(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119422086 A
(43)申请公布日 2025.02.11

(21)申请号 202380048585.1
(22)申请日 2023.05.26
(30)优先权数据
2022-099947 2022.06.21 JP
2023-034111 2023.03.06 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/019818 2023.05.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/248719 JA 2023.12.28
(71)申请人 富士胶片株式会社
地址 日本
(72)发明人 佐佐田美里 稻田宽
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 周欣
(51)Int.Cl.
G02B 5/30(2006.01)
B05D 1/26(2006.01)
B05D 3/02(2006.01)
B05D 3/06(2006.01)
B05D 7/24(2006.01)
B41J 2/01(2006.01)
B41M 3/00(2006.01)
B41M 5/00(2006.01)
B44C 1/17(2006.01)
C09D 11/101(2006.01)
C09D 11/30(2006.01)
C09D 11/38(2006.01)
G02B 5/26(2006.01)
G02B 5/28(2006.01)

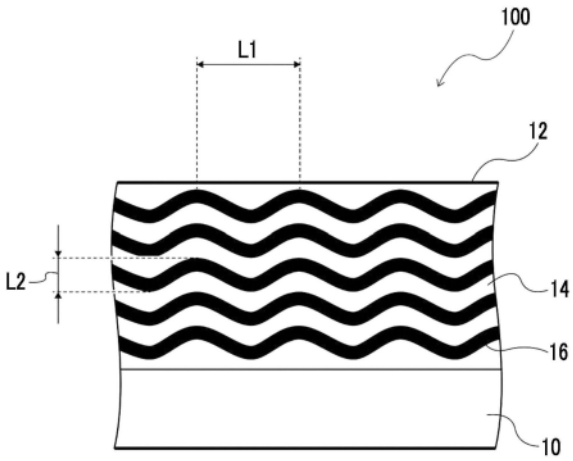
权利要求书1页 说明书39页 附图2页

(54)发明名称

图像记录物及图像记录物的制造方法、以及装饰成型体

(57)摘要

一种图像记录物及其应用,该图像记录物包含基材及配置于基材上的喷墨图像,喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,胆甾醇型液晶层在沿喷墨图像的厚度方向的截面中具有利用扫描型电子显微镜观测到的亮部和暗部的条纹图案,表示亮部或所述暗部的线的至少一部分为波浪线。



CN 119422086 A

1.一种图像记录物,其包含基材及配置于所述基材上的喷墨图像,

所述喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,

所述胆甾醇型液晶层在沿所述喷墨图像的厚度方向的截面中具有利用扫描型电子显微镜观测到的亮部和暗部的条纹图案,

表示所述亮部或所述暗部的线的至少一部分为波浪线。

2.根据权利要求1所述的图像记录物,其中,

表示所述亮部或所述暗部的线的波的周期长度为5μm～125μm。

3.根据权利要求1或2所述的图像记录物,其中,

表示所述亮部或所述暗部的线在与表示所述亮部或所述暗部的线的假想直线垂直的方向上的振幅的最大值为100nm～1000nm。

4.根据权利要求1或2所述的图像记录物,其中,

在将表示所述亮部或所述暗部的线的假想直线与所述基材的主表面的角度设为取向角度时,

所述胆甾醇型液晶层包括所述取向角度为5°以上的区域。

5.根据权利要求1或2所述的图像记录物,其中,所述图像记录物为装饰板。

6.根据权利要求1或2所述的图像记录物,其中,

在所述基材与所述喷墨图像之间配置有基底层。

7.一种图像记录物的制造方法,其包括:

准备油墨的工序,所述油墨含有沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂、聚合性液晶化合物、手性化合物、聚合引发剂及表面活性剂;

将基材加热至45℃以上的工序;

通过喷墨记录方式将所述油墨赋予到加热后的基材上的工序;

对被赋予的油墨进行加热的工序;及

对被赋予的油墨照射活性能量射线的工序。

8.根据权利要求7所述的图像记录物的制造方法,其中,

在准备所述油墨的工序中,准备2种以上的油墨,

在赋予所述油墨的工序中,在所述基材上的至少一部分中,通过赋予形成混合了2种以上的油墨的混合区域,

在将所述2种以上的油墨分别形成油墨膜的情况下,2个油墨膜的色差为25以上。

9.根据权利要求7或8所述的图像记录物的制造方法,其中,

在赋予所述油墨的工序中,使用多次经过方式来赋予所述油墨。

10.根据权利要求7或8所述的图像记录物的制造方法,其中,

使用汞灯照射所述活性能量射线,

相对于所述聚合性液晶化合物100质量份,所述聚合引发剂的含量为6质量份～15质量份。

11.一种装饰成型体,其具备权利要求5所述的图像记录物的成型物。

图像记录物及图像记录物的制造方法、以及装饰成型体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像记录物及图像记录物的制造方法、以及装饰成型体。

背景技术

[0002] 近年来,提出了一种使用含有液晶化合物的油墨的图像记录方法。在液晶化合物中添加手性试剂而制作的胆甾醇型液晶具有特殊的光反射性,具有色调根据观察角度而变化的特性。若使用含有液晶化合物的油墨,则能够记录在其他图像记录材料中观察不到的特殊的图像,因此作为玻璃装饰膜等建材用部件,还能够期待对包装材料等物品的特殊的装饰及在安全印刷中的应用。

[0003] 例如,在日本特开2016-114661号公报中公开了一种光学部件的制造方法,其包括在基板表面形成由具有胆甾醇结构的液晶材料构成的点的工序,点的形成包括在基板上喷射含有液晶化合物及手性试剂的液晶组合物的工序,喷射在每1个点上进行2次以上。国际公开第2020/194831号中公开了一种喷墨记录用油墨组,其包含:基底油墨,含有选自包括单官能聚合性化合物及2官能聚合性化合物的组中的至少1种聚合性化合物;及图像记录油墨,含有聚合性液晶化合物及手性化合物。

发明内容

[0004] 发明要解决的技术课题

[0005] 然而,有时期待使用含有液晶化合物的油墨获得兼具良好的显色性和立体感的图像。

[0006] 本发明是鉴于这种情况而完成的,本发明的一实施方式的课题在于,提供一种具有显色性优异且具有立体感的图像的图像记录物及图像记录物的制造方法、以及装饰成型体。

[0007] 用于解决技术课题的手段

[0008] 本发明包括以下方式。

[0009] <1>

[0010] 一种图像记录物,其包含基材及配置于基材上的喷墨图像,

[0011] 喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,

[0012] 胆甾醇型液晶层在沿喷墨图像的厚度方向的截面中具有利用扫描型电子显微镜观测到的亮部和暗部的条纹图案,

[0013] 表示亮部或暗部的线的至少一部分为波浪线。

[0014] <2>

[0015] 根据<1>所述的图像记录物,其中,

[0016] 表示亮部或暗部的线的波的周期长度为5μm～125μm。

[0017] <3>

[0018] 根据<1>或<2>所述的图像记录物,其中,

[0019] 表示亮部或暗部的线在与表示亮部或暗部的线的假想直线垂直的方向上的振幅的最大值为100nm～1000nm。

[0020] ＜4＞

[0021] 根据＜1＞至＜3＞中任一项所述的图像记录物,其中,

[0022] 在将表示亮部或暗部的线的假想直线与基材的主表面的角度设为取向角度时,

[0023] 胆甾醇型液晶层包括取向角度为5°以上的区域。

[0024] ＜5＞

[0025] 根据＜1＞至＜4＞中任一项所述的图像记录物,其为装饰板。

[0026] ＜6＞

[0027] 根据＜1＞至＜5＞中任一项所述的图像记录物,其中,

[0028] 在基材与喷墨图像之间配置有基底层。

[0029] ＜7＞

[0030] 一种图像记录物的制造方法,其包括:

[0031] 准备油墨的工序,所述油墨含有沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂、聚合性液晶化合物、手性化合物、聚合引发剂及表面活性剂;

[0032] 将基材加热至45℃以上的工序;

[0033] 通过喷墨记录方式将油墨赋予到加热后的基材上的工序;

[0034] 对被赋予的油墨进行加热的工序;及

[0035] 对被赋予的油墨照射活性能量射线的工序。

[0036] ＜8＞

[0037] 根据＜7＞所述的图像记录物的制造方法,其中,

[0038] 在准备油墨的工序中,准备2种以上的油墨,

[0039] 在赋予油墨的工序中,在基材上的至少一部分中,通过赋予形成混合了2种以上的油墨的混合区域,

[0040] 在将2种以上的油墨分别形成油墨膜的情况下,2个油墨膜的色差为25以上。

[0041] ＜9＞

[0042] 根据＜7＞或＜8＞所述的图像记录方法,其中,

[0043] 在赋予油墨的工序中,使用多次经过(multipass)方式来赋予油墨。

[0044] ＜10＞

[0045] 根据＜7＞至＜9＞中任一项所述的图像记录物的制造方法,其中,

[0046] 使用汞灯照射活性能量射线,

[0047] 相对于聚合性液晶化合物100质量份,聚合引发剂的含量为6质量份～15质量份。

[0048] ＜11＞

[0049] 一种装饰成型体,其具备＜5＞所述的图像记录物的成型物。

[0050] 发明效果

[0051] 根据本发明的一实施方式,提供一种具有显色性优异且具有立体感的图像的图像记录物及图像记录物的制造方法、以及装饰成型体。

附图说明

[0052] 图1是表示在基材10上配置有喷墨图像12的图像记录物100的截面的利用SEM观测到的亮部14和暗部16的条纹图案的示意图。

[0053] 图2是表示在基材20上配置有喷墨图像22的图像记录物200的截面的利用SEM观测到的亮部24和暗部26的条纹图案的示意图,是用于说明取向角度的图。

具体实施方式

[0054] 以下,对本发明的图像记录物及图像记录物的制造方法进行详细说明。

[0055] 在本说明书中,使用“~”表示的数值范围是指将记载于“~”前后的数值分别作为最小值及最大值而包含的范围。

[0056] 在本说明书中阶段性地记载的数值范围中,在某个数值范围中记载的上限值或下限值可以替换为其他阶段性的记载的数值范围的上限值或下限值。并且,在本说明书中记载的数值范围中,在某个数值范围中记载的上限值或下限值也可以替换为实施例所示的值。

[0057] 在本说明书中,在组合物中存在多个与各成分对应的物质的情况下,只要没有特别说明,组合物中的各成分的量是指组合物中存在的多个物质的合计量。

[0058] 并且,在本说明书中,两个以上的优选方式的组合为更优选的方式。

[0059] 而且,在本说明书中,术语“工序”不仅是独立的工序,即使在无法与其他工序明确地区分的情况下,只要可实现该工序的所期望的目的,则也包含在本术语中。

[0060] 在本说明书中,“(甲基)丙烯酸酯”是指丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。

[0061] 在本说明书中,“图像”是指膜整体,“图像记录”是指图像(即膜)的形成。并且,本说明书中的“图像”的概念中还包括实心图像(sol id imag e)。

[0062] [图像记录物]

[0063] 本发明的图像记录物包含基材及记录在基材上的喷墨图像,喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,胆甾醇型液晶层在沿喷墨图像的厚度方向的截面中具有利用扫描型电子显微镜(以下,称为“SEM”)观测到的亮部和暗部的条纹图案,表示亮部或暗部的线的至少一部分为波浪线。

[0064] 本发明的图像记录物具有显色性优异且具有立体感的图像。虽然获得这种图像的理由尚不明确,但本发明人等推测如下。

[0065] 在本发明的图像记录物中,在图像截面的利用SEM观测到的亮部和暗部的条纹图案中,由于表示亮部或暗部的线为波浪线,因此在光从图像的法线方向入射的情况下,入射光的一部分向相对于法线方向成角度θ(<90°)的方向(倾斜方向)反射。若不仅向法线方向反射,而且也向倾斜方向反射,则来自倾斜方向的视觉辨认度提高,显色性优异。并且,入射光向各种方向反射,由此亮度局部发生变化,可获得图像的立体感。

[0066] 另一方面,在日本特开2016-114661号公报中,仅公开了以点状赋予图像记录油墨的内容,并没有着眼于显色性、立体感的记载。

[0067] 并且,在国际公开第2020/194831号中公开了显色性,但没有着眼于立体感的记载。

[0068] 并且,在日本特开2016-114661号公报中记载的方法中,与油墨膜平行地形成反射

层。因此,即使为了提高色浓度而记录了相同的图像,也难以形成波状的反射面、倾斜的反射面。若反射层相对于油墨膜平坦,则正反射成分为主要成分,漫反射成分少。在具有这种反射特性的情况下,从正反射的方向观察时,强烈地感受到光泽及颜色,但从另一方向观察时,缺乏鲜艳度。

[0069] 以下,对本发明的图像记录物中的各结构进行详细说明。

[0070] <基材>

[0071] 本发明的图像记录物包含基材。

[0072] 基材没有特别限定,能够选择任意的基材。基材可以是油墨吸收性基材、油墨低吸收性基材及油墨非吸收性基材中的任一种。作为基材,例如可以举出纸、皮革、布及树脂。其中,从显色性的观点出发,基材优选为油墨非吸收性基材,更优选为树脂基材。

[0073] 作为构成树脂基材的树脂,例如可举出二乙酸纤维素、三乙酸纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、硝酸纤维素、丙烯酸树脂、氯化聚烯烃树脂、聚醚砜树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯、尼龙、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚环烯烃树脂、聚氯乙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚醚醚酮、聚乙烯醇缩醛及聚氨酯。树脂基材可以是仅含有这些树脂中的1种的基材,也可以是将这些树脂混合2种以上而成的基材。并且,可以在这些树脂上形成有易粘接层、抗静电层、防污层等其他层,也可以对基材的表面实施亲水化处理。并且,基材可以包含粘合层或保护层,也可以设置有油墨接受层、易粘接层等涂层。

[0074] 其中,基材优选包含聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0075] 基材中也可以含有UV(紫外线)吸收剂、消光剂微粒、增塑剂、劣化抑制剂、剥离剂等各种添加剂。

[0076] 基材可以是透明的,也可以是着色的。另外,在从图像记录面的相反侧视觉辨认图像记录物的情况下,优选可见光的透射率为60%以上的基材。透射率更优选为80%以上,进一步优选为90%以上。基材可以为半透明,也可以在一侧实施有消光加工。

[0077] 并且,基材优选在可见光区域具有低双折射性。例如,优选基材的波长550nm下的相位差为50nm以下,更优选为20nm以下。

[0078] 在本发明的图像记录物中,在来自基材的对液晶的取向限制力强的情况下,漫反射性降低,因此优选使用未实施电晕处理、摩擦处理等表面处理的基材。

[0079] 基材的厚度没有特别限定,例如为1μm~10mm。从薄型化及操作性的观点出发,基材的厚度优选为10μm~200μm,更优选为20μm~200μm。

[0080] 上述厚度是指平均厚度,是测定基材的任意5点的厚度并对它们进行算术平均而得的值。

[0081] <喷墨图像>

[0082] 本发明的图像记录物包含配置于基材上的喷墨图像。

[0083] 本发明的图像记录物可以在基材上直接设置有喷墨图像,也可以在基材与喷墨图像之间设置有其他层。

[0084] 作为其他层,可以举出油墨接受层、易粘接层、基于透明油墨的基底层或外涂层、基于彩色油墨的印刷层等。其他层的详细内容在后面进行叙述。

[0085] 在本发明中,喷墨图像是指使用喷墨记录方式记录的图像。是否为喷墨图像能够

通过利用光学显微镜观察图像(油墨膜)的表面来判定。若为喷墨图像,则能够确认喷墨记录方式特有的点。

[0086] 与通过涂布法形成的图像相比,喷墨图像的漫反射性高,显色性更高,可获得立体感。

[0087] 在本发明中,喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,胆甾醇型液晶层在沿图像的厚度方向的截面中具有利用SEM观测到的亮部和暗部的条纹图案,表示亮部或暗部的线为波浪线。

[0088] 此时,在一部分区域中可以包含不是波浪线的亮部或暗部,也可以在一部分中未形成条纹图案。

[0089] 胆甾醇型液晶层是指至少包含胆甾醇型液晶相的层。胆甾醇型液晶相是指液晶分子以螺旋状排列的相。在胆甾醇型液晶层的情况下,可利用SEM观测到亮部和暗部的条纹图案。

[0090] 利用SEM观测到的亮部和暗部的条纹图案例如能够通过以下方法来确认。

[0091] 将图像沿着图像的厚度方向切割,得到截面样品。若使用扫描型电子显微镜(加速电压:2kV、观察倍率:5000倍及10000倍)观察截面的SEM图像,则能够确认存在深浅的条纹图案。

[0092] 在本发明中,在深浅的条纹图案中,将色浓度高且被观察为黑色的部分称为暗部,将色浓度低且被观察为白色的部分称为亮部。

[0093] 在截面的SEM图像中,亮部和暗部的1个周期对应于液晶的扭曲的180度。因此,亮部和暗部的2个周期对应于液晶的扭曲的360度。即,亮部和暗部的2个周期的宽度对应于胆甾醇型液晶层中的螺旋节距的长度。

[0094] 并且,表示亮部或暗部的线的法线方向是指胆甾醇型液晶层中的螺旋轴的方向。

[0095] 在本发明中,表示亮部或暗部的线为波浪线。波浪线是指与直线不同而呈波状起伏的线。

[0096] 构成波浪线的波可以是周期性的,也可以是非周期性的。波浪线可以是以水平方向为基准在重力方向和反重力方向上具有周期性振幅的形状的线。

[0097] 例如,通过将基材与油墨的润湿性保持在适当的范围内,并抑制油墨的润湿扩散,能够形成波浪线。并且,能够根据油墨中含有的表面活性剂及水平取向剂的量和赋予油墨之后的干燥速度来控制波浪线的形状(周期长度、振幅等)。干燥速度能够通过油墨中含有的溶剂的沸点、溶剂的含量、图像记录时的基材的加热温度、油墨的赋予量、印刷速度等来控制。

[0098] 图1是表示在基材10上配置有喷墨图像12的图像记录物100的截面的利用SEM观测到的亮部14和暗部16的条纹图案的示意图。

[0099] 如图1所示,图像记录物100包含基材10及配置于基材10上的喷墨图像12。

[0100] 如图1所示,在图像记录物100的截面中,表示亮部的线14及表示暗部的线16均为波浪线。

[0101] 表示亮部或暗部的线(波浪线)中,波的周期长度L1优选为5μm～125μm,更优选为5μm～80μm,进一步优选为10μm～80μm。若波的周期长度L1在上述范围内,则漫反射率高,显色性优异,可获得更具有立体感的图像。

[0102] 例如,在表示亮部或暗部的线相对于基材或油墨膜的表层大致水平且平坦地形

成,波浪线的比例少的情况下,漫反射成分的反射率相对于基于油墨膜的全反射成分的反射率的比率为15%以下。在该情况下,在特定的观察角度下显示高光亮性,但在除此以外的角度下感受不到鲜艳的颜色。另一方面,若表示亮部或暗部的线为波浪线,则漫反射成分成为50%以上,在各种观察角度下能够感受到鲜艳的颜色。尤其,在漫反射成分为80%以上的情况下,不管观察角度如何,视觉辨认度都高,优选用作装饰。

[0103] 波的周期长度L1是指波的1个周期的长度。1个周期是指波浪线中的相邻的凸部之间的距离。

[0104] 波的周期长度L1通过以下方法来测定。

[0105] 首先,描绘表示亮部或暗部的线的假想直线。表示亮部或暗部的线的假想直线是将波浪线近似为直线而得的。根据在波浪线的假想直线中的宽度500μm的范围内包含多少个波的周期来计算。

[0106] 表示亮部或暗部的线(波浪线)在与表示亮部或暗部的线的假想直线垂直的方向上的振幅的最大值L2优选为20nm～3000nm,更优选为50nm～1000nm,进一步优选为100nm～1000nm,尤其优选为100nm～500nm。若振幅的最大值L2在上述范围内,则漫反射率高,显色性优异,可获得更具有立体感的图像。

[0107] 振幅的最大值L2是指以假想直线为中心,从假想直线向一个方向的最大位移为止的距离与从假想直线向另一个方向的最小位移为止的距离之和。

[0108] 振幅的最大值L2通过以下方法来测定。

[0109] 首先,描绘波浪线的假想直线。将与波浪线的假想直线垂直的方向设为振幅方向。沿着上述振幅方向测定波浪线中的凸部与凹部之间的距离。

[0110] 表示亮部或暗部的线可以是连续的线,也可以包含不连续的部分。若表示亮部或暗部的线连续,则图像的雾度低且透明性优异。若包含不连续的部分,则雾度变高,图像中产生白浊感。

[0111] 在与波浪线的假想直线平行的方向上的宽度500μm中,优选不连续的部分为20个以下,更优选为10个以下,尤其优选为0个。

[0112] 本发明的图像记录物中,在将表示亮部或暗部的线(波浪线)的假想直线与基材的主表面的角度设为取向角度时,胆甾醇型液晶层优选包括取向角度为5°以上的区域。

[0113] 基材的主表面是指基材所具有的面中面积最大的面。

[0114] 参考图2,对取向角度的测定方法进行说明。

[0115] 图2是表示在基材20上配置有喷墨图像22的图像记录物200的截面的利用SEM观测到的亮部24和暗部26的条纹图案的示意图,是用于说明取向角度的图。

[0116] 如图2所示,图像记录物200包含基材20及配置于基材20上的喷墨图像22。

[0117] 例如,如图2所示,绘制表示亮部的线24的假想直线24A。作为取向角度,测定基材的主表面21与假想直线24A的角度θ1。

[0118] 另外,在图2中,假想直线24A向右上升(即,在XY坐标中为正斜率)。在假想直线向右上升(即,在XY坐标中为正斜率)的情况下,以及在假想直线向右下降(即,在XY坐标中为负斜率)的情况下,取向角度均表示为正。

[0119] 在取向角度为5°以上的区域中,与取向角度为0°的区域在相同的光源和观察角度下的反射率及反射波长不同。因此,在图像中看起来像阴影、高光等,可获得立体感。并且,

在取向角度为5°以上的2个区域中,在一个取向角度为正斜率、且另一个取向角度为负斜率、并且相邻地放置的情况下,也同样地,可获得改变观察角度时阴影与高光交替的效果,可获得立体感。

[0120] 取向角度差的有无也能够通过用多角度方式的测色计进行测色来检测。尽管利用相同的油墨记录图像,在颜色看起来发生变化的部分、明暗变化明显的部分,色差ΔEab大。例如,在利用CM-M6(Konica Minolta,Inc.制造)等多角度方式的测色机比较45°时的测色值的情况下,当色差为25以上时,即使在目视观察时也能够明确地检测颜色差。尤其,在具有取向角度为5°以上的区域的图像中,取向角度为0°的区域、或取向角度为5°以上且斜率相反的区域具有受光角为25°、45°时的色差变大的特征。

[0121] 而且,假想直线的斜率(即,正斜率或负斜率)根据手性化合物的种类来决定。根据由油墨中含有的手性化合物诱导的螺旋扭转力(helicaltwist pow er;HTP)是右方向还是左方向,斜率的正和负会相反。

[0122] 即,在相同的图像中,倾斜方向根据油墨中含有的手性化合物的螺旋扭转力是右方向还是左方向来确定。在具有右方向的螺旋扭转力的手性化合物中光的反射变强的观察角度下,使用具有左方向的螺旋扭转力的手性化合物而获得的图像记录物中光的反射会变暗,也会产生与其相反的现象。

[0123] 取向角度优选为5°～45°,进一步优选为10°～30°,最优选为10°～20°。

[0124] 通过取向角度在适当的范围内,遍览图像记录面整体时的亮度保持在优选的范围内,可获得高设计性。

[0125] 本发明的图像记录物具有显色性优异且具有立体感的图像,因此能够优选用作装饰板。

[0126] 本发明的图像记录物可以在喷墨图像上进一步具备透明或不透明的基材。可以与层压膜贴合使用,也可以与层压膜中含有UV截止剂的层压膜贴合使用。可以在喷墨图像与透明或不透明的基材之间设置有粘合层。并且,可以与彩色图像、底涂层、外涂层组合,也可以在印刷后转印到其他基材。而且,可以贴合于玻璃,或者在印刷后进行转印,或者与偏振片组合使用。

[0127] 本发明的图像记录物优选在基材与喷墨图像之间配置有基底层。

[0128] 基底层例如可以举出用于提高喷墨图像的显色性的层及易粘接性层等功能性层。

[0129] 基底层优选含有至少1种粘合剂。基底层除了粘合剂以外,例如可以含有交联剂、消光剂、表面活性剂等。

[0130] 作为粘合剂,例如可以举出聚酯树脂、聚氨酯树脂、聚酯系聚氨酯、丙烯酸树脂、聚烯烃及聚乙烯醇。

[0131] 易粘接性层等功能性层优选含有至少1种粒子。作为粒子,优选二氧化硅、碳酸钙、氧化镁、碳酸镁、氧化锡等粒子。其中,从湿热环境下的粘接性的降低小的观点出发,优选氧化锡或二氧化硅的粒子。

[0132] 粒子的平均粒径优选为10nm～700nm,更优选为20nm～300nm,进一步优选为20nm～100nm。通过使用平均粒径在上述范围的粒子,能够获得良好的易粘接性。粒子的形状没有特别限制,可以为球形、不规则形状、针状中的任一种。

[0133] 作为在基材上形成基底层的方法,可以举出将具有易粘接性的聚合物片贴合于基

材的方法、涂布基底层形成用组合物并使其干燥的方法。

[0134] 涂布方法没有特别限定,例如,能够使用凹版涂布机、棒涂布机等公知的方法。

[0135] 基底层的厚度没有特别限定,若为0.01μm～8μm,则能够更良好地维持面状。

[0136] 并且,基底层优选具有透明性。

[0137] 基底层优选含有选自聚酯树脂、聚氨酯树脂及丙烯酸树脂中的至少1种粘合剂树脂、和恶唑啉化合物及碳二亚胺化合物中的至少一种交联剂。并且,基底层可以根据需要含有其他成分。

[0138] 作为聚酯树脂,例如可以举出聚羟基丁酸酯(PHB)、聚己内酯(PCL)、聚己内酯丁二酸丁二醇酯、聚丁二酸丁二醇酯(PBS)、聚丁二酸己二酸丁二酯(PBSA)、聚丁二酸丁酯碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯丁二酸酯、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、聚己二酸对苯二甲酸四亚甲基酯、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、聚丁二酸乙二醇酯(PES)、聚乙醇酸(PGA)、聚乳酸(PL A)、脂肪族聚酯的碳酸酯共聚物、脂肪族聚酯与聚酰胺的共聚物等。

[0139] 聚酯树脂可以是市售品。

[0140] 作为市售品,例如可以举出FINE-TECH ES650、ES2200(DIC Corporation制造)、Vylonal MD1245、MD1400、MD1480(TOYOBO CO.,LTD.制造)、PESR ESIN A-110、A-124GP、A-520、A-640(TAKAMATSU OIL&FAT CO.,LTD.制造)、Plascoat Z561、Z730、Z687、Z592(GOO CHEMICAL CO.,LTD.制造)。

[0141] 聚氨酯树脂是在主链上具有氨基甲酸酯键的聚合物的总称,通常通过聚异氰酸酯与多元醇的反应来获得。

[0142] 作为聚异氰酸酯,例如可以举出TDI(甲苯二异氰酸酯)、MDI(二苯基甲烷二异氰酸酯)、NDI(萘二异氰酸酯)、TODI(二甲基联苯二异氰酸酯

[0143])、HDI(六亚甲基二异氰酸酯)及IPDI(异佛尔酮二异氰酸酯)。

[0144] 作为多元醇,例如可以举出乙二醇、丙二醇、甘油及己三醇。

[0145] 并且,聚氨酯树脂可以是对通过聚异氰酸酯与多元醇的反应而获得的氨基甲酸酯聚合物进行链延长处理而增大分子量的聚合物。

[0146] 关于聚异氰酸酯、多元醇及链延长处理,例如记载于“聚氨酯手册”(岩田敬治编、NIKKAN KOGYO SHIMBUN,LTD.、1987年发行)。

[0147] 聚氨酯树脂可以是市售品。

[0148] 作为市售品,例如可以举出SUPERFLEX 470、210、150HS、ELASTRON H-3(DKS Co.Ltd.制造)、HYDRAN AP-20、AP-40F、WLS-210(DIC Corporation制造)、TAKELAC W-6061、OLESTER UD-350(Mitsui Chemicals,Inc.制造)。

[0149] 其中,粘合剂树脂优选为聚氨酯树脂。

[0150] 丙烯酸树脂是指具有源自(甲基)丙烯酸化合物的构成单元的树脂。

[0151] 丙烯酸树脂可以是市售品。

[0152] 作为市售品,例如可以举出JURYMERET-410(TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、EM-48D(Daicel Corporation制造)。

[0153] 粘合剂树脂可以是除了聚酯树脂、聚氨酯树脂及丙烯酸树脂以外的树脂。作为其他树脂,可以举出聚苯乙烯、聚烯烃及聚酰胺。

[0154] 基底层中含有的粘合剂树脂优选含有聚酯树脂、聚氨酯树脂及丙烯酸树脂中的至

少1种。聚酯树脂、聚氨酯树脂及丙烯酸树脂的质量比率(聚酯树脂:聚氨酯树脂:丙烯酸树脂)优选为0.1～0.9:0.1～0.9:0～0.3,更优选为0.3～0.7:0.3～0.7:0～0.2,尤其优选为0.4～0.6:0.4～0.6:0。

[0155] 相对于基底层中含有的总固体成分,粘合剂树脂的含量优选为67质量%～97质量%,更优选为77质量%～97质量%,尤其优选为87质量%～97质量%。在树脂为2种以上的情况下,上述含量是指树脂的合计含量。

[0156] 基底层优选含有恶唑啉化合物及碳二亚胺化合物中的至少一种交联剂。交联剂可以仅为1种,也可以为2种以上。

[0157] 恶唑啉化合物是具有恶唑啉基的化合物。

[0158] 作为恶唑啉化合物,可以举出通过根据需要使具有恶唑啉基的聚合物例如具有恶唑啉基的聚合性单体与其他聚合性单体通过公知的方法(例如溶液聚合、乳化聚合等)共聚而获得的聚合物。作为具有恶唑啉基的聚合性单体,例如可以举出2-乙烯基-2-恶唑啉、2-乙烯基-4-甲基-2-恶唑啉、2-乙烯基-5-甲基-2-恶唑啉、2-异丙烯基-2-恶唑啉、2-异丙烯基-4-甲基-2-恶唑啉及2-异丙烯基-5-甲基-2-恶唑啉。

[0159] 恶唑啉化合物可以是市售品。

[0160] 作为市售品,例如可以举出EPOCROS K-2020E、EPOCROS K-2010E、EPOCRO S K-2020E、EPOCROS K-2030E、EPOCROS WS-300、EPOCROS WS-500、EPOCROS WS-700(NIPPON SHOKUBAI CO.,LTD.制造)。

[0161] 碳二亚胺化合物是具有由-N=C=N-表示的官能团的化合物。聚碳二亚胺通常通过有机二异氰酸酯的缩合反应来合成。有机二异氰酸酯没有特别限定,可以为芳香族二异氰酸酯,也可以为脂肪族二异氰酸酯,但从反应性的观点出发,优选为脂肪族二异氰酸酯。作为用于合成聚碳二亚胺的原料,使用有机异氰酸酯、有机二异氰酸酯、有机三异氰酸酯等。作为有机异氰酸酯,可以举出芳香族异氰酸酯、脂肪族异氰酸酯。

[0162] 作为有机二异氰酸酯,例如可以举出4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4-二苯基二甲基甲烷二异氰酸酯、1,4-亚苯基二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、环己烷二异氰酸酯、亚二甲苯二异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、1,3-亚苯基二异氰酸酯。

[0163] 作为有机单异氰酸酯,可以举出异佛尔酮异氰酸酯、苯基异氰酸酯、环己基异氰酸酯、丁基异氰酸酯、萘基异氰酸酯。

[0164] 并且,碳二亚胺化合物可以是市售品。

[0165] 作为市售品,例如可以举出CARBODILITE V-02-L2(Nisshinbo Co.,Ltd.制造)。

[0166] 相对于粘合剂树脂的含量,交联剂的含量优选为3质量%～30质量%,更优选为3质量%～15质量%。若交联剂的含量在上述范围内,则对基材的粘接性进一步提高。若交联剂的含量相对于粘合剂树脂的含量为3质量%以上,则油墨向基底层的渗透变得良好,容易提高图像记录之后的油墨粘接性。若交联剂的含量相对于粘合剂树脂的含量为30质量%以下,则基底层的交联反应不会进行过度,基底层的硬度不会变得过高,因此容易提高加热处理后的油墨粘接性。

[0167] 基底层除了粘合剂树脂及交联剂以外,根据需要还可以含有表面活性剂、润滑剂、消泡剂、抑泡剂、染料、荧光增白剂、防腐剂、耐水化剂、粒子、蒸馏水等。

[0168] 粒子可以是有机粒子,也可以是无机粒子。

[0169] 作为有机粒子,例如可以举出聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、硅酮树脂、苯并胍胺树脂等粒子。

[0170] 作为无机粒子,例如可以举出二氧化硅、碳酸钙、氧化镁、碳酸镁等粒子。

[0171] 粒子可以是市售品。

[0172] 作为市售品,例如可以举出交联PMMA粒子MR-2G(Soken Chemical&Eng ineering Co.,Ltd.制造)、二氧化硅粒子SEAHOSTAR KE-W10(NIPPON SHOKUB AI CO.,LTD.制造)、QUARTRON PL-3、FUSOCHEMICAL CO.,LTD.制造、OX-50(NIPPON AEROSIL CO.,LTD.制造)。

[0173] 其中,能够抑制暴露于湿热环境时的粘接性降低,因此优选二氧化硅。

[0174] 粒子可以仅为1种,也可以为2种以上。

[0175] 粒子的平均粒径优选为10nm～700nm,更优选为20nm～300nm,进一步优选为20nm～100nm。通过使用平均粒径在上述范围的粒子,能够获得良好的易粘接性。粒子的形状没有特别限制,可以为球形、不规则形状、针状中的任一种。

[0176] 基底层的厚度例如优选为0.01μm～10μm,更优选为0.01～5μm,尤其优选为0.05～1μm。

[0177] 本发明的图像记录物可以在喷墨图像上进一步具备外涂层。作为外涂层,通过设置与喷墨图像的折射率差少的透明层,能够减少颗粒感及散射,并赋予颜色鲜艳度。

[0178] 作为形成外涂层的方法,可以举出将具有OCA等粘合层的薄膜贴合于喷墨图像的方法、赋予外涂层形成用组合物并使其干燥的方法、使由固化性单体等构成的外涂层形成用组合物固化而形成膜的方法。

[0179] [装饰成型体]

[0180] 在本发明的图像记录物为装饰板的情况下,适合于装饰成型体的制作。

[0181] 本发明的装饰成型体优选为具备本发明的图像记录物的成型物的装饰成型体。

[0182] 具体而言,能够通过将本发明的图像记录物例如成型加工成立体形状来制作装饰成型体。成型加工中可以使用模具等成型模。装饰成型体能够通过赋予到具有所希望的立体形状的物品来获得装饰品。

[0183] 本发明的图像记录物的表面可以为平面状,也可以具有凹凸结构,但为了获得更良好的显色性及立体感,优选平面状的部分占据规定以上的面积。

[0184] [图像记录物的制造方法]

[0185] 本发明的图像记录物的制造方法优选包括:准备油墨的工序(油墨准备工序),油墨含有沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂、液晶性化合物、手性试剂、聚合引发剂及表面活性剂;将基材加热至45℃以上的工序(基材加热工序);通过喷墨记录方式将油墨赋予到加热后的基材上的工序(油墨赋予工序);对被赋予的油墨进行加热的工序(油墨加热工序);及对被赋予的油墨照射活性能量射线的工序(活化能量射线照射工序)。

[0186] 以下,对本发明的图像记录物的制造方法中的各工序进行详细说明。

[0187] (油墨准备工序)

[0188] 本发明的图像记录物的制造方法包括准备油墨的工序,所述油墨含有沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂、聚合性液晶化合物、手性化合物、聚合引发剂及表面活性剂。

[0189] ＜聚合性液晶化合物＞

[0190] 在本发明中,聚合性液晶化合物是具有聚合性基团的液晶化合物。

[0191] 液晶化合物可以是棒状液晶化合物,也可以是圆盘状液晶化合物,优选为棒状液晶化合物。

[0192] 作为棒状液晶化合物,例如可以举出

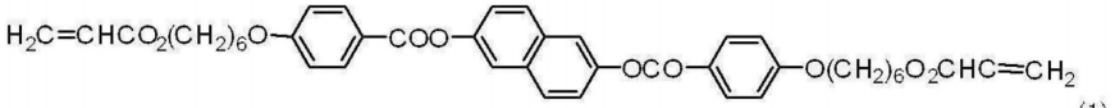
[0193] 棒状向列相液晶化合物。作为棒状向列相液晶化合物,优选使用偶氮甲碱化合物、氧化偶氮化合物、氰基联苯化合物、氰基苯酯化合物、苯甲酸酯、环己烷羧酸苯酯、氰基苯基环己烷化合物、氰基取代苯基嘧啶化合物、烷氧基取代苯基嘧啶化合物、苯基二噁烷化合物、二苯乙炔化合物或链烯基环己基苄腈化合物。作为棒状液晶化合物,不仅能够使用低分子液晶化合物,还能够使用高分子液晶化合物。

[0194] 聚合性液晶化合物通过将聚合性基团导入到液晶化合物中而获得。作为聚合性基团,例如可以举出聚合性不饱和基团、环氧基及氮丙啶基。其中,聚合性基团优选为聚合性不饱和基团,尤其优选为烯属不饱和基团。聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团的个数优选为1个～6个,更优选为1个～3个。从所获得的图像的耐久性的观点出发,聚合性液晶化合物进一步优选在分子内具有2个聚合性基团。

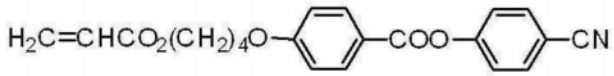
[0195] 作为聚合性液晶化合物,可以举出Makromol.Chem.,190卷、2255页(1989年)、Advanced Materials 5卷、107页(1993年)、美国专利第4683327号说明书、美国专利第5622648号说明书、美国专利第5770107号说明书、国际公开第95/22586号、国际公开第95/24455号、国际公开第97/00600号、国际公开第98/23580号、国际公开第98/52905号公报、日本特开平1-272551号公报、日本特开平6-16616号公报、日本特开平7-110469号公报、日本特开平11-80081号公报及日本特开2001-328973号公报中记载的化合物。并且,也可以是国际公开第2017/169696号、国际公开2019/181247号中记载的内容。

[0196] 作为聚合性液晶化合物的具体例,可以举出下述化合物(1)～化合物(17)。另外,聚合性液晶化合物并不限定于以下例子。

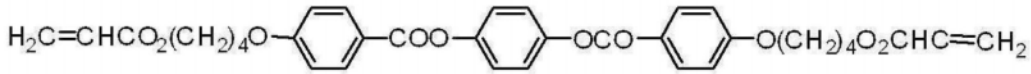
[0197] [化学式1]



(1)

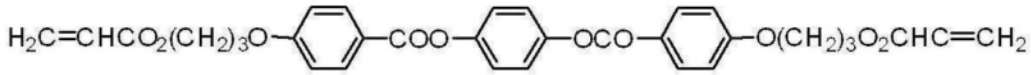


(2)

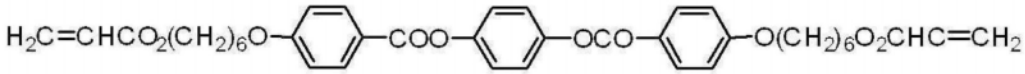


(3)

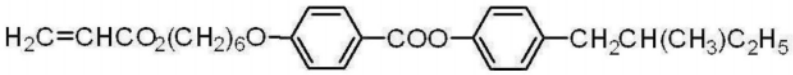
[0198]



(4)

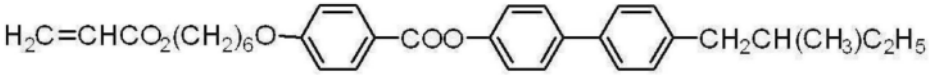


(5)



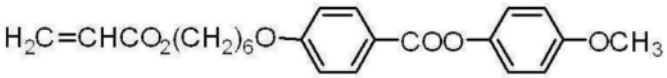
(6)

[0199] [化学式2]

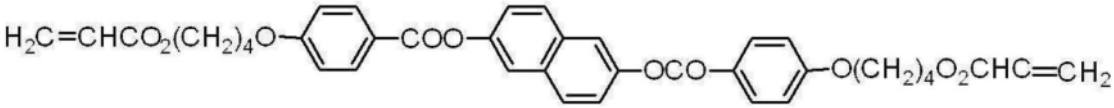


(7)

[0200]

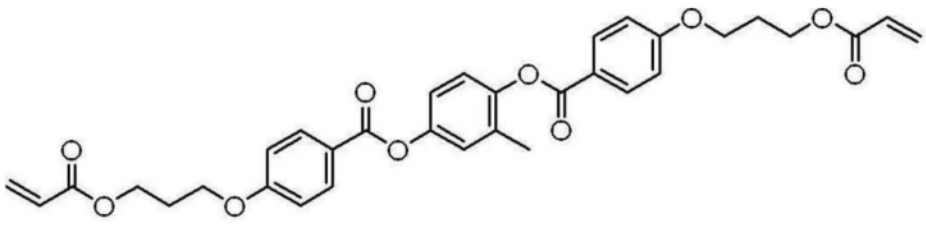


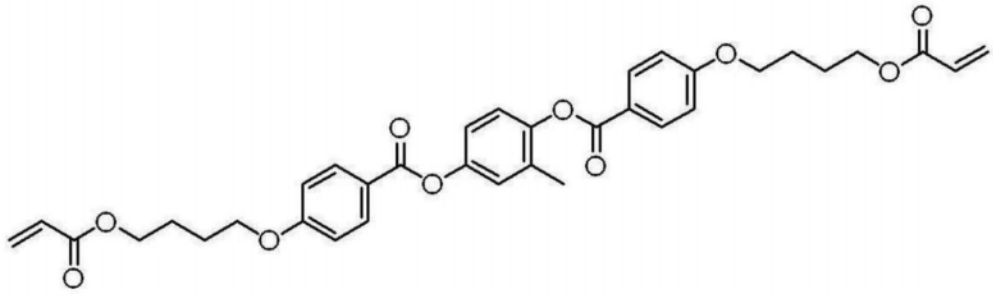
(8)



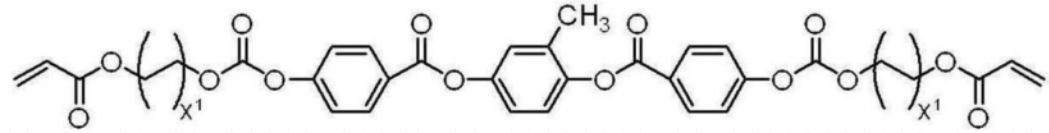
(9)

[0201] [化学式3]


(10)

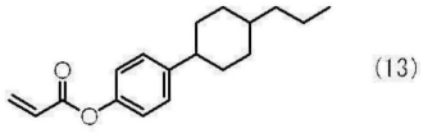

(11)

[0202]

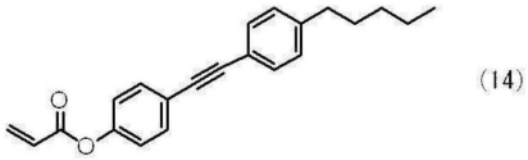

(12)

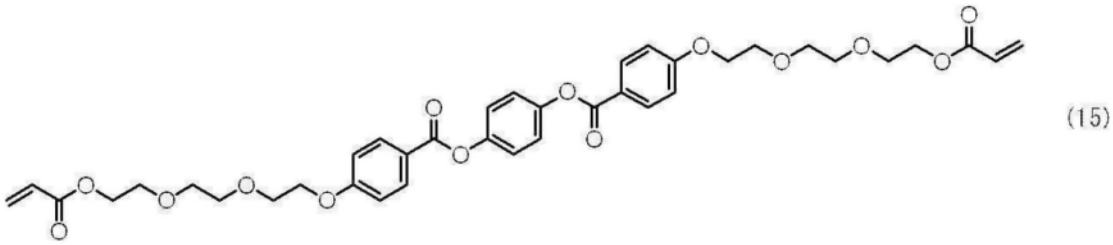
[0203] 在化合物(12)中,X^1分别独立地表示2～5的整数。

[0204] [化学式4]

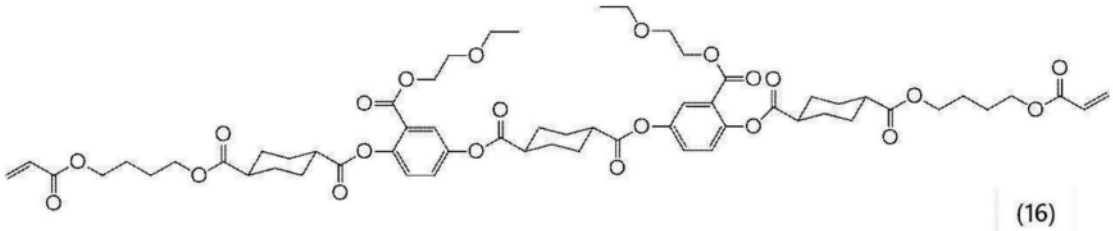

(13)

[0205]


(14)

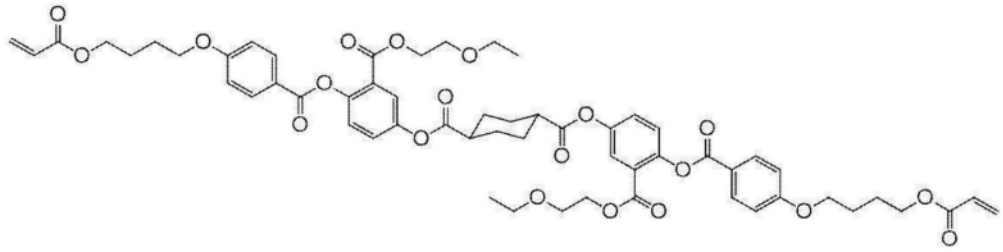

(15)

[0206] [化学式5]



(16)

[0207]



(17)

[0208] 另外,作为除了上述例示以外的聚合性液晶化合物,可以举出如在日本特开昭57-165480号公报中公开的环式有机聚硅氧烷化合物。

[0209] 油墨可以仅含有1种聚合性液晶化合物,也可以含有2种以上。

[0210] 其中,油墨优选含有互不相同的2种以上的聚合性液晶化合物,更优选含有互不相同的3种以上的聚合性液晶化合物。通过使用2种以上的聚合性液晶化合物,能够进一步提高油墨的稳定性。

[0211] 相对于油墨的总量,聚合性液晶化合物的含量优选为1质量%~70质量%,更优选为5质量%~60质量%,尤其优选为15质量%~45质量%。

[0212] 在本发明中,在准备2种以上的油墨(例如,第1油墨、第2油墨、第3油墨等)的情况下,从提高颜色再现性的观点出发,第1油墨和第2油墨的聚合性液晶化合物的种类及聚合性液晶化合物的含量可以相同,也可以不同。并且,在与第1油墨和第2油墨一起使用第3油墨的情况下,第1油墨、第2油墨及第3油墨的聚合性液晶化合物的种类及聚合性液晶化合物的含量可以相同,也可以不同。根据聚合性液晶化合物的种类,聚合性液晶化合物成为胆甾醇型液晶时的螺旋结构的节距不同,选择性地反射的光的波长不同。通过相互改变聚合性液晶化合物的种类,能够获得互不相同的色相的油墨膜。并且,通过相互改变聚合性液晶化合物的含量,改变与手性化合物的混合比,能够获得互不相同的色相的油墨膜。

[0213] (手性化合物)

[0214] 手性化合物也称为光学活性化合物。手性化合物具有诱导聚合性液晶化合物的螺旋结构的功能。根据手性化合物的种类及含量,诱导的螺旋结构的扭转方向或节距不同。

[0215] 作为手性化合物,没有特别限制,能够使用公知的化合物(例如,在液晶器件手册,第3章4-3项,TN、STN用手性试剂,199页,日本学术振兴会第142委员会编,1989中记载),例如可以举出异山梨醇衍生物及异甘露糖醇衍生物。

[0216] 手性化合物通常含有不对称碳原子,但只要含有手性,则也可以是不含不对称碳原子的化合物。作为手性化合物,例如可以举出具有联萘结构的轴手性化合物、具有螺烯结构的螺旋手性化合物及具有环芳结构的面手性化合物。

[0217] 手性化合物也可以具有聚合性基团。在手性化合物具有聚合性基团的情况下,通过手性化合物与聚合性液晶化合物的聚合反应,形成具有由聚合性液晶化合物衍生的结构

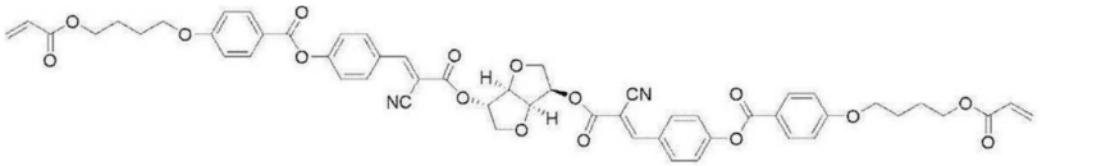
单元和由手性化合物衍生的结构单元的聚合物。在手性化合物具有聚合性基团的情况下，聚合性基团优选为与聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团同种的基团。因此，手性化合物的聚合性基团优选为聚合性不饱和基团、环氧基或氮丙啶基，进一步优选为聚合性不饱和基团，尤其优选为烯属不饱和基团。并且，手性化合物本身可以是液晶化合物。

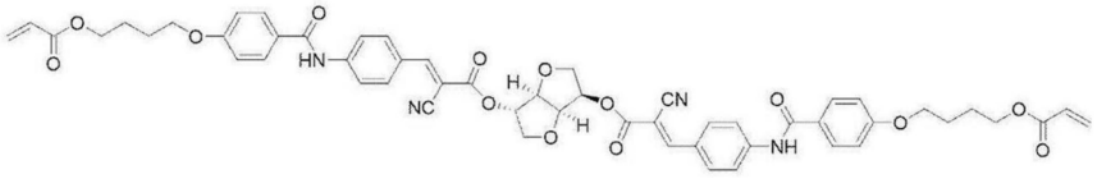
[0218] 油墨中，相对于液晶化合物的总质量，手性化合物的含量优选为0.5质量％～30质量％。手性化合物的含量优选更少是因为存在不对液晶性带来影响的倾向。因此，作为手性化合物，优选具有强扭曲力的化合物，以便即使少量也能够实现所希望的螺旋节距的扭曲取向。

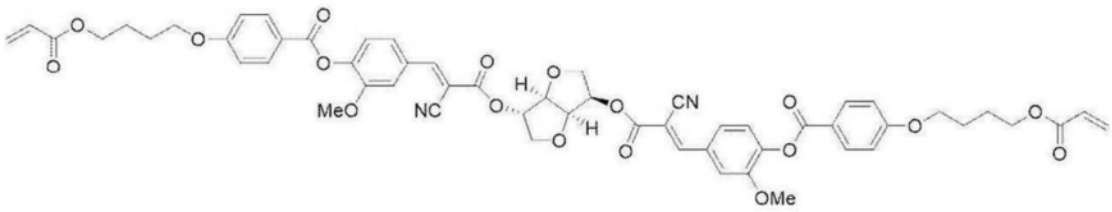
[0219] 作为显示这种强的扭曲力的手性化合物，例如可以举出日本特开2002-302487号公报、日本特开2002-80478号公报、日本特开2002-80851号公报、日本特开2002－179668号公报、日本特开2002－179670号公报、日本特开2002-338575号公报、日本特开2002-180051号公报、日本特开昭62－81354号公报、国际公开第2002/006195号、日本特开2011-241215号公报、日本特开2003-287623号公报、日本特开2002-302487号公报、日本特开2002-80478号公报、日本特开2002-80851号公报及日本特开2014-034581号公报中记载的手性剂以及BASF公司制造的LC-756。

[0220] 作为手性化合物的具体例，可以举出下述化合物。另外，能够用于油墨的手性化合物并不限定于以下例子。化合物中的“Me”是指甲基。

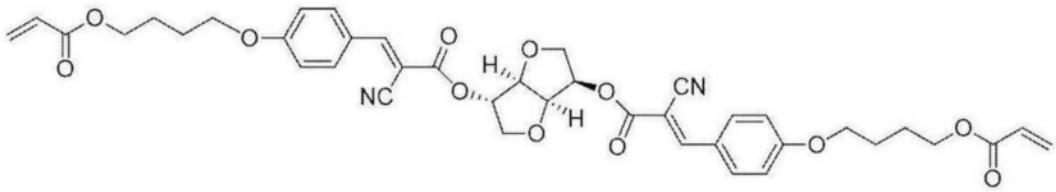
[0221] [化学式6]

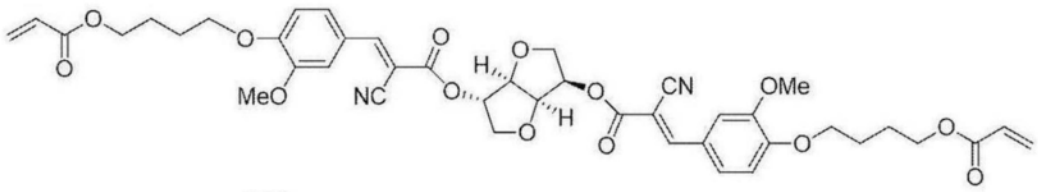


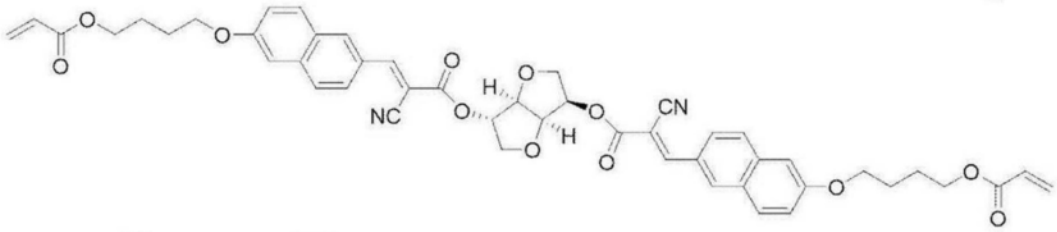


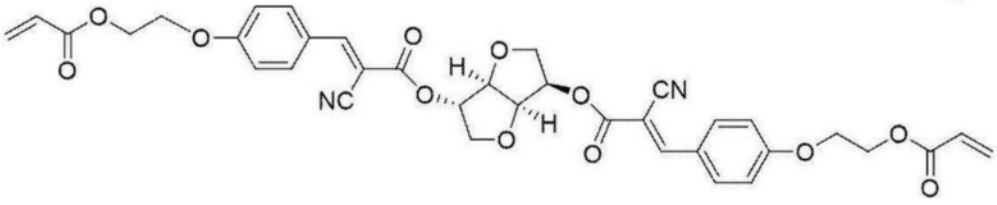


[0222]



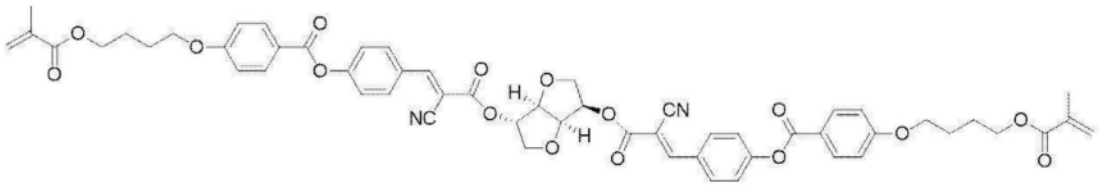


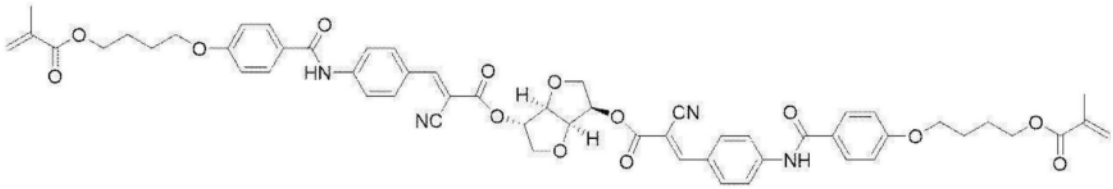


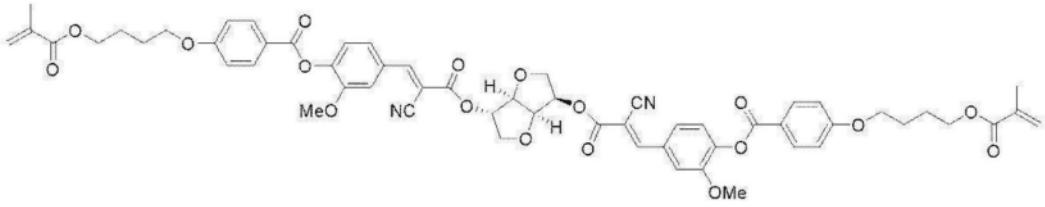


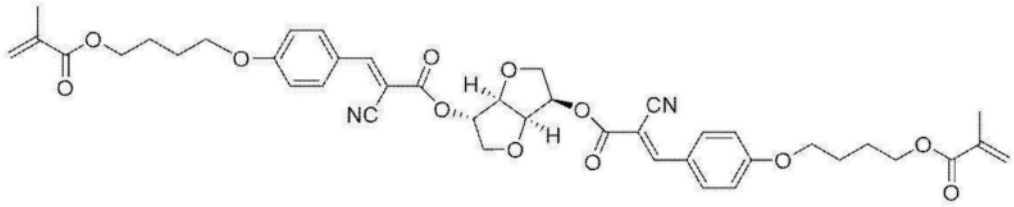
[0223] [化学式7]

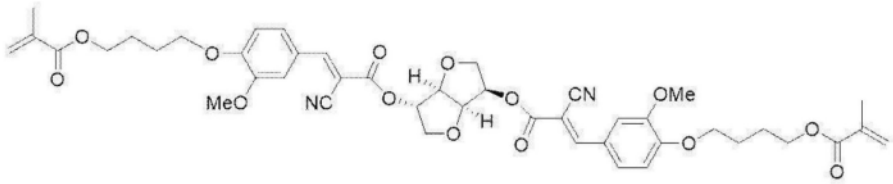
[0224]

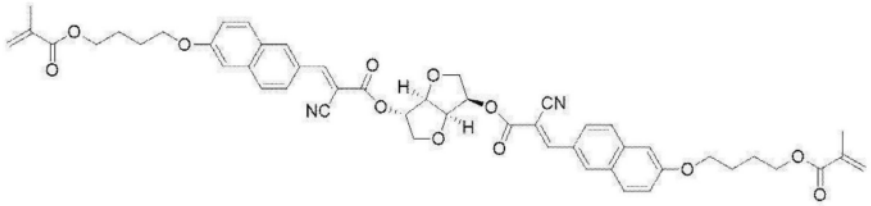


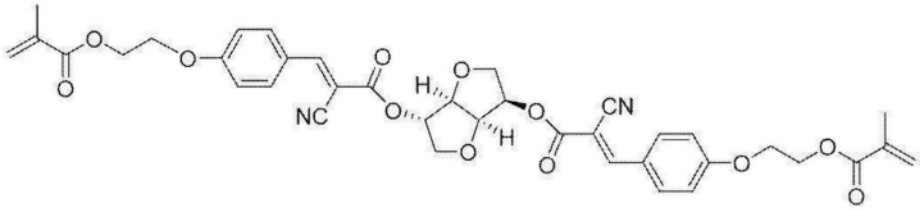




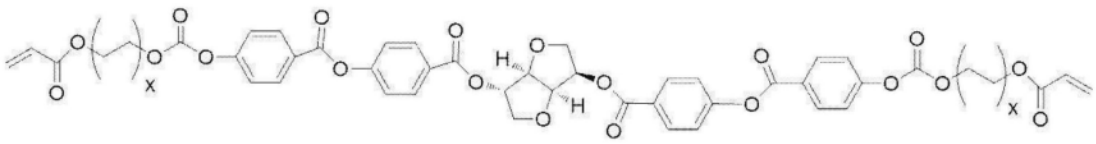




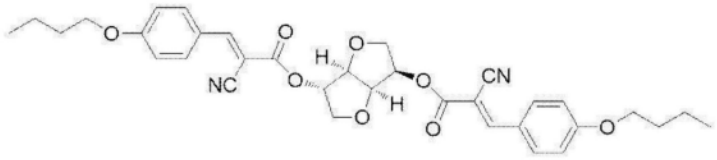


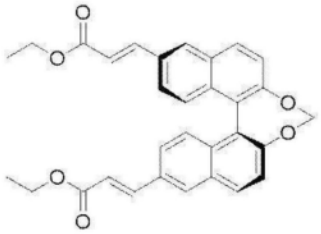


[0225] [化学式8]

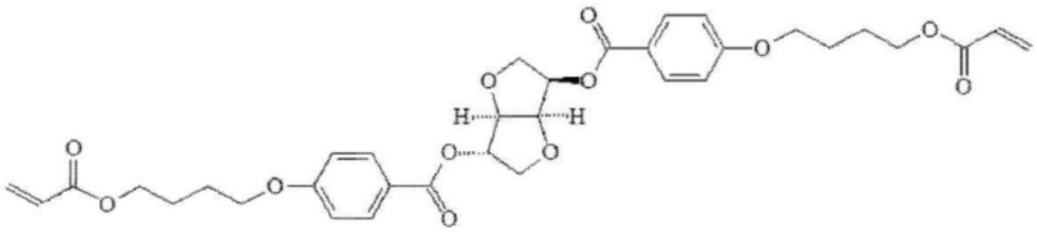


[0226]

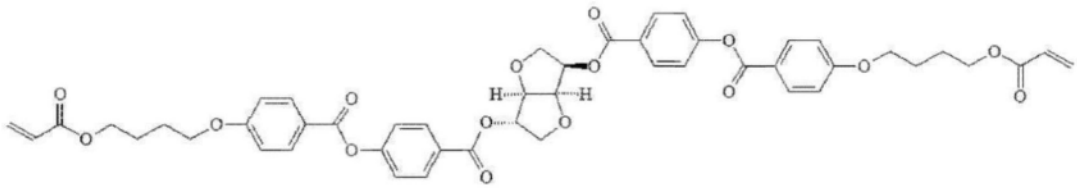


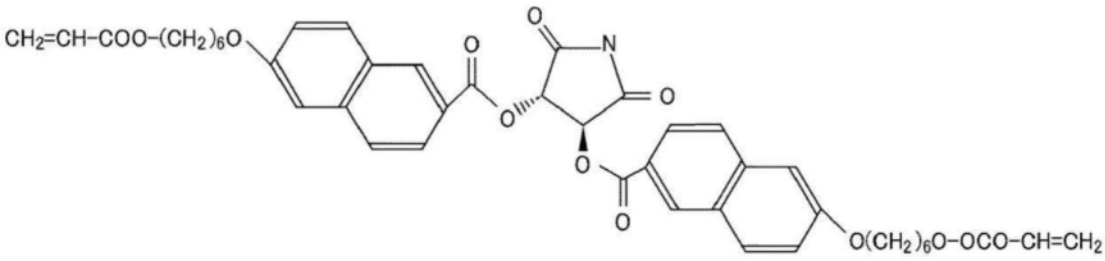


[0227] [化学式9]



[0228]





[0229] 在上述化合物中,X分别独立地表示2～5的整数。

[0230] 油墨中,相对于聚合性液晶性化合物的含量100质量份,手性化合物的含量优选为1质量份～15质量份,更优选为3质量份～9质量份。

[0231] 在本发明中,在准备2种以上的油墨(例如,第1油墨、第2油墨、第3油墨等)的情况下,第1油墨与第2油墨优选手性化合物的含量互不相同。并且,在进一步使用第3油墨的情

况下,优选第1油墨、第2油墨及第3油墨的手性化合物的含量互不相同。根据手性化合物的含量,聚合性液晶化合物成为胆甾醇型液晶时的螺旋结构的节距不同,选择性地反射的光的波长不同。通过相互改变手性化合物的含量,能够获得互不相同的色相的油墨膜。当增加手性化合物的含量时,反射波长倾向于向短波长侧位移,当减少手性化合物的含量时,反射波长倾向于向长波长侧位移。

[0232] <沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂>

[0233] 溶剂只要沸点为100℃以上且低于300℃即可,能够根据目的适当选择。沸点在1个大气压下测定。

[0234] 若溶剂的沸点为100℃以上,则喷出稳定性变得良好。而且,根据图像记录时的干燥速度,能够将表示亮部或暗部的线设为波浪线,能够记录呈现鲜艳的颜色的图像。

[0235] 若溶剂的沸点低于300℃,则可抑制图像记录时的着落干涉,能够记录高清图像。而且,由于能够将表示亮部或暗部的线设为波浪线,因此优选。

[0236] 作为溶剂,例如可举出酮系溶剂、卤代烷系溶剂、酰胺系溶剂、亚砜系溶剂、杂环化合物、烃系溶剂、酯系溶剂及醚系溶剂(例:二乙二醇二乙醚)。

[0237] 并且,溶剂可以为醇系溶剂、吡咯烷酮系溶剂。

[0238] 作为醚系溶剂,例如可以举出乙二醇醚及乙二醇醚酯。

[0239] 作为乙二醇醚,例如可以举出乙二醇单甲醚、二乙二醇二乙醚、三乙二醇单丁醚、二乙二醇甲乙醚、二乙二醇二甲醚、二丙二醇二甲醚、二乙二醇单乙醚、二丙二醇单丁醚及三乙二醇单甲醚。

[0240] 作为酮系溶剂,例如可以举出甲基乙基酮及环己酮。

[0241] 作为酯,例如可以举出乙酸3-甲氧基丁酯及γ-丁内酯。

[0242] 作为吡咯烷酮系溶剂,例如可以举出N-甲基-2-吡咯烷酮等。

[0243] 其中,醚系溶剂优选二乙二醇二乙醚、乙二醇单甲醚或乙酸3-甲氧基丁酯。

[0244] 溶剂的沸点更优选为100℃～250℃,进一步优选为100℃～220℃,尤其优选为120℃～190℃。

[0245] 相对于油墨的总量,沸点为100℃以上且低于300℃的溶剂的含量优选为20质量%～90质量%,优选为40质量%～80质量%,进一步优选为50质量%～80质量%。它们可以单独使用1种,也可以同时使用2种以上。

[0246] <聚合引发剂>

[0247] 聚合引发剂优选为光聚合引发剂,更优选为具有通过照射紫外线来生成自由基的功能的自由基聚合引发剂。

[0248] 作为光聚合引发剂,可以举出α-羰基化合物(美国专利第2367661号、美国专利2367670号的各说明书中记载)、偶姻醚(美国专利第2448828号说明书中记载)、α-烃取代芳香族偶姻化合物(美国专利第2722512号说明书中记载)、多核醌化合物(美国专利第3046127号、美国专利2951758号的各说明书中记载)、三芳基咪唑二聚物与对氨基苯基酮的组合(美国专利第3549367号说明书中记载)、吖啶及吩嗪化合物(日本特开昭60-105667号公报、美国专利第4239850号说明书中记载)及噁二唑化合物(美国专利第4212970号说明书中记载)等。

[0249] 作为聚合引发剂,例如可以举出烷基苯酮系光聚合引发剂、酰基氧化膦系光聚合

引发剂、分子内夺氢型光聚合引发剂、肟酯系光聚合引发剂及阳离子系光聚合引发剂。其中,聚合引发剂优选为酰基氧化膦系光聚合引发剂,具体而言,优选为(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦或双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦。

[0250] 并且,油墨优选含有吸收波长互不相同的2种以上的光聚合引发剂。若含有吸收波长互不相同的2种以上的光聚合引发剂,则在通过在多个波长具有亮线的光源进行固化的情况下,通过混合使用适合于光源的光聚合引发剂来提高每单位曝光量的自由基产生量。其结果,固化灵敏度提高,图像的耐擦性及粘附性提高。

[0251] 相对于聚合性液晶化合物的含量100质量份,聚合引发剂的含量优选为0.1质量份~20质量份,更优选为0.5质量份~12质量份。

[0252] 并且,相对于油墨的总量,聚合引发剂的含量优选为1.3质量%以上,更优选为1.5质量%以上。聚合引发剂的含量的上限值例如为7质量%。

[0253] <取向控制剂(取向剂)>

[0254] 油墨可以含有取向控制剂。通过在油墨中含有取向控制剂,能够稳定地或迅速地形成胆甾醇型液晶层。

[0255] 作为取向控制剂,例如可以举出含氟(甲基)丙烯酸酯系聚合物、WO2011/162291号中记载的由通式(X1)~(X3)表示的化合物、日本特开2012-211306号公报的[0007]段~[0029]段中记载的化合物、日本特开2013-47204号公报的[0020]段~[0031]段中记载的化合物、WO2016/009648号的[0165]段~[0170]段中记载的化合物、WO2016/092844号的[0077]段~[0081]段及日本专利第4592225号公报中记载的通式(Cy201)~(Cy211)。这些化合物能够在层的空气界面中减小液晶化合物的分子的倾斜角或使液晶化合物的分子的倾斜角实质上水平取向。另外,本说明书中,“水平取向”是指膜面与液晶分子长轴平行,但是不要求严格地平行,本说明书中是指与水平面所成的倾斜角小于20°的取向。

[0256] 取向控制剂可以单独使用1种,也可以同时使用2种以上。

[0257] 取向控制剂的含量没有特别限制,相对于聚合性液晶化合物的含量100质量份,优选为0.01质量份~10质量份,更优选为0.01质量份~5质量份,进一步优选为0.01质量份~1质量份。

[0258] <表面活性剂>

[0259] 当在油墨中含有表面活性剂时,有时可获得如下效果:在油墨固化时,聚合性液晶化合物在空气界面侧水平取向,螺旋轴方向被控制得更均匀。表面活性剂优选为能够作为稳定或迅速地形成平面取向的胆甾醇型结构的取向控制剂而发挥功能的化合物。作为表面活性剂,例如可以举出硅酮系表面活性剂及氟系表面活性剂,优选为氟系表面活性剂。

[0260] 氟系表面活性剂可以是市售的市售品,例如可以举出NEOS公司制造的Fte rgent系列(例:Ftergent 208G等)。

[0261] 相对于油墨的含量100质量份,表面活性剂的含量优选为0.001质量份~10质量份,更优选为0.01质量份~5质量份,进一步优选为0.01质量份~1质量份。

[0262] <添加剂>

[0263] 根据需要,油墨能够在不损害本发明的效果的范围内含有添加剂。

[0264] 作为添加剂,例如可以举出交联剂、非聚合性聚合物、抗氧化剂、紫外线吸收剂、增感剂、稳定剂、增塑剂、链转移剂、阻聚剂、消泡剂、流平剂、增稠剂、阻燃剂、分散剂及染料、

颜料等色料。

[0265] ＜物性＞

[0266] 油墨的粘度优选为5mPa·s以上,更优选为8mPa·s以上。从油墨的喷出性的观点出发,油墨的粘度的上限值例如为30mPa·s。

[0267] 油墨的粘度使用粘度计在25℃条件下进行测定,例如使用粘度计(产品名“RE-85L”、Toki Sangyo Co.,Ltd.制造)进行测定。

[0268] 油墨的表面张力优选为20mN/m～40mN/m,更优选为23mN/m～35mN/m,进一步优选为26mN/m～30mN/m,最优选为26mN/m～29mN/m。

[0269] 油墨的表面张力使用表面张力计在25℃条件下进行测定,例如使用表面张力计(产品名“DY-700”、Kyowa Interface Science Co.,Ltd.制造)进行测定。

[0270] 油墨准备工序中准备的油墨可以仅为1种,也可以为2种以上。从能够再现多种颜色的观点出发,油墨优选为2种以上。

[0271] 在准备2种以上的油墨的情况下,2种以上的油墨中含有的各成分的种类及含量只要一部分彼此不同即可,也可以一部分相同。

[0272] 在油墨准备工序中,从油墨之间容易混合的观点出发,优选准备聚合性液晶化合物及手性化合物的种类相互相同的至少2种油墨。此时,优选至少2种油墨的手性化合物的含量互不相同。

[0273] 若由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值为80nm以上,则色相差大,能够再现多种颜色。上述差的绝对值更优选为100nm以上,进一步优选为130nm以上。上述差的绝对值的上限值例如为400nm。

[0274] 以下,将第1油墨中含有的聚合性液晶化合物作为第1聚合性液晶化合物,将第2油墨中含有的聚合性液晶化合物作为第2聚合性液晶化合物进行说明。关于油墨中含有的其他成分也相同。

[0275] 在第1聚合性液晶化合物与第2聚合性液晶化合物相同,且第1手性化合物与第2手性化合物相同的情况下,通过调整聚合性液晶化合物或手性化合物的含量,能够使由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值为80nm以上。

[0276] 具体而言,从再现多种颜色的观点出发,由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长优选为380nm～490nm,由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长优选为600nm～800nm。并且,由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长更优选为390nm～450nm,由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长更优选为600nm～750n m。

[0277] 油墨膜的极大反射波长通过以下方法来测定。

[0278] 将油墨赋予到透明的聚对苯二甲酸乙二酯基材上,并在80℃条件下加热5分钟。接着,使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corporatio n制造),以120W、输送速度10m/分钟曝光1次而形成油墨膜。使用荧光分光浓度计(产品名“FD-7”、Konica Minolta,Inc.制造),将隐蔽率测定纸(标准:JIS K 5600-4-1:1999、(ISO/FDIS 6504-3:1998)、TP技研公司制造)放置于基材的与图像记录面相反的一侧,从基材的图像记录面侧入射可见光,测定可见光区域中的反射率。

[0279] 并且,在准备2种以上的油墨的情况下,当将2种以上的油墨分别形成油墨膜时,2

个油墨膜的色差优选为25以上,更优选为30以上。色差的上限值没有特别限定。

[0280] 另外,在准备3种油墨的情况下,在3种油墨中的2种油墨中,只要满足上述色差的条件即可。

[0281] 若色差为25以上,则能够再现多种颜色。

[0282] 油墨膜的色差通过以下方法来测定。

[0283] 将油墨赋予到透明的聚对苯二甲酸乙二酯基材上,并在80℃条件下加热5分钟。接着,使用金属卤化物灯(产品名"CSOT-40"、GS Yuasa Corporatio n制造),以120W、输送速度10m/分钟曝光1次而形成油墨膜。使用荧光分光浓度计(产品名"FD-7"、Konica Minolta,Inc.制造),将隐蔽率测定纸(标准:JIS K 5600-4-1:1999、(ISO/FDIS 6504-3:1998)、TP技研公司制造)放置于基材的与图像记录面相反的一侧的下方,从图像记录面以视角2°测定L^*、a^*、b^*。将第1油墨膜的L^*与第2油墨膜的L^*之差设为ΔL^*,将第1油墨膜的a^*与第2油墨膜的a^*之差设为Δa^*,将第1油墨膜的b^*与第2油墨膜的b^*之差设为Δb^*。色差ΔE^*ab由下述式计算。

[0284] $$\Delta E^*ab=\{(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

[0285] 从再现更多种颜色的观点出发,在油墨准备工序中,优选进一步准备第3油墨。由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长及由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值优选为40nm以上。换言之,由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值、及由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值均优选为40nm以上。

[0286] 第3油墨中含有的第3聚合性液晶化合物可以与第1聚合性液晶化合物及第2聚合性液晶化合物中的任一个相同,也可以不同。第3油墨中含有的第3手性化合物可以与第1手性化合物及第2手性化合物中的任一个相同,也可以不同。第3油墨中含有的第3有机溶剂可以与第1有机溶剂及第2有机溶剂中的任一个相同,也可以不同。

[0287] 化合物相同是指2个化合物为彼此相同的结构。

[0288] 若由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长及由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值为40nm以上,则能够再现更多种颜色。上述差的绝对值更优选为40nm以上,进一步优选为70nm以上。上述差的绝对值的上限值例如为150nm。

[0289] 例如,在第1聚合性液晶化合物、第2聚合性液晶化合物及第3聚合性液晶化合物相同,且第1手性化合物、第2手性化合物及第3手性化合物相同的情况下,通过调整聚合性液晶化合物或手性化合物的含量,能够使由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长及由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长与由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长之差的绝对值为40nm以上。

[0290] 具体而言,从再现更多种颜色的观点出发,由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长优选为380nm~490nm,由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长优选为600nm~800nm,由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长优选为500nm~590nm。并且,由第1油墨形成的油墨膜的极大反射波长更优选为390nm~470n m,由第2油墨形成的油墨膜的极大反射波长更优选为600nm~700nm,由第3油墨形成的油墨膜的极大反射波长更优选为500nm~570nm。

[0291] (基材加热工序)

[0292] 本发明的图像记录物的制造方法包括将基材加热至45℃以上的工序。通过预先加热基材,能够将油墨赋予到加热后的基材上。通过将油墨赋予到加热后的基材上,能够使油墨中含有的溶剂更快地蒸发。由此,能够将表示起因于赋予油墨时局部形成的液晶的取向的亮部或暗部的线设为波浪线,并且使其以相对于基材倾斜的状态固定。可获得所希望的漫反射性及色度,能够在图像中形成具有明暗且感受到立体视觉的部位。

[0293] 基材的详细内容如上所述。

[0294] 基材的表面能优选高于油墨的表面张力。若基材的表面能高于油墨的表面张力,则油墨的润湿性提高,通过抑制图像记录时的油墨的着落干涉,容易形成连续膜,显色性提高。

[0295] 油墨的表面张力(25℃)优选为26mN/m～29mN/m,基材的表面能优选为40mN/m～58mN/m。基材的表面能更优选为40mN/m～53mN/m,最优选为43mN/m～53mN/m。若基材的表面能在上述范围内,则油墨对基材的润湿性和油墨膜端相对于基材的角度在适当的范围内。其结果,表示亮部或暗部的线容易成为波浪线,并且容易倾斜,能够对所获得的图像赋予阴影。

[0296] 在基材加热工序中,加热基材的方法没有特别限定,例如可以举出加热鼓、暖风、红外线灯、烘箱、加热板及热板。基材的加热温度为45℃以上,优选为50℃～100℃,更优选为55℃～80℃。加热时间优选为0.5分钟以上,虽然没有上限,但优选为60分钟以下的范围。

[0297] (油墨赋予工序)

[0298] 本发明的图像记录物的制造方法包括使用喷墨记录方式将油墨赋予到加热后的基材上的工序。

[0299] 在本发明中,通过将油墨赋予到加热后的基材上,能够迅速固定液晶结构,可获得更具有立体感的图像。

[0300] 在油墨准备工序中准备2种以上的油墨的情况下,优选使用2种以上的油墨,在基材上的至少一部分形成混合了2种以上的油墨的混合区域。

[0301] 混合了2种油墨的混合区域可以在基材上的至少一部分形成,也可以在基材上的整个表面形成混合区域。并且,只要在基材上的一部分中形成混合区域,则在基材上的其他部分中也可以不形成混合区域。

[0302] 在本发明中,混合区域是指至少2种油墨在基材上混合的区域。作为形成混合区域的具体的方式,可以举出以下2个方式。

[0303] 在连续喷出至少2种油墨的情况下,通过使随后喷出的油墨着落于由先喷出的油墨形成的油墨着落区域,混合至少2种油墨。在同时喷出至少2种油墨的情况下,通过使其以由至少2种油墨形成的油墨着落区域的至少一部分相互重叠的方式着落,混合至少2种油墨。另外,在本发明中的“混合区域”中,不包括在以油墨着落区域相互不重叠的方式喷出至少2种油墨后,伴随油墨在基材上的扩散,油墨着落区域彼此重叠一部分的区域。

[0304] 能够通过以下方法来确认形成有混合区域。

[0305] 通过利用荧光分光浓度计(产品名“FD-7”)等对混合区域的反射波长进行测色,能够确认与非混合区域的区域的反射波长不同。并且,由于混合区域的显色性与非混合区域的区域的显色性不同,因此通过目视也能够容易地确认。

[0306] 在油墨赋予工序中,在基材上通过赋予油墨而形成的油墨膜(也称为“油墨层”)可以为单层,也可以层叠。

[0307] 例如,作为在基材上记录图像的方法,有层叠油墨层的方法,但通过将油墨层形成为单层,能够减少工序数。并且,仅考虑基材与油墨的相互作用(例如,润湿性)来设计油墨即可,与层叠油墨层的情况相比,不需要考虑油墨层与油墨的相互作用。与层叠油墨层的情况相比,以成为单层的方式赋予多种油墨而形成结构体时,能够获得胆甾醇型液晶层中的条纹图案的不连续部分变少且显色性、透明性及反射各向异性高的图像。

[0308] 喷墨记录方式能够使用通常公知的方式,例如可以举出利用静电诱导力喷出油墨组合物的电荷控制方式、利用压电元件的振动压力的按需喷墨方式(压力脉冲方式)、将电信号改变为声束并对油墨组合物照射,利用放射压喷出油墨组合物的声学喷墨方式、及对油墨组合物进行加热而形成气泡,利用所产生的压力的热喷墨方式。

[0309] 一般而言,基于喷墨记录装置的图像记录方式包括使用短的串行头进行图像记录的穿梭扫描方式(也称为“串行头方式”)和使用对应于基材的宽度方向的整个区域排列有记录元件的行式头进行图像记录的单次经过方式(也称为“行式头方式”)。在穿梭扫描方式中,一边使串行头沿基材的宽度方向扫描,一边进行图像记录。相对于此,在单次经过方式中,通过在与记录元件的排列方向正交的方向上扫描基材,能够在基材的整个面上进行图像记录。因此,在单次经过方式中,与穿梭扫描方式不同,不需要扫描串行头的滑架等输送系统。并且,在单次经过方式中,不需要滑架的移动和基材的复杂的扫描控制,仅基材移动,因此与穿梭扫描方式相比,能够提高记录速度。

[0310] 赋予油墨的方式没有特别限定,优选为多次经过方式。由于一次赋予的油墨量受到限制,因此促进基于加热的液晶结构的形成,条纹图案容易成为波状,并且容易倾斜。

[0311] 在油墨赋予工序中,优选将油墨的每单位面积的赋予量设为0.1g/m^2~20g/m^2的范围来赋予,更优选设为1g/m^2~20g/m^2的范围来赋予,进一步优选设为1g/m^2~18g/m^2的范围来赋予,尤其优选设为3g/m^2~25g/m^2的范围来赋予,最优选设为3g/m^2~20g/m^2的范围来赋予。

[0312] 尤其,由于在混合区域中混合至少2种油墨,因此与除了混合区域以外的区域相比,油墨的赋予量增加。在混合区域中,通过将合计赋予量设为3.0g/m^2~20g/m^2的范围来赋予,着落的墨滴不易扩散,可获得高清图像。

[0313] 并且,在油墨赋予工序中,在混合区域中,优选将至少2种油墨中含有的聚合性液晶化合物的每单位面积的合计赋予量设为1g/m^2~10g/m^2的范围来赋予,更优选设为1g/m^2~8g/m^2的范围来赋予,进一步优选设为1g/m^2~7.5g/m^2的范围来赋予,最优选设为1g/m^2~7g/m^2的范围来赋予。

[0314] 若将上述合计赋予量设为1g/m^2~10g/m^2的范围来赋予,则聚合性液晶化合物更均匀地取向,可获得显色性高的图像。

[0315] 通过1次赋予形成的最大膜厚优选为20μm以下,进一步优选为15μm以下,更优选为10μm以下。若膜厚为10μm以下,则不易产生液晶分子的取向不良、缺陷等,可获得更鲜艳的颜色。

[0316] 使用以下方法来计算油墨的赋予量。

[0317] 以所希望的网点率(以百分比计算记录图像的部分相对于总面积的比例),在基材

上的1m^{2}的面积上记录图像。测定图像记录前的基材的质量和图像记录后的基材的质量,根据质量差计算油墨的赋予量。油墨的赋予量能够通过设定网点率、调整装置的油墨喷出量来任意变更。

[0318] 油墨中含有的聚合性液晶化合物的赋予量根据油墨的赋予量和油墨中含有的聚合性液晶化合物的含量来计算。

[0319] 在油墨赋予工序中,优选以从喷墨头喷出的油墨的喷射量成为1pL(皮升)～30pL的方式赋予,更优选以成为2pL～10pL的方式赋予。另外,喷射量是指通过喷墨记录方式从1个喷嘴一次喷出的油墨的体积。

[0320] 在油墨赋予工序中,优选以分辨率成为100dpi(dot per inch:每英寸点数)×100dpi～2400dpi×2400dpi的方式赋予,更优选以成为200dpi×200dp i～1200dpi×1200dpi的方式赋予。另外,“dpi”是指每25.4mm的点数。

[0321] 并且,在油墨赋予工序中,优选以油墨膜的厚度在1次图像记录中成为1μm～20μm的方式赋予,更优选以成为1μm～15μm的方式赋予,进一步优选以成为1μm～8μm的方式赋予。若以油墨膜的厚度成为1μm～20μm的方式赋予,则被赋予的油墨容易干燥,聚合性液晶化合物更均匀地形成反射面的波状结构或倾斜结构,可获得显色性高的图像。

[0322] 本发明的图像记录物的制造方法包括对油墨照射活性能量射线的工序。

[0323] 在活性能量射线照射工序中,作为活性能量射线,例如可以举出紫外线、可见光线及电子束,其中优选紫外线(以下,也称为“UV”)。

[0324] 紫外线的峰值波长优选为200nm～405nm,更优选为220nm～390nm,进一步优选为220nm～380nm。

[0325] 紫外线的曝光量优选为20mJ/cm^2～5J/cm^2,更优选为100mJ/cm^2～1,500mJ/cm^2。照射条件及基本的照射方法能够适用日本特开昭60-132767号公报中公开的照射条件及照射方法。具体而言,照射方法优选在包含油墨的喷出装置的头单元的两侧设置光源,通过所谓的往返方式扫描头单元和光源的方法、或通过不伴随驱动的其他光源进行的方法。

[0326] 作为紫外线照射用光源,主要利用汞灯、气体激光器及固体激光器,广为人知的有汞灯、金属卤化物灯及紫外线荧光灯。并且,UV-LED(发光二极管)及UV-LD(激光二极管)为小型,高寿命、高效率且低成本,期待作为紫外线照射用光源。其中,紫外线照射用光源优选为金属卤化物灯、高压汞灯、中压汞灯、低压汞灯或UV-LED。

[0327] 其中,在使用汞灯照射活性能量射线的情况下,相对于聚合性液晶化合物100质量份,聚合引发剂的含量优选为3质量份～15质量份,更优选为5质量份～15质量份,进一步优选为6质量份～11质量份。

[0328] 另外,也可以在活性能量射线照射工序的中途或活性能量射线照射工序之前设置冷却工序。

[0329] 冷却方法没有特别限制,可以举出将基材静置于规定温度的气氛中的方法及在输送路径上设置没有加热器的部分的方法。

[0330] 冷却速度没有特别限定,为了适当地形成胆甾醇型液晶层的亮部及暗部的波状结构,优选设定冷却速度。

[0331] 具体而言,冷却速度的最大值优选为每秒1℃以上,更优选为每秒2℃以上,进一步优选为每秒3℃以上。另外,冷却速度的上限值没有特别限制,但多为每秒10℃以下。

[0332] 在本发明的图像记录物的制造方法中,若胆甾醇型液晶层暴露于风中,则有时所形成的胆甾醇型液晶层的表面的面状会产生不均匀。若考虑这一点,则胆甾醇型液晶层暴露的环境的风速优选为1m/s以下。

[0333] 另外,也可以与上述冷却处理或基材加热处理同时实施活性能量射线照射工序。

[0334] 实施例

[0335] 以下,通过实施例对本发明更进一步具体地进行说明,但只要不脱离其主旨,则本发明并不限定于以下实施例。

[0336] <实施例1>

[0337] [油墨的制备]

[0338] (油墨Rm1)

[0339] 将下述所示的成分加温使其完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm1。油墨Rm1的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为28mN/m。

[0340] ·二乙二醇二乙醚(沸点162℃)……65.57质量份

[0341] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0342] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名"Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造")……3.0质量份

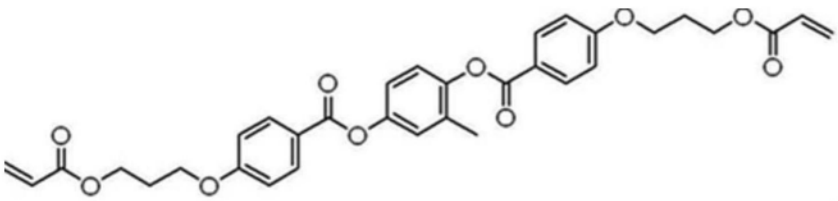
[0343] ·手性化合物A……1.4质量份

[0344] ·氟系表面活性剂(产品名"Ftergent 208G"、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0345] 另外,聚合性液晶化合物的混合物包含化合物(10)50质量%、化合物(11)50质量%。化合物(10)~(11)是棒状液晶化合物。化合物(10)、化合物(11)及手性化合物A的结构如下。

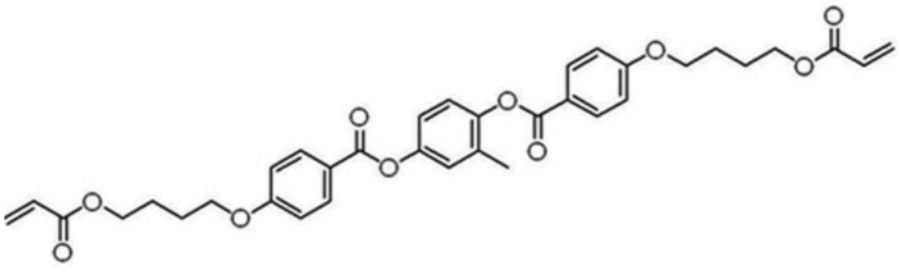
[0346] (化合物(10)、化合物(11))

[0347] [化学式10]



(10)

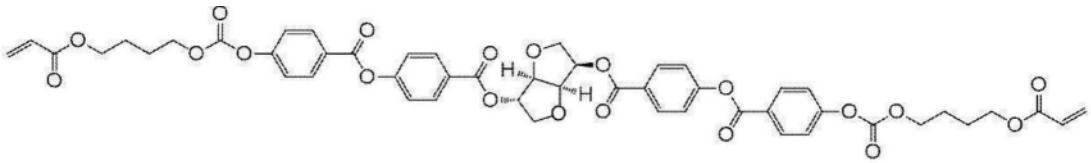
[0348]



(11)

[0349] (手性化合物A)

[0350] [化学式11]

[0351] 

[0352] [图像的显色色相(极大反射波长)]

[0353] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名“Viewful UV TP-100N”、KIMOTO CO.,LTD.制造)。在基材上,利用线棒以湿膜厚成为6μm的方式涂布了油墨Rm1。之后,在80℃条件下加热了5分钟。使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corporation制造),以120W、输送速度10m/分钟曝光1次而形成了图像(油墨膜)。使用荧光分光浓度计(产品名“FD-7”、Ko nica Minolta,Inc.制造),将隐蔽率测定纸(标准:JIS K 5600-4-1:1999、(ISO/FDIS 6504-3:1998)、TP技研公司制造)放置于基材的与图像记录面相反的一侧,从基材的图像记录面进行测色,测定了380nm～730nm下的反射率。由油墨Rm1形成的油墨膜的极大反射波长为630nm。

[0354] [图像记录物1的制作]

[0355] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名“Viewful UV TP-100N”、KIMOTO CO.,LTD.制造)。利用设置于工作台上的加热板对基材进行加热,将基材的温度保持在50℃。

[0356] 使用喷墨记录装置(产品名“UJF3042HG”、多次经过方式,MIMAKI ENGI NEERING CO.,LTD.制造),将分辨率设为720dpi×600dpi,通过32次经过方式喷出墨Rm1,记录了网点率100％的20mm见方的实心图像。之后,在75℃条件下加热了5分钟。使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corp oration制造),以120W、输送速度10m/分钟进行曝光而获得了图像记录物1。图像(油墨膜)的厚度为6μm。

[0357] [图像记录物2的制作]

[0358] 将要记录的图像变更为如下,除此以外,以与图像记录物1相同的方法获得了图像记录物2。

[0359] 准备了使网点率从100％连续变化到45％的10mm见方的图像数据。使用上述图像数据,记录了以网点率100％部分成为中央的方式线对称地配置了10mm见方的2个图像的图像(10mm×20mm,中央的网点率为100％,网点率在左右方向上连续变化为45％)。

[0360] [图像记录物1的分析]

[0361] 通过超薄切片机,沿着厚度方向切割图像记录物1,准备了截面观察用切割面。利用SEM(产品名“SU8030”、Hitachi High-Technologies Corporati on制造)观察切割面时,确认到亮部和暗部的条纹图案。表示亮部或暗部的线为波浪线。

[0362] 测定了波浪线中的周期长度、振幅的最大值及不连续部分的个数。

[0363] 测定方法如下。

[0364] -周期长度-

[0365] 在截面观察图像的与基材的主表面平行的方向上宽度500μm的范围内进行观察,绘制表示亮部或暗部的线的假想直线,求出1个周期的平均。

[0366] -振幅的最大值-

[0367] 绘制表示亮部或暗部的线的假想直线,将与波浪线的假想直线垂直的方向设为振幅方向。相对于振幅方向上的中心,沿着振幅方向测定了波浪线中的凸部与凹部之间的距

离。

[0368] -不连续部分的个数-

[0369] 测定了存在于截面观察图像的与基材的主表面平行的方向上的宽度500μm内的不连续部分的个数。

[0370] 在实施例1中,周期长度为31μm,振幅的最大值为400nm,在波浪线的与假想直线平行的方向上的宽度500μm上存在15个不连续的部分。

[0371] [图像记录物2的分析]

[0372] 通过超薄切片机,沿着厚度方向切割图像记录物2,准备了截面观察用切割面。切割的位置及方向设为从图像记录物2的中央分别向左右分开5mm的2个位置上分别与网点率变化方向垂直的方向。

[0373] 利用SEM(产品名“SU8030”、Hitachi High-Technologies Corporation制造)观察2个切割面时,均确认到亮部和暗部的条纹图案。表示亮部或暗部的线为波浪线。并且,由于波浪线相对于基材的主表面倾斜,因此测定了取向角度。测定方法如下。

[0374] -取向角度-

[0375] 绘制表示亮部或暗部的线的假想直线,并测定了基材的主表面与假想直线的角度。

[0376] 在实施例1中,在2个截面中的一个截面中,表示亮部或暗部的线具有正斜率,在另一个截面中,表示亮部或暗部的线具有负斜率。取向角度均为8°~15°。

[0377] <实施例2>

[0378] 将实施例1中使用的喷墨记录装置变更为喷墨记录装置(产品名“DMP-2831”、FUJIFILM Corporation制造),并通过单次经过方式喷出,除此以外,以与实施例1相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0379] <实施例3>

[0380] 将基材的温度变更为60℃,以图像记录物1中的图像的厚度成为4μm的方式调整油墨的喷出量,除此以外,以与实施例1相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0381] <比较例1>

[0382] 将基材变更为聚酯薄膜(产品名“TAIKO POLYESTER FILM FE2001”、单面电晕放电处理类型、FUTAMURA CHEMICAL CO.,LTD.制造)。在实施了电晕处理的面上喷出油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0383] 利用SEM观察图像记录物1及图像记录物2的截面时,确认到亮部和暗部的条纹图案,但表示亮部或暗部的线相对于基材呈水平,未确认到波状结构及倾斜结构。

[0384] <比较例2>

[0385] 将基材变更为聚酯薄膜(产品名“TAIKO POLYESTER FILM FE2001”、单面电晕放电处理类型、FUTAMURA CHEMICAL CO.,LTD.制造)。在未实施电晕处理的面上进行摩擦处理,在实施了摩擦处理的面上喷出油墨Rm1,除此以外,以与实施例1相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0386] 利用SEM观察图像记录物1及图像记录物2的截面时,确认到亮部和暗部的条纹图案,但表示亮部或暗部的线相对于基材呈水平,未确认到波状结构及倾斜结构。

[0387] <实施例4>

[0388] 将基材变更为PET薄膜(产品名“Viewfull 200TA”、KIMOTO CO.,LTD.制造),除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0389] ＜实施例5＞

[0390] 将基材变更为PET薄膜(产品名“MF-100”、FUJIFILM Corporation制造)。使用喷墨记录装置(产品名“UJF3042HG”、MIMAKI ENGINEERING CO.,LTD.制造),将分辨率设为720dpi×600dpi,喷出透明油墨(产品名“LH-100CL”、MIMAKI ENGINEERING CO.,LTD.制造),以高浓度模式记录了网点率100％的20mm见方的实心图像。而且,使用电晕表面改性评价装置(产品名“TE C-4AX”、KASUGA DENKI KOGYO CO.,LTD.制造)实施电晕处理之后,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0391] 由透明油墨形成的基底层在表面具有不规则的凹凸。因此,在图像记录物1的表面也观察到不规则的凹凸。

[0392] ＜实施例6＞

[0393] 将基材变更为自粘性薄膜(产品名“GELPOLYCLEAR125UV-IJII”、PANAC CO.,LTD.制造),除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0394] ＜实施例7＞

[0395] 将基材变更为PET薄膜(产品名“Nij-TP”、NITIE,Inc.制造),除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0396] ＜实施例8＞

[0397] 将基材变更为柔性透明导电性薄膜(产品名“STACLEAR”、NAGAOKA INDU STRY CO.,LTD.制造),除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0398] ＜实施例9＞

[0399] 将基材的温度变更为40℃,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0400] ＜实施例10＞

[0401] 将基材的温度变更为70℃,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0402] ＜实施例11＞

[0403] 将印刷时的经过次数变更为4,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0404] ＜实施例12＞

[0405] 将印刷时的经过次数变更为16,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0406] ＜实施例13＞

[0407] 使用附属于喷墨记录装置的UV-LED灯来代替金属卤化物灯,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0408] ＜实施例14＞

[0409] 使用低压汞灯来代替金属卤化物灯,经时固化直至去除表面粘稠感,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0410] ＜实施例15＞

[0411] 在油墨Rm1中,使用甲氧基乙酸丁酯来代替二乙二醇二乙醚,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0412] ＜实施例16＞

[0413] [油墨的制备]

[0414] (油墨Rm2)

[0415] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm2。油墨Rm2的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为29.5mN/m。

[0416] ·二乙二醇二乙醚……65.598质量份

[0417] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0418] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3.0质量份

[0419] ·手性化合物A……1.4质量份

[0420] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.002质量份

[0421] 使用油墨Rm2来代替油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0422] ＜实施例17＞

[0423] [油墨的制备]

[0424] (油墨Rm3)

[0425] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm3。油墨Rm3的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为28.7mN/m。·二乙二醇二乙醚……65.59质量份

[0426] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0427] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3.0质量份

[0428] ·手性化合物A……1.4质量份

[0429] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.01质量份

[0430] 使用油墨Rm3来代替油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0431] ＜实施例18＞

[0432] [油墨的制备]

[0433] (油墨Rm4)

[0434] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm4。油墨Rm4的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为26.6mN/m。·二乙二醇二乙醚……65.5质量份

[0435] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0436] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3.0质量份

[0437] ·手性化合物A……1.4质量份

[0438] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.1质量份

[0439] 使用油墨Rm4来代替油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0440] ＜实施例19＞

[0441] [油墨的制备]

[0442] (油墨Rm5)

[0443] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm5。油墨组合物Rm5的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为25.2mN/m。

[0444] ·二乙二醇二乙醚……65.35质量份

[0445] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0446] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3.0质量份

[0447] ·手性化合物A……1.4质量份

[0448] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.25质量份

[0449] 使用油墨Rm5来代替油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0450] ＜实施例20＞

[0451] (油墨Rm1)

[0452] 以与实施例1相同的方法准备了油墨Rm1。

[0453] (油墨Bm1)

[0454] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Bm1。油墨Bm1的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为28mN/m。

[0455] ·二乙二醇二乙醚……64.97质量份

[0456] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0457] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3质量份

[0458] ·手性化合物A……2质量份

[0459] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0460] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名“Viewful UV TP-100N”、KIMOTO CO.,LTD.制造)。在基材上,利用线棒以湿膜厚成为6μm的方式涂布了油墨Bm1。之后,在80℃条件下加热了5分钟。使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corporation制造),以120W、输送速度10m/分钟曝光1次而形成了图像(油墨膜)。使用荧光分光浓度计(产品名“FD-7”、Ko nica Minolta,Inc.制造),将隐蔽率测定纸(标准:JIS K 5600-4-1:1999、(ISO/FDIS 6504-3:1998)、TP技研公司制造)放置于基材的与图像记录面相反的一侧的位置,从基材的图像记录面在380nm～730nm的范围内测定了反射率。由油墨Bm1形成的油墨膜的极大反射波长为440nm。

[0461] 由油墨Rm1形成的油墨膜与由油墨Bm1形成的油墨膜的色差为37。

[0462] [图像记录物3的制作]

[0463] 准备了以油墨Bm1的浓度成为70％、油墨Rm1的浓度成为70％的网点率的方式制作的20mm见方的图像数据。

[0464] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名“Viewful UV TP-100N”、KIMOTO CO.,LTD.制造)。利用设置于工作台上的加热板对基材进行加热,将基材的温度保持在60℃。

[0465] 使用喷墨记录装置(产品名“UJF3042HG”、多次经过方式,MIMAKI ENGI NEERING CO.,LTD.制造),将分辨率设为720dpi×600dpi,通过32次经过方式喷出油墨Bm1及油墨Rm1,记录了图像。之后,在75℃条件下加热了5分钟。使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corporat ion制造),以120W、输送速度10m/分钟进行曝光而获得了图像记录物3。图像(油墨膜)的厚度为6μm。

[0466] [图像记录物4的制作]

[0467] 将要记录的图像变更为如下,除此以外,以与图像记录物3相同的方法获得了图像记录物4。

[0468] 关于油墨Rm1,将中央的网点率设为100％,从中央向左右方向连续变化至成为45％,关于油墨Bm1,准备了将网点率设定为40％的20mm见方的图像数据。使用上述图像数据记录了图像(20mm×20mm)。

[0469] ＜实施例21＞

[0470] (油墨Rm1)

[0471] 以与实施例1相同的方法准备了油墨Rm1。

[0472] (油墨Gm1)

[0473] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Gm1。油墨Gm1的粘度(25℃)为10mPa·s,表面张力(25℃)为28mN/m。

[0474] ·二乙二醇二乙醚……65.22质量份

[0475] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0476] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……3.0质量份

[0477] ·手性化合物A……1.75质量份

[0478] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0479] [图像的显色色相(极大反射波长)]

[0480] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名“Viewful UV TP-100N”、KIMOTO CO.,LTD.制造)。在基材上,利用线棒以湿膜厚成为6μm的方式涂布了油墨Gm1。之后,在80℃条件下加热了5分钟。使用金属卤化物灯(产品名“CSOT-40”、GS Yuasa Corporation制造),以120W、输送速度10m/分钟曝光1次而形成了图像(油墨膜)。使用荧光分光浓度计(产品名“FD-7”、Ko nica Minolta,Inc.制造),将隐蔽率测定纸(标准:JIS K 5600-4-1:1999、(ISO/FDIS 6504-3:1998)、TP技研公司制造)放置于基材的与图像记录面相反的一侧,从基材的图像记录面进行测色,测定了380nm～730nm下的反射率。由油墨Gm1形成的油墨膜的极大反射波长为540nm。

[0481] 由油墨Rm1形成的油墨膜与由油墨Gm1形成的油墨膜的色差为36。

[0482] [图像记录物3、4的制作]

[0483] 使用油墨Gm1来代替油墨Bm1,除此以外,以与实施例20相同的方法获得了图像记录物3、4。

[0484] 在实施例2～实施例19中,也与实施例1中的图像记录物1及图像记录物2的分析同样地进行了图像记录物1及图像记录物2的分析。

[0485] 在实施例20及实施例21中,也与实施例1中的图像记录物1及图像记录物2的分析同样地进行了图像记录物3及图像记录物4的分析。

[0486] 并且,在实施例1～实施例19中,使用图像记录物1进行了显色性的评价,使用图像记录物2进行了立体感的评价。在实施例20及实施例21中,使用图像记录物3进行了显色性的评价,使用图像记录物4进行了立体感的评价。评价方法如下。

[0487] ＜显色性＞

[0488] 安装附属于分光光度计(产品名“V-770”、JASCO Corporation制造)的积分球单元,使图像记录物1或图像记录物3的图像记录面朝向光源,进行了全反射成分的反射率的测定。而且,安装正反射成分去除单元,进行了漫反射成分的反射率的测定。

[0489] 基于漫反射成分(400nm～800nm的范围内的反射率的最大值-反射率的最小值)相对于全反射成分的反射率(400nm～800nm的范围内的反射率的最大值-反射率的最小值)的反射率的比例,进行了显色性的评价。评价基准如下。在A中,呈现了没有不均匀的鲜艳的颜色。

[0490] A:比例为60％以上。

[0491] B:比例小于60％。

[0492] ＜立体感＞

[0493] 在图像记录物2或图像记录物4的图像记录面的上方放置了光源。将图像记录面的厚度方向设为法线方向,从相对于法线方向为45°的方向,通过目视观察了图像记录面。基于图像记录面的右半部分及左半部分的明暗差、以及图像记录物整体中的颜色变化的大小,进行了立体感的评价。若明暗及颜色变化大,则立体感优异。

[0494] A:明暗差及颜色变化非常大且清晰。

[0495] B:明暗差及颜色变化大。

[0496] C:明暗差及颜色变化小。

[0497] D:无法确认明暗及颜色变化。

[0498] 将评价结果示于表1～表4。

[0499] [表1]

[0500]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 1	比较例 2
表面的凹凸		无	无	无	无	无
经过次数		32	-	32	32	32
图像的厚度（μm）		6	6	4	4	4
基材的温度（℃）		50	50	60	60	60
印刷方式		多次经过	单次经过	多次经过	多次经过	多次经过
周期长度（μm）		31	15	30	-	-
振幅的最大值（nm）		400	1200	300	-	-
不连续部分的个数		15	50	4	5	5
取向角度（°）		5～10	4～8	8～15	0～3	0～3
评价	显色性	B	C	A	D	D
	立体感	B	C	A	D	D

[0501] [表2]

[0502]

		实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9
表面的凹凸		无	稍微有	无	无	无	无
经过次数		32	32	32	32	32	32
图像的厚度（μm）		4	4	4	4	4	4
基材的温度（℃）		60	60	60	60	60	40
印刷方式		多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过
周期长度（μm）		30	15	50	40	20	500
振幅的最大值（nm）		300	800	400	300	800	1500
不连续部分的个数		6	40	8	5	30	50
取向角度（°）		7～13	3～10	7～13	8～15	5～10	4～8
评价	显色性	A	B	A	A	C	C
	立体感	A	B	A	A	B	C

[0503] [表3]

[0504]

		实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15
表面的凹凸		无	无	无	无	无	无
经过次数		32	4	16	32	32	32
图像的厚度（μm）		4	4	4	4	4	4
基材的温度（℃）		70	60	60	60	60	60
印刷方式		多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过
周期长度（μm）		25	800	130	40	40	35
振幅的最大值（nm）		300	900	800	300	300	400
不连续部分的个数		1	60	30	12	6	4
取向角度（°）		8～15	4～8	5～10	8～15	7～13	8～15
评价	显色性	A	C	B	A	A	A
	立体感	A	C	B	A	A	A

[0505] [表4]

[0506]

		实施例16	实施例17	实施例18	实施例19	实施例20	实施例21
表面的凹凸		无	无	无	无	无	无
经过次数		32	32	32	32	32	32
图像的厚度（μm）		4	4	4	4	6	6
基材的温度（℃）		60	60	60	60	60	60
印刷方式		多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过	多次经过
周期长度（μm）		20	50	100	300	50	50
振幅的最大值（nm）		1500	300	800	150	300	300
不连续部分的个数		28	10	25	50	6	8
取向角度（°）		4～8	5～10	5～10	2～5	7～13	7～13
评价	显色性	C	B	B	C	A	A
	立体感	C	B	B	C	A	A

[0507] 如表1～表4所示,在实施例1～实施例21中,可知如下:由于包含基材及配置于基材上的喷墨图像,喷墨图像包含胆甾醇型液晶层,胆甾醇型液晶层在沿喷墨图像的厚度方向的截面中具有利用SEM观测到的亮部和暗部的条纹图案,表示亮部或暗部的线的至少一部分为波浪线,因此可获得显色性优异且具有立体感的图像。

[0508] 另一方面,在比较例1及比较例2中,在沿图像的厚度方向的截面中,在利用SEM观测到的亮部和暗部的条纹图案中未确认到波浪线结构及倾斜结构,未获得设计性高的图像。

[0509] ＜实施例22＞

[0510] [油墨的制备]

[0511] (油墨Rm6)

[0512] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm6。油墨Rm6的粘度(25℃)为11mPa·s,表面张力(25℃)为28.5mN/m。

[0513] ·丁氧基……63.07质量份

[0514] ·聚合性液晶化合物的混合物……34质量份

[0515] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……1.5质量份

[0516] ·手性化合物A……1.4质量份

[0517] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0518] 使用油墨Rm6来代替油墨Rm1,除此以外,以与实施例3相同的方法获得了图像记录物1、2。

[0519] ＜实施例23＞

[0520] (油墨Rm7)

[0521] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm7。油墨Rm7的粘度(25℃)为10.2mPa·s,表面张力(25℃)为27.5mN/m。

[0522] ·二乙二醇二乙醚……65.67质量份

[0523] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0524] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,

IGM Resins B.V.公司制造")……3质量份

[0525] •手性化合物A……1.3质量份

[0526] •氟系表面活性剂(产品名"Ftergent 208G"、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0527] [图像记录物1的制作]

[0528] 作为基材,使用了带涂层的PET薄膜(产品名"Viewful UV TP-100N"、KIMOTO CO.,LTD.制造)。利用设置于工作台上的加热板对基材进行加热,将基材的温度保持在60℃。

[0529] 使用喷墨记录装置(产品名"UJF3042HG"、多次经过方式,MIMAKI ENGI NEERING CO.,LTD.制造),将分辨率设为720dpi×600dpi,通过32次经过方式喷出墨Rm7,记录了网点率100%的20mm见方的实心图像。之后,在70℃条件下加热了5分钟。使用低压汞灯以成为累计曝光量1000mJ/cm^2的方式进行曝光,获得了图像记录物1。图像(油墨膜)的厚度为4μm。

[0530] [图像记录物2的制作]

[0531] 将要记录的图像变更为如下,除此以外,以与图像记录物1相同的方法获得了图像记录物2。

[0532] 准备了使网点率从100%连续变化到45%的10mm见方的图像数据。使用上述图像数据,记录了以网点率100%部分成为中央的方式线对称地配置了10mm见方的2个图像的图像(10mm×20mm,中央的网点率为100%,网点率在左右方向上连续变化为45%)。

[0533] 利用荧光分光浓度计FD-7(Konica Minolta,Inc.制造)测定图像记录物1的反射光谱,调查反射率值成为0.01以下的最大波长时,结果为600nm。反射率成为最大的波长为680nm。

[0534] <实施例24>

[0535] (油墨Rm8)

[0536] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm7。油墨Rm7的粘度(25℃)为10.5mPa·s,表面张力(25℃)为27.6mN/m。

[0537] •二乙二醇二乙醚……65.67质量份

[0538] •聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0539] •聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名"Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造")……2质量份

[0540] •聚合引发剂:2-羟基-4'-(2-羟基乙氧基)-2-甲基苯丙酮(产品名"Omnirad 2959,IGM Resins B.V.公司制造")……1质量份

[0541] •手性化合物A……1.3质量份

[0542] •氟系表面活性剂(产品名"Ftergent 208G"、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0543] 使用油墨Rm8来代替油墨Rm7,除此以外,以与实施例23相同的方法制作了图像记录物1、2。利用荧光分光浓度计FD-7(Konica Minolta,Inc.制造)测定图像记录物1的反射光谱,调查反射率值成为0.01以下的最大波长时,结果为600nm。反射率成为最大的波长为680nm。

[0544] <实施例25>

[0545] (油墨Rm9)

[0546] 使下述所示的成分完全溶解并混合,从而制备出油墨Rm9。油墨Rm9的粘度(25℃)为10.3mPa·s,表面张力(25℃)为27.6mN/m。

[0547] ·二乙二醇二乙醚……67.17质量份

[0548] ·聚合性液晶化合物的混合物……30质量份

[0549] ·聚合引发剂:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(产品名“Omni rad 819,IGM Resins B.V.公司制造”)……1.5质量份

[0550] ·手性化合物A……1.3质量份

[0551] ·氟系表面活性剂(产品名“Ftergent 208G”、NEOS COMPANY制造)……0.03质量份

[0552] 使用油墨Rm8来代替油墨Rm6,除此以外,以与实施例23相同的方法获得了图像记录物1、2。利用荧光分光浓度计FD-7(Konica Minolta,Inc.制造)测定图像记录物1的反射光谱,调查反射率成为0.01以下的最大波长时,结果为450nm。反射率成为最大的波长为680nm。

[0553] 当通过目视比较实施例23～实施例25的图像记录物1时,实施例23、实施例24的图像记录物1呈现鲜艳的红色,但实施例25的图像记录物1的红色调稍微减少。

[0554] <实施例26>

[0555] 通过与日本特开2011-184488号公报的[0142]～[0145]、[0154]～[0158]段中记载的PET薄膜相同的方法,制作了PET薄膜。

[0556] ·聚氨酯树脂(无黄变型异氰酸酯酯系)(产品名“SUPERFLEX210”、D KS Co.Ltd.制造、固体成分:33质量%)16.8g

[0557] ·交联剂(产品名“EPOCROS WS-700”、含有恶唑啉的聚合物、NIPPON S HOKUBAI CO.,LTD.制造、固体成分:25质量%)4.2g

[0558] ·1质量%的氨水2.0g

[0559] ·胶体二氧化硅(产品名“QUARTRON PL-3”、FUSOCHEMICAL CO.,LTD.制造、固体成分:20质量%)0.42g

[0560] ·纯水76.6g

[0561] 混合上述成分,获得了易粘接剂组合物。

[0562] 以干燥后的厚度成为350nm的方式,利用棒涂布机(#6)涂布了所获得的易粘接剂组合物。之后,将PET薄膜投入到热风干燥机(140℃)中,使易粘接剂组合物干燥约5分钟,从而形成了易粘接层(0.3μm～0.5μm)。

[0563] 在上述易粘接性层上,以与实施例3相同的方法记录图像,获得了图像记录物1、2。

[0564] <实施例27>

[0565] 混合下述所示的成分,从而制备出底涂用组合物。使用喷墨记录装置(产品名“DMP-2850”、Fujifilm Corporation制造),在进行了电晕处理的聚碳酸酯的电晕处理面上形成了实心图像。在实心图像上以与实施例3相同的方法记录图像,获得了图像记录物1、2。

[0566] ·蒸馏水……97份

[0567] ·聚乙烯醇(聚合度1000)……3质量份

[0568] 将评价结果示于表5及表6。

[0569] [表5]

[0570]

		实施例 3	实施例 22	实施例 26	实施例 27
表面的凹凸		无	无	无	有
经过次数		32	32	32	32
图像的厚度（μm）		4	4	4	4
基材的温度（℃）		60	60	60	60
印刷方式		多次经过	多次经过	多次经过	多次经过
油墨的表面张力（mN/m）		28	28	28	28
基材的表面能（mN/m）		47	47	46	50
周期长度（μm）		30	50	30	500
振幅的最大值（nm）		300	300	300	1500
不连续部分的个数		4	6	4	50
取向角度（°）		8～15	8～15	8～15	4～8
评价	显色性	A	A	A	C
	立体感	A	A	A	C

[0571] [表6]

[0572]

		实施例 23	实施例 24	实施例 25
表面的凹凸		无	无	无
经过次数		32	32	32
图像的厚度（μm）		4	4	4
基材的温度（℃）		60	60	60
印刷方式		多次经过	多次经过	多次经过
油墨的表面张力（mN/m）		28	28	28
基材的表面能（mN/m）		47	47	47
周期长度（μm）		60	60	60
振幅的最大值（nm）		600	600	600
不连续部分的个数		8	8	15
取向角度（°）		5～15	5～15	5～15
评价	显色性	A	A	A
	立体感	A	A	A
反射率成为0.01以下的最大波长		600	600	450
反射率成为最大的波长		680	680	680

[0573] ＜实施例28＞

[0574] 将固化光源变更为峰值波长385nm的LED光源,除此以外,以与实施例3相同的方法记录图像,获得了图像记录物1、2。

[0575] 显色性及立体感的评价结果与实施例3相同。

[0576] ＜实施例29＞

[0577] 在实施例3中制作的图像记录物1(图像记录层的平均折射率1.6)上贴合了市售的双面粘合片OCA50(粘合层的折射率1.477)。

[0578] 显色性及立体感的评价结果与实施例3相同。

[0579] 通过目视观察在实施例29中获得的图像记录物时,与在实施例3中制作的图像记

录物1相比,颗粒感减轻,画质提高。

[0580] ＜实施例30＞

[0581] 在实施例3中制作的图像记录物1(图像记录层的平均折射率1.6)上,使用油墨(产品名“LH-100CL”、Mimaki Engineering Co.,Ltd.制造),并使用100％网点率的图像数据记录了实心图像。实心图像层的平均折射率为1.55。

[0582] 显色性及立体感的评价结果与实施例3相同。

[0583] 通过目视观察在实施例30中获得的图像记录物时,与在实施例29中获得的图像记录物相比,颗粒感进一步减轻,画质进一步提高。

[0584] ＜实施例31＞

[0585] 在实施例3中制作的图像记录物1上贴合了层压膜(产品名“Graphical Long-term UV Fluorine Laminate Gloss GSL-6148”、LINTEC SIGN SYSTEM,INC.制造)。

[0586] 通过目视观察所获得的图像记录物的外观及颜色时,确认到相对于在实施例3中制作的图像记录物1没有变化,实用上没有问题。

[0587] ＜实施例32＞

[0588] 在实施例3中制作的图像记录物1上贴合了层压膜(产品名“3M(注册商标)Scotchcal(注册商标)覆膜IJ4116N户外长期光面,3M Company制造)。

[0589] 通过目视观察所获得的图像记录物的外观及颜色时,确认到相对于在实施例3中制作的图像记录物1没有变化,实用上没有问题。

[0590] ＜实施例33＞

[0591] (夹层玻璃的制作)

[0592] -夹层玻璃A-

[0593] 在纵50mm、横50mm、厚度2mm的玻璃板上,将在实施例3中制作的图像记录物以与图像记录面相反的一侧的面与玻璃板接触的方式配置于玻璃板的中央部。在图像记录物样品A的图像记录面上配置了夹层玻璃用中间膜(产品名“S-LEC薄膜”、PVB薄膜、SEKISUI CHEMICAL CO.,LTD.制造、纵50mm、横50mm、厚度0.38mm)。而且,在夹层玻璃用中间膜上配置了纵50mm、横50m m、厚度2mm的玻璃板。

[0594] 在110℃、10kPa(0.1气压)下保持1小时之后,利用高压釜(Kurihara Seisakusho Co.,Ltd.制造)在130℃、1.3MPa(13气压)下加热20分钟以去除气泡,获得了夹层玻璃A。

[0595] -夹层玻璃-

[0596] 在夹层玻璃B的制作中,在印刷面的背面也配置夹层玻璃用中间膜(产品名“S-LEC薄膜”、PVB薄膜、SEKISUI CHEMICAL CO.,LTD.制造、纵50mm、横50mm、厚度0.38mm),除此以外,以与夹层玻璃A的制作相同的方法获得了夹层玻璃B。

[0597] 在夹层玻璃A、B的任一个中,均确认到图像的外观没有变化。

[0598] 另外,关于在2022年6月21日申请的日本专利申请2022-099947号及2023年3月6日申请的日本专利申请2023-034111号的发明,其整体通过参考而引入本说明书中。并且,本说明书中记载的全部文献、专利申请及技术标准,与具体且分别地记载将各个文献、专利申请以及技术标准通过参考而引入的情况相同程度地,通过参考而引入本说明书中。

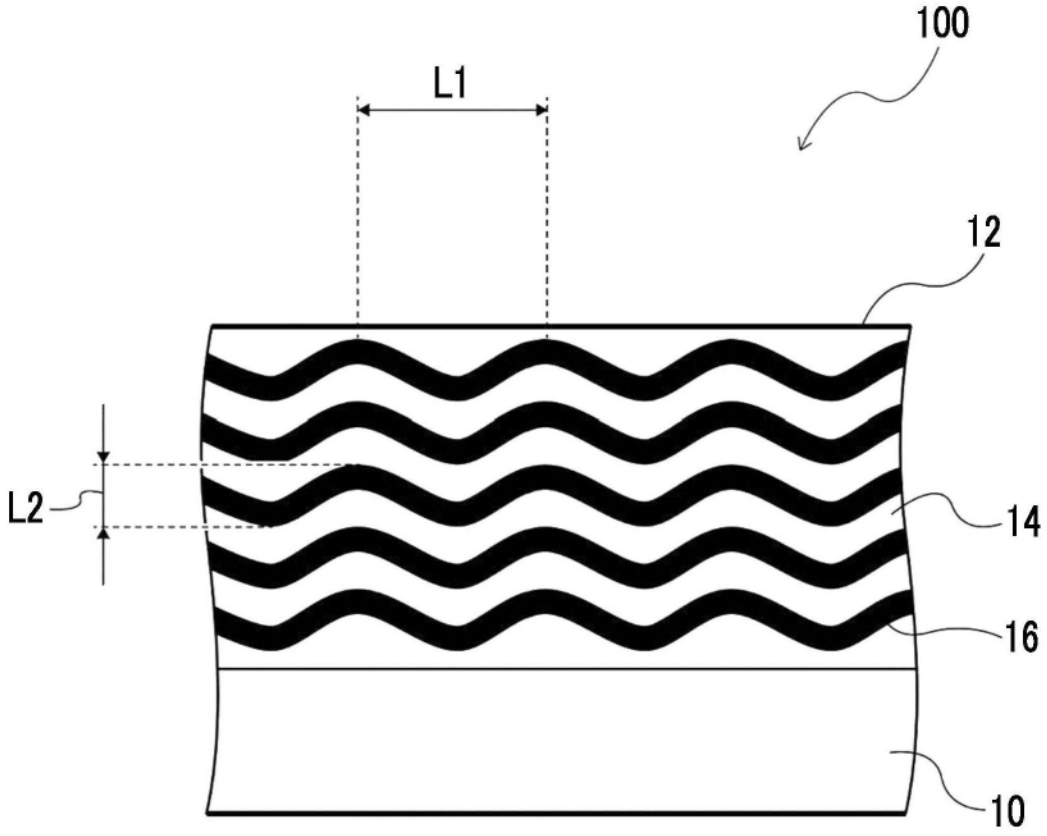


图1

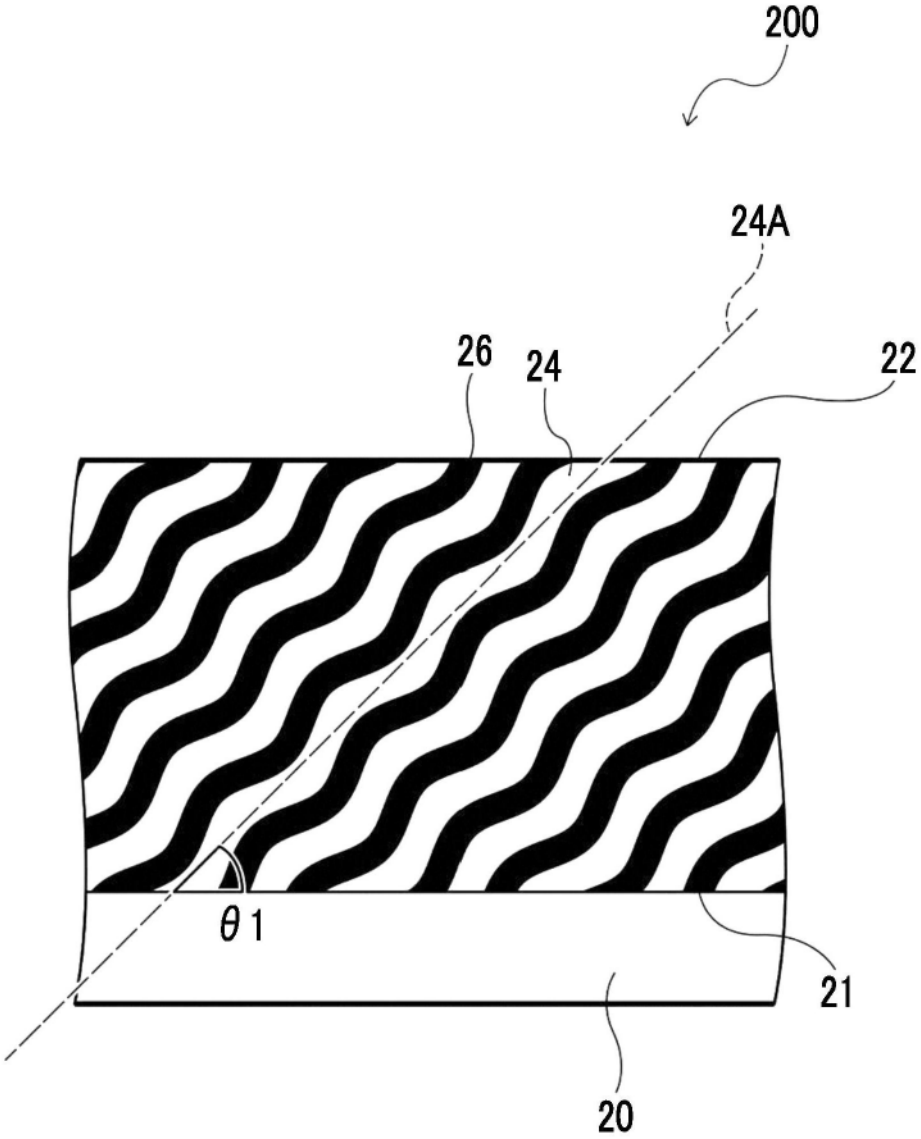


图2