(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117546062 A
(43)申请公布日 2024.02.09

(21)申请号 202280043650.7
(22)申请日 2022.06.22
(30)优先权数据
2021-113021 2021.07.07 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.12.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/024956 2022.06.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/282063 JA 2023.01.12
(71)申请人 日本瑞翁株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 段海玲 藤野泰秀
(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413
专利代理师 杨卫萍 刘继富
(51)Int.Cl.
G02B 5/30(2006.01)

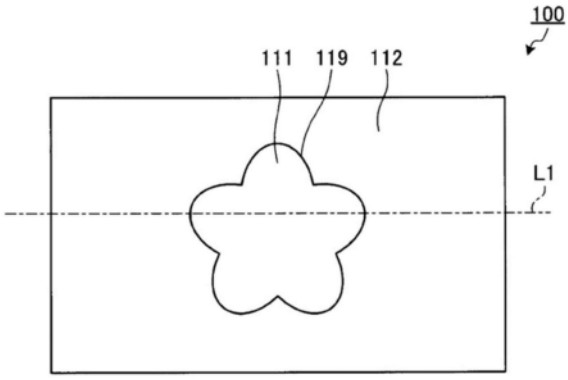
权利要求书1页 说明书29页 附图1页

(54)发明名称

光学显示介质

(57)摘要

本发明提供了一种光学显示介质,其是具有显示面的光学显示介质,上述光学显示介质具有反射起偏器层和双折射层,上述反射起偏器层设置在反射区域R_L,上述反射区域R_L是上述显示面的一部分或全部的区域,上述双折射层相较于上述反射起偏器层设置在观看侧,并且设置在占据上述反射区域R_L的一部分的区域R_A,上述反射起偏器层是将入射光反射为圆偏振光或线偏振光的层,上述双折射层包含片状双折射材料且是示出作为C板的光学特性的层。上述反射起偏器层优选为具有胆甾型规整性的材料的层。



CN 117546062 A

1.一种光学显示介质,其是具有显示面的光学显示介质,所述光学显示介质具有反射起偏器层和双折射层,

所述反射起偏器层设置在反射区域R_L,所述反射区域R_L是所述显示面的一部分或全部的区域,

所述双折射层相较于所述反射起偏器层设置在观看侧,并且设置在占据所述反射区域R_L的一部分的区域R_A,

所述反射起偏器层为将入射光反射为圆偏振光或线偏振光的层,

所述双折射层包含片状双折射材料且是示出作为C板的光学特性的层。

2.根据权利要求1所述的光学显示介质,其中,所述反射起偏器层为具有胆甾型规整性的材料的层。

3.根据权利要求1或2所述的光学显示介质,其中,所述反射起偏器层为包含片状反射材料的油墨层。

4.根据权利要求1或2所述的光学显示介质,其中,通过非偏振光观察所述光学显示介质时的、所述区域R_A与所述反射区域R_L中的除所述区域R_A以外的区域R_B的色差$\Delta E^*(N)$在极角0°方向的观察中为1以下。

5.根据权利要求4所述的光学显示介质,其中,所述色差$\Delta E^*(N)$在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的全部观察中为1以下。

6.根据权利要求1或2所述的光学显示介质,其中,在通过偏振光观察所述光学显示介质时的、所述区域R_A与所述反射区域R_L中的除所述区域R_A以外的区域R_B的色差$\Delta E^*(P)$在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的观察中的任意一个观察中为3以上。

7.根据权利要求6所述的光学显示介质,其中,所述色差$\Delta E^*(P)$在极角0°方向的观察中为1以下。

8.根据权利要求1或2所述的光学显示介质,其中,从极角0°方向测定的所述双折射层的面内相位差$Re(A)_0$满足$Re(A)_0 \leqslant 30nm$,

从极角45°的任意一个方位角测定的所述双折射层的倾斜相位差$Re(A)_{45}$满足下述式(e1):

$$70nm \leqslant Re(A)_{45} \leqslant 700nm \quad 式(e1)。$$

9.根据权利要求1或2所述的光学显示介质,其中,所述光学显示介质还具有各向同性层,所述各向同性层相较于所述反射起偏器层设置在观看侧且占据所述反射区域R_L中的除所述区域R_A以外的区域R_B的一部分或全部,

从极角0°方向测定的所述各向同性层的面内相位差$Re(B)_0$满足$Re(B)_0 \leqslant 30nm$,

所述各向同性层的倾斜相位差$Re(B)_{45}$满足$0 \leqslant Re(B)_{45} \leqslant 30$。

光学显示介质

技术领域

[0001] 本发明涉及识别介质、装饰介质、或能够用于这两种用途的光学显示介质和物品、以及光学显示介质的使用方法。

背景技术

[0002] 为了容易判断物品是否为真品,通常会在物品上设置识别介质。识别介质要求具有防伪造性能且具有识别功能。这里所说的识别介质的防伪造性能是指在一般的印刷等技术中不能容易地复制识别介质的性能。识别介质的识别功能是指通过某些手段能够以高可靠性识别真的识别介质与通过一般的技术伪造的伪造识别介质的功能。

[0003] 在多数情况下,识别介质具有获得在通常的构件中看不到的光学效果的特殊结构。特别地,能够具有根据观察的方式的差异而观察到在一般的制造技术中制造的显示介质所得不到的特殊的显示状态的变化这样的光学特性。这样的光学特性除了能够作为识别介质的功能进行利用之外,也能够作为美观性优异且显现设计效果的特性进行利用。因此,有时将具有与识别介质相同的结构的光学显示介质用作识别介质并且用作装饰介质,或者也有时将具有与识别介质相同的结构的光学显示介质不用于识别介质的用途而仅用作装饰介质。

[0004] 识别介质优选其具有识别功能的部位是隐秘的,即在通常的观察中感知不到具有识别功能的部位存在于此。也就是说,如果在通常的观察中感知不到具有识别功能的部位的存在,则伪造者不会将识别介质认作识别介质,仅会将其认作通常的显示介质,因此在这种情况下,伪造者根本不会想到模仿识别介质的识别功能。因此,对于隐秘了具有识别功能的部位的识别介质,制造出模仿了识别功能的伪造品的可能性降低。

[0005] 在多数识别介质的情况下,识别介质的真实性的判断通过透过包含圆起偏器或线起偏器等光学构件的特殊的观察器的观察来进行(例如专利文献1～3)。另一方面,也存在不需要特殊的观察器、基于用肉眼的观察进行判断的识别介质,例如存在所谓的全息图(hologram)等基于能否立体观察识别介质上的图案等进行判断的识别介质(例如专利文献4)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2010-221650号公报;

[0009] 专利文献2:日本特开2010-113249号公报(对应公报:美国专利申请公开第2010/119738号说明书);

[0010] 专利文献3:国际公开第2005/059597号;

[0011] 专利文献4:日本特许第5915838号公报。

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 对于为了判断真实性而需要特殊的判断工具的识别介质,进行判断的人员受到限定。即,仅海关人员等这样的具有特殊的判断工具的特殊的识别者能够进行判断,另一方面,买卖、持有或使用物品的一般的物品使用者由于不具有这样的特殊的判断工具,因此不能进行判断。

[0014] 此外,在专利文献1和2的识别介质的真实性的判断中,需要使判断工具靠近识别介质这样的特殊的操作。因此,关于这些识别介质,无法不进行特殊的操作而简单地判断通常使用的状态(作为商品陈列的状态、除识别者以外的使用者以通常使用的方式持有的状态等)的物品的真实性。例如,无法通过从分离的位置短时间观察这样的简单的观察来判断通常使用状态的物品真实性。

[0015] 在通过所谓的全息图以没有特殊的判断工具的方式进行判断的识别介质的情况下,对进行判断的人员的限定变得更少,但另一方面,已经能够通过一般的全息图的技术制造可得到比较类似的效果的物品,因此有时防伪造性能不充分。在通过特殊的判断工具观察全息图的方式的情况下,能够得到进一步提高了防伪造性能的结构,但在此情况下,与上述相同,进行判断的人员受到限定。

[0016] 此外,关于具有全息图的介质,此处存在全息图这本身是通过在自然光照射下单纯目视这样的通常观察就能感知到的,因此难以隐藏具有识别功能的部位。

[0017] 因此,本发明的目的在于提供一种光学显示介质,其防伪造性能高,能够通过不使用特殊的判断工具的简单观察就使用识别功能,并且具有识别功能的部位的隐秘性高。

[0018] 用于解决问题的方案

[0019] 本发明人在为了解决上述问题的研究中想到了构成如下识别介质:通过将偏光太阳镜以及液晶显示装置等射出偏振光的装置等一般的器具以其通常的使用方式进行使用就能够利用识别功能的识别介质。基于该构思进一步进行了研究,结果发现,在构成了特定的识别介质的情况下,通过以不伴随特殊的操作的简单的观察方式使用这样的一般的器具,能够利用识别功能,也能够得到良好的防伪造性能,能够提高具有识别功能的部位的隐秘性,进而,也能够提高介质的设计自由度,从而完成了本发明。

[0020] 即,本发明包含下述的内容。

[0021] [1]一种光学显示介质,其是具有显示面的光学显示介质,上述光学显示介质具有反射起偏器层和双折射层,

[0022] 上述反射起偏器层设置在反射区域R_L,上述反射区域R_L是上述显示面的一部分或全部的区域,

[0023] 上述双折射层相较于上述反射起偏器层设置在观看侧,并且设置在占据上述反射区域R_L的一部分的区域R_A,

[0024] 上述反射起偏器层为将入射光反射为圆偏振光或线偏振光的层,

[0025] 上述双折射层包含片状双折射材料且是示出作为C板(C-plate)的光学特性的层。

[0026] [2]根据[1]所述的光学显示介质,其中,上述反射起偏器层为具有胆甾型规整性(cholesteric regularity)的材料的层。

[0027] [3]根据[1]或[2]所述的光学显示介质,其中,上述反射起偏器层为包含片状反射材料的油墨层。

[0028] [4]根据[1]~[3]的任一项所述的光学显示介质,其中,通过非偏振光观察上述光

学显示介质时的、上述区域R_A与上述反射区域R_L中的除上述区域R_A以外的区域R_B的色差ΔE*(N)在极角0°方向的观察中为1以下。

[0029] [5]根据[4]所述的光学显示介质,其中,上述色差ΔE*(N)在极角20~70°且方位角0~360°的全部方向的全部观察中为1以下。

[0030] [6]根据[1]~[5]的任一项所述的光学显示介质,其中,通过偏振光观察上述光学显示介质时的、上述区域R_A与上述反射区域R_L中的除上述区域R_A以外的区域R_B的色差ΔE*(P)在极角20~70°且方位角0~360°的全部方向的观察中的任意一个观察中为3以上。

[0031] [7]根据[6]所述的光学显示介质,其中,上述色差ΔE*(P)在极角0°方向的观察中为1以下。

[0032] [8]根据[1]~[7]的任一项所述的光学显示介质,其中,从极角0°方向测定的上述双折射层的面内相位差$Re(A)_0$满足$Re(A)_0 \leq 30nm$,

[0033] 从极角45°的任意一个方位角测定的上述双折射层的倾斜相位差(oblique phase difference)$Re(A)_{45}$满足下述式(e1):

[0034] $70nm \leq Re(A)_{45} \leq 700nm$ 式(e1)。

[0035] [9]根据[1]~[8]的任一项所述的光学显示介质,其中,上述光学显示介质还具有各向同性层,上述各向同性层相较于上述反射起偏器层设置在观看侧且占据上述反射区域R_L中的除上述区域R_A以外的区域R_B的一部分或全部,

[0036] 从极角0°方向测定的上述各向同性层的面内相位差$Re(B)_0$满足$Re(B)_0 \leq 30nm$,

[0037] 上述各向同性层的倾斜相位差$Re(B)_{45}$满足$0 \leq Re(B)_{45} \leq 30$。

[0038] 发明效果

[0039] 根据本发明可提供一种光学显示介质,其防伪造性能高,能够通过不使用特殊的判断工具的简单的观察就使用识别功能,并且具有识别功能的部位的隐秘性高。

附图说明

[0040] 图1为概略地示出本发明的光学显示介质的一个例子的俯视图。

[0041] 图2为以沿着线L1的面剖切图1所示的光学显示介质的纵向剖视图。

具体实施方式

[0042] 以下,示出实施方式及示例物对本发明进行详细地说明。但是,本发明并不限定于以下说明的实施方式和示例物,在不脱离本发明的权利要求及其同等的范围的范围内能够任意地变更实施。

[0043] 在以下的说明中,只要没有特别说明,“(甲基)丙烯酰基”是包含“丙烯酰基”、“甲基丙烯酰基”以及它们的组合的术语。“(硫代)环氧基”“异(硫代)氰酸酯基”这样的表达也是表示同样意思的术语。

[0044] 在以下的说明中,只要没有特别说明,某层的面内延迟Re为由$Re=(nx-ny)\times d$表示的值。此外,只要没有特别说明,某层的厚度方向的延迟Rth为由$Rth=\{(nx+ny)/2-nz\}\times d$表示的值。此外,只要没有特别说明,NZ系数为由$(nx-nz)/(nx-ny)$表示的值。在此,nx、ny以及nz为层的主折射率,nx表示在与层的厚度方向垂直的方向(面内方向)中,得到最大折射率的方向的折射率。ny表示在上述面内方向中与nx方向正交的方向的折射率。nz表示厚

度方向的折射率。d表示层的厚度。只要没有另外说明,测定波长为550nm。这些值能够使用相位差计(Axometrics公司制“AxoScan”)进行测定。

[0045] 在本申请中,对倾斜方向的相位差也进行了叙述。面内相位差Re通常从膜的极角0°的方向进行光学观察并测定,另一方面,倾斜方向的相位差相当于将该观察方向变更为极角大于0°的倾斜方向而进行观察、并将与该观察方向正交的面视为是膜的面的情况下的、表观上的面内相位差的值。在本申请中,有时对从某极角观察的倾斜方向的相位差标注该极角的数值来表示。例如,有时将从极角45°的方向观察的倾斜方向的相位差表示为例如倾斜45°相位差或Re_{45}。此外,与此相对,为了明确示出观察角度,有时将从极角0°观察的面内相位差表示为例如Re_0。

[0046] 具体而言,极角φ中的倾斜相位差Reφ通过式Reφ=|ny-nx'|·dφ求出。

[0047] 在此,dφ为倾斜方向的层内的光程长,通过式dφ=d/cosφ求出。

[0048] nx'通过下述式(e2)求出。

[0049] [数学式1]

[0050]
$$n_x' = \frac{n_x \cdot n_z}{\sqrt{n_x^2 \sin^2\phi + n_z^2 \cos^2\phi}} \quad (e2)$$

[0051] 在以下说明中,只要没有特别说明,某层的慢轴的方向是指面内方向的慢轴的方向。但是,在对倾斜方向的相位差进行叙述的情况下,其定义如上所述。

[0052] 在以下说明中,只要没有特别说明,以将显示面朝上并水平载置的状态对光学显示介质进行说明。因此,有时将观看光学显示介质的一侧简称为“上”侧,将其相反侧简称为“下”侧。例如,有时将某层的一个表面和另一个表面中的接近光学显示介质的显示面一侧的面表述为“上侧”的表面。此外,有时将与该“上”“下”方向垂直的方向称为“水平”方向。

[0053] 在以下说明中,由ΔE*的符号表示的色差为CIE 1976(L*,a*,b*)颜色空间中的色差(ΔE^*_{ab}),以D65光源为白点进行计算。

[0054] 本发明的光学显示介质能够以如下的观察方式观察。

[0055] • 使非偏振光入射光学显示介质,以通常的方式(不伴随特别的偏振光成分的选择的方式)观察来自光学显示介质的反射光。

[0056] • 使非偏振光入射光学显示介质,选择性地观察来自光学显示介质的反射光中的偏振光成分。

[0057] • 使偏振光入射光学显示介质,以通常的方式观察来自光学显示介质的反射光。

[0058] 为了便于说明,在以下说明中,有时将上述三个方式中的第一方式称为“使用非偏振光的观察”,将第二方式称为“非偏振光-偏振光观察”,将第三方式称为“偏振光-非偏振光观察”。作为第二方式和第三方式的总称,有时将它们称作“使用偏振光的观察”。

[0059] [光学显示介质的概要]

[0060] 本发明的光学显示介质具有显示面,并且具有反射起偏器层和双折射层,上述反射起偏器层设置在反射区域R_L,上述反射区域R_L是显示面的一部分或全部的区域,上述双折射层相较于反射起偏器层设置在观看侧,并且设置在占据反射区域R_L的一部分的区域R_A。

[0061] 图1为概略地示出本发明的光学显示介质的一个例子的俯视图,图2为以沿着线L1

的面剖切图1所示的光学显示介质的纵向剖视图。在图1和图2中,光学显示介质100具有:基材101;反射起偏器层102,其接触并设置在基材101的上侧的面101U;以及双折射层111,其接触并设置在反射起偏器层102的上侧的面102U上。

[0062] 在本例中,关于光学显示介质100的上侧的面,其全部是被反射起偏器层102占据的区域,因此该区域为反射区域R_L。双折射层111仅占据反射区域R_L中的一部分的区域R_A。

[0063] 光学显示介质100还具有各向同性层112作为任意的构成要素。各向同性层112占据反射区域R_L中的除区域R_A以外的区域R_B。在本例中,双折射层111与各向同性层112以它们的侧面在边界119彼此接触的方式进行配置。从提高识别功能的隐秘性的观点出发,双折射层优选像这样配置为其全部或一部分的边缘的侧面与各向同性层的边缘的侧面相互接触。双折射层与各向同性层可以分离,但从提高识别功能的隐秘性的观点出发,优选使分离的情况下的距离小。该距离通常为200μm以下,优选为100μm以下,更优选为50μm以下,进一步优选为20μm以下,特别优选为10μm以下。

[0064] 通过在反射区域R_L设置双折射层111所占据的区域R_A及其以外的区域R_B,它们形成潜像。潜像是指在通常的使用非偏振光的观察中观察不到、仅在光学显示介质的特定的观察中观察到的像。在图1～图2的例子的光学显示介质中,在特定的观察中,区域R_A所规定的花卉图案能够作为潜像发挥功能。

[0065] [反射起偏器层]

[0066] 反射起偏器层为将入射光反射为圆偏振光或线偏振光的层。反射起偏器层使入射光中的某波长的偏振光成分的一部分或全部透过,使其它偏振光成分的一部分或全部反射。作为反射起偏器层,能够使用反射型圆起偏器或反射型线起偏器。

[0067] 反射型圆起偏器是指使某波长的入射光的、右旋圆偏振光成分和左旋圆偏振光成分中的一者透过并反射另一者的光学元件。反射型线起偏器是指使某波长的入射光的、某线偏振光成分和与该成分垂直的线偏振光成分中的一者透过并反射另一者的光学元件。

[0068] 从作为识别介质使用时的容易度的观点出发,光学显示介质的反射起偏器层优选为反射型圆起偏器。在使用光学显示介质时,从利用的容易度的观点出发,优选利用线起偏器或线偏振光光源,但通过使反射起偏器层为反射型圆起偏器,在使用这样的利用了线起偏器等的光学显示介质时,可期待显现对线起偏器的透射轴的朝向的依赖少的识别功能。

[0069] 在图1和图2的例子中,作为反射起偏器层102,采用反射型圆起偏器。关于构成反射型圆起偏器的材料的更具体的示例,在后面另行叙述。

[0070] [双折射层]

[0071] 在本申请中,双折射层是示出作为C板的光学特性的层。

[0072] C板为正C板或负C板。正C板为具有板状的形状的光学构件,主折射率nx、ny以及nz为nx＝ny或与其接近的关系,并且nx＜nz。负C板为具有板状的形状的光学构件,主折射率nx、ny以及nz为nx＝ny或与其接近的关系,并且ny＞nz。

[0073] 由于可将能够用作反射型圆起偏器的材料的液晶性化合物作为材料而容易地制造高品质且设计自由度高的负C板,所以作为C板,优选负C板。特别地,通过构成反射带的一部分或全部在可见光区域外的具有胆甾型规整性的材料的层,能够容易地得到作为负C板发挥功能的层。

[0074] 双折射层中的nx-ny的值优选为0.010以下,更优选为0.005以下,理想地为0(即nx

＝ny)。在nx-ny的值小的情况下,面内相位差Re也变小,因此C板中的nx与ny的关系能够由面内相位差Re规定。具体而言,本申请中的双折射层的面内相位差$Re(A)_0$优选为30nm以下,更优选为15nm以下,理想地为0nm。双折射层为正C板的情况下的nz-nx的值和双折射层为负C板的情况下的ny-nz的值能够在可得到期望的倾斜相位差的范围内适当调节。具体而言,这些值均优选为0.010以上,更优选为0.015以上,另一方面,优选为0.30以下,更优选为0.25以下。

[0075] 由于双折射层为C板,所以其倾斜方向相位差为比正面的面内相位差大的值。具体而言,从极角45°的任意一个方位角测定的上述双折射层的倾斜相位差$Re(A)_{45}$优选满足下述式(e1)。在更优选的例子中,从极角45°的全部方位角测定的上述双折射层的倾斜相位差$Re(A)_{45}$在下述的优选的范围内。

[0076] $70nm \leqslant Re(A)_{45} \leqslant 700nm$ 式(e1)

[0077] 在此情况下,$Re(A)_{20-70}$(即从极角20～70°的范围内的全部方位角测定的面内相位差Re(A)的测定值)中至少一部分能够为107.5nm以上且167.5nm以下。在$Re(A)_{20-70}$满足该条件的情况下,双折射层在从极角20～70°的范围的任意一个方向观察的情况下,能够在可见光波长中心的550nm处作为λ/4波片发挥功能。

[0078] 在式(e1)中,Re_{20-70}的下限更优选为120nm以上,另一方面,更优选为155nm以下。由于双折射层为C板,$Re(A)_0$为30nm以下这样的小值,所以当在某一方位角处$Re(A)_{20-70}$满足式(e1)的情况下,通常在全部方位角处$Re(A)_{20-70}$满足式(e1)。

[0079] 从另一观点出发,从极角45°的任意一个方位角测定的双折射层的面内相位差$Re(A)_{45}$优选为70nm以上,另一方面,优选为700nm以下。通过使$Re(A)_{45}$在该范围内,双折射层在从极角20～70°的范围的任意一个方向观察的情况下,能够在可见光波长中心的550nm处作为λ/4波片发挥功能。

[0080] 双折射层为包含片状双折射材料的层。片状双折射材料是指能够作为C板发挥功能的膜的、具有片状的形状的颗粒。这样的片状的形状的颗粒能够通过制备能够作为C板发挥功能的膜并将其粉碎、制成平坦的形状的颗粒而得到。构成C板的材料的更具体的示例在后面另行叙述。

[0081] [各向同性层]

[0082] 本发明的光学显示介质可以仅由双折射层和反射起偏器层构成,也可以除了它们之外还具有任意的构成要素。作为任意的构成要素的例子,可举出各向同性层。各向同性层为光学各向同性的层,即,其面内相位差和厚度方向相位差不存在或者充分小的层。具体而言,从极角0°方向测定的各向同性层的面内相位差$Re(B)_0$优选为30nm以下,更优选为15nm以下,理想地为0nm。此外,各向同性层的厚度方向相位差Rth(B)优选为-30nm以上,更优选为-15nm以上,另一方面,优选为30nm以下,更优选为15nm以下。各向同性层的倾斜45°相位差$Re(B)_{45}$优选为30nm以下,更优选为15nm以下,理想地为0nm。

[0083] 各向同性层能够设置在反射区域R_L中的除区域R_A以外的区域R_B。通过在区域R_B设置各向同性层,能够降低使用非偏振光观察时的区域R_A的外观与区域R_B的外观的差异,能够提高识别功能的隐秘性。从提高识别功能的隐秘性的方面出发,各向同性层特别优选如图1～图2的例子中的各向同性层112那样,配置为其侧面与双折射层的侧面相互接触。

[0084] [其它构成要素]

[0085] 作为其它任意的构成要素的例子,可举出光吸收层、基材层、装饰构件、以及安装构件。

[0086] 光吸收层为吸收入射的光的层。光吸收层能够为黑色的层。光吸收层的材料可以是任意材料,例如能够为染色成黑色的膜。光吸收层能够设置在反射起偏器层的背面侧,即反射起偏器层的、与观看侧相反的一侧的位置。在反射起偏器层为反射型圆起偏器和反射型线起偏器中的任一者的情况下,入射光中的未被反射的光大量透过。当在反射起偏器层的背面侧设置光吸收层时,透射光被吸收,结果能够更鲜明地观看到反射光带来的效果。另一方面,在反射起偏器层的背面侧不设置光吸收层的情况下,可观看到反射起偏器层的背面侧,反射光带来的效果变得不鲜明,但可得到能够将光学显示介质制成透明的物体这样的设计效果。

[0087] 基材层能够如图1～图2的例子中的基材101那样设置在反射起偏器层的背面侧。基材层能够为兼作光吸收层的层,但也可以与光吸收层分开设置基材层。

[0088] 装饰构件为对光学显示介质的识别功能显现没有贡献、但有助于光学显示介质的设计效果的构件。作为装饰构件的一个例子,可举出被称作金属片(lame)的具有金属光泽的切片。能够将该切片与例如反射起偏器层的切片并列设置,或在反射起偏器层的上表面重叠设置。作为装饰构件的另一个例子,可举出:覆盖光学显示介质的显示面的玻璃罩等透明构件;用于装饰或保护光学显示介质的周围的托盘等壳体;等构件。

[0089] 安装构件是指在将光学显示介质安装于物品时发挥功能的构件。安装构件可以由其一部分或全部兼作装饰构件。作为安装构件的例子,可举出从光学显示介质的周围延长的环、扣、钩、线、链、绳等构件、以及兼作装饰构件的托盘等壳体。安装构件可以直接附着在作为光学显示介质的必要的构成要素的反射起偏器层和/或图案状相位差层,也可以经由除这些以外的任意的构件结合。与安装构件的结合可以是利用黏合剂的附着、利用焊接加工的附着、螺纹固定或绑扎等的机械结合等的任一种。

[0090] [光学显示介质的光学性质]

[0091] 光学显示介质优选在使用非偏振光的观察中,区域R_A与区域R_B的色差$\Delta E^*(N)$小。具体而言,使用非偏振光的观察中的色差$\Delta E^*(N)$在极角0°方向的观察中优选为1以下,更优选为0.7以下,理想地为0。另外,在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的全部观察中,$\Delta E^*(N)$优选为1以下,更优选为0.7以下。更优选在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的全部观察中,$\Delta E^*(N)$满足上述数值范围的条件。通过具有这样小的$\Delta E^*(N)$,能够提高使用非偏振光的通常的观察中的光学显示介质的识别功能的隐秘性。

[0092] 另一方面,使用偏振光的观察中的区域R_A与区域R_B的色差$\Delta E^*(P)$优选在极角0°方向的观察中小,在大于0°的极角的观察中大。具体而言,色差$\Delta E*(P)$在极角0°方向的观察中优选为1以下,更优选为0.7以下,理想地为0。另一方面,色差$\Delta E^*(P)$在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的观察中的任意一个观察中优选为3以上,更优选为7以上。更优选的例子中,色差$\Delta E^*(P)$在极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的观察中的全部观察中优选为3以上,更优选为7以上。极角20～70°且方位角0～360°的全部方向的观察中的色差$\Delta E^*(P)$的最大值没有特别限定,能够为例如60以下或40以下。由于双折射层为C板、$Re(A)_0$为30nm以下这样的低值,所以在某一方位角中色差$\Delta E^*(P)$满足上述下限以上的情况下,通常在全部方位角中色差$\Delta E^*(P)$满足上述下限以上。此外,色差$\Delta E^*(P)$在极角20～

70°的范围内的某角度下能够取得最大值。色差ΔE*(P)为最大的极角更优选为30～60°。

[0093] 通过使色差ΔE*(P)在极角0°方向的观察中小,在大于0°的某极角中的观察中大,光学显示介质能够通过使用偏振光的观察显现识别功能,此外,该识别功能能够通过简单的观察进行利用。具体而言,佩戴了偏光太阳镜的状态的观察者能够通过检查改变角度进行观察带来的潜像颜色变化的有无或与周边的亮度差异这样的简单的观察,判断在通常使用状态的物品上附着的光学显示介质的真实性。由此,能够不妨碍使用状态而通过一眼观看这样的简单的观察来判断光学显示介质的真实性,该光学显示介质附着于作为商品陈列的状态、以及识别者以外的使用者以通常的使用方式持有的状态等通常使用状态的物品。

[0094] [光学显示介质的、作为识别介质的使用方法]

[0095] 在使用本发明的光学显示介质时,使入射光入射其显示面,在反射起偏器层反射而产生反射光,观察反射光。作为其具体例,可举出:

[0096] • 使用非偏振光的观察(使非偏振光入射识别介质,以通常的方式即不伴随特别的偏振光成分的选择的方式观察来自识别介质的反射光);以及

[0097] 使用偏振光的观察,

[0098] 作为使用偏振光的观察的具体例,可举出:

[0099] • 非偏振光-偏振光观察(使非偏振光入射识别介质,选择性地观察来自识别介质的反射光中的偏振光成分);以及

[0100] • 偏振光-非偏振光观察(使偏振光入射识别介质,以通常的方式观察来自识别介质的反射光)。

[0101] 作为向光学显示介质入射的光的例子,可举出非偏振光和偏振光,作为偏振光的例子,可举出线偏振光、圆偏振光、以及椭圆偏振光。在入射的光为非偏振光的情况下,通过在反射光的观察中选择性地观察反射光的线偏振光成分或圆偏振光成分,能够进行非偏振光-偏振光观察。

[0102] 在入射的光为非偏振光的情况下,作为该非偏振光,能够使用太阳光和室内照明光等一般的环境光。

[0103] 在入射的偏振光为线偏振光的情况下,作为该线偏振光,能够使用通过使非偏振光透过线起偏器而得到的线偏振光。供给线偏振光的装置可以是用于本发明的光学显示介质的使用的专用品,也可以将用于其它用途的一般的光源和一般的线起偏器组合使用。或者,也可以使用用于其它用途的一般的组合了光源和线起偏器的状态的装置。

[0104] 在入射的偏振光为圆偏振光的情况下,作为该圆偏振光,能够使用通过使非偏振光透过圆起偏器而得到的圆偏振光。供给圆偏振光的装置可以是用于本发明的光学显示介质的使用的专用品,也可以将用于其它用途的一般的光源和一般的圆起偏器组合使用。或者,也可以使用用于其它用途的一般的组合了光源和圆起偏器的状态的装置。

[0105] 在入射的偏振光为椭圆偏振光的情况下,作为该椭圆偏振光,能够使用通过使非偏振光透过适当的光学元件而得到的椭圆偏振光。供给椭圆偏振光的装置可以是用于本发明的光学显示介质的使用的专用品,也可以将用于其它用途的一般的光源和一般的线起偏器或圆起偏器组合使用。或者,也可以使用用于其它用途的一般的组合了光源和线起偏器或圆起偏器的状态的装置。

[0106] 例如,带有一般的液晶显示画面的个人计算机和智能手机等具有显示画面的电子

设备大多射出线偏振光作为来自显示画面的出射光,因此能够将那样的电子设备用作供给线偏振光的装置。更具体而言,通过使那样的电子设备靠近光学显示介质等的操作,使光学显示介质位于非偏振光的环境光的入射减少、来自该电子设备的出射光的入射相对多的环境下,能够实现线偏振光的供给。

[0107] 作为另一个例子,带有一般的液晶显示画面的个人计算机和智能手机等具有显示画面的电子设备的一部分射出圆偏振光作为来自显示画面的出射光,因此能够将那样的电子设备用作供给圆偏振光的装置。更具体而言,通过使那样的电子设备靠近光学显示介质等的操作,使光学显示介质位于非偏振光的环境光的入射减少、来自该电子设备的出射光的入射相对多的环境下,能够实现圆偏振光的供给。

[0108] 作为又一个例子,有时在射出上述的线偏振光或圆偏振光的电子设备的显示画面以各种目的贴合有附加的膜。作为这样的附加的膜的例子,可举出基于显示画面的保护、显示画面的视角的调节、提高经由偏光太阳镜观察显示画面的情况下的观看性等各种目的而贴合的膜。这些膜大多具有某种相位差,因此能够显现将线偏振光转换为圆偏振光或椭圆偏振光,或者将圆偏振光转换为线偏振光或椭圆偏振光的功能。使用这样的方式的伴有附加膜的电子设备,也能够实现线偏振光、圆偏振光或除此以外的椭圆偏振光的供给。

[0109] 反射光的线偏振光成分的选择性观察能够经由观察用线起偏器通过目视反射光来进行。反射光的圆偏振光成分的选择性观察能够经由观察用圆起偏器通过目视反射光来进行。为了避免环境光的入射所带来的妨碍,观察用线起偏器和观察用圆起偏器通常能够在与光学显示介质隔离的状态下使用。隔离的距离的下限能够根据光学显示介质和观察用线起偏器的尺寸等适当调节,但通常能够为100mm以上。另一方面,隔离的距离的上限在能够观察光学显示介质的反射光的范围内能够适当调节,但通常能够为30m以下。

[0110] 像这样,在与光学显示介质隔离的位置使用的观察用线起偏器可以是用于本发明的光学显示介质的使用的专用品,也可以是用于其它用途的一般的线起偏器。例如,市售的偏光太阳镜大多能够作为线起偏器发挥功能,因此也可以将那样的市售的偏光太阳镜用作观察用线起偏器。作为观察用圆起偏器的例子,可举出由线起偏器和相位差膜的组合构成的圆起偏器、和包含胆甾型材料的层的圆起偏器(例如国际公开第2020/121791号记载的内容)。

[0111] [使用方法和识别功能显现的具体例]

[0112] 以反射起偏器层为银色的(即具有遍及可见光区域整体的反射带)反射型圆起偏器、基材101作为光吸收层发挥功能的图1～图2示出的光学显示介质100为例,更具体地说明作为本发明的光学显示介质的识别介质的使用方法及基于其的识别功能显现的例子。

[0113] 首先,对通常的使用非偏振光的观察的情况进行说明。在此情况下,无论在观察方向为极角0°的情况下,还是在极角大于0°的情况下,都观察不到潜像。

[0114] 具体而言,在从光学显示介质100的上侧的面向区域R_B入射了非偏振光的情况下,光透过各向同性层112到达反射起偏器层102。反射起偏器层102为反射型圆起偏器,因此将非偏振光分离为右旋圆偏振光和左旋圆偏振光,使一者反射,另一者透过。透过的圆偏振光被基材101吸收。另一方面,反射的圆偏振光再次透过各向同性层112并向上射出。

[0115] 各向同性层112为各向同性的层,因此无论在观察方向为极角0°的情况下,还是在极角大于0°的情况下,透过各向同性层112的光的相位差在透过前后不会变化,偏振光状态

也不会变化。

[0116] 另一方面,在从光学显示介质100的上侧的面向区域R_A入射了非偏振光的情况下,光透过双折射层111到达反射起偏器层102。反射起偏器层102为反射型圆起偏器,因此将非偏振光分离为右旋圆偏振光和左旋圆偏振光,使一者反射,另一者透过。透过的圆偏振光被基材101吸收。另一方面,反射的圆偏振光再次透过双折射层111并向上射出。

[0117] 在此,在观察方向为极角0°的情况下,观察者观察圆偏振光垂直透过双折射层111而射出的光。双折射层111为C板,因此垂直透过双折射层111的光的相位差在透过前后不会变化,偏振光状态也不会变化。因此,在区域R_A和区域R_B中,不能观看到其外观的差异,因此观察不到潜像。

[0118] 在观察方向为极角大于0°的情况下,观察者观察圆偏振光倾斜透过双折射层111而射出的光。双折射层111为C板,作为对于倾斜透过的光具有倾斜相位差的层发挥功能。其结果,射出的光为椭圆偏振光或线偏振光,特别是在使双折射层111作为λ/4波片发挥功能的极角时,观察者观察线偏振光。然而,在目视观察中,不能观看到偏振光状态的差异。因此,最终在区域R_A和区域R_B中,不能观看到其外观的差异,因此观察不到潜像。

[0119] 接下来,对使用了线起偏器作为观察用起偏器的非偏振光-偏振光观察的情况进行说明。在此情况下,在观察方向为极角0°的情况下观察不到潜像,在极角大于0°的某观察角度范围内可观察到潜像。

[0120] 具体而言,在从光学显示介质100的上侧的面向区域R_B入射非偏振光的情况下,与使用非偏振光的观察的情况相同,从光学显示介质100射出的光成为圆偏振光。当经由观察用线起偏器观察该圆偏振光时,圆偏振光中的沿着线起偏器透射轴的线偏振光成分透过观察用线起偏器到达观察者。其结果,以低于非偏振光的观察的明度观察到区域R_B。各向同性层112为各向同性的层,无论在观察方向为极角0°的情况下,还是在极角大于0°的情况下,透过各向同性层112的光的相位差在透过前后不会变化,偏振光状态也不会变化,因此在区域R_B中,未看到由极角的变化引起的明显的外观变化。此外,即使观察用线起偏器的透射轴方向与光学显示介质100的角度关系发生变化,也未看到明显的外观变化。

[0121] 另一方面,在从光学显示介质100的上侧的面向区域R_A入射非偏振光的情况下,与使用非偏振光的观察的情况相同,从光学显示介质100射出的光在观察方向为极角0°的情况下成为圆偏振光,在极角大于0°的情况下,成为椭圆偏振光或线偏振光,特别是在使双折射层111作为λ/4波片发挥功能的极角时,成为线偏振光。当经由观察用线起偏器观察以极角0°从区域R_A射出的圆偏振光时,射出的圆偏振光中的沿着线起偏器透射轴的线偏振光成分透过观察用线起偏器到达观察者。其结果,以低于使用非偏振光的观察的明度观察到区域R_A。在此情况下,即使观察用线起偏器的透射轴方向与光学显示介质100的角度关系发生变化,也未看到明显的外观变化。与此相对,在极角大于0°的情况下,射出的椭圆偏振光或线偏振光中的沿着线起偏器透射轴的线偏振光成分透过观察用线起偏器到达观察者。其结果,还通过观察用线起偏器的透射轴方向与光学显示介质100的角度关系的变化,使区域R_A的外观大幅变化。特别地,在从使折射层111作为λ/4波片发挥功能的极角的观察中,在从观察方向看观察用线起偏器的透射轴与折射层的表观的慢轴呈45°或135°的角度关系的情况下,区域R_A的明亮度为最大或最小。通过这样的外观的变化,明确地观看到折射层111与各向同性层112的边界,观察到潜像。

[0122] 进而,对使用了线偏振光作为入射光的偏振光-非偏振光观察的情况进行说明。在此情况下,也会在观察方向为极角0°的情况下观察不到潜像,在极角大于0°的某观察角度范围内可观察到潜像。

[0123] 具体而言,在从光学显示介质100的上侧的面向区域R_B入射线偏振光的情况下,被反射起偏器层102反射且从光学显示介质100射出的光成为仅由入射的线偏振光中的右旋圆偏振光成分或左圆偏振光成分构成的圆偏振光。各向同性层112为各向同性的层,因此无论在观察方向为极角0°的情况下,还是在极角大于0°的情况下,透过各向同性层112的光的相位差在透过前后不会变化,偏振光状态也不会变化。

[0124] 另一方面,关于从光学显示介质100的上侧的面向区域R_A入射线偏振光的情况,当观察方向为极角0°时,观察以极角0°入射且被反射起偏器层102反射而射出的光。双折射层111为C板,因此垂直透过双折射层111的光的相位差在透过前后不会变化,偏振光状态也不会变化。因此,关于区域R_A和区域R_B,不能观看到其外观的差异,因此观察不到潜像。

[0125] 当观察方向为极角大于0°时,观察以极角大于0°入射且被反射起偏器层102反射而射出的光。在此情况下,以极角大于0°入射的线偏振光倾斜透过双折射层111而转换为椭圆偏振光或圆偏振光并到达反射起偏器层102。进而,在反射起偏器层102,仅反射其右旋圆偏振光成分或左圆偏振光成分。反射的圆偏振光成分的多少根据到达反射起偏器层102的光的偏振光状态而变化,其根据入射线偏振光的偏振光方向与双折射层111的表观的慢轴的关系而变化。通过这样的外观的变化,明确地观看到折射层111与各向同性层112的边界,观察到潜像。

[0126] 作为以上的结果,在使用非偏振光的观察和从极角0°的使用偏振光的观察(即非偏振光-偏振光观察和/或偏振光-非偏振光观察)中,观察不到潜像,另一方面,在大于极角0°的使用偏振光的观察中,观察到潜像。在观看到这样的使用非偏振光的观察与使用偏振光的观察的差异和使用偏振光的观察中的极角引起的差异的情况下,能够判断为光学显示介质真实。另外,观看到潜像的情况下的其明确度根据观察方向的极角而变化,并且,也根据入射的偏振光的偏振光方向或观察用线起偏器的透射轴方向与光学显示介质的位置关系变化而变化。在观看到这样的变化的情况下,能够判断为光学显示介质真实。

[0127] 在上述的例子中,使用反射型圆起偏器作为反射起偏器层,并且在使用偏振光的观察中使用线偏振光(即,使用线偏振光光源或观察用线起偏器),但本发明的光学显示介质及其使用方法不限于此,无论在使用反射型圆起偏器作为反射起偏器层并且在使用偏振光的观察中使用圆偏振光的情况下,在使用反射型线起偏器作为反射起偏器层并且在使用偏振光的观察中使用线偏振光的情况下,还是在使用反射型线起偏器作为反射起偏器层并且在所有偏振光的观察中使用圆偏振光的情况下,都基于起偏器层为C板,在使用偏振光的观察且极角大于0°的情况下观察到潜像,因此能够利用同样的使用方法来使用。

[0128] [反射起偏器层的具体例]

[0129] 对构成反射起偏器层的材料和形成反射起偏器层的方法进行具体说明。作为反射起偏器层的例子,可举出作为上述的反射起偏器层102示例的反射型圆起偏器和反射型线起偏器。此外,反射起偏器层可以通过仅1层的层显现该功能,也可以通过多层的组合显现该功能。

[0130] 反射起偏器层优选为包含片状的反射材料的油墨层。油墨层是指油墨的固化物的

层,通常通过油墨的涂敷和固化形成。油墨通常包含溶剂和固体成分,在其固化时溶剂的一部分或全部挥发。因此,油墨层为包含油墨的固体成分的层。因此,用于形成反射起偏器层的油墨能够包含片状的反射材料作为固体成分。

[0131] 片状的反射材料是片,即具有片状的形状的颗粒,各个颗粒具有作为反射起偏器的功能。更具体而言,作为片的原料,制备能够作为反射起偏器层发挥功能的膜,将该原料膜粉碎而制成片,能够将其用作片状的反射材料。

[0132] 片的平均粒径没有特别限定,能够为适合形成油墨层的粒径。具体而言,平均粒径优选为10μm以上,更优选为20μm以上,另一方面,优选为300μm以下,更优选为100μm以下。平均粒径能够为能够通过利用激光衍射·散射式粒径分布测量装置(例如株式会社堀场制作所制,产品名"LA-960")的粒度分布的测定求出的D50平均粒径。

[0133] 片的平均粒径l与片的厚度d的比l/d优选为2以上,更优选为4以上,另一方面,优选为100以下,更优选为50以下。通过具有该形状,片的原料的膜的厚度方向与包含使用膜制备的片的油墨层的厚度方向成为相同的方向,因此,能够容易地形成与片原料膜光学性质相同的油墨层。

[0134] 油墨中的除片以外的成分没有特别限定,能够使用市售的油墨用的介质、稀释剂等物质。

[0135] 相比于在某基材的表面直接形成原料膜相同的物质而制成反射起偏器层的方式,在使用包含片状的反射材料的油墨在该基材的表面形成油墨层的情况下,在制造的自由度高的方面特别优选。例如,可得到如下优点:在不具有取向控制力的基材的表面也能够容易地形成反射起偏器层;无需在光学显示元件的制造中分别进行取向处理和宽带化处理等处理而能够在制备原料膜的时刻统一进行;能够容易调节光学显示介质的显示面中的反射起偏器层的平面形状和厚度等形状等。

[0136] 作为能够用作反射型圆起偏器层的膜(包含片状反射材料的原料膜)的例子,可举出具有胆甾型规整性的材料的层。胆甾型规整性是指如下结构:在材料内部的某个平面上分子轴沿一定的方向排列,在与此重叠的下一个平面上分子轴的方向稍微成角度错开,在再下一个平面上进一步错开角度,以这样的方式,随着依次透过重叠排列的平面而前进,该平面中的分子轴的角度错开(扭转)。即,在某个材料的层的内部的分子具有胆甾型规整性的情况下,分子以在层的内部的某个第一平面上分子轴为一定的方向的方式排列。在层的内部的与该第一平面重叠的下一个第二平面中,分子轴的方向与第一平面中的分子轴的方向稍微成角度错开。在与该第二平面进一步重叠的下一个第三平面中,分子轴的方向进一步与第二平面中的分子轴的方向成角度错开。像这样,在重叠排列的平面中,该平面中的分子轴的角度依次错开(扭转)。像这样分子轴的方向扭转的结构通常为螺旋结构,是光学手性结构。

[0137] 作为具有胆甾型规整性的材料的更具体的例子,可举出胆甾型树脂层。胆甾型树脂层是指通过使呈胆甾型液晶相的固化性的液晶性化合物固化而得到的层。胆甾型树脂层例如能够通过使聚合性的液晶性化合物以呈胆甾型液晶相的状态聚合而得到。更具体而言,将包含聚合性的液晶性化合物的液晶组合物涂敷在适当的基材等,成为层的状态,并使其取向为胆甾型液晶相并固化,由此能够得到胆甾型树脂层。

[0138] 作为聚合性的液晶性化合物,优选光聚合性液晶化合物。作为光聚合性液晶化合

物,能够使用可通过照射活性能量射线而聚合的光聚合性的液晶化合物。作为活性能量射线,能够从可见光线、紫外线、以及红外线等广泛的能量射线中采用能够使光聚合性液晶化合物的聚合反应进行的能量射线,特别优选紫外线等电离辐射射线。其中,作为适用于胆甾型液晶组合物的光聚合性液晶化合物,优选在1个分子中具有2个以上的反应性基团的棒状液晶化合物,特别优选式(1)所表示的化合物。

[0139] R^3-C^3-D^3-C^5-M-C^6-D_4-C^4-R^4 式(1)

[0140] 在式(1)中,R^3和R^4为反应性基团,分别独立地表示选自(甲基)丙烯酰基、(硫代)环氧基、氧杂环丁烷基、硫杂环丁烷基、氮丙啶基、吡咯基、乙烯基、烯丙基、富马酸酯基、肉桂酰基、噁唑啉基、巯基、异(硫代)氰酸酯基、氨基、羟基、羧基和烷氧基甲硅烷基中的基团。通过具有这些反应性基团,在使液晶组合物固化时,能够得到机械强度高的液晶组合物固化层。

[0141] 在式(1)中,D^3和D^4分别独立地表示选自单键、碳原子数1个~20个的直链状或支链状的烷基、以及碳原子数1个~20个的直链状或支链状氧化烯基中的基团。

[0142] 在式(1)中,C^3~C^6分别独立地表示选自单键、-O-、-S-、-S-S-、-CO-、-CS-、-OCO-、-CH_2-、-OCH_2-、-CH=N-N=CH-、-NHCO-、-O-(C=O)-O-、-CH_2-(C=O)-O-;以及-CH_2O-(C=O)-中的基团。

[0143] 在式(1)中,M表示介晶基团。具体而言,M表示非取代的或可以具有取代基的、选自偶氮甲碱类、氧化偶氮类、苯基类、联苯类、三联苯类、萘类、蒽类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯基酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代苯基嘧啶类、烷氧基取代苯基嘧啶类、苯基二噁烷类、二苯乙炔类、以及烯基环己基苯甲腈类中的彼此相同或不同的2个~4个骨架通过-O-、-S-、-S-S-、-CO-、-CS-、-OCO-、-CH_2-、-OCH_2-、-CH=N-N=CH-、-NHCO-、-O-(C=O)-O-、-CH_2-(C=O)-O-、以及-CH_2O-(C=O)-等结合基团而结合的基团。

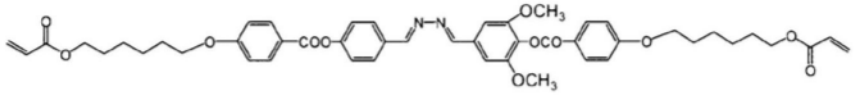
[0144] 作为上述介晶基团M能够具有的取代基,可举出例如卤素原子、可以具有取代基的碳原子数1个~10个的烷基、氰基、硝基、-O-R^5、-O-C(=O)-R^5、-C(=O)-O-R^5、-O-C(=O)-O-R^5、-NR^5-C(=O)-R^5、-C(=O)-NR^5R^7、或-O-C(=O)-NR^5R^7。在此,R^5和R^7表示氢原子或碳原子数1个~10个的烷基。在R^5和R^7为烷基的情况下,在该烷基中可以插入-O-、-S-、-O-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-O-、-NR^6-C(=O)-、-C(=O)-NR^6-、-NR^6-、或-C(=O)-(但是,不包括插入有相邻的2个以上的-O-或相邻的2个以上的-S-的情况。)。在此,R^6表示氢原子或碳原子数1个~6个的烷基。

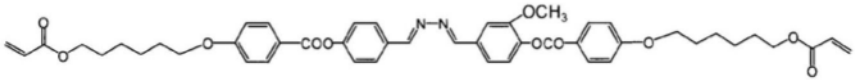
[0145] 作为上述“可以具有取代基的碳原子数1个~10个的烷基”中的取代基,可举出例如卤素原子、羟基、羧基、氰基、氨基、碳原子数1个~6个的烷氧基、碳原子数2个~8个的烷氧基烷氧基、碳原子数3个~15个的烷氧基烷氧基烷氧基、碳原子数2个~7个的烷氧基羰基、碳原子数2个~7个的烷氧基羰基氧基、碳原子数2~7个的烷氧基羰基氧基等。

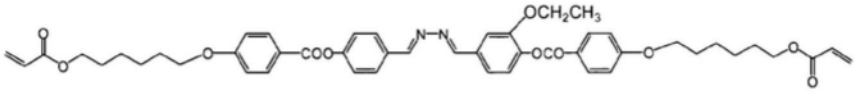
[0146] 此外,上述的棒状液晶化合物优选为非对称构造。在此,非对称构造是指在式(1)中,当以介晶基团M为中心,对比R^3-C^3-D^3-C^5-M-和-M-C^6-D^4-C^4-R^4时,它们为不同的构造。通过使用非对称构造的物质作为棒状液晶化合物,能够更加提高取向均匀性。

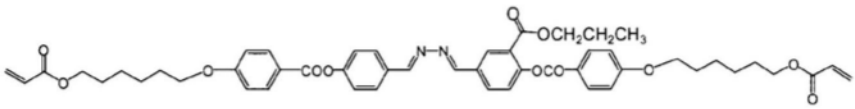
[0147] 作为棒状液晶性化合物的优选的具体例,可举出以下的化合物(B1)~(B10)。其中,棒状液晶性化合物不限于下述的化合物。

[0148] [化学式1]

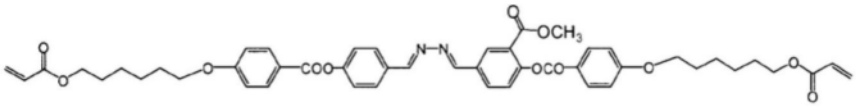

(B1)

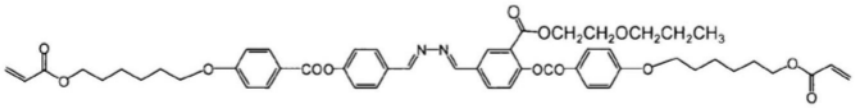

(B2)

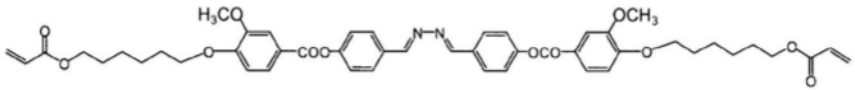

(B3)

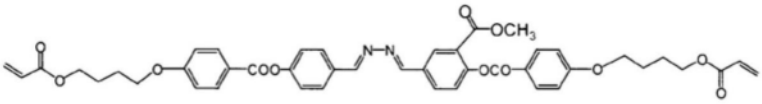

(B4)

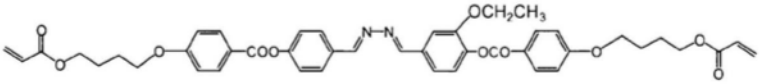
[0149]


(B5)


(B6)

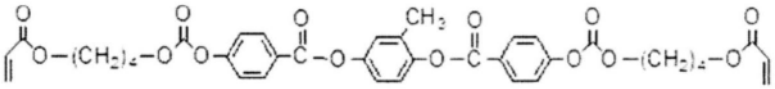

(B7)


(B8)


(B9)

[0150] [化学式2]

[0151]


(B10)

[0152] 在液晶组合物包含上述的棒状液晶化合物的情况下,该液晶组合物优选与棒状液晶化合物组合,包含式(2)所表示的化合物作为取向助剂。

[0153] R^1-A^1-B-A^2-R^2 (2)

[0154] 在式(2)中,R^1和R^2为分别独立地为选自碳原子数1个~20个的直链状或支链状的烷基、碳原子数1个~20个的直链状或支链状的氧化烯基、氢原子、卤素原子、羟基、羧基、可以插入任意的结合基团的(甲基)丙烯酰基、环氧基、巯基、异氰酸酯基、氨基、以及氰基中的基团。

[0155] 上述烷基和氧化烯基可以未被取代,或者也可以被1个以上的卤素原子取代。进而,上述卤素原子、羟基、羧基、(甲基)丙烯酰基、环氧基、巯基、异氰酸酯基、氨基、以及氰基可以与碳原子数1个~2个的烷基和氧化烯基结合。

[0156] 作为R^1和R^2优选的例子,可举出卤素原子、羟基、羧基、(甲基)丙烯酰基、环氧基、巯基、异氰酸酯基、氨基、以及氰基。

[0157] 此外,R^1和R^2的至少一者优选为反应性基团。通过具有反应性基团作为R^1和R^2的至少一者,由上述式(2)所表示的化合物在固化时固定在液晶组合物固化层中,能够形成更牢固的层。在此,反应性基团能够举出例如羧基、(甲基)丙烯酰基、环氧基、巯基、异氰酸酯基、以及氨基。

[0158] 在式(2)中,A^1和A^2分别独立地表示选自1,4-亚苯基、1,4-亚环己基、环己烯-1,4-亚基、4,4'-亚联苯基、4,4'-亚联环己基、以及2,6-亚萘基中的基团。上述1,4-亚苯基、1,4-亚环己基、环己烯-1,4-亚基、4,4'-亚联苯基、4,4'-亚联环己基、以及2,6-亚萘基可以未被取代,或者也可以被1个以上卤素原子、羟基、羧基、氰基、氨基、碳原子数1个~10个的烷基、卤代烷基等的取代基取代。在A^1和A^2各自中存在2个以上取代基的情况下,它们可以相同也可以不同。

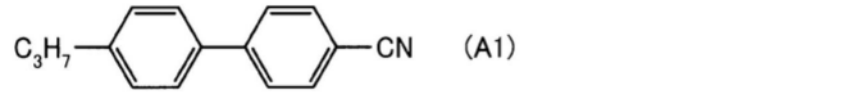
[0159] 作为A^1和A^2特别优选的基团,可举出选自1,4-亚苯基、4,4'-亚联苯基、以及2,6-亚萘基中的基团。这些芳香环骨架与脂环式骨架相比,比较刚直,与棒状液晶化合物的介晶的亲和性高,取向均匀性变得更高。

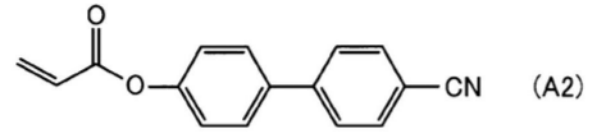
[0160] 在式(2)中,B选自单键、-O-、-S-、-S-S-、-CO-、-CS-、-OCO-、-CH_2-、-OCH_2-、-CH=N-N=CH-、-NHCO-、-O-(C=O)-O-、-CH_2-(C=O)-O-;以及-CH_2O-(C=O)-。

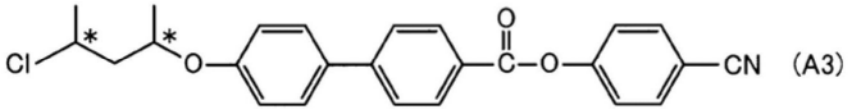
[0161] 作为B特别优选的例子,可举出单键、-O-(C=O)-以及-CH=N-N=CH-。

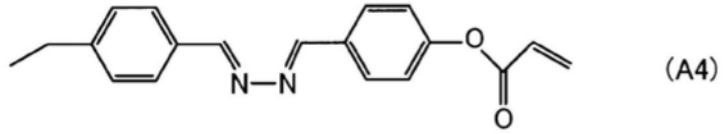
[0162] 作为式(2)所表示的化合物特别优选的具体例子,可举出下述的化合物(A1)~(A10)。这些可以单独使用1种,也可以以任意比率组合使用2种以上。

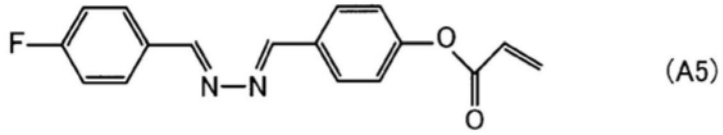
[0163] [化学式3]



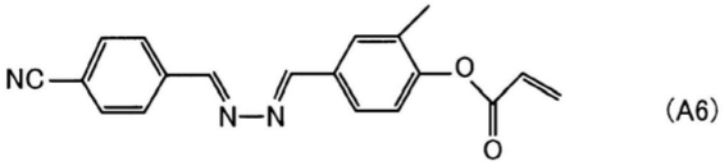


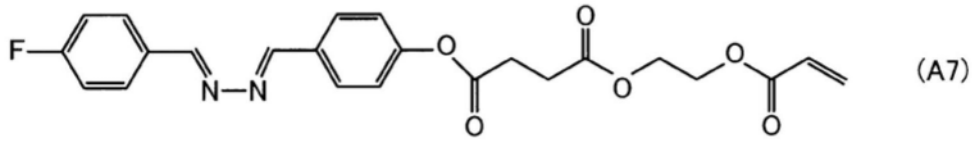


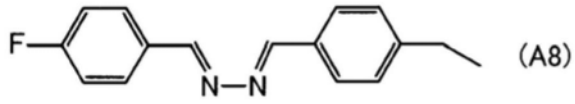


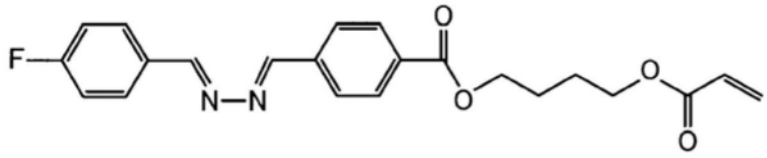


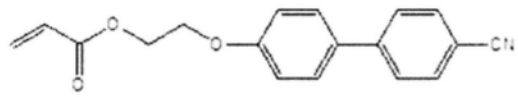
[0164]











[0165] 在上述化合物(A3)中,“*”表示手性中心。

[0166] (式(2)所表示的化合物的合计重量)/(棒状液晶化合物的合计重量)所表示的重量比优选为0.001以上,更优选为0.01以上,进一步优选为0.05以上,优选为1以下,更优选为0.65以下。通过使上述的重量比为上述下限值以上,能够在液晶组合物的层中提高取向均匀性。此外,通过使上述的重量比为上限值以下,能够提高取向均匀性。此外,能够提高液晶组合物的液晶相的稳定性。进而,能够提高液晶组合物的折射率各向异性Δn,因此能够稳定地得到具有例如圆偏振光的选择反射性能等期望的光学性能的液晶组合物固化层。在

此,式(2)所表示的化合物的合计重量在仅使用1种式(2)所表示的化合物的情况下表示其重量,在使用2种以上的情况下表示合计的重量。同样地,棒状液晶化合物的合计重量在仅使用1种棒状液晶化合物的情况下表示其重量,在使用2种以上的情况下表示合计的重量。

[0167] 此外,在组合使用式(2)所表示的化合物和棒状液晶化合物的情况下,优选式(2)所表示的化合物的分子量小于600,优选棒状液晶化合物的分子量为600以上。由此,式(2)所表示的化合物能够进入比其分子量大的棒状液晶化合物的间隙,因此能够提高取向均匀性。

[0168] 用于形成胆甾型树脂层的液晶组合物还能够包含构成胆甾型树脂层的任意成分和用于使液晶组合物的处理变得容易的溶剂。作为任意成分的例子,可举出手性剂、聚合引发剂、以及表面活性剂。作为任意成分和溶剂的具体例,可举出日本特开2019-188740号公报所记载的物质。

[0169] 将液晶组合物涂敷在具有取向控制力的支承体的表面形成液晶组合物的层,使其取向为胆甾型液晶相并固化,由此能够得到可用作反射型圆起偏器层的膜。作为具有取向控制力的支承体,能够使用对表面实施了摩擦处理的膜、通过拉伸对表面赋予了取向控制力的膜等。液晶组合物也有时在涂敷后立刻取向为胆甾型液晶相,但能够根据需要实施加热等处理而达成使其呈胆甾型液晶相的条件,由此实现取向。作为使液晶组合物固化的情况下的固化方法,能够选择与胆甾型液晶组合物包含的成分相对应的方法。通常,通过使胆甾型液晶组合物所包含的聚合性液晶化合物等的聚合成分聚合,由此使胆甾型液晶组合物的层固化。作为聚合方法,可举出例如照射活性能量射线的方法和热聚合法。其中,由于在室温就可进行聚合反应,因此优选照射活性能量射线的方法。在此,在照射的活性能量射线中能够包含可见光线、紫外线以及红外线等光、以及电子线等任意的能量射线。在此,在照射的活性能量射线中能够包含可见光线、紫外线以及红外线等光、以及电子线等任意的能量射线。此外,在通过活性能量射线的照射使胆甾型液晶组合物的层固化的情况下,照射的活性能量射线的优选的强度因使用的液晶组合物而不同,但能够为例如50mJ/cm^2～10000mJ/cm^2。

[0170] 此外,也可以在使液晶性化合物取向之后、在使胆甾型液晶组合物的层固化之前,在胆甾型液晶组合物的层实施宽带化处理。这样的宽带化处理能够通过例如1次以上的活性能量射线的照射处理和加温处理的组合而进行。此时,照射的光的能量因使用的液晶组合物而不同,但能够为例如0.01mJ/cm^2～50mJ/cm^2。此外,加热处理能够通过加热至如下温度来进行:例如优选为40℃以上,更优选为50℃以上,优选为200℃以下,更优选为140℃以下。通过进行这样的宽带化处理,使螺旋结构的间距的大小连续地变大,能够得到宽的反射波长带。

[0171] 作为反射型线起偏器的例子,可举出层叠了多层的薄膜的膜(例如商品名“DBEF”,3M公司制)、和线栅起偏器。

[0172] 即使在反射起偏器层为反射型圆起偏器和反射型线起偏器中的任一者的情况下,向反射起偏器层入射的非偏振光的、反射起偏器层引起的反射率最大为50%。根据反射带和反射率,反射起偏器层在视觉上呈各种颜色。在向反射起偏器层入射的非偏振光的、反射起偏器层引起的反射率在波长区域420nm～650nm中的全部波长为35～50%的情况下,反射起偏器层被观察为银色的层。在进行35～50%的反射的频带比它窄的情况下,反射起偏器

层能够根据频带呈各种颜色。例如,在反射带的中心波长处于450nm附近的情况下,在处于550nm附近的情况下,以及在处于650nm附近的情况下,能够分别呈蓝、绿、红的颜色。反射带的中心波长能够通过构成膜的材料的种类及其成分的比例、以及膜的制造条件来进行调节。特别地,在具有胆甾型规整性的膜的制造中,能够通过液晶性化合物和手性剂的种类以及手性剂的含有比例调节胆甾型规整性的螺旋的间距,特别地,通过变更手性剂的含有比例,能够容易地实现微小的间距的调节。通过那样的调节,能够容易地将反射带的中心波长调节成期望的值。

[0173] 本发明的光学显示介质可以仅具有1张的层作为反射起偏器层,也可以具有多张的层。此外,光学显示介质可以仅具有1种层作为反射起偏器层,也可以具有反射光的偏振光状态不同的多种层。例如,光学显示介质能够以在水平方向铺满配置多个的状态具有呈红、绿、蓝以及银色的多种颜色的多种反射型起偏器的切片作为反射起偏器层。像这样,在具有多个切片作为反射起偏器层的情况下,从无需使其朝向一致的观点出发,优选反射起偏器层为反射型圆起偏器。

[0174] 从使潜像的观看明确的观点出发,反射起偏器层优选为银色、或银色与其它颜色的组合。

[0175] [双折射层的具体例]

[0176] 对构成双折射层的材料和形成双折射层的方法进行具体说明。双折射层可以通过仅1层的层显现功能,也可以通过多层的组合显现功能。

[0177] 双折射层为包含片状的双折射材料的层,优选为包含片状的双折射材料的油墨层。用于形成双折射层的油墨能够包含片状的双折射材料作为固体成分。通过使双折射层为片状的油墨层,能够特别有利地获得制造的自由度高的优点。例如,由于在不具有取向控制力的基材的表面也能够容易地形成双折射层,因此能够在已经形成的反射起偏器层之上通过印刷等处理容易地形成双折射层。此外,由于能够容易地调节光学显示介质的显示面中的双折射层的平面形状,所以能够提高潜像的形状的设计自由度。另外,由于能够容易地调节双折射层的厚度,所以能够容易地调节作为C板的光学特性中的依存于厚度的光学特性。

[0178] 作为能够用作双折射层的膜(包含片状双折射材料的原料膜)的例子,可举出具有胆甾型规整性的材料的层。作为该材料、能够用于膜的制造的液晶组合物、其成分、以及膜的制造方法的例子,能够举出与关于用作反射型圆起偏器层的膜的例子相同的例子。但是,在由具有胆甾型规整性的材料构成双折射层的情况下,需要其反射带的一部分或全部在可见光区域外。具体而言,能够为在380nm以下的紫外区域或780nm以上的红外区域具有反射带的中心波长的那些。此外,能够为在400nm～680nm的可见光区域的任意波长,反射率为20%以下的小的值的那些。在具有这样的光学特性情况下,膜在非偏振光观察中的表观上与一般的透明的树脂膜同样呈透明的外观,另一方面,因液晶性化合物的取向能够具有作为C板发挥功能的光学各向异性。这样的膜能够通过构成膜的材料的种类及其成分的比例、以及膜的制造条件来调节。特别地,能够通过液晶性化合物和手性剂的种类以及手性剂的含有比例调节胆甾型规整性的螺旋的间距,特别是通过变更手性剂的含有比例,能够容易地实现微小的间距的调节。此外,以不进行上述的宽带化处理的方式进行制造,从而能够容易地制造反射带延伸到可见光区域的程度低的膜。通过那样的调节,能够容易地实现期望

的光学特性。

[0179] [各向同性层的具体例]

[0180] 对构成各向同性层的材料和形成各向同性层的方法进行具体说明。

[0181] 构成各向同性层的材料也能够使用光学各向同性的任意材料。作为构成各向同性层的材料的特别优选的例子,可举出与双折射层的色差少的材料。作为那样的材料的例子,可举出使液晶组合物在取向成各向同性相的状态下固化而成的膜,该液晶组合物包含与用于形成双折射层的聚合性的液晶性化合物相同的液晶性化合物。更具体而言,减少手性剂的量或不使用手性剂,除此之外,使用与用于形成双折射层的液晶组合物相同的液晶组合物,使其在取向成各向同性相的状态下固化,由此能够得到与双折射层的色差非常少的透明的膜。以与双折射层的形成相同的步骤使该膜成为片,并形成油墨层,由此能够容易地得到与双折射层的色差非常少的各向同性层。

[0182] [利用印刷的双折射层和各向同性层的形成方法的例子]

[0183] 能够通过在反射起偏器层的表面涂敷油墨并使油墨固化,进行使用了油墨的作为油墨层的双折射层和各向同性层的形成。具体而言,能够通过已知的印刷方法进行该油墨层的形成。从进行高效的制造的观点出发,优选丝网印刷法、喷墨印刷法等印刷法。特别地,从实现双折射层的边缘的侧面与各向同性层的边缘的侧面相互接触的配置、或使双折射层与各向同性层的间隔距离为200μm以下的短距离的配置的观点出发,优选通过称作套印印刷法的方法形成双折射层和各向同性层。具体而言,能够通过如下套印印刷法形成这些层:作为第一层,将双折射层和各向同性层中的一者通过基于印刷法的油墨的涂敷和固化以呈期望的表面形状的方式形成,然后,作为第二层,将双折射层和各向同性层中的另一者通过基于印刷法的油墨的涂敷和固化而形成在与第一层接触或以短的距离间隔的位置。

[0184] [光学显示介质的用途:物品]

[0185] 通过将本发明的光学显示介质配置于其它构成要素,能够构成具有识别功能的物品。或者,能够将本发明的光学显示介质本身用作具有识别功能的物品。

[0186] 作为物品的例子,可举出服装、鞋子、帽子、服饰用品、珠宝首饰、日用品等各种物品。物品通过具有本发明的光学显示介质,能够具有识别功能。通过具有该识别功能,能够对物品不是伪造品而是真品进行识别。另外,光学显示介质能够对物品赋予设计效果。光学显示介质能够作为标签、小饰物、徽章、贴纸等物品的装饰品、部件或付属物设置于物品。

[0187] 除了上述本发明的光学显示介质之外,本发明的物品还能够具有起偏器观察器。作为起偏器观察器,可举出具有上述的观察用线起偏器或观察用圆起偏器等观察用起偏器,且以能够经由该观察用起偏器观察光学显示介质的方式被物品所有的观察用起偏器。起偏器观察器例如能够为如下方式:制成标签的形状,经由绳等配置于物品主体。像这样,除了光学显示介质还具有起偏器观察器,从而使一般的物品使用者能够简单地进行光学显示介质的识别。

[0188] 实施例

[0189] 以下,示出实施例对本发明进行具体的说明。但是,本发明并不限定于以下所示的实施例,在不脱离本发明的请求范围及其同等的范围的范围内能够任意地变更实施。

[0190] 以下的说明中,只要没有特别说明,表示量的“%”和“份”为重量基准。此外,只要没有特别说明,以下的操作在常温常压大气中进行。

[0191] 在以下说明中,作为市售的黏合剂,只要没有特别说明,使用了日东电工株式会社制的透明黏胶带“LUCIACS CS9621T”(厚度25μm,可见光透射率90%以上,面内延迟3nm以下)。

[0192] [评价方法]

[0193] (1.片的粒度分布和平均粒径)

[0194] 通过激光衍射·散射式粒径分布测定装置(株式会社堀场制作所制,产品名“LA-960”)测定粒度分布,求出了D50平均粒径。

[0195] (2.面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45})

[0196] 通过Axometrics Axoscan Mueller Matrix Polarimeter(OPTO SCIENCE,INC.)进行了测定。测定波长为550nm。关于倾斜45°相位差Re_{45},将极角(观察方向与测定对象表面的法线方向所成的角)设为45°,在方位角(测定对象的某面内方向与观察方向倾斜的方向所成的角)0°以上且小于360°的范围,以方位角5°的间隔遍及整周进行测定,求出它们的算数平均。

[0197] (3.色差ΔE^*)

[0198] 将光学显示介质的各个区域R_A(显示介质的上表面的、双折射层所占的区域)和区域R_B(显示介质的上表面的、各向同性层所占的区域)分别作为测定对象测定反射光谱。作为测定装置,使用配置了平行照明单元的显示器测定系统(柯尼卡美能达株式会社制,产品名“DMS803”)。

[0199] 测定的角度(极角和方位角)适当设定为获得测定数据所要求的角度。在获得使用偏振光观察的色差$\Delta E^*(P)$的情况下,以在测定装置的检测单元与测定对象之间插入了线起偏器的状态进行了测定。线起偏器配置为其面与观察方向正交的朝向,在各观察中使面内的吸收轴的方位角旋转360°,将ΔE^*最大的方位角的ΔE^*的值作为该观察中的测定值。

[0200] 在获得使用非偏振光观察的色差$\Delta E^*(N)$的情况下,以在光度计与测定对象之间未插入线起偏器的状态进行了测定。

[0201] 基于测定的反射光谱,进行色彩计算,计算关于区域R_A和R_B各自的L^*、a^*和b^*。根据关于各个L^*、a^*以及b^*的值的二者的差ΔL^*、Δa^*以及Δb^*,由式$\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$求出区域$R_A$与$R_B$的色差$\Delta E^*$(计算范围:380~780nm)。

[0202] 在各个实施例和比较例中,分别按照下述的条件进行了测定。

[0203] (3.1)使用非偏振光的观察($\Delta E^*(N)$):极角0°方向。

[0204] (3.2)使用偏振光的观察($\Delta E^*(P)$):极角0°方向。

[0205] (3.3)使用偏振光的观察($\Delta E^*(P)$):极角20~70°且方位角0~360°的全部方向。记录测定的最大值和得到该最大值的极角。

[0206] (4.目视评价)

[0207] 对得到的光学显示介质进行了下述的各种目视评价。

[0208] (4.1)使用非偏振光的目视评价。在自然光照射下,从各种角度不经由起偏器等地直接目视观察光学显示介质的显示面,分别判断是否观看到区域R_A和区域R_B的边界部、以及是否观看到颜色的差异。

[0209] (4.2)使用线起偏器的、使用偏振光的目视评价。在自然光照射下,在极角0°方向上经由线起偏器观察光学显示介质的显示面,判断是否观看到对比度的差异。同时,变更极

角,从大于0°的各种极角和各种方位角观察,判断是否观看到对比度的差异,在从全部角度不能观看到的情况下,评价为“看不到”,在观看到的情况下,记录从哪个极角观看到最大的差异。

[0210] (4.3)使用偏光太阳镜的、使用偏振光的目视评价。不使用线起偏器,取而代之地,观察者佩戴具有线偏振光镜片的偏光太阳镜,除此之外,进行与上述(4.2)相同的评价。

[0211] (4.4)使用偏振光光源的、使用偏振光的目视评价。不使用线起偏器,并且使用了线偏振光代替自然光,除此之外,进行与上述(4.2)相同的评价。作为线偏振光,使用了来自设置于市售的智能手机(三星制,商品名“GalaxyA41”)或市售的个人计算机(松下株式会社制,商品名“Let's note CF-SZ6”)的液晶显示装置的出射光。在全部例子中,无论在使用了哪种偏振光的情况下,判断结果均相同。

[0212] [制造例1:涂敷液1A～1E]

[0213] 以表1所示的比例混合表1所示的各成分,得到涂敷液A～E。

[0214] [表1]

[0215] 表1

[0216]

	涂敷液1A	涂敷液1B	涂敷液1C	涂敷液1D	涂敷液1E
液晶性化合物(X1)	23.82	26.71	23.82	26.71	-
液晶性化合物LC242	-	-	-	-	26.71
手性剂	2.99	0.84	-	-	-
取向助剂(X2)	5.96	6.68	5.96	6.68	6.68
光聚合引发剂(OXE02)	0.86	0.96	0.86	0.96	0.96
表面活性剂	0.29	0.32	0.29	0.32	0.32
MEK	66.1	69.2	60.3	67.6	67.6

[0217] 表1中的数值为重量份。在制造例1之后使用的材料如下所述。

[0218] 液晶性化合物(X1):由上述式(B5)表示的光聚合性的液晶性化合物。

[0219] 液晶性化合物LC242:BASF公司制,商品名“Paliocolor LC242”。

[0220] 手性剂:BASF公司制,商品名“Paliocolor LC756”。

[0221] 取向助剂(X2):由上述式(A10)表示的光聚合性的非液晶性化合物。

[0222] 光聚合引发剂(OXE02):Ciba Japan公司制,商品名“Irgacure OXE02”

[0223] 光聚合引发剂(907):Ciba Japan公司制,商品名“Irgacure 907”

[0224] 表面活性剂:AGC清美化学株式会社制,商品名“S-420”

[0225] MEK:甲乙酮

[0226] CPN:环戊酮

[0227] [制造例2:涂敷液2SG、2R以及2B]

[0228] 以表2所示的比例混合表2所示的各成分,得到涂敷液2SG、2G以及2B。

[0229] [表2]

[0230] 表2

[0231]

	涂敷液2SG	涂敷液2R	涂敷液2B
液晶性化合物(X1)	100	100	100
手性剂	8	7	10
取向助剂(X2)	25	25	25
光聚合引发剂(907)	5	5	5
表面活性剂	0.15	0.15	0.15
CPN	320	320	320

[0232] [实施例1]

[0233] (1-1.双折射层用膜)

[0234] 准备支承膜(长条的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜,东洋纺株式会社制“PET膜A4100”,厚度100μm,以下相同),对其表面实施了摩擦处理。在摩擦处理的面,用棒涂机涂敷由制造例1得到的涂敷液1B,形成了未固化状态的涂敷液的膜。

[0235] 对涂敷液的膜用烘箱以140℃实施加热2分钟的处理,使涂敷液中的液晶性化合物取向,使膜干燥。然后,在室温冷却1分钟,之后向膜照射紫外线使其固化。照射在氮环境下(氧浓度400ppm以下)进行,使用高压汞灯作为放射源,将365nm(i线)的发光强度设为280mW/cm^2,将365nm(i线)的曝光量设为400mJ/cm^2。由此,在支承膜上形成了双折射层用膜1B。双折射层用膜的厚度为3.1μm。

[0236] (1-2.双折射层用片)

[0237] 将具有凹凸形状的辊按压在形成于支承膜上的双折射层用膜1B上,形成龟裂,之后喷吹空气,从支承膜剥离双折射层用膜,得到剥离片。用切磨机(West公司制“Micro-powder MPW-G008”,以下相同)将剥离片粉碎,使用51μm的筛进行分级。仅回收通过了筛的颗粒,得到双折射层用片1B。测定双折射层用片1B的粒度分布并求出平均粒径,结果为30μm。

[0238] (1-3.双折射层用油墨)

[0239] 混合100份的丝印油墨(十条化工株式会社制“No.2500介质”)、10份的丝印油墨的专用稀释剂(Tetoron标准溶剂)、以及15份的双折射层用片1B,得到双折射层用油墨1B。

[0240] (1-4.各向同性层用膜)

[0241] 在新的支承膜的一个表面,用棒涂机涂敷由制造例1得到的涂敷液1D,形成了未固化状态的涂敷液的膜。对涂敷液的膜用烘箱以210℃实施加热5分钟的处理,使膜干燥。然后,向膜照射紫外线使其固化。照射在氮环境下(氧浓度400ppm以下),保持加热时的温度210℃的状态进行,使用高压汞灯作为放射源,将365nm(i线)的发光强度设为280mW/cm^2,将365nm(i线)的曝光量设为400mJ/cm^2。由此,在支承膜上形成了各向同性层用膜1D。各向同性层用膜的厚度为3.1μm。

[0242] (1-5.各向同性层用片和油墨)

[0243] 使用支承膜上的各向同性层用膜1D,代替支承膜上的双折射层用膜1B,除此之外,通过与(1-2)~(1-3)相同的操作,得到各向同性层用片1D和各向同性层用油墨1D。各向同性层用片1D的平均粒径为30μm。

[0244] (1-6.反射起偏器层用膜2S和片2S)

[0245] 准备支承膜,对其表面实施摩擦处理。在摩擦处理的面,用棒涂机涂敷由制造例2得到的涂敷液2SG,形成了未固化状态的涂敷液的膜。

[0246] 对涂敷液的膜用烘箱以120℃实施加热4分钟的处理,使涂敷液中的液晶性化合物取向,使膜干燥。然后,对膜实施宽带化处理。在该宽带化处理中,通过交替地重复进行了多次5mJ/cm^2～30mJ/cm^2的弱的紫外线的照射和100℃～120℃的加热处理,由此控制为能够发挥圆偏振光分离功能的波长范围具有期望的波长宽度。然后,向膜照射800mJ/cm^2的固化用紫外线,使膜固化。由此,在支承膜上形成了反射起偏器层用膜2S。反射起偏器层用膜的厚度为5.2μm。反射起偏器层用膜2S在自然光下以目视观察的结果为银色。

[0247] 使用支承膜上的反射起偏器层用膜2S,代替支承膜上的双折射层用膜1B,除此之外,通过与(1-2)相同的操作,得到反射起偏器层用片2S。反射起偏器层用片2S的平均粒径为30μm。

[0248] (1-7.反射起偏器层用油墨2S)

[0249] 使用反射起偏器层用片2S代替双折射层用片1B,除此之外,通过与(1-3)相同的操作,得到反射起偏器层用油墨2S。

[0250] (1-8.反射起偏器层的形成)

[0251] 准备基材(染色为黑色的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜),对其表面实施电晕处理。通过丝网印刷(使用每1英寸线数为120的丝网版。以下相同。)使由(1-7)得到的反射起偏器层用油墨2S的膜形成在电晕处理的面。使膜干燥,形成反射起偏器层,得到具有反射起偏器层和基材的多层物。在自然光下以目视观察得到的反射起偏器层的结果为具有银色的外观。

[0252] (1-9.双折射层的形成)

[0253] 通过丝网印刷将由(1-3)得到的双折射层用油墨1B的膜形成在由(1-8)得到的多层物的反射起偏器层侧的表面的一部分的矩形的区域。使膜干燥,形成了双折射层。

[0254] 此外,以与上述的形成方法相同的方法,在支承膜上形成双折射层,将其经由市售的黏合剂转印在玻璃上,形成了相位差测定用的双折射层。测定了其面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45}。测定结果示于表3。在自然光下以目视观察得到的双折射层,结果为具有与一般的透明膜同样的透明的层的外观。

[0255] (1-10.各向同性层的形成:光学显示介质)

[0256] 通过丝网印刷将由(1-5)得到的各向同性层用油墨1D的膜形成在由(1-9)得到的多层物的反射起偏器层侧的表面的与双折射层邻接的矩形的区域。使膜干燥,形成了各向同性层。油墨的涂敷量调节为各向同性层的厚度与所邻接的双折射层相同的厚度。由此,得到具有基材和反射起偏器层、以及设置于反射起偏器层的表面上的双折射层和各向同性层的、具有图1概略性地示出形状的光学显示介质。

[0257] 此外,以与上述的形成方法相同的方法,在玻璃板上形成相位差测定用的各向同性层,测定其面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45}。测定结果示于表3。在自然光下以目视观察得到的各向同性层,结果为具有与一般的透明膜同样的透明的层的外观。

[0258] 在各测定条件下对得到的光学显示介质测定双折射层的区域R_A与各向同性层的区域R_B的色度差ΔE^*。测定结果示于表4。

[0259] 对得到的光学显示介质进行各种目视评价。评价结果示于表5。

[0260] [实施例2]

[0261] 除下述的变更点之外,通过与实施例1相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。得到的双折射层和各向同性层均具有与一般的透明膜同样的透明的层的外观。

[0262] • 在(1-1)的双折射层用膜的形成中,使用涂敷液1A代替涂敷液1B。

[0263] • 在(1-4)的各向同性层用膜的形成中,使用涂敷液1C代替涂敷液1D。

[0264] • 在(1-9)的双折射层的形成中,变更了双折射层用油墨的涂敷厚度。得到的双折射层的厚度、面内相位差Re_0以及倾斜45°相位差Re_{45}如表3所示。

[0265] [实施例3和4]

[0266] 除下述的变更点之外,通过与实施例1相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0267] • 在(1-9)的双折射层的形成中,变更了双折射层用油墨的涂敷厚度。得到的双折射层的面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45}如表3所示。得到的双折射层具有与一般的透明膜同样的透明的层的外观。

[0268] [实施例5]

[0269] (5-1.反射起偏器层用膜2B和片2B)

[0270] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-6)相同的操作,得到反射起偏器层用膜2B和反射起偏器层用片2B。

[0271] • 使用涂敷液2B代替涂敷液2SG。

[0272] • 不进行宽带化处理。即,将干燥的膜不经过宽带化处理而供给至固化用紫外线照射。在自然光下以目视观察得到的反射起偏器层用膜2B,结果为具有蓝色的外观。

[0273] (5-2.反射起偏器层用油墨2B)

[0274] 使用反射起偏器层用片2B代替双折射层用片1B,除此之外,通过与实施例1的(1-3)相同的操作,得到反射起偏器层用油墨2B。

[0275] (5-3.光学显示介质等)

[0276] 在(1-8)的反射起偏器层的形成中,使用由(5-2)得到的反射起偏器层用油墨2B,代替反射起偏器层用油墨2S,除此之外,通过与实施例1的(1-1)~(1-5)和(1-8)~(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0277] [实施例6]

[0278] (6-1.反射起偏器层用膜2G和片2G)

[0279] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-6)相同的操作,得到反射起偏器层用膜2G和反射起偏器层用片2G。

[0280] • 不进行宽带化处理。即,将干燥的膜不经过宽带化处理而供给至固化用紫外线照射。在自然光下以目视观察得到的反射起偏器层用膜2B,结果为具有绿色的外观。

[0281] (6-2.反射起偏器层用油墨2G)

[0282] 使用反射起偏器层用片2G代替双折射层用片1B,除此之外,通过与实施例1的(1-3)相同的操作,得到反射起偏器层用油墨2G。

[0283] (6-3.光学显示介质等)

[0284] 在(1-8)的反射起偏器层的形成中,使用由(6-2)得到的反射起偏器层用油墨2G,

代替反射起偏器层用油墨2S,除此之外,通过与实施例1的(1-1)～(1-5)和(1-8)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0285] [实施例7]

[0286] (7-1.反射起偏器层用膜2R和片2R)

[0287] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-6)相同的操作,得到反射起偏器层用膜2R和反射起偏器层用片2R。

[0288] •使用涂敷液2R代替涂敷液2SG。

[0289] •不进行宽带化处理。即,将干燥的膜不经过宽带化处理而供给至固化用紫外线照射。在自然光下以目视观察得到的反射起偏器层用膜2R,结果为具有红色的外观。

[0290] (7-2.反射起偏器层用油墨2R)

[0291] 使用反射起偏器层用片2R代替双折射层用片1B,除此之外,通过与实施例1的(1-3)相同的操作,得到反射起偏器层用油墨2R。

[0292] (7-3.光学显示介质等)

[0293] 在(1-8)的反射起偏器层的形成中,使用由(7-2)得到的反射起偏器层用油墨2R,代替反射起偏器层用油墨2S,除此之外,通过与实施例1的(1-1)～(1-5)和(1-8)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0294] [实施例8]

[0295] (8-1.反射起偏器层用油墨2RGB)

[0296] 组合使用5份的由(5-1)得到的反射起偏器层用片2B、5份的由(6-1)得到的反射起偏器层用片2G、以及5份的由(7-1)得到的反射起偏器层用片2R,代替15份的双折射层用片1B,除此之外,通过与实施例1的(1-3)相同的操作,得到反射起偏器层用油墨2RGB。

[0297] (8-2.光学显示介质等)

[0298] 在(1-8)的反射起偏器层的形成中,使用由(8-1)得到的反射起偏器层用油墨2RGB,代替反射起偏器层用油墨2S,除此之外,通过与实施例1的(1-1)～(1-5)和(1-8)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。在得到了反射起偏器层的时刻,在自然光下以目视观察反射起偏器层,结果为具有银色的外观。

[0299] [实施例9]

[0300] 除下述的变更点之外,通过与实施例1相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0301] •在(1-4)的各向同性层用膜的形成中,使用涂敷液1E代替涂敷液1D。各向同性层具有与一般的透明膜同样的透明的层的外观。

[0302] [比较例1]

[0303] (C1-1.双折射层用片)

[0304] 对市售的λ/4波片膜(日本瑞翁株式会社制,商品名“ZeonorFilm”,厚度13μm,以下相同)进行裁切,得到切片。用切磨机将切片粉碎,使用51μm的筛进行分级。仅回收通过了筛的颗粒,得到双折射层用片1F。

[0305] 测定双折射层用片1F的粒度分布并求出平均粒径,结果为40μm。

[0306] (C1-2.各向同性层用油墨)

[0307] 混合100份的丝印油墨(十条化工株式会社制“No.2500介质”)和10份的该丝印油

墨的专用稀释剂(Tetoron标准溶剂),得到各向同性层用油墨1G。

[0308] (C1-3.光学显示介质等)

[0309] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-3)和(1-6)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0310] •在(1-3)的双折射层用油墨的制备中,使用由(C1-1)得到的双折射层用片1F,代替双折射层用片1B。

[0311] •在(1-10)的各向同性层的形成中,使用由(C1-2)得到的各向同性层用油墨1G,代替各向同性层用油墨1D。

[0312] [比较例2]

[0313] (C2-1.双折射层用片)

[0314] 对市售的λ/2波片膜(日本瑞翁制,商品名“ZeonorFilm”,厚度26μm,以下相同)进行裁切,得到切片。用切磨机将切片粉碎,使用51μm的筛进行分级。仅回收通过了筛的颗粒,得到双折射层用片1H。

[0315] 测定双折射层用片1H的粒度分布并求出平均粒径,结果为40μm。

[0316] (C2-2.光学显示介质等)

[0317] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-3)和(1-6)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0318] •在(1-3)的双折射层用油墨的制备中,使用由(C2-1)得到的双折射层用片1H,代替双折射层用片1B。

[0319] •在(1-10)的各向同性层的形成中,使用由比较例1的(C1-2)得到的各向同性层用油墨1G,代替各向同性层用油墨1D。

[0320] [比较例3]

[0321] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-6)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0322] •在(1-9)的双折射层的形成中,代替进行双折射层用油墨的利用印刷的涂敷和干燥,将市售的λ/2波片膜(日本瑞翁株式会社制,商品名“ZeonorFilm”)贴合在反射起偏器层的表面,由此形成了双折射层。贴合如下进行:将波片膜裁切成与在(1-9)中形成的双折射层相同的形状,在一个表面设置黏合剂层,经由该黏合剂层黏合反射起偏器层与波片膜。另外,测定了上述λ/2波片膜的面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45}。测定结果如表3所示。

[0323] •在(1-10)的各向同性层的形成中,使用由比较例1的(C1-2)得到的各向同性层用油墨1G,代替各向同性层用油墨1D。

[0324] [比较例4]

[0325] (C4-1.正A双折射层用膜)

[0326] 使用涂敷液1D代替涂敷液1B,并且将涂敷厚度变更为2,除此之外,通过与实施例1的(1-1)相同的操作,在支承膜上形成双折射层用膜1D-1。双折射层用膜1D-1的厚度为1.2μm。

[0327] (C4-2.光学显示介质等)

[0328] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-4)～(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0329] • 在(1-9)的双折射层的形成中,代替进行双折射层用油墨的利用印刷的涂敷和干燥,将由(C4-1)得到的双折射层用膜1D-1贴合在反射起偏器层的表面,由此形成了双折射层。贴合如下进行:将双折射层用膜裁切成与在(1-9)中形成的双折射层相同的形状,在一个表面设置黏合剂层,经由该黏合剂层黏合反射起偏器层与双折射层用膜,之后剥离支承膜。另外,以与上述的形成方法相同的方法,在支承膜上形成相位差测定用的双折射层,将其经由市售的黏合剂转印在玻璃上,形成了相位差测定用的双折射层。测定了其面内相位差Re_0和倾斜45°相位差Re_{45}。测定结果如表3所示。

[0330] [比较例5]

[0331] 除下述的变更点之外,通过与实施例1的(1-3)~(1-10)相同的操作,得到光学显示介质和其它结构物并进行了评价。

[0332] • 在(1-3)的双折射层用油墨的制备中,使用由(C2-1)得到的双折射层用片1H,代替双折射层用片1B。

[0333] 实施例和比较例的结果示于表3~表5。

[0334] [表3]表3

[0335]

	双折射层 Re0(nm)	双折射层 Re45(nm)	双折射层膜厚 (μm)	各向同性层 Re0(nm)	各向同性层 Re45(nm)	各向同性层膜厚 (μm)
实施例1	4	80	3.1	3以下	3以下	3.1
实施例2	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
实施例3	5	132	5.2	3以下	3以下	5.2
实施例4	7	234	8.9	3以下	3以下	8.9
实施例5	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
实施例6	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
实施例7	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
实施例8	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
实施例9	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
比较例1	137	130-110	13	0	0	-
比较例2	275	260-220	26	0	0	-
比较例3	275	260-220	26	0	0	-
比较例4	280	275-250	1.2	3以下	3以下	5.2
比较例5	275	260-220	26	3以下	3以下	5.2

[0336] [表4]表4

[0337]

	双折射层种类	各向同性层种类	反射起偏器层种类	(3.1) ΔE*(N) 0°	(3.2) ΔE*(P) 0°	(3.3) ΔE*(P) 20-70°	(3.3) ΔE*(P) 20-70° 最大值极角 (°)
实施例1	1B油墨	1D油墨	2S油墨	0.1	0.1	19	70
实施例2	1A油墨	1C油墨	2S油墨	0.2	0.2	20	45
实施例3	1B油墨	1D油墨	2S油墨	0.3	0.3	22	45
实施例4	1B油墨	1D油墨	2S油墨	0.2	0.2	24	35
实施例5	1B油墨	1D油墨	2B油墨	0.3	0.3	15	45
实施例6	1B油墨	1D油墨	2G油墨	0.2	0.3	20	45
实施例7	1B油墨	1D油墨	2R油墨	0.3	0.3	18	45
实施例8	1B油墨	1D油墨	2RGB油墨	0.3	0.3	21	45
实施例9	1B油墨	1E油墨	2S油墨	6.7	7.1	22	45
比较例1	1F油墨	透明介质	2S油墨	0.2	0.2	0.2	-
比较例2	1H油墨	透明介质	2S油墨	0.2	0.2	0.2	-
比较例3	λ/2市售膜	透明介质	2S油墨	0.2	0.2	0.5	0
比较例4	λ/2液晶膜	1D油墨	2S油墨	0.2	0.2	0.3	-
比较例5	1H油墨	1D油墨	2S油墨	0.2	0.2	0.2	-

[0338] [表5]

[0339] 表5

[0340]

	(4.1)非偏振光目视边界部	(4.1)非偏振光目视颜色差异	(4.2)线起偏器极角0°对比度	(4.2)线起偏器极角大于0°对比度	(4.3)太阳镜极角0°对比度	(4.3)太阳镜极角大于0°对比度	(4.4)偏振光光源极角0°对比度	(4.4)偏振光光源极角大于0°对比度
实施例1	看不到	看不到	看不到	在70°最大	看不到	在70°最大	看不到	在70°最大
实施例2	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例3	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例4	看不到	看不到	看不到	在35°最大	看不到	在35°最大	看不到	在35°最大
实施例5	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例6	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例7	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例8	看不到	看不到	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大	看不到	在45°最大
实施例9	看到	看到	看到	在45°最大	看到	在45°最大	看到	在45°最大
比较例1	看到*1	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到
比较例2	看到*1	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到
比较例3	看到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到
比较例4	看到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到
比较例5	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到	看不到

[0341] *1:双折射层的片被观看到,由此看到边界。

[0342] 由上述的结果可知,在具有本申请所规定的特定的反射起偏器层和双折射层的实施例的光学显示介质中,示出了:在各种使用偏振光的观察中,在极角0°看不到潜像,另一方面,在极角大于0°的某角度,潜像的对比度成为最大这样的特异性质,上述实施例的光学显示介质作为识别介质的有效性高。

[0343] 在实施例1~9中,在使用了与构成双折射层的液晶性化合物不同的液晶性化合物作为构成各向同性层的液晶性化合物的实施例9中,双折射层的区域R_A与各向同性层的区域R_B的色差稍大,在使用非偏振光的观察中,也会观看到些许潜像,但使用了与构成双折射层的液晶性化合物相同的液晶性化合物作为构成各向同性层的液晶性化合物的实施例1~8中,双折射层的区域R_A与各向同性层的区域R_B的色差非常小,具有识别功能的部位的隐秘性特别高。

[0344] 附图标记说明

[0345] 100:光学显示介质

[0346] 101:基材

[0347] 101U:基材的上侧的面

[0348] 102:反射起偏器层

[0349] 102U:反射起偏器层的上侧的面

[0350] 111:双折射层

[0351] 112:各向同性层

[0352] 119:边界

[0353] R_L:反射区域

[0354] R_A:区域

[0355] R_B:区域。

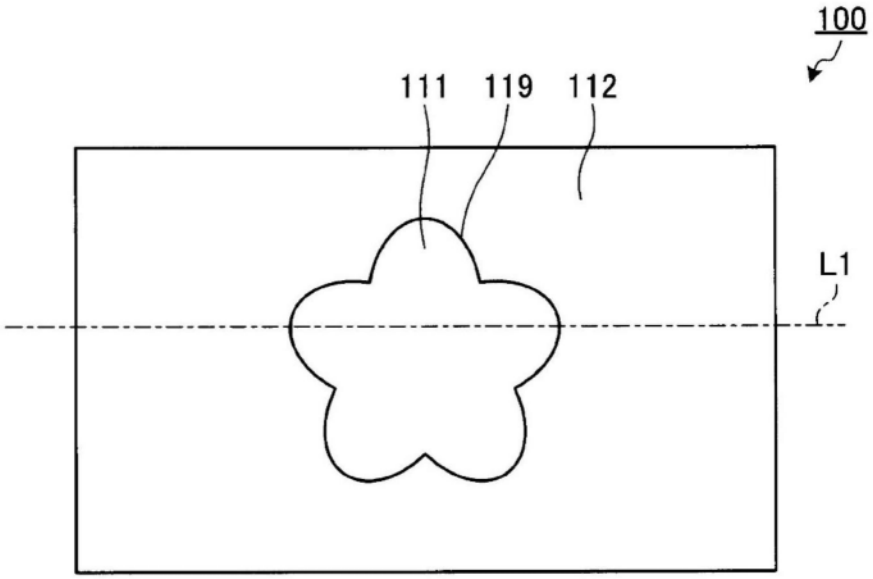

100
111
119
112
L1

图1

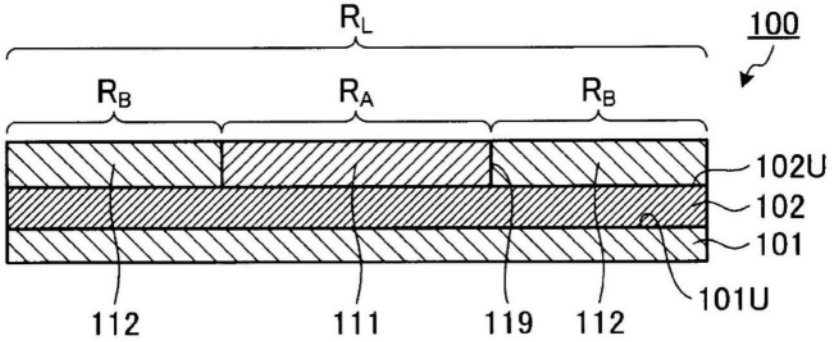

R_L
100
R_B
R_A
R_B
102U
102
101
101U
112
111
119
112

图2