



(10) 申请公布号 CN 116868096 A

(43) 申请公布日 2023.10.10

(21) 申请号 202280011089.4

(22) 申请日 2022.01.20

(30) 优先权数据

2021-008018 2021.01.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/001950 2022.01.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/158517 JA 2022.07.28

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 西村直弥

(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)

权利要求书1页 说明书45页

(54) 发明名称

光学膜及电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种在用于微型LED时能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化的光学膜及电致发光显示装置。本发明的光学膜具有含有二色性色素化合物的光吸收各向异性层,其中,光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,在将光学膜相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率分别定义为Tb、Tg及Tr时,其均满足下述式(1)及(2)的关系, $0.1 \leq T_b/T_r \leq 0.5$ (1), $0.2 \leq T_g/T_r \leq 0.6$ (2)。

1. 一种光学膜,其具有含有二色性色素化合物的光吸收各向异性层,其中,所述光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,

在将所述光学膜相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率分别定义为 T_b 、 T_g 及 T_r 时,均满足下述式(1)及(2)的关系,

$$0.1 \leq T_b/T_r \leq 0.5 \quad (1)$$

$$0.2 \leq T_g/T_r \leq 0.6 \quad (2)。$$

2. 根据权利要求1所述的光学膜,其中,

所述光吸收各向异性层含有2种以上所述二色性色素化合物。

3. 根据权利要求1或2所述的光学膜,其中,

所述光吸收各向异性层含有在430nm以上且小于500nm具有吸收峰的二色性色素化合物及在500nm以上且560nm以下具有吸收峰的二色性色素化合物。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的光学膜,其中,

薄膜法线方向上的530nm的透射率为50%以上。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学膜,其中,

薄膜法线方向上的530nm的透射率为70%以上。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的光学膜,其中,

薄膜法线方向上的630nm的透射率为75%以上。

7. 一种电致发光显示装置,其在具有多种颜色的基于电致发光的发光元件的电致发光基板上层叠有权利要求1至6中任一项所述的光学膜。

8. 根据权利要求7所述的电致发光显示装置,其中,

所述发光元件为发光二极管。

9. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,

所述发光二极管具有红色、绿色及蓝色这3种颜色,将电致发光显示装置的法线方向上的460nm、530nm及630nm的亮度分别定义为 L_b 、 L_g 及 L_r 时,均满足下述式(3)及(4)的关系,

$$3 \leq L_g/L_b \leq 8 \quad (3)$$

$$0.5 \leq L_r/L_b \leq 2.5 \quad (4)。$$

光学膜及电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学膜及电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 已经开发了使用作为自发光元件的发光二极管(LED:Light Emitting Diode)的LED显示器。

[0003] 其中,开发了安装有片状微型LED的微型LED显示器,作为容易兼具高清化或大型化的显示装置近年来备受瞩目。

[0004] 在微型LED中,一般在G发光元件、B发光元件中使用InGaN/GaN,在R发光元件中使用GaInP/AlGaInP,由于其折射率不同,在将正面方向的色调调整成中性的情况下,产生在倾斜方向上色调偏移、源自G(绿色)及B(蓝色)的亮度变高的现象(非专利文献1)。

[0005] 以往技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:Optics Express 27(12)A746-A757

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 本发明人为了使倾斜方向的色调成为中性,对将具有G和B的吸收体的层设置于微型LED表面进行了研究,其结果,发现了能够使倾斜方向的色调成为中性,但是正面的透射率大幅下降。

[0010] 因此,本发明的课题在于提供一种在用于微型LED时能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化的光学膜及电致发光显示装置。

[0011] 用于解决技术课题的手段

[0012] 本发明人为了实现上述课题进行深入研究的结果,发现了一种光学膜,其具有含有二色性色素化合物的光吸收各向异性层,其中,光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,并且,光学膜相对于薄膜法线方向45°的方向上的特定波长的透射率满足特定的关系,由此在用于微型LED时,能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化,从而完成了本发明。

[0013] 即,本发明人发现了通过以下结构能够实现上述课题。

[0014] [1]一种光学膜,其具有含有二色性色素化合物的光吸收各向异性层,其中,

[0015] 光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,

[0016] 在将光学膜相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率分别定义为Tb、Tg及Tr时,其均满足下述式(1)及(2)的关系。

[0017] $0.1 \leq T_b/T_r \leq 0.5$ (1)

[0018] $0.2 \leq T_g/T_r \leq 0.6$ (2)

- [0019] [2]根据[1]所述的光学膜,其中,
- [0020] 光吸收各向异性层含有2种以上二色性色素化合物。
- [0021] [3]根据[1]或[2]所述的光学膜,其中,
- [0022] 光吸收各向异性层含有在430nm以上且小于500nm具有吸收峰的二色性色素化合物及在500nm以上且560nm以下具有吸收峰的二色性色素化合物。
- [0023] [4]根据[1]至[3]中任一项所述的光学膜,其中,
- [0024] 薄膜法线方向上的530nm的透射率为50%以上。
- [0025] [5]根据[1]至[4]中任一项所述的光学膜,其中,
- [0026] 薄膜法线方向上的530nm的透射率为70%以上。
- [0027] [6]根据[1]至[5]中任一项所述的光学膜,其中,
- [0028] 薄膜法线方向上的630nm的透射率为75%以上。
- [0029] [7]一种电致发光显示装置,其在具有多种颜色的基于电致发光的发光元件的电致发光基板上层叠有[1]至[6]中任一项所述的光学膜。
- [0030] [8]根据[7]所述的电致发光显示装置,其中,
- [0031] 发光元件为发光二极管。
- [0032] [9]根据[8]所述的电致发光显示装置,其中,
- [0033] 发光二极管具有红色、绿色及蓝色这3种颜色,将电致发光显示装置的法线方向上的460nm、530nm及630nm的亮度分别定义为Lb、Lg及Lr时,其均满足下述式(3)及(4)的关系。
- [0034] $3 \leq Lg/Lb \leq 8$ (3)
- [0035] $0.5 \leq Lr/Lb \leq 2.5$ (4)
- [0036] 发明效果
- [0037] 根据本发明,能够提供一种在使用微型LED时能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化的光学膜及电致发光显示装置。

具体实施方式

- [0038] 以下,对本发明进行详细说明。
- [0039] 以下所记载的构成要件的说明是根据本发明的代表性实施方式而完成的,但本发明并不限定于这种实施方式。
- [0040] 另外,在本说明书中,用“~”表示的数值范围是指将在“~”的前后记载的数值作为下限值以及上限值包含的范围。
- [0041] 并且,在本说明书中,平行、正交及法线分别不是指严格意义上的平行、正交及法线,而分别是指平行、正交及法线起 $\pm 5^\circ$ 的范围。
- [0042] 并且,在本说明书中,液晶性组合物及液晶性化合物中通过固化等而不再显示液晶性的化合物也均作为概念而包括。
- [0043] 并且,在本说明书中,各成分也可以使用单独1种与各成分对应的物质,也可以并用2种以上。其中,在关于各成分并用2种以上的物质的情况下,关于该成分的含量除非另有说明,否则是指并用的物质的合计的含量。
- [0044] 并且,在本说明书中,“(甲基)丙烯酸酯”为表示“丙烯酸酯”或“甲基丙烯酸酯”的表述,“(甲基)丙烯酸基”为表示“丙烯酸基”或“甲基丙烯酸基”的表述,“(甲基)丙烯酰基”

为表示“丙烯酰基”或“甲基丙烯酰基”的表述。

[0045] 在本发明中,可见光为电磁波中以肉眼观察的波长的光,表示380~780nm的波长区域的光。非可见光为小于380nm的波长区域及超过780nm的波长区域的光。

[0046] [光学膜]

[0047] 本发明的光学膜为具有含有二色性色素化合物的光吸收各向异性层的光学膜。

[0048] 并且,本发明的光学膜所具有的光吸收各向异性层为在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度成为0.7以上的光吸收各向异性层。

[0049] 并且,本发明的光学膜为将相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率分别定义为 T_b 、 T_g 及 T_r 时,其均满足下述式(1)及(2)的关系的光学膜。

$$[0050] \quad 0.1 \leq T_b/T_r \leq 0.5 \quad (1)$$

$$[0051] \quad 0.2 \leq T_g/T_r \leq 0.6 \quad (2)$$

[0052] 在此,关于光吸收各向异性层,“在薄膜法线方向上具有吸收轴”是指在光吸收各向异性层表面的法线方向、即严格意义上的法线方向(90°)起±5°的范围内具有吸收轴。

[0053] 并且,吸收轴是指光吸收各向异性层中所含的二色性色素化合物的吸收轴的方向(分子的长轴方向),在本发明中,改变相对于光吸收各向异性层表面的法线方向的斜率角度(极角)和斜率方向(方位角)来测定透射率时,能够确认为显示最高的透射率的方向。

[0054] 具体而言,使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc.制),实测波长550nm中的穆勒矩阵。更具体而言,测定时,最初寻找吸收轴倾斜的方位角,接着在包含沿着其方位角的光吸收各向异性层的法线方向的表面(包含吸收轴且与层表面正交的平面)内,在-70~70°之间每1°变更相对于光吸收各向异性层表面的法线方向的角度即极角,并实测波长550nm的穆勒矩阵,导出光吸收各向异性层的透射率。该结果,将透射率最高的方向作为吸收轴。

[0055] 并且,关于光学膜,“相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率”是指如下测定而导出的值。

[0056] 首先,使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc.制),实测各测定波长下的光学膜的穆勒矩阵。具体而言,将相对于光学膜的法线方向的角度即极角设定为45°,实测各测定波长的穆勒矩阵,导出光学膜的透射率。

[0057] 另外,在透射率的测定时,成为极角的基准的法线方向是指严格意义上的法线方向(90°)。

[0058] 在本发明中,如上所述,光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,并且,光学膜中,相对于薄膜法线方向45°的方向上的特定波长的透射率满足上述的式(1)及(2)的关系,由此在用于微型LED时,能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化。

[0059] 虽然其详细内容尚不明确,但是本发明人等推测如下。

[0060] 即,光吸收各向异性层在薄膜法线方向上具有吸收轴并且530nm下的取向度为0.7以上,由此能够抑制正面的透射率下降。认为这是因为光吸收各向异性层所含有的二色性色素化合物相对于光吸收各向异性层表面垂直地取向,由此沿着光吸收各向异性层的吸收轴的方向的透射率变高。

[0061] 并且,光学膜中,相对于薄膜法线方向45°的方向上的特定波长的透射率满足上述的式(1)及(2)的关系,由此能够抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化。认为这是因为通

过满足式(1)及(2)的关系,对倾斜方向的色调变化带来影响的红色、绿色及蓝色的亮度比成为与将正面方向的色调调整成中性时的红色、绿色及蓝色的亮度比近似的值。

[0062] 本发明的光学膜中,如上所述,在将相对于薄膜法线方向 45° 的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率分别定义为 $T_b(45)$ 、 $T_g(45)$ 及 $T_r(45)$ 时,其均满足下述式(1)及(2)的关系,但是从能够进一步抑制倾斜方向的色调变化的理由考虑,优选均满足下述式(1-2)及(2-2)的关系。

$$[0063] \quad 0.1 \leq T_b(45)/T_r(45) \leq 0.5 \quad (1)$$

$$[0064] \quad 0.25T_g(45)/T_r(45) \leq 0.6 \quad (2)$$

$$[0065] \quad 0.2 \leq T_b(45)/T_r(45) \leq 0.4 \quad (1-2)$$

$$[0066] \quad 0.3 \leq T_g(45)/T_r(45) \leq 0.5 \quad (2-2)$$

[0067] 并且,本发明的光学膜中,在将薄膜法线方向上的450nm、530nm及630nm的透射率分别定义为 $T_b(0)$ 、 $T_g(0)$ 及 $T_r(0)$ 时, $T_b(0)$ 优选为50%以上,进一步优选为70%以上。并且, $T_g(0)$ 优选为50%以上,进一步优选为70%以上。并且, $T_r(0)$ 优选为75%以上,进一步优选为80%以上。由此,能够进一步抑制正面的透射率下降。

[0068] 在此,薄膜法线方向上的各波长的透射率是指如下测定而计算出的值。

[0069] 首先,使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc.制),实测各测定波长下的光学膜的穆勒矩阵。具体而言,在 $-70^\circ \sim 70^\circ$ 之间每 5° 测量相对于光学膜的法线方向的角度即极角。从该测量结果的 T_{max} 与 T_{min} 的平均值计算各波长下的透射率(正面透射率)。

[0070] (光吸收各向异性层)

[0071] 本发明的光学膜所具有的光吸收各向异性层如上所述在薄膜法线方向上具有吸收。

[0072] 在此,为了控制光吸收各向异性层的吸收轴,优选使后述的二色性色素化合物(例如,有机二色性色素等)取向的方式,更优选利用液晶性化合物的取向使二色性色素化合物取向的方式。作为这种优选方式的一例,使至少一种二色性色素化合物与面内垂直地取向的光吸收各向异性层。

[0073] 将二色性色素化合物设为所期望的取向的技术,能够参考利用二色性色素化合物的起偏器的制作技术或宾主液晶单元的制作技术等。例如,能够将通过日本特开平11-305036公报或日本特开2002-90526号公报中所记载的二色性偏振元件的制作方法以及日本特开2002-99388号公报或日本特开2016-27387公报中所记载的宾主型液晶显示装置的制作方法利用的技术也利用于本发明中使用的光吸收各向异性层的制作中。

[0074] 例如,利用宾主型液晶单元的技术,随着主体液晶的取向能够将二色性色素化合物的分子进行如上述的所期望的取向。具体而言,混合成为客体的二色性色素化合物及成为主体液晶的棒状液晶性化合物,使主体液晶取向并且沿着其液晶分子的取向而使二色性色素化合物的分子取向,固定其取向状态,由此能够制作本发明中使用的光吸收各向异性层。

[0075] 为了防止因本发明中使用的光吸收各向异性层的光吸收特性的使用环境而引起的变动,优选通过化学键合的形成来固定二色性色素化合物的取向。例如,能够通过进行主体液晶、二色性色素化合物或根据所期望添加的聚合性成分的聚合来固定取向。

[0076] 并且,使二色性色素化合物渗透到聚合物膜中,沿着聚合物膜中的聚合物分子的

取向来取向二色性色素化合物,由此能够制作满足本发明中使用的光吸收各向异性层所要求的光吸收特性的聚合物膜。具体而言,能够将二色性色素化合物的溶液涂布于聚合物膜的表面并且渗透到薄膜中来制作。二色性色素化合物的取向能够根据聚合物膜中的聚合物链的取向、其性质(聚合物链或其所具有的官能团等的化学及物理性质)、涂布方法来调整。关于该方法的详细内容,记载于日本特开2002-90526号公报中。

[0077] 并且,本发明的光学膜所具有的光吸收各向异性层如上所述,在530nm下的取向度S为0.7以上,但是从能够进一步抑制正面的透射率下降的理由考虑,优选0.9以上。

[0078] 在此,波长 λ nm下测定的取向度在本说明书中如下定义。

[0079] 使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc.制),在测定时,在0~90°之间每5°变更相对于光吸收各向异性层的法线方向的角度即极角,并实测各极角中的波长530nm下的穆勒矩阵,导出最小透射率(Tmin)。接着,在去除表面反射的影响之后,将Tmin变得最高的极角中的Tmin设为Tm(0),将从Tmin的最高的极角进而增加40°极角的方向的Tmin设为Tm(40)。从所获得的Tm(0)及Tm(40)通过下述式计算吸光度,并且计算A(0)及A(40)。

[0080] $A = -\log(T_m)$

[0081] 在此,Tm表示透射率,A表示吸光度。

[0082] 从计算出的A(0)及A(40)计算通过下述式定义的波长530nm下的取向度S。

[0083] $S = (4.6 \times A(40) - A(0)) / (4.6 \times A(40) + 2 \times A(0))$

[0084] <二色性色素化合物>

[0085] 光吸收各向异性层中所含的二色性色素化合物并无特别限定,能够使用以往公知的二色性色素化合物,尤其优选使用二色性偶氮色素化合物。

[0086] 二色性偶氮色素化合物并无特别限定,能够使用以往公知的二色性偶氮色素,但优选使用后述的化合物。

[0087] 在本发明中,二色性偶氮色素化合物是指吸光度根据方向而不同的色素。

[0088] 二色性偶氮色素化合物可以显示出液晶性,也可以不显示液晶性。

[0089] 在二色性偶氮色素化合物显示液晶性的情况下,可以显示向列性或近晶性中的任一种。显示液晶相的温度范围优选室温(约20°C~28°C)~300°C,从处理性及制造适用性的观点考虑,更优选为50°C~200°C。

[0090] 在本发明中,从色调调整的观点考虑,光吸收各向异性层优选含有2种以上的二色性色素化合物(尤其,二色性偶氮色素化合物)。

[0091] 并且,在本发明中,从色调调整的观点考虑,光吸收各向异性层优选含有在430nm以上且560nm以下的波长具有吸收峰的二色性色素化合物,更优选含有在430nm以上且小于500nm的波长具有吸收峰的至少1种二色性色素化合物(例如,后述的第2二色性偶氮色素化合物等)及在500nm以上且560nm以下的波长具有吸收峰的至少1种二色性色素化合物(例如,后述的第1二色性偶氮色素化合物等)。具体而言,尤其优选至少含有由后述的式(5)表示的二色性偶氮色素化合物及由后述的式(6)表示的二色性偶氮色素化合物。

[0092] 此外,在本发明中,从色调调整的观点考虑,光吸收各向异性层优选不具有在600nm以上且700nm以下的波长具有吸收峰的二色性色素化合物,更优选不具有在600nm以上且700nm以下的波长具有吸收的二色性色素化合物。

[0093] 在本发明中,从抗压性变得更良好的观点考虑,优选二色性偶氮色素化合物具有

交联性基团。

[0094] 作为交联性基团,具体而言,例如可举出(甲基)丙烯酰基、环氧基、氧杂环丁基、苯乙烯基等,其中,优选(甲基)丙烯酰基。

[0095] (第1二色性偶氮色素化合物)

[0096] 第1二色性偶氮色素化合物优选为具有作为二色性偶氮色素化合物的核的发色团和键合于发色团的末端的侧链的化合物。

[0097] 作为发色团的具体例,可举出芳香族环基(例如,芳香族烃基、芳香族杂环基)、偶氮基等,优选具有芳香族烃基及偶氮基这两个的结构,更优选具有芳香族烃基和2或3个偶氮基的双偶氮或三偶氮结构。

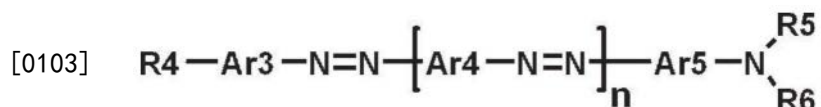
[0098] 作为侧链,并无特别限定,可举出由后述的式(5)的R4、R5或R6表示的基团。

[0099] 第1二色性偶氮色素化合物为在波长500nm以上且560nm以下的范围内具有最大吸收波长的二色性偶氮色素化合物,从色调调整的观点考虑,优选为在波长510~550nm的范围内具有最大吸收波长的二色性偶氮色素化合物,更优选为在波长520~540nm的范围内具有最大吸收波长的二色性偶氮色素化合物。

[0100] 从起偏器的取向度进一步提高的方面考虑,第1二色性偶氮色素化合物优选为由式(5)表示的化合物。

[0101] 式(5)

[0102] [化学式1]



[0104] 式(5)中,n表示1或2。

[0105] 式(5)中,Ar3、Ar4及Ar5分别独立地表示可以具有取代基的亚苯基、可以具有取代基的亚萘基或可以具有取代基的杂环基。

[0106] 作为杂环基,可以为芳香族或非芳香族中的任一种。

[0107] 作为构成芳香族杂环基的碳以外的原子,可举出氮原子、硫原子及氧原子。在芳香族杂环基具有多个碳以外的构成环的原子的情况下,它们可以相同也可以不同。

[0108] 作为芳香族杂环基的具体例,例如可举出亚吡啶基(吡啶-二基)、哒嗪-二基、咪唑-二基、亚噻吩基(噻吩-二基)、亚喹啉基(喹啉-二基)、亚异喹啉基(异喹啉-二基)、噁唑-二基、噻唑-二基、噁二唑-二基、苯并噻唑-二基、苯并噻二唑-二基、邻苯二甲酰亚胺-二基、噻吩并噻唑-二基、噻唑并噻唑-二基、噻吩并噻吩-二基及噻吩并噁唑-二基等。

[0109] 式(5)中,R4表示氢原子、碳原子数1~20的可以具有取代基的直链或支链状的烷基、烷氧基、烷硫基、烷基磺酰基、烷基羰基、烷氧基羰基、酰氧基、烷基碳酸酯基、烷基氨基、酰氨基、烷基羰基氨基、烷氧基羰基氨基、烷基磺酰基氨基、烷基氨磺酰基、烷基氨甲酰基、烷基亚磺酰基、烷基脲基、烷基磷酸酰胺基、烷基亚氨基或烷基甲硅烷基。

[0110] 构成上述烷基的-CH₂-可以被-O-、-CO-、-C(O)-O-、-O-C(O)-、-Si(CH₃)₂-O-Si(CH₃)₂-、-N(R1')-、-N(R1')-CO-、-CO-N(R1')-、-N(R1')-C(O)-O-、-O-C(O)-N(R1')-、-N(R1')-C(O)-N(R1')-、-CH=CH-、-C≡C-、-N=N-、-C(R1')=CH-C(O)-或-O-C(O)-O-取代。

[0111] 在R4为氢原子以外的基团的情况下,各基团所具有的氢原子可以被卤原子、硝基、

氰基、 $-N(R1')_2$ 、氨基、 $-C(R1')=C(R1')-NO_2$ 、 $-C(R1')=C(R1')-CN$ 或 $-C(R1')=C(CN)_2$ 取代。

[0112] $R1'$ 表示氢原子或碳原子数1~6的直链或支链状的烷基。在各基团中存在多个 $R1'$ 的情况下,可以相互相同也可以不同。

[0113] 式(5)中, $R5$ 及 $R6$ 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的可以具有取代基的直链或支链状的烷基、烷氧基、酰基、烷氧基羰基、烷基酰胺基、烷基磺酰基、芳基、芳基羰基、芳基磺酰基、芳氧基羰基或芳基酰胺基。

[0114] 构成上述烷基的 $-CH_2-$ 可以被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-C(O)-O-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-C(O)-S-$ 、 $-S-C(O)-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR2'-$ 、 $-NR2'-CO-$ 、 $-CO-NR2'-$ 、 $-NR2'-C(O)-O-$ 、 $-O-C(O)-NR2'-$ 、 $-NR2'-C(O)-NR2'-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 、 $-C(R2')=CH-C(O)-$ 或 $-O-C(O)-O-$ 取代。

[0115] 在 $R2$ 及 $R3$ 为氢原子以外的基团的情况下,各基团所具有的氢原子可以被卤原子、硝基、氰基、 $-OH$ 基、 $-N(R2')_2$ 、氨基、 $-C(R2')=C(R2')-NO_2$ 、 $-C(R2')=C(R2')-CN$ 或 $-C(R2')=C(CN)_2$ 取代。

[0116] $R2'$ 表示氢原子或碳原子数1~6的直链或支链状的烷基。在各基团中存在多个 $R2'$ 的情况下,可以相互相同也可以不同。

[0117] $R5$ 及 $R6$ 可以相互键合而形成环, $R5$ 或 $R6$ 也可以与 $Ar2$ 键合而形成环。

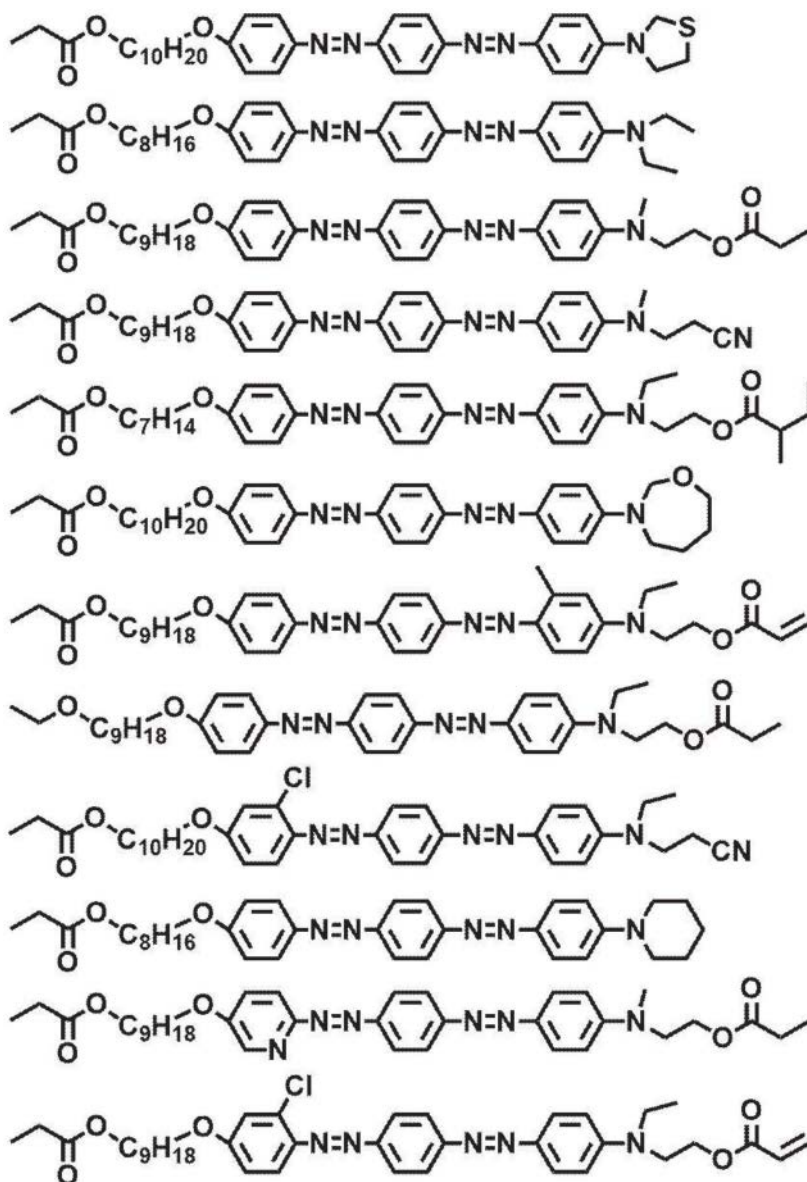
[0118] 从耐光性的观点考虑, $R4$ 优选为吸电子基团, $R5$ 及 $R6$ 优选为供电子性低的基团。

[0119] 在这种基团中, $R4$ 为吸电子基团时的具体例与 $R1$ 为吸电子基团时的具体例相同, $R5$ 及 $R6$ 为供电子性低的基团时的具体例与 $R2$ 及 $R3$ 为供电子性低的基团时的具体例相同。

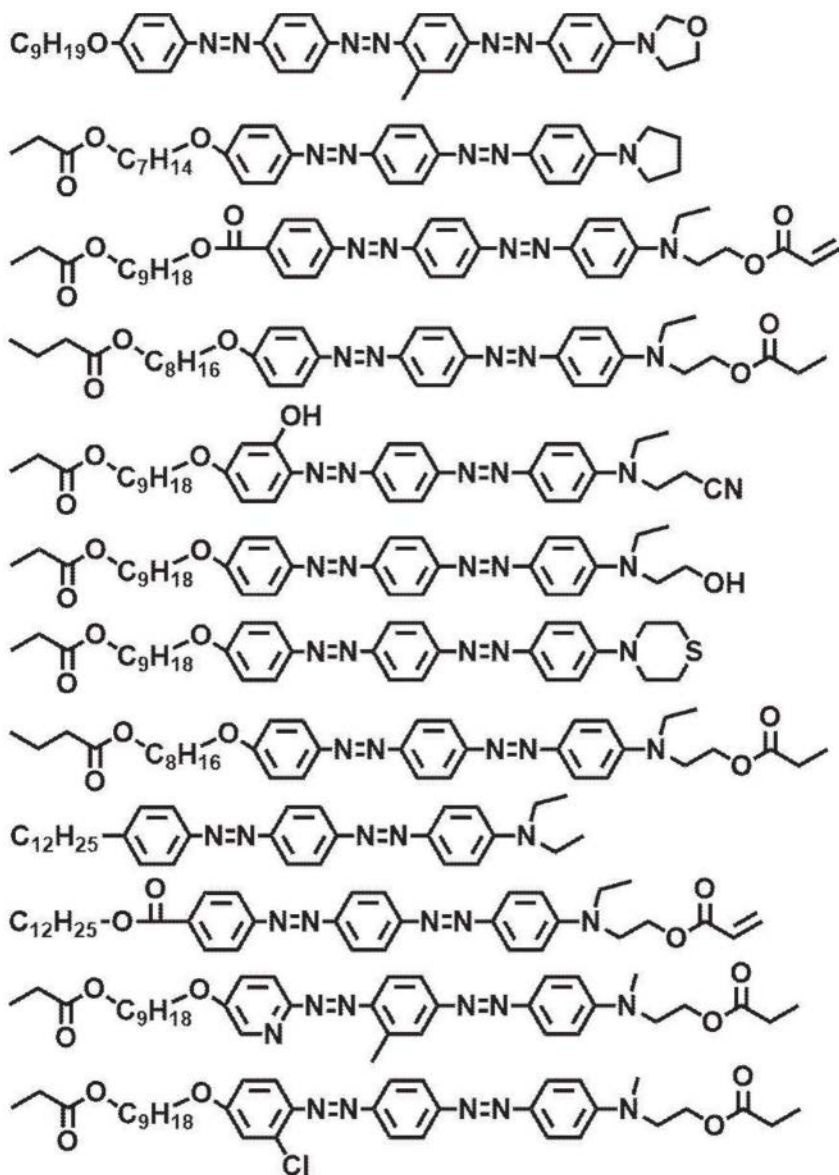
[0120] 以下示出第1二色性偶氮色素化合物的具体例,但并不限于于此。

[0121] [化学式2]

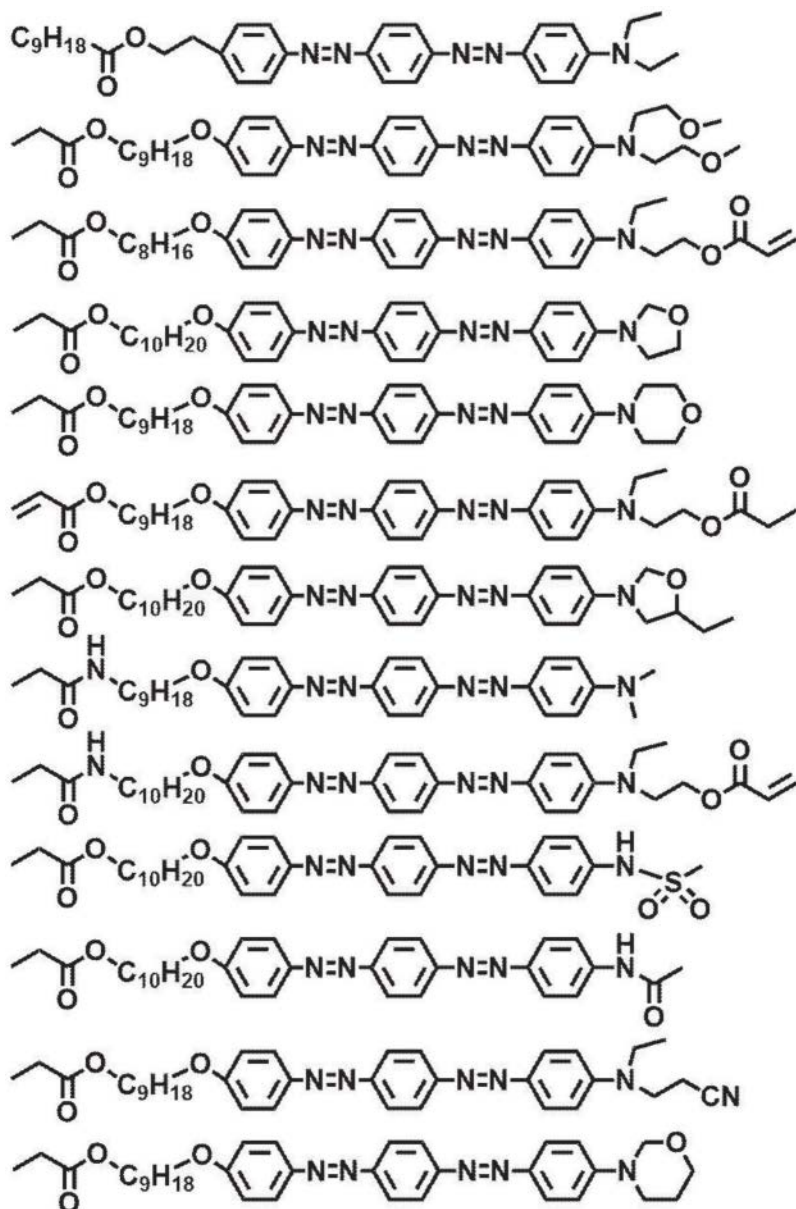
[0122]

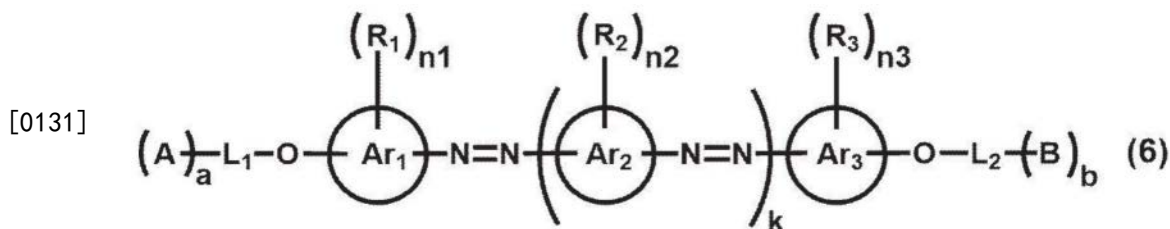


[0123]



[0124]





[0132] 式(6)中,A及B分别独立地表示交联性基团。

[0133] 式(6)中,a及b分别独立地表示0或1。在420nm的取向度优异的方面,a及b优选均为0。

[0134] 式(6)中,在a=0的情况下,L₁表示1价的取代基,在a=1的情况下,L₁表示单键或2价的连接基。并且,在b=0的情况下,L₂表示1价的取代基,在b=1的情况下,L₂表示单键或2价的连接基。

[0135] 式(6)中,Ar₁表示(n₁+2)价的芳香族烃基或杂环基,Ar₂表示(n₂+2)价的芳香族烃基或杂环基,Ar₃表示(n₃+2)价的芳香族烃基或杂环基。

[0136] 式(6)中,R₁、R₂及R₃分别独立地表示1价的取代基。在n₁≥2的情况下,多个R₁可以相互相同也可以不同,在n₂≥2的情况下,多个R₂可以相互相同也可以不同,在n₃≥2的情况下,多个R₃可以相互相同也可以不同。

[0137] 式(6)中,k表示1~4的整数。在k≥2的情况下,多个Ar₂可以相互相同也可以不同,多个R₂可以相互相同也可以不同。

[0138] 式(6)中,n₁、n₂及n₃分别独立地表示0~4的整数。但是,在k=1的情况下为n₁+n₂+n₃≥0,在k≥2的情况下为n₁+n₂+n₃≥1。

[0139] 式(6)中,作为A及B所表示的交联性基团,例如可举出日本特开2010-244038号公报的[0040]~[0050]段中所记载的聚合性基团。它们之中,从提高反应性及合成适用性的观点考虑,优选丙烯酰基、甲基丙烯酰基、环氧基、氧杂环丁基及苯乙烯基,从能够进一步提高溶解性的观点考虑,更优选丙烯酰基及甲基丙烯酰基。

[0140] 式(6)中,在a=0的情况下,L₁表示1价的取代基,在a=1的情况下,L₁表示单键或2价的连接基。并且,在b=0的情况下,L₂表示1价的取代基,在b=1的情况下,L₂表示单键或2价的连接基。

[0141] 作为L₁及L₂所表示的1价的取代基,优选为了提高二色性色素化合物的溶解性而导入的基团或为了调节作为色素的色调而导入的具有供电子性或吸电子性的基团。

[0142] 例如,作为取代基,能够使用

[0143] 烷基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~12,尤其优选为碳原子数1~8的烷基,例如可举出甲基、乙基、异丙基、叔丁基、正辛基、正癸基、正十六烷基、环丙基、环戊基、环己基等)、

[0144] 烯基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~12,尤其优选为碳原子数2~8的烯基,例如可举出乙烯基、烯丙基、2-丁烯基、3-戊烯基等)、

[0145] 炔基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~12,尤其优选为碳原子数2~8的炔基,例如可举出炔丙基、3-戊炔基等)、

[0146] 芳基(优选为碳原子数6~30,更优选为碳原子数6~20,尤其优选为碳原子数6~12的芳基,例如可举出苯基、2,6-二乙基苯基、3,5-二三氟甲基苯基、萘基及联苯基等)、

[0147] 经取代或未经取代的氨基(优选为碳原子数0~20,更优选为碳原子数0~10,尤其优选为碳原子数0~6的氨基,例如可举出未经取代的氨基、甲基氨基、二甲基氨基、二乙基氨基、苯胺基等)、

[0148] 烷氧基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~15,例如可举出甲氧基、乙氧基、丁氧基等)、

[0149] 氧基羰基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~15,尤其优选为2~10,例如可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基、苯氧基羰基等)、

[0150] 酰氧基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为2~6,例如可举出乙酰氧基及苯甲酰氧基等)、

[0151] 酰氨基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为碳原子数2~6,例如可举出乙酰氨基及苯甲酰氨基等)、

[0152] 烷氧羰基氨基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为碳原子数2~6,例如可举出甲氧羰基氨基等)、

[0153] 芳氧基羰基氨基(优选为碳原子数7~20,更优选为碳原子数7~16,尤其优选为碳原子数7~12,例如可举出苯氧羰基氨基等)、

[0154] 磺酰氨基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲磺酰氨基、苯磺酰氨基等)、

[0155] 氨磺酰基(优选为碳原子数0~20,更优选为碳原子数0~10,尤其优选为碳原子数0~6,例如可举出氨磺酰基、甲基氨磺酰基、二甲基氨磺酰基、苯基氨磺酰基等)、

[0156] 氨基甲酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出未经取代的氨基甲酰基、甲基氨基甲酰基、二乙基氨基甲酰基、苯基氨基甲酰基等)、

[0157] 烷硫基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲硫基、乙硫基等)、

[0158] 芳硫基(优选为碳原子数6~20,更优选为碳原子数6~16,尤其优选为碳原子数6~12,例如可举出苯硫基等)、

[0159] 磺酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲磺酰基、甲苯磺酰基等)、

[0160] 亚磺酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲烷亚磺酰基、苯亚磺酰基等)、

[0161] 脲基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出未经取代的脲基、甲基脲基、苯基脲基等)、磷酸酰胺基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出二乙基磷酸酰胺基、苯基磷酸酰胺基等)、

[0162] 杂环基(优选为碳原子数1~30,更优选为1~12的杂环基,例如为氮原子、氧原子、硫原子等具有杂原子的杂环基,例如可举出咪唑基、吡啶基、喹啉基、呋喃基、哌啶基、吗啉代基、苯并噁唑基、苯并咪唑基、苯并噻唑基等)、

[0163] 甲硅烷基(优选为碳原子数3~40,更优选为碳原子数3~30,尤其优选为碳原子数3~24的甲硅烷基,例如可举出三甲基硅烷基、三苯基硅烷基等)、

[0164] 卤原子(例如为氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)、

[0165] 羟基、巯基、氰基、硝基、氧肟酸基、亚磺基、胼基、亚胺基及偶氮基等。

[0166] 这些取代基还可以通过这些取代基而取代。并且,在具有2个以上取代基的情况下,其可以相同也可以不同。并且,在可能的情况下,可以相互键合而形成环。

[0167] 作为上述取代基进一步被上述取代基取代的基团,例如可举出烷氧基被烷基取代的基团即 $R_B-(O-R_A)_{na}$ -基。在此,式中, R_A 表示碳原子数1~5的亚烷基, R_B 表示碳原子数1~5的烷基,na表示1~10(优选1~5,更优选1~3)的整数。

[0168] 它们之中,作为 L_1 及 L_2 所表示的1价的取代基,优选烷基、烯基、烷氧基及这些基团进一步被这些基团取代的基团(例如为上述的 $R_B-(O-R_A)_{na}$ -基),更优选烷基、烷氧基及这些基团进一步被这些基团取代的基团(例如为上述的 $R_B-(O-R_A)_{na}$ -基)。

[0169] 作为 L_1 及 L_2 所表示的2价的连接基,例如可举出-0-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-CO-0-、-CO-NR_N-、-O-CO-NR_N-、-NR_N-CO-NR_N-、-SO₂-、-SO-、亚烷基、亚环烷基及亚烯基以及组合2个以上这些基团而成的基团等。

[0170] 它们之中,优选组合亚烷基与选自包括-0-、-COO-、-OCO-及-0-CO-0-的组中的1种以上的基团而成的基团。

[0171] 在此, R_N 表示氢原子或烷基。在存在多个 R_N 的情况下,多个 R_N 可以相互相同也可以不同。

[0172] 从进一步提高二色性色素化合物的溶解性的观点考虑, L_1 及 L_2 的至少一个主链的原子的数优选为3个以上,更优选为5个以上,进一步优选为7个以上,尤其优选为10个以上。并且,主链的原子的上限值优选为20个以下,更优选为12个以下。

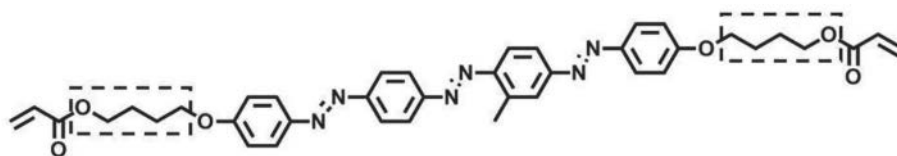
[0173] 另一方面,从进一步提高光吸收各向异性层的取向度的观点考虑, L_1 及 L_2 的至少一个主链的原子数优选为1~5个。

[0174] 在此,在式(6)中的A存在的情况下, L_1 中的“主链”是指为了直接连接与 L_1 连接的“O”原子和“A”而所需的部分,“主链的原子数”是指构成上述部分的原子的个数。相同地,在式(6)中的B存在的情况下, L_2 中的“主链”是指为了直接连接与 L_2 连接的“O”原子和“B”而所需的部分,“主链的原子数”是指构成上述部分的原子数。另外,“主链的原子数”不包含后述的支链的原子数。

[0175] 并且,在A不存在的情况下, L_1 中的“主链的原子数”是指不包含支链的 L_1 的原子的个数。在B不存在的情况下, L_2 中的“主链的原子数”是指不包含支链的 L_2 的原子的个数。

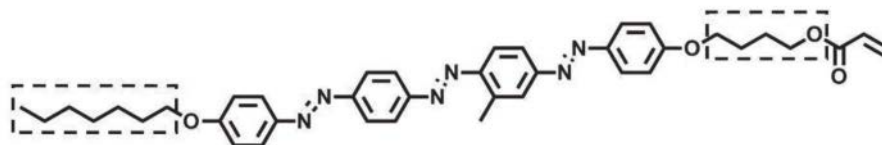
[0176] 具体而言,下述式(D1)中, L_1 的主链的原子数为5个(下述式(D1)的左侧的点线框内的原子数), L_2 的主链的原子数为5个(下述式(D1)的右侧的点线框内的原子数)。并且,下述式(D10)中, L_1 的主链的原子数为7个(下述式(D10)的左侧的点线框内的原子数), L_2 的主链的原子数为5个(下述式(D10)的右侧的点线框内的原子数)。

[0177] [化学式4]



D1

[0178]



D10

[0179] L_1 及 L_2 可以具有支链。

[0180] 在此,在式(6)中存在A的情况下, L_1 中的“支链”是指为了直接连接与式(6)中的 L_1 连接的“O”原子和“A”而所需的部分以外的部分。相同地,在式(6)中存在B的情况下, L_2 中的“支链”是指为了直接连接与式(6)中的 L_2 连接的“O”原子和“B”而所需的部分以外的部分。

[0181] 并且,在式(6)中不存在A的情况下, L_1 中的“支链”是指以与式(6)中的 L_1 连接的“O”原子为起点而延伸的最长的原子链(即主链)以外的部分。相同地,在式(6)中不存在B的情况下, L_2 中的“支链”是指以与式(6)中的 L_2 连接的“O”原子为起点而延伸的最长的原子链(即主链)以外的部分。

[0182] 支链的原子数优选为3个以下。通过支链的原子数为3个以下,具有进一步提高光吸收各向异性层的取向度等的优点。另外,支链的原子数中不包含氢原子数。

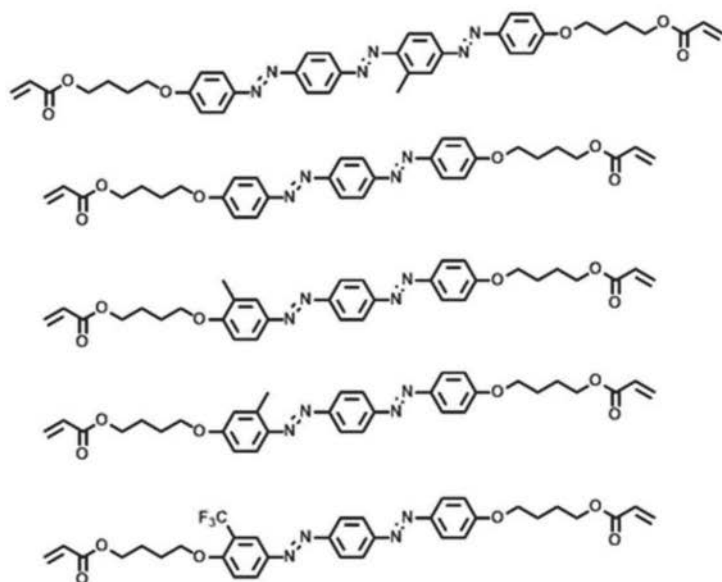
[0183] 式(6)中, Ar_1 表示 (n_1+2) 价(例如, n_1 为1时为3价)的芳香族烃基或杂环基, Ar_2 表示 (n_2+2) 价(例如, n_2 为1时为3价)的芳香族烃基或杂环基, Ar_3 表示 (n_3+2) 价(例如, n_3 为1时为3价)的芳香族烃基或杂环基。在此, $Ar_1 \sim Ar_3$ 分别能够换言之为被 $n_1 \sim n_3$ 个取代基(后述的 $R_1 \sim R_3$)取代的2价的芳香族烃基或2价的杂环基。

[0184] 作为 $Ar_1 \sim Ar_3$ 所表示的2价的芳香族烃基,可以为单环,也可以具有2环以上的稠环结构。从进一步提高溶解性的观点考虑,2价的芳香族烃基的环数优选1~4,更优选1~2,进一步优选1(即为亚苯基)。

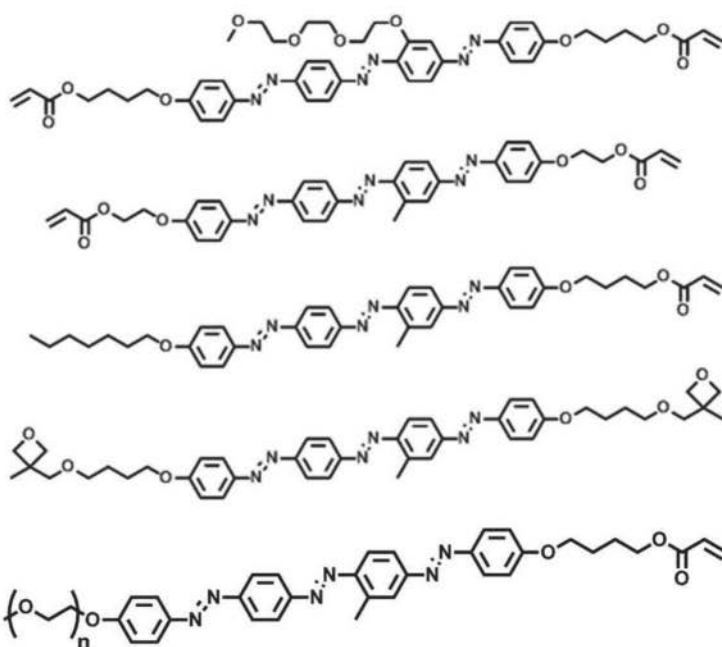
[0185] 作为2价的芳香族烃基的具体例,可举出亚苯基、萘基-二基、亚萘基、茚-二基、蒽-二基及并四苯-二基等,从进一步提高溶解性的观点考虑,优选亚苯基及亚萘基,更优选亚苯基。

[0186] 以下示出第2二色性色素化合物的具体例,但本发明并不限于此。另外,在下述具体例中, n 表示1~10的整数。

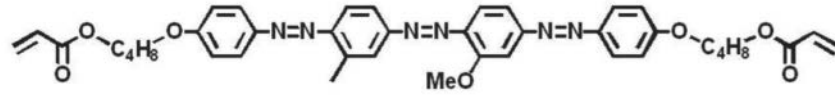
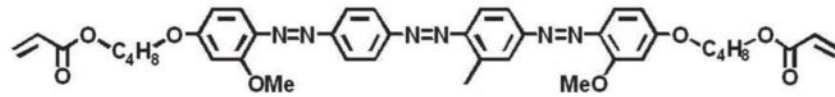
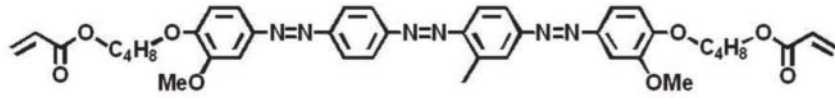
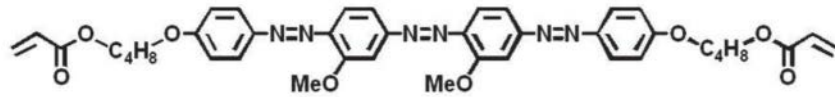
[0187] [化学式5]



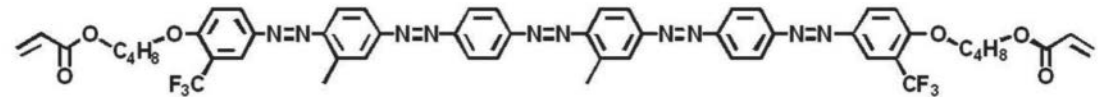
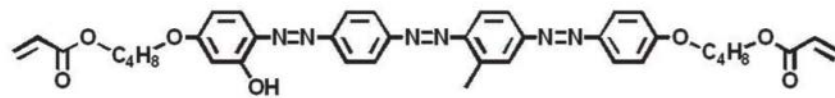
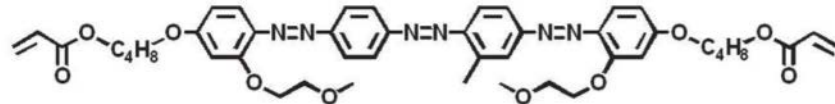
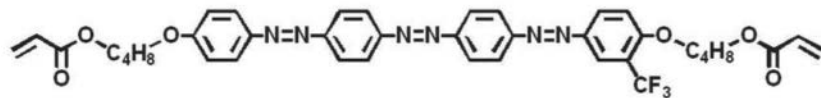
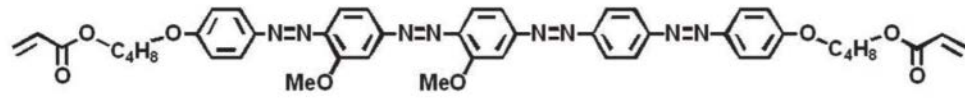
[0188]



[0189] [化学式6]

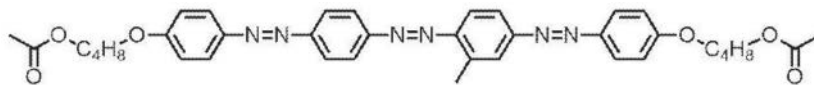


[0190]

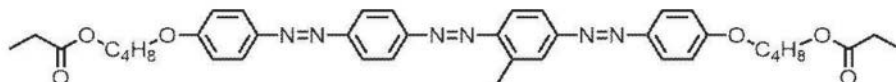
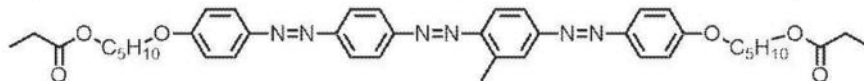


[0191] 在460nm的取向度优异的方面而言,优选第2色素不具有自由基聚合性基的结构。例如可举出以下结构。

[0192] [化学式7]

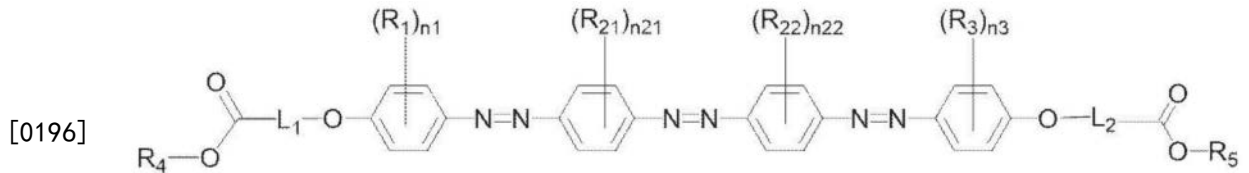


[0193]



[0194] 在460nm的取向度尤其优异的方面而言,第2二色性偶氮色素化合物更优选为具有由下述式(1-1)表示的结构二色性色素化合物。

[0195] [化学式8]



(1-1)

[0197] 式(1-1)中, R_1 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 n_1 、 n_3 、 L_1 及 L_2 的定义分别与式(3)的 R_1 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 n_1 、 n_3 、 L_1 及 L_2 的定义相同。

[0198] 式(1-1)中, R_{21} 及 R_{22} 的定义分别独立地与式(3)的 R_2 的定义相同。

[0199] 式(1-1)中, n_{21} 及 n_{22} 的定义分别独立地与式(3)的 n_2 的定义相同。

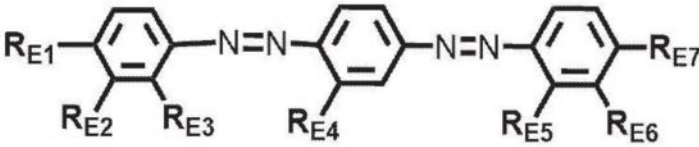
[0200] $n_1+n_{21}+n_{22}+n_3 \geq 1$, $n_1+n_{21}+n_{22}+n_3$ 优选1~9, 更优选1~5。

[0201] 以下示出第2二色性色素化合物的具体例, 但本发明并不限于此。

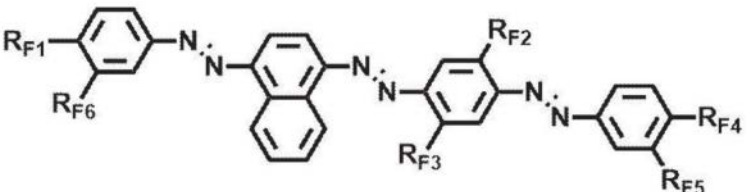
[0202] [化学式9]

No	R_{D1}	R_{D2}	R_{D3}	R_{D4}	R_{D5}	R_{D6}	R_{D7}	R_{D8}
D1	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$
D2	$OC_4H_8C(O)OCH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_4H_8C(O)OCH_3$
D3	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_{11}H_{23}$
D4	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	OC_5H_{11}
D5	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	OCH_2CH_3
D6	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	Cl	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$
D7	$OC_3H_6C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_3H_6C(O)OCH_2CH_3$
D8	$OC_3H_6C(O)OCH_2CH_3$	H	H	Cl	H	Cl	H	$OC_3H_6C(O)OCH_2CH_3$
D9	$OC_8H_{18}C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_9H_{18}C(O)OCH_2CH_3$
D10	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH=CH_2$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH=CH_2$
D11	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	Cl	H	H	$OC_4H_8C(O)OCH_2CH_3$
D12	$OC_6H_4C(O)OCH_2CH_3$	H	H	H	CH_3	H	H	$OC_6H_4C(O)OCH_2CH_3$

[0204] [化学式10]

							
No	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5	RE6	RE7
[0205] E1	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E2	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃
E3	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	Cl	H	H	H	Cl	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E4	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	Cl	OC ₅ H ₁₁
E5	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ CH ₃
E6	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃
E7	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E8	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂

[0206] [化学式11]

						
No	RF1	RF2	RF3	RF4	RF5	RF6
[0207] F1	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H
F2	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃	H	CH ₃	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃	H	H
F3	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	Cl

[0208] (二色性色素化合物的含量)

[0209] 从容易将光吸收各向异性层的取向度调整为0.7以上的理由考虑,二色性色素化合物的含量相对于光吸收各向异性层的总固体成分质量优选5~30质量%,更优选8~20质量%,进一步优选10~15质量%。

[0210] 并且,从容易将光吸收各向异性层的取向度调整为0.7以上的理由考虑,第1二色性偶氮色素化合物的含量相对于光吸收各向异性层中的二色性色素化合物整体的总质量优选30~80质量%,更优选40~70质量%。

[0211] 从容易将光吸收各向异性层的取向度调整为0.7以上的理由考虑,第2二色性偶氮色素化合物的含量相对于光吸收各向异性层中的二色性色素化合物整体的总质量优选20~70质量%,更优选30~60质量%。

[0212] <液晶性化合物>

[0213] 光吸收各向异性层优选含有液晶性化合物。通过含有液晶性化合物,能够抑制二色性色素化合物的析出,并且以高取向度取向二色性色素化合物。

[0214] 液晶性化合物为不显示二色性的液晶性化合物。

[0215] 作为液晶性化合物,也能够使用低分子液晶性化合物及高分子液晶性化合物中的

任一种,也优选并用两者。在此,“低分子液晶性化合物”是指在化学结构中不具有重复单元的液晶性化合物。并且,“高分子液晶性化合物”是指在化学结构中具有重复单元的液晶性化合物。

[0216] 作为低分子液晶性化合物,例如可举出日本特开2013-228706号公报中所记载的液晶性化合物。

[0217] 作为高分子液晶性化合物,例如可举出日本特开2011-237513号公报中所记载的热致液晶性高分子。并且,从光吸收各向异性膜的强度(尤其,耐弯曲性)优异的观点考虑,高分子液晶性化合物优选具有在末端上具有交联性基团的重复单元。作为交联性基团,例如可举出日本特开2010-244038号公报的[0040]~[0050]段中所记载的聚合性基团。它们之中,从提高反应性及合成适用性的观点考虑,优选丙烯酰基、甲基丙烯酰基、环氧基、氧杂环丁基及苯乙烯基,更优选丙烯酰基及甲基丙烯酰基。

[0218] 在光吸收各向异性层含有高分子液晶性化合物的情况下,高分子液晶性化合物优选形成向列型液晶相。

[0219] 显示向列型液晶相的温度范围优选室温(23℃)~450℃,从操作或制造适用性的观点考虑,优选50℃~400℃。

[0220] 液晶性化合物的含量相对于液晶组合物中的二色性色素化合物的含量100质量份优选25~2000质量份,更优选100~1300质量份,进一步优选200~900质量份。通过液晶性化合物的含量在上述范围内,起偏器的取向度进一步提高。

[0221] 液晶性化合物可以包含单独1种,也可以包含2种以上。在液晶性化合物包含2种以上的情况下,上述液晶性化合物的含量是指液晶性化合物的合计含量。

[0222] 从取向度更优异的理由考虑,液晶性化合物优选为包含由下述式(1L)表示的重复单元(以下,也称为“重复单元(1L)”)的高分子液晶性化合物。

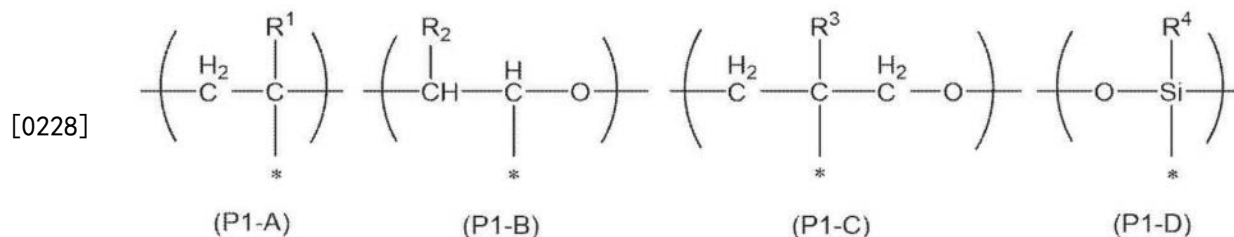
[0223] [化学式12]



[0225] 上述式(1L)中,P1表示重复单元的主链,L1表示单键或2价的连接基,SP1表示间隔基团,M1表示介晶基团,T1表示末端基。

[0226] 作为P1所表示的重复单元的主链,具体而言,例如可举出由下述式(P1-A)~(P1-D)表示的基团,其中,从成为原料的单体的多样性及容易处理的观点考虑,优选由下述式(P1-A)表示的基团。

[0227] [化学式13]



[0229] 式(P1-A)~(P1-D)中,“*”表示与式(1L)中的L1的键合位置。式(P1-A)~(P1-D)

中, R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分别独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基或碳原子数1~10的烷氧基。上述烷基可以为直链或支链状的烷基,也可以为具有环状结构的烷基(环烷基)。并且,上述烷基的碳原子数优选1~5。

[0230] 由式(P1-A)表示的基团优选为通过(甲基)丙烯酸酯的聚合而获得的聚(甲基)丙烯酸酯的部分结构的一单元。

[0231] 由式(P1-B)表示的基团优选为使具有环氧基的化合物的环氧基进行开环聚合而形成的乙二醇单元。

[0232] 由式(P1-C)表示的基团优选为使具有氧杂环丁烷基的化合物的氧杂环丁烷基进行开环聚合而形成的丙二醇单元。

[0233] 由式(P1-D)表示的基团优选为通过具有烷氧基甲硅烷基及硅烷醇基中的至少一个基团的化合物的缩聚而获得的聚硅氧烷的硅氧烷单元。在此,作为具有烷氧基甲硅烷基及硅烷醇基中的至少一个基团的化合物,可举出具有由式 $\text{SiR}^4(\text{OR}^5)_2$ -表示的基团的化合物。式中, R^4 的含义与(P1-D)中的 R^4 的含义相同,多个 R^5 分别独立地表示氢原子或碳原子数1~10的烷基。

[0234] L1表示单键或2价的连接基。

[0235] 作为L1所表示的2价的连接基,可举出 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{OC}(\text{O})-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^3-$ 、 $-\text{NR}^3\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 及 $-\text{NR}^3\text{R}^4-$ 等。式中, R^3 及 R^4 分别独立地表示氢原子、可以具有取代基W(后述)的碳原子数1~6的烷基。

[0236] 在P1为由式(P1-A)表示的基团的情况下,从取向度更优异的理由考虑,L1优选由 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 表示的基团。

[0237] 在P1为由式(P1-B)~(P1-D)表示的基团的情况下,从取向度更优异的理由考虑,L1优选单键。

[0238] 从容易显现液晶性或原材料的获得性等的理由考虑,SP1所表示的间隔基优选包含选自包括氧乙烯结构、氧丙烯结构、聚硅氧烷结构及氟化亚烷基结构的组中的至少1种结构。

[0239] 在此,SP1所表示的氧乙烯结构优选为由 $*-(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})_{n1}-*$ 表示的基团。式中, $n1$ 表示1~20的整数,*表示与上述式(1L)中的L1或M1的键合位置。从取向度更优异的理由考虑, $n1$ 优选为2~10的整数,更优选为2~4的整数,最优选为3。

[0240] 并且,从取向度更优异的理由考虑,SP1所表示的氧丙烯结构优选为由 $*-(\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{O})_{n2}-*$ 表示的基团。式中, $n2$ 表示1~3的整数,*表示与L1或M1的键合位置。

[0241] 并且,从取向度更优异的理由考虑,SP1所表示的聚硅氧烷结构优选为由 $*-(\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O})_{n3}-*$ 表示的基团。式中, $n3$ 表示6~10的整数,*表示与L1或M1的键合位置。

[0242] 并且,从取向度更优异的理由考虑,SP1所表示的氟化亚烷基结构优选为由 $*-(\text{CF}_2-\text{CF}_2)_{n4}-*$ 表示的基团。式中, $n4$ 表示6~10的整数,*表示与L1或M1的键合位置。

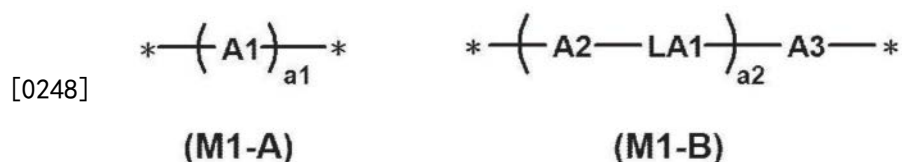
[0243] M1所表示的介晶基团是指表示有助于形成液晶的液晶分子的主要骨架的基团。液晶分子显示结晶态与各向同性液态的中间状态(中间相)的液晶性。关于介晶基团,并无特别限制,例如能够参考“Flussige Kristalle in Tabellen II”(VEB Deutsche Verlag für Grundstoff Industrie, Leipzig, 1984年刊)、尤其第7页~第16页的记载及液晶便览编辑委员会编、液晶便览(丸善, 2000年刊)、尤其第3章的记载。

[0244] 作为介晶基团,例如优选具有选自包括芳香族烃基、杂环基及脂环式基团的组中的至少1种环状结构的基团。

[0245] 从取向度更优异的理由考虑,介晶基团优选具有芳香族烃基,更优选具有2~4个芳香族烃基,进一步优选具有3个芳香族烃基。

[0246] 作为介晶基团,从液晶性的显现、液晶相变温度的调整、原料获得性及合成适用性的观点以及取向度更优异的观点考虑,优选由下述式(M1-A)或下述式(M1-B)表示的基团,更优选由式(M1-B)表示的基团。

[0247] [化学式14]



[0249] 式(M1-A)中,A1为选自包括芳香族烃基、杂环基及脂环式基团的组中的2价的基团。这些基团可以被烷基、氟化烷基、烷氧基或取代基W(后述)取代。

[0250] 由A1表示的2价的基团优选为4~6元环。并且,由A1表示的2价的基团可以为单环,也可以为稠环。

[0251] *表示与SP1或T1的键合位置。

[0252] 作为A1所表示的2价的芳香族烃基,可举出亚苯基、亚萘基、茱-二基、葱-二基及并四苯-二基等,从介晶骨架的设计的多样性或原材料的获得性等观点考虑,优选亚苯基或亚萘基,更优选亚苯基。

[0253] 作为A1所表示的2价的杂环基,可以为芳香族或非芳香族中的任一种,但从取向度进一步提高的观点考虑,优选为2价的芳香族杂环基。

[0254] 作为构成2价的芳香族杂环基的碳以外的原子,可举出氮原子、硫原子及氧原子。在芳香族杂环基具有多个碳以外的构成环的原子的情况下,它们可以相同也可以不同。

[0255] 作为2价的芳香族杂环基的具体例,例如可举出亚吡啶基(吡啶-二基)、哒嗪-二基、咪唑-二基、亚噻吩基(噻吩-二基)、亚喹啉基(喹啉-二基)、亚异喹啉基(异喹啉-二基)、噁唑-二基、噻唑-二基、噁二唑-二基、苯并噻唑-二基、苯并噻二唑-二基、邻苯二甲酰亚胺-二基、噻吩并噻唑-二基、噻唑并噻唑-二基、噻吩并噻吩-二基及噻吩并噁唑-二基等。

[0256] 作为A1所表示的2价的脂环式基团的具体例,可举出亚环戊基及亚环己基等。

[0257] 式(M1-A)中,a1表示1~10的整数。在a1为2以上的情况下,多个A1可以相同也可以不同。

[0258] 式(M1-B)中,A2及A3分别独立地为选自包括芳香族烃基、杂环基及脂环式基团的组中的2价的基团。A2及A3的具体例及优选方式与式(M1-A)的A1相同,因此省略其说明。

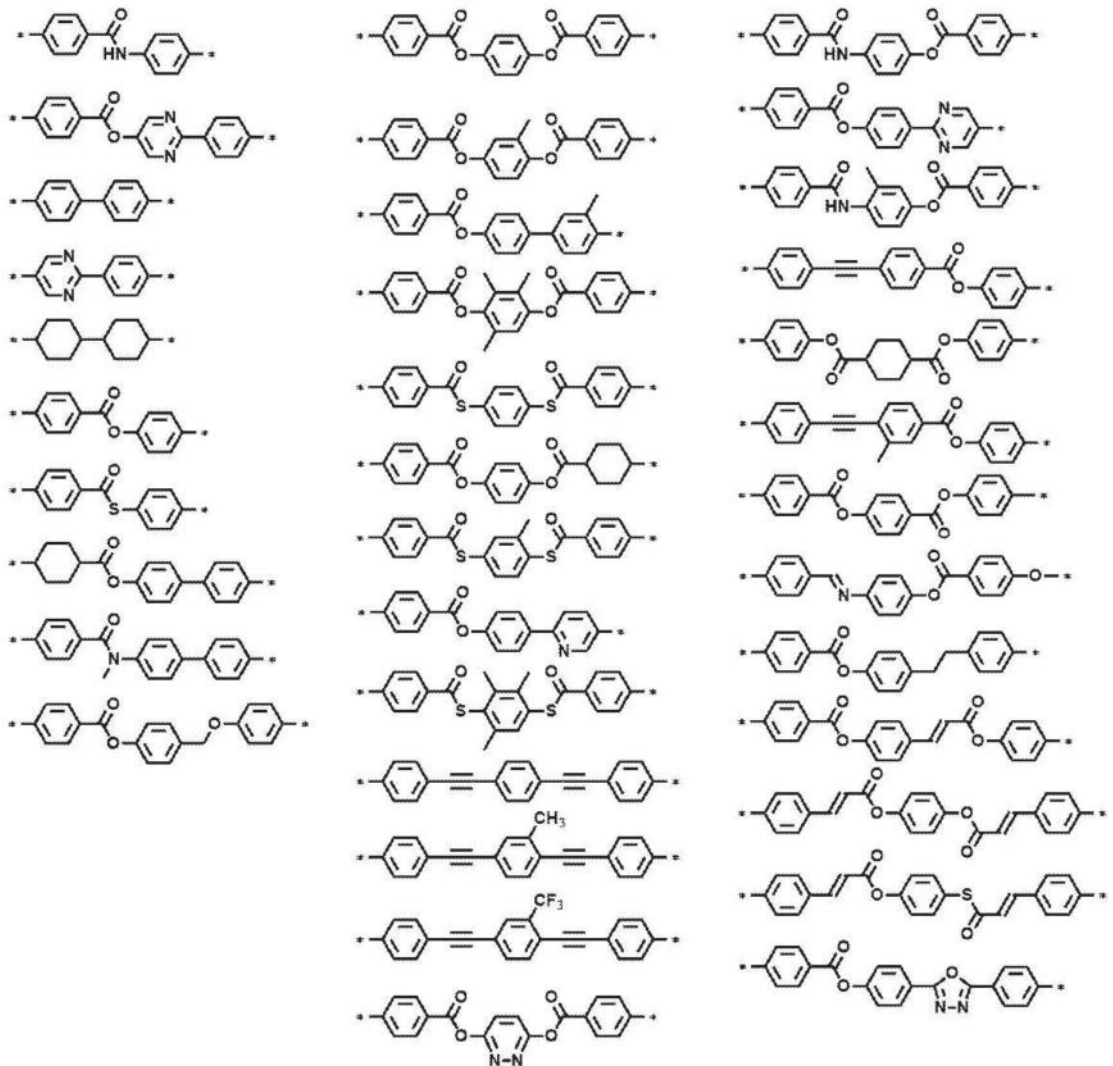
[0259] 式(M1-B)中,a2表示1~10的整数,在a2为2以上的情况下,多个A2可以相同也可以不同,多个A3可以相同也可以不同,多个LA1可以相同也可以不同。从取向度更优异的理由考虑,a2优选为2以上的整数,更优选为2。

[0260] 式(M1-B)中,在a2为1的情况下,LA1为2价的连接基。在a2为2以上的情况下,多个LA1分别独立地为单键或2价的连接基,多个LA1中的至少1个为2价的连接基。在a2为2的情况下,从取向度更优异的理由考虑,优选2个LA1中一个为2价的连接基且另一个为单键。

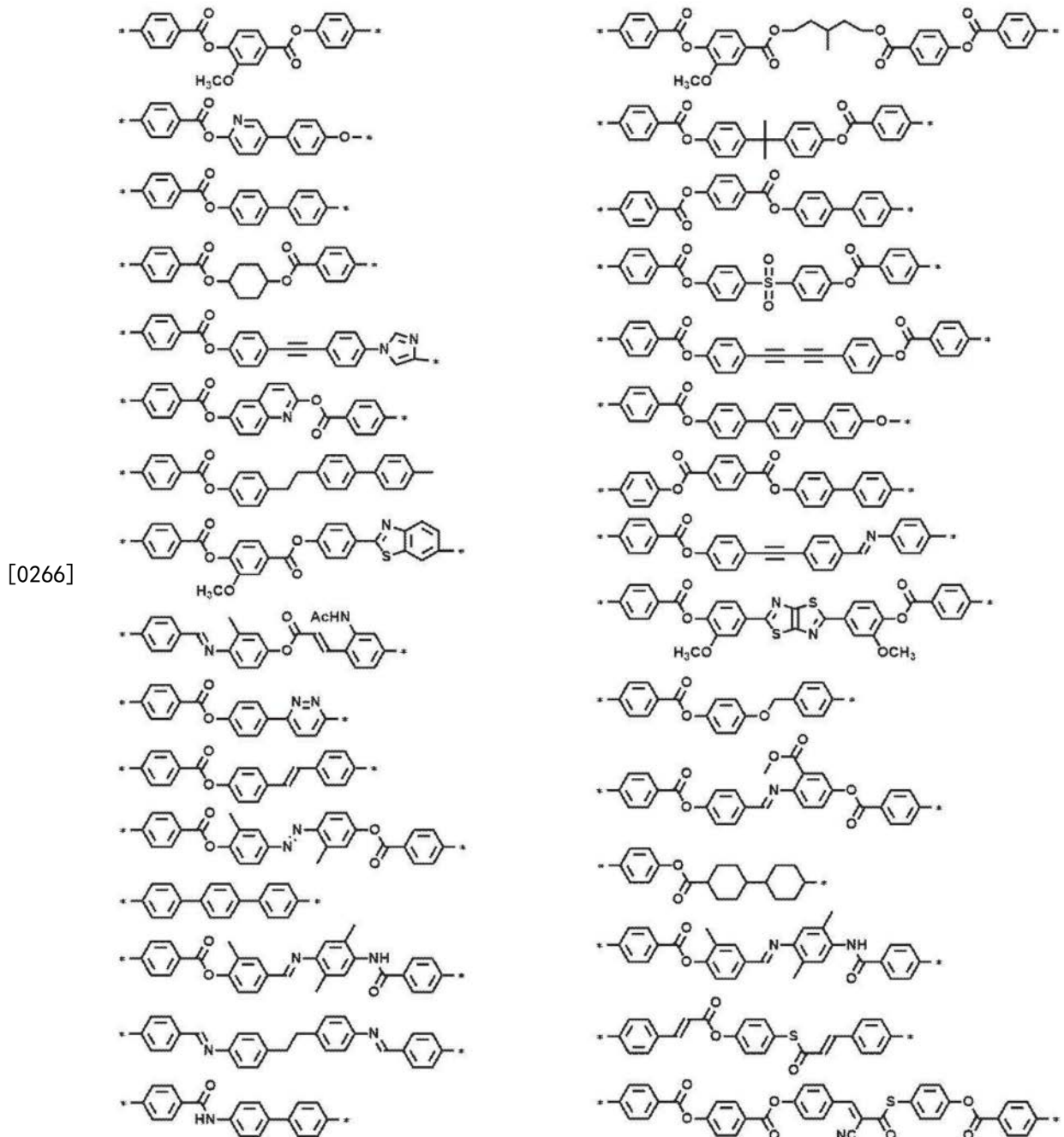
[0261] 式(M1-B)中,作为LA1所表示的2价的连接基,可举出-0-、-(CH₂)_g-、-(CF₂)_g-、-Si(CH₃)₂-、-(Si(CH₃)₂O)_g-、-(OSi(CH₃)₂)_g- (g表示1~10的整数。)、-N(Z)-、-C(Z)=C(Z')-、-C(Z)=N-、-N=C(Z)-、-C(Z)₂-C(Z')₂-、-C(O)-、-OC(O)-、-C(O)O-、-O-C(O)O-、-N(Z)C(O)-、-C(O)N(Z)-、-C(Z)=C(Z')-C(O)O-、-O-C(O)-C(Z)=C(Z')-、-C(Z)=N-、-N=C(Z)-、-C(Z)=C(Z')-C(O)N(Z'')-、-N(Z'')-C(O)-C(Z)=C(Z')-、-C(Z)=C(Z')-C(O)-S-、-S-C(O)-C(Z)=C(Z')-、-C(Z)=N-N=C(Z')-(Z、Z'、Z''独立地表示氢、碳原子数1~4的烷基、环烷基、芳基、氰基或卤原子。)、-C≡C-、-N=N-、-S-、-S(O)-、-S(O)(O)-、-(O)S(O)O-、-O(O)S(O)O-、-SC(O)-及-C(O)S-等。其中,从取向度更优异的理由考虑,优选-C(O)O-。LA1也可以为组合2个以上这些基团而成的基团。

[0262] 作为M1的具体例,例如可举出以下结构。另外,在下述具体例中,“Ac”表示乙酰基。

[0263] [化学式15]



[0265] [化学式16]



[0267] 作为T1所表示的末端基,可举出氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、碳原子数1~10的烷基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数1~10的烷硫基、碳原子数1~10的烷氧基羰氧基、碳原子数1~10的烷氧基羰基(ROC(O)-;R为烷基)、碳原子数1~10的酰氧基、碳原子数1~10的酰氨基、碳原子数1~10的烷氧基羰基氨基、碳原子数1~10的磺酰基氨基、碳原子数1~10的氨磺酰基、碳原子数1~10的氨甲酰基、碳原子数1~10的亚磺酰基及碳原子数1~10的脲基、含有(甲基)丙烯酰氧基的基团等。作为上述含有(甲基)丙烯酰氧基的基团,例如可举出由-L-A(L表示单键或连接基。连接基的具体例与上述L1及SP1相同。A表示由(甲基)丙烯酰氧基)表示的基团。

[0268] 从取向度更优异的理由考虑,T1优选为碳原子数1~10的烷氧基,更优选为碳原子数1~5的烷氧基,进一步优选为甲氧基。这些末端基可以进一步被这些基团或上述交联性

基团取代。

[0269] 从取向度更优异的理由考虑, T1的主链的原子数优选1~20, 更优选1~15, 进一步优选1~10, 尤其优选1~7。通过T1的主链的原子数为20以下, 起偏器的取向度进一步提高。在此, T1中的“主链”是指与M1键合的最长的分子链, 氢原子不计入T1的主链的原子数。例如, 在T1为正丁基的情况下, 主链的原子数为4, T1为仲丁基时的主链的原子数为3。

[0270] 从取向度更优异的理由考虑, 含量相对于高分子液晶性化合物所具有的所有重复单元100质量%, 优选20~100质量%。

[0271] 在本发明中, 高分子液晶性化合物中所含的各重复单元的含量根据用于获得各重复单元的各单体的装入量(质量)来进行计算。

[0272] 在分子液晶性化合物中可以包含单独1种重复单元(1L), 也可以包含2种以上。其中, 从取向度更优异的理由考虑, 可以在分子液晶性化合物中含有2种重复单元(1L)。

[0273] 在分子液晶性化合物包含2种重复单元(1L)的情况下, 从取向度更优异的理由考虑, 优选一个(重复单元A)中T1所表示的末端基为烷氧基且另一个(重复单元B)中T1所表示的末端基为烷氧基以外的基团。

[0274] 从取向度更优异的理由考虑, 上述重复单元B中T1所表示的末端基优选为烷氧基羰基、氰基或含有(甲基)丙烯酰氧基的基团, 更优选为烷氧基羰基或氰基。

[0275] 从取向度更优异的理由考虑, 分子液晶性化合物中的上述重复单元A的含量与分子液晶性化合物中的上述重复单元B的含量的比例(A/B)优选为50/50~95/5, 更优选为60/40~93/7, 进一步优选为70/30~90/10。

[0276] 并且, 分子液晶性化合物可以与重复单元(1L)一同具有不具有介晶基团的重复单元。作为不具有介晶基团的重复单元, 可举出式(1L)中的M1为单键的重复单元。

[0277] 在分子液晶性化合物具有不具有介晶基团的重复单元的情况下, 从取向度更优异的理由考虑, 相对于分子液晶性化合物所具有的总重复单元100质量%, 优选超过0质量%且30质量%以下, 更优选超过10质量%且20质量%以下。

[0278] (重均分子量)

[0279] 从取向度更优异的理由考虑, 分子液晶性化合物的重均分子量(Mw)优选1000~500000, 更优选2000~300000。只要分子液晶性化合物的Mw在上述范围内, 则容易处理分子液晶性化合物。

[0280] 尤其, 从抑制涂布时的裂纹的观点考虑, 分子液晶性化合物的重均分子量(Mw)优选10000以上, 更优选10000~300000。

[0281] 并且, 从取向度的温度宽容度的观点考虑, 分子液晶性化合物的重均分子量(Mw)优选小于10000, 优选2000以上且小于10000。

[0282] 在此, 本发明中的重均分子量及数均分子量为通过凝胶渗透色谱(GPC)法测定出的值。

[0283] • 溶剂(洗脱液): N-甲基吡咯烷酮

[0284] • 装置名称: TOSOH HLC-8220GPC

[0285] • 柱: 将3根TOSOH TSKgel SuperAWM-H(6mm×15cm)连接使用

[0286] • 柱温度: 25℃

[0287] • 试样浓度: 0.1质量%

[0288] • 流速:0.35ml/分钟

[0289] • 校准曲线:使用由TOSOH制的TSK标准聚苯乙烯 $M_w = 2800000 \sim 1050$ ($M_w/M_n = 1.03 \sim 1.06$)的7个样品获得的校准曲线

[0290] 对本说明书中的取代基W进行说明。

[0291] 作为取代基W,例如可举出烷基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~12,尤其优选为碳原子数1~8的烷基,例如可举出甲基、乙基、异丙基、叔丁基、正辛基、正癸基、正十六烷基、环丙基、环戊基及环己基等)、烯基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~12,尤其优选为碳原子数2~8的烯基,例如可举出乙烯基、芳基、2-丁烯基及3-戊烯基等)、炔基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~12,尤其优选为碳原子数2~8的炔基,例如可举出炔丙基及3-戊炔基等)、芳基(优选为碳原子数6~30,更优选为碳原子数6~20,尤其优选为碳原子数6~12的芳基,例如可举出苯基、2,6-二乙基苯基、3,5-二氟甲基苯基、苯乙烯基、萘基及联苯基等)、经取代或未经取代的氨基(优选为碳原子数0~20,更优选为碳原子数0~10,尤其优选为碳原子数0~6的氨基,例如可举出未经取代的氨基、甲基氨基、二甲基氨基、二乙基氨基及苯胺基等)、烷氧基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~15,例如可举出甲氧基、乙氧基及丁氧基等)、氧基羰基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~15,尤其优选为2~10,例如可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基及苯氧基羰基等)、酰氧基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为2~6,例如可举出乙酰氧基、苯甲酰氧基、丙烯酰基及甲基丙烯酰基等)、酰氨基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为碳原子数2~6,例如可举出乙酰氨基及苯甲酰氨基等)、烷氧羰基氨基(优选为碳原子数2~20,更优选为碳原子数2~10,尤其优选为碳原子数2~6,例如可举出甲氧羰基氨基等)、芳氧羰基氨基(优选为碳原子数7~20,更优选为碳原子数7~16,尤其优选为碳原子数7~12,例如可举出苯氧羰基氨基等)、磺酰氨基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲磺酰氨基及苯磺酰氨基等)、氨磺酰基(优选为碳原子数0~20,更优选为碳原子数0~10,尤其优选为碳原子数0~6,例如可举出氨磺酰基、甲基氨磺酰基、二甲基氨磺酰基及苯基氨磺酰基等)、氨基甲酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出未经取代的氨基甲酰基、甲基氨基甲酰基、二乙基氨基甲酰基及苯基氨基甲酰基等)、烷硫基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲硫基及乙硫基等)、芳硫基(优选为碳原子数6~20,更优选为碳原子数6~16,尤其优选为碳原子数6~12,例如可举出苯硫基等)、磺酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲磺酰基及甲苯磺酰基等)、亚硫酰基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出甲烷亚硫酰基及苯亚硫酰基等)、脲基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出未经取代的脲基、甲基脲基及苯基脲基等)、磷酸酰胺基(优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数1~10,尤其优选为碳原子数1~6,例如可举出二乙基磷酸酰胺基及苯基磷酸酰胺基等)、羟基、巯基、卤原子(例如,氟原子、氯原子、溴原子及碘原子)、氰基、硝基、氧肟酸基、亚磺基、胼基、亚胺基、偶氮基、杂环基(优选为碳原子数1~30,更优选为碳原子数1~12的杂环基,例如可举出氮原子、氧原子、硫原子等具有杂原子的杂环基,例如可举出环氧基、氧杂环丁基、咪唑基、吡啶基、喹啉基、呋

喃基、哌啶基、吗啉代基、马来酰亚胺基、苯并噁唑基、苯并咪唑基及苯并噻唑基等)、甲硅烷基(优选为碳原子数3~40,更优选为碳原子数3~30,尤其优选为碳原子数3~24的甲硅烷基,例如可举出三甲基硅烷基及三苯基硅烷基等)、羧基、磺酸基及磷酸基等。

[0292] 光吸收各向异性层例如能够使用上述的二色性色素化合物及含有任意液晶性化合物的光吸收各向异性层形成用组合物来制作。

[0293] 光吸收各向异性层形成用组合物可以含有二色性色素化合物及液晶性化合物以外的成分,例如可举出溶剂、垂直取向剂、表面改良剂、聚合性成分、聚合引发剂(例如,自由基聚合引发剂)等。

[0294] <溶剂>

[0295] 从操作性等的观点考虑,光吸收各向异性层形成用组合物优选含有溶剂。

[0296] 作为溶剂,例如可举出酮类(例如,丙酮、2-丁酮、甲基异丁基酮、环戊酮、环己酮等)、醚类(例如,二噁烷、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、环戊基甲基醚、四氢吡喃、二氧戊环等)、脂肪族烃类(例如,己烷等)、脂环式烃类(例如,环己烷等)、芳香族烃类(例如,苯、甲苯、二甲苯、三甲苯等)、卤化碳类(例如,二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、二氯苯、氯甲苯等)、酯类(例如,乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸乙酯等)、醇类(例如,乙醇、异丙醇、丁醇、环己醇、异戊醇、正戊醇、二丙酮醇、苄醇等)、溶纤剂类(例如,甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、1,2-二甲氧基乙烷等)、溶纤剂乙酸酯类、亚砷类(例如,二甲基亚砷等)、酰胺类(例如,二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮、N-乙基吡咯烷酮等)及杂环化合物(例如,吡啶等)等有机溶剂以及水。这些溶剂可以使用单独1种,也可以并用2种以上。

[0297] 这些溶剂中,优选酮类(尤其环戊酮、环己酮)、醚类(尤其四氢呋喃、环戊基甲基醚、四氢吡喃、二氧戊环)及酰胺类(尤其,二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮、N-乙基吡咯烷酮)。

[0298] 在光吸收各向异性层形成用组合物含有溶剂的情况下,溶剂的含量相对于光吸收各向异性层形成用组合物的总质量优选80~99质量%,更优选83~98质量%,尤其优选85~96质量%。

[0299] 在含有2种以上的溶剂的情况下,上述溶剂的含量是指溶剂的合计含量。

[0300] <表面改良剂>

[0301] 作为表面改良剂,能够使用后述的实施例栏中所记载的表面改良剂。

[0302] 在光吸收各向异性层形成用组合物含有表面改良剂的情况下,表面改良剂的含量相对于光吸收各向异性层形成用组合物中的上述二色性色素化合物与上述液晶性化合物的合计100质量份,优选0.001~5质量份。

[0303] <聚合性成分>

[0304] 作为聚合性成分,可举出包含丙烯酸酯的化合物(例如,丙烯酸酯单体)。在这种情况下,本发明中的光吸收各向异性层含有使包含上述丙烯酸酯的化合物聚合而获得的聚丙烯酸酯。

[0305] 作为聚合性成分,例如可举出日本特开2017-122776号公报的0058段中所记载的化合物。

[0306] 在光吸收各向异性层形成用组合物含有聚合性成分的情况下,聚合性成分的含量相对于光吸收各向异性层形成用组合物中的上述二色性色素化合物与上述液晶性化合物

的合计100质量份,优选3~20质量份。

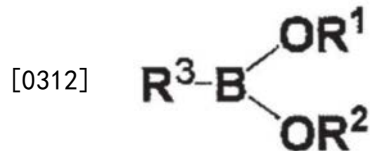
[0307] <垂直取向剂>

[0308] 作为垂直取向剂,可举出硼酸化合物及鎘盐。

[0309] 作为硼酸化合物,优选由式(30)表示的化合物。

[0310] 式(30)

[0311] [化学式17]



[0313] 式(30)中,R1及R2分别独立地表示氢原子、经取代或者未经取代的脂肪族烃基、经取代或者未经取代的芳基或经取代或者未经取代的杂环基。

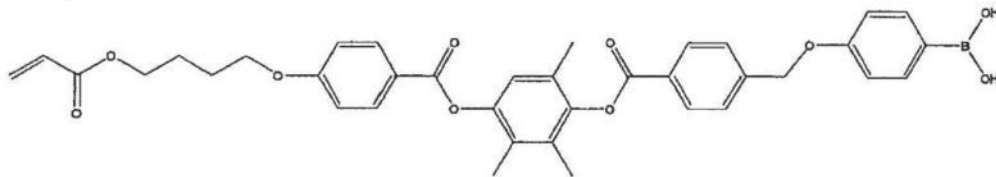
[0314] R3表示含有(甲基)丙烯酰基的取代基。

[0315] 作为硼酸化合物的具体例,可举出日本特开2008-225281号公报的0023~0032段中所记载的由通式(I)表示的硼酸化合物。

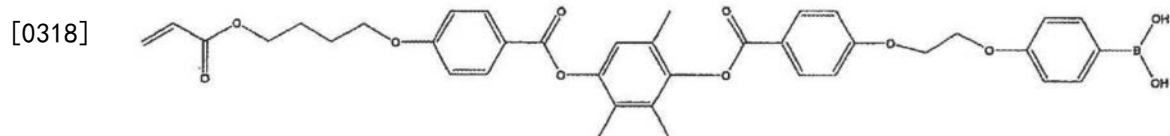
[0316] 作为硼酸化合物,也优选以下例示的化合物。

[0317] [化学式18]

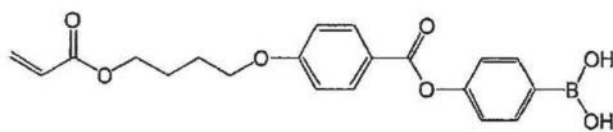
I-34)



I-35)



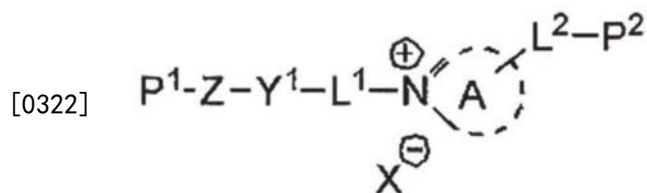
I-36)



[0319] 作为鎘盐,优选由式(31)表示的化合物。

[0320] 式(31)

[0321] [化学式19]



[0323] 式(31)中,环A表示由含氮杂环构成的季铵离子。X表示阴离子。L1表示2价的连接基。L2表示单键或2价的连接基。Y1表示具有5或6元环作为部分结构的2价的连接基。Z表示

具有2~20的亚烷基作为部分结构的2价的连接基。P1及P2分别独立地表示具有聚合性烯属不饱和键的一价的取代基。

[0324] 作为鎇盐的具体例,可举出日本特开2012-208397号公报的0052~0058段中所记载的鎇盐、日本特开2008-026730号公报的0024~0055段中所记载的鎇盐、日本特开2002-37777号公报中所记载的鎇盐及日本特开2020-076920号公报的0153~0171段中所记载的鎇盐。

[0325] 光吸收各向异性层形成用组合物中的垂直取向剂的含量相对于液晶性化合物总质量优选0.1~400质量%,更优选0.5~350质量%。

[0326] 垂直取向剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。在使用2种以上垂直取向剂的情况下,优选它们的合计量在上述范围内。

[0327] (适于垂直取向的流平剂)

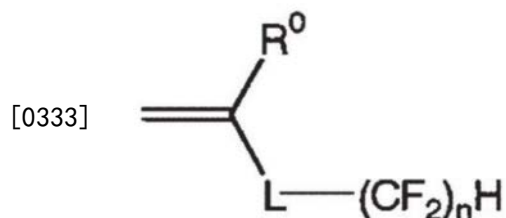
[0328] 在垂直取向的情况下,优选含有以下流平剂。若组合物含有流平剂,则可抑制因施加到光吸收各向异性层的表面的干燥风而引起的面状的粗糙,并且二色性色素化合物更均匀地取向。

[0329] 流平剂并无特别限制,优选含有氟原子的流平剂(氟类流平剂)或含有硅原子的流平剂(硅类流平剂),更优选氟类流平剂。

[0330] 作为氟类流平剂,可举出脂肪酸的一部分被氟烷基取代的多元羧酸的脂肪酸酯类及具有氟取代基的聚丙烯酸酯类。尤其,在作为二色性色素化合物及液晶性化合物使用棒状化合物的情况下,从促进二色性色素化合物及液晶性化合物的垂直取向的方面考虑,优选含有源自由式(40)表示的化合物的重复单元的流平剂。

[0331] 式(40)

[0332] [化学式20]



[0334] R⁰表示氢原子、卤原子或甲基。

[0335] L表示2价的连接基。作为L,优选碳原子数2~16的亚烷基,上述亚烷基中不相邻的任意-CH₂-可以被-O-、-COO-、-CO-或-CONH-取代。

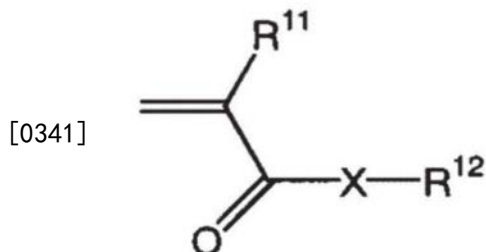
[0336] n表示1~18的整数。

[0337] 具有源自由式(40)表示的化合物的重复单元的流平剂还可以包含其他重复单元。

[0338] 作为其他重复单元,可举出源自由式(41)表示的化合物的重复单元。

[0339] 式(41)

[0340] [化学式21]



[0342] R11表示氢原子、卤原子或甲基。

[0343] X表示氧原子、硫原子或-N(R13)-。R13表示氢原子或碳原子数1~8的烷基。

[0344] R12表示氢原子、可具有取代基的烷基或可以具有取代基的芳香族基。上述烷基的碳原子数优选1~20。上述烷基可以为直链状、支链状及环状中的任一种。

[0345] 并且,作为可以具有上述烷基的取代基,可举出聚(亚烷氧)基团及聚合性基团。聚合性基团的定义如上所述。

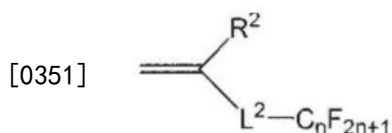
[0346] 在流平剂包含源自由式(40)表示的化合物的重复单元及源自由式(41)表示的化合物的重复单元的情况下,源自由式(40)表示的化合物的重复单元的含量相对于流平剂所含的总重复单元优选10~90摩尔%,更优选15~95摩尔%。

[0347] 在流平剂包含源自由式(40)表示的化合物的重复单元及源自由式(41)表示的化合物的重复单元的情况下,源自由式(41)表示的化合物的重复单元的含量相对于流平剂所含的总重复单元优选10~90摩尔%,更优选5~85摩尔%。

[0348] 并且,作为流平剂,也可举出代替源自由上述的式(40)表示的化合物的重复单元包含源自由式(42)表示的化合物的重复单元的流平剂。

[0349] 式(42)

[0350] [化学式22]



[0352] R2表示氢原子、卤原子或甲基。

[0353] L2表示2价的连接基。

[0354] n表示1~18的整数。

[0355] 作为流平剂的具体例,可举出日本特开2004-331812号公报的0046~0052段中例示的化合物及日本特开2008-257205号公报的0038~0052段中所记载的化合物。

[0356] 光吸收各向异性层形成用组合物中的流平剂的含量相对于液晶性化合物总质量优选0.001~10质量%,更优选0.01~5质量%。

[0357] 流平剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。在使用2种以上流平剂的情况下,优选它们的合计量在上述范围内。

[0358] <聚合引发剂>

[0359] 光吸收各向异性层形成用组合物优选含有聚合引发剂。

[0360] 作为聚合引发剂并无特别限制,优选为具有感光性的化合物、即光聚合引发剂。

[0361] 作为光聚合引发剂,能够使用各种化合物而无特别限制。光聚合引发剂的例可举出 α -羰基化合物(美国专利第2367661号、美国专利第2367670号的各说明书)、偶姻醚(美国

专利第2448828号说明书)、 α -炔取代芳香族偶姻化合物(美国专利第2722512号说明书)、多核醌化合物(美国专利第3046127号及美国专利第2951758号的各说明书)、三芳基咪唑二聚体和对氨基苯基酮的组合(美国专利第3549367号说明书)、吡啶及吩嗪化合物(日本特开昭60-105667号公报、美国专利第4239850号说明书)、噁二唑化合物(美国专利第4212970号说明书)、邻酰基脲化合物(日本特开2016-27384说明书[0065])及酰基氧化膦化合物(日本特公昭63-40799号公报、日本特公平5-29234号公报、日本特开平10-95788号公报及日本特开平10-29997号公报)等。

[0362] 作为这种光聚合引发剂,也能够使用市售品,可举出BASF公司制的IRGACURE184、IRGACURE907、IRGACURE369、IRGACURE651、IRGACURE819、IRGACUREOXE-01及IRGACUREOXE-02等。

[0363] 在光吸收各向异性层形成用组合含有聚合引发剂的情况下,聚合引发剂的含量相对于光吸收各向异性层形成用组合物中的上述二色性色素化合物与上述高分子液晶性化合物的合计100质量份优选0.01~30质量份,更优选0.1~15质量份。通过聚合引发剂的含量为0.01质量份以上,光吸收各向异性膜的耐久性变得良好,通过聚合引发剂的含量为30质量份以下,光吸收各向异性膜的取向度变得更良好。

[0364] 聚合引发剂可以使用单独1种,也可以并用2种以上。在含有2种以上的聚合引发剂的情况下,优选其合计量在上述范围内。

[0365] <光吸收各向异性层的形成方法>

[0366] 光吸收各向异性层的形成方法并无特别限定,可举出依次包括如下工序的方法:涂布上述的光吸收各向异性层形成用组合物来形成涂布膜的工序(以下,也称为“涂布膜形成工序”);及使涂布膜中所含的液晶性成分或二色性色素化合物取向的工序(以下,也称为“取向工序”)。

[0367] 另外,液晶性成分是指,不仅包含上述液晶性化合物,在上述二色性色素化合物具有液晶性的情况下,还包含具有液晶性的二色性色素化合物的成分。

[0368] (涂布膜形成工序)

[0369] 涂布膜形成工序为涂布光吸收各向异性层形成用组合物来形成涂布膜的工序。

[0370] 通过使用含有上述的溶剂的光吸收各向异性层形成用组合物或者使用通过加热等将光吸收各向异性层形成用组合物制成溶溶液等液态物的物质,容易涂布光吸收各向异性层形成用组合物。

[0371] 光吸收各向异性层形成用组合物的涂布方法,具体而言,例如可举出辊涂法、凹版印刷法、旋涂法、绕线棒涂布法、挤压涂布法、直接凹版涂布法、逆向凹版涂布法、模涂法、喷涂法及喷墨法等公知的方法。

[0372] (取向工序)

[0373] 取向工序为使涂布膜中所含的液晶性成分取向的工序。由此,可获得光吸收各向异性层。

[0374] 取向工序可以具有干燥处理。通过干燥处理,能够从涂布膜中去除溶剂等成分。干燥处理可以通过在室温下将涂布膜放置规定时间的方法(例如,自然干燥)来进行,也可以通过进行加热和/或送风的方法来进行。

[0375] 在此,光吸收各向异性层形成用组合物中所含的液晶性成分有时通过上述涂布膜

形成工序或干燥处理而取向。例如,在光吸收各向异性层形成用组合物制备成包含溶剂的涂布液的方式中,通过干燥涂布膜以从涂布膜中去除溶剂,可获得具有光吸收各向异性的涂布膜(即,光吸收各向异性膜)。

[0376] 在涂布膜中所含的液晶性成分转变为液晶相的转变温度以上的温度进行干燥处理的情况下,也可以不实施后述的加热处理。

[0377] 从制造适用性等方面考虑,涂布膜中所含的液晶性成分转变为液晶相的转变温度优选10~250℃,更优选25~190℃。若上述转变温度为10℃以上,则不需要进行用于将温度降低至呈液晶相的温度范围的冷却处理等,因此优选。并且,若上述转变温度为250℃以下,则即使在使液晶性成分成为比暂时呈液晶相的温度范围更高温的各向同性液体状态的情况下也不需要高温,能够减少热能的浪费以及基板的变形及变质等,因此优选。

[0378] 取向工序优选具有加热处理。由此,能够使涂布膜中所含的液晶性成分取向,因此能够将加热处理后的涂布膜优选用作光吸收各向异性膜。

[0379] 从制造适用性等方面考虑,加热处理优选10~250℃,更优选25~190℃。并且,加热时间优选1~300秒钟,更优选1~60秒钟。

[0380] 取向工序可以具有在加热处理之后实施的冷却处理。冷却处理为将加热后的涂布膜冷却至室温(20~25℃)左右的处理。由此,能够固定涂布膜中所含的液晶性成分的取向。作为冷却方法并无特别限定,能够通过公知的方法来实现。

[0381] 通过以上工序,能够获得光吸收各向异性膜。

[0382] 另外,在本方式中,作为使涂布膜中所含的液晶性成分取向的方法,可举出干燥处理及加热处理等,但并不限于此,能够通过公知的取向处理来实现。

[0383] (其他工序)

[0384] 光吸收各向异性层的形成方法可以在上述取向工序之后具有使光吸收各向异性层固化的工序(以下,也称为“固化工序”)。

[0385] 例如,在光吸收各向异性层具有交联性基团(聚合性基团)的情况下,固化工序通过加热和/或光照射(曝光)来实现。其中,固化工序优选通过光照射来实现。

[0386] 用于固化中的光源能够使用红外线、可见光或紫外线等各种光源,但优选为紫外线。并且,可以在固化时一边进行加热一边照射紫外线,也可以经由仅使特定波长透射的滤光片照射紫外线。

[0387] 在一边加热一边进行曝光的情况下,虽然曝光时的加热温度也取决于液晶膜中所含的液晶性成分向液晶相的转变温度,但优选为25~140℃。

[0388] 并且,曝光可以在氮气氛下进行。在通过自由基聚合进行液晶膜的固化的情况下,可减少由氧引起的聚合的阻碍,因此优选在氮气氛下进行曝光。

[0389] 光吸收各向异性层的厚度并无特别限定,但从将后述的本发明的层叠体用于偏振元件时的柔韧性的观点考虑,优选为100~8000nm,更优选为300~5000nm。

[0390] (透明基材膜)

[0391] 本发明的光学膜可以具有透明基材膜。

[0392] 透明基材膜优选配置于光吸收各向异性层中的与设置有光学膜的面相反的一侧的面。

[0393] 作为透明基材膜,能够使用公知的透明树脂膜、透明树脂板及透明树脂片等,并无

特别限定。作为透明树脂膜,能够使用纤维素酰化物膜(例如,三乙酸纤维素膜(折射率1.48)、纤维素二乙酸酯膜、乙酸丁酸纤维素膜、乙酸丙酸纤维素膜)、聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚醚砜膜、聚丙烯酸类树脂膜、聚氨酯类树脂膜、聚酯膜、聚碳酸酯膜、聚砜膜、聚醚膜、聚甲基戊烯膜、聚醚酮膜、(甲基)丙烯腈膜等。

[0394] 其中,透明性高、光学双折射少且容易制造,优选作为偏振片的保护膜通常使用的纤维素酰化物膜,尤其优选三乙酸纤维素膜。

[0395] 透明基材膜的厚度通常为 $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0396] 在本发明中,尤其优选透明基材膜为纤维素酯类膜并且其膜厚为 $20\sim 70\mu\text{m}$ 。

[0397] (取向膜)

[0398] 本发明的光学膜可以在透明基材膜与光吸收各向异性层之间具有取向膜。

[0399] 取向膜只要为能够在取向膜上将二色性色素化合物设为所期望的取向状态,则可以以为任何层。

[0400] 例如可以使用由多官能丙烯酸酯化合物形成的膜或聚乙烯醇。尤其优选聚乙烯醇。

[0401] (阻挡层)

[0402] 本发明的光学膜优选与光吸收各向异性层一同具有阻挡层。

[0403] 在此,阻挡层也称为阻气层(阻氧层),具有从大气中的氧等气体、水分或相邻的层中所含的化合物等保护本发明的偏振元件的功能。

[0404] 关于阻挡层,例如能够参考日本特开2014-159124号公报的[0014]~[0054]段、日本特开2017-121721号公报的[0042]~[0075]段、日本特开2017-115076号公报的[0045]~[0054]段、日本特开2012-213938号公报的[0010]~[0061]段、日本特开2005-169994号公报的[0021]~[0031]段的记载。

[0405] (折射率调整层)

[0406] 从抑制因光吸收各向异性层的高折射率而引起的内反射的观点考虑,本发明的光学膜优选存在折射率调整层。折射率调整层为配置成与光吸收各向异性层相接的层,波长 550nm 下的面内平均折射率为1.55以上且1.70以下。优选为用于进行所谓折射率匹配的折射率调整层。

[0407] (色调调整层)

[0408] 本发明的光学膜优选含有具有至少1种色素化合物的色调调整层。色调调整层中所含的色素化合物优选为无取向状态。

[0409] 在调整光吸收各向异性层的色素量的情况下,相对于透射率中心轴,从其倾斜方向观察的色调的变化变大,但是通过使用色调调整层来调整色调,能够抑制相对于透射率中心轴的色调变化的倾斜方向的色调变化。

[0410] 该色调调整层可以仅具有色调调整层单独的功能,也可以为与其他层一体化的功能。

[0411] 色调调整层中所含的色素化合物的吸收峰值波长优选为 500nm 以上且 650nm 以下,更优选为 550nm 以上且 600nm 以下。通过将色素化合物的吸收设定在该范围内,能够将本发明中的光学膜的色调调整成更中性。

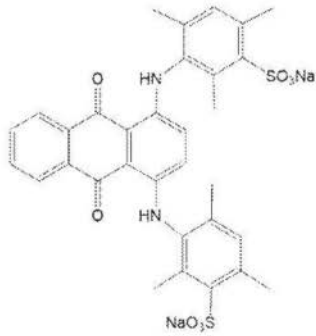
[0412] 作为色调调整层中所含的色素化合物,例如可举出偶氮、次甲基、蒽醌、三芳基甲

烷、噁嗪、甲亚胺、酞菁、卟啉、茈、吡咯并吡咯、方酸菁等,从吸收波形、耐热性、耐光性优异的观点考虑,优选偶氮、酞菁及蒽醌,尤其优选蒽醌。例如可举出大川原信、松冈贤、平岛恒亮、北尾悌次郎共著、功能性色素、Kodansha Ltd.、1992年、时田澄男主编、电子关类材料、CMC Publishing Co.,Ltd.、1998年所记载的色素化合物等。

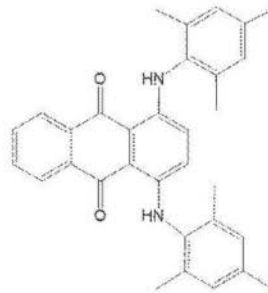
[0413] 以下示出本发明中使用的色素化合物的具体例,但本发明并不限于这些。

[0414] • 蒽醌

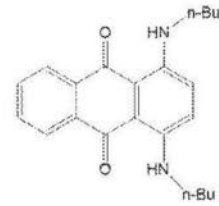
[0415] [化学式23]



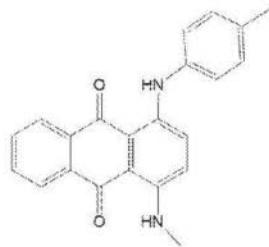
A-1



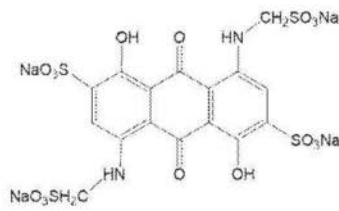
A-2



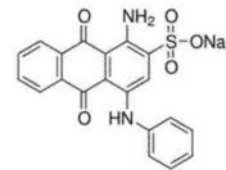
A-3



A-4

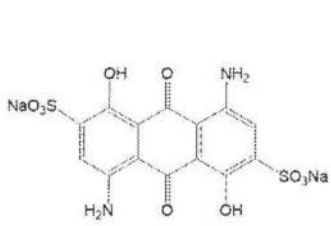


A-5

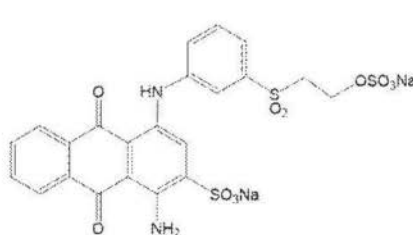


A-6

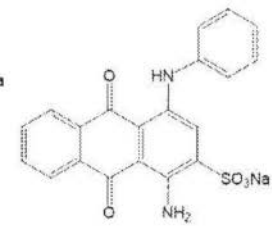
[0416]



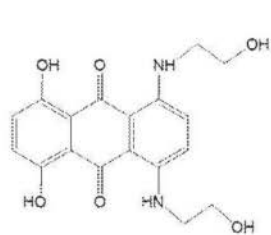
A-7



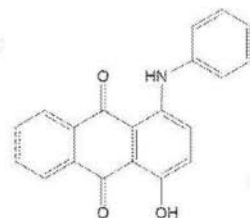
A-8



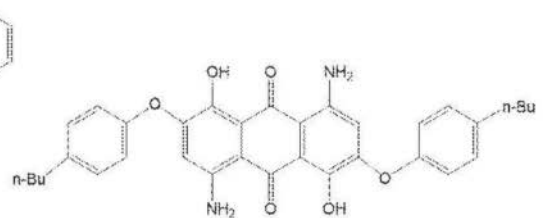
A-9



A-10



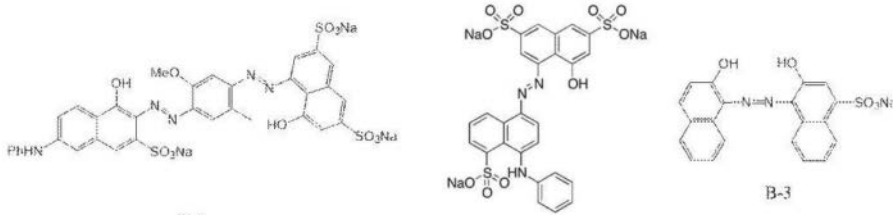
A-11



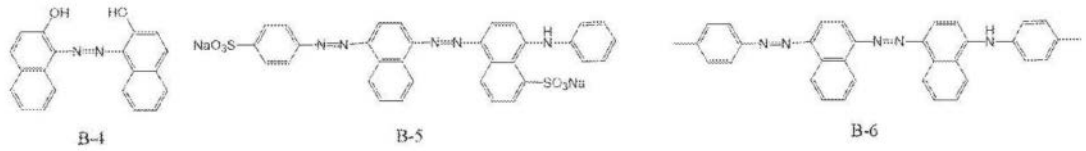
A-12

[0417] • 偶氮

[0418] [化学式24]



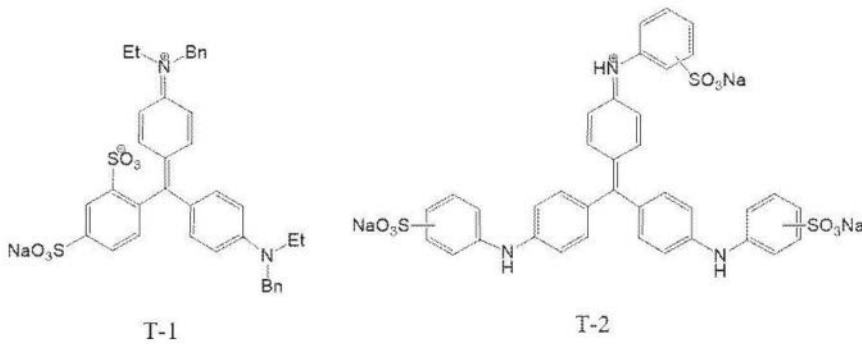
[0419]



[0420] • 三芳基甲烷

[0421] [化学式25]

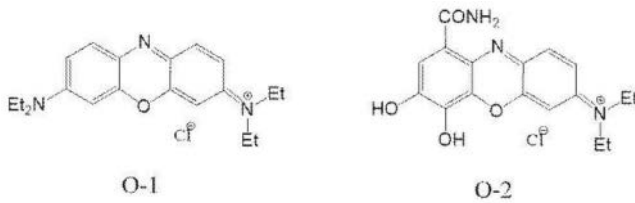
[0422]



[0423] • 噁嗪

[0424] [化学式26]

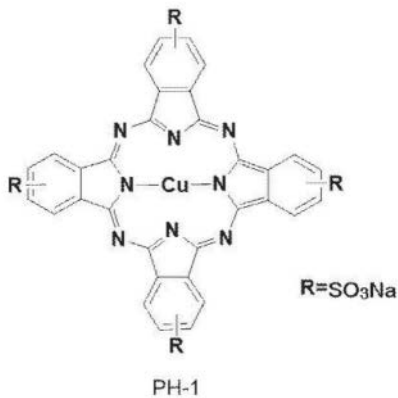
[0425]



[0426] • 酞菁

[0427] [化学式27]

[0428]



[0429] (光学膜的制造方法)

[0430] 作为本发明的光学膜的制造方法的一例,可举出依次包括如下工序的方法:将取

向膜形成用组合物涂布于上述透明基材膜上来形成取向膜；及将上述光吸收各向异性层形成用组合物涂布于取向膜上使上述涂布膜中所含的二色性色素化合物取向而获得上述光吸收各向异性层。

[0431] 各工序能够按照公知的方法实施，并无特别限定。

[0432] [电致发光显示装置]

[0433] 本发明的电致发光 (EL) 显示装置为在具有多种颜色的基于EL的发光元件的EL基板上层叠有上述的本发明的光学膜的EL显示装置。

[0434] 并且，本发明的EL显示装置优选为利用无机EL发光元件的自发光型显示装置。

[0435] 并且，本发明的EL显示装置中，发光元件优选为发光二极管 (LED)。

[0436] (EL基板)

[0437] 在本发明中，EL基板能够利用各种使用无机EL发光元件等的自发光型显示装置中使用的公知的EL基板。EL基板与公知的EL基板相同地，二维排列有多个R发光元件、G发光元件及B发光元件。

[0438] 在某一方式中，EL基板可以为透明基板。并且，优选可以在透明基板上排列无机EL发光元件。通过使用透明基板，能够实现透视显示装置的背景并且抑制基板表面上的外光的反射的外观设计性高的显示装置。

[0439] 在本发明的EL显示装置中，在发光元件为发光二极管 (LED) 的情况下，LED具有红色、绿色及蓝色这3种颜色，将电致发光显示装置的法线方向上的460nm、530nm及630nm的亮度分别定义为Lb、Lg及Lr时，优选均满足下述式(3)及(4)的关系。

[0440] $3 \leq Lg/Lb \leq 8$ (3)

[0441] $0.5 \leq Lr/Lb \leq 2.5$ (4)

[0442] 在此，“电致发光显示装置的法线方向上的460nm、530nm及630nm的亮度”例如能够通过TOPCON公司制分光辐射计SR-UL1R进行测定。

[0443] 实施例

[0444] 以下，根据实施例对本发明进行具体的说明。以下的实施例所示的材料、试剂、物质量与其比例、操作等只要不脱离本发明的主旨就能够适当进行变更。因此，本发明并不限定于以下实施例。

[0445] [实施例1]

[0446] <取向膜的形成>

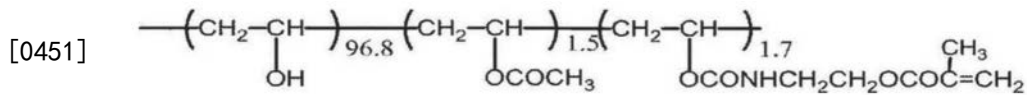
[0447] 用碱液对纤维素酰化物膜(厚度40 μ m的TAC基材;TG40FUJIFILM Co.,Ltd.)的表面进行皂化,通过线棒将取向膜形成用组合物涂布于其上。将形成有涂膜的支撑体在60 $^{\circ}$ C的暖风下干燥60秒钟,进而在100 $^{\circ}$ C的暖风下干燥120秒钟,形成取向膜AL1,获得了带取向膜的TAC膜1。膜厚为1 μ m。

 (取向膜形成用组合物1)

[0448]	·改性聚乙烯醇PVA-1	3.80质量份
	·IRGACURE2959	0.20质量份
	·水	70质量份
	·甲醇	30质量份

[0449] 改性聚乙烯醇PVA-1

[0450] [化学式28]



[0452] <光吸收各向异性层P1的形成>

[0453] 通过线棒将下述光吸收各向异性层形成用组合物P1连续涂布于所获得的取向膜AL1上,在120℃加热60秒钟之后,冷却至成为室温(23℃)。

[0454] 接着,在80℃加热60秒钟,并再次冷却至变为室温。

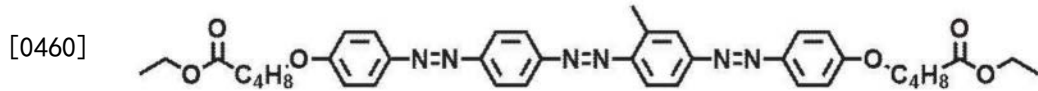
[0455] 然后,使用LED灯(中心波长365nm)在照度200mW/cm²的照射条件下照射2秒钟,由此在取向膜1上形成了光吸收各向异性层P1。光吸收各向异性层P1的膜厚为3.5μm。

[0456] 光吸收各向异性层形成用组合物P1的组成

	·下述二色性色素化合物D-1	0.63质量份
	·下述二色性色素化合物D-2	0.85质量份
	·下述高分子液晶性化合物P-1	8.63质量份
	·IRGACUREOXE-02 (BASF公司制)	0.16质量份
[0457]	·下述化合物E-1	0.13质量份
	·下述化合物E-2	0.13质量份
	·下述表面活性剂F-1	0.004质量份
	·环戊酮	80.53质量份
	·苯醇	8.95质量份

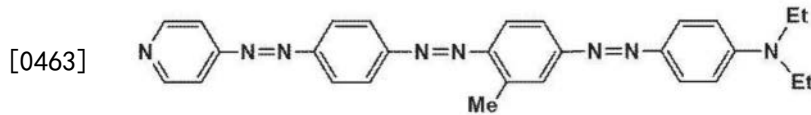
[0458] 二色性色素化合物D-1

[0459] [化学式29]



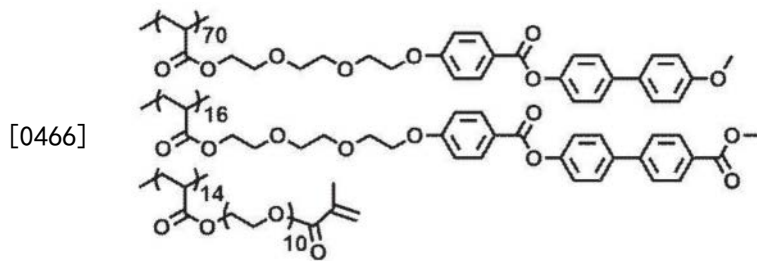
[0461] 二色性色素化合物D-2

[0462] [化学式30]



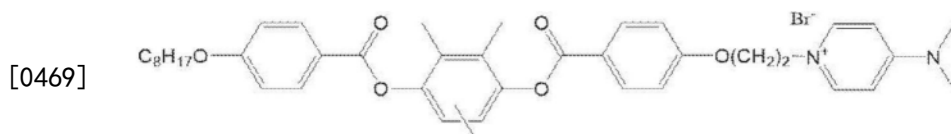
[0464] 高分子液晶性化合物P-1

[0465] [化学式31]



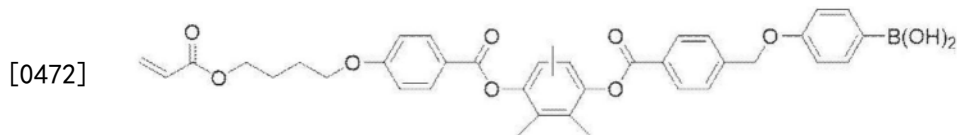
[0467] 化合物E-1

[0468] [化学式32]



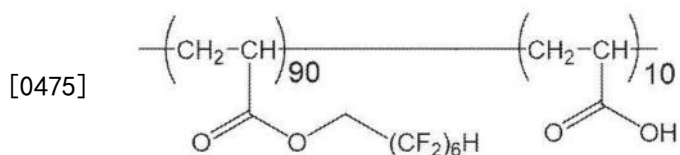
[0470] 化合物E-2

[0471] [化学式33]



[0473] 表面活性剂F-1

[0474] [化学式34]



[0476] <阻氧层B1的形成>

[0477] 通过线棒将下述组成的涂布液(阻氧层形成用组合物B1)连续地涂布于所形成的光吸收各向异性层P1上。然后,在100℃的暖风下干燥2分钟,由此在光吸收各向异性层P1上形成了厚度0.5μm的聚乙烯醇(PVA)取向层(阻氧层B1)。

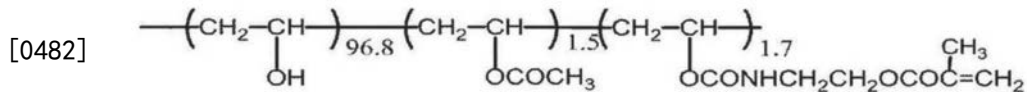
[0478] 如此,获得了依次相邻地具备纤维素酯化物膜、光取向层AL1、光吸收各向异性层P1及阻氧层B1的光学膜1。

阻氧层形成用组合物B1的组成

	·下述改性聚乙烯醇	3.80质量份
[0479]	·聚合引发剂	
	IRGACURE2959 (BASF公司制)	0.20质量份
	·水	70质量份
	·甲醇	30质量份

[0480] 改性聚乙烯醇

[0481] [化学式35]

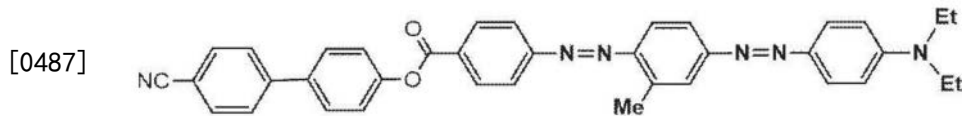


[0483] [实施例2]

[0484] 将二色性色素化合物D-2变更为下述二色性色素化合物D-3,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜2。

[0485] 二色性色素化合物D-3

[0486] [化学式36]

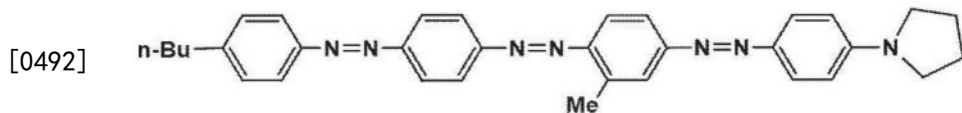


[0488] [实施例3]

[0489] 将二色性色素化合物D-2变更为下述二色性色素化合物D-4,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜3。

[0490] 二色性色素化合物D-4

[0491] [化学式37]

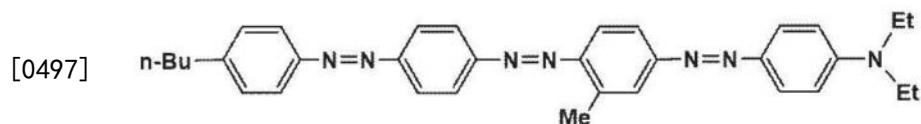


[0493] [比较例1]

[0494] 将二色性色素化合物D-2变更为下述二色性色素化合物D-5,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜4。

[0495] 二色性色素化合物D-5

[0496] [化学式38]



[0498] [比较例2]

[0499] 将光吸收各向异性层P1的组成变更为下述P5的组成,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜5。

光吸收各向异性层形成用组合物P5的组成

[0500]

·上述二色性色素化合物D-1	0.63质量份
·上述二色性色素化合物D-3	0.17质量份
·上述高分子液晶性化合物P-1	9.31质量份
·IRGACUREOXE-02 (BASF公司制)	0.16质量份
·上述化合物E-1	0.13质量份
·上述化合物E-2	0.13质量份
[0501] ·上述表面活性剂F-1	0.004质量份
·环戊酮	80.53质量份
·苯醇	8.95质量份

[0502] [实施例4]

[0503] 将光吸收各向异性层P1的组成变更为下述P6的组成,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜6。

 光吸收各向异性层形成用组合物P6的组成

[0504]	·下述二色性色素化合物D-6	0.80质量份
	·上述高分子液晶性化合物P-1	9.31质量份
	·IRGACUREOXE-02 (BASF公司制)	0.16质量份
	·上述化合物E-1	0.13质量份
	·上述化合物E-2	0.13质量份
	·上述表面活性剂F-1	0.004质量份
	·环戊酮	80.53质量份
	·苯醇	8.95质量份

[0505] 二色性色素化合物D-6

[0506] [化学式39]



[0508] [实施例5]

[0509] 将光吸收各向异性层P1的组成变更为下述P7的组成,除此以外,以与实施例1相同的方式制作了光学膜7。

 光吸收各向异性层形成用组合物P7的组成

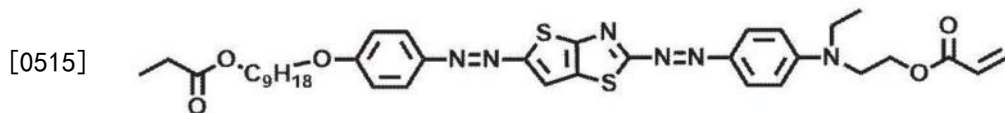
[0510]	·上述二色性色素化合物D-1	0.50质量份
	·上述二色性色素化合物D-2	0.68质量份
	·上述二色性色素化合物D-6	0.30质量份
	·上述高分子液晶性化合物P-1	8.63质量份
	·IRGACUREOXE-02 (BASF公司制)	0.16质量份
	·上述化合物E-1	0.13质量份
	·上述化合物E-2	0.13质量份
	·上述表面活性剂F-1	0.004质量份
	·环戊酮	80.53质量份
	·苯醇	8.95质量份

[0511] [比较例3]

[0512] 将二色性色素化合物D-6变更为下述二色性色素化合物D-7,除此以外,以与实施例5相同的方式制作了光学膜8。

[0513] 二色性色素化合物D-7

[0514] [化学式40]



[0516] [性能的评价]

[0517] (透射率)

[0518] 对于所获得的光学膜,通过上述的方法,测定了相对于薄膜法线方向45°的方向上的460nm、530nm及630nm的透射率(Tb、Tg及Tr)。将Tb/Tr及Tg/Tr的计算结果示于下述表1。

[0519] 并且,对于所获得的光学膜,通过上述的方法,测定了薄膜法线方向上的460nm、530nm及630nm的透射率(正面透射率)。

[0520] (45°色调评价)

[0521] 参考非专利文献1制作了微型LED。使用TOPCON公司制分光辐射计SR-UL1R测定了所制作的微型LED的460nm、530nm及630nm下的正面与45°方向的亮度。

[0522] 其结果,在正面显示白色时,成为Lg/Lb=6.5、Lr/Lb=1.8。

[0523] 并且,在将正面调整为显示白色时,在45°方向上产生色彩偏移,在将45°方向的460nm、530nm及630nm下的亮度分别设为Lb(45)、Lg(45)及Lr(45)时,成为Lg(45)/Lb(45)=4.8、Lr(45)/Lb(45)=0.6。此时使用了45°方向的亮度为面板上下左右4个方位角的平均

值。

[0524] 接着,在所制作的微型LED上表面配置上述中获得的光学膜,进行调整,以使正面再次成为白色。然后,从45°方向确认色调,如下进行了评价。

[0525] A:无色彩偏移且为中性

[0526] B:稍微看到色彩偏移,但大致为中性

[0527] C:看到色彩偏移且不为中性。

[0528] (取向度)

[0529] 通过上述的方法测定了所获得的光吸收各向异性层的波长530nm下的取向度。

[0530] 将评价结果示于下述表1。另外,下述表1中的比率表示将总固体成分设为100%时的各二色性色素化合物的比率。

[0531]

[表1]

	二色性色素化合物1			二色性色素化合物2			二色性色素化合物3			式(1) Tb/Tr	式(2) Tg/Tr	45° 色调评价	正面透射率			530mm 取向度
	化合物	峰波长	比率	化合物	峰波长	比率	化合物	峰波长	比率				450 nm	530 nm	630 nm	
实施例1	D-1	440	6.0%	D-2	580	8.1%	-	-	-	0.50	0.60	B	70%	75%	75%	0.93
实施例2	D-1	440	6.0%	D-3	530	8.1%	-	-	-	0.30	0.40	A	40%	45%	85%	0.71
实施例3	D-1	440	6.0%	D-4	540	8.1%	-	-	-	0.25	0.30	A	70%	75%	85%	0.91
比较例1	D-1	440	6.0%	D-5	570	8.1%	-	-	-	0.55	0.80	C	30%	45%	60%	0.61
比较例2	D-1	440	6.0%	D-3	530	1.6%	-	-	-	0.30	0.70	C	60%	70%	85%	0.73
实施例4	D-6	500	7.6%	-	-	-	-	-	-	0.40	0.40	A	70%	70%	85%	0.92
实施例5	D-1	440	4.7%	D-2	580	6.5%	D-6	500	2.8%	0.20	0.25	B	65%	70%	85%	0.85
比较例3	D-1	440	4.7%	D-2	580	6.5%	D-7	590	2.8%	0.80	0.90	C	70%	75%	75%	0.95

[0532] 由表1所示的结果可知,在光吸收各向异性层的取向度小于0.7并且光学膜不满足上述的式(1)及(2)的情况下,也无法抑制正面的透射率下降并且相对于正面的倾斜方向的

色调变化(比较例1)。

[0533] 并且,可知在即使光吸收各向异性层的取向度为0.7以上但是光学膜不满足上述的式(1)及(2)中的至少一个的情况下,也无法抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化(比较例2及3)。

[0534] 相对于此,可知在光吸收各向异性层的取向度为0.7以上并且光学膜均满足上述的式(1)及(2)的情况下,能够抑制正面的透射率下降并且抑制相对于正面的倾斜方向的色调变化(实施例1~5)。