



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110521282 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(21)申请号 201880022674.8

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2018.03.29

代理人 周欣

(30)优先权数据

2017-068201 2017.03.30 JP

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.29

H05B 33/02(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

G09F 9/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/013070 2018.03.29

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/181634 JA 2018.10.04

H01L 51/50(2006.01)

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 村松彩子 柏木大助 吉成伸一

后藤亮司

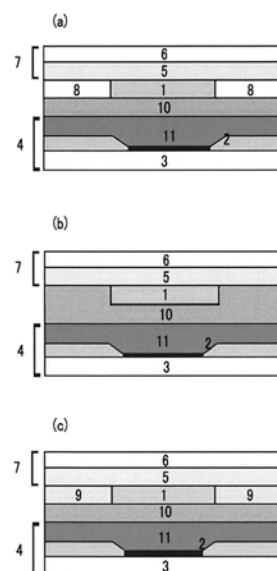
权利要求书1页 说明书33页 附图9页

### (54)发明名称

有机EL图像显示装置

### (57)摘要

本发明提供一种有机EL图像显示装置,其包含发光元件基板及圆偏振片,该有机EL图像显示装置中,上述发光元件基板包含反射层及上述反射层上的矩阵状的有机电致发光层组,依次配置有上述反射层、上述有机电致发光层组及上述圆偏振片,在上述有机电致发光层组与上述圆偏振片之间包含偏光分离层,上述偏光分离层包含与上述有机电致发光层组相对应地配置成矩阵状的偏光分离部位,上述偏光分离部位反射所对应的有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光,在上述偏光分离层中上述偏光分离部位被可见光透射区域划分。本发明的有机EL图像显示装置的亮度高且渗色少。



1. 一种有机EL图像显示装置,其包含发光元件基板及圆偏振片,该有机EL图像显示装置中,

所述发光元件基板包含反射层及所述反射层上的矩阵状的有机电致发光层组,依次配置有所述反射层、所述有机电致发光层组及所述圆偏振片,在所述有机电致发光层组与所述圆偏振片之间包含偏光分离层,所述偏光分离层包含与所述有机电致发光层组相对应地配置成矩阵状的偏光分离部位,

所述偏光分离部位对所对应的有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光进行反射,且对另一种偏振状态的光进行透射,

所述偏光分离层被可见光透射区域划分而形成有所述偏光分离部位。

2. 根据权利要求1所述的有机EL图像显示装置,其中,

所述偏光分离部位包含将胆甾醇型液晶相固定而形成的层。

3. 根据权利要求2所述的有机EL图像显示装置,其中,

所述可见光透射区域包含使与所述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层,所述可见光透射区域为光学各向同性。

4. 根据权利要求2所述的有机EL图像显示装置,其中,

所述可见光透射区域包含使与所述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层,所述可见光透射区域在紫外光波长区域或红外光波长区域中具有选择反射的中心波长。

5. 根据权利要求2所述的有机EL图像显示装置,其中,

所述可见光透射区域不包含使与所述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的有机EL图像显示装置,其中,

在通过所述矩阵的任意的坐标xy的偏光分离部位、且与所述反射层垂直的任意平面Z中,满足下述式(1),

$$L \leq (M+N) / 2 \quad (1)$$

L:坐标xy的偏光分离部位与平面Z的交线的长度

M:与坐标xy的偏光分离部位相对应的坐标xy的有机电致发光层与平面Z的交线的长度

N:坐标xy的有机电致发光层和平面Z的交线的中心、与发出与坐标xy的有机电致发光层相同波长的光且与平面Z具有交点的最近的有机电致发光层和平面Z的交线的中心之间的距离。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的有机EL图像显示装置,其中,

在所述矩阵的任意的坐标xy的偏光分离部位,满足下述式(2),

$$L \geq 1.25 \times D + M \quad (2)$$

D:坐标xy的偏光分离部位与坐标xy的有机电致发光层之间的距离。

## 有机EL图像显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机EL图像显示装置。

### 背景技术

[0002] 在基于有机电致发光层的发光形成图像的有机EL图像显示装置(“有机电致发光图像显示装置”,以下,有时简称为“图像显示装置”。)中,为了减少外部光的映入及提高对比度,通常配置包含相位差层和偏振层的圆偏振片。但是,该结构中,由有机电致发光层所发射的光的一半以上被圆偏振片吸收。

[0003] 鉴于上述问题,在专利文献1中提出了在有机电致发光层与圆偏振片之间设置偏光分离机构。基于通过偏光分离机构,使透射圆偏振片的光透射,并反射被圆偏振片吸收的偏振光而由发光元件基板中的反射层镜面反射,光利用效率得到提高且亮度得到提高。在专利文献1中具体地公开了一种偏光分离机构,其通过在与有机电致发光层的配置相对应地用黑色矩阵划分的每一个区域,形成具有与所对应的有机电致发光层的发光波长相对应的波长选择反射性的胆甾醇液晶层而获得。

[0004] 在专利文献2中也同样地公开了在有机电致发光层与圆偏振片之间设置有胆甾醇液晶层的有机EL图像显示装置。在专利文献2中,在有机电致发光层与圆偏振片之间设置有如下层,即,在层叠具有蓝色、绿色、红色的选择反射的胆甾醇液晶层而获得的圆偏振光分离层上进一步层叠遮光层及着色层而得的层。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第4011292号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2009-283246号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 专利文献1及专利文献2中所记载的有机EL图像显示装置的任一个中,均在有机电致发光层与圆偏振片之间设置有用于设置与有机电致发光层相对应的区域的可见光阻挡性层。由于从有机电致发光层透射到圆偏振片侧的光的量通过可见光阻挡性层而减少,因此有机EL图像显示装置的亮度下降。另一方面,若未设置遮光层而配置胆甾醇液晶层,则具有在图像中观察到渗色的问题。

[0011] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其课题在于提供一种亮度高且图像的渗色少的有机EL图像显示装置。

[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 本发明人等认为上述渗色是基于从有机电致发光层的内部倾斜地朝向圆偏振片方向传播的光而发生的,为了解决上述问题而进行深入研究,发现通过将有机电致发光层之间相对应的区域设为具有可见光透射性而使渗色减少,且基于该见解而完成了本发明。

[0014] 即,本发明提供以下[1]~[7]。

[0015] [1]一种有机EL图像显示装置,其包含发光元件基板及圆偏振片,该有机EL图像显示装置中,

[0016] 上述发光元件基板包含反射层及上述反射层上的矩阵状的有机电致发光层组,

[0017] 依次配置有上述反射层、上述有机电致发光层组及上述圆偏振片,

[0018] 在上述有机电致发光层组与上述圆偏振片之间包含偏光分离层,

[0019] 上述偏光分离层包含与上述有机电致发光层组相对应地配置成矩阵状的偏光分离部位,

[0020] 上述偏光分离部位反射所对应的有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光,

[0021] 上述偏光分离层被可见光透射区域划分而形成有上述偏光分离部位。

[0022] [2]根据[1]所述的有机EL图像显示装置,其中,上述偏光分离部位包含固定胆甾醇型液晶相而形成的层。

[0023] [3]根据[2]所述的有机EL图像显示装置,其中,上述可见光透射区域包含使与上述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层,上述可见光透射区域为光学各向同性。

[0024] [4]根据[2]所述的有机EL图像显示装置,其中,上述可见光透射区域包含使与上述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层,上述可见光透射区域在紫外光波长区域或红外光波长区域具有选择反射的中心波长。

[0025] [5]根据[2]所述的有机EL图像显示装置,其中,上述可见光透射区域不包含使与上述偏光分离部位相同的组合物固化而得的层。

[0026] [6]根据[1]至[5]中任一项所述的有机EL图像显示装置,其中,在通过上述矩阵的任意坐标xy的偏光分离部位,且与上述反射层垂直的任意平面Z中,满足下述式(1)。

[0027]  $L \leq (M+N)/2$  (1)

[0028] L:坐标xy的偏光分离部位与平面Z的交线的长度

[0029] M:与坐标xy的偏光分离部位相对应的坐标xy的有机电致发光层和平面Z的交线的长度

[0030] N:坐标xy的有机电致发光层及平面Z的交线的中心和发射与坐标xy的有机电致发光层相同波长的光且在平面Z上具有交点的最近的有机电致发光层及平面Z的交线的中心之间的距离

[0031] [7]根据[1]至[6]中任一项所述的有机EL图像显示装置,其中,在上述矩阵的任意坐标xy的偏光分离部位,满足下述式(2)。

[0032]  $L \geq 1.25 \times D + M$  (2)

[0033] D:坐标xy的偏光分离部位与坐标xy的有机电致发光层之间的距离

[0034] 发明效果

[0035] 根据本发明,能够提供一种亮度高且没有图像的渗色的有机EL图像显示装置。

## 附图说明

[0036] 图1是表示本发明的图像显示装置的例子概略剖视图的图。

[0037] 图2是在法线方向上从图像显示侧观察偏光分离层的俯视图中表示式(1)及式(2)

中的L、M、N的图。

[0038] 图3是表示实施例中所使用的光掩膜A的透射部(白色)及遮蔽部(黑色)的图。

[0039] 图4是表示SC-04E的发光元件基板中的、蓝色有机电致发光层(Blue(蓝色))、绿色有机电致发光层(Green(绿色))及红色有机电致发光层(Red(红色))的配置的图。

[0040] 图5是表示实施例中所使用的光掩膜E的透射部(白色)及遮蔽部(黑色)的图。

[0041] 图6是表示实施例中所使用的光掩膜G的透射部(白色)及遮蔽部(黑色)的图。

[0042] 图7是表示Apple Watch(苹果智能手表)的发光元件基板中的、蓝色有机电致发光层(Blue(蓝色))、绿色有机电致发光层(Green(绿色))及红色有机电致发光层(Red(红色))的配置的图。

[0043] 图8是表示实施例中所使用的光掩膜H的透射部(白色)及遮蔽部(黑色)的图及其局部放大图。

[0044] 图9是表示实施例中所使用的半色调光掩膜I的透射部(白色)、遮蔽部(黑色)及半色调部的图。

[0045] 图10是用于表示与图8的光掩膜H相对应的A~D部的图。

## 具体实施方式

[0046] 以下,对本发明详细地进行说明。

[0047] 在本说明书中,“~”以将其前后记载的数值作为下限值及上限值而包含的含义进行使用。

[0048] 本说明书中,关于数值、数值范围及定性表达(例如,“同一”、“相同”等表达),解释为表示包含对于图像显示装置、其中所使用的部件通常容许的误差的数值、数值范围及性质。

[0049] 本说明书中,例如,“45°”、“平行”、“垂直”或“正交”等的角度,只要没有特别记载,则是指与精确的角度的差异在小于5°的范围内。与精确的角度的差异优选为小于4°,更优选为小于3°。

[0050] 本说明书中,“(甲基)丙烯酸酯”以“丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯中的任一个或两者”的含义使用。

[0051] 本说明书中,对于圆偏振光称为“旋向”时,是指为右圆偏振光或左圆偏振光。圆偏振光的旋向如下定义:以光朝向正前方传播的方式进行观察时,电场矢量的前端随着时间的经过而向顺时针旋转时为右圆偏振光,向逆时针旋转时为左圆偏振光。

[0052] 本说明书中,关于胆甾醇液晶的螺旋的扭曲方向,有时还使用“旋向”这一术语。在胆甾醇液晶的螺旋的扭曲方向(旋向)为右旋的情况下,反射右圆偏振光,并透射左圆偏振光,在旋向为左旋的情况下,反射左圆偏振光,并透射右圆偏振光。

[0053] 可见光线为电磁波中人眼可见的波长的光,且表示380nm~780nm的波长区域的光。

[0054] 本说明书中,可见光透射率可以遵照JIS A 5759:2008来进行测定。对于可见光透射率的测定,例如,能够使用紫外可见近红外分光机(JASCO Corporation制造,V-670,使用积分球单元ISN-723)来进行。

[0055] 并且,本说明书中,可见光反射率是指根据JIS A5759中所记载的计算方法计算而

得的数值。即,通过利用分光光度计测定波长为380nm~780nm的反射率,并乘以根据CIE(国际照明委员会)日光D65的分光分布、CIE亮适应标准比发光率的波长分布及波长间隔获得的权重系数而进行加权平均来求出光反射率。

[0056] 在获得可见光反射率时,例如,能够使用JASCO Corporation制造分光光度计“V-670”。

[0057] <有机EL图像显示装置>

[0058] 本发明的图像显示装置为基于有机电致发光层的发光进行图像显示的有机EL图像显示装置。有机EL图像显示装置为自发光型显示装置,与CRT(Cathode Ray Tube:阴极射线管)型显示装置、液晶显示装置相比,具有视觉辨认度高、没有视角依赖性等显示性能的优点,并且,还具有能够实现轻量化、薄型化等优点。

[0059] 有机EL图像显示装置通过设置有有机电致发光层组的发光元件基板进行图像显示。并且,为了减少外部光的映入及提高对比度,有机EL图像显示装置通常在有机电致发光层组的图像显示侧包含圆偏振片。本发明的图像显示装置中,在发光元件基板及圆偏振片之间包含偏光分离层。本发明的图像显示装置中,依次配置反射层、有机电致发光层组、偏光分离层及圆偏振片。

[0060] 在本发明的图像显示装置中的偏光分离层中包含与有机电致发光层组的多个有机电致发光层相对应的多个偏光分离部位。本说明书中,相对应是指在从图像显示侧观察图像显示装置时,有机电致发光层和偏光分离部位处于相同位置或至少一部分相互重叠的位置的状态。在所对应的有机电致发光层和偏光分离部位中,可以是来自有机电致发光层的发光(优选为50%以上,更优选为60%以上,进一步优选为70%以上)在偏光分离部位被反射或透射的状态。

[0061] 从图像显示侧观察图像显示装置时的所对应的有机电致发光层和偏光分离部位的尺寸可以相同,也可以是有机电致发光层的尺寸大,还可以是偏光分离部位的尺寸大。其中,优选偏光分离部位的尺寸大。优选本发明的图像显示装置为如从图像显示侧观察时有机电致发光层被所对应的偏光分离部位覆盖的尺寸。

[0062] 有机电致发光层组中,可以在反射层上以矩阵状包含多个有机电致发光层。

[0063] 单色发光的图像显示装置中,有机电致发光层组中所包含的有机电致发光层均可以发射相同波长的光。另一方面,通常,优选有机电致发光层组包含发射相互不同波长的光的有机电致发光层,更优选包含2种以上的有机电致发光层、尤其3种以上的有机电致发光层。优选有机电致发光层组包含红色发光的有机电致发光层、绿色发光的有机电致发光层及蓝色发光的有机电致发光层。

[0064] [偏光分离层、偏光分离部位、偏光分离区域]

[0065] 偏光分离层为包含偏光分离部位的层。从图像显示侧观察本发明的图像显示装置时,在偏光分离层中偏光分离部位配置成矩阵状。本说明书中,有时将多个偏光分离部位所形成的区域统称为偏光分离区域。本发明的图像显示装置中,偏光分离层包含除了偏光分离区域以外的区域。除了偏光分离区域以外的区域可以是可见光透射区域。

[0066] 本说明书中,将偏光分离部位称为在所对应的有机电致发光层的发光的波长区域中进行偏光分离的部位。偏光分离是指反射一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光。本发明的图像显示装置中,偏光分离可以是反射一种旋向的圆偏振光,且透射另一种旋

向的圆偏振光。

[0067] 偏光分离部位可以是在所对应的有机电致发光层的发光的波长区域中能够选择性地偏光分离的部位,还可以是在除了上述波长区域以外的波长区域中也能够进行偏光分离的部位。

[0068] “选择性偏光分离”是指仅在可见光区域中与偏光分离部位所对应的有机电致发光层的发光的波长区域相对应的波长区域中的偏光分离。因此,偏光分离部位可以是仅在可见光区域中与偏光分离部位所对应的有机电致发光层的发光的波长区域相对应的波长区域中进行偏光分离的部位,也可以是实质上在可见光的所有波长区域中进行偏光分离的部位,还可以是在红色波长区域、绿色波长区域及蓝色波长区域等多个波长区域中进行偏光分离的部位。

[0069] 偏光分离部位优选在所对应的有机电致发光层的发光的波长区域中能够选择性地偏光分离的部位。

[0070] 本发明的图像显示装置中,以有机电致发光层的发光中不透射圆偏振片的偏振状态的光在偏光分离部位被反射而朝向反射层的方式配置偏光分离部位。

[0071] 本发明的图像显示装置的偏光分离层由可见光透射区域划分而形成有偏光分离部位。通过利用可见光透射区域而不是可见光阻挡层等来划分偏光分离部位,能够增加从有机电致发光层到达图像显示侧的光的量并提高亮度。并且,通过不连续设置偏光分离部位而由可见光透射区域划分,能够减少源自从有机电致发光层的内部倾斜地朝向圆偏振片方向传播的光的图像的渗色。关于图像的渗色,认为在从有机电致发光层的内部倾斜地朝向圆偏振片方向的光在偏光分离部位反射,且其反射光被反射层反射而射出到图像显示侧的过程中,经偏振消除的成分多次反射的结果,发生图像的渗色。通过利用可见光透射区域划分,从有机电致发光层的内部倾斜地朝向圆偏振片方向的光容易直接透射而射出到图像显示侧,因此能够减少渗色(在图像显示装置的白色显示时从倾斜方向观察时的色渗色等)。

[0072] 可见光透射区域的可见光透射率可以是80%~100%,优选为90%~100%。优选在可见光透射区域的至少有机电致发光层侧的面上是非光反射性。尤其,优选在有机电致发光层组的各发光波长区域中是非光反射性。还优选在整个可见光波长区域中是非光反射性。可见光透射区域的有机电致发光层侧的面上的可见光反射率优选为0%~5%,更优选为0%~2%。

[0073] 可见光透射区域例如可以是光学各向同性的区域、在紫外光波长区域或红外光波长区域具有选择反射的中心波长的区域等。它们中的任一个例如能够如后述那样均使用与用于制作偏光分离部位的组合物相同的组合物来制作。可见光透射区域可以通过蚀刻去除在制作上述偏光分离部位时形成的涂布膜、固化膜等之后的部位,且成为用于与发光元件基板粘接的粘接剂的部位。

[0074] 图1中示出本发明的图像显示装置的例子的大概剖视图。

[0075] 图1(a)~图1(c)中均示出依次具有反射层3、有机电致发光层2、偏光分离部位1、圆偏振片7的结构。图1(a)中所示的结构具有由与偏光分离部位相同的组合物形成的光学各向同性的可见光透射区域8。图1(b)中所示的结构中,可见光透射区域包含粘接层10。图1(c)中所示的结构中,可见光透射区域构成为在紫外光波长区域中具有选择反射的中心波

长的区域9。

[0076] 本发明的图像显示装置中,优选在通过偏光分离层的矩阵的任意坐标xy的偏光分离部位,且与反射层垂直的任意平面Z中,满足下述式(1)。如满足下述式(1)那样在可见光透射区域设置区域并形成偏光分离部位,由此能够有效地减少如上述的由多次反射和偏振消除引起的渗色。

[0077]  $L \leq (M+N)/2$  (1)

[0078] L:坐标xy的偏光分离部位与平面Z的交线的长度

[0079] M:与坐标xy的偏光分离部位相对应的坐标xy的有机电致发光层和平面Z的交线的长度

[0080] N:坐标xy的有机电致发光层及平面Z的交线的中心和发射与坐标xy的有机电致发光层相同波长的光且在平面Z上具有交点的最近的有机电致发光层及平面Z的交线的中心之间的距离

[0081] 关于L、M、N,在发光元件基板的法线方向上从图像显示侧观察偏光分离层的俯视图中确定本发明的图像显示装置即可,例如,能够如图2所示那样规定。

[0082] 并且,本发明的图像显示装置中,优选在偏光分离层的任意坐标xy的偏光分离部位,满足下述式(2)。如满足下述式(2)那样在可见光透射区域设置区域并形成偏光分离部位,由此偏光分离部位成为与偏光分离部位和有机电致发光层之间的距离相匹配的尺寸,因此能够提高光利用效率并能够提高亮度。

[0083]  $L \geq 1.25 \times D + M$  (2)

[0084] D:坐标xy的偏光分离部位与坐标xy的有机电致发光层之间的距离

[0085] 本发明的图像显示装置中,优选偏光分离部位的上述反射的波长区域(所对应的有机电致发光层的发光的波长区域中的反射)比有机电致发光层的上述发光的波长区域宽。在包含不同发光波长的有机电致发光层作为有机电致发光层组的图像显示装置中,各有机电致发光层的发光光谱的半峰宽度可以不同,但是只要在所对应的有机电致发光层和偏光分离部位中满足上述关系即可。

[0086] 在偏光分离部位的反射的波长区域比有机电致发光层的发光的波长区域宽的有机EL图像显示装置中,亮度不仅在正面而且在倾斜方向上也得到提高。

[0087] 如后述,例如,将胆甾醇液晶层用于偏光分离部位时等,相对于从倾斜方向射入的光,偏光分离部位的反射波长向短波长位移。因此,即使是反射从有机电致发光层沿法线方向射入的光的偏光分离部位,有时也无法反射来自倾斜方向的光。认为倾斜方向上的亮度提高效果是基于通过将偏光分离部位的反射的波长区域进行宽频带化,可反射无法反射的光。

[0088] 偏光分离部位的反射的波长区域是指偏光分离部位的透射光谱的半峰宽度(半峰全宽)。并且,有机电致发光层的发光的波长区域是指有机电致发光层的发光光谱的半峰宽度。

[0089] 公知的有机电致发光层的发光光谱的半峰宽度通常为40~55nm,且在比其宽的范围内适当地设定偏光分离部位的透射光谱的半峰宽度即可。典型而言,优选为70~130nm,更优选为80~120nm,最优选为90~110nm。通过将反射带设为70nm以上而可获得上述效果,通过设为130nm以下,能够抑制源自偏光分离部位的熄灭时的来自图像面的反射率提高。

[0090] 偏光分离层中的多个偏光分离部位可以与有机电致发光层组相对应地配置成矩阵状。偏光分离层可以由在不同波长下反射一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光的多种、优选为3种偏光分离部位形成。使多种偏光分离部位的反射波长与有机电致发光层组中所包含的有机电致发光层的发光波长相对应。

[0091] 偏光分离部位及偏光分离层可以分别为单层,也可以包含多个层。优选偏光分离部位及偏光分离层包含胆甾醇液晶层。除了胆甾醇液晶层以外,偏光分离部位及偏光分离层还可以包含取向层、保护层(添加剂层)等。偏光分离部位及偏光分离层可以包含使用于形成胆甾醇液晶层的组合物在液晶化合物未取向的状态下固化而形成的光学各向同性层。

[0092] 对于偏光分离部位,只要达到反射有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光的上述性质,则并无特别限定,但是优选包含胆甾醇液晶层的部位。

[0093] 包含胆甾醇液晶层的偏光分离部位可以仅包含胆甾醇液晶层,也可以包含取向层、保护层(添加剂层)等其他层。

[0094] (胆甾醇型液晶层)

[0095] 本说明书中,胆甾醇液晶层是指固定有胆甾醇液晶相的层。

[0096] 关于胆甾醇液晶相,已知在特定的波长区域中显示选择性地反射右圆偏振光或左圆偏振光中的任一种旋向的圆偏振光并且透射另一种旋向的圆偏振光的圆偏振光选择反射。本说明书中,有时还将圆偏振光选择反射简称为选择反射。

[0097] 作为包含固定有显示圆偏振光选择反射性的胆甾醇液晶相的层的薄膜,一直以来已知有多种由包含聚合性液晶化合物的组合物形成的薄膜,关于胆甾醇液晶层,能够参考这些现有技术。

[0098] 关于胆甾醇液晶层,只要是成为胆甾醇液晶相且保持有液晶化合物的取向的层即可,典型而言,只要是将聚合性液晶化合物设为胆甾醇液晶相的取向状态之后,通过紫外线照射、加热等进行聚合、固化,而形成没有流动性的层,同时还改变成不会因外磁场、外力而使取向形态产生变化的状态的层即可。另外,在胆甾醇液晶层中,只要在层中保持有胆甾醇液晶相的光学性质就足够,层中的液晶化合物可以不再显示液晶性。例如,聚合性液晶化合物通过固化反应进行高分子量化,可以不再显示液晶性。

[0099] 胆甾醇液晶层的选择反射的中心波长 $\lambda$ 取决于胆甾醇液晶相中的螺旋结构的间距 $P$ (=螺旋的周期),并遵照胆甾醇液晶层的平均折射率 $n$ 与 $\lambda=n \times P$ 的关系。另外,本说明书中,胆甾醇型液晶层所具有的选择反射的中心波长 $\lambda$ 是指从胆甾醇型液晶层的法线方向测定的圆偏振光反射光谱的反射峰的中心位置上的波长。并且,本说明书中,选择反射的中心波长是指从胆甾醇液晶层的法线方向测定时的中心波长。

[0100] 胆甾醇液晶层的选择反射中心波长和半峰宽度能够以下述方式求出。

[0101] 若使用分光光度计UV3150(SHIMADZU CORPORATION)测定胆甾醇液晶层的透射光谱(从胆甾醇液晶层的法线方向测定的透射光谱),则在选择反射带中观察到透射率的下降峰。若将成为该峰的最小透射率与下降之前的透射率之间的中间(平均)的透射率的2个的波长中短波长侧的波长的值设为 $\lambda_1$ (nm),且将长波长侧的波长的值设为 $\lambda_h$ (nm),则选择反射的中心波长 $\lambda$ 和半峰宽度 $\Delta \lambda$ 能够由下述式表示。

[0102]  $\lambda = (\lambda_1 + \lambda_h) / 2$

[0103]  $\Delta\lambda = (\lambda_h - \lambda_l)$

[0104] 如上述那样求出的选择反射中心波长与从胆甾醇型液晶层的法线方向测定的圆偏振光反射光谱的反射峰的中心位置上的波长大致一致。

[0105] 根据上述式 $\lambda = n \times P$ 明确可知,能够通过调节螺旋结构的间距来调整选择反射的中心波长。在偏光分离部位中所使用的胆甾醇液晶层中以为从所对应的有机电致发光层射入的光(例如,沿法线方向射入的光)的反射而需要的选择反射的波长下选择性地反射右圆偏振光或左圆偏振光中的任一种的方式调节 $n$ 值和 $P$ 值,而能够调节中心波长 $\lambda$ 。

[0106] 即,在本发明的图像显示装置中,可以将所使用的有机电致发光层的发光光谱的峰值(最大值)调整成与所对应的偏光分离部位的胆甾醇液晶层所具有的选择反射的中心波长大致相同。通过使选择反射的中心波长与用于图像显示装置的图像显示的有机电致发光层的发光峰的波长一致,能够反射有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光,且透射另一种偏振状态的光。

[0107] 另外,对于相对于胆甾醇液晶层倾斜地射入的光,选择反射的中心波长向短波长侧位移。将在折射率 $n_2$ 的胆甾醇液晶层中相对于胆甾醇液晶层的法线方向(胆甾醇液晶层的螺旋轴方向)光线以 $\theta_2$ 的角度通过时的选择反射的中心波长设为 $\lambda_d$ 时, $\lambda_d$ 由以下式表示。

[0108]  $\lambda_d = n_2 \times P \times \cos\theta_2$

[0109] 胆甾醇液晶层的平均折射率 $n$ 能够根据聚合性液晶化合物的种类等来进行调整。

[0110] 由于胆甾醇液晶相的间距( $P$ 值)取决于与聚合性液晶化合物一起使用的手性试剂的种类或其添加浓度,因此能够通过调整它们来获得所期望的间距。另外,关于螺旋的旋向、间距的测定法,能够使用“液晶化学实验入门”日本液晶学会编Sigma出版2007年出版、46页及“液晶便览”液晶便览編集委员会丸善(Maruzen)196页中所记载的方法。

[0111] 本发明的图像显示装置中,作为偏光分离部位,可以使用具有与有机电致发光层组中的各有机电致发光层的发光的波长相对应的选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层。例如,有机电致发光层组包含红色发光的有机电致发光层、绿色发光的有机电致发光层及蓝色发光的有机电致发光层时,只要以与各自相对应的配置包含在红色光的波长区域(例如580nm~700nm)中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层、在绿色光的波长区域(例如500nm~580nm)中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层及在蓝色光的波长区域(例如400nm~500nm)中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层即可。

[0112] 并且,在本发明的图像显示装置中可以使用在紫外光的波长区域(例如为10~380nm)中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层或在红外光的波长区域(例如为780nm~2500nm)中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层作为偏光分离层的可见光透射区域。

[0113] 作为各胆甾醇液晶层,可根据透射本发明的图像显示装置的圆偏振片的圆偏振光的旋向来使用螺旋的旋向为右旋或左旋中的任一种的胆甾醇液晶层。具体而言,可使用使与透射圆偏振片的圆偏振光的旋向相同的旋向的圆偏振光透射的胆甾醇液晶相。

[0114] 胆甾醇液晶层的反射圆偏振光的旋向与螺旋的旋向一致。在偏光分离层中包含多种胆甾醇液晶层时,它们的螺旋的旋向通常可以全部相同。

[0115] 如上所述,偏光分离部位的反射的波长区域比所对应的有机电致发光层的发光的波长区域宽。这可以通过偏光分离部位中所包含的胆甾醇液晶层的选择反射的半峰宽度比

有机电致发光层的发光光谱的半峰宽度宽来实现。

[0116] 胆甾醇液晶层的选择反射的半峰宽度  $\Delta\lambda$  (nm) 取决于液晶化合物的双折射  $\Delta n$  和上述间距  $P$ , 且遵照  $\Delta\lambda = \Delta n \times P$  的关系。因此, 选择反射的半峰宽度的控制能够通过调整  $\Delta n$  来进行。 $\Delta n$  的调整能够通过调整聚合性液晶化合物的种类、其混合比率或者控制取向固定时的温度来进行。为了形成显示比所对应的有机电致发光层的发光的波长区域宽的波长区域的反射的偏光分离部位, 还优选在本发明的图像显示装置中使用后述的聚合性液晶化合物或聚合性液晶化合物的组合。

[0117] 为了形成选择反射的中心波长相同的一种胆甾醇液晶层, 可以层叠多个周期  $P$  相同且螺旋的旋向相同的胆甾醇液晶层。通过层叠周期  $P$  相同且螺旋的旋向相同的胆甾醇液晶层, 能够在特定的波长下提高圆偏振光选择性。

[0118] (胆甾醇液晶层的制作方法)

[0119] 以下, 对胆甾醇液晶层的制作方法进行说明。

[0120] 形成胆甾醇液晶层时可使用包含聚合性液晶化合物的液晶组合物。液晶组合物还可以包含手性试剂(光学活性化合物)。根据需要, 还能够将与表面活性剂、聚合引发剂等进行混合而溶解于溶剂等中的上述液晶组合物涂布于支撑体、取向膜、成为下层的胆甾醇液晶层等, 取向熟化之后, 通过液晶组合物的固化进行固定化而形成胆甾醇液晶层。

[0121] (聚合性液晶化合物)

[0122] 作为聚合性液晶化合物, 可以是棒状液晶化合物, 也可以是圆盘状液晶化合物, 但是优选棒状液晶化合物。

[0123] 作为棒状聚合性液晶化合物的例子, 可举出棒状向列相液晶化合物。作为棒状向列相液晶化合物, 可优选使用甲亚胺类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯酯类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯酯类、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、二苯乙炔类及烯基环己基苯甲腈类。该棒状液晶化合物不仅能够使用低分子液晶化合物, 还能够使用高分子液晶化合物。

[0124] 聚合性液晶化合物可通过将聚合性基团导入到液晶化合物而获得。在聚合性基团的例子中包含不饱和聚合性基团、环氧基、氧杂环丁基及吡丙啶基, 优选不饱和聚合性基团, 尤其优选烯属不饱和聚合性基团。聚合性基团能够通过各种方法导入到液晶化合物的分子中。聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团的个数优选为1~6个, 更优选为1~3个。聚合性液晶化合物的例子包含Makromol.Chem., 190卷、2255页(1989年)、Advanced Materials 5卷、107页(1993年)、美国专利第4683327号说明书、美国专利第5622648号说明书、美国专利第5770107号说明书、国际公开W095/022586、W095/024455、W097/000600号公报、W098/023580、W098/052905、日本特开平1-272551号公报、日本特开平6-016616号公报、日本特开平7-110469号公报、日本特开平11-080081号公报及日本特开2001-328973号公报、日本特开2009-069793号公报、日本特开2010-113249号公报及日本特开2011-203636号公报等中所记载的化合物。

[0125] 并且, 作为除了上述以外的聚合性液晶化合物, 能够使用如日本特开昭57-165480号公报中所公开的具有胆甾醇液晶相的环式有机聚硅氧烷化合物等。而且, 作为前述高分子液晶化合物, 能够使用将呈液晶的介晶基团导入到主链或侧链、或者主链及侧链这两者的位置上而得的高分子、将胆甾醇基导入到侧链而得的高分子胆甾醇液晶、如日本特开平

9-133810号公报中所公开的液晶性高分子、如日本特开平11-293252号公报中所公开的液晶性高分子等。

[0126] 作为聚合性液晶化合物,还优选使用在同一分子内具有聚合条件不同的2种以上的反应性基团的液晶化合物。作为聚合条件不同的反应性基团的组合,可举出自由基光聚合性反应性基团及阳离子光聚合性反应性基团的组合。

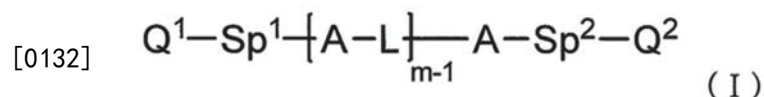
[0127] 如上所述,为了使偏光分离部位的反射的波长区域比有机电致发光层的发光的波长区域宽,优选使用显示高折射率各向异性  $\Delta n$  的液晶化合物。根据上述式 ( $\Delta \lambda = \Delta n \times P$ ) 明确可知,这是因为:通过使用显示高折射率各向异性  $\Delta n$  的液晶化合物而能够获得宽的半峰宽度  $\Delta \lambda$ 。具体而言,液晶化合物在30℃下的  $\Delta n$  优选为0.25以上,更优选为0.3以上,进一步优选为0.35以上。上限并无特别限制,但是通常为0.6以下。

[0128] 作为折射率各向异性  $\Delta n$  的测定方法,通常为液晶便览(液晶便览编辑委员会编,丸善出版)202页中所记载的使用了楔形液晶单元的方法,在容易结晶化的化合物的情况下,还能够进行基于与其他液晶的混合物的评价,并根据其外插值估算折射率各向异性  $\Delta n$ 。

[0129] 作为显示高折射率各向异性  $\Delta n$  的液晶化合物,例如,可举出美国专利6514578号公报、日本专利3999400号公报、日本专利4117832号公报、日本专利4517416号公报、日本专利4836335号公报、日本专利5411770号公报、日本专利5411771号公报、日本专利5510321号公报、日本专利5705465号公报、日本专利5721484号公报及日本专利5723641号公报等中所记载的化合物。

[0130] 作为本发明中所使用的优选的聚合性液晶化合物,可举出由以下通式(I)或(II)表示的化合物。由通式(I)或(II)表示的化合物显示高折射率各向异性  $\Delta n$ 。

[0131] [化学式1]



[0133] 式中,

[0134] A表示可以具有取代基的2价的芳香环基,

[0135] L表示选自包含单键、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-NH-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-NH-$ 、 $-CH=CH-C(=O)O-$ 及 $-OC(=O)-CH=CH-$ 的组中的连接基团,

[0136] m表示2~12的整数,

[0137]  $Sp^1$ 及 $Sp^2$ 分别独立地表示单键、选自包含碳原子数1至20的直链或分支的亚烷基及碳原子数1至20的直链或分支的亚烷基中1个或2个以上的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-OC(=O)-$ 或 $-C(=O)O-$ 取代而得的基团的组中的连接基团,

[0138]  $Q^1$ 及 $Q^2$ 分别独立地表示聚合性基团。

[0139] A为可以具有取代基的2价的芳香环基。2价的芳香环基为从芳香环中去除2个氢原子而形成的基团,作为芳香环,可举出苯、萘、呋喃、噻吩、吡咯、吡啶、咪唑、吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪等。作为2价的芳香环基,优选亚苯基,尤其优选1,4-亚苯基。

[0140] m个A及m-1个L可以各自相同,也可以各自不同。

[0141] 2价的芳香环基中,称为“可以具有取代基”时的取代基,并无特别限定,例如,可举

出选自包含烷基、环烷基、烷氧基、烷基醚基、酰胺基、氨基及卤素原子以及组合2个以上的上述取代基而构成的基团的组中的取代基。并且,作为取代基的例子,可举出由 $-C(=O)-X^3-Sp^3-Q^3$ 表示的取代基。在此, $X^3$ 表示单键、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 或 $-N(CH_3)-$ , $Sp^3$ 与 $Sp^1$ 含义相同, $Q^3$ 表示聚合性基团。2价的芳香环基可以具有1~4个取代基。具有2个以上的取代基时,2个以上的取代基可以相互相同,也可以相互不同。

[0142] 本说明书中,烷基可以是直链状或支链状中的任一种。烷基的碳原子数优选为1~30,更优选为1~10,尤其优选为1~6。作为烷基的例子,例如能够举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、1,1-二甲基丙基、正己基、异己基、直链状或支链状庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基或十二烷基。对于与烷基相关的上述说明,在包含烷基的烷氧基中也相同。作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0143] 本说明书中,环烷基的碳原子数优选为3~20,更优选为5~10以下。作为环烷基的例子,能够举出环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基。

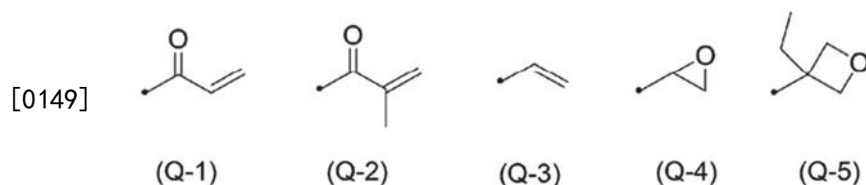
[0144] L表示选自包含单键、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-NH-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-NH-$ 、 $-CH=CH-C(=O)O-$ 及 $-OC(=O)-CH=CH-$ 的组中的连接基团。L优选 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-NH-C(=O)-$ 或 $-C(=O)-NH-$ 。m个L可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0145] m表示2~12的整数,优选为3~7,更优选为3~5。

[0146]  $Sp^1$ 、 $Sp^2$ 分别独立地表示单键、选自包含碳原子数1至20的直链或分支的亚烷基及碳原子数1至20的直链或分支的亚烷基中1个或2个以上的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-OC(=O)-$ 或 $-C(=O)O-$ 取代而得的基团的组中的连接基团。 $Sp^1$ 及 $Sp^2$ 分别独立地优选在两个末端分别键合选自包含 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 及 $-C(=O)O-$ 的组中的连接基团而得的碳原子数1至10的直链的亚烷基、组合1个或2个以上的选自包含 $-OC(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-O-$ 及碳原子数1至10的直链的亚烷基的组中的基团而构成的连接基团,更优选在两者的末端分别键合选自包含 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)-$ 及 $-OC(=O)O-$ 的组中的连接基团而得的碳原子数1至10的直链的亚烷基。

[0147]  $Q^1$ 及 $Q^2$ 分别独立地表示聚合性基团,优选表示选自包含由以下式(Q-1)~式(Q-5)表示的基团的组中的聚合性基团。

[0148] [化学式2]

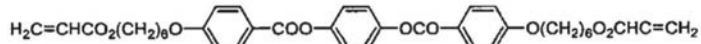
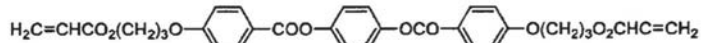
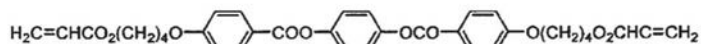
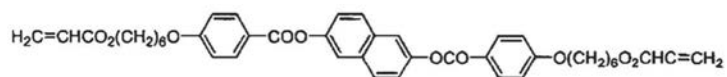


[0150] 作为聚合性基团,优选丙烯酰基(式(Q-1))、甲基丙烯酰基(式(Q-2))、氧杂环丁基(式(Q-5))。更优选 $Q^1$ 及 $Q^2$ 这两者为丙烯酰基或甲基丙烯酰基的化合物及 $Q^1$ 及 $Q^2$ 中的任一个为丙烯酰基或甲基丙烯酰基且另一个为氧杂环丁基的化合物。

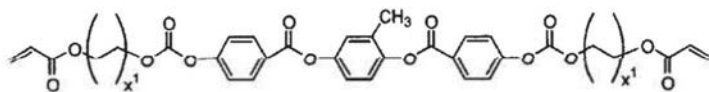
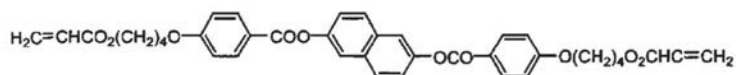
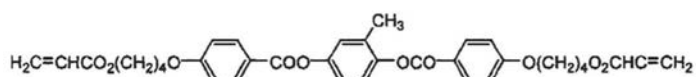
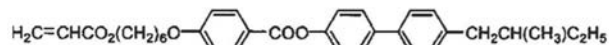
[0151] 由通式(I)表示的化合物能够通过日本特表平11-513019号公报(W097/000600)中所记载的方法等来进行合成。

[0152] 以下示出由式(I)表示的聚合性化合物的例子,但是并不限定于这些例子。

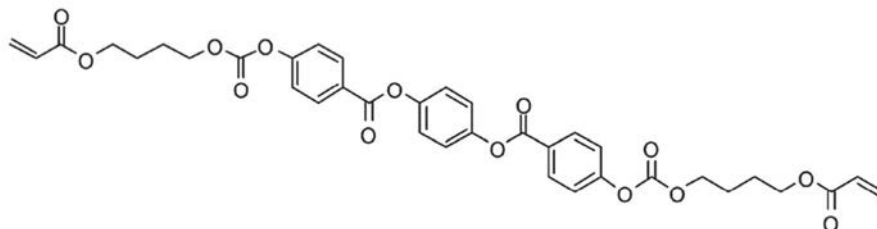
[0153] [化学式3]



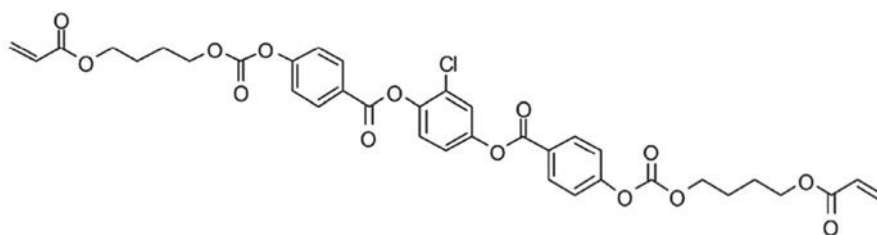
[0154]

 $x^1$ 为2~5 (整数)

[0155] [化学式4]

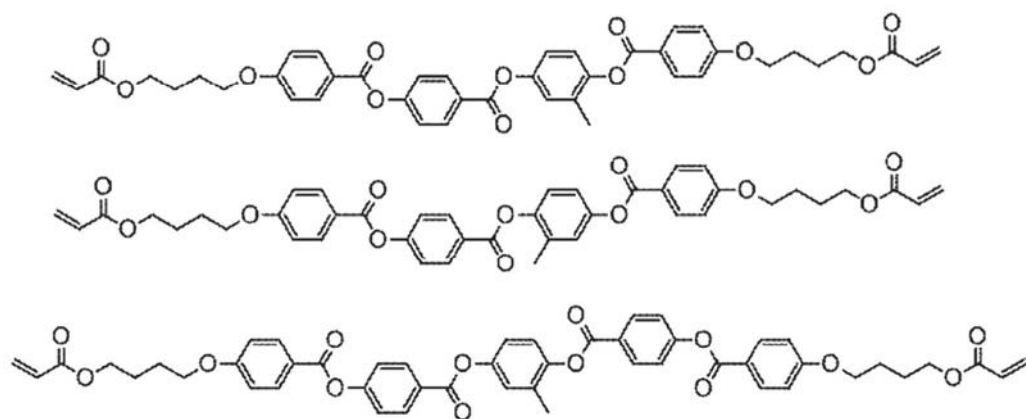


[0156]

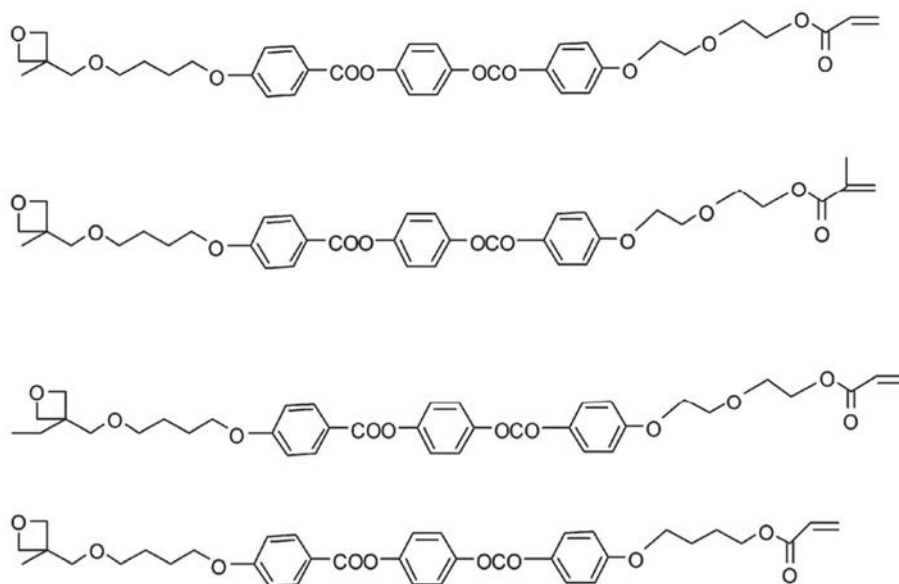


[0157] [化学式5]

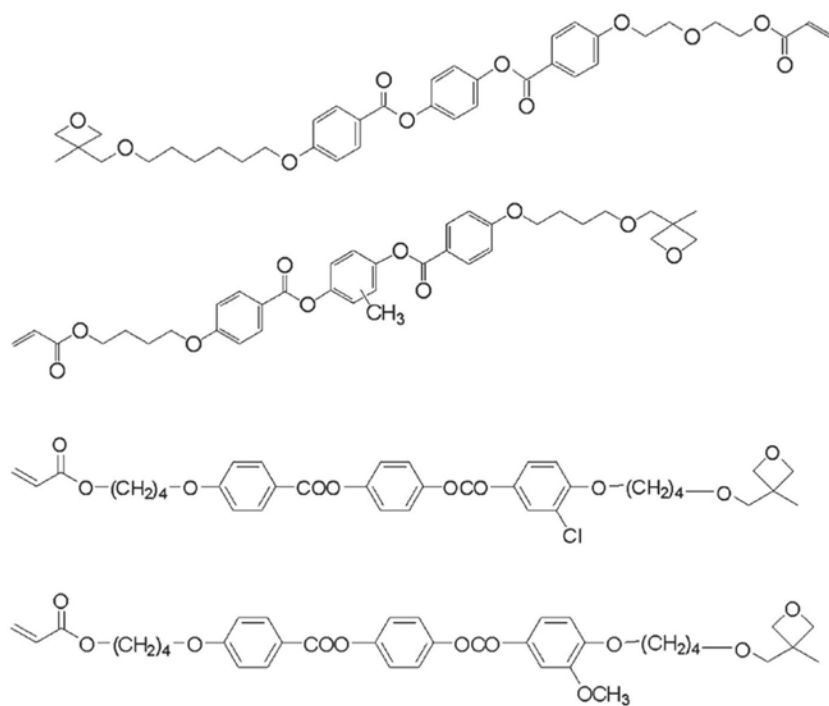
[0158]



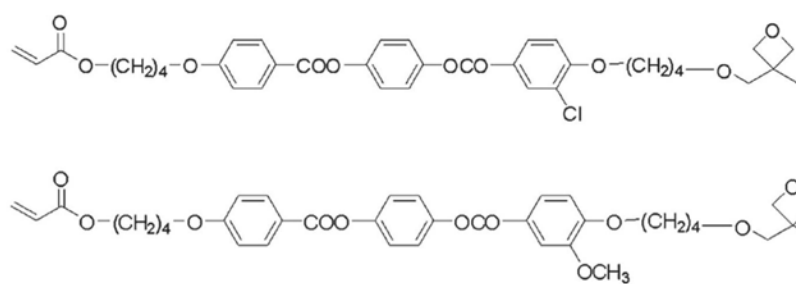
[0159] [化学式6]



[0161] [化学式7]

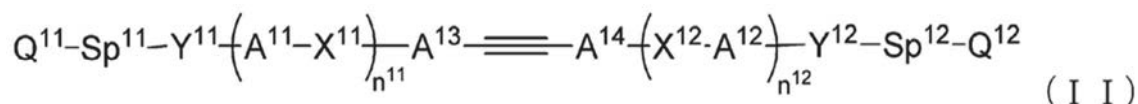


[0162]



[0163] [化学式8]

[0164]



[0165]  $A^{11} \sim A^{14}$  分别独立地表示可以具有取代基的2价的芳香族碳基或2价的杂环基。2价的芳香族碳基为从芳香族碳环中去除2个氢原子而形成的基团, 2价的杂环基为从杂环中去除2个氢原子而形成的基团。作为芳香族碳环, 可举出苯环及萘环。作为杂环, 可举出呋喃环、噻吩环、吡咯环、吡咯啉环、吡咯烷环、噁唑环、异噁唑环、噻唑环、异噻唑环、咪唑环、咪唑啉环、咪唑烷、吡唑环、吡唑啉环、吡唑烷环、三唑环、呋咱环、四氮唑环、吡喃环、噻哌喃(thiin)环、吡啶环、哌啶环、噁嗪环、吗啉环、噻嗪环、哒嗪环、嘧啶环、吡嗪环、哌嗪环及三嗪环。其中,  $A^{11} \sim A^{14}$  优选2价的芳香族碳基, 更优选亚苯基, 进一步优选1,4-亚苯基。

[0166] 可以取代为芳香族碳环基或杂环基的取代基的种类并无特别限制, 例如, 可举出卤素原子、氰基、硝基、烷基、卤素取代烷基、烷氧基、烷硫基、酰氧基、烷氧羰基、氨基甲酰基、烷基取代氨基甲酰基及碳原子数为2~6的酰氨基。

[0167]  $X^{11}$  及  $X^{12}$  分别独立地表示单键、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OCO-CH=CH-$  或  $-C \equiv C-$ 。其中, 优选单键、 $-COO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$  或  $-C \equiv C-$ 。

[0168]  $Y^{11}$  及  $Y^{12}$  分别独立地表示单键、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OCO-CH=CH-$  或  $-C \equiv C-$ 。其中, 优选  $-O-$ 。

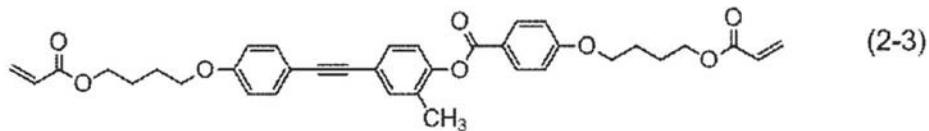
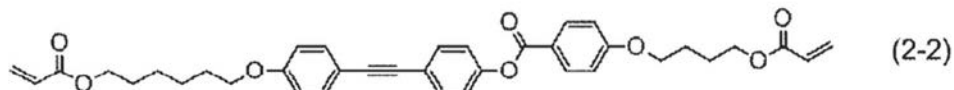
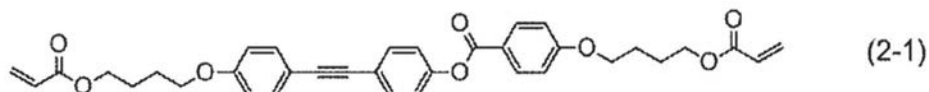
[0169]  $Sp^{11}$  及  $Sp^{12}$  分别独立地表示单键或碳原子数1~25的亚烷基。亚烷基可以是直链状、支链状及环状中的任一种。其中, 更优选碳原子数1~10的亚烷基。

[0170]  $Q^{11}$  及  $Q^{12}$  分别独立地表示氢原子或聚合性基团,  $Q^{11}$  及  $Q^{12}$  中的至少一个表示聚合性基团。作为聚合性基团, 可例示选自包含由式(Q-1)~式(Q-5)表示的基团的组中的聚合性基团。作为由  $Q^{11}$  或  $Q^{12}$  表示的聚合性基团, 优选丙烯酰基(式(Q-1))、甲基丙烯酰基(式(Q-2))。

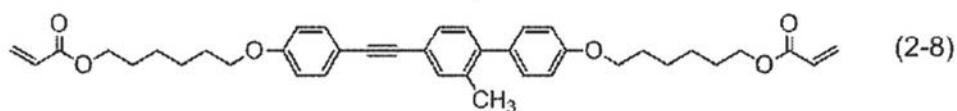
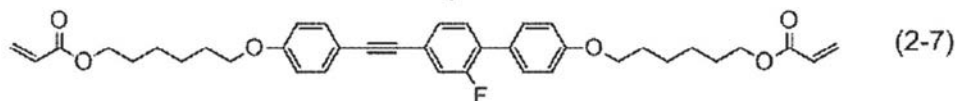
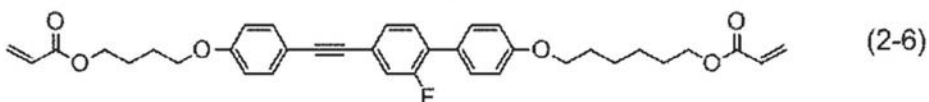
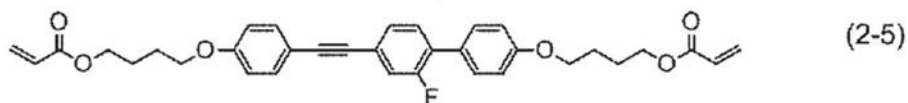
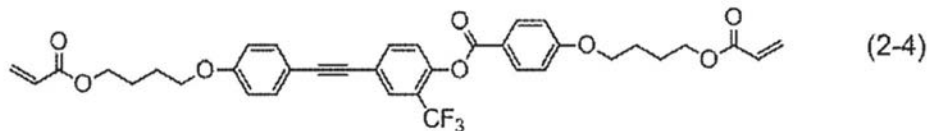
[0171]  $n^{11}$  及  $n^{12}$  分别独立地表示0~2的整数, 在  $n^{11}$  或  $n^{12}$  为2的情况下, 具有多个的  $A^{11}$ 、 $A^{12}$ 、 $X^{11}$  及  $X^{12}$  可以相同, 也可以不同。

[0172] 作为由通式(II)表示的化合物的具体例, 可举出下述式(2-1)~(2-30)中所示的化合物。

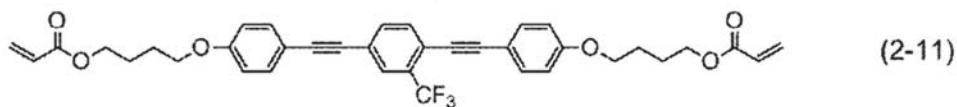
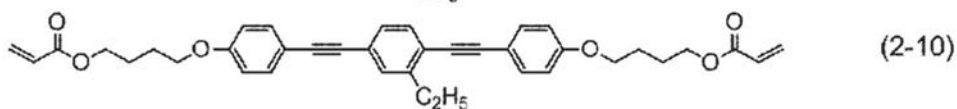
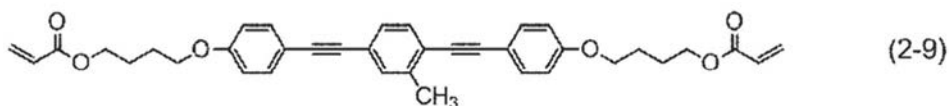
[0173] [化学式9]



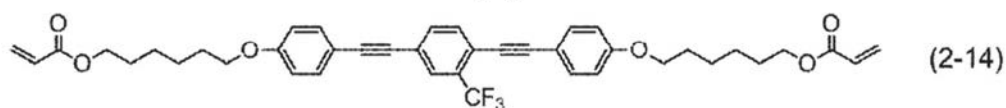
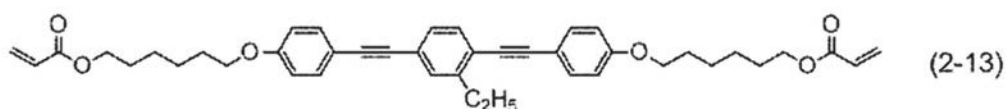
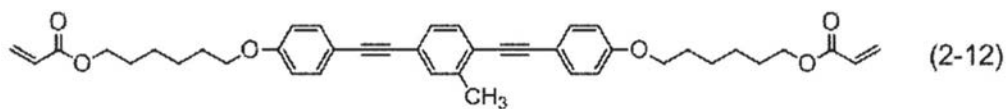
[0174]



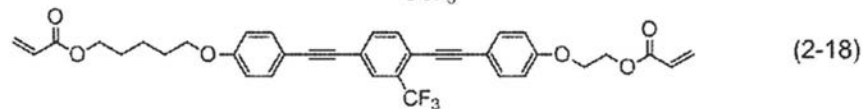
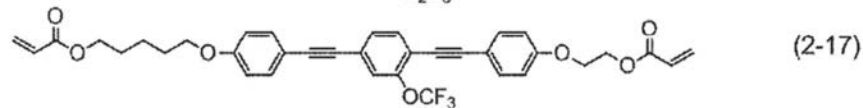
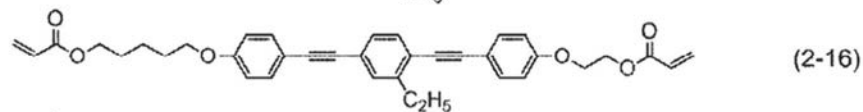
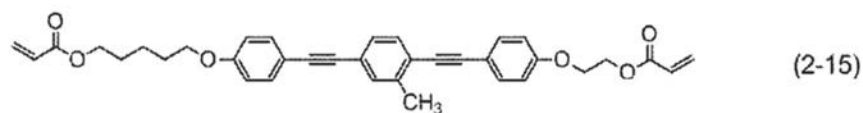
[0175] [化学式10]



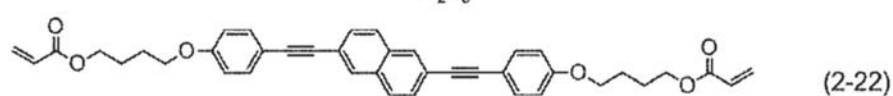
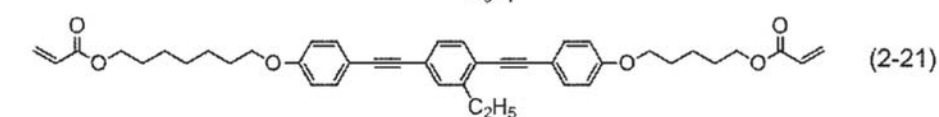
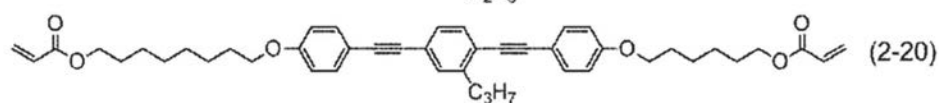
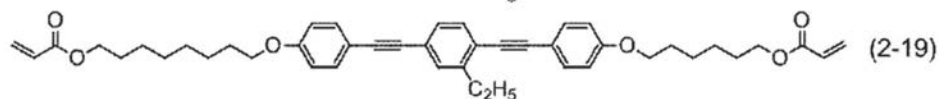
[0176]



[0177] [化学式11]

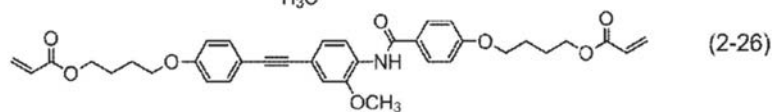
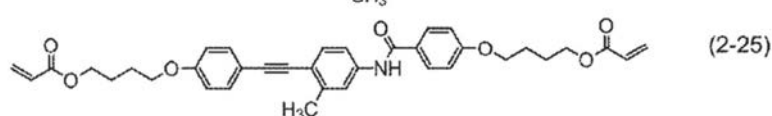
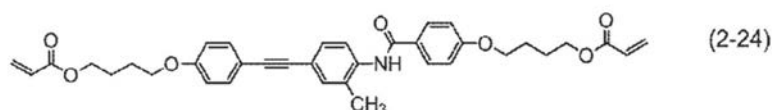
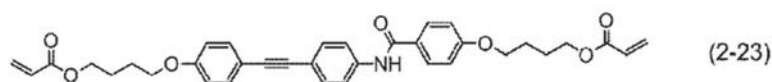


[0178]

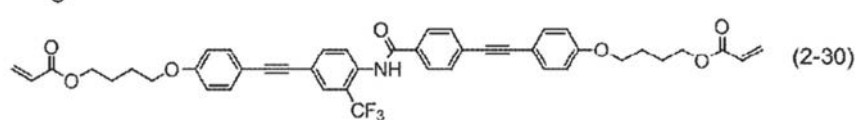
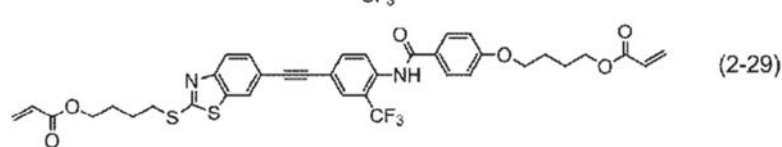
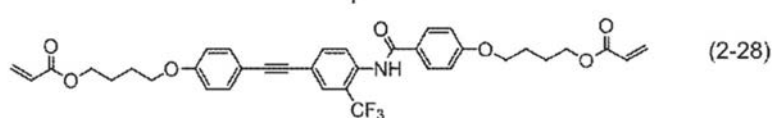
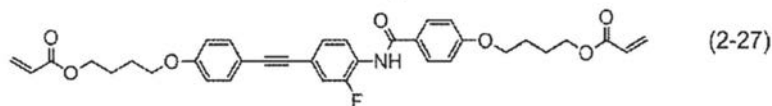


[0179]

[化学式12]



[0180]



[0181] 可以并用2种以上的聚合性液晶化合物。若并用2种以上的聚合性液晶化合物,则能够降低取向温度。

[0182] 并且,若并用在同一分子内具有聚合条件不同的2种以上的反应性基团的液晶化合物及在同一分子内具有2个以上的聚合条件相同的反应性基团的液晶化合物,则能够扩展选择反射的反射带,因此更优选。具体而言,可举出包含(甲基)丙烯酰基和氧杂环丁基的液晶化合物与包含2个(甲基)丙烯酰基的液晶化合物的组合。

[0183] 相对于液晶组合物的固体成分质量(去除溶剂之后的质量),液晶组合物中的聚合性液晶化合物的添加量优选为80~99.9质量%,更优选为85~99.5质量%,尤其优选为90~99质量%。

[0184] (手性试剂:光学活性化合物)

[0185] 优选胆甾醇液晶层的形成中所使用的材料包含手性试剂。手性试剂具有诱导胆甾醇液晶相的螺旋结构的功能。关于手性化合物,由于通过化合物而诱导的螺旋的旋向或螺旋间距不同,因此可以根据目的进行选择。

[0186] 作为手性试剂,并无特别限制,能够使用公知的化合物。作为手性试剂的例子,可举出液晶器件手册(第3章4-3项、TN、STN用手性剂、199页、日本学术振兴会第142委员会编、1989)、日本特开2003-287623号、日本特开2002-302487号、日本特开2002-080478号、日本特开2002-080851号、日本特开2010-181852号或日本特开2014-034581号各公报中所记载的化合物。

[0187] 手性试剂通常包含不对称碳原子,但是不包含不对称碳原子的轴向不对称化合物或表面不对称化合物也能够用作手性试剂。在轴向不对称化合物或表面不对称化合物的例子中包含联萘、螺烯、对二甲苯二聚体及它们的衍生物。手性试剂可以具有聚合性基团。在手性试剂和液晶化合物均具有聚合性基团的情况下,通过聚合性手性试剂和聚合性液晶化合物的聚合反应,能够形成具有从聚合性液晶化合物衍生的重复单元和从手性试剂衍生的重复单元的聚合物。该方式中,聚合性手性试剂所具有的聚合性基团优选与聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团相同种类的基团。因此,手性试剂的聚合性基团也优选不饱和聚合性基团、环氧基或吡丙啶基,进一步优选不饱和聚合性基团,尤其优选烯属不饱和聚合性基团。

[0188] 并且,手性试剂可以是液晶化合物。

[0189] 作为手性试剂,能够优选使用异山梨醇衍生物、异甘露醇衍生物或联萘衍生物。作为异山梨醇衍生物,可以使用BASF公司制造的LC-756等市售品。

[0190] 相对于聚合性液晶化合物的总摩尔量,液晶组合物中的手性试剂的含量优选为0.01摩尔%~200摩尔%,更优选为1摩尔%~30摩尔%。

[0191] (聚合引发剂)

[0192] 优选液晶组合物含有聚合引发剂。通过紫外线照射进行聚合反应的方式中,优选所使用的聚合引发剂为通过紫外线照射而能够引发聚合反应的光聚合引发剂。作为光聚合引发剂的例子,可举出自由基聚合引发剂及阳离子聚合引发剂。

[0193] 对于自由基聚合引发剂的例子,可举出 $\alpha$ -羰基化合物(美国专利第2367661号、美国专利第2367670号的各说明书记载)、偶姻醚(美国专利第2448828号说明书记载)、 $\alpha$ -羟取代芳香族偶姻化合物(美国专利第2722512号说明书记载)、多核醌化合物(美国专利第

3046127号、美国专利第2951758号的各说明书记载)、三芳基咪唑二聚体和对氨基苯基酮的组合(美国专利第3549367号说明书记载)、吡啶及吩嗪化合物(日本特开昭60-105667号公报、美国专利第4239850号说明书记载)、酰基氧化膦化合物(日本特公昭63-040799号公报、日本特公平5-029234号公报、日本特开平10-095788号公报、日本特开平10-029997号公报、日本特开2001-233842号公报、日本特开2000-080068号公报、日本特开2006-342166号公报、日本特开2013-114249号公报、日本特开2014-137466号公报、日本专利4223071号公报、日本特开2010-262028号公报、日本特表2014-500852号公报记载)、脞化合物(日本特开2000-066385号公报、日本专利第4454067号说明书记载)及噁二唑化合物(美国专利第4212970号说明书记载)等。例如,还能够参考日本特开2012-208494号公报的0500~0547段的记载。

[0194] 作为自由基聚合引发剂,优选使用酰基氧化膦化合物或脞化合物。

[0195] 作为酰基氧化膦化合物,例如,能够使用作为市售品的BASF Japan Ltd.制造的IRGACURE819(化合物名称:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦)。作为脞化合物,能够使用IRGACURE OXE01(BASF公司制造)、IRGACURE OXE02(BASF公司制造)、TR-PBG-304(Changzhou Tronly New Electronic Materials CO.,LTD.制造)、ADEKA ARKLS NCI-831、ADEKA ARKLS NCI-930(ADEKA CORPORATION制造)、ADEKA ARKLS NCI-831(ADEKA CORPORATION制造)等市售品。

[0196] 作为阳离子聚合引发剂,能够例示有机铈盐系、碘鎓盐系、磷盐系等,优选有机铈盐系,尤其优选三苯基铈盐。作为这些化合物的抗衡离子,可优选使用六氟锑酸盐、六氟磷酸盐等。

[0197] 聚合引发剂可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0198] 相对于聚合性液晶化合物的含量,液晶组合物中的光聚合引发剂的含量优选为0.1~20质量%,更优选为0.5质量%~5质量%。

[0199] (交联剂)

[0200] 为了提高固化后的膜强度及提高耐久性,液晶组合物可以任意含有交联剂。作为交联剂,能够优选使用通过紫外线、热量、湿气等进行固化的交联剂。

[0201] 作为交联剂,并无特别限制,能够根据目的适当地进行选择,例如,可举出三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等多官能丙烯酸酯化合物;缩水甘油(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二缩水甘油醚等环氧化合物;2,2-双羟甲基丁醇-三[3-(1-吡啶基)丙酸酯]、4,4-双(乙烯亚氨基羰基氨基)二苯基甲烷等吡啶化合物;六亚甲基二异氰酸酯、缩二脲型异氰酸酯等异氰酸酯化合物;在侧链上具有噁唑啉基的聚噁唑啉化合物;乙烯基三甲氧基硅烷、N-(2-氨基乙基)3-氨基丙基三甲氧基硅烷等烷氧基硅烷化合物等。它们中,优选多官能丙烯酸酯化合物。作为多官能丙烯酸酯化合物,优选3~6官能丙烯酸酯化合物,更优选4~6官能丙烯酸酯化合物。并且,能够根据交联剂的反应性来使用公知的催化剂,除了能够提高膜强度及耐久性,还能够提高生产率。它们可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0202] 相对于液晶组合物中的聚合性液晶化合物100质量份,液晶组合物中的交联剂的含量优选为0质量份~8.0质量份,更优选为0.1质量份~7.0质量份,进一步优选为0.2质量份~5.5质量份。

[0203] (取向控制剂)

[0204] 在液晶组合物中还可以添加有助于稳定地或迅速地进行平面取向的取向控制剂。作为取向控制剂的例子,可举出日本特开2007-272185号公报的(0018)~(0043)段等中所记载的氟(甲基)丙烯酸酯系聚合物、日本特开2012-203237号公报的(0031)~(0034)段等中所记载的由式(I)~(IV)表示的化合物等。

[0205] 另外,作为取向控制剂,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0206] 相对于聚合性液晶化合物的总质量,液晶组合物中的取向控制剂的添加量优选为0.01质量%~10质量%,更优选为0.01质量%~5.0质量%,尤其优选为0.02质量%~1.0质量%。

[0207] (其他的添加剂)

[0208] 除此以外,液晶组合物还可以含有选自用于调整涂膜的表面张力并使厚度均匀的表面活性剂及聚合性单体等各种添加剂中的至少1种。并且,在液晶组合物中,能够根据需要在不会降低光学性能的范围内进一步添加阻聚剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、色料、金属氧化物微粒等。

[0209] (溶剂)

[0210] 作为用于制备液晶组合物的溶剂,并无特别限制,能够根据目的适当地进行选择,但是可优选使用有机溶剂。

[0211] 作为有机溶剂,并无特别限制,能够根据目的适当地进行选择,例如,可举出酮类、卤代烷类、酰胺类、亚砷类、杂环化合物、烃类、酯类、醚类等。它们可以单独使用1种,也可以并用2种以上。它们中,在考虑对环境的负荷的情况下,尤其优选酮类。

[0212] (涂布、取向、聚合)

[0213] 关于在支撑体、取向膜、1/4波长板、成为下层的胆甾醇液晶层等上的液晶组合物的涂布方法,并无特别限制,能够根据目的适当地进行选择,例如,可举出绕线棒涂布法、帘式淋涂法、挤压涂布法、直接凹版涂布法、逆向凹版涂布法、模涂法、旋涂法、浸涂法、喷涂法、滑动涂布法等。并且,还能够通过转印另外涂设在支撑体上的液晶组合物来实施。通过对所涂布的液晶组合物进行加热而使液晶分子进行取向。只要在胆甾醇液晶层形成时进行胆甾醇取向即可,在1/4波长板形成时,优选进行向列相取向。胆甾醇取向时,加热温度优选为200℃以下,更优选为130℃以下。通过该取向处理,可获得聚合性液晶化合物在实质上与薄膜面垂直的方向上以具有螺旋轴的方式进行扭曲取向的光学薄膜。向列相取向时,加热温度优选为50℃~120℃,更优选为60℃~100℃。

[0214] 所取向的液晶化合物能够进一步聚合而使液晶组合物固化。聚合可以是热聚合、利用光照射的光聚合中的任一种,但是优选光聚合。光照射优选使用紫外线。照射能量优选为20mJ/cm<sup>2</sup>~50J/cm<sup>2</sup>,更优选为100mJ/cm<sup>2</sup>~1,500mJ/cm<sup>2</sup>。为了促进光聚合反应,可以在加热条件下或氮气气氛下实施光照射。照射紫外线波长优选为350nm~430nm。从稳定性的观点来看,聚合反应速率优选高,优选为70%以上,更优选为80%以上。聚合反应速率能够通过利用IR吸收光谱测定聚合性官能团的消耗比例来确定。

[0215] 关于每一个胆甾醇液晶层的厚度,只要在显示上述特性的范围内,则并无特别限定,但是优选在1.0μm以上且20μm以下的范围内,更优选在2.0μm以上且10μm以下的范围内。

[0216] (支撑体)

[0217] 液晶组合物可以涂布于支撑体或形成于支撑体表面上的取向层的表面而形成层。支撑体或支撑体及取向层可以在形成层之后进行剥离。例如,可以在将层粘接于发光元件基板之后进行剥离。作为支撑体的例子,可举出聚对苯二甲酸乙二酯(PET)等聚酯、聚碳酸酯、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯、聚酰胺、聚烯烃、纤维素衍生物、有机硅或玻璃板等。

[0218] 支撑体的厚度可以是 $5\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 左右,可以优选为 $10\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ 、更优选为 $15\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ 。

[0219] (取向层)

[0220] 形成胆甾醇液晶层时,优选在支撑体上直接限制液晶组合物的取向状态或在设置于其上的取向层上限制液晶组合物的取向状态。关于取向层,只要能够对光学各向异性层赋予取向性,则可以是任何层。作为取向层的优选例,能够举出聚合物等有机化合物(聚酰亚胺、聚乙烯醇、聚酯、聚芳酯、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚酰胺、改性聚酰胺等树脂)经摩擦处理后的层、以偶氮苯聚合物、肉桂酸酯聚合物为代表的通过偏振光照射表达液晶的取向性的光取向层、无机化合物的斜向蒸镀层及具有微槽的层、以及 $\omega$ -二十三烷酸、双十八烷基甲基氯化铵及硬脂酸甲酯等通过朗缪尔-布洛杰特法(LB膜)形成的累积膜或通过施加电场或磁场而使电介质取向的层。作为取向层,优选在摩擦方式中包含聚乙烯醇,尤其优选能够与取向层的上层或下层中的至少任1层进行交联。具体而言,能够利用日本特开2009-069793号公报、日本特开2010-113249号公报及日本特开2011-203636号公报中所记载的取向层。并且,还能够优选使用光取向层。若使用光取向层,则可抑制由微小异物引起的取向缺陷的发生,这是因为:即使为微细形状,也能够以高光学性能形成胆甾醇液晶层。例如,能够使用日本特开2015-026050号公报中所记载的液晶取向剂(例如,包含含环氧基的聚有机硅氧烷的液晶取向剂)。为了充分地发挥取向层的取向限制力,可以控制所涂布的液晶组合物的温度而进行表达所期望的相的处理(取向处理)。

[0221] 取向层的厚度优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ ,进一步优选为 $0.05\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 。

[0222] (图案化方法)

[0223] 为了形成包含在不同波长下显示偏光分离的多种偏光分离部位的偏光分离层,能够通过图案化形成胆甾醇液晶层。通过使用与发光元件基板的各有机电致发光层的发光波长相对应地调整了选择反射波长的图案状胆甾醇液晶层,能够进一步提高光利用效率。通过图案化方法形成胆甾醇液晶层,由此还能够在偏光分离层中形成偏光分离部位及可见光透射区域且形成配置成矩阵状的偏光分离部位。

[0224] 作为图案化方法,可举出基于溶剂显影的方法、使用光异构化手性试剂的方法(日本特开2001-159706号公报)、预先进行取向固定并使用激光、热敏头转印胆甾醇液晶层的方法(日本特开2001-004822号公报、日本特开2001-004824公报)、喷墨法(日本特开2001-159709号公报)、利用胆甾醇的螺旋间距的温度依赖性的方法(日本特开2001-159708号公报)、在区域之间阶段性地改变液晶组合物固化时的紫外线照射量的方法等。

[0225] 作为一例,使用光异构化手性试剂的方法能够以下述方式进行。首先,使用包含光异构化手性试剂的液晶组合物,整面形成在紫外线波长区域中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层。然后,通过图案曝光(紫外线照射),将胆甾醇液晶层的一部分以紫外线波长区域或红外光波长区域中具有选择反射的中心波长的状态进行固定化,形成可见光透射区域。接着,根据欲形成的具有选择反射的中心波长的每一个区域,以适当的光量将手性试剂

的吸收波长的光选择性地照射到各区域。由此,将手性试剂异构化,获得与每一个区域相对应的螺旋结构的间距。最后,通过对整个表面进行紫外线照射,能够将各区域的取向进行固定化,并在一层内形成具有可见光透射区域和在所期望的波长区域中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层的图案的偏光分离层。

[0226] 图案化方法中,能够如上所述那样进行图案曝光。

[0227] 作为图案曝光的方法,可举出使用了掩膜的接触曝光、近接曝光、投影曝光等。作为上述曝光光源的照射波长,优选在250~450nm下具有峰值,进一步优选在300~410nm下具有峰值。具体而言,可举出超高压汞灯、高压汞灯、金属卤化物灯、蓝色激光等。作为优选的曝光量,通常为3~2000mJ/cm<sup>2</sup>左右,更优选为5~1000mJ/cm<sup>2</sup>左右,进一步优选为10~500mJ/cm<sup>2</sup>左右,最优选为10~100mJ/cm<sup>2</sup>左右。

[0228] 根据所使用的材料,可以进行图案加热来代替图案曝光。作为图案加热的方法,能够利用使用了经加热的图案板的接触加热、基于红外激光的加热等。

[0229] 并且,可以组合该两者。

[0230] 还能够利用图案曝光,以下述方式形成由多层构成的偏光分离层。

[0231] 即,能够对由第一液晶组合物形成的层进行图案曝光之后,在其上形成或转印由第二液晶组合物形成的新的层,然后,进行另一图案曝光。而且,能够在其上形成或转印由第三液晶组合物形成的新的层,然后,进行另一图案曝光。

[0232] 第一液晶组合物、第二液晶组合物及第三液晶组合物可以源自相同的组合物,也可以源自不同的组合物。还优选使用只有手性试剂的浓度不同的3种液晶组合物。

[0233] 通过在50℃以上且400℃以下、优选为80℃以上且200℃以下的条件下对经图案曝光的液晶组合物层进行加热,能够将未曝光部设为光学各向同性。如此,能够形成以图案状具有胆甾醇液晶层的层。可以形成成为光学各向同性的区域以划分偏光分离部位,并设为可见光透射区域。对于在红色光的波长区域中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层、在绿色光的波长区域中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层及在蓝色光的波长区域中具有选择反射的中心波长的胆甾醇液晶层,以成为与发光元件基板的有机电致发光层所显现的颜色相对应的波长区域的方式,分别形成以图案状具有胆甾醇液晶层的层,并将它们层叠多个,由此能够形成偏光分离层。

[0234] 关于图案曝光及图案状胆甾醇液晶层(光学各向异性层)的形成,能够参考日本特开2009-069793号公报、日本特开2010-113249号公报及日本特开2011-203636号公报的记载。

[0235] (保护层(添加剂层))

[0236] 尤其,在使用液晶组合物以图案状形成具有偏光分离部位的偏光分离层的情况下,可以使用保护层。保护层可以包含至少一种以上的聚合引发剂,该聚合引发剂具有开始基于使液晶组合物临时固化之后残留的未反应的反应性基团的聚合反应的功能。优选胆甾醇液晶层与保护层直接接触。作为包含聚合引发剂的保护层的结构,并无特别限定,但是优选除了聚合引发剂以外还包含至少1种聚合物。

[0237] 作为聚合物(本发明中,作为别名,有时称为“粘合剂”),并无特别限定,但是能够举出聚(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸与其各种酯的共聚物、聚苯乙烯、苯乙烯与(甲基)丙烯酸或各种(甲基)丙烯酸酯的共聚物、苯乙烯基甲苯、乙烯基甲苯与(甲基)丙烯酸或各

种(甲基)丙烯酸酯的共聚物、苯乙烯/乙烯基甲苯共聚物、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、乙酸乙烯酯/乙烯共聚物、乙酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、聚酯、聚酰亚胺、羧甲基纤维素、聚乙烯、聚丙烯及聚碳酸酯等。作为优选例,能够举出(甲基)丙烯酸甲酯与(甲基)丙烯酸的共聚物、(甲基)丙烯酸烯丙酯与(甲基)丙烯酸的共聚物、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸及其他单体的多元共聚物等。这些聚合物可以单独使用,也可以组合使用多种。相对于总固体成分,聚合物的含量通常为20~99质量%,优选为40~99质量%,更优选为60~98质量%。

[0238] (偏光分离层的制作方法)

[0239] 可以将包含胆甾醇液晶层的偏光分离层形成于有机电致发光层上,可以将另外形成的偏光分离层或包含偏光分离层的层叠体层叠于有机电致发光层上。典型而言,优选在包含有机电致发光层组的发光元件基板上形成偏光分离层,而且在其上形成圆偏振片、或者制作上述偏光分离层及圆偏振片的层叠体,然后将该层叠体设置于包含有机电致发光层组的发光元件基板上,更优选后者。

[0240] [圆偏振片]

[0241] 为了有机EL图像显示装置中的外部光的映入减少及对比度提高,圆偏振片设置于有机电致发光层的图像显示侧。作为圆偏振片,能够使用作为在有机EL图像显示装置中使用的圆偏振片而公知的圆偏振片。

[0242] 圆偏振片包含相位差层和偏振层。圆偏振片可以具有粘接层、表面保护层等其他层。本发明的图像显示装置中,圆偏振片中依次配置有偏光分离层、相位差层及偏振层。圆偏振片可以包含相位差层和偏振层。优选相位差层包含1/4波长板,优选偏振层包含直线偏振片。

[0243] 直线偏振片透射通过其的光中的特定的直线偏振光,且吸收与其正交的直线偏振光。作为直线偏振片,例如能够使用使聚乙烯醇吸收碘并进行拉伸,且在赋予了偏光功能的膜的两个面施加三乙酰纤维素的保护层而得的偏振片、或在聚乙烯醇中添加Ag等金属纳米棒,并进行拉伸而得的偏振片等。

[0244] 1/4波长板可以是在可见光区域中作为1/4波长板而发挥功能的相位差层。作为1/4波长板的例子,可举出单层型1/4波长板、将1/4波长板和1/2波长相位差板层叠而得的宽频带1/4波长板等,且能够优选使用。

[0245] 本说明书中,相位差是指正面延迟。相位差能够使用Axometrics, Inc.制造的偏振光相位差分析装置AxoScan来进行测定。

[0246] 作为1/4波长板,并无特别限制,能够根据目的适当地进行选择。例如,可举出石英板、经拉伸的聚碳酸酯薄膜、经拉伸的降冰片烯系聚合物薄膜、含有如碳酸锶的显示双折射的无机粒子并使其取向而得的透明薄膜、在支撑体上倾斜蒸镀无机电介质而得的薄膜、或将液晶组合物涂布于支撑体或取向膜上,并在其中将液晶组合物中的聚合性液晶化合物在液晶状态下形成为向列相取向之后,通过光交联、热交联进行固定化而形成的薄膜等。可以使用将它们组合多个而得的薄膜。

[0247] [有机电致发光层]

[0248] 有机电致发光层是指至少具有发光层,且还可以包含正孔传输层、电子传输层、正孔阻挡层、电子阻挡层、正孔注入层、电子注入层等各层作为除发光层以外的功能层的层。

[0249] 有机电致发光层可以使用日本特开2016-139372号公报中所记载的微腔结构的有机电致发光层。

[0250] [发光元件基板]

[0251] 发光元件基板至少包含反射层及有机电致发光层。通常,发光元件基板可以在TFT基板上包含反射层及有机电致发光层,该TFT基板在玻璃等的表面具有由薄膜晶体管(TFT)等形成的像素结构。关于有机电致发光层,通常优选在TFT基板上作为配置成矩阵状的有机电致发光层组而包含。

[0252] 在发光元件基板中,依次配置有TFT基板、反射层及有机电致发光层时,图像显示装置能够通过顶部发光(Top Emission)方式提取光并显示图像。在发光元件基板中,依次配置有TFT基板、有机电致发光层及反射层时,图像显示装置能够通过底部发光(Bottom emission)方式提取光并显示图像。本发明的图像显示装置可以是顶部发光方式,也可以是底部发光方式,但是优选顶部发光方式。

[0253] 反射层例如可以是反射电极。作为反射电极,能够使用通常用于有机电致发光装置的铝电极。发光元件基板还包含ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)电极等透明电极。作为发光元件基板中的层结构的例子,可举出以下。

[0254] TFT基板/反射电极/有机电致发光层/透明电极

[0255] TFT基板/透明电极/有机电致发光层/反射电极

[0256] 发光元件基板还可以包含用于密封有机电致发光层的阻挡层、光提取层等。

[0257] 关于有机电致发光层、有机电致发光层中的各层、透明电极和反射电极的制作材料、结构、层叠顺序及发光元件基板的结构,能够参考日本特开2012-155177号公报的0081~0122段的记载、日本专利第4011292号公报、日本特开2016-139372号公报。

[0258] [粘接层]

[0259] 本发明的图像显示装置可以包含用于粘接各层的粘接层。作为用于形成粘接层的粘接剂,从固化方式的观点来看,具有热熔型、热固化型、光固化型、反应固化型、无需固化的压敏粘接型,作为原材料,能够分别使用丙烯酸酯系、氨酯系、聚氨酯丙烯酸酯系、环氧系、环氧丙烯酸酯系、聚烯烃系、改性烯烃系、聚丙烯系、乙烯-乙醇醇系、氯乙烯系、氯丁橡胶系、氰基丙烯酸酯系、聚酰胺系、聚酰亚胺系、聚苯乙烯系、聚乙烯醇缩丁醛系等化合物。从操作性、生产率的观点来看,作为固化方式,优选光固化型、尤其是紫外线固化型,从光学透明性、耐热性的观点来看,关于原材料,优选使用丙烯酸酯系、聚氨酯丙烯酸酯系、环氧丙烯酸酯系等。

[0260] 粘接层可以是高透明性粘接剂转印胶带(OCA胶带)。尤其,对于有机电致发光元件基板与在其上设置的薄膜(包含偏光分离层的层叠体等)的粘接,优选使用OCA胶带。作为高透明性粘接剂转印胶带,可以使用图像显示装置用市售品、尤其是图像显示装置的图像显示部表面用市售品。作为市售品的例子,可举出PANAK Corporation制造的粘结片(PD-S1等)、NICHIEI KAKOH CO.,LTD.的MHM系列的粘结片等。

[0261] 粘接层的厚度优选为 $0.1\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ ,更优选为 $0.5\mu\text{m}$ ~ $5.0\mu\text{m}$ 。

[0262] <有机EL图像显示装置的制作方法>

[0263] 有机EL图像显示装置能够通过通过在发光元件基板上设置偏光分离层,然后将另外形成的圆偏振片以与圆偏振片的相位差层接触的方式粘接于偏光分离层上、或者在圆偏振片

上的相位差层侧形成偏光分离层,并粘接于发光元件基板来制作。作为发光元件基板,使用包含在反射层上以矩阵状配置有有机电致发光层的有机电致发光层组的发光元件基板时,优选使用与有机电致发光层相对应地配置偏光分离部位,并形成有矩阵状偏光分离区域的偏光分离层。有机电致发光层组及偏光分离区域可以以各有机电致发光层及偏光分离部位相对应的方式进行位置对准,并进行层叠、粘接等。

[0264] 有机电致发光层组包含发射2种以上的波长的光的有机电致发光层时,可以以与各有机电致发光层相对应的偏光分离部位在配置于分别对应的位置上的有机电致发光层进行发光的波长区域中反射一种偏振状态的光的方式准备配置有偏光分离部位的偏光分离层并进行粘接。

[0265] 实施例

[0266] 以下,列举实施例来对本发明进行进一步具体的说明。关于以下的实施例中所示的材料、试剂、物质质量及其比例、操作等,只要不脱离本发明的主旨,则能够进行适当变更。因此,本发明的范围并不限定于以下实施例。

[0267] 另外,实施例中,当用数值表示反射带时,是指根据胆甾醇液晶层的透射光谱以上述方式获得的半峰宽度,当用数值表示有机电致发光层的发光带时,是指有机电致发光层的发光光谱峰的半峰宽度。

[0268] 并且,实施例中,作为粘结剂,使用了SK-2057 (Soken Chemical&Engineering Co.,Ltd.制造)。

[0269] (取向膜组合物A的制备)

[0270] 将下述所示的各成分的混合物在将温度保持在80℃的容器中进行搅拌并使其溶解,从而制备了取向膜组合物A。

[0271] 取向膜组合物 A (质量份)

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| 纯水                                    | 97.2 |
| [0272] PVA-205 (KURARAY CO., LTD. 制造) | 2.8  |

[0273] (液晶组合物LC-1的制备)

[0274] 混合下述各成分之后,利用孔径为0.2 $\mu$ m的聚丙烯制过滤器进行过滤,从而制备了液晶组合物LC-1。

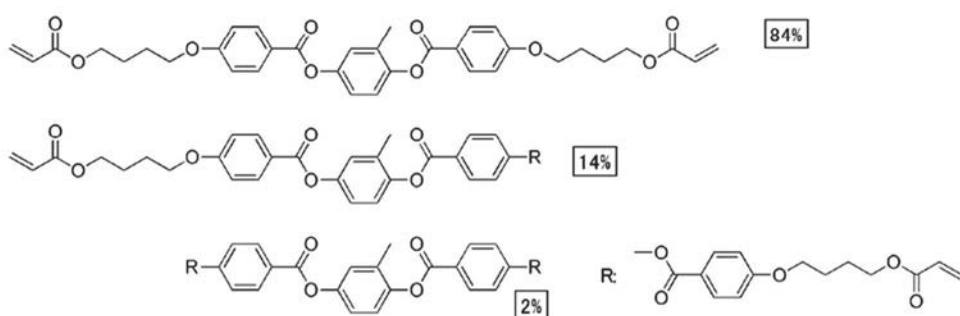
[0275]

液晶组合物 LC-1 (质量份)

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| 棒状液晶 (L-1)                                        | 19.57 |
| 水平取向剂 (L-2)                                       | 0.015 |
| 手性试剂 (C-1)                                        | 1.49  |
| 自由基聚合引发剂 (Irgacure 907, BASF 公司制造)                | 0.587 |
| 光敏剂 (KAYACURE DETX-S, Nippon Kayaku Co., Ltd. 制造) | 0.916 |
| 聚合控制剂 (IRGANOX1076, BASF 公司制造)                    | 0.078 |
| 甲乙酮                                               | 80.0  |

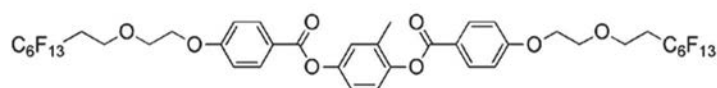
[0276] [化学式13]

(L-1)

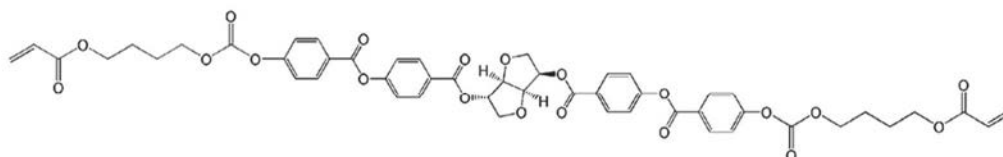


[0277]

(L-2)



(C-1)



[0278] (液晶组合物LC-2的制备)

[0279] 利用与液晶组合物LC-1相同的方法、材料,并将所添加的手性试剂 (C-1) 变更为 1.22 质量份,从而制备了LC-2。

[0280] (液晶组合物LC-3的制备)

[0281] 利用与液晶组合物LC-1相同的方法、材料,并将所添加的手性试剂 (C-1) 变更为

1.04质量份,从而制备了LC-3。

[0282] (实施例1)

[0283] 利用狭缝涂布机将取向膜组合物A均匀地涂布于玻璃基板上之后,在100℃的烘箱内干燥2分钟,从而获得了膜厚为0.5μm的带取向膜的玻璃基板。在与涂布方向平行的方向上对该取向膜实施了摩擦处理。将上述液晶组合物LC-1涂布于摩擦处理面上。接着,在95℃的膜面温度下加热熟化60秒钟,然后立即在25℃的空气下,使用Canon Co.,Ltd.制造的PLA-501F曝光机(超高压汞灯),以100mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量,隔着图3(b的值:57.7μm;b的值相当于式(1)的L)中所示的光掩膜A进行了曝光。图3中,白色为透射部,且黑色为遮蔽部。然后,一边将整个基板加热至200℃一边以500mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量使用气冷金属卤化物灯(EYE GRAPHICS Co.,Ltd.制造)在氮气下进行曝光,由此获得了具备划分为具有反射中心波长为450nm且反射带为89nm的选择反射的区域和光学各向同性区域的胆甾醇液晶层图案的层。

[0284] 从有机EL图像显示装置SC-04E(Samsung Electronics Co.,Ltd.制造)剥离偏振片及光学薄膜,并使保护发光元件的阻挡层的表面暴露而制成发光元件基板。另外,在该发光元件基板的蓝色有机电致发光层的光谱中,中心波长为450nm,发光带为40nm,在绿色有机电致发光层的光谱中,中心波长为550nm,发光带为45nm,在红色有机电致发光层的光谱中,中心波长为650nm,发光带为50nm。使用粘合剂将该发光元件基板的阻挡层面和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将通过W02016/194801的实施例1中所示的步骤制作的包含起偏器(偏振层)、光学各向异性层A(λ/2板)及光学各向异性层B(λ/4板)的圆偏振片CP1贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。另外,圆偏振片CP1中,依次配置起偏器、光学各向异性层A(λ/2板)及光学各向异性层B(λ/4板),从起偏器侧进行观察,并将起偏器的透射轴作为基准(0°)而用正的值表示逆时针时,将λ/2板的慢轴的角度设为-72.5°,将λ/4板的慢轴的角度设为-12.5°。并且,以光学各向异性层B与玻璃基板接触的方式进行了贴合。

[0285] 发光元件基板的阻挡层的厚度和粘合剂的厚度的总计为13μm,蓝色有机电致发光层与胆甾醇型液晶层之间的距离为13μm。

[0286] (实施例2)

[0287] 图案形成时,使用了将图3的b的值设为30.00μm的光掩膜B,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,制作了具有胆甾醇型液晶层图案的层。而且,通过与实施例1相同的步骤,将具有胆甾醇型液晶层图案的层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0288] (实施例3)

[0289] 图案形成时,使用了将图3的b的值设为20.00μm的光掩膜C,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,制作了具有胆甾醇型液晶层图案的层。而且,通过与实施例1相同的步骤,将具有胆甾醇型液晶层图案的层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0290] (实施例4)

[0291] 图案形成时,使用了将图3的b的值设为75.00μm的光掩膜D,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,制作了具有胆甾醇型液晶层图案的层。而且,通过与实施例1相同的步骤,

将具有胆甾醇型液晶层图案的层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0292] (比较例1)

[0293] 通过与实施例1相同的步骤,将与实施例1中所使用的圆偏振片相同的圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了不包含具有胆甾醇型液晶层图案的层的评价用图像显示装置。

[0294] (比较例2)

[0295] 不使用在图案形成时使用的掩模,除此以外,通过与实施例1相同的步骤制作胆甾醇型液晶层,并设为没有光学各向同性区域的整面胆甾醇型液晶层。而且,通过与实施例1相同的步骤,将所获得的整面胆甾醇型液晶层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0296] (实施例5)

[0297] 将液晶组合物LC-1变更为液晶组合物LC-2,且在图案形成时,使用图5中所示的光掩膜E,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,获得了具备划分为具有反射中心波长为550nm的选择反射的区域和光学各向同性区域的胆甾醇型液晶层图案的层。

[0298] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4的绿色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,通过与实施例1相同的步骤,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0299] (实施例6)

[0300] 将液晶组合物LC-1变更为液晶组合物LC-3,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,获得了具备划分为具有反射中心波长为650nm的选择反射的区域和光学各向同性区域的胆甾醇型液晶层图案的层。

[0301] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4的红色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0302] (实施例7)

[0303] 将上述液晶组合物LC-1涂布于通过与实施例1相同的步骤制作的已摩擦的取向膜的摩擦处理面上。接着,在95℃的膜面温度下加热熟化60秒钟,然后立即在25℃空气下,使用Canon Co.,Ltd.制造的PLA-501F曝光机(超高压汞灯),以100mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量,隔着光掩膜A进行了曝光。然后,通过用甲乙酮冲洗未曝光的涂布层,获得了具有胆甾醇型液晶层图案的层,该胆甾醇型液晶层图案具备具有反射中心波长为450nm且反射带为89nm的选择反射的区域和没有使液晶组合物固化而得的层的区域。

[0304] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0305] 发光元件基板的阻挡层的厚度和粘合剂的厚度的总计为13 $\mu\text{m}$ ,有机电致发光层与胆甾醇型液晶层之间的距离为13 $\mu\text{m}$ 。

[0306] (比较例3)

[0307] 通过与比较例2相同的步骤,获得了整面胆甾醇型液晶层。接着,通过日本专利4220796号中所记载的实施例1的方法制作包含平均粒径为200nm的银粒子的感光性树脂组合物,通过旋涂法在整面胆甾醇型液晶层的表面上形成干燥厚度为0.5 $\mu\text{m}$ 的涂布层之后,隔着将图3中所示的掩模的透射部和遮蔽部反转而得的光掩膜F,使用超高压汞灯对感光性遮光层进行了500mJ/cm<sup>2</sup>的曝光。然后,进行水洗处理(显影处理)而去除未曝光部,在胆甾醇型液晶层上制作了黑色矩阵。

[0308] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面和在上述获得的胆甾醇型液晶层以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与胆甾醇型区域的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0309] (实施例8)

[0310] 作为支撑体,使用了市售的厚度为40 $\mu\text{m}$ 的三乙酰纤维素薄膜“Z-TAC”(Fujifilm Corporation制造)。使Z-TAC通过60℃温度的介电式加热辊,并将薄膜表面温度升温至40℃之后,利用棒式涂布机以14ml/m<sup>2</sup>的涂布量将下述所示的组成的碱溶液涂布于薄膜的一个面并加热至110℃,在Noritake Company, Limited制造的蒸汽型远红外加热器下,传送了10秒钟。接着,同样地利用棒式涂布机,涂布了3ml/m<sup>2</sup>的纯水。接着,将基于喷注式涂布机的水洗和基于气刀的脱水反复进行3次之后,经10秒钟传送至70℃的干燥区并进行干燥,制作了经碱皂化处理的酰纤维素透明支撑体。

#### 碱溶液的组成(质量份)

|        |                                                                                            |      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| [0311] | 氢氧化钾                                                                                       | 4.7  |
|        | 水                                                                                          | 15.8 |
|        | 异丙醇                                                                                        | 63.7 |
|        | 表面活性剂                                                                                      |      |
|        | SF-1: C <sub>14</sub> H <sub>29</sub> O(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>20</sub> H | 1.0  |
|        | 丙二醇                                                                                        | 14.8 |

[0312] 利用棒式涂布机将取向膜组合物A均匀地涂布于经皂化处理的厚度为40 $\mu\text{m}$ 的三乙酰纤维素薄膜上之后,在100℃的烘箱内干燥2分钟,获得了膜厚为0.5 $\mu\text{m}$ 的带取向膜的支撑体。在与涂布方向平行的方向上对该取向膜实施了摩擦处理。将上述液晶组合物LC-1涂布于摩擦处理面上。接着,在95℃的膜面温度下加热熟化60秒钟,然后立即在25℃空气下,使用Canon Co., Ltd.制造的PLA-501F曝光机(超高压汞灯),以100mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量,隔着光掩

膜A进行了曝光。然后,一边将整个基板加热至150℃一边以500mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量使用气冷金属卤化物灯(EYE GRAPHICS Co.,Ltd.制造)在氮气下进行曝光,由此获得了具备划分为具有反射中心波长为450nm且反射带为89nm的选择反射的区域和光学各向同性区域的胆甾醇液晶层图案的层。使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面和上述三乙酰纤维素薄膜面以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于具有胆甾醇型液晶层图案的层表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0313] 发光元件基板的阻挡层的厚度、粘合剂的厚度及粘性薄膜的厚度的总计为53μm,有机电致发光层与胆甾醇型液晶层的距离为53μm。

[0314] (实施例9)

[0315] 关于在图案形成时使用的掩模,将图3的b的值设为95μm,除此以外,通过与实施例8相同的步骤,制作具有胆甾醇型液晶层图案的层,通过与实施例8相同的步骤,将具有胆甾醇型液晶层图案的层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0316] (实施例10)

[0317] 在图案形成时,使用图6中所示的光掩模G,除此以外,通过与实施例1相同的步骤,获得了具备划分为具有反射中心波长为450nm且反射带为89nm的选择反射的区域和光学各向同性区域的胆甾醇型液晶层图案的层。另外,图6中,白色为透射部,且黑色为遮蔽部。

[0318] 从Apple Watch(Apple Inc.制造)剥离偏振片及光学薄膜,并使保护有机电致发光层的阻挡层的表面暴露而制成发光元件基板。使用粘合剂将在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层和发光元件基板的阻挡层面以图7中所示的蓝色有机电致发光层的中央与胆甾醇型液晶层的中央一致的方式分别对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0319] 发光元件基板的阻挡层的厚度和粘合剂的厚度的总计为15μm,有机电致发光层与胆甾醇型液晶层之间的距离为15μm。

[0320] (比较例4)

[0321] 将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于以与实施例10相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了不具有胆甾醇型液晶层图案的评价用图像显示装置。

[0322] (比较例5)

[0323] 以与比较例2相同的方式,不使用在图案形成时使用的掩模而制作了没有光学各向同性区域的整面胆甾醇型液晶层。而且,通过与实施例10相同的步骤,将所获得的整面胆甾醇型液晶层、圆偏振片CP1贴合于以与实施例10相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层面上,制作了评价用图像显示装置。

[0324] (液晶组合物LC-4的制备)

[0325] 混合下述各成分之后,利用孔径为0.2μm的聚丙烯制过滤器进行过滤,从而制备了液晶组合物LC-4。

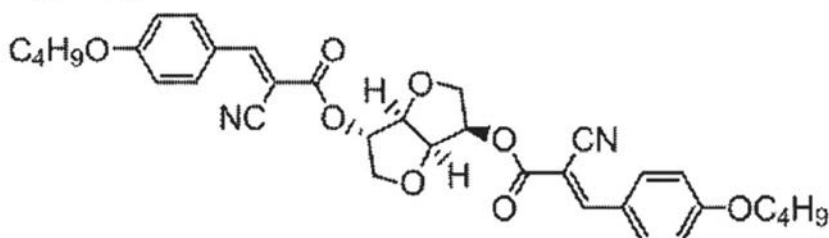
液晶组合物 LC-4 (质量份)

|        |                               |       |
|--------|-------------------------------|-------|
| [0326] | 棒状液晶 (L-1)                    | 100   |
|        | 光反应性右旋性手性试剂 (C-2)             | 6.00  |
|        | 水平取向剂 (L-2)                   | 0.1   |
|        | 聚合引发剂 IRGACURE819 (BASF 公司制造) | 4     |
|        | 阻聚剂 IRGANOX1010 (BASF 公司制造)   | 1     |
|        | 溶剂 (氯仿)                       | 330.3 |

[0327] [化学式14]

(C-2)

[0328]



光反应性右旋性手性试剂1

[0329] (实施例11)

[0330] 将涂布液LC-4旋涂于通过与实施例1相同的步骤制作的已摩擦的取向膜上,并以膜厚成为 $5\mu\text{m}$ 的方式形成了涂布膜。将配置有涂布膜的带取向膜的玻璃基板在 $80^\circ\text{C}$ 的热板上加热1分钟,干燥去除溶剂并且形成胆甾醇型取向状态之后,使用HOYA-SCHOTT公司制造的EXECURE3000-W,在室温、氮气氛下隔着光掩膜F,经10秒钟照射照度为 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV (ultraviolet:紫外) 光,并将曝光部 (A) 的取向进行了固定化。接着,去除光掩膜,在空气下经8秒钟照射照度为 $3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV光之后,在 $80^\circ\text{C}$ 的热板上加热1分钟,由此将未被固定化的部分的反射波长转换至长波长侧之后,再次在室温、氮气氛下,经10秒钟照射照度为 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV光,并将剩余部分 (B) 的取向进行固定化,从而制作了具有胆甾醇型液晶层图案的层。A部分中的反射中心波长为 $350\text{nm}$ ,且B部分中的反射中心波长为 $450\text{nm}$ 。

[0331] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与区域 (B) 的中央一致的方式相对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0332] 发光元件基板的阻挡层的厚度和粘合剂的厚度的总计为 $13\mu\text{m}$ ,发光层与具有胆甾醇型液晶层图案的层的距离为 $13\mu\text{m}$ 。

[0333] (实施例12)

[0334] 将涂布液LC-4旋涂于通过与实施例1相同的步骤制作的已摩擦的取向膜上,并以膜厚成为 $5\mu\text{m}$ 的方式形成了涂布膜。将配置有涂布膜的带取向膜的玻璃基板在 $80^{\circ}\text{C}$ 的热板上加热1分钟,干燥去除溶剂并且形成胆甾醇型取向状态之后,使用HOYA-SCHOTT公司制造的EXECURE3000-W,在室温、氮气气氛下隔着图8中所示的光掩膜H,经10秒钟照射照度为 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV (ultraviolet:紫外) 光,并将曝光部(图10中所示的(A))的取向进行了固定化。接着,去除光掩膜H,并以上述光掩膜H与标记部重叠的方式对准位置而设置了图9中所示的半色调光掩膜I。半色调光掩膜I具有透光率为67%的部分及透光率为33%的部分作为半色调部。隔着该半色调光掩膜I在空气下经25秒钟照射照度为 $3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV光之后,在 $80^{\circ}\text{C}$ 的热板上加热1分钟,由此将未被固定化的部分的反射波长转换至长波长侧之后,再次在室温、氮气气氛下,经10秒钟照射照度为 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV光,将图10中所示的(B)~(D)的区域进行固定化,制作了具有胆甾醇型液晶层图案的层。A部分中的反射中心波长为 $350\text{nm}$ ,B部分中的反射中心波长为 $450\text{nm}$ ,C部分中的反射中心波长为 $550\text{nm}$ ,D部分中的反射中心波长为 $650\text{nm}$ 。

[0335] 使用粘合剂将以与实施例1相同的方式准备的发光元件基板的阻挡层和在上述获得的具有胆甾醇型液晶层图案的层以图4中所示的蓝色有机电致发光层的中央与区域(B)的中央一致的方式相对应地进行了贴合。然后,使用粘合剂将圆偏振片CP1的光学各向异性层B的面贴合于玻璃基板表面上,制作了评价用图像显示装置。

[0336] 对以上的实施例及比较例进行下述评价,并将评价结果汇总示于以下表1中。另外,关于L、M、N的值,能够在面内所有点的所有方向上进行定义,因此在表中示出代表值(最难满足式(1)、式(2)的点及方向上的值)。此时,对于实施例10,在长轴和短轴这两者上进行了评价。

[0337] (图像显示装置发光亮度、渗色评价)

[0338] 将评价用图像显示装置点亮,并在整个表面上显示单色(表1中的有机电致发光层的各颜色,其中,只有实施例12为白色)之后,设置于支架上,在面前2m处配置分光辐射计SR-3(TOPCON CORPORATION制造)而进行了亮度评价。关于亮度评价,通过对所对应的没有胆甾醇型材料的图像显示装置的亮度,以下述基准评价亮度的提高率来进行。即,关于实施例1~实施例4、实施例7~实施例9、实施例11及比较例2、比较例3,求出了来自比较例1的亮度的亮度提高率,关于实施例5、实施例6、实施例12,求出了来自使用比较例1的图像显示装置分别在整個表面显示单色即绿色、在整个表面显示单色即红色、在整个表面显示白色时的亮度的亮度提高率,关于实施例10及比较例5,求出了来自比较例4的亮度的亮度提高率。

[0339] A:亮度提高率为40%以上

[0340] B:亮度提高率小于40%且为20%以上

[0341] C:亮度提高率小于20%且为5%以上

[0342] D:亮度提高率小于5%

[0343] 接着,各实施例及比较例中,以有机电致发光层的颜色(蓝色、绿色及红色)为2个像素、黑色为5个像素的方式进行重复而显示各颜色和黑色的条纹,并通过肉眼评价了有无渗色。其中,仅在实施例12中,以蓝色或绿色、红色为2个像素、黑色为5个像素的方式进行重复而显示蓝色或绿色、红色的条纹,在各自中通过肉眼评价了有无渗色。

[0344] A:没有渗色

[0345] B:若使用放大镜进行放大,则可观察到渗色,但是通过肉眼观察不到,在实际使用上没有问题

[0346] D:通过肉眼可观察到渗色

[0347]

[表 1]

|       | 发光元件基板      | 有机电致发光层的颜色 | 有机电致发光层的长度<br>M (μm) | 相邻的有机电致发光层的距离<br>N (μm) | 有机电致发光层与偏光分离部位的距离<br>D (μm) | 偏光分离部位<br>的长度<br>L (μm) | 可见光透射区域 | (M+N) /2 | M+1.25×D | 亮度 | 渗色 |
|-------|-------------|------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|----------|----------|----|----|
| 实施例1  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    | Iso     | 50.9     | 36.4     | A  | A  |
| 实施例2  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 21.2                    | Iso     | 50.9     | 36.4     | B  | A  |
| 实施例3  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 14.1                    | Iso     | 50.9     | 36.4     | C  | A  |
| 实施例4  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 53.0                    | Iso     | 50.9     | 36.4     | A  | B  |
| 比较例1  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 0 (无)                   | Iso     | 50.9     | 36.4     | D  | A  |
| 比较例2  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 整面                      | Iso     | 50.9     | 36.4     | A  | C  |
| 实施例5  | SC-04E      | G          | 14.4                 | 40.8                    | 13                          | 25.5                    | Iso     | 27.6     | 30.7     | B  | A  |
| 实施例6  | SC-04E      | R          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    | Iso     | 50.9     | 36.4     | A  | A  |
| 实施例7  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    | (蚀刻)    | 50.9     | 36.4     | A  | A  |
| 比较例3  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    | 黑色矩阵    | 50.9     | 36.4     | D  | A  |
| 实施例8  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 53                          | 40.6                    | Iso     | 50.9     | 86.4     | C  | A  |
| 实施例9  | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 53                          | 67.2                    | Iso     | 50.9     | 86.4     | B  | B  |
| 实施例10 | apple watch | B          | 55.6                 | 76.6                    | 15                          | 66.1                    | Iso     | 66.1     | 74.4     | B  | A  |
|       |             |            | 9                    | 76.6                    | 15                          | 27.8                    | Iso     | 42.8     | 27.8     |    |    |
| 比较例4  | apple watch | B          | 55.6                 | 76.6                    | 15                          | 无                       | Iso     | 66.1     | 74.4     | D  | A  |
| 比较例5  | apple watch | B          | 55.6                 | 76.6                    | 15                          | 整面                      | Iso     | 66.1     | 74.4     | A  | C  |
| 实施例11 | SC-04E      | B          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    | UV Ch   | 50.9     | 36.4     | A  | A  |
|       |             |            |                      |                         |                             |                         |         |          |          |    |    |
| 实施例12 | SC-04E      | G          | 14.4                 | 40.8                    | 13                          | 40.6                    | UV Ch   | 50.9     | 36.4     | A  | A  |
|       |             |            |                      |                         |                             |                         |         |          |          |    |    |
|       |             |            |                      |                         |                             |                         |         |          |          |    |    |
|       | SC-04E      | R          | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    |         | 50.9     | 36.4     |    |    |
|       |             |            |                      |                         |                             |                         |         |          |          |    |    |
|       | SC-04E      |            | 14.4                 | 40.8                    | 13                          | 25.5                    |         | 27.6     | 30.7     | A  | A  |
|       | SC-04E      |            | 20.2                 | 81.6                    | 13                          | 40.6                    |         | 50.9     | 36.4     |    |    |

Iso: 光学各向同性  
UV Ch: 在紫外光区域具有选择反射

B=蓝色  
G=绿色  
R=红色

[0348] 根据比较例1及比较例2明确可知,比较例2中,通过插入胆甾醇型液晶层,亮度得到提高,但是由于使用没有光学各向同性区域的整面胆甾醇型液晶层,因此发生渗色。推测:由有机电致发光层发射的小极角的光在胆甾醇型液晶层与反射层之间反复进行偏振消除和多次反射,由此光比元件尺寸宽,视觉辨认为渗色。

[0349] 根据实施例1~实施例4明确可知,通过具备具有被可见光透射区域划分的偏光分离区域的偏光分离层,且减小偏光分离层的长度L,多次反射得到抑制,渗色得到改善。尤其,满足式(1)及式(2)的实施例1时,亮度提高率和渗色的评价均为A。

[0350] 比较例3中,通过黑色矩阵,可吸收小极角的光,因此渗色得到抑制。但是,另一方面明确可知,由于亮度因黑色矩阵的吸收而下降,因此无法获得足够的亮度提高效果,无法如具有可见光透射区域的情况那样兼顾亮度提高和抑制渗色。

[0351] 并且,根据实施例1与实施例8、实施例9的比较,从兼顾亮度及渗色的方面来看,优选如实施例1那样将偏光分离层配置于靠近有机电致发光层的位置。

[0352] 符号说明

[0353] 1-偏光分离部位,2-有机电致发光层,3-反射层,4-发光元件基板,5-相位差层,6-偏振层,7-圆偏振片,8-光学各向同性的可见光透射区域,9-在紫外光波长区域具有选择反射的中心波长的可见光透射区域,10-粘接层,11-阻挡层。

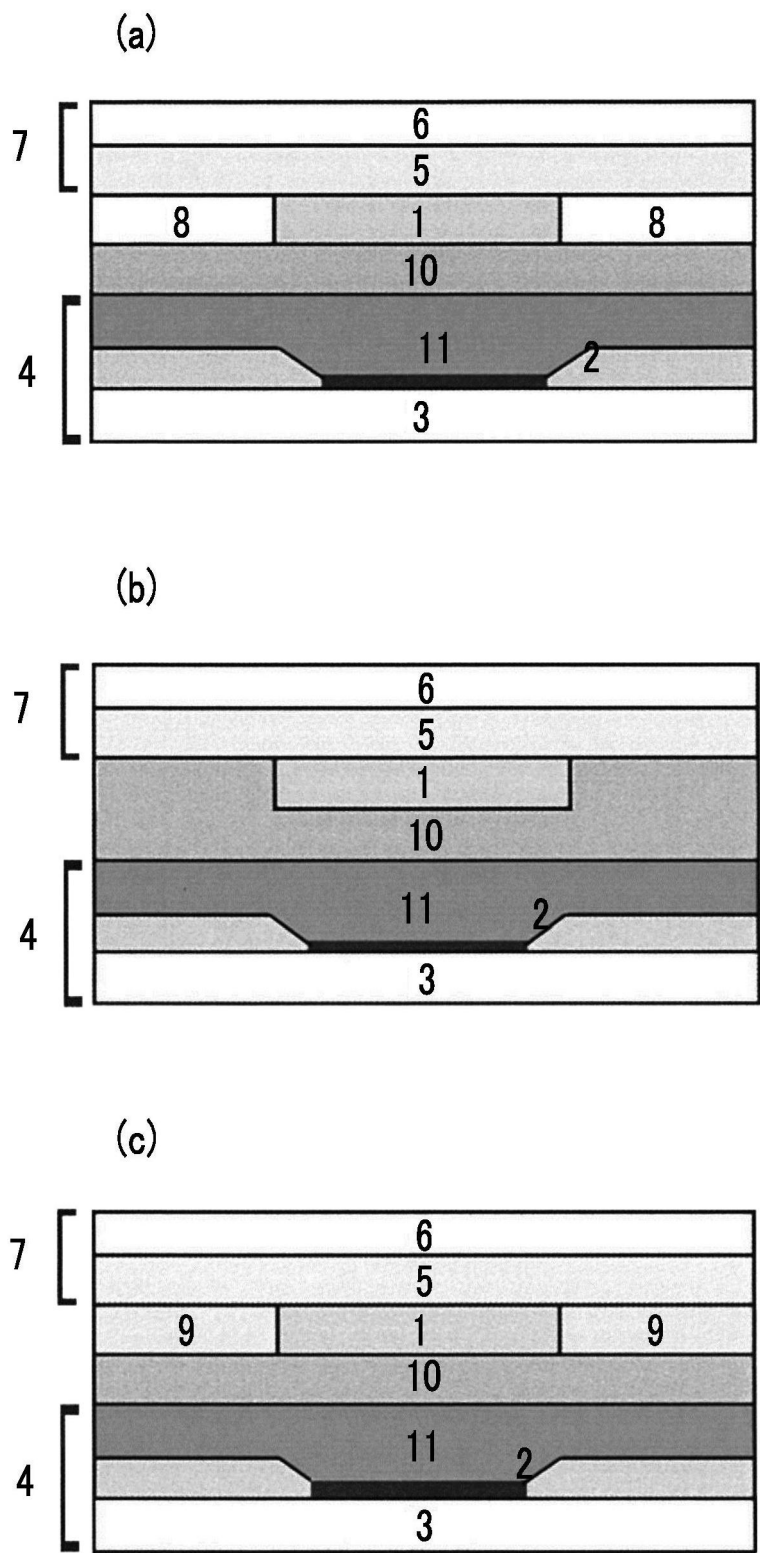


图1

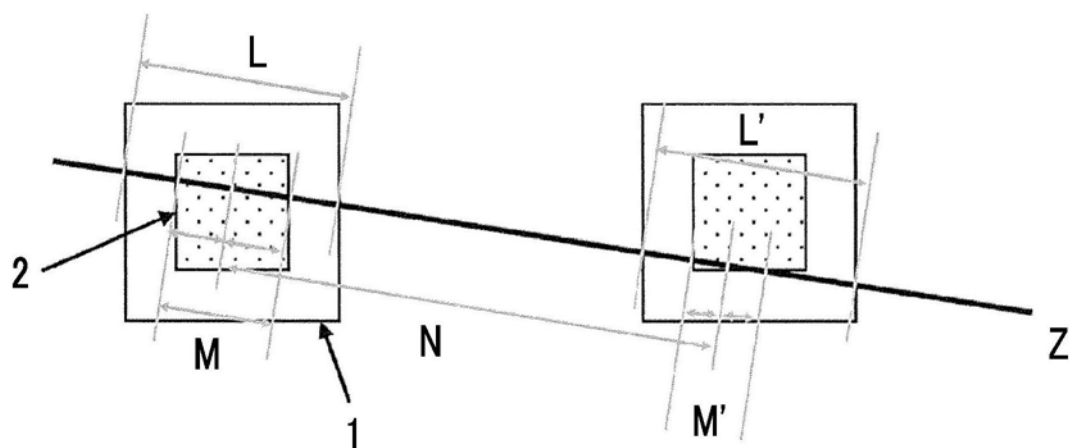


图2

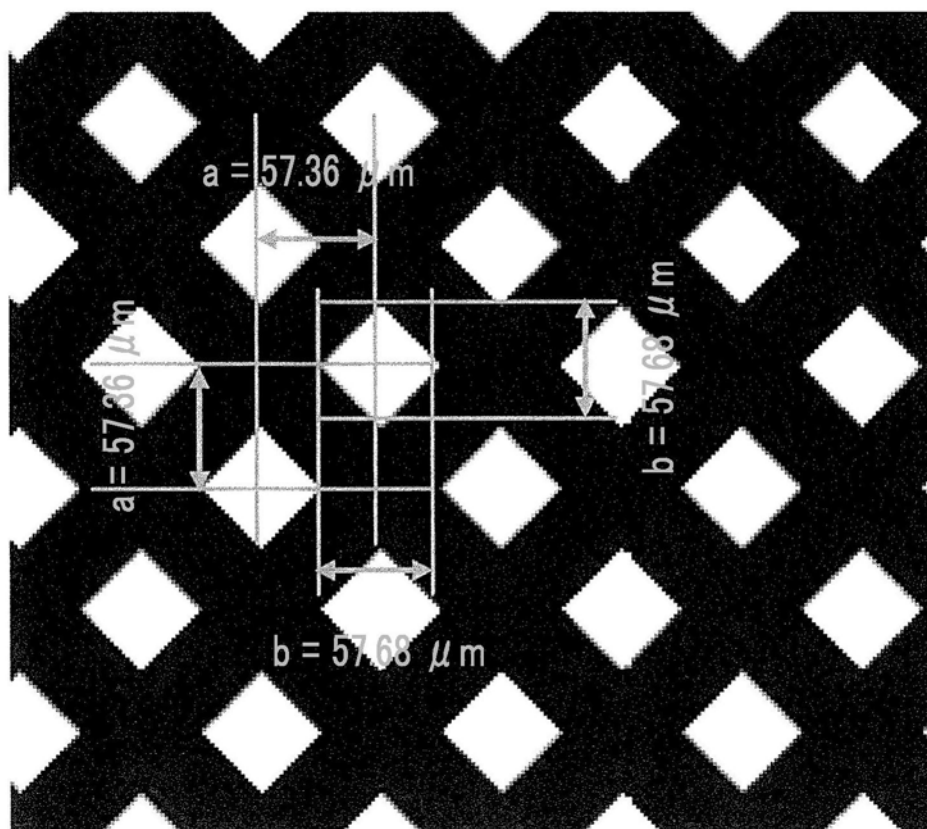


图3

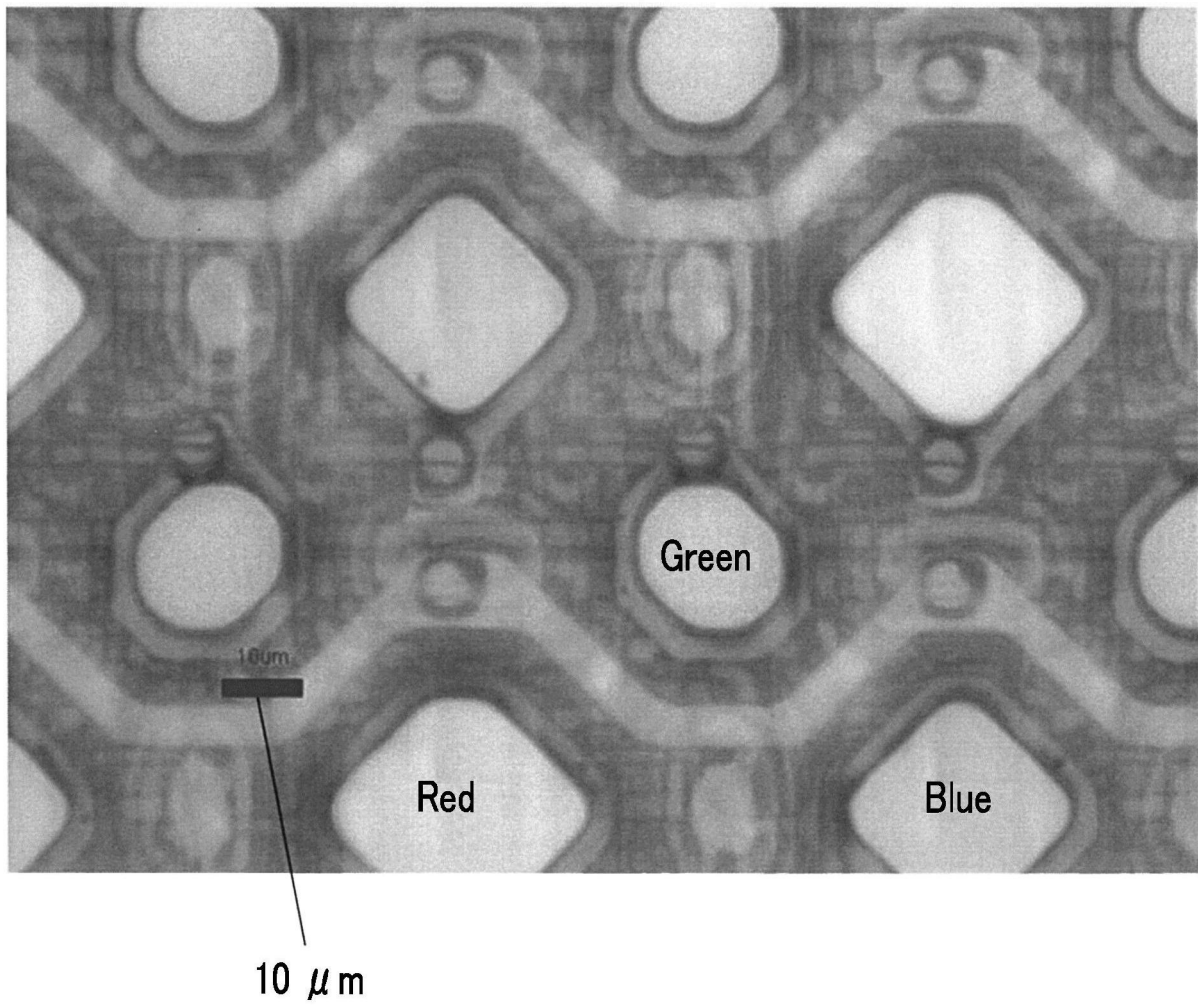


图4

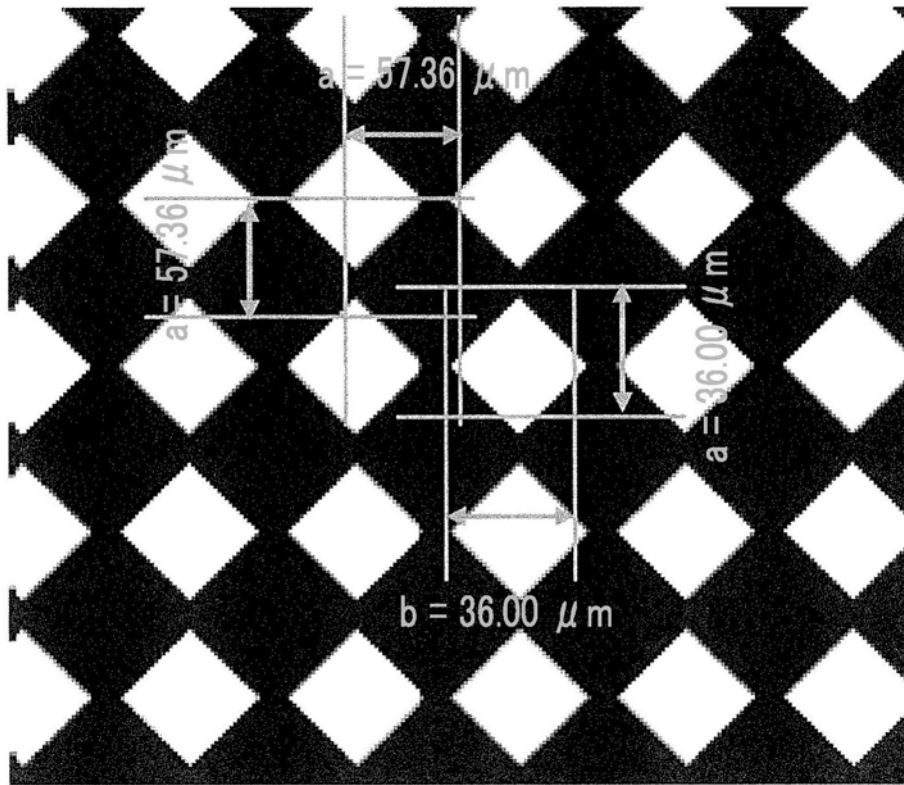


图5

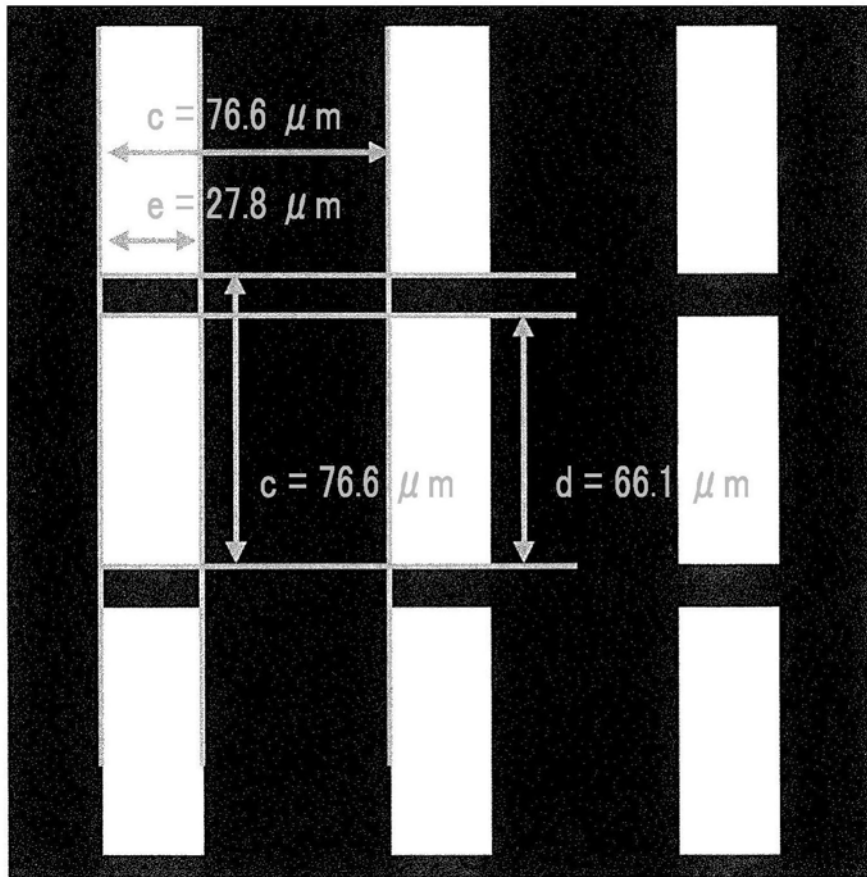


图6

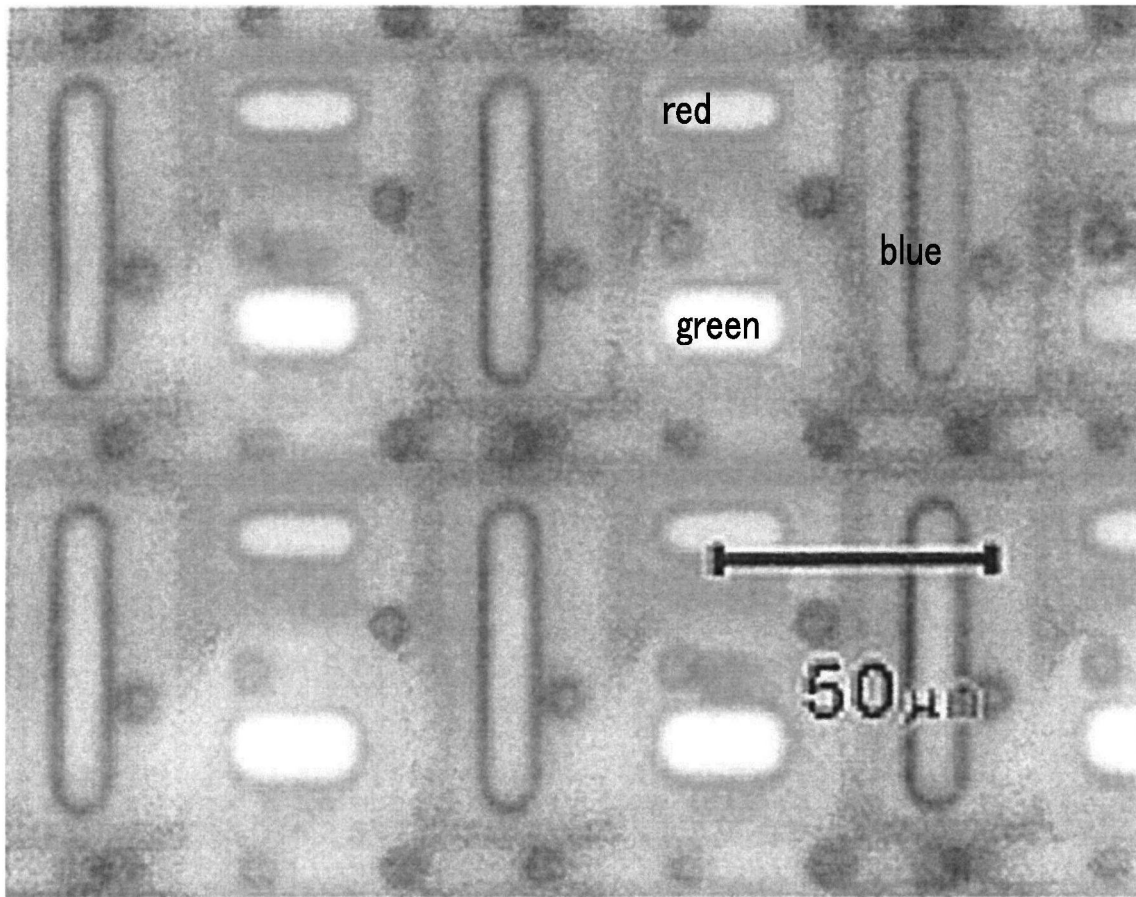


图7

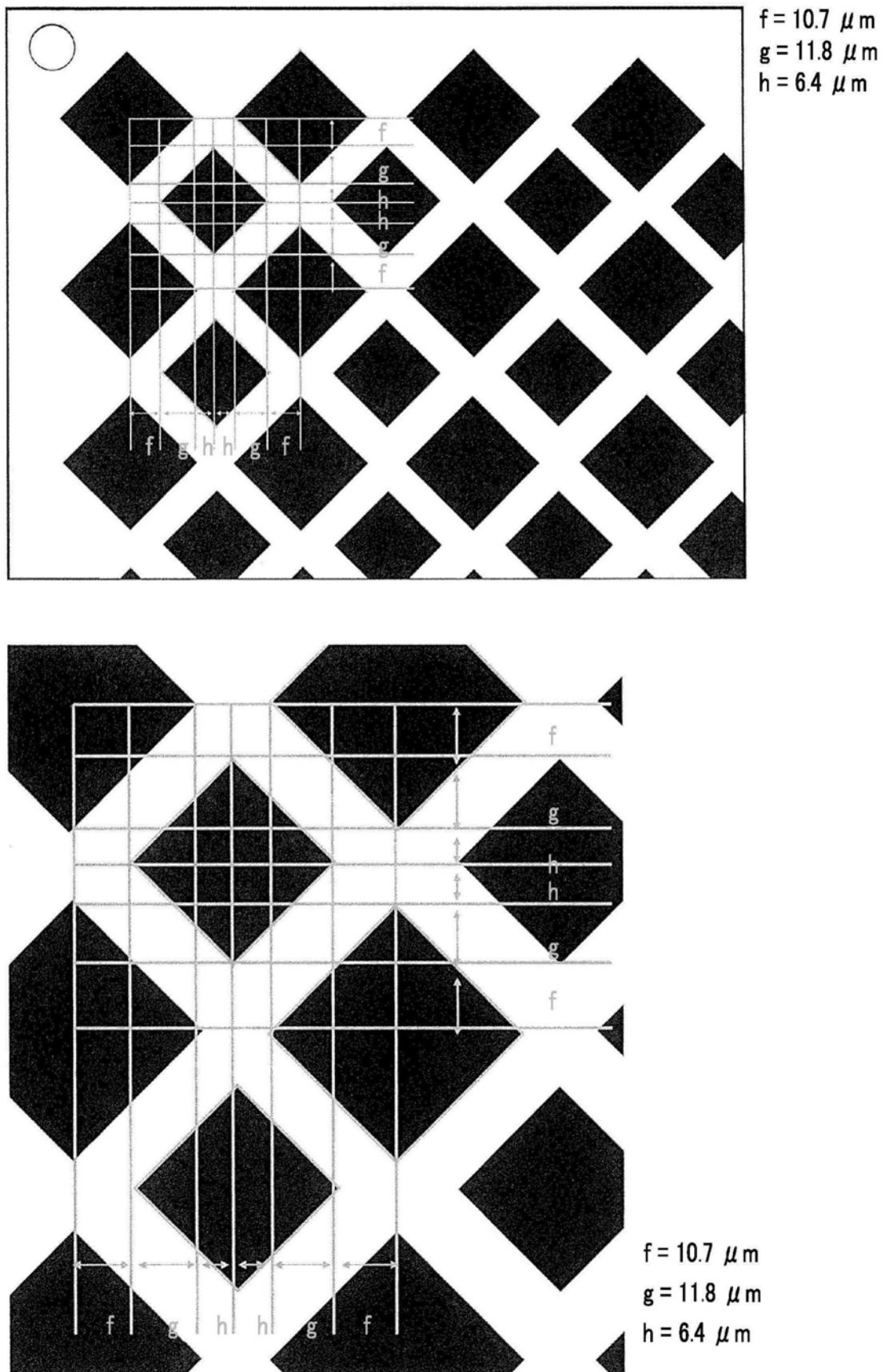


图8

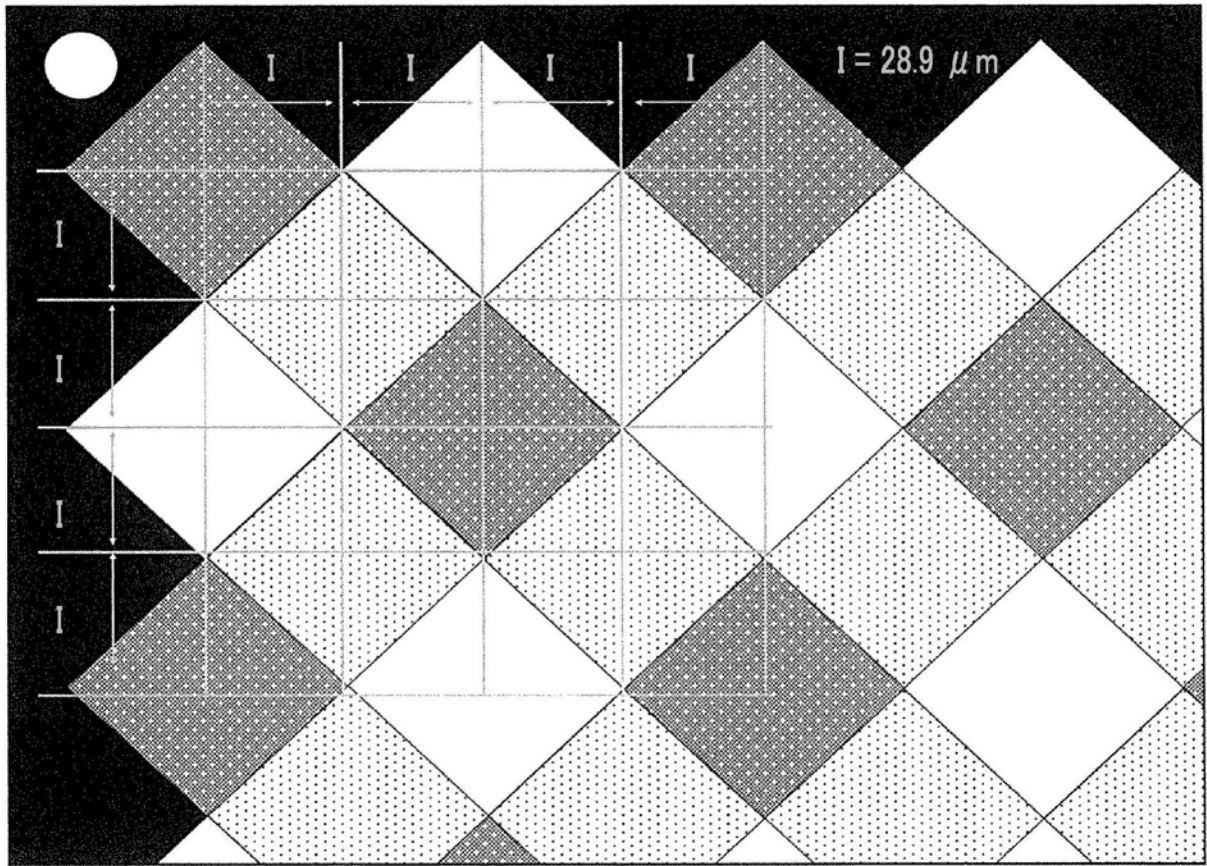


图9

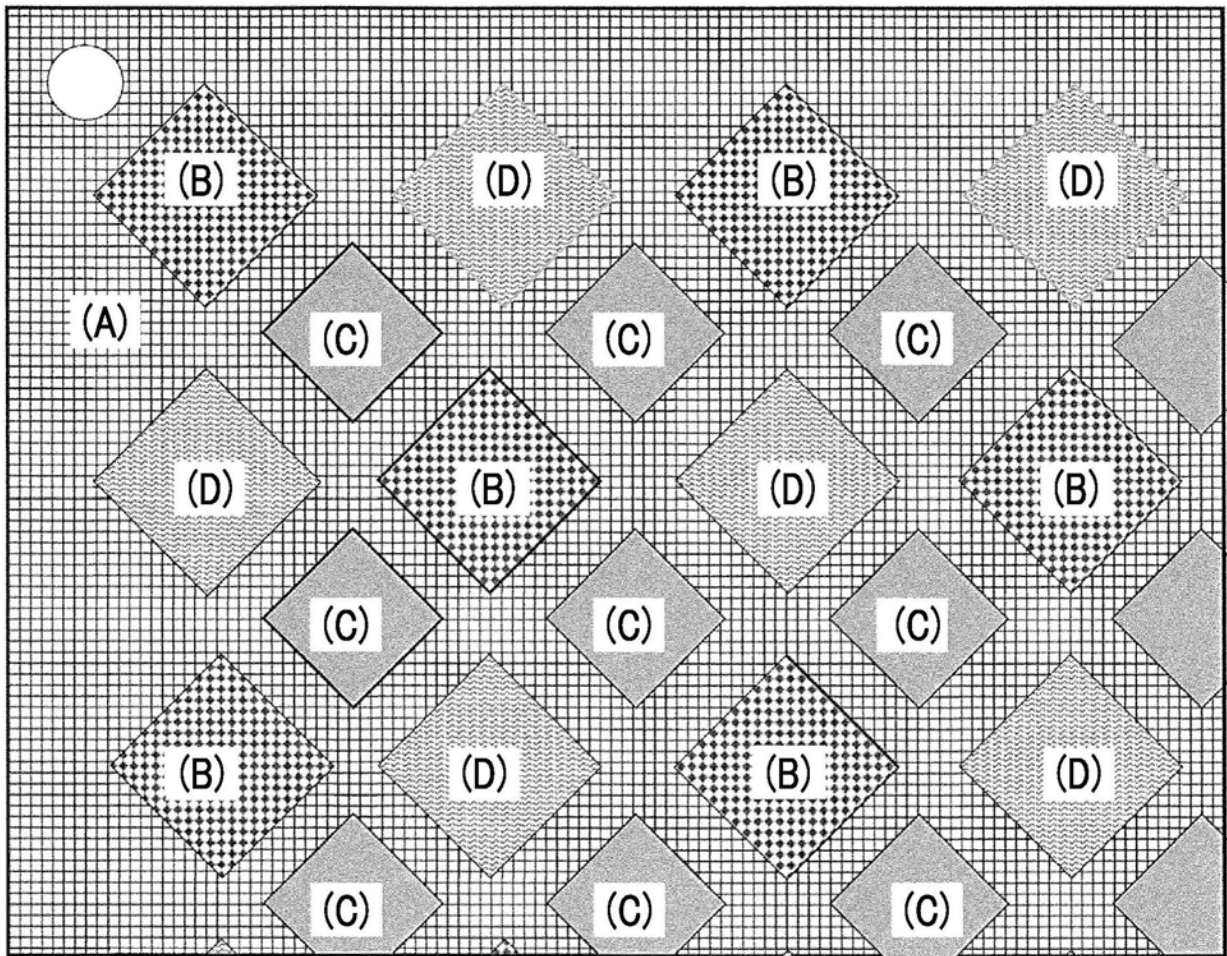


图10

|                |                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL图像显示装置                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110521282A</a>                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2019-11-29 |
| 申请号            | CN201880022674.8                                                                                                                     | 申请日     | 2018-03-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社                                                                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士胶片株式会社                                                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 富士胶片株式会社                                                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 村松彩子<br>柏木大助<br>吉成伸一<br>后藤亮司                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 村松彩子<br>柏木大助<br>吉成伸一<br>后藤亮司                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/02 G02B5/30 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | G02B27/285 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L51/5281 H01L2251/5315 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H01L51/5271 H01L51/5284 |         |            |
| 代理人(译)         | 周欣                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 2017068201 2017-03-30 JP                                                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机EL图像显示装置，其包含发光元件基板及圆偏振片，该有机EL图像显示装置中，上述发光元件基板包含反射层及上述反射层上的矩阵状的有机电致发光层组，依次配置有上述反射层、上述有机电致发光层组及上述圆偏振片，在上述有机电致发光层组与上述圆偏振片之间包含偏光分离层，上述偏光分离层包含与上述有机电致发光层组相对地配置成矩阵状的偏光分离部位，上述偏光分离部位反射所对应的有机电致发光层所发射的光中的一种偏振状态的光，且透射另一种偏振状态的光，在上述偏光分离层中上述偏光分离部位被可见光透射区域划分。本发明的有机EL图像显示装置的亮度高且渗色少。

