



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120065399 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202510200911.7
(22) 申请日 2023.03.01
(30) 优先权数据
2022-032124 2022.03.02 JP

B32B 27/36 (2006.01)
B32B 27/06 (2006.01)
B32B 33/00 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
G02B 1/14 (2015.01)

(62) 分案原申请数据
202380024064.2 2023.03.01

(71) 申请人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 久保田翔生 加藤实 堀田光
田中佳子 黑田刚志 牛山章伸

(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 王博 褚瑶杨

(51) Int. Cl.
G02B 5/30 (2006.01)

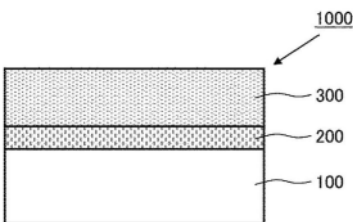
权利要求书2页 说明书40页 附图2页

(54) 发明名称

带易粘接层的聚酯膜、光学层积体、偏振片、
表面板、图像显示面板、图像显示装置

(57) 摘要

本申请涉及带易粘接层的聚酯膜、光学层积体、偏振片、表面板、图像显示面板、图像显示装置。提供一种带易粘接层的聚酯膜,其能够改善依次具有铅笔硬度高的聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。一种带易粘接层的聚酯膜,其为在聚酯膜上具有易粘接层的带易粘接层的聚酯膜,其中,上述聚酯膜的铅笔硬度为B以上,上述易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下。 δa 为易粘接层表面的相位信号的算术平均值, δq 为易粘接层表面的相位信号的均方根。



1. 一种带易粘接层的聚酯膜, 其为在聚酯膜上具有易粘接层的带易粘接层的聚酯膜, 其中, 所述聚酯膜的铅笔硬度为B以上, 所述易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下, $\langle \delta q/\delta a \rangle$ 的平均值的计算

利用原子力显微镜的相位模式来测定所述易粘接层的表面的 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 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 ;

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配置直角坐标轴X轴、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 $f(x, y)$; 下述式1和下述式2中, 将计算 δa 和 δq 的区域的大小设为 L_x 、 L_y ; 下述式1和下述式2中, $A_r = L_x \times L_y$;

从 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域; 分别计算出所述7处测定评价区域的 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$; 基于从所述7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处 $\delta q/\delta a$, 计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值,

[数1]

$$\delta a = \frac{1}{A_r} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} |f(x, y)| dx dy \quad \cdots \text{式1}$$

[数2]

$$\delta q = \sqrt{\frac{1}{A_r} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} f^2(x, y) dx dy} \quad \cdots \text{式2}$$

2. 如权利要求1所述的带易粘接层的聚酯膜, 其中, 基于所述5处 $\delta q/\delta a$ 计算出的 $\delta q/\delta a$ 的变异系数为0.040以下。

3. 如权利要求1或2所述的带易粘接层的聚酯膜, 其中, 将所述聚酯膜的面内的慢轴方向的折射率定义为 n_x , 将在相同面内与慢轴正交的方向的折射率定义为 n_y 时, n_x 与 n_y 满足下述关系,

$$n_x - n_y \leq 0.0250。$$

4. 如权利要求1~3中任一项所述的带易粘接层的聚酯膜, 其中, 所述聚酯膜的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上 $75\mu\text{m}$ 以下。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的带易粘接层的聚酯膜, 其中, 将从所述聚酯膜的表面至深度 $20\mu\text{m}$ 为止的侵蚀率的平均定义为 E_{0-20} 时, 所述聚酯膜的 E_{0-20} 为 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上。

6. 一种光学层积体, 其在权利要求1~5中任一项所述的聚酯膜的所述易粘接层上具有1个以上的功能层。

7. 如权利要求6所述的光学层积体, 其中, 所述1个以上的功能层中的与所述易粘接层接触的功能层包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物。

8. 如权利要求6或7所述的光学层积体, 其中, 所述光学层积体的具有所述功能层的一侧的表面对于纯水的接触角为80度以上。

9. 一种偏振片, 该偏振片具有: 偏振元件; 配置于所述偏振元件的一侧的第一透明保护板; 和配置于所述偏振元件的另一侧的第二透明保护板, 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6~8中任一项所述的光学层积体,按照所述功能层侧的面朝向与所述偏振元件相反的一侧的方式配置有所述光学层积体。

10.一种表面板,其为在树脂板或玻璃板上贴合有光学层积体的表面板,其中,所述光学层积体为权利要求6~8中任一项所述的光学层积体,按照所述功能层侧的面朝向与所述树脂板或所述玻璃板相反的一侧的方式配置有所述光学层积体。

11.一种图像显示面板,其在显示元件上配置有权利要求6~8中任一项所述的光学层积体。

12.一种图像显示装置,其包含权利要求11所述的图像显示面板。

带易粘接层的聚酯膜、光学层积体、偏振片、表面板、图像显示面板、图像显示装置

[0001] 本申请是申请日为2023年03月01日、发明名称为“带易粘接层的聚酯膜、具备上述聚酯膜的光学层积体、以及具备上述光学层积体的偏振片、表面板、图像显示面板和图像显示装置”、申请号为202380024064.2的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及带易粘接层的聚酯膜、具备上述聚酯膜的光学层积体、以及具备上述光学层积体的偏振片、表面板和图像显示装置。

背景技术

[0003] 在液晶显示装置、有机EL显示装置、微型LED显示装置、小型LED显示装置、使用量子点的显示装置、激光全息显示装置等图像显示装置中,出于改善图像的可见性、以及抑制装置表面的损伤等目的,配置有各种光学层积体。另外,在橱窗和绘画用罩等的表面,出于改善物品的可见性、保护物品等目的,有时也配置有光学层积体。这种光学层积体多由在塑料膜上具备功能层的构成形成。并且,作为光学层积体的塑料膜,优选使用光学各向异性小的三乙酰纤维素膜。本说明书中,有时将“三乙酰纤维素膜”称为“TAC膜”。

[0004] 但是,TAC膜在尺寸稳定性和机械强度方面存在问题,特别是在大屏幕的图像显示装置中上述问题显著发生。

[0005] 因此,作为替代TAC膜的物质,提出了聚对苯二甲酸乙二醇酯膜等聚酯膜。本说明书中,有时将“聚对苯二甲酸乙二醇酯膜”称为“PET膜”。

[0006] 但是,在将PET膜应用于液晶显示装置和有机EL显示装置之类的输出偏振光的图像显示装置的情况下,由于PET膜的面内相位差,会产生被称为虹斑的彩虹状的干涉图案,存在使可见性降低的问题。

[0007] 作为针对虹斑的对策,提出了使PET膜的面内相位差极大的手段(例如专利文献1)。

[0008] 专利文献1的使面内相位差极大的PET膜是通过将PET膜进行单向拉伸而得到的。但是,单向拉伸膜具有在拉伸方向上容易破裂等问题。

[0009] 作为针对虹斑的对策,与专利文献1相反,考虑了减小PET膜的面内相位差的手段。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2011-107198号公报

[0013] 专利文献2:日本特开2012-32819号公报

[0014] 专利文献3:日本特开2016-6530号公报

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 面内相位差小的PET膜例如可以通过降低拉伸倍率而得到。但是,降低了拉伸倍率的PET膜由于厚度方向的取向不一致,铅笔硬度降低,因此存在容易损伤的问题。

[0017] 另外,作为面内相位差小的PET膜,可以举出专利文献2和3的PET膜。专利文献2和3的PET膜与通用的双向拉伸PET膜相比,通过减小作为流动方向的MD方向与作为宽度方向的TD方向的拉伸倍率差等,减小了面内相位差。

[0018] 专利文献2和3那样的不降低拉伸倍率而减小了面内相位差的PET膜容易提高铅笔硬度。这种铅笔硬度高的双向拉伸PET膜的易粘接层的密合性差。因此,在铅笔硬度高的双向拉伸PET膜的易粘接层上形成有功能层的光学层积体存在PET膜与易粘接层的界面容易剥离的问题。上述问题可通过适用密合性优异的材质的易粘接层来解决。但是,在上述解决手段中,易粘接层的材质的选择范围有限,产品设计存在限制,因此缺乏实用性。另外,在进行光学层积体整体的光学设计的情况下,在PET膜上存在特定材质的易粘接层时,形成于易粘接层上的功能层的材料也存在限制。

[0019] 本发明的目的在于提供一种带易粘接层的聚酯膜,其能够改善依次具有铅笔硬度高的聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。另外,本发明的目的在于提供具备上述聚酯膜的光学层积体、以及具备上述光学层积体的偏振片、表面板和图像显示装置。

[0020] 用于解决课题的手段

[0021] 为了解决上述课题,本发明提供下述[1]~[5]。

[0022] [1]一种带易粘接层的聚酯膜,其为在聚酯膜上具有易粘接层的带易粘接层的聚酯膜,其中,上述聚酯膜的铅笔硬度为B以上,上述易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下。

[0023] < $\delta q/\delta a$ 的平均值的计算>

[0024] 利用原子力显微镜的相位模式来测定上述易粘接层的表面的 $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 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]。

[0025] 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 。

[0026] (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配置直角坐标轴X轴、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 $f(x,y)$ 。下述式1和下述式2中,将计算 δa 和 δq 的区域的大小设为 L_x 、 L_y 。下述式1和下述式2中, $Ar=L_x\times L_y$ 。)

[0027] 从 $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m}\times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域。分别计算出上述7处测定评价区域的 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$ 。基于从上述7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处 $\delta q/\delta a$,计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值。

[0028] [数1]

$$[0029] \quad \delta a = \frac{1}{Ar} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} |f(x,y)| dx dy \quad \cdots \text{式1}$$

[0030] [数2]

$$[0031] \quad \delta q = \sqrt{\frac{1}{Ar} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} f^2(x,y) dx dy} \quad \cdots \text{式2}$$

[0032] [2]一种光学层积体,其在[1]所述的聚酯膜的上述易粘接层上具有1个以上的功能层。

[0033] [3]一种偏振片,该偏振片具有:偏振元件;配置于上述偏振元件的一侧的第一透明保护板;和配置于上述偏振元件的另一侧的第二透明保护板,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[2]所述的光学层积体,按照上述功能层侧的面朝向与上述偏振元件相反的一侧的方式配置有上述光学层积体。

[0034] [4]一种表面板,其为在树脂板或玻璃板上贴合有光学层积体的表面板,其中,上述光学层积体为[2]所述的光学层积体,按照上述功能层侧的面朝向与上述树脂板或上述玻璃板相反的一侧的方式配置有上述光学层积体。

[0035] [5]一种图像显示装置,其在显示元件上配置有[2]所述的光学层积体。

[0036] 发明的效果

[0037] 本发明的带易粘接层的聚酯膜在易粘接层中不使用特定的材质,能够改善依次具有铅笔硬度高的聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。本发明的光学层积体尽管聚酯膜的铅笔硬度高,也能够改善光学层积体的密合性。本发明的偏振片、表面板和图像显示装置具有密合性良好的光学层积体,因此能够抑制由光学层积体的密合不良引起的缺陷。

附图说明

[0038] 图1是示意性地说明本发明的光学层积体的一个实施方式的截面图。

[0039] 图2是侵蚀率的测定装置的示意性截面图。

[0040] 图3是聚酯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。

[0041] 图4是用于说明选定多个 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域的方法的一例的图。

具体实施方式

[0042] 以下,对本发明的带易粘接层的聚酯膜、光学层积体、偏振片、表面板和图像显示装置进行说明。

[0043] 需要说明的是,本说明书中的“AA~BB”的数值范围的描述是指“AA以上BB以下”。

[0044] [光学层积体]

[0045] 本发明的带易粘接层的聚酯膜在聚酯膜上具有易粘接层,上述聚酯膜的铅笔硬度为B以上,上述易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下。

[0046] < $\delta q/\delta a$ 的平均值的计算>

[0047] 利用原子力显微镜的相位模式来测定上述易粘接层的表面的 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 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]。

[0048] 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 。

[0049] (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配置直角坐标轴X轴、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 $f(x,y)$ 。下述式1和下述式2中,将计算 δa 和 δq 的区域的大小设为 L_x 、 L_y 。下述式1和下述式2中, $A_r = L_x \times L_y$ 。)

[0050] 从 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域。分别计算出上述7处测定评价区域的 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$ 。基于从上述7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处 $\delta q/\delta a$,计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值。

[0051] [数3]

$$[0052] \quad \delta a = \frac{1}{Ar} \int_0^{Lx} \int_0^{Ly} |f(x, y)| dx dy \quad \cdots \text{式1}$$

[0053] [数4]

$$[0054] \quad \delta q = \sqrt{\frac{1}{Ar} \int_0^{Lx} \int_0^{Ly} f^2(x, y) dx dy} \quad \cdots \text{式2}$$

[0055] <聚酯膜>

[0056] 聚酯膜的铅笔硬度需要为B以上。

[0057] 聚酯膜的铅笔硬度小于B的情况下,容易改善聚酯膜与易粘接层的密合性,因此也能够容易改善作为光学层积体整体的密合性。但是,在聚酯膜的铅笔硬度小于B的情况下,光学层积体的功能层的表面或聚酯膜自身容易损伤,因此光学层积体的品质容易降低。

[0058] 本发明的带易粘接层的聚酯膜的聚酯膜的铅笔硬度为B以上。因此,能够容易改善在易粘接层上形成有功能层的光学层积体的耐擦伤性。另外,本发明的带易粘接层的聚酯膜尽管聚酯膜的铅笔硬度为B以上,易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 也显示出规定的值,因此能够改善光学层积体的密合性。

[0059] 认为在聚酯膜的铅笔硬度为B以上的情况下不易改善聚酯膜与易粘接层的密合性的理由在于,铅笔硬度高的聚酯膜具有取向性高的倾向,易粘接层难以陷入高取向的聚酯膜。

[0060] 聚酯膜的铅笔硬度优选为HB以上、更优选为F以上。

[0061] 若聚酯膜的铅笔硬度过高,则具有聚酯膜的面内相位差变大的倾向。

[0062] 若减小聚酯膜的纵向与横向的拉伸倍率差,则能够减小聚酯膜的面内相位差。但是,在通过减小纵向和横向的拉伸倍率来减小上述拉伸倍率差的情况下,难以使聚酯膜的铅笔硬度为HB以上。另外,在以铅笔硬度超过2H的拉伸倍率减小上述拉伸倍率差的情况下,聚酯膜的XY平面的取向性变高,而Z轴方向的取向性变低,因此具有在膜厚方向变脆的倾向。因此,聚酯膜的铅笔硬度优选为2H以下。

[0063] 本说明书中,铅笔硬度按照下述(1)~(6)的步骤进行测定和判定。

[0064] (1) 将聚酯膜切割成 $5\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的大小,制作样品。

[0065] (2) 将聚酯膜在 100°C 加热10分钟。加热后,将聚酯膜在 24°C 、相对湿度40%以上60%以下的环境静置30分钟以上60分钟以下。(注意:在(2)的作业中,使聚酯膜保持清洁性和平坦性。例如,在加热时,在烘箱内用曲别针把持一个端部并悬挂,不对另一个端部施加负担。并且,在(3)的铅笔硬度试验中,在未与曲别针接触的部位进行试验。)

[0066] (3) 对聚酯膜实施铅笔硬度试验。铅笔硬度试验以JIS K 5600-5-4:1999的划痕硬度(铅笔法)为基准,并且对(3)~(6)中特别记载的事项,由JIS的规定进行变更而实施。在铅笔硬度试验中,首先,使具有规定硬度的铅笔相对于聚酯膜的表面以 45° 的角度接触,在

100g载荷下以3.0mm/sec的速度移动,由此对聚酯膜施加载荷。

[0067] (4) 在对聚酯膜施加载荷后,再次将样品在100℃加热10分钟。

[0068] (5) 在再加热后,立即目视评价聚酯膜的损伤。目视评价的环境设为24℃、相对湿度40%以上60%以下。

[0069] (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硬度作为评价对象的聚酯膜的铅笔硬度。

[0070] 在上述铅笔硬度的测定和判定方法中,在硬度B下5次中4次未损伤、在硬度F下5次中3次未损伤的情况下,判定为硬度B。

[0071] 在聚酯膜具有慢轴和快轴的情况下,优选在慢轴方向和快轴方向上铅笔硬度均为B以上。聚酯膜的慢轴是指在聚酯膜的面内折射率最高的方向。聚酯膜的快轴是指在聚酯膜的面内与上述慢轴正交的方向。

[0072] 聚酯膜优选的是,将聚酯膜的面内的慢轴方向的折射率定义为 n_x ,将在相同面内与慢轴正交的方向的折射率定义为 n_y 时, n_x 与 n_y 满足下述关系。

[0073] $n_x - n_y \leq 0.0250$

[0074] 通过使 $n_x - n_y$ 为0.0250以下,能够容易抑制以面内相位差为原因的虹斑。根据光学层积体的设计,即使 $n_x - n_y$ 为0.0300以下,也能够容易抑制虹斑。

[0075] 本说明书中,只要没有特别提及,虹斑是指以裸眼观察时的虹斑。

[0076] $n_x - n_y$ 更优选为0.0240以下、进一步优选为0.0230以下。

[0077] 若 $n_x - n_y$ 过小,则难以抑制黑屏。因此, $n_x - n_y$ 优选为0.0050以上、更优选为0.0080以上、更优选为0.0100以上、更优选为0.0120以上、更优选为0.0130以上。

[0078] 本说明书中,黑屏是指,隔着偏光太阳镜等偏振元件观察依次通过偏振元件和聚酯膜的光时,整面变暗的现象。

[0079] 在本说明书所示的构成要素中,分别示出多个数值的上限选项和下限选项的情况下,可以将从上限的选项选出的一个与从下限的选项选出的一个组合,作为数值范围的实施方式。

[0080] 例如,在 $n_x - n_y$ 的情况下,可以举出0.0050以上0.0300以下、0.0050以上0.0250以下、0.0050以上0.0240以下、0.0050以上0.0230以下、0.0080以上0.0300以下、0.0080以上0.0250以下、0.0080以上0.0240以下、0.0080以上0.0230以下、0.0100以上0.0300以下、0.0100以上0.0250以下、0.0100以上0.0240以下、0.0100以上0.0230以下、0.0120以上0.0300以下、0.0120以上0.0250以下、0.0120以上0.0240以下、0.0120以上0.0230以下、0.0130以上0.0300以下、0.0130以上0.0250以下、0.0130以上0.0240以下、0.0130以上0.0230以下的数值范围的实施方式。

[0081] 本说明书中,只要没有特别提及,则 n_x 和 n_y 等折射率、面内相位差和厚度方向的相位差是指波长550nm下的值。本说明书中,有时将“面内相位差”记为“Re”,将“厚度方向的相位差”记为“Rth”。

[0082] 聚酯膜的 $n_x - n_y$ 、以及后述的面内相位差和厚度方向的相位差例如可以通过大塚电子公司的商品名“RETS-100”来测定或算出。 $n_x - n_y$ 除了上述“RETS-100”中的面内相位差的测定结果以外,只要有聚酯膜的厚度信息就可以算出。厚度方向的相位差除了上述“RETS-100”中的面内相位差的测定结果以外,只要有聚酯膜的厚度信息和平均折射率的信

息就可以算出(例如,已知聚对苯二甲酸乙二醇酯的平均折射率为1.617,在本说明书中以该值算出)。

[0083] 聚酯膜的厚度可以如下测定。

[0084] (1)对于具有易粘接层和功能层等的聚酯膜,首先,为了能够进行截面观察,制作聚酯膜的截面露出的样品。在制作样品时使用切片机。作为切片机,可以举出Leica公司制的切片机。然后,通过用扫描电子显微镜观察截面,能够测定聚酯膜的厚度。作为扫描电子显微镜,可以举出例如日立制作所制的“件号:S4800”。

[0085] (2)不具有易粘接层和功能层等的聚酯膜的厚度可以利用膜厚计进行测定。作为膜厚计,可以举出尼康公司的商品名“Digimicro”。尼康公司的商品名“Digimicro”优选使用“MS-5C”+“MH-15M”作为“台”+“主体”,“计数器”优选使用“TC-101A”。

[0086] 本说明书中,只要不特别声明,则 $n_x - n_y$ 、 R_e 、 R_{th} 是指除去5处测定值的最小值和最大值后的3处测定值的平均值。

[0087] 本说明书中,5个测定部位从没有变形、损伤和污垢等不良情况的任意5处选定。

[0088] 本说明书中,只要不特别声明,则测定各种参数的气氛为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度40%以上65%以下。另外,只要不特别声明,则在各测定之前将样品在上述气氛暴露30分钟以上60分钟以下。

[0089] 作为各种参数,可以举出例如 $n_x - n_y$ 、 R_e 、 R_{th} 、 δa 、 δq 、总光线透射率、雾度。

[0090] 聚酯膜优选面内相位差和厚度方向的相位差等其他物性为下述范围。

[0091] 本说明书中,面内相位差和厚度方向的相位差是指通过下式算出的相位差。下式的“T”是指聚酯膜的厚度。

[0092] 面内相位差(R_e) = $(n_x - n_y) \times T [\text{nm}]$

[0093] 厚度方向的相位差(R_{th}) = $((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times T [\text{nm}]$

[0094] -面内相位差(R_e) -

[0095] 聚酯膜的面内相位差优选为1200nm以下、更优选为1148nm以下、更优选为1100nm以下、更优选为1000nm以下、更优选为950nm以下。通过使面内相位差为1200nm以下,能够容易抑制虹斑。

[0096] 虹斑也可以通过功能层和光源的调整来抑制。另外,也有不重视虹斑的用途。因此,聚酯膜的面内相位差不限于1200nm以下,也可以超过1200nm。

[0097] 聚酯膜的面内相位差优选为50nm以上、更优选为100nm以上、更优选为150nm以上、更优选为200nm以上、更优选为250nm以上、更优选为300nm以上、更优选为400nm以上、更优选为450nm以上、更优选为497nm以上。

[0098] 通过使面内相位差为50nm以上,能够容易抑制黑屏。其原因是由于,面内相位差的平均值小于50nm的聚酯膜几乎不能扰乱线偏振光,使线偏振光直接透过,另一方面,面内相位差的平均值为50nm以上的聚酯膜会扰乱线偏振光。需要说明的是,为了容易改善聚酯膜的铅笔硬度,面内相位差优选为520nm以上、更优选为620nm以上。

[0099] 面内相位差的优选范围的实施方式可以举出50nm以上1200nm以下、50nm以上1148nm以下、50nm以上1100nm以下、50nm以上1000nm以下、50nm以上950nm以下、100nm以上1200nm以下、100nm以上1148nm以下、100nm以上1100nm以下、100nm以上1000nm以下、100nm以上950nm以下、150nm以上1200nm以下、150nm以上1148nm以下、150nm以上1100nm以下、

150nm以上1000nm以下、150nm以上950nm以下、200nm以上1200nm以下、200nm以上1148nm以下、200nm以上1100nm以下、200nm以上1000nm以下、200nm以上950nm以下、250nm以上1200nm以下、250nm以上1148nm以下、250nm以上1100nm以下、250nm以上1000nm以下、250nm以上950nm以下、300nm以上1200nm以下、300nm以上1148nm以下、300nm以上1100nm以下、300nm以上1000nm以下、300nm以上950nm以下、400nm以上1200nm以下、400nm以上1148nm以下、400nm以上1100nm以下、400nm以上1000nm以下、400nm以上950nm以下、450nm以上1200nm以下、450nm以上1148nm以下、450nm以上1100nm以下、450nm以上1000nm以下、450nm以上950nm以下、497nm以上1200nm以下、497nm以上1148nm以下、497nm以上1100nm以下、497nm以上1000nm以下、497nm以上950nm以下。

[0100] -厚度方向的相位差(Rth) -

[0101] 聚酯膜的厚度方向的相位差优选为2000nm以上、更优选为3000nm以上、进一步优选为4000nm以上、更进一步优选为5000nm以上。

[0102] 通过使聚酯膜的厚度方向的相位差为2000nm以上,不仅是正面方向,还能够容易抑制从斜向观察时的黑屏。

[0103] 为了容易使Re/Rth为后述范围,聚酯膜的厚度方向的相位差优选为15000nm以下、更优选为12000nm以下、进一步优选为9000nm以下。

[0104] 厚度方向的相位差的优选范围的实施方式可以举出2000nm以上15000nm以下、2000nm以上12000nm以下、2000nm以上9000nm以下、3000nm以上15000nm以下、3000nm以上12000nm以下、3000nm以上9000nm以下、4000nm以上15000nm以下、4000nm以上12000nm以下、4000nm以上9000nm以下、5000nm以上15000nm以下、5000nm以上12000nm以下、5000nm以上9000nm以下。

[0105] -Re/Rth-

[0106] Re/Rth小意味着聚酯膜的拉伸程度接近均等的双轴性。因此,通过使Re/Rth为0.20以下,能够容易改善聚酯膜的铅笔硬度。另外,通过使Re/Rth为0.20以下,能够容易抑制在环境变化下聚酯膜产生褶皱而对可见性产生不良影响。为了容易发挥使Re/Rth为规定范围所带来的效果,聚酯膜的面内相位差优选为上述范围。Re/Rth更优选为0.20以下、更优选为0.17以下、更优选为0.15以下。

[0107] 若Re/Rth过小,则XY平面的取向性高,而Z轴方向的取向性降低,具有在膜厚方向变脆的倾向。因此,若Re/Rth过小,则在将聚酯膜贴附在被粘接体上、或将聚酯膜从被粘接体剥离时,聚酯膜有时会断裂。因此,聚酯膜的Re/Rth优选为0.01以上、更优选为0.03以上、更优选为0.05以上、更优选为0.06以上。

[0108] Re/Rth的优选范围的实施方式可以举出0.01以上0.20以下、0.01以上0.17以下、0.01以上0.15以下、0.03以上0.20以下、0.03以上0.17以下、0.03以上0.15以下、0.05以上0.20以下、0.05以上0.17以下、0.05以上0.15以下、0.06以上0.20以下、0.06以上0.17以下、0.06以上0.15以下。

[0109] -雾度、总光线透射率-

[0110] 聚酯膜的JIS K7136:2000的雾度优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下。

[0111] 另外,聚酯膜的JIS K7361-1:1997的总光线透射率优选为80%以上、更优选为

85%以上、进一步优选为90%以上。

[0112] -紫外线透射率-

[0113] 聚酯膜的波长380nm的透光率优选为20%以下、更优选为10%以下。

[0114] <侵蚀率>

[0115] 将从聚酯膜的表面至深度20 μm 为止的侵蚀率的平均定义为 E_{0-20} 时,聚酯膜的 E_{0-20} 优选为1.4 $\mu\text{m/g}$ 以上。

[0116] 本说明书中, E_{0-20} 在下述测定条件下测定。

[0117] <测定条件>

[0118] 将纯水、分散液和平均粒径以4.2 μm 为基准在 $\pm 8\%$ 以内的球形二氧化硅按照质量比968:2:30混合而成的试验液收纳在容器中。将上述容器内的上述试验液送至喷嘴。向上述喷嘴内输送压缩空气,在上述喷嘴内使上述试验液加速,从上述喷嘴的前端的喷射孔向上述聚酯膜垂直喷射规定量的上述试验液,使上述试验液中的球形二氧化硅与上述聚酯膜碰撞。上述喷嘴的横截面形状为1mm $\times$ 1mm的正方形,上述喷射孔与上述聚酯膜的距离为4mm。另外,供给至上述喷嘴的上述试验液和上述压缩空气的流量、上述压缩空气的压力、上述喷嘴内的上述试验液的压力设为通过后述校正而调整后的规定值。

[0119] 在喷射规定量的上述试验液后,暂时停止上述试验液的喷射。

[0120] 暂时停止上述试验液的喷射后,对上述聚酯膜的上述试验液中的上述球形二氧化硅所碰撞的部位,测定截面廓线。

[0121] 将从上述喷射口喷射规定量的上述试验液的步骤、喷射规定量的上述试验液后暂时停止上述试验液的喷射的步骤、以及暂时停止上述试验液的喷射后测定上述截面廓线的步骤这3个步骤作为1个循环,将上述操作执行至截面廓线的深度超过20 μm 为止。并且,在截面廓线的深度至20 μm 为止的各循环中,计算出聚酯膜的侵蚀率($\mu\text{m/g}$)。对截面廓线的深度至20 μm 为止的各循环的聚酯膜的侵蚀率进行平均,计算出上述 E_{0-20} 。

[0122] <校正>

[0123] 将上述试验液收纳在上述容器中。将上述容器内的上述试验液送至上述喷嘴。向上述喷嘴内输送压缩空气,在上述喷嘴内使上述试验液加速,从上述喷嘴的前端的喷射孔向厚2mm的亚克力板垂直喷射任意量的上述试验液,使上述试验液中的球形二氧化硅与上述亚克力板碰撞。上述喷嘴的横截面形状为1mm $\times$ 1mm的正方形,上述喷射孔与上述亚克力板的距离为4mm。

[0124] 在喷射任意量的上述试验液后,暂时停止上述试验液的喷射。暂时停止上述试验液的喷射后,对上述亚克力板的上述试验液中的上述球形二氧化硅所碰撞的部位,测定截面廓线。

[0125] 计算出将截面廓线的深度(μm)除以上述任意量(g)而得到的亚克力板的侵蚀率($\mu\text{m/g}$)。

[0126] 上述亚克力板的侵蚀率以1.88($\mu\text{m/g}$)为基准在 $\pm 5\%$ 的范围为合格条件,按照上述亚克力板的侵蚀率为上述范围的方式,对上述试验液和上述压缩空气的流量、上述压缩空气的压力、上述喷嘴内的上述试验液的压力进行调整、校正。

[0127] 以下,引用图2对侵蚀率的测定条件和根据上述测定条件计算出的侵蚀率的技术含义进行说明。作为图2那样的侵蚀率的测定装置,可以举出例如Palmeso公司(Palmeso

Co.,Ltd.)的MSE试验装置的件号“MSE-A203”等。

[0128] 本发明的侵蚀率的测定条件中,首先,将纯水、分散剂和平均粒径以 $4.2\mu\text{m}$ 为基准在 $\pm 8\%$ 以内的球形二氧化硅按照质量比968:2:30进行混合,将混合成的试验液收纳在容器(11)中。容器(11)内,试验液优选进行搅拌。

[0129] 分散剂只要能够分散球形二氧化硅即可,没有特别限制。作为分散剂,可以举出例如和光纯药工业公司的商品名“DEMOL N(Demo1 N)”。

[0130] 换言之,“平均粒径以 $4.2\mu\text{m}$ 为基准在 $\pm 8\%$ 以内”是指平均粒径为 $3.864\mu\text{m}$ 以上 $4.536\mu\text{m}$ 以下。

[0131] 另外,本说明书的侵蚀率的测定条件中,“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“中值径”)。

[0132] 关于上述球形二氧化硅,在上述粒度分布测定的结果中,将频率显示出最大的粒径的频率标准化为100时,频率显示出50的粒径的宽度优选以 $4.2\mu\text{m}$ 为基准在 $\pm 10\%$ 以内。关于“频率显示出50的粒径的宽度”,“将为频率显示出50的粒径且较频率显示出100的粒径位于更靠正方向的粒径定义为X”、“将为频率显示出50的粒径且较频率显示出100的粒径位于更靠负方向的粒径定义为Y”时,由“ $X-Y(\mu\text{m})$ ”来表示。需要说明的是,本说明书中,有时将“频率显示出50的粒径的宽度”称为“粒度分布的半峰全宽”。

[0133] 作为平均粒径以 $4.2\mu\text{m}$ 为基准在 $\pm 8\%$ 以内的球形二氧化硅,可以举出Palmeso公司(Palmeso Co.,Ltd.)指定的型号“MSE-BS-5-3”。作为符合Palmeso公司(Palmeso Co.,Ltd.)指定的型号“MSE-BS-5-3”的球形二氧化硅,可以举出例如Potters Ballotini公司(Potters-Ballotini Co.,Ltd.)的件号“BS5-3”。

[0134] 容器内的试验液被送入喷嘴(51)。试验液例如可以通过试验液用配管(21)送至喷嘴。在容器(11)与喷嘴(51)之间优选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调整的值。

[0135] 需要说明的是,图2中,喷嘴(51)配置于构成喷射部(50)的壳体(52)内。

[0136] 向喷嘴(51)内输送压缩空气。压缩空气例如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较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。

[0137] 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)、以及测定压缩空气的压力的压力计(42)。压缩空气可以由未图示的空气压缩机等供给。

[0138] 压缩空气的流量和压力为通过上述校正调整的值。

[0139] 当向喷嘴(51)内输送压缩空气时,试验液在被压缩空气混合的同时被加速。并且,加速后的试验液从喷嘴(51)的前端的喷射孔被喷射,与聚酯膜(70)垂直碰撞。聚酯膜主要因试验液中的球形二氧化硅颗粒而磨损。

[0140] 需要说明的是,在喷嘴(51)内优选配置有测定喷嘴内的试验液的压力的压力计(41)。压力计(41)优选较送入压缩空气的位置、以及送入试验液的位置更靠下游侧。

[0141] 喷嘴(51)内的试验液的压力为通过上述校正调整的值。

[0142] 从喷嘴(51)的前端的喷射孔喷射的试验液与空气混合而以雾状喷射。因此,能够降低球形二氧化硅颗粒对于聚酯膜的碰撞压力。由此,能够将1个球形二氧化硅颗粒引起的

聚酯膜的磨损量抑制为微量。图3是聚酯膜(70)因从喷射部(50)喷射的包含纯水(A1)和球形二氧化硅(A2)的试验液而磨损的状态的图像。图3中,符号A3表示空气,符号A4表示被磨损的聚酯膜。

[0143] 另外,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因碰撞时的热引起的聚酯膜的变形及变质。即,能够实质上排除聚酯膜的异常磨损。另外,水还具有清洗被磨损的聚酯膜的表面、实现稳定的磨损的作用。另外,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。

[0144] 另外,由于大量的球形二氧化硅与聚酯膜碰撞,因此能够排除各个球形二氧化硅颗粒的微妙的物性差异带来的影响。

[0145] 进而,关于本发明的测定条件,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通过上述校正调整的值,同时将喷嘴的横截面形状特定为 $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 的正方形,将喷射孔与聚酯膜的距离特定为 4mm ,由此特定了对聚酯膜的磨损量产生影响的要素。需要说明的是,上述距离为图2的“d”所示的距离,是指喷嘴的前端即喷射孔与聚酯膜的垂直距离。

[0146] 由以上结果可以说,本发明的测定条件是能够对聚酯膜形成统计学稳定的磨损痕迹的测定条件。

[0147] 聚酯膜(70)只要安装在测定装置(90)的试样安装台(81)即可。塑料膜(70)优选藉由不锈钢板等支撑体(82)安装至试样安装台(81)。

[0148] 喷射到聚酯膜(70)的试验液优选采用接受器(12)回收,通过回送配管(23)返回到容器(11)。优选在接受器(12)与回送配管(23)之间配置有回流泵(24)。

[0149] 本发明的测定条件中,以下述内容为条件: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,测定聚酯膜的试验液中的球形二氧化硅所碰撞的部位截面廓线。

[0150] 截面廓线是指被试验液磨损的聚酯膜的截面形状。聚酯膜主要因试验液中的球形二氧化硅颗粒而磨损。

[0151] 截面廓线例如可以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。需要说明的是,截面廓线取得部(60)通常在喷射试验液时配置于远离聚酯膜(70)的位置。因此,优选聚酯膜(70)和截面廓线取得部(60)中的至少一者可动。

[0152] Palmeso公司(Palmeso Co., Ltd.)的MSE试验装置的件号“MSE-A203”中,截面廓线的测定手段为触针式。

[0153] 进而,本发明的测定条件中,将从喷射口喷射规定量的试验液的步骤、喷射规定量的试验液后暂时停止试验液的喷射的步骤、以及暂时停止试验液的喷射后测定截面廓线的步骤这3个步骤作为1个循环,将操作执行至截面廓线的深度超过 $20\mu\text{m}$ 为止。

[0154] 通过执行上述操作,能够测定各循环中的聚酯膜的侵蚀率,进而能够计算出聚酯膜的侵蚀率的偏差。

[0155] 上述循环在截面廓线的深度超过 $20\mu\text{m}$ 后也可以继续,但优选在截面廓线的深度超过 $20\mu\text{m}$ 的时刻终止。另外,测定“聚酯膜的从表面至深度 $20\mu\text{m}$ ”的理由认为是,聚酯膜的物性具有在表面附近容易变动、而越向内部越稳定的倾向。

[0156] 本说明书中,各循环的侵蚀率可以通过将各循环中发展的截面廓线的深度(μm)除以各循环的试验液的喷射量(g)而算出。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。

[0157] 各循环的试验液的喷射量原则上是“定量”,但也可以在各循环中有若干变动。

[0158] 各循环的试验液的喷射量没有特别限制,下限优选为0.5g以上、更优选为1.0g以上,上限优选为3.0g以下、更优选为2.0g以下。

[0159] 本发明的测定条件中,在截面廓线的深度至20 μm 为止的各循环中计算出侵蚀率($\mu\text{m/g}$)。并且,对截面廓线的深度至20 μm 为止的各循环的侵蚀率进行平均,计算出 E_{0-20} (从聚酯膜的表面至深度20 μm 为止的侵蚀率的平均)。

[0160] 上述循环实施至截面廓线的深度超过20 μm 为止,截面廓线的深度超过20 μm 的循环的数据从计算 E_{0-20} 的数据中除去。

[0161] 一般来说,聚酯膜柔软时容易损伤,硬时不易损伤。本发明人研究了将利用PICODENTOR的包含深度方向的评价中得到的值(马氏硬度、压痕硬度、弹性恢复功等)作为铅笔硬度的指标。但是,上述马氏硬度、压痕硬度、弹性恢复功等参数有时不能作为铅笔硬度的指标。

[0162] 另外,聚酯膜具有拉伸时强度增加的倾向。具体而言,相较于未拉伸的聚酯膜,单向拉伸聚酯膜具有铅笔硬度良好的倾向,相较于单向拉伸聚酯膜,双向拉伸聚酯膜具有铅笔硬度良好的倾向。但是,即便是双向拉伸聚酯膜,有时铅笔硬度也不充分。

[0163] 作为聚酯膜的铅笔硬度的指标,本发明人对侵蚀率进行了研究。如上所述,聚酯膜柔软时容易损伤,硬时不易损伤,因此认为侵蚀率小的情况下能够使铅笔硬度良好。但是,本发明人发现,相反地通过使侵蚀率(E_{0-20})大至1.4 $\mu\text{m/g}$ 以上,能够使聚酯膜的铅笔硬度良好。另外,本发明人发现,关于聚酯膜的侵蚀率,双向拉伸聚酯膜较单向拉伸聚酯膜显示出更大的值,并且,可通过侵蚀率判断双向拉伸聚酯膜中的铅笔硬度的优劣。

[0164] 聚酯膜的侵蚀率与铅笔硬度有关的理由可以考虑如下。

[0165] 如上所述,本发明的测定条件中,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于聚酯膜的碰撞压力被抑制得较低。由此,认为在聚酯膜柔软的情况下,球形二氧化硅与聚酯膜碰撞时的应力容易被分散,因此聚酯膜不易磨损,侵蚀率降低。另一方面,在聚酯膜硬的情况下,由于球形二氧化硅与聚酯膜碰撞时的应力难以被分散,因此认为聚酯膜容易磨损,侵蚀率升高。

[0166] 另外,认为双向拉伸聚酯膜中的侵蚀率的差异是由于分子链的伸长情况的差异、以及分子取向度的差异等而产生的。例如,双向拉伸聚酯膜原则上分子在面内被拉伸,但也存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增多,则双向拉伸聚酯膜局部变得柔软,侵蚀率降低。另外,认为即使是面内相位差同等的双向拉伸聚酯膜,也会因局部的分子取向不同而显示出不同的侵蚀率。

[0167] 为了改善聚酯膜的铅笔硬度, E_{0-20} 优选为1.4 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为1.5 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为1.6 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为1.78 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为1.8 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为1.9 $\mu\text{m/g}$ 以上、更优选为2.0 $\mu\text{m/g}$ 以上。

[0168] 为了使聚酯膜不易破裂, E_{0-20} 优选为3.0 $\mu\text{m/g}$ 以下、更优选为2.5 $\mu\text{m/g}$ 以下、更优选为2.2 $\mu\text{m/g}$ 以下、更优选为2.07 $\mu\text{m/g}$ 以下。

[0169] 聚酯膜的 E_{0-20} 的优选范围的实施方式可以举出 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上 $3.0\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上 $2.5\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上 $2.2\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上 $2.07\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.5\mu\text{m/g}$ 以上 $3.0\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.5\mu\text{m/g}$ 以上 $2.5\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.5\mu\text{m/g}$ 以上 $2.2\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.5\mu\text{m/g}$ 以上 $2.07\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\mu\text{m/g}$ 以上 $3.0\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\mu\text{m/g}$ 以上 $2.5\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\mu\text{m/g}$ 以上 $2.2\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\mu\text{m/g}$ 以上 $2.07\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.78\mu\text{m/g}$ 以上 $3.0\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.78\mu\text{m/g}$ 以上 $2.5\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.78\mu\text{m/g}$ 以上 $2.2\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.78\mu\text{m/g}$ 以上 $2.07\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\mu\text{m/g}$ 以上 $3.0\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\mu\text{m/g}$ 以上 $2.5\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\mu\text{m/g}$ 以上 $2.2\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\mu\text{m/g}$ 以上 $2.07\mu\text{m/g}$ 以下。

[0170] 在测定上述侵蚀率之前,进行上述校正。

[0171] 校正可以如下进行。

[0172] <校正>

[0173] 将上述试验液收纳在上述容器中。将上述容器内的上述试验液送至上述喷嘴。向上述喷嘴内输送压缩空气,在上述喷嘴内使上述试验液加速,从上述喷嘴的前端的喷射孔向厚度 2mm 的亚克力板垂直喷射任意量的上述试验液,使上述试验液中的球形二氧化硅与上述亚克力板碰撞。上述喷嘴的横截面形状为 $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ 的正方形,上述喷射孔与上述亚克力板的距离为 4mm 。

[0174] 喷射任意量的上述试验液后,暂时停止上述试验液的喷射。暂时停止上述试验液的喷射后,对上述亚克力板的上述试验液中的上述球形二氧化硅所碰撞的部位,测定截面廓线。

[0175] 计算出将截面廓线的深度(μm)除以上述任意量(g)而成的亚克力板的侵蚀率($\mu\text{m/g}$)。

[0176] 上述亚克力板的侵蚀率以 $1.88(\mu\text{m/g})$ 为基准在 $\pm 5\%$ 的范围为合格条件,按照上述亚克力板的侵蚀率为上述范围的方式,对上述试验液和上述压缩空气的流量、上述压缩空气的压力、上述喷嘴内的上述试验液的压力进行调整、校正。

[0177] 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。

[0178] 另外,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。

[0179] 校正与之后实施的测定条件的不同点在于,例如在校正中作为标准试样的厚度 2mm 的亚克力板作为试样,而在测定条件中使用聚酯膜作为试样。

[0180] 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)。另外,作为标准试样的厚度 2mm 的亚克力板优选的是,在将在下述测定条件A下测定而成的亚克力板的侵蚀率的平均值定义为AcE时,AcE为 $1.786\mu\text{m/g}$ 以上 $1.974\mu\text{m/g}$ 以下。另外,作为下述测定条件A中的球形二氧化硅,可以举出Palmeso公司(Palmeso Co., Ltd.)指定的型号“MSE-BS-5-3”。作为符合Palmeso公司(Palmeso Co., Ltd.)指定的型号“MSE-BS-5-3”的球形二氧化硅,可以举出例如Potters Ballotini公司(Potters-Ballotini Co., Ltd.)的件号“BS5-3”。

[0181] <测定条件A>

[0182] 将纯水、分散剂和平均粒径以 $4.2\mu\text{m}$ 为基准在 $\pm 8\%$ 以内的球形二氧化硅按照质量比 $968:2:30$ 进行混合,将混合成的试验液收纳在容器中。将上述容器内的上述试验液送至喷嘴。向上述喷嘴内输送压缩空气,在上述喷嘴内使上述试验液加速,从上述喷嘴的前端的喷射孔向上述亚克力板垂直喷射规定量的上述试验液,使上述试验液中的球形二氧化硅与

上述亚克力碰撞。上述喷嘴的横截面形状为 $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 的正方形,上述喷射孔与上述亚克力的距离为 4mm 。另外,对于供给到上述喷嘴的上述试验液和上述压缩空气的流量、上述压缩空气的压力、上述喷嘴内的上述试验液的压力而言,试验液的流量为 $100\text{ml}/\text{分钟}$ 以上 $150\text{ml}/\text{分钟}$ 以下、压缩空气的流量为 $4.96\text{L}/\text{分钟}$ 以上 $7.44\text{L}/\text{分钟}$ 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。

[0183] 在喷射 4g 上述试验液后,暂时停止上述试验液的喷射。

[0184] 暂时停止上述试验液的喷射后,对上述亚克力板的上述试验液中的上述球形二氧化硅所碰撞的部位,测定截面廓线。

[0185] 然后,计算出将截面廓线的深度(μm)除以试验液的喷射量 4g 而成的亚克力板的侵蚀率 AcE (单位为“ $\mu\text{m}/\text{g}$ ”)。

[0186] 在校正中,上述亚克力板的侵蚀率以 $1.88(\mu\text{m}/\text{g})$ 为基准在 $\pm 5\%$ 的范围为合格条件,按照上述亚克力板的侵蚀率为上述范围的方式,实施对上述试验液和上述压缩空气的流量、上述压缩空气的压力、上述喷嘴内的上述试验液的压力进行调整的操作。

[0187] 需要说明的是,换言之,“侵蚀率以 $1.88(\mu\text{m}/\text{g})$ 为基准在 $\pm 5\%$ ”是指侵蚀率为 $1.786(\mu\text{m}/\text{g})$ 以上 $1.974(\mu\text{m}/\text{g})$ 以下。

[0188] $\langle \sigma_{0-20}/E_{0-20} \rangle$

[0189] 对于聚酯膜,将由从上述聚酯膜的表面至深度 $20\mu\text{m}$ 为止的侵蚀率计算而成的侵蚀率的偏差定义为 σ_{0-20} 时, σ_{0-20}/E_{0-20} 优选为 0.100 以下。

[0190] 本说明书中, σ_{0-20} 可以在上述测定条件中由截面廓线的深度至 $20\mu\text{m}$ 为止的各循环的侵蚀率算出。

[0191] σ_{0-20}/E_{0-20} 表示侵蚀率的变异系数, σ_{0-20}/E_{0-20} 小意味着在聚酯膜的厚度方向上侵蚀率不易变动。通过使 σ_{0-20}/E_{0-20} 为 0.100 以下,厚度方向的侵蚀率稳定,能够容易进一步改善铅笔硬度。

[0192] σ_{0-20}/E_{0-20} 的上限更优选为 0.080 以下、进一步优选为 0.077 以下、进一步优选为 0.070 以下、进一步优选为 0.060 以下、进一步优选为 0.055 以下。

[0193] σ_{0-20}/E_{0-20} 的下限没有特别限制,通常为 0.020 以上、优选为 0.035 以上、更优选为 0.040 以上。另外,在 σ_{0-20}/E_{0-20} 的值低的情况下,聚酯膜的拉伸有时弱。拉伸弱的聚酯膜具有耐溶剂性差、容易断裂、对热和湿度的稳定性低的倾向。因此, σ_{0-20}/E_{0-20} 优选为 0.020 以上。

[0194] σ_{0-20}/E_{0-20} 的优选范围的实施方式可以举出 0.020 以上 0.100 以下、 0.020 以上 0.080 以下、 0.020 以上 0.077 以下、 0.020 以上 0.070 以下、 0.020 以上 0.060 以下、 0.020 以上 0.055 以下、 0.035 以上 0.100 以下、 0.035 以上 0.080 以下、 0.035 以上 0.077 以下、 0.035 以上 0.070 以下、 0.035 以上 0.060 以下、 0.035 以上 0.055 以下、 0.040 以上 0.100 以下、 0.040 以上 0.080 以下、 0.040 以上 0.077 以下、 0.040 以上 0.070 以下、 0.040 以上 0.060 以下、 0.040 以上 0.055 以下。

[0195] -厚度-

[0196] 为了改善机械强度,聚酯膜的厚度优选为 $10\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $21\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $25\mu\text{m}$ 以上、更进一步优选为 $30\mu\text{m}$ 以上。另外,通过使聚酯膜的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上,在其他构件与光学层积体的与功能层相反的一侧接触而产生应力时,能够使上述应力难以传递至聚酯膜与易粘接层的界面。

[0197] 为了减小面内相位差、并且为了改善耐弯曲性,聚酯膜的厚度优选为75 μm 以下、更优选为60 μm 以下、进一步优选为55 μm 以下、更进一步优选为50 μm 以下。

[0198] 聚酯膜的厚度的优选范围的实施方式可以举出10 μm 以上75 μm 以下、10 μm 以上60 μm 以下、10 μm 以上55 μm 以下、10 μm 以上50 μm 以下、21 μm 以上75 μm 以下、21 μm 以上60 μm 以下、21 μm 以上55 μm 以下、21 μm 以上50 μm 以下、25 μm 以上75 μm 以下、25 μm 以上60 μm 以下、25 μm 以上55 μm 以下、25 μm 以上50 μm 以下、30 μm 以上75 μm 以下、30 μm 以上60 μm 以下、30 μm 以上55 μm 以下、30 μm 以上50 μm 以下。

[0199] 《原料》

[0200] 构成聚酯膜的聚酯可以举出:由二羧酸与二醇的缩聚得到的均聚物;由1种以上的二羧酸和2种以上的二醇的缩聚得到的共聚物;由2种以上的二羧酸和1种以上的二醇的缩聚得到的共聚物;将1种以上的均聚物和1种以上的共聚物混合而成的共混树脂。

[0201] 聚酯膜可以在不阻碍本发明效果的范围内含有紫外线吸收剂、无机颗粒等易滑颗粒、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、抗静电剂、耐光剂、阻燃剂、热稳定剂、抗氧化剂、抗凝胶化剂和表面活性剂等添加剂。

[0202] 聚酯膜的原料可以是新合成的原料,也可以是天然来源的原料,还可以是再生利用的原料。

[0203] 作为二羧酸,可以举出例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、2,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸、二苯基羧酸、二苯氧基乙烷二羧酸、二苯砜羧酸、蒽二羧酸、1,3-环戊烷二羧酸、1,3-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、六氢对苯二甲酸、六氢间苯二甲酸、丙二酸、二甲基丙二酸、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、壬二酸、二聚酸、癸二酸、辛二酸、十二烷二羧酸等。

[0204] 作为二醇,可以举出乙二醇、丙二醇、六亚甲基二醇、新戊二醇、1,2-环己烷二甲醇、1,4-环己烷二甲醇、癸二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)砜等。

[0205] 在聚酯中,为了改善机械强度,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯。即,聚酯膜优选包含聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0206] 作为聚对苯二甲酸乙二醇酯的聚合法,可以举出:使对苯二甲酸与乙二醇、以及根据需要的其他二羧酸成分和二醇成分直接反应的直接聚合法;使对苯二甲酸的二甲基酯与乙二醇发生酯交换反应的酯交换法;等。在酯交换法中,对苯二甲酸的二甲基酯可以根据需要包含其他二羧酸的甲基酯。在酯交换法中,乙二醇可以根据需要包含其他二醇成分。

[0207] 聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘度优选为0.45以上0.70以下。若特性粘度低于0.45,则耐撕裂性有时降低。若特性粘度大于0.70,则滤压上升增大,因此过滤的精度有时降低。

[0208] 《层构成》

[0209] 聚酯膜可以为单层结构,也可以为多层结构。

[0210] 单层结构容易控制拉伸。因此,单层结构通过不降低流动方向和宽度方向的拉伸倍率并且使两个方向的拉伸倍率接近而容易提高聚酯膜的铅笔硬度。因此,从容易提高聚酯膜的铅笔硬度的方面出发,容易控制拉伸的单层结构是优选的。另外,为了控制侵蚀率,

在聚酯膜的面内使分子均等地伸长很重要。因此,从容易控制侵蚀率的方面出发,优选单层结构。

[0211] 另一方面,从容易赋予通过变更各层的组成而产生的效果的方面出发,多层结构的聚酯膜是优选的。例如,通过共挤出制成至少由3层以上构成的层积聚酯膜,若在两侧的表面层使用低聚物含量少的聚酯,则能够容易抑制热处理后的低聚物析出量。

[0212] -拉伸-

[0213] 为了提高聚酯膜的铅笔硬度,优选不降低流动方向和宽度方向的拉伸倍率,并且使两个方向的拉伸倍率接近。

[0214] 因此,聚酯膜优选为拉伸膜,更优选为双向拉伸膜。

[0215] -逐步双向拉伸-

[0216] 在逐步双向拉伸中,将流延膜沿流动方向进行拉伸后,在膜的宽度方向进行拉伸。

[0217] 流动方向的拉伸通常利用一对拉伸辊的圆周速度差来实施。流动方向的拉伸可以以1阶段进行,也可以使用多根拉伸辊对以多阶段进行。为了抑制面内相位差等光学特性的过度偏差,优选使多个夹辊接近拉伸辊。流动方向的拉伸倍率通常为2倍以上15倍以下,为了抑制面内相位差等光学特性的过度偏差,优选为2倍以上7倍以下、更优选为3倍以上5倍以下、进一步优选为3倍以上4倍以下。

[0218] 为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,拉伸温度优选树脂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,优选为70℃以上120℃以下、更优选为80℃以上110℃以下、进一步优选为95℃以上110℃以下。

[0219] 关于拉伸温度,通过将膜快速升温等而缩短低温下的拉伸区间,从而具有面内相位差的平均值变小的倾向。另一方面,通过将膜缓慢升温等而延长低温下的拉伸区间,从而具有取向性提高、面内相位差的平均值变大的倾向。

[0220] 另外,在流动方向的拉伸中,若缩短拉伸时间则具有侵蚀率降低的倾向,若延长拉伸时间则具有侵蚀率上升的倾向。其理由认为是,若拉伸时间短,则在聚酯膜的面内分子难以均等地伸长,而若拉伸时间长,则在聚酯膜的面内分子容易均等地伸长。即,为了使 E_{0-20} 为 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上,优选延长拉伸时间。进而,通过在将拉伸倍率适当增大到物性不产生偏差的程度的同时延长拉伸时间,能够更容易使 E_{0-20} 为 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上。

[0221] 可以通过在线涂布或离线涂布在沿流动方向进行了拉伸的膜形成具有易滑性、抗静电性等功能的层。本说明书中,通过在线涂布或离线涂布形成的层不作为构成聚酯膜的层的数量来统计。

[0222] 关于宽度方向的拉伸,通常,使用拉幅机法,一边用夹具把持膜的两端一边传送,在宽度方向进行拉伸。宽度方向的拉伸倍率通常为2倍以上15倍以下,为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,优选为2倍以上7倍以下、更优选为3倍以上6倍以下、进一步优选为4倍以上5倍以下。另外,相较于流动方向的拉伸倍率,更优选提高宽度方向的拉伸倍率。

[0223] 拉伸温度优选为树脂的玻璃化转变温度以上且玻璃化转变温度+120℃以下,优选温度从上游向下游而升高。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优选为20℃以上、更优选为30℃以上、进一步优选为35℃以上、更进一步优选为40℃以上。另外,在PET的情况下,第1阶段的拉伸温度优选为80℃以上120℃以下、更优选为90℃以上110℃以下、进一步优选为95℃以上105℃以下。

[0224] 对于如上所述进行了逐步双向拉伸的聚酯膜,为了赋予平面性、尺寸稳定性,优选在拉幅机内进行拉伸温度以上且小于熔点的热处理。具体而言,在PET的情况下,优选在150℃以上255℃以下的范围进行热固定,更优选为200℃以上250℃以下。另外,为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,优选在热处理前半阶段进行1%以上10%以下的追加拉伸。

[0225] 在对聚酯膜进行热处理后,缓慢冷却至室温,之后进行卷取。另外,根据需要,可以在热处理或缓慢冷却时合用松弛处理等。为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,热处理时的松弛率优选为0.5%以上5%以下、更优选为0.5%以上3%以下、进一步优选为0.8%以上2.5%以下、更进一步优选为1%以上2%以下。另外,为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,缓慢冷却时的松弛率优选为0.5%以上3%以下、更优选为0.5%以上2%以下、进一步优选为0.5%以上1.5%以下、更进一步优选为0.5%以上1.0%以下。为了容易改善平面性,缓慢冷却时的温度优选为80℃以上150℃以下、更优选为90℃以上130℃以下、进一步优选为100℃以上130℃以下、更进一步优选为100℃以上120℃以下。

[0226] 制造拉伸聚酯膜时的传送速度大致为100m/s以上300m/s以下左右。

[0227] -同步双向拉伸-

[0228] 在同步双向拉伸中,将流延膜导入同步双螺杆拉幅机中,一边用夹具把持膜的两端一边传送,在流动方向和宽度方向同步和/或阶段性地进行拉伸。作为同步双向拉伸机,有受电弓方式、螺杆方式、驱动马达方式、线性马达方式,但优选能够任意地变更拉伸倍率、能够在任意的场所进行松弛处理的驱动马达方式或线性马达方式。

[0229] 同步双向拉伸的倍率以面积倍率计通常为6倍以上50倍以下。为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,面积倍率优选为8倍以上30倍以下、更优选为9倍以上25倍以下、进一步优选为9倍以上20倍以下、更进一步优选为10倍以上15倍以下。在同步双向拉伸中,优选在流动方向的拉伸倍率和宽度方向的拉伸倍率为2倍以上15倍以下的范围内,调整成上述的面积倍率。

[0230] 另外,在同步双向拉伸的情况下,为了抑制面内的取向差,优选使流动方向与宽度方向的拉伸倍率大致相同,并且流动方向和宽度方向的拉伸速度也大致相同。

[0231] 为了抑制面内相位差等物性的过度偏差,同步双向拉伸的拉伸温度优选为树脂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,优选为80℃以上160℃以下、更优选为90℃以上150℃以下、进一步优选为100℃以上140℃以下。

[0232] 对于进行了同步双向拉伸的膜来说,为了赋予平面性、尺寸稳定性,优选继续在拉幅机内的热固定室进行拉伸温度以上且小于熔点的热处理。上述热处理的条件与逐步双向拉伸后的热处理条件相同。

[0233] <易粘接层>

[0234] 本发明的带易粘接层的聚酯膜需要具有易粘接层。另外,本发明的带易粘接层的聚酯膜需要易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下。

[0235] - $\delta q/\delta a$ 的平均值的计算-

[0236] 利用原子力显微镜的相位模式来测定上述易粘接层的表面的 $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 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]。

[0237] 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 。

[0238] (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配置直角坐标轴X轴、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 $f(x, y)$ 。下述式1和下述式2中,将计算 δa 和 δq 的区域的大小设为 L_x 、 L_y 。下述式1和下述式2中, $A_r = L_x \times L_y$ 。)

[0239] 从 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域。分别计算出上述7处测定评价区域的 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$ 。基于从上述7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处 $\delta q/\delta a$,计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值。

[0240] 上述7处测定评价区域也可以部分重复。但是,任意的测定评价区域与其他6处测定评价区域的重复比例以测定评价区域的面积基准计优选为25%以下、更优选为12%以下、进一步优选为5%以下。

[0241] [数5]

$$[0242] \quad \delta a = \frac{1}{A_r} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} |f(x, y)| dx dy \quad \cdots \text{式1}$$

[0243] [数6]

$$[0244] \quad \delta q = \sqrt{\frac{1}{A_r} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} f^2(x, y) dx dy} \quad \cdots \text{式2}$$

[0245] 在不具有易粘接层的情况下,即使在聚酯膜上形成功能层,也无法改善具有聚酯膜和功能层的光学层积体的密合性。

[0246] 另外,即使在聚酯膜上形成易粘接层,在易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值超过1.60的情况下,也无法改善依次具有聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。

[0247] 以下,对易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值的技术含义进行说明。

[0248] δa 和 δq 是利用原子力显微镜的相位模式来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]。上述相位信号表示易粘接层的表面的粘弹性。原子力显微镜是通过利用安装于板簧的微小探针扫描样品的表面来测定表面的物性的装置。在相位模式中,通过一边使探针振动一边进行测定,能够映射面内的振动相位的变化。因此,在相位模式中,能够映射由表面成分的粘弹性差异引起的对比度。

[0249] δa 是规定区域的相位信号的算术平均值。另一方面, δq 是规定区域的相位信号的均方根。均方根强调偏离算术平均值的值。因此,即使作为算术平均值的 δa 的值相同,在规定区域中的相位信号的偏差大的情况下,作为均方根的 δq 的平均值也变大。同样地,即使作为算术平均值的 δa 的值相同,在规定区域中的相位信号的偏差大的情况下, $\delta q/\delta a$ 的平均值也变大。相反,即使作为算术平均值的 δa 的值相同,在规定区域中的相位信号的偏差小的情况下, $\delta q/\delta a$ 的平均值也变小。即, $\delta q/\delta a$ 的算术平均值小的易粘接层在规定区域中相位信号集中在相位信号的算术平均值的附近,表示在规定区域中相位信号的偏差小。相位信号表示易粘接层的表面的粘弹性,因此 $\delta q/\delta a$ 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。

[0250] 需要说明的是,相位信号表示同一图像内的相对变化量。因此,通常不能比较不同样品的 δa 和 δq 。本发明中,着眼于 δa 与 δq 之比 $\delta q/\delta a$ 。如上所述, $\delta q/\delta a$ 是表示样品内的相位的偏差的参数,并且是无量纲的参数。因此,可以说 $\delta q/\delta a$ 作为比较样品彼此的相位的偏差

的参数是适当的。

[0251] 如上所述, $\delta q/\delta a$ 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 $\delta q/\delta a$ 的平均值小的易粘接层的聚酯膜能够改善在易粘接层上形成有功能层的光学层积体的密合性。认为光学层积体的密合性由于以下的理由而变得良好。

[0252] 若在光学层积体的功能层上接触其他构件, 则产生规定的应力。应力借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根据面内的位置而不同。因此, 在易粘接层的 $\delta q/\delta a$ 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, 容易发生光学层积体的界面剥离。另一方面, 认为在易粘接层的 $\delta q/\delta a$ 的平均值小的情况下, 应力在面内被分散, 因此能够抑制光学层积体的界面剥离, 改善密合性。

[0253] 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。

[0254] $\delta q/\delta a$ 的平均值优选为 1.57 以下、更优选为 1.54 以下、更优选为 1.536 以下、更优选为 1.50 以下、更优选为 1.45 以下、更优选为 1.40 以下。

[0255] $\delta q/\delta a$ 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, $\delta q/\delta a$ 的平均值优选为 1.125 以上、更优选为 1.20 以上、更优选为 1.25 以上、更优选为 1.30 以上、更优选为 1.326 以上。

[0256] $\delta q/\delta a$ 的平均值的优选范围的实施方式可以举出 1.125 以上 1.60 以下、1.125 以上 1.57 以下、1.125 以上 1.54 以下、1.125 以上 1.536 以下、1.125 以上 1.50 以下、1.125 以上 1.45 以下、1.125 以上 1.40 以下、1.20 以上 1.60 以下、1.20 以上 1.57 以下、1.20 以上 1.54 以下、1.20 以上 1.536 以下、1.20 以上 1.50 以下、1.20 以上 1.45 以下、1.20 以上 1.40 以下、1.25 以上 1.60 以下、1.25 以上 1.57 以下、1.25 以上 1.54 以下、1.25 以上 1.536 以下、1.25 以上 1.50 以下、1.25 以上 1.45 以下、1.25 以上 1.40 以下、1.30 以上 1.60 以下、1.30 以上 1.57 以下、1.30 以上 1.54 以下、1.30 以上 1.536 以下、1.30 以上 1.50 以下、1.30 以上 1.45 以下、1.30 以上 1.40 以下、1.326 以上 1.60 以下、1.326 以上 1.57 以下、1.326 以上 1.54 以下、1.326 以上 1.536 以下、1.326 以上 1.50 以下、1.326 以上 1.45 以下、1.326 以上 1.40 以下。

[0257] 上述易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为规定的 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域中的值。

[0258] 在易粘接层的表面的总面积中, $\delta q/\delta a$ 的平均值为 1.60 以下的面积的比例优选为 80% 以上、更优选为 90% 以上、进一步优选为 95% 以上、更进一步优选为 98% 以上、最优选为 100%。

[0259] 带易粘接层的聚酯膜为片状形态的情况下, 在下述 (1) ~ (4) 中特定的 10 处 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域中, $\delta q/\delta a$ 的平均值为 1.60 以下的部位优选为 8 处以上、更优选为 9 处以上、进一步优选为 10 处。另外, 在上述 10 处中, $\delta q/\delta a$ 的变异系数为 0.040 以下的部位优选为 8 处以上、更优选为 9 处以上、进一步优选为 10 处。

[0260] (1) 描绘与片 S 外接的外接圆 B1。

[0261] (2) 以外接圆 B1 的中心为中心, 描绘与片内接的内接圆 B2。

[0262] (3) 以外接圆 B1 的中心为中心, 描绘直径为内接圆 B2 的直径的 1/2 的圆 B3。

[0263] (4) 在圆B3的圆周上,以均等间隔选择10处 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域。图4的符号C1、C6相当于10处 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域的一部分。

[0264] 带易粘接层的聚酯膜为卷状形态的情况下,从卷切出片,对切出的片测定 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 的变异系数即可。另外,对于切出的片,在上述(1)~(4)中特定的10处 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域中, $\delta q/\delta a$ 的平均值为1.60以下的部位优选为8处以上、更优选为9处以上、进一步优选为10处。另外,上述10个部位中, $\delta q/\delta a$ 的变异系数为0.040以下的部位优选为8处以上、更优选为9处以上、进一步优选为10处。

[0265] 卷状的带易粘接层的聚酯膜的流动方向的物性大致一致。因此,在从宽度方向的任意的位置A切出的片满足本发明的 $\delta q/\delta a$ 的平均值的情况下,能够假设在任意的位置A,在卷的流动方向的整体满足上述平均值。对于 $\delta q/\delta a$ 的变异系数也同样。为了慎重起见,也可以在任意的位置A,从卷的卷芯侧、卷的表面侧的两个部位切出片,分别测定切出的片。需要说明的是,在卷的卷芯侧的情况下,优选从远离卷芯的部位进行采样。这是因为靠近卷芯的部位有可能具有卷痕等缺陷。在聚酯膜的厚度为 $40\mu\text{m}$ 以上的情况下,远离卷芯的部位优选为距卷芯10m以上20m以下的部位,在聚酯膜的厚度小于 $40\mu\text{m}$ 的情况下,优选为距卷芯超过20m且40m以下的部位。

[0266] 卷状的带易粘接层的聚酯膜的宽度方向的物性有时发生变动。因此,优选将卷在宽度方向上5等分,从5等分的各个区域切出片,对切出的片测定 $\delta q/\delta a$ 的平均值。

[0267] 本发明中, δa 能够通过上述的式1来算出。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。即, δa 与ISO 25178-2:2012的算术平均高度的不同点在于,前者使用相位信号[deg]作为Z轴的数据,而后者使用标高[μm]作为Z轴的数据。

[0268] 本发明中, δq 能够通过上述的式2算出。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。即, δq 与ISO 25178-2:2012的均方根高度的不同点在于,前者使用相位信号[deg]作为Z轴的数据,而后者使用标高[μm]作为Z轴的数据。

[0269] $\delta q/\delta a$ 的平均值可以按照下述A1~A4的步骤算出。

[0270] (A1) 利用原子力显微镜的相位模式测定易粘接层的表面的 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域。(使用岛津制作所制的商品名“SPM-9600”进行测定的情况下,优选调整P增益、I增益和偏置。)

[0271] (A2) 从 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域。

[0272] (A3) 在选定的7处测定评价区域内,计算出 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$ 。

[0273] (A4) 基于从7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处 $\delta q/\delta a$,计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值。

[0274] 上述A1中,作为原子力显微镜,可以举出例如岛津制作所制公司的商品名“SPM-9600”。

[0275] 上述A2中,选定的 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的区域从利用原子力显微镜测定的振幅的最大高度为90nm以下的区域中选定。最大高度为ISO 25178-2:2012的最大高度 S_z 。通过从 S_z 为90nm以下的区域选定 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的区域,能够容易排除异物和缺陷的影响。7处测定评价区域优选以

相互不重复的方式选定,但也可以相互重复。需要说明的是,在测定评价区域重复的情况下,任意的测定评价区域与其他6处测定评价区域的重复比例以测定评价区域的面积基准计优选为25%以下、更优选为12%以下、进一步优选为5%以下。

[0276] 另外,上述A2中,为了更容易排除异物和缺陷的影响,选定的 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价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以下的区域中选定。算术平均高度为ISO 25178-2:2012的算术平均高度 S_a 。

[0277] 易粘接层优选基于上述5处 $\delta q/\delta a$ 计算出的 $\delta q/\delta a$ 的变异系数为0.040以下。

[0278] 通过使 $\delta q/\delta a$ 的变异系数为0.040以下,应力在面内更容易被分散,能够更容易改善密合性。 $\delta q/\delta a$ 的变异系数更优选为0.039以下、更优选为0.037以下、更优选为0.035以下。

[0279] $\delta q/\delta a$ 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, $\delta q/\delta a$ 的变异系数优选为0.009以上、更优选为0.010以上、更优选为0.015以上、更优选为0.018以上。

[0280] $\delta q/\delta a$ 的优选范围的实施方式可以举出0.009以上0.040以下、0.009以上0.039以下、0.009以上0.037以下、0.009以上0.035以下、0.010以上0.040以下、0.010以上0.039以下、0.010以上0.037以下、0.010以上0.035以下、0.015以上0.040以下、0.015以上0.039以下、0.015以上0.037以下、0.015以上0.035以下、0.018以上0.040以下、0.018以上0.039以下、0.018以上0.037以下、0.018以上0.035以下。

[0281] 在易粘接层的表面的总面积中, $\delta q/\delta a$ 的变异系数为0.040以下的面积的比例优选为80%以上、更优选为90%以上、进一步优选为95%以上、更进一步优选为98%以上、最优选为100%。

[0282] 构成易粘接层的树脂没有特别限定,可以举出例如聚酯树脂、聚氨酯树脂和丙烯酸类树脂等热塑性树脂、热固性树脂,优选热塑性树脂。另外,在热塑性树脂中,优选容易降低聚酯膜与易粘接层的折射率差、以及易粘接层与凹凸层的折射率差的聚酯树脂和聚氨酯树脂中的任一者,更优选包含聚酯成分和聚氨酯成分这两种成分的树脂。

[0283] 聚氨酯成分容易改善密合性,但难以增强涂膜强度。因此,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 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 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, $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 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中,聚酯成分与聚氨酯成分以质量比计优选为95:5~60:40、更优选为90:10~60:40。

[0284] 构成易粘接层的树脂的数均分子量优选为10,000以上、更优选为15,000以上。该树脂的数均分子量优选为100,000以下、更优选为60,000以下。通过使构成易粘接层的树脂的数均分子量为上述范围,能够容易抑制易粘接层的内聚破坏。

[0285] 构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度优选为30℃以上、更优选为50℃以上、进一步优选为70℃以上。该树脂的玻璃化转变温度优选为120℃以下、更优选为110℃以下、进一步优选为90℃以下。

[0286] 通过使构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为30℃以上,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 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 的变异

系数为上述范围。作为工序时的热,可以举出功能层用涂布液的干燥工序中的热、将光学层积体贴合至偏振元件时的加热所致的热。

[0287] 通过使构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为120℃以下,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,因此能够抑制因上述应力而在易粘接层产生龟裂等。因此,通过使构成易粘接层的树脂的玻璃化转变温度为120℃以下,能够容易使 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 的变异系数为上述范围。

[0288] 易粘接层可以在不阻碍本发明效果的范围内含有折射率调节剂、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;用于调节硬度或粘度的交联剂。作为上述交联剂,可以举出无黄变型的XDI系、IPDI系、HDI系异氰酸酯、电离射线固化型的多官能单体等。

[0289] 易粘接层可以通过在聚酯膜制膜中进行涂布的在线涂布法来形成,也可以通过在聚酯膜制膜后进行涂布的离线涂布法来形成。

[0290] 在线涂布法和离线涂布法中,优选使用包含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。此时,优选使干燥时间为120秒以下、更优选为90秒以下。通过使干燥时间为120秒以下,能够抑制构成易粘接层的成分发生相分离,容易使 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 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。因此,干燥时间优选为15秒以上、更优选为20秒以上。干燥时间可以根据干燥温度和干燥风速来调整。

[0291] 干燥风的方向优选与聚酯膜的传送方向相反。通过使干燥风的方向与聚酯膜的传送方向为上述关系,能够在不过度提高干燥温度的情况下显著地缩短易粘接层用涂布液的干燥时间。

[0292] 易粘接层用涂布液的干燥温度优选为50℃以上200℃以下、更优选为60℃以上150℃以下。通过使干燥温度为50℃以上,能够容易缩短易粘接层用涂布液的干燥时间,因此能够容易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,能够容易抑制构成易粘接层的成分的热分解。

[0293] 为了使构成易粘接层的成分能够溶解或分散、或调整粘度,易粘接层用涂布液优选包含溶剂。

[0294] 溶剂可示例出例如:丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮等酮类;二氧六环、四氢呋喃等醚类;己烷等脂肪族烃类;环己烷等脂环式烃类;甲苯、二甲苯等芳香族烃类;二氯甲烷、二氯乙烷等卤化碳类;乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯类;异丙醇、丁醇、环己醇等醇类;甲基溶纤剂、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;二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺类;等,也可以为它们的混合物。

[0295] 若易粘接层用涂布液的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溶剂优选包含蒸发速度快的溶剂。

[0296] 另一方面,若易粘接层用涂布液中的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溶剂优选将蒸发速度极快的溶剂与蒸发速度适度快的溶剂混合使用。

[0297] 本说明书中,蒸发速度极快的溶剂是指,将乙酸丁酯的蒸发速度设为100时,蒸发

速度为280以上的溶剂。另外,本说明书中,蒸发速度适度快的溶剂是指,将乙酸丁酯的蒸发速度设为100时,蒸发速度为150以上且280小于的溶剂。

[0298] 蒸发速度极快的溶剂的蒸发速度优选为320以上430以下、更优选为340以上400以下。作为蒸发速度极快的溶剂,可以举出例如蒸发速度370的甲基乙基酮、蒸发速度362的正庚烷。

[0299] 蒸发速度适度快的溶剂的蒸发速度优选为170以上250以下、更优选为180以上220以下。作为蒸发速度适度快的溶剂,可以举出例如蒸发速度200的甲苯、蒸发速度214的乙酸丙酯。

[0300] 在易粘接层用涂布液的溶剂中,蒸发速度极快的溶剂与蒸发速度适度快的溶剂的质量比优选为50:50~90:10、更优选为70:30~85:15。

[0301] 为了容易抑制相分离,易粘接层用涂布液的固体成分浓度的下限优选为2质量%以上、更优选为4质量%以上。另外,易粘接层用涂布液中的溶剂的含量优选固体成分浓度的上限为30质量%以下、更优选为10质量%以下。

[0302] 易粘接层的干燥涂布量优选为0.05g/m²以上0.75g/m²以下。易粘接层的厚度没有特别限制,优选为10nm以上600nm以下、更优选为20nm以上300nm以下、进一步优选为50nm以上200nm以下。为了抑制干涉条纹,优选易粘接层的厚度薄。

[0303] 本说明书中,易粘接层和功能层等的厚度可以如下算出:在由扫描型透射电子显微镜(STEM)得到的截面照片选择任意的20个部位,由20处的平均值算出。其中,20个部位按照地点不集中的方式进行选择。STEM的加速电压和倍率根据测定对象的层设定即可。

[0304] <尺寸、形状等>

[0305] 带易粘接层的聚酯膜可以是切割成规定尺寸的单叶状的形态,也可以是将长片卷取成卷状的卷形态。单叶的尺寸没有特别限定,最大径为2英寸以上500英寸以下左右。“最大径”是指连结聚酯膜的任意2点时的最大长度。例如,在聚酯膜为长方形的情况下,长方形的对角线为最大径。在聚酯膜为圆形的情况下,圆的直径为最大径。

[0306] 卷状的宽度和长度没有特别限定,通常,宽度为500mm以上8000mm以下、长度为100m以上10000m以下左右。卷形态的聚酯膜可以根据图像显示装置等的尺寸切割成单叶状使用。在切割时,优选物性不稳定的卷端部除外。

[0307] 单叶的形状也没有特别限定,例如,可以为三角形、四边形、五边形等多边形,可以为圆形,也可以为随机的无定形。更具体而言,在聚酯膜为四边形状时,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等。

[0308] [光学层积体]

[0309] 本发明的光学层积体在上述本发明的聚酯膜的易粘接层上具有1个以上的功能层。

[0310] 图1是示出本发明的光学层积体1000的实施方式的截面图。图1的光学层积体1000依次具有聚酯膜100、易粘接层200和功能层300。

[0311] <功能层>

[0312] 功能层可以为单层结构,也可以为多层结构。作为构成功能层的层,可以举出硬涂层、防眩层、防反射层、选择波长吸收层、防污层和抗静电层等。功能层也可以在一个层中具

有多个功能。

[0313] 功能层中的防反射层可以举出单层结构和多层结构。作为单层的防反射层,可以举出低折射率层的单层。多层的防反射层可以举出高折射率层和低折射率层这2层,还可以举出3层以上的构成。

[0314] 作为形成于易粘接层上的功能层的例子,可以举出例如下述B1~B7。

[0315] B1:硬涂层的单层构成

[0316] B2:防眩层的单层构成

[0317] B3:依次具有硬涂层、防反射层的多层构成

[0318] B4:依次具有防眩层、防反射层的多层构成

[0319] B5:依次具有硬涂层、防污层的多层构成

[0320] B6:依次具有防眩层、防污层的多层构成

[0321] B7:依次具有硬涂层、防反射层和防污层的多层构成

[0322] 1个以上的功能层中的与易粘接层接触的功能层优选包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物。与易粘接层接触的功能层优选硬涂层或防眩层。

[0323] 与易粘接层接触的功能层包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物的情况下,光学层积体的密合性容易降低。但是,本发明的光学层积体由于易粘接层的表面的 $\delta q/\delta a$ 的平均值为规定的值,因此即使与易粘接层接触的功能层包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物,也能够容易改善光学层积体的密合性。

[0324] 另外,通过使与易粘接层接触的功能层包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物,能够容易提高光学层积体的铅笔硬度。

[0325] 1个以上的功能层中的与易粘接层接触的功能层优选包含电离辐射固化性树脂组合物的固化物、且厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 以上。通过为上述构成,能够容易改善光学层积体的铅笔硬度。与易粘接层接触的功能层的厚度更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $2.0\mu\text{m}$ 以上,上限优选为 $20.0\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $10.0\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $7.0\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下。与易粘接层接触的功能层优选硬涂层或防眩层。

[0326] 与易粘接层接触的功能层的厚度的优选范围的实施方式可以举出 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $20.0\mu\text{m}$ 以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $7.0\mu\text{m}$ 以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $20.0\mu\text{m}$ 以下、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $7.0\mu\text{m}$ 以下、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $20.0\mu\text{m}$ 以下、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $7.0\mu\text{m}$ 以下、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下。

[0327] 光学层积体的具有功能层的一侧的表面对于纯水的接触角优选为80度以上、更优选为85度以上、更优选为90度以上、更优选为95度以上、更优选为100度以上。通过使接触角为80度以上,其他构件与光学层积体的表面接触时的滑动性变得良好,因此不易产生应力。因此,能够容易改善光学层积体的密合性。即,通过在 $\delta q/\delta a$ 的平均值为规定范围的本发明的带易粘接层的聚酯膜的易粘接层上层积调整了接触角的功能层,能够容易使光学层积体的密合性更良好。

[0328] 若纯水的接触角过大,则位于光学层积体的表面侧的功能层会包含大量防污剂。因此,光学层积体的表面硬度等物性有时降低。因此,接触角优选为130度以下、更优选为120度以下。本说明书中,接触角是指利用 $\theta/2$ 法测定的静态接触角。

[0329] 纯水可以使用通用的纯水。纯水的电阻率值通常为 $0.1\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上 $15\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以

下。

[0330] 上述接触角的优选范围的实施方式可以举出80度以上130度以下、80度以上120度以下、85度以上130度以下、85度以上120度以下、90度以上130度以下、90度以上120度以下、95度以上130度以下、95度以上120度以下、100度以上130度以下、100度以上120度以下。

[0331] 功能层例如包含粘结剂树脂和根据需要的添加剂。

[0332] 功能层的厚度根据赋予的功能适当选定即可。

[0333] 功能层优选包含固化性树脂组合物的固化物作为粘结剂树脂。固化性树脂组合物的固化物可以举出热固性树脂组合物的固化物和电离辐射固化性树脂组合物的固化物,为了提高铅笔硬度,优选电离辐射固化性树脂组合物的固化物。

[0334] 固化性树脂组合物的固化物相对于功能层的全部粘结剂树脂的比例优选为60质量%以上、更优选为80质量%以上、进一步优选为90质量%以上、更进一步优选为100质量%。

[0335] 热固性树脂组合物为至少包含热固性树脂的组合物,是通过加热而固化的树脂组合物。

[0336] 作为热固性树脂,可以举出丙烯酸类树脂、氨基甲酸酯树脂、酚醛树脂、脲三聚氰胺树脂、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、有机硅树脂等。在热固性树脂组合物中,可以根据需要在这些固化性树脂中添加固化剂。

[0337] 电离辐射固化性树脂组合物是包含具有电离辐射固化性官能团的化合物的组合物。本说明书中,有时将“具有电离辐射固化性官能团的化合物”称为“电离辐射固化性化合物”。

[0338] 电离辐射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量子的电离辐射,通常使用紫外线或电子射线,除此以外,也可以使用X射线、 γ 射线等电磁波、 α 射线、离子束等带电粒子束。

[0339] 作为电离辐射固化性官能团,可以举出(甲基)丙烯酰基、乙烯基、烯丙基等烯键式不饱和键基团、以及环氧基、氧杂环丁基等。作为电离辐射固化性化合物,优选具有烯键式不饱和键基团的化合物,更优选具有2个以上烯键式不饱和键基团的化合物,其中,进一步优选具有2个以上烯键式不饱和键基团的多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物。

[0340] 作为多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物,可以使用单体和低聚物中的任一种,优选包含低聚物。即,功能层优选包含多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物作为粘结剂树脂。特别优选与易粘接层接触的功能层包含多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物作为粘结剂树脂。多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物能够在改善光学层积体的表面硬度的同时抑制功能层的过度的固化收缩。因此,能够容易在提高光学层积体的铅笔硬度的同时改善光学层积体的密合性。

[0341] 为了容易进一步改善光学层积体的铅笔硬度和密合性的平衡,作为多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物,更优选包含低聚物和单体。即,功能层优选包含多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物和多官能性(甲基)丙烯酸酯单体的固化物作为粘结剂树脂。特别优选与易粘接层接触的功能层包含多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的固化物和多官能性(甲基)丙烯酸酯单体的固化物作为粘结剂树脂。

[0342] 在使用低聚物和单体作为多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物的情况下,低聚物与

单体的质量比优选为5:95~95:5、更优选为50:50~85:15、进一步优选为60:40~80:20。

[0343] 作为多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物,可以举出氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、环氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚醚(甲基)丙烯酸酯等(甲基)丙烯酸酯系聚合物等。

[0344] 氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯例如通过多元醇和有机二异氰酸酯与羟基(甲基)丙烯酸酯的反应而得到。

[0345] 多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的重均分子量的下限优选为500以上、更优选为1000以上,上限优选为5000以下、更优选为3000以下。

[0346] 通过使低聚物的重均分子量为500以上,能够容易抑制功能层的过度的固化收缩。另外,通过使低聚物的重均分子量为5000以下,能够容易抑制铅笔硬度的降低。

[0347] 作为多官能性(甲基)丙烯酸酯低聚物的重均分子量的范围的实施方式,可以举出500以上5000以下、500以上3000以下、1000以上5000以下、1000以上3000以下。

[0348] 本说明书中,重均分子量和数均分子量是指通过凝胶渗透色谱测定的聚苯乙烯换算值。

[0349] 在多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物中,作为2官能(甲基)丙烯酸酯单体,可以举出乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、双酚A四乙氧基二丙烯酸酯、双酚A四丙氧基二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯等。

[0350] 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、异氰脲酸改性三(甲基)丙烯酸酯等。

[0351] 上述(甲基)丙烯酸酯单体可以将分子骨架的一部分进行改性。例如,也可以使用利用环氧乙烷、环氧丙烷、己内酯、异氰脲酸、烷基、环状烷基、芳香族、双酚等进行了改性的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0352] 出于调整功能层用涂布液的粘度等目的,作为电离辐射固化性化合物,也可以添加单官能(甲基)丙烯酸酯。

[0353] 作为单官能(甲基)丙烯酸酯,可以举出(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)丙烯酸异冰片酯等。

[0354] 上述电离辐射固化性化合物可以单独使用1种,或者将2种以上组合使用。

[0355] 另外,除了电离辐射固化性化合物以外,功能层用涂布液也可以添加聚合物以调整粘度。聚合物可以举出例如重均分子量超过5000且为20万以下的物质。

[0356] 电离辐射固化性化合物为紫外线固化性化合物的情况下,电离辐射固化性树脂组合物优选包含光聚合引发剂、光聚合促进剂等添加剂。

[0357] 作为光聚合引发剂,可以举出选自苯乙酮、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、蒽醌、卤代酮、噻吨酮类等中的1种以上。这些之中,优选不易黄变的 α -羟基烷基苯酮。

[0358] 光聚合促进剂能够减轻固化时空气所致的聚合抑制、提高固化速度,例如,可以举出选自对二甲氨基苯甲酸异戊酯、对二甲氨基苯甲酸乙酯等中的1种以上。

[0359] 功能层可以根据需要包含添加剂。

[0360] 添加剂根据赋予功能层的功能从通用的材料中适当选择即可。例如,在对功能层赋予防眩性的情况下,优选包含有机颗粒和/或无机颗粒作为添加剂。在对功能层赋予防反射性的情况下,作为添加剂,优选包含高折射率材料和低折射率材料等折射率调整材料。在对功能层赋予防污性的情况下,优选包含防污剂作为添加剂。

[0361] 进而,作为添加剂,还可以举出抗静电剂、流平剂、紫外线吸收剂、染料、颜料、导电颗粒、凝聚剂、消泡剂、抗氧化剂和光稳定剂等。

[0362] <物性>

[0363] 光学层积体的JIS K7361-1:1997的总光线透射率优选为50%以上、更优选为80%以上、进一步优选为90%以上。

[0364] 总光线透射率和后述雾度将光入射面设为聚酯膜侧而进行测定。总光线透射率和后述雾度例如可以利用村上色彩技术研究所制造的雾度计(件号:HM-150)进行测定。

[0365] 光学层积体中,依据JIS K7136:2000的雾度的下限优选为0.3%以上、更优选为0.4%以上、进一步优选为0.5%以上,上限优选为10%以下、更优选为7%以下、进一步优选为5%以下。

[0366] <尺寸、形状等>

[0367] 光学层积体可以是切割成规定尺寸的单叶状的形态,也可以是将长片卷取成卷状的卷状形态。单叶的尺寸没有特别限定,最大径为2英寸以上500英寸以下左右。“最大径”是指连结光学层积体的任意2点时的最大长度。例如,在光学层积体为长方形的情况下,长方形的对角线为最大径。在光学层积体为圆形的情况下,圆的直径为最大径。

[0368] 卷状的宽度和长度没有特别限定,通常,宽度为500mm以上8000mm以下、长度为100m以上10000m以下左右。卷状形态的光学层积体可以根据图像显示装置等的尺寸切割成单叶状使用。在切割时,优选物性不稳定的卷端部除外。

[0369] 单叶的形状也没有特别限定,例如,可以为三角形、四边形、五边形等多边形,可以为圆形,也可以为随机的无定形。更具体而言,在光学层积体为四边形状时,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等。

[0370] [偏振片]

[0371] 本发明的偏振片是具有偏振元件、配置于上述偏振元件的一侧的第一透明保护板和配置于上述偏振元件的另一侧的第二透明保护板的偏振片,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本发明的光学层积体,按照上述功能层侧的面朝向与上述偏振元件相反一侧的方式配置上述光学层积体。

[0372] <偏振元件>

[0373] 作为偏振元件,可以举出例如用碘等染色并拉伸后的聚乙烯醇膜、聚乙烯醇缩甲醛膜、聚乙烯醇缩乙醛膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等片型偏振元件;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;多层薄膜型偏振元件等。这些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。

[0374] <透明保护板>

[0375] 在偏振元件的一侧配置第一透明保护板,在另一侧配置第二透明保护板。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发明的光学层积体。

[0376] 作为光学层积体以外的第一透明保护板和第二透明保护板,可以举出塑料膜和玻璃等。作为塑料膜,可以举出聚酯膜、聚碳酸酯膜、环烯烃聚合物膜和丙烯酸膜,为了改善机械强度,优选它们的拉伸膜。玻璃可以举出碱性玻璃、氮化玻璃、钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃和铅玻璃等。另外,作为保护偏振元件的透明保护板的玻璃优选与图像显示装置的其他部件兼用。例如,优选兼用液晶显示元件的玻璃基板与保护偏振元件的透明保护板。

[0377] 需要说明的是,偏振元件和透明保护板优选藉由粘接剂贴合。粘接剂可以使用通用的粘接剂,优选PVA系粘接剂。

[0378] 本发明的偏振片可以是第一透明保护板和第二透明保护板两者为上述本发明的光学层积体,但优选第一透明保护板和第二透明保护板中的一者为上述本发明的光学层积体。另外,在将本发明的偏振片用作配置于显示元件的光出射面侧的偏振片时,优选偏振元件的光出射面侧的透明保护板为上述本发明的光学层积体。另一方面,在将本发明的偏振片用作配置于显示元件的与光出射面相反一侧的偏振片时,优选偏振元件的与光出射面相反一侧的透明保护板为上述本发明的光学层积体。

[0379] [表面板]

[0380] 本发明的表面板是在树脂板或玻璃板上贴合有光学层积体的表面板,其中,上述光学层积体为上述本发明的光学层积体,按照上述功能层侧的面朝向与上述树脂板或上述玻璃板相反一侧的方式配置上述光学层积体。

[0381] 本发明的表面板例如可以用作图像显示装置用的表面板。另外,本发明的表面板可以用作用于保护钟表、绘画等物品的表面板。进而,本发明的表面板可以用作橱窗和陈列柜用的构件。

[0382] 图像显示装置用的表面板优选按照贴合有光学层积体的一侧的面朝向表面侧的方式配置。换言之,图像显示装置用的表面板优选按照贴合有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。

[0383] 用于保护物品的表面板优选按照贴合有光学层积体的一侧的面朝向与物品相反的一侧的方式配置。

[0384] 作为树脂板或玻璃板,可以使用作为表面板所通用使用的树脂板或玻璃板。

[0385] 为了改善强度,树脂板或玻璃板的厚度优选为10 μ m以上。树脂板或玻璃板的厚度的上限通常为5000 μ m以下,近年来,由于图像显示装置的薄型化受到欢迎,因此优选为1000 μ m以下、更优选为500 μ m以下、进一步优选为100 μ m以下。

[0386] 作为树脂板或玻璃板的厚度的范围的实施方式,可以举出10 μ m以上5000 μ m以下、10 μ m以上1000 μ m以下、10 μ m以上500 μ m以下、10 μ m以上100 μ m以下。

[0387] [图像显示面板]

[0388] 本发明的图像显示面板在显示元件上配置有上述本发明的光学层积体。

[0389] 在图像显示面板内,光学层积体优选按照功能层侧的面朝向与显示元件相反的一侧的方式配置。另外,光学层积体优选配置于图像显示面板的最表面。

[0390] 作为显示元件,可以举出液晶显示元件、有机EL显示元件和无机EL显示元件等EL显示元件、等离子体显示元件等,进而可以举出小型LED显示元件和微型LED显示元件等LED

显示元件。另外,还可以举出激光全息显示元件。这些显示元件也可以在显示元件的内部具有触控面板功能。

[0391] 作为液晶显示元件的液晶的显示方式,可以举出IPS方式、VA方式、多域方式、OCB方式、STN方式、TSTN方式、铁电体液晶方式等。在显示元件为液晶显示元件的情况下,需要背光源。背光源配置于液晶显示元件的与具有光学层积体的一侧相反的一侧。作为背光源,可以举出使用量子点的背光源、使用白色发光二极管的背光源。

[0392] 图像显示面板可以为可折叠型的图像显示面板、可卷曲型的图像显示面板。另外,图像显示面板可以为带触控面板的图像显示面板。

[0393] 图像显示面板的大小没有特别限定,最大径为2英寸以上500英寸以下左右。最大径是指连结图像显示面板的面内的任意2点时的最大长度。

[0394] [图像显示装置]

[0395] 本发明的图像显示装置包括上述本发明的图像显示面板。

[0396] 在图像显示装置内,光学层积体优选按照功能层侧的面朝向与显示元件相反的一侧的方式配置。另外,光学层积体优选配置于图像显示装置的最表面。

[0397] 本发明的图像显示装置优选还具备与上述图像显示面板电连接的驱动控制部、和收纳上述图像显示面板以及上述驱动控制部等的壳体。

[0398] 显示元件为液晶显示元件的情况下,本发明的图像显示装置需要背光源。背光源配置于液晶显示元件的与光出射面侧相反的一侧。

[0399] 图像显示装置的大小没有特别限定,有效显示区域的最大径为2英寸以上500英寸以下左右。

[0400] 图像显示装置的有效显示区域是指能够显示图像的区域。例如,在图像显示装置具有包围显示元件的壳体的情况下,壳体的内侧的区域成为有效显示区域。

[0401] 有效显示区域的最大径是指连结有效显示区域内的任意2点时的最大长度。例如,在有效显示区域为长方形的情况下,长方形的对角线成为最大径。在有效显示区域为圆形的情况下,圆的直径为最大径。

[0402] 实施例

[0403] 以下,举出实施例和比较例来具体说明本发明。本发明不限于实施例中记载的方式。

[0404] 1. 评价、测定

[0405] 对实施例和比较例中得到的带易粘接层的聚酯膜和光学层积体进行下述的测定和评价。结果示于表1或2。需要说明的是,只要没有特别记载,各测定和评价时的气氛为温度 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、相对湿度40%以上65%以下。测定和评价用的样品使用无缺陷、清洁且平坦的样品。另外,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中暴露30分钟以上60分钟以下。

[0406] 1-1. 铅笔硬度

[0407] 关于实施例和比较例的带易粘接层的聚酯膜,测定聚酯膜的铅笔硬度。铅笔硬度的测定方法按照说明书本文的(1)~(6)的步骤。铅笔硬度的测定在形成易粘接层前实施。对于预先在单面形成有易粘接层的市售品的聚酯膜,测定未形成易粘接层的面的铅笔硬度。铅笔硬度的测定以慢轴和快轴这两者来实施。

[0408] 1-2. $\delta q/\delta a$ 的平均值的计算

[0409] 从实施例和比较例的带易粘接层的聚酯膜切出 $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ 的样品。然后,关于上述样品,利用原子力显微镜的相位模式来测定粘接层的表面的 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的区域。测定装置和测定条件如下所述。从 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 的测定区域内选定7处 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域。上述7处从利用原子力显微镜测定的振幅的最大高度为90nm以下且振幅的算术平均高度为10nm以下的区域中选定。分别计算出上述7处测定评价区域的 δa 、 δq 和 $\delta q/\delta a$ 。基于从上述7处 $\delta q/\delta a$ 除去最大值和最小值后的5处测定评价区域的 δa 和 δq ,计算出 $\delta q/\delta a$ 的平均值和 $\delta q/\delta a$ 的变异系数。需要说明的是,在下述测定装置中,若在画面上选定 $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 的测定评价区域,则自动地显示所选定的测定评价区域的 δa 和 δq (其中,为了进行下述测定装置的设定,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”)。

[0410] <测定装置>

[0411] 岛津制作所制公司的商品名“SPM-9600”

[0412] <分析软件>

[0413] SPM manager

[0414] <AFM分析条件>

[0415] 倾斜校正:线拟合

[0416] <所使用的悬臂>

[0417] NanoWorld公司的件号“NCHR”

[0418] (共振频率:320kHz、弹簧常数42N/m)

[0419] <测定模式>

[0420] 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。)

[0421] <测定条件>

[0422] —振幅・相位—

[0423] • 灵敏度: $\times 2$

[0424] • 相位偏置:95.00deg

[0425] -XY控制-

[0426] • 扫描范围:10.0000 μm

[0427] • 扫描速度:1.00Hz

[0428] • 像素数:512 $\times$ 512

[0429] • 偏置X:0.0000 μm

[0430] • 偏置Y:0.0000 μm

[0431] • 扫描角度:0.0000deg

[0432] -Z控制-

[0433] • 操作点:0.228V

[0434] • P增益:0.001

[0435] • I增益:15000.000

[0436] • 偏置Z:0.0630 μm

[0437] 1-3. 密合性

[0438] 通过从实施例和比较例的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格的棋盘格状的切口(切割数:纵向和横向有11条切入线、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粘贴胶带(米其邦株式会社、产品名“Cellotape(注册商标)”),之后将上述胶带剥离,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,评价了实施例和比较例的光学层积体的密合性。

[0439] <评价基准>

[0440] A:剥离的格子数为0,并且没有格子的一部分缺损的情况。

[0441] B:剥离的格子数为0,但存在格子的一部分沿着切口缺损等从而格子的一部分缺损的部位。

[0442] C:剥离的格子数为1以上。

[0443] 1-4.总光线透射率(Tt)和雾度(Hz)

[0444] 使用雾度计(HM-150、村上色彩技术研究所制造),对实施例和比较例的光学层积体测定JIS K7361-1:1997的总光线透射率和JIS K7136:2000的雾度。光入射面为聚酯膜侧。

[0445] 1-5.侵蚀率的测定

[0446] 使用侵蚀率的测定装置(Palmeco公司(Palmeco 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),关于实施例和比较例的带易粘接层的聚酯膜,测定聚酯膜的侵蚀率,计算出 E_{0-20} 和 σ_{0-20}/E_{0-20} 。对各聚酯膜分别进行3次测定,将3次的平均值作为各聚酯膜的 E_{0-20} 和 σ_{0-20}/E_{0-20} 。侵蚀率的测定区域为1mm×1mm。侵蚀率的测定在形成易粘接层前实施。对于预先在单面形成有易粘接层的市售品的聚酯膜,测定未形成易粘接层的面的铅笔硬度。

[0447] 各样品的侵蚀率的测定在使用标准亚克力板进行下述校正后进行。另外,试验液在校正前制备,在校正前预先进行分散运转。另外,上述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侵蚀率的平均)在1.786μm/g以上1.974μm/g以下的范围内。

[0448] (0-1) 试验液的制备

[0449] 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(中值粒径)为3.94μm的球形二氧化硅(Palmeco公司(Palmeco 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。向容器(罐)内装入制备的试验液、搅拌子后,盖上罐,安装夹具。接着,将罐收纳至测定装置。本实施例中,作为Palmeco公司(Palmeco Co.,Ltd.)指定的型号“MSE-BS-5-3”,使用Potters Ballotini公司(Potters-Ballotini Co.,Ltd.)的件号“BS5-3”。

[0450] (0-2) 分散运转

[0451] 将装有试验液的罐收纳至测定装置后,将虚设样品设置于试样安装台。接着,依次按下测定装置主体的操作面板的按钮“侵蚀力设定”、“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上。停止投射后,依次按下该操作面板的按钮“返回”、“完成”、“确认”。

[0452] (1) 校正

[0453] 通过双面胶带(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) 将作为校正样品的厚度4mm的亚克力板固定至测定装置的试样安装台上。亚克力板为PMMA板。

[0454] 接着,将固定有亚克力板的试样安装台设置于测定装置。

[0455] 接着,取下厚度计的锁定,用高度量规调整试样安装台的高度。测定装置的喷射孔与亚克力板的距离调整为4mm。

[0456] 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“步骤数:1、指定投射量 $g \times 1$ 次”。喷射量为4g。

[0457] 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在“(0-2) 分散运转”中输入的值。

[0458] 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。

[0459] 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。

[0460] 接着,确认厚度计的锁定被解除,将厚度计向上升转动。此时,调整监视器的红色箭头到中央。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。

[0461] 接着,将厚度计的锁定从解除(断开)切换为接通。

[0462] 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。

[0463] 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。

[0464] 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4g试验液。

[0465] 停止试验液的喷射后,点击“进行”,计算出侵蚀率。若侵蚀率以 $1.88 (\mu\text{m}/\text{g})$ 为基准在 $\pm 5\%$ 的范围,则结束校正。在侵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、压缩空气的压力以及喷嘴内的试验液的压力,反复校正至侵蚀率达到上述范围。

[0466] (2) 各样品的侵蚀率的测定

[0467] (2-1) 样品的安装

[0468] 制作将样品(实施例和比较例的塑料膜)贴合至不锈钢板的层积体,通过双面胶带(日东电工美国公司的“KAPTON双面胶带(Kapton double-stick tape)”、件号:P-2231-6299-01)将上述层积体固定至试样安装台。上述样品为 $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ 的尺寸。

[0469] 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,利用高度量规对试样安装台进行高度调整。测定装置的喷射孔与塑料膜的距离调整为4mm。

[0470] 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,输入步骤数,每步输入试验液的喷射量(g/次)。每步的喷射量为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。

[0471] 接着,依次按下该操作面板的按钮“设定完成”、“运转开始”、“是”。

[0472] 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。

[0473] 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。

[0474] 接着,确认厚度计的锁定被解除,将厚度计向上升转动。此时,调整监视器的红色

箭头到中央。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。

[0475] 接着,将厚度计的锁定从解除(断开)切换为接通。

[0476] 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。

[0477] 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。

[0478] (2-2) 测定开始

[0479] 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”,将试验液的喷射和截面廓线的测定作为1个循环,实施该测定至截面廓线的深度超过 $20\mu\text{m}$ 。具体而言,执行至截面廓线的深度为 $25\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下的深度。

[0480] 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2次平均值分析的画面的“追加”,使分析名的栏中显示“A-1”和“A-2”。双击“A-1”的“基准”的栏,使基准的栏显示“O”。

[0481] 接着,点击平均值分析的画面的“A-1”使其激活,操作X轴位置条的位置。上述位置条的位置决定于截面廓线的画面内的塑料膜未被磨损的部位。

[0482] 接着,点击平均值分析的画面的A-2使其激活,操作X轴位置条的位置。上述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。

[0483] 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”栏中,选择“BS5-3”。

[0484] 接着,将各步骤的截面廓线和侵蚀率的数据进行csv输出,计算出侵蚀率 E_{0-20} 。具体而言,在csv输出的数据中,将深度为 $0\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下的“侵蚀率(校正)”进行平均,计算出侵蚀率 E_{0-20} 。

[0485] 1-6. 虹斑

[0486] 关于实施例和比较例的带易粘接层的聚酯膜,按照下述(1)~(3)的顺序评价虹斑。

[0487] (1) 制作将实施例和比较例的带易粘接层的聚酯膜切断成A4尺寸的样品。

[0488] (2) 在下述构成的图像显示装置的观察侧偏振片上,借由水附着(1)中制作的样品。通过存在于观察侧偏振片与样品的界面的水,能够抑制观察侧偏振片的偏振元件保护膜的表面凹凸的光学影响。按照样品的长边的方向与观察侧偏振片的偏振元件的吸收轴的方向为规定的角度范围的方式进行配置。规定的角度范围为 $0\pm 5^\circ$ 、 $45\pm 5^\circ$ 、 $90\pm 5^\circ$ 这3个角度。观察侧偏振片的偏振元件的吸收轴的方向可以如下进行确认。

[0489] <观察侧偏振片的偏振元件的吸收轴的方向的确认方法>

[0490] 在下述构成的图像显示装置上重叠标记了吸收轴的方向的偏光膜。使上述偏光膜缓慢地旋转,在成为全黑的位置停止。在上述位置,与上述偏光膜的标记正交的方向为观察侧偏振片的偏振元件的吸收轴的方向。

[0491] (3) 在暗室环境下点亮图像显示装置,10名评价者用裸眼从各种角度进行观察,按照下述基准评价虹斑的有无。观察者与图像显示装置的距离为 $0.3\sim 1.0\text{m}$ 。图像显示装置在色温6500K、白显示、亮度 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的条件下点亮。

[0492] <图像显示装置的构成>

[0493] • 背光源:白色LED

[0494] • 光源侧偏振片:具有TAC膜作为由PVA和碘构成的偏振元件的两侧的保护膜。配置成偏振元件的吸收轴的方向与画面的水平方向垂直。

[0495] • 图像显示单元:液晶单元

[0496] • 观察侧偏振片:使用TAC膜作为由PVA和碘构成的偏振元件的两侧的偏振元件保护膜。配置成偏振元件的吸收轴的方向与画面的平行方向垂直。在观察侧的偏振元件保护膜上层积有防眩层。

[0497] • 尺寸:对角20英寸

[0498] <评价基准>

[0499] AA:回答在3个角度范围中均无法观察到虹斑的人为7人以上10人以下。

[0500] A:回答在3个角度范围中均无法观察到虹斑的人为6人。

[0501] B⁺:回答在3个角度范围中均无法观察到虹斑的人为5人。

[0502] B:回答在3个角度范围中均无法观察到虹斑的人为2人以上4人以下。

[0503] C:回答在3个角度范围中均无法观察到虹斑的人为1人以下。

[0504] 2. 易粘接层用涂布液的制备

[0505] 2-1. 易粘接层用涂布液A

[0506] 混合下述材料,在200℃用2小时进行酯交换反应,得到化合物1。

[0507] • 对苯二甲酸二甲酯106质量份

[0508] • 乙二醇25质量份

[0509] • 1,4-丁二醇25质量份

[0510] • 乙酸锌0.1质量份

[0511] • 三氧化铋0.1质量份

[0512] 接着,在化合物1中添加富马酸4.0质量份,在230℃用2小时进行酯化反应。接着,在250℃、减压下(3~6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物2。

[0513] 在化合物2中加入甲基乙基酮230质量份和异丙醇120质量份。在70℃一边加热一边搅拌,使化合物2溶解,得到树脂溶液3。

[0514] 在树脂溶液3中加入间苯二甲基异氰酸酯25质量份,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲基乙基酮和异丙醇,得到易粘接用树脂4。

[0515] 将易粘接用树脂4溶解于将甲基乙基酮和甲苯以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的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为8:2。

[0516] 2-2. 易粘接层用涂布液B

[0517] 混合下述材料,在200℃用2小时进行酯交换反应,得到化合物5。

[0518] • 对苯二甲酸二甲酯106质量份

[0519] • 乙二醇28质量份

[0520] • 1,4-丁二醇30质量份

[0521] • 乙酸锌0.1质量份

[0522] • 三氧化铋0.1质量份

[0523] 接着,在化合物5中添加富马酸4.0质量份,在230℃用2小时进行酯化反应。接着,在250℃、减压下(3~6mmHg)用1小时进行缩聚反应,得到化合物6。

[0524] 在化合物6中加入甲基乙基酮230质量份和异丙醇120质量份。在70℃一边加热一边搅拌,使化合物6溶解,得到树脂溶液7。

[0525] 在树脂溶液7中加入间苯二甲基异氰酸酯45质量份,搅拌3小时。接着,将反应容器的温度升温至100℃,除去甲基乙基酮和异丙醇,得到易粘接用树脂8。

[0526] 将易粘接用树脂8溶解于将甲基乙基酮和甲苯以8:2的质量比混合而成的混合溶剂中,得到固体成分5质量%的易粘接层用涂布液B。易粘接层用涂布液B的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为7:3。

[0527] 2-3. 易粘接层用涂布液C

[0528] 混合下述材料,得到易粘接层用涂布液C。

[0529] • 第1氨基甲酸酯系树脂12质量份

[0530] (大日本油墨化学工业公司、商品名:HYDRAN AP-20、玻璃化转变温度:27℃、流动开始温度90℃)

[0531] • 第2氨基甲酸酯系树脂3质量份

[0532] (大日本油墨化学工业公司、商品名:HYDRAN AP-30、玻璃化转变温度61℃、流动开始温度105℃)

[0533] • 固化剂2质量份

[0534] (住友化学工业公司、商品名:Sumimal M30W、主成分:羟甲基化三聚氰胺)

[0535] • 水85质量份

[0536] 2-4. 易粘接层用涂布液D

[0537] 混合下述材料,在160~220℃通过常规方法进行酯交换反应,得到化合物9。

[0538] • 对苯二甲酸二甲酯34.5质量份

[0539] • 1,4-丁二醇21.1质量份

[0540] • 乙二醇27质量份

[0541] • 钛酸四正丁酯0.05质量份

[0542] 接着,在化合物9中添加富马酸1.4质量份、癸二酸16质量份,在200~220℃进行酯化反应,得到共聚聚酯树脂10。

[0543] 在甲基乙基酮56质量份和异丙醇19质量份的混合溶剂中加入75质量份共聚聚酯树脂10,在65℃进行搅拌,使共聚聚酯树脂10溶解,得到树脂溶液11。

[0544] 在树脂溶液11中加入马来酸酐15质量份,得到树脂溶液12。制备将苯乙烯10质量份、偶氮双二甲腈1.5质量份溶解于甲基乙基酮12质量份中而成的树脂溶液13。对于树脂溶液12,以0.1ml/分钟滴加树脂溶液13,持续搅拌2小时。加入甲醇5质量份,进一步加入水300质量份和三乙胺15质量份,搅拌1小时。然后,将反应容器温度提高至100℃,蒸馏除去甲基乙基酮、异丙醇和过量三乙胺,得到易粘接用树脂14。

[0545] 将易粘接用树脂14溶解于将甲基乙基酮和甲苯以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的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为5:5。

[0546] 2-5. 易粘接层用涂布液E

[0547] 将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、1,4-丁二醇和间苯二甲基异氰酸酯的混配量变更为下述的量,除此以外与易粘接层用涂布液A同样地得到易粘接层用涂布液E。易粘接层用

涂布液E的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为2:8。

[0548] • 对苯二甲酸二甲酯106质量份

[0549] • 乙二醇25质量份

[0550] • 1,4-丁二醇25质量份

[0551] • 间苯二甲基异氰酸酯0.1质量份

[0552] 2-6. 易粘接层用涂布液F

[0553] 将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、1,4-丁二醇和间苯二甲基异氰酸酯的混配量变更为下述的量,除此以外与易粘接层用涂布液A同样地得到易粘接层用涂布液F。易粘接层用涂布液F的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为88:12。

[0554] • 对苯二甲酸二甲酯100质量份

[0555] • 乙二醇21.5质量份

[0556] • 1,4-丁二醇21.5质量份

[0557] • 间苯二甲基异氰酸酯13质量份

[0558] 2-7. 易粘接层用涂布液G

[0559] 将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、1,4-丁二醇和间苯二甲基异氰酸酯的混配量变更为下述的量,除此以外与易粘接层用涂布液A同样地得到易粘接层用涂布液G。易粘接层用涂布液G的树脂的聚酯成分与聚氨酯成分的质量比为83:17。

[0560] • 对苯二甲酸二甲酯100质量份

[0561] • 乙二醇23质量份

[0562] • 1,4-丁二醇23质量份

[0563] • 间苯二甲基异氰酸酯20质量份

[0564] 3. PET膜的制作和准备、以及PET膜的面内相位差等的测定或计算

[0565] 作为实施例和比较例的聚酯膜,制作下述的PET膜1~6,并且准备下述的PET膜7~9。

[0566] 另外,使用大塚电子公司的商品名“RETS-100”,测定各PET膜的面内相位差(Re)。然后,将各PET膜的面内相位差的测定值除以各PET膜的厚度,计算出各PET膜的 $n_x - n_y$ 。各PET膜的厚度利用尼康公司的商品名“Digimicro”进行测定(台+主体使用“MS-5C+MH-15M”,计数器使用“TC-101A”)。

[0567] 3-1. PET膜1

[0568] 利用混炼机将1kg的PET(熔点258℃、吸收中心波长:320nm)和0.1kg的紫外线吸收剂(2,2'-(1,4-亚苯基)双(4H-3,1-苯并噁嗪酮-4-酮)在280℃熔融混合,制作出含有紫外线吸收剂的粒料。将该粒料和熔点258℃的PET投入单螺杆挤出机中,在280℃熔融混炼,从T模中挤出,浇注到对表面温度进行了控制的流延鼓上,得到流延膜。流延膜中的紫外线吸收剂的量相对于100质量份PET为3质量份。(流延鼓的表面温度的控制:从T模挤出的树脂所附着的部分为45℃。树脂的剥离点的部分为23℃。从树脂附着的部分到树脂的剥离点,调整成温度缓慢地降低。)

[0569] 将所得到的流延膜用设定成119℃的辊组加热后,按照拉伸区间480mm(起点为拉伸辊A,终点为拉伸辊B。拉伸辊A和B分别具有2根夹辊)的180mm的地点处的膜温度为138℃的方式,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进行5.1倍拉伸,

之后暂时冷却。流延膜通过流动方向的拉伸区间的时间为0.194秒。

[0570] 接着,将单向拉伸膜导入拉幅机中,用设定成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,同时在膜宽度方向进行4.9倍拉伸。此处,将宽度方向的拉伸区间分成两部分的情况下,按照宽度方向的拉伸区间中点处的膜的拉伸量(测量地点处的膜宽—拉伸前膜宽)为宽度方向的拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2阶段进行拉伸。对于沿宽度方向拉伸的膜,直接在拉幅机内阶段性地利用热处理温度245℃的热风从180℃进行热处理,接着,在相同温度条件下在宽度方向上实施1%的松弛处理,进而骤冷至100℃后,在宽度方向上实施1%的松弛处理,之后进行卷取,得到厚度40μm的双向拉伸PET膜1。

[0571] 3-2.PET膜2

[0572] 与PET膜1同样地得到双向拉伸PET膜2。PET膜2与PET膜1的制造条件相同,但由于批次偏差,因此物性与PET膜1稍微不同。

[0573] 3-3.PET膜3

[0574] 将流延膜通过流动方向的拉伸区间的时间变更为0.179秒,并且不实施热处理后的松弛处理和骤冷后的松弛处理,除此以外与PET膜1同样地得到双向拉伸PET膜3得到。

[0575] 3-4.PET膜4

[0576] 将流延膜通过流动方向的拉伸区间的时间变更为0.185秒,并且不实施骤冷后的松弛处理,除此以外与PET膜1同样地得到双向拉伸PET膜4。

[0577] 3-5.PET膜5

[0578] 与PET膜1同样地得到双向拉伸PET膜5。PET膜5与PET膜1的制造条件相同,但由于批次偏差,因此物性与PET膜1稍微不同。

[0579] 3-6.PET膜6

[0580] 将流延膜通过流动方向的拉伸区间的时间变更为0.185秒,并且不实施骤冷后的松弛处理,除此以外与PET膜1同样地得到双向拉伸PET膜6。PET膜6与PET膜4的制造条件相同,但由于批次偏差,因此物性与PET膜4稍微不同。

[0581] 3-7.PET膜7

[0582] 作为PET膜7,准备市售的双向拉伸PET膜(东洋纺公司制的商品名“Cosmoshine A4160”、厚度38μm、单面有易粘接层)。

[0583] 3-8.PET膜8

[0584] 作为PET膜8,准备市售的双向拉伸PET膜(东洋纺公司制的商品名“Cosmoshine A4160”、厚度38μm、单面有易粘接层)。

[0585] 3-9.PET膜9

[0586] 将聚对苯二甲酸乙二醇酯在290℃熔融,通过膜形成模具,挤出成片状,使其密合在水冷冷却后的旋转骤冷鼓上进行冷却,制作未拉伸膜。将该未拉伸膜利用双向拉伸试验装置(东洋精机公司)在160℃预热150秒后,在160℃进行5.2倍固定端单向拉伸,制作面内具有双折射性的PET膜。该PET膜在波长550nm下的折射率为 $n_x=1.701$, $n_y=1.6015$, $\Delta n=0.0995$ 。

[0587] 调整该PET膜的膜厚,得到面内相位差为5174nm的单向拉伸PET膜即PET膜9。

[0588] 4.带易粘接层的聚酯膜和光学层积体的制作

[0589] [实施例1]

[0590] 在PET膜1上涂布上述易粘接层用涂布液A,在90℃干燥60秒,形成厚度100nm的易粘接层,得到实施例1的带易粘接层的聚酯膜。

[0591] 接着,在易粘接层上涂布下述配方的硬涂层用涂布液,在80℃干燥60秒,照射紫外线200mJ/cm²进行固化,形成干燥厚度8μm的硬涂层,得到实施例1的光学层积体。

[0592] <硬涂层用涂布液>

[0593] • 多官能丙烯酸酯单体12质量份

[0594] (日本化药公司、商品名:PET-30)

[0595] • 多官能丙烯酸酯低聚物28质量份

[0596] (三菱化学公司、商品名:紫光UV-1700B

[0597] • 甲苯48质量份

[0598] • 甲基乙基酮12质量份

[0599] [实施例2]

[0600] 将PET膜1变更为PET膜2,将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液B,除此以外与实施例1同样地得到实施例2的光学层积体。

[0601] [实施例3]

[0602] 将PET膜1变更为PET膜3,除此以外与实施例1同样地得到实施例3的光学层积体。

[0603] [实施例4]

[0604] 将PET膜1变更为PET膜4,除此以外与实施例1同样地得到实施例4的光学层积体。

[0605] [实施例5]

[0606] 将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液F,除此以外与实施例1同样地得到实施例5的光学层积体。

[0607] [实施例6]

[0608] 将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液G,除此以外与实施例1同样地得到实施例6的光学层积体。

[0609] [比较例1]

[0610] 将PET膜1变更为PET膜5,将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液C,将易粘接层的干燥条件变更为90℃120秒,除此以外与实施例1同样地得到比较例1的光学层积体。

[0611] [比较例2]

[0612] 将PET膜1变更为PET膜6,将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液E,除此以外与实施例1同样地得到比较例2的光学层积体。

[0613] [比较例3]

[0614] 将PET膜1变更为PET膜7,除此以外与实施例1同样地得到比较例3的光学层积体。需要说明的是,易粘接层和硬涂层形成在与预先形成的易粘接层相反侧的面。

[0615] [比较例4]

[0616] 将PET膜1变更为PET膜8,将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液D,除此以外与实施例1同样地得到比较例4的光学层积体。需要说明的是,易粘接层和硬涂层形成在与预先形成的易粘接层相反侧的面。

[0617] [比较例5]

[0618] 将PET膜1变更为PET膜9,将易粘接层用涂布液A变更为易粘接层用涂布液E,除此以外与实施例1同样地得到比较例5的光学层积体。

[0619] [比较例6]

[0620] 将易粘接层的干燥条件变更为25℃180秒,除此以外与实施例1同样地得到比较例6的光学层积体。需要说明的是,比较例6由于易粘接层的干燥慢,因此易粘接层的膜厚产生不均。在上述1-2的测定中,通过将不均小的部位用于评价,使得7处测定区域内不包含极端的凹凸形状。

[0621] [表1]

[0622] 表1

[0623]

		PET 膜	易粘接 层用涂 布液	Tt (%)	Hz (%)	$\delta q / \delta a$ 的平均	$\delta q / \delta a$ 的变异 系数	密合性	铅笔硬度		综合 评价
									慢轴	快轴	
实施例	1	1	A	90.2	0.4	1.326	0.034	A	F	F	AA
	2	2	B	90.1	0.5	1.536	0.039	B	F	F	A
	3	3	A	90.2	0.5	1.339	0.018	A	B	B	A
	4	4	A	90.1	0.5	1.339	0.024	A	F	F	AA
	5	1	F	90.1	0.1	1.125	0.009	B	F	F	A
	6	1	G	90.2	0.2	1.295	0.030	A	F	F	AA
比较例	1	5	C	90.1	0.6	1.614	0.031	C	F	F	C
	2	6	E	90.1	0.5	2.598	0.083	C	B	B	C
	3	7	A	90.1	0.5	1.403	0.071	A	3B	3B	C
	4	8	D	90.2	0.5	1.740	0.105	A	3B	3B	C
	5	9	E	90.1	0.4	2.278	0.258	A	2B	3B	C
	6	1	A	90.1	0.8	2.189	0.077	C	F	F	C

[0624] [表2]

[0625] 表2

[0626]

PET 膜	nx-ny	Re [nm]	E_{0-20} [$\mu m/g$]	σ_{0-20}/E_{0-20}	虹斑
1	0.013	497	2.07	0.040	AA
2	0.013	535	2.05	0.042	AA
3	0.029	1148	1.78	0.077	B
4	0.024	976	1.89	0.059	A
5	0.014	541	2.04	0.044	AA
6	0.026	995	1.96	0.052	B ⁺
7	0.039	1486	1.01	0.115	C
8	0.040	1501	1.05	0.108	C
9	0.103	5174	1.29	0.111	C

[0627] 由表1~2的结果可以确认,通过使用实施例1~6的带易粘接层的聚酯膜,能够改善依次具有铅笔硬度高的聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。实施例2的带易粘接层的聚酯膜的 $\delta q / \delta a$ 的平均值大于其他实施例,因此与其他实施例相比密合性不良。认为实施例2的 $\delta q / \delta a$ 的平均值大于其他实施例的理由在于,易粘接层的聚氨酯成分的比例多于其他实施例。实施例5的带易粘接层的聚酯膜的 $\delta q / \delta a$ 的平均值相当小,因此与其他实施例相比密合性不良。认为实施例5由于易粘接层的成分接近单独的聚酯,因此易粘接层的

粘弹性接近均质,从而 $\delta q/\delta a$ 的平均值变小。

[0628] 由表1~2的结果可以确认,在使用比较例1~2、6的带易粘接层的聚酯膜的情况下,无法改善依次具有铅笔硬度高的聚酯膜、易粘接层和功能层的光学层积体的密合性。其理由在于,比较例1~2、6的带易粘接层的聚酯膜的聚酯膜的铅笔硬度为B以上,并且 $\delta q/\delta a$ 的平均值超过1.60。认为比较例1的 $\delta q/\delta a$ 的平均值超过1.60的理由在于,易粘接层用涂布液为水系,因此干燥耗费时间,并且易粘接层的树脂成分为聚氨酯。比较例2的 $\delta q/\delta a$ 的平均值超过1.60的理由被认为是,虽然包含聚氨酯成分和聚酯成分作为易粘接层用涂布液的树脂成分,但聚氨酯成分的比例高。认为比较例6的 $\delta q/\delta a$ 的平均值超过1.60的理由是因为,易粘接层用涂布液的干燥耗费时间。

[0629] 比较例3~5的带易粘接层的聚酯膜虽然密合性良好,但聚酯膜的铅笔硬度小于B,因此光学层积体的功能层的表面或聚酯膜自身容易损伤。

[0630] 表1中虽未记载,但实施例1~4的光学层积体的具有硬涂层一侧的表面对于纯水的接触角均为90度。

[0631] 另外,由表1~2的结果可以确认,侵蚀率的平均(E_{0-20})为 $1.4\mu\text{m/g}$ 以上的PET膜1~6容易使铅笔硬度为B以上。

[0632] 附图标记说明

[0633] 100:聚酯膜

[0634] 200:易粘接层

[0635] 300:功能层

[0636] 1000:光学层积体

[0637] 11:容器

[0638] 12:接受器

[0639] 21:试验液用配管

[0640] 22:压缩空气用配管

[0641] 23:回送配管

[0642] 24:回流泵

[0643] 31、32:流量计

[0644] 41、42:压力计

[0645] 50:喷射部

[0646] 51:喷嘴

[0647] 52:壳体

[0648] 60:截面廓线取得部

[0649] 70:聚酯膜

[0650] 81:试样安装台

[0651] 82:支撑体

[0652] 90:侵蚀率测定装置

[0653] A1:水

[0654] A2:球形二氧化硅

[0655] A3:空气

[0656] A4: 磨损的聚酯膜。

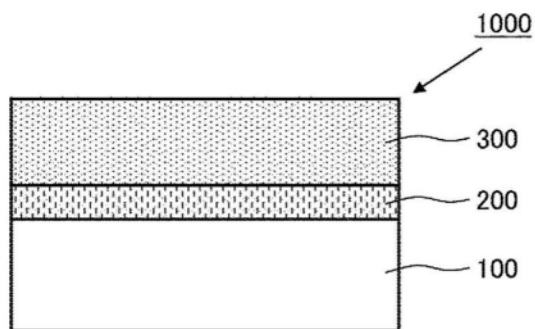


图1

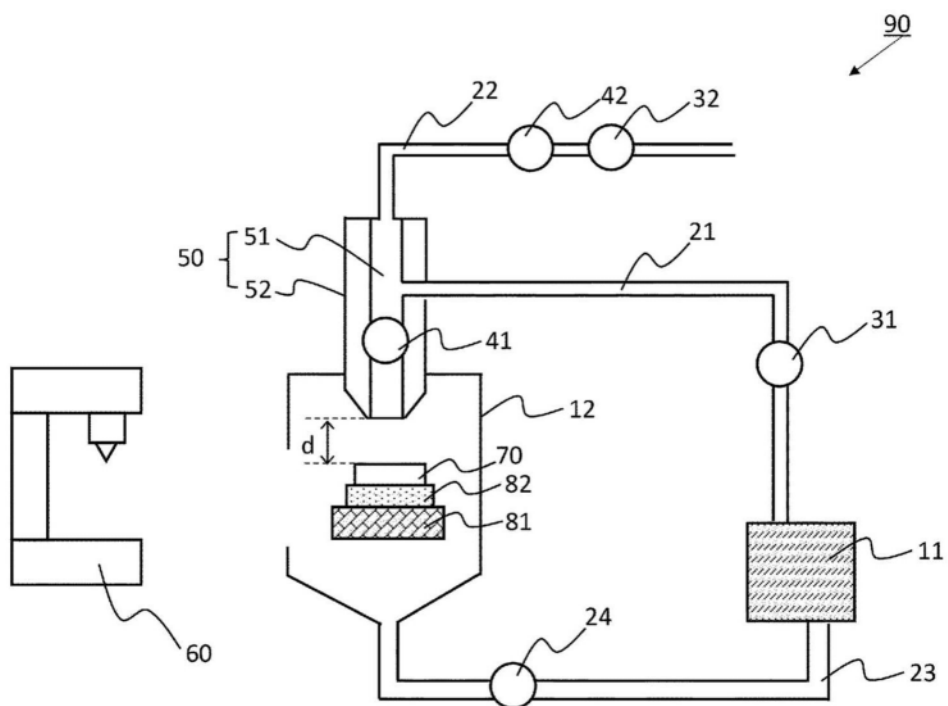


图2

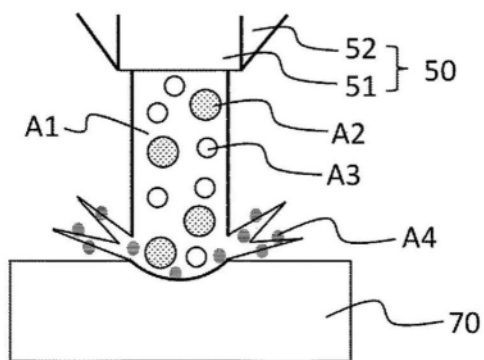


图3

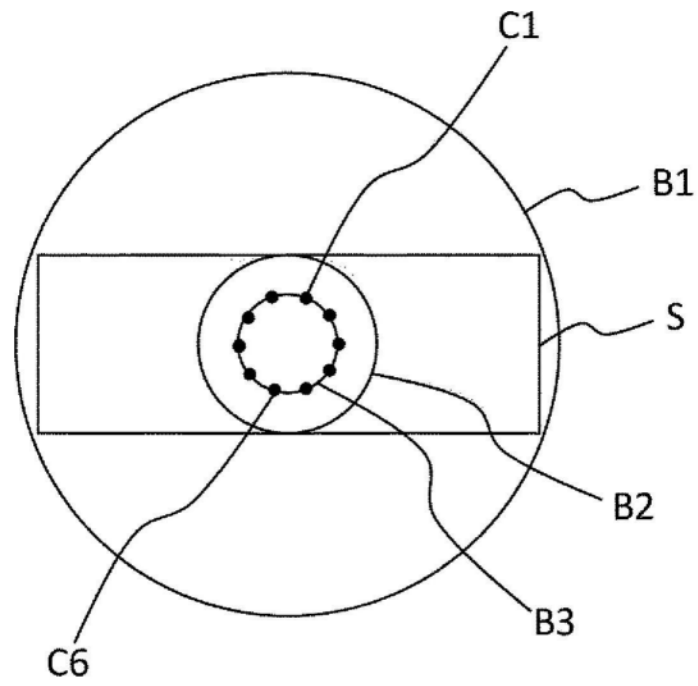


图4