本化药公司、商品名:PET-30)

[1444] ・多官能丙烯酸酯低聚物28质量份

[1445] (三菱化学公司、商品名:紫光UV-1700B)

[1446] • 聚合引发剂1.0质量份

[1447] (IGM公司、商品名:Omnirad 184)

[1448] • 甲苯 48质量份

[1449] • 甲乙酮 12质量份

[1450] [实施例4-5]

[1451] 与实施例4-1同样地得到聚酯膜。

[1452] 将106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的生物乙二醇、25质量份的1,4-丁二醇、0.1质量份的乙酸锌和0.1质量份的三氧化锑混合,在200℃下用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。接着,向化合物5中添加4.0质量份的富马酸,在230℃下用2小时进行酯化反应。接着,在250℃且减压下(3～6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。向化合物6中加入230质量份的甲乙酮和120质量份的异丙醇。在70℃下一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。向树脂溶液7中加入25质量份的间苯二甲基二异氰酸酯,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲乙酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。将易粘接用树脂8溶解于将甲乙酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液D。易粘接层用涂布液D的树脂的质量比(聚酯成分:聚氨酯成分)为8:2。

[1453] 在上述聚酯膜上涂布易粘接层用涂布液D而不是易粘接层用涂布液A,形成易粘接层,得到易粘接性膜。除了上述方面以外,与实施例4-1同样地得到易粘接性膜和光学层积体。

[1454] [表5]

[1455]

	材料	生物质度	厚度	δq/δa	总光线透射率	马氏硬度	弹性变形功率	结晶度	铅笔硬度	密合性	折叠性	环境贡献度
		%	μm		%	N/mm2	%	%				
实施例4-1	PET	20	80	2.00	92	157.1 (5.9)	62.1 (2.0)	88	F	B	A	A
实施例4-2	PET	28	80	1.70	91	130.9 (14)	65.3 (2.5)	83	B	A	A	A
实施例4-3	PEF	95	80	1.80	92	159.9 (33)	65.7 (5.86)	79	B	A	A	A
实施例4-4	PET	28	80	2.95	92	95.0 (12)	72.0 (5.9)	70	2B	B	A	A
比较例4-1	PET	0	80	1.27	90	132.5 (14)	64.7 (6.9)	83	B	A	A	D
比较例4-2	PET	28	80	3.30	90	114.0 (42)	65.6 (5.8)	77	2B	C	B	A
实施例4-5	PET	21	80	2.05	92	158.3 (6.2)	61.8 (2.6)	87	F	B	A	A

[1456] 在实施例4-5中得到的光学膜的连续折叠试验中,即使进行25万次将2条边部的间隔φ设为2mm而折叠180度的连续折叠试验,在弯曲部也未产生裂纹或断裂。

[1457] (本公开的第5实施方式的实施例和比较例)

[1458] 以下,举出实施例和比较例对本公开的第5实施方式的光学层积体进行具体说明。本公开的第5实施方式的光学层积体不限定于实施例中记载的方式。

[1459] 作为本公开的第5实施方式的实施例和比较例,在实施例5-1至实施例5-5、和比较例5-1至比较例5-3中,使用树脂基材得到光学层积体。对于实施例和比较例中使用的树脂基材、以及实施例和比较例中得到的光学层积体,进行以下的测定和评价。结果示于表6。只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛为温度23℃±5℃、相对湿度40%以上65%以下。只要没有特别记载,在各测定和评价开始前,将对象样品在上述气氛下暴露30分钟以上60分钟以下。

[1460] [生物质度和环境贡献度]

[1461] 生物质度是将依据ASTM D6866-22的方法B测定的pMC(现代碳含量)用$\delta^{13}C$校正而得到的。

[1462] 将生物质度为10%以上的光学层积体评价为环境贡献度A。

[1463] 将生物质度小于10%的光学层积体评价为环境贡献度D。

[1464] [树脂基材的厚度]

[1465] 通过与本公开的第1实施方式的实施例和比较例中的光学膜的厚度的测定方法相同的方法,测定树脂基材的厚度。

[1466] [折射率差(Δn)]

[1467] 使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定实施例和比较例中实施例和比较例中使用的树脂基材的面内相位差(Re)。测定18处的面内相位差,计算出除去最大值和最小值后的16处的平均。将树脂基材的面内相位差的平均值除以树脂基材的厚度,计算出树脂基材的Δn(nx-ny)。

[1468] 按照以下步骤(A1)~(A4)进行测定的准备。

[1469] (A1)首先,为了使RETS-100的光源稳定,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏器法,并且选择θ模式(角度方向相位差测定的模式)。通过选择该θ模式,工作台成为倾斜旋转工作台。

[1470] (A2)接着,在RETS-100中输入以下的测定条件。

[1471] (测定条件)

[1472] • 面内相位差的测定范围:旋转检偏器法

[1473] • 测定点径:φ5mm

[1474] • 倾斜角度范围:0°

[1475] • 测定波长范围:400nm以上800nm以下

[1476] • 树脂基材的平均折射率。例如,在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.617。在三乙酰纤维素膜的情况下,输入N(平均折射率)=1.48。

[1477] • 厚度:利用SEM另行测定的厚度

[1478] (A3)接着,在该装置中不设置样品而得到背景数据。将装置设为封闭系统,每当点亮光源时实施该设置。

[1479] (A4)之后,在装置内的工作台上设置样品,进行测定。

[1480] [总光线透射率(Tt)和视觉辨认性]

[1481] 使用雾度计(HM-150、村上色彩技术研究所制造),依据JIS K7361-1:1997,测定光学层积体的总光线透射率(%)。总光线透射率为70%以上的情况下,评价为视觉辨认性A,小于70%的情况下,评价为视觉辨认性D。

[1482] [复合弹性模量]

[1483] 对于实施例和比较例中得到的光学层积体,基于纳米压痕法,利用纳米压痕仪(Bruker公司制造的"TI950 TriboIndenter"),将功能层或树脂基材的截面作为测定面,求出复合弹性模量(E_r)。作为纳米压痕仪的压头,使用Berkovich压头(三棱锥压头;Berkovich、型号:TI-0039、HYSITRON公司制造)。在同一截面在12处实施测定,复合弹性模量E_r记载为除去最小值和最大值后的10处的值的算术平均值。

[1484] 测定条件采用位移控制方式(最大压入深度200nm固定,负荷20秒/以最大压入深度保持5秒/卸载20秒),具体如下。用20秒(速度:10nm/秒)将压头从功能层或树脂基材的截面压入功能层或树脂基材至最大压入深度200nm,在该状态下保持5秒。接着,用20秒(速度:10nm/秒)进行卸载。由此,能够得到最大载荷P_{max}、最大深度时的接触投影面积A_p和载荷-位移曲线,由所得到的载荷-位移曲线计算出复合弹性模量的值。测定在室温(23℃)环境下实施。压入压头的部位为功能层或树脂基材的截面露出的部分中功能层或树脂基材的厚度方向上的中央部附近。上述截面是沿与光学层积体的主面垂直的厚度方向切断而得到的。截面制作通过制作利用包埋树脂包埋光学层积体而成的块,使用市售的旋转式切片机在室温(23℃)环境下将该块切断来实施。精加工利用金刚石刀实施。各层的厚度也可以通过观察上述截面来测定。

[1485] [铅笔硬度]

[1486] 实施例和比较例中得到的光学层积体的铅笔硬度按照下述(1)~(6)的步骤进行测定和判定。

[1487] (1)将光学层积体切断成5cm×10cm的大小,制作样品。

[1488] (2)将样品在100℃下加热10分钟。加热后,将样品在温度24℃、相对湿度40%以上60%以下的环境中静置30分钟以上60分钟以下。

[1489] (3)对于样品,依据JIS K5600-5-4:1999的划痕硬度(铅笔法),测定铅笔硬度。具体而言,将具有规定硬度的铅笔以相对于样品的表面成45°的角度接触,在500g载荷下以1.4mm/秒的速度移动,由此对样品施加载荷。

[1490] (4)对样品施加载荷后,再次将样品在100℃下加热10分钟。

[1491] (5)在再加热后,立即目视评价样品的损伤。目视评价的环境设为温度24℃、相对湿度40%以上60%以下。

[1492] (6)实施5次上述(1)~(5)的操作。然后,将5次中4次以上未损伤的铅笔中最硬的铅笔作为评价对象的样品的铅笔硬度。例如,在硬度B下5次中4次没有损伤、硬度F下5次中3次没有损伤的样品的情况下,判定为硬度B。

[1493] [卷曲]

[1494] 从实施例和比较例中得到的光学层积体切出100mm×100mm大小的试验片。将该试验片以硬涂层朝上、树脂基材面向平板的方式配置在平板上。计算出该试验片的四角从平板浮起的高度的平均值,记载为卷曲的高度(mm)。

[1495] [耐光密合性]

[1496] 将实施例和比较例中得到的光学层积体设置于依据JIS B7751:2007的紫外线碳弧灯式耐光性和耐候性试验机(SUGA TEST INSTRUMENTS公司制造的商品名“FAL-AU·B”、光源:紫外线碳弧灯、放射照度:500W/m^2、黑板温度:63℃)内,处理200小时。然后,从光学层积体的硬涂层侧的面切入切割器的刀刃,由此形成100格棋盘格状的切口(切割数:纵向和横向上为11条切口线、切割间隔:1mm)。切割器的刀刃使用NT公司的产品编号“BA-52P”。接着,在光学层积体的形成有棋盘格的表面贴附胶带(米其邦株式会社、产品名“Cellotape(注册商标)”)后,剥离胶带,由此进行依据JIS K5600-5-6:1999中规定的交叉切割法的剥离试验。根据下述评价基准,评价实施例和比较例中得到的光学层积体的层间密合性。

[1497] ＜评价基准＞

[1498] A:剥离的格数为0,并且没有格的一部分缺损的情况。

[1499] B:剥离的格数为0,但存在格的一部分沿着切口缺损等格的一部分缺损的部位。

[1500] C:剥离的格数为1以上49以下。

[1501] D:剥离的格数为50以上。

[1502] [丙烯酸酯的制备]

[1503] ＜来自生物质材料的丙烯酸酯a＞

[1504] 将来自植物的多元醇、来自植物的异氰酸酯和来自石油的丙烯酸酯聚合,合成重均分子量300的2官能氨基甲酸酯丙烯酸酯(生物质度50%)。重均分子量通过四氢呋喃(THF)溶剂中的凝胶渗透色谱(GPC)进行测定,进行聚苯乙烯换算而求出。

[1505] ＜来自生物质材料的丙烯酸酯b＞

[1506] 将来自植物的多元醇、来自植物的异氰酸酯和来自石油的丙烯酸酯聚合,合成重均分子量2,000的10官能氨基甲酸酯丙烯酸酯(生物质度40%)。重均分子量通过THF溶剂中的GPC进行测定,进行聚苯乙烯换算而求出。

[1507] ＜来自石油的丙烯酸酯c＞

[1508] 将来自石油的多元醇、异氰酸酯和丙烯酸酯聚合,合成重均分子量310的2官能氨基甲酸酯丙烯酸酯(生物质度0%)。重均分子量通过THF溶剂中的GPC进行测定,进行聚苯乙烯换算而求出。

[1509] [硬涂层用涂布液的制备]

[1510] 制备具有以下记载的组成的硬涂层用涂布液。

[1511] ＜硬涂层用涂布液A＞

[1512] ·来自生物质材料的丙烯酸酯a 40质量份

[1513] ·来自生物质材料的丙烯酸酯b 10质量份

[1514] ·聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1516] ·丙二醇单甲醚乙酸酯(PMA)38质量份

[1517] ·甲乙酮(MEK)12质量份＜硬涂层用涂布液B＞

[1518] ·来自生物质材料的丙烯酸酯a 25质量份
·来自生物质材料的丙烯酸酯b 25质量份
·聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1519] ·PMA 38质量份

[1520] ·MEK 12质量份＜硬涂层用涂布液C＞

[1521] • 来自生物质材料的丙烯酸酯a 10质量份
• 来自生物质材料的丙烯酸酯b 40质量份
• 聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1522] • PMA 38质量份

[1523] • MEK 12质量份＜硬涂层用涂布液D＞

[1524] • 来自生物质材料的丙烯酸酯a 30质量份
• 来自生物质材料的丙烯酸酯b 20质量份
• 聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1525] • PMA 38质量份

[1526] • MEK 12质量份＜硬涂层用涂布液E＞

[1527] • 来自生物质材料的丙烯酸酯b 50质量份
• 聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1528] • PMA 38质量份

[1529] • MEK 12质量份＜硬涂层用涂布液F＞

[1530] • 来自生物质材料的丙烯酸酯a 50质量份

[1531] • 聚合引发剂1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1533] • PMA 38质量份

[1534] • MEK 12质量份

[1535] ＜硬涂层用涂布液G＞

[1536] • 来自生物质材料的丙烯酸酯b 25质量份

[1537] • 来自石油的丙烯酸酯c 25质量份

[1538] • 聚合引发剂 1.0重量份(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)

[1540] • PMA 38质量份

[1541] • MEK 12质量份

[1542] ＜硬涂层用涂布液H＞

[1543] • 来自生物质材料的丙烯酸酯a 38质量份

[1544] • 来自生物质材料的丙烯酸酯b 8质量份

[1545] • 二氧化硅微粒 4质量份

[1546] (ELECOM V8803-25、平均一次粒径:25nm、日挥触媒化成株式会社制造)

[1547] • 聚合引发剂(IGM公司制造、商品名:Omnirad 184)1.0重量份

[1548] • PMA 38质量份

[1549] • MEK 12质量份

[1550] [实施例5-1]

[1551] 在将甲乙酮与甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,混合106质量份的对苯二甲酸二甲酯、25质量份的乙二醇和25质量份的1,4-丁二醇,进行酯交换反应,使得到的物质溶解,得到固体成分浓度5质量%的易粘接层用涂布液(1)。

[1552] 准备复合弹性模量为4.6GPa、Δn为0.039、厚度为38μm的来自石油的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。在该PET膜上涂布易粘接层用涂布液(1),在90℃下干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层,得到树脂基材。由于易粘接层为薄膜,因此易粘接层对复合弹性模量

和Δn的影响小,因此树脂基材也具有与上述PET膜大致相同的复合弹性模量和Δn。

[1553] 利用棒涂机在易粘接层上涂布硬涂层用涂布液A,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用UV照射装置(Fusion UV Systems Japan公司制造、光源H灯泡)照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度为15μm、复合弹性模量为4.4GPa的硬涂层。如此,得到生物质度14%的光学层积体。

[1554] [实施例5-2至5-3、5-5和比较例5-1至5-3]

[1555] 代替硬涂层用涂布液A而使用表1中记载的硬涂层用涂布液来形成硬涂层,除此以外与实施例5-1同样地得到光学层积体。

[1556] [实施例5-4]

[1557] 准备复合弹性模量为4.9GPa、Δn为0.000、厚度为40μm的三乙酰纤维素(TAC)膜。利用棒涂机在该TAC膜上直接涂布硬涂层用涂布液D,在80℃下干燥60秒而形成涂膜。使用上述UV照射装置照射200mJ/cm2的紫外线而使涂膜固化,形成干燥厚度为10μm、复合弹性模量为5.4GPa的硬涂层。如此,得到生物质度46%的光学层积体。

[1558] [表6]

[1559]

	树脂基材			功能层(硬涂层)				弹性模量比 ErB/ErA	光学层积体		视觉辨认性是否透明	卷曲 四角的平均	耐光密合性	功能层层积后的铅笔硬度	环境贡献度
	材料	复合弹性模量 ErA	厚度	复合弹性模量 ErB	厚度	硬涂层用涂布液			总光线透射率	生物质度		mm			
		GPa	μm	GPa	μm				%	%					
实施例5-1	PET	4.6	38	4.4	15	A		0.96	88	14	A	1	A	H	A
实施例5-2	PET	4.6	38	5.5	15	B		1.20	88	13	A	1	A	2H	A
实施例5-3	PET	4.6	38	8.1	15	C		1.76	88	12	A	8	B	2H	A
实施例5-4	TAC	4.9	40	5.4	10	D		1.10	90	46	A	2	A	2H	A
比较例5-1	PET	4.6	38	9.5	15	E		2.07	88	11	A	13	D	2H	A
比较例5-2	PET	4.6	38	2.2	15	F		0.48	88	14	A	2	A	F	A
比较例5-3	PET	4.6	38	6.3	15	G		1.37	88	5	A	2	A	2H	D

[1560] 附图标记说明

[1561] 1:光学膜、易粘接性膜

[1562] 1a:第1面

[1563] 1b:第2面

[1564] 2:光学作用膜

[1565] 2a:第1面

[1566] 2b:第2面

[1567] 3:光学层积体

[1568] 4:聚酯膜

[1569] 4a:第1面

[1570] 4b:第2面

[1571] 5:树脂基材

[1572] 5a:第1面

[1573] 5b:第2面

[1574] 6:易粘接层

[1575] 7:树脂膜

[1576] 7a:第1面

[1577] 7b:第2面

[1578] 8:功能层

[1579] 11:容器

[1580] 12:接收器

[1581] 21:试验液用配管

[1582] 22:压缩空气用配管

[1583] 23:返送配管

[1584] 24:返回泵

[1585] 31、32:流量计

[1586] 41、42:压力计

[1587] 50:喷射部

[1588] 51:喷嘴

[1589] 52:壳体

[1590] 60:截面廓线取得部

[1591] 70:光学膜

[1592] 81:试样安装台

[1593] 82:支撑体

[1594] 90:腐蚀率测定装置

[1595] A1:水

[1596] A2:球形二氧化硅

[1597] A3:空气

[1598] A4:磨损的光学膜

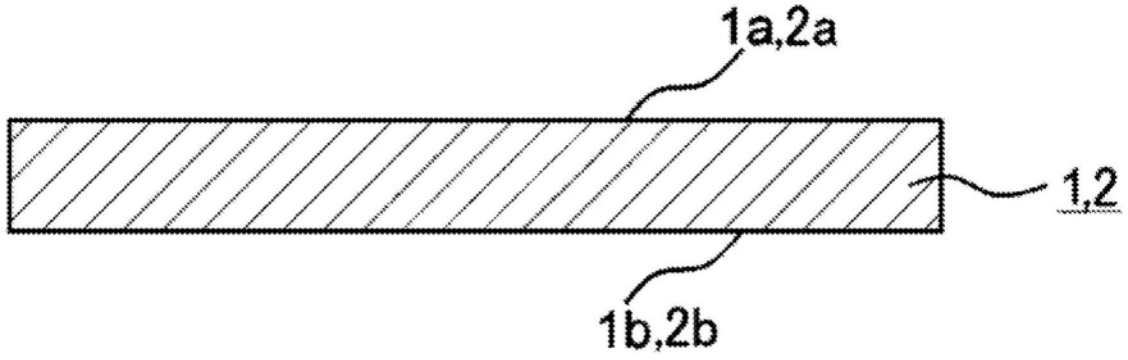


图1

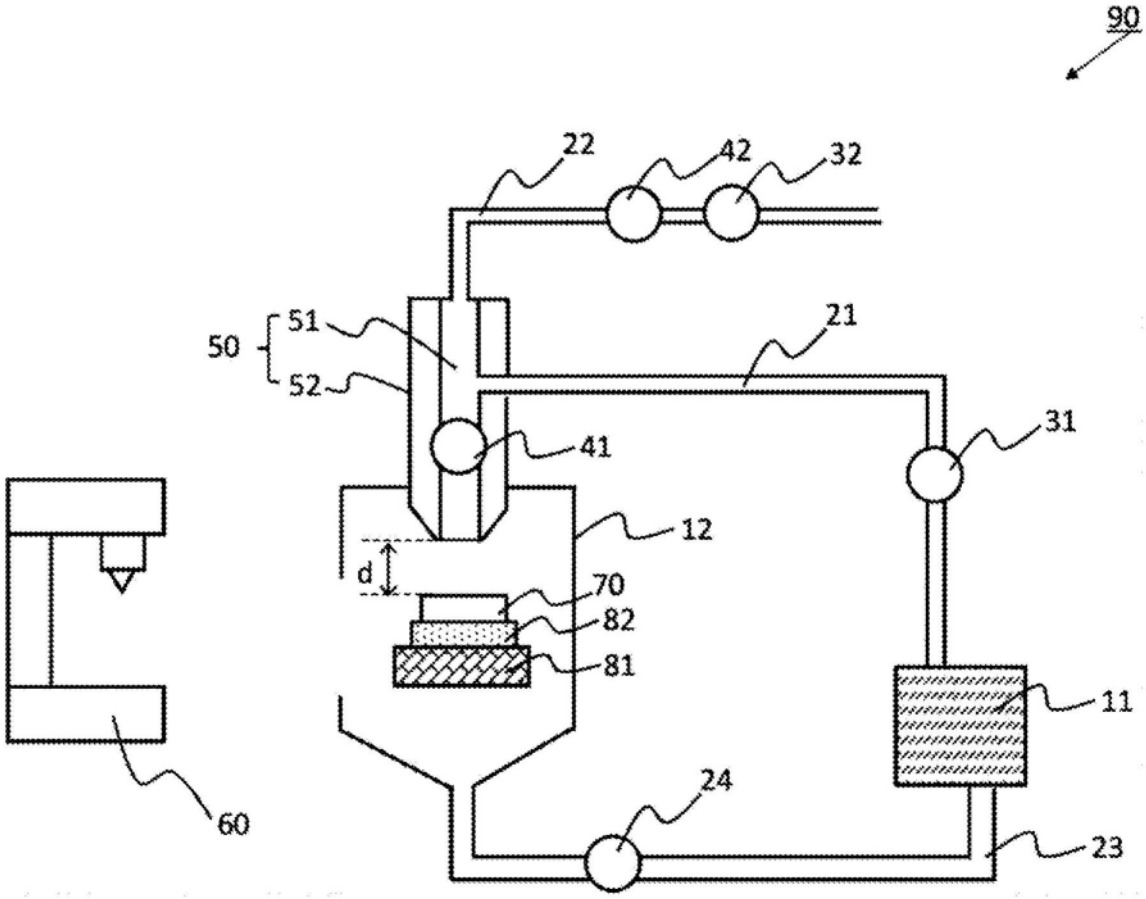


图2

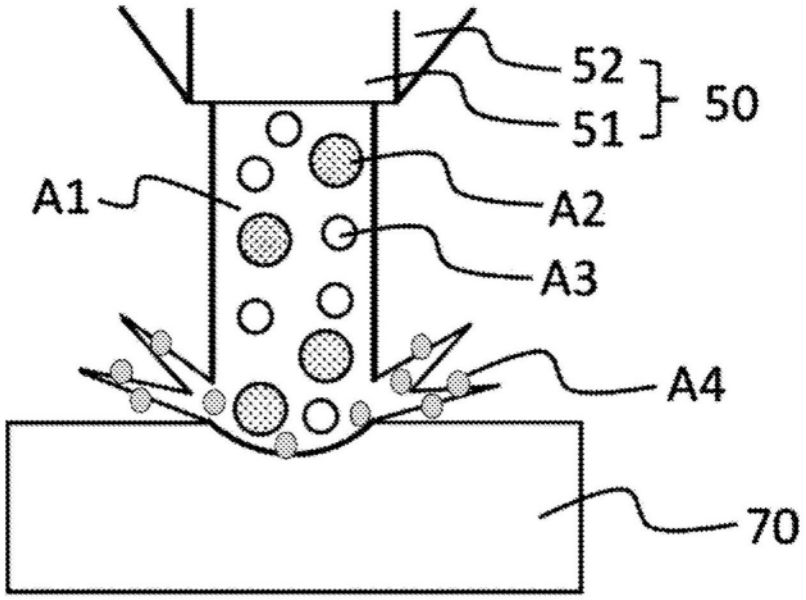


图3

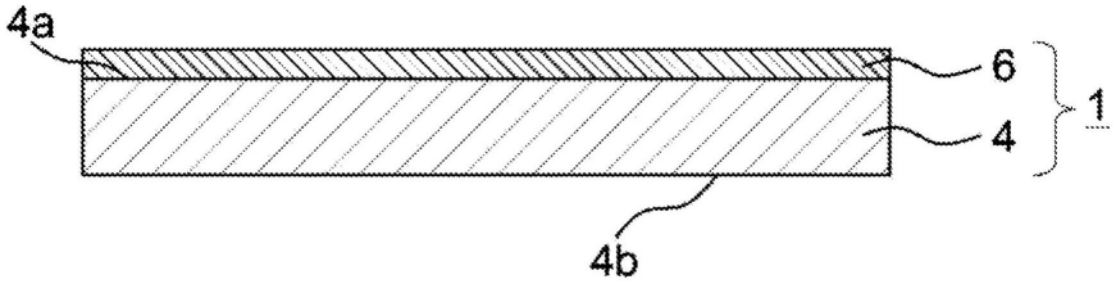


图4

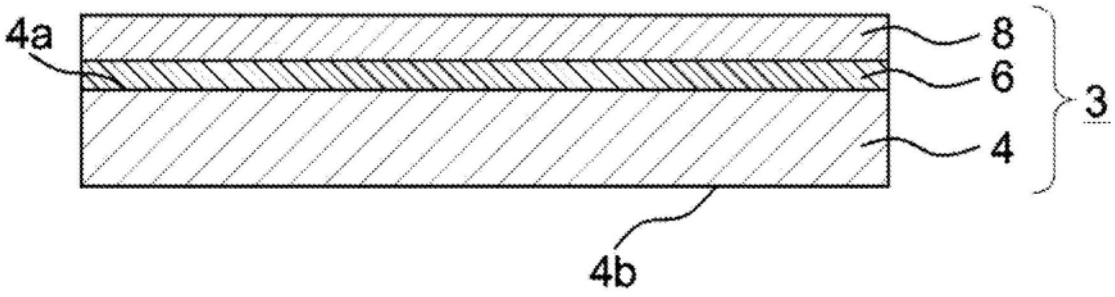


图5

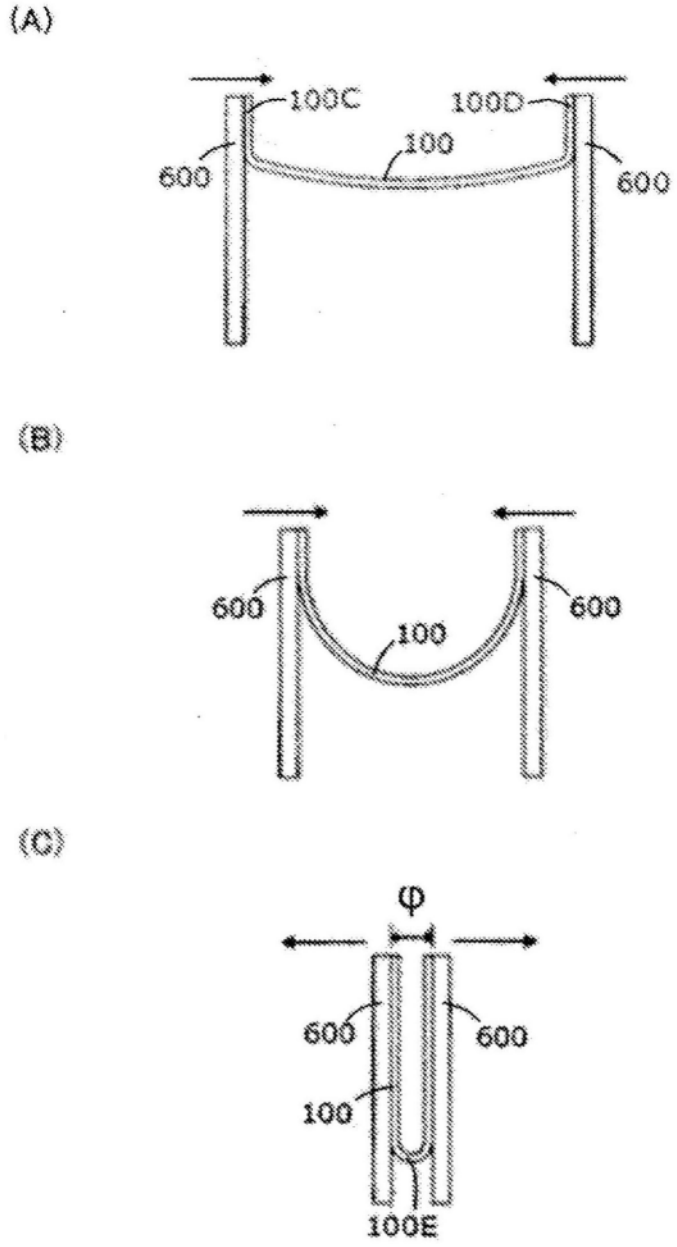

(A)
100C
100D
100
600
600
(B)
600
600
100
(C)
φ
600
600
100
100E

图6

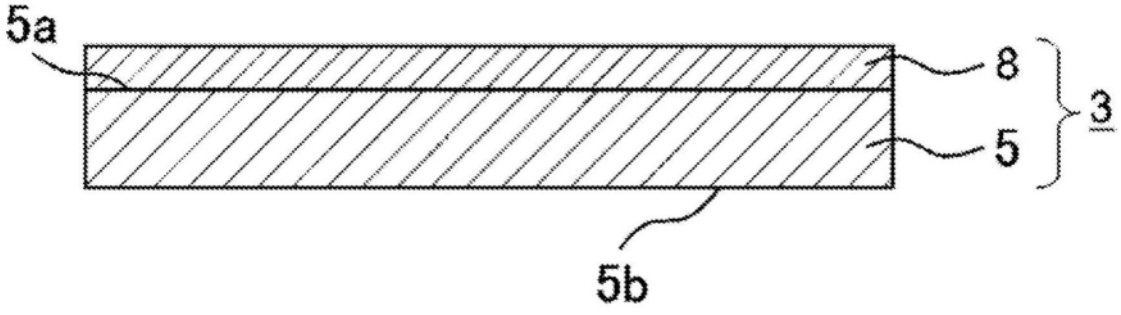

5a
8
3
5
5b

图7

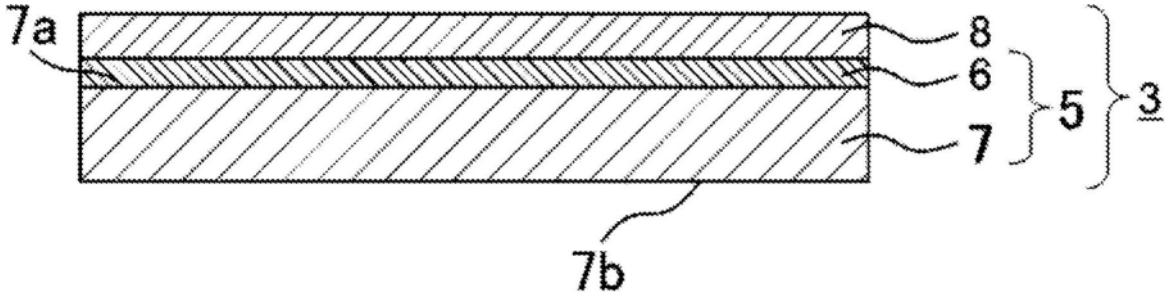


图8