



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110349996 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910260853.1

H04N 5/225(2006.01)

(22)申请日 2019.04.02

(30)优先权数据

2018-071660 2018.04.03 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 高桥哲生 石津谷幸司 梶本典史

佐野博晃 冲田彰 贵志悦朗

栗原政树 下山大辅

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

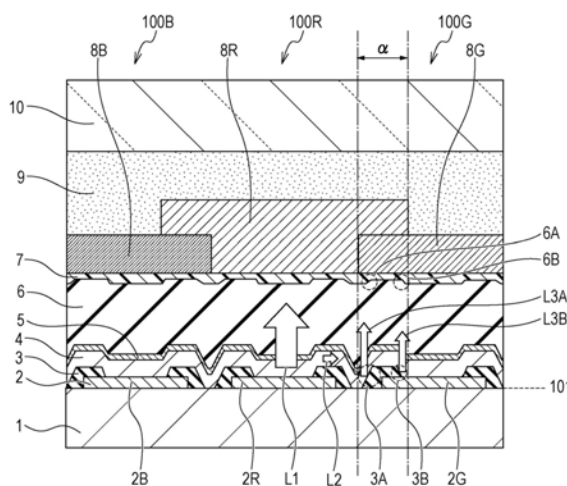
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

发光装置、显示设备以及摄像设备

(57)摘要

发光装置、显示设备以及摄像设备。本发明提供发光装置,其包括:基板;第一EL元件和第二EL元件,第一EL元件和第二EL元件均从基板开始依次包括下电极、包括发光层的有机化合物层、上电极和滤色器;以及绝缘层,其覆盖下电极的端部。在平面图中观察时,第一EL元件的第一滤色器和第二EL元件的第二滤色器在重叠区域中彼此重叠,并且在平面图中观察时,第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中最靠近第一EL元件的倾斜部与重叠区域彼此重叠。



1. 一种发光装置,其包括:

基板;

第一电致发光元件和第二电致发光元件,即第一EL元件和第二EL元件,其布置于所述基板,所述第一EL元件和所述第二EL元件均从所述基板开始依次包括下电极、发光层、上电极和滤色器;以及

绝缘层,其以覆盖所述下电极的端部的方式布置在所述下电极与所述发光层之间,其特征在于,

所述第一EL元件具有第一滤色器并且所述第二EL元件具有第二滤色器,在所述发光装置的沿着与所述基板的主表面垂直的方向观察时的平面图中观察时,所述第一滤色器和所述第二滤色器被配置为在重叠区域中彼此部分地重叠,并且

所述第一EL元件和所述第二EL元件中的每一者的所述绝缘层均包括多个倾斜部,在所述平面图中观察时,所述第二EL元件的所述多个倾斜部之中的最靠近所述第一EL元件的倾斜部与所述重叠区域也彼此重叠。

2. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,

通过所述第一滤色器的光的光视效能比通过所述第二滤色器的光的光视效能低,并且在所述重叠区域中,所述第一滤色器布置在所述第二滤色器上。

3. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述第一滤色器在所述重叠区域中的倾斜部具有朝向所述重叠区域的端部的前锥形。

4. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述倾斜部朝向所述基板倾斜。

5. 根据权利要求4所述的发光装置,其中,所述绝缘层的所述倾斜部和所述基板形成在60度和90度之间的角度。

6. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述绝缘层由无机化合物形成。

7. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,

所述第一EL元件和所述第二EL元件包括位于所述上电极与所述滤色器之间的保护层,在所述平面图中观察时所述保护层与所述第二滤色器彼此重叠的区域中,所述第二EL元件的保护层包括倾斜部,并且

在所述平面图中观察时,所述第二EL元件的保护层的倾斜部之中最靠近所述第一EL元件的倾斜部与所述重叠区域重叠。

8. 根据权利要求7所述的发光装置,其中,

所述保护层以遍及所述第一EL元件和所述第二EL元件延伸的方式布置,所述保护层具有低密度区域,并且

在所述平面图中观察时,所述低密度区域与所述重叠区域重叠。

9. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,

所述绝缘层具有朝向所述基板倾斜的多个倾斜部,并且

在所述平面图中观察时,所述倾斜部与所述重叠区域重叠。

10. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,在所述平面图中观察时,所述绝缘层的布置在所述第一EL元件与所述第二EL元件之间的所有倾斜部与所述重叠区域重叠。

11. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述发光层包含有机化合物。

12. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述发光装置还包括布置于所述滤色器的

与所述基板相反那侧的相对基板，

在所述滤色器与所述相对基板之间布置有树脂层。

13. 一种显示设备，其特征在于，所述显示设备包括：

根据权利要求1至12中任一项所述的发光装置；以及
有源元件，其连接到所述发光装置。

14. 一种摄像设备，其特征在于，所述摄像设备包括：

光学部，其包括多个透镜；

摄像元件，其被构造为接收已经通过所述光学部的光；以及

显示部，其被构造为显示通过所述摄像元件拍摄的图像并且包括根据权利要求1至12中任一项所述的发光装置。

15. 一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括：

显示部；以及

通信部，

其中，所述显示部包括根据权利要求1至12中任一项所述的发光装置。

发光装置、显示设备以及摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置、显示设备以及摄像设备。

背景技术

[0002] 有机电致发光(EL)技术提供了一种元件,该元件包括一对电极和布置在该对电极之间的有机化合物层。已经利用有机EL元件的诸如表面发光特征、轻重量和可见度的优异特征而将有机EL元件实际用作用于薄显示器(slim displays)、发光设备、头戴显示器和电子照相打印机的打印头的光源等的发光装置。

[0003] 特别地,存在对于来自有机EL显示设备的较高清晰度的不断增长的需要。已知使用白光有机EL元件和滤色器的模式(在下文中称为“白+CF模式”)。白+CF模式是通过在有机EL元件发射白光的方向上布置吸收不同波长的光的滤色器而形成诸如红像素、绿像素和蓝像素的彩色像素的模式,该模式使得能够进行彩色显示。当采用白+CF模式时,因为通过在基板的整个表面上沉积有机化合物层进行生产、因而像素尺寸和像素之间的节距不取决于有机化合物层的气相沉积的精度,所以相对容易地实现较高的清晰度。在白+CF模式中,绝缘层通常布置在颜色像素之间以使颜色像素电气分离。在平面图中观察时,在各滤色器的区域中,从各色像素的有机EL元件发射光以改善从显示设备发射的光的色纯度。随着各颜色的色纯度增加,能够提供具有较高的颜色再现性的显示设备。

[0004] 另一方面,当从使用白+CF模式的有机EL显示设备的特定颜色像素发射光时,通过非发光相邻像素的滤色器或从发射另一颜色的光的相邻像素发射光而引起混色,这是色域降低的原因。

[0005] 日本特开2013-20744号公报(在下文中称为专利文献1)公开了一种有机EL显示设备,在该设备中,通过使相邻滤色器的端部重叠以及在滤色器上布置遮光层来抑制混色。

[0006] 日本特开2015-128003号公报(在下文中称为专利文献2)公开了一种有机EL显示设备,在该设备中,通过在相邻颜色像素之间的分隔件上布置遮光膜来抑制混色。

[0007] 在发光装置中,由于光散射而引起混色的一个起因是布置在像素之间的绝缘层的倾斜部,也就是,通过相邻EL元件的滤色器使从一个像素发射的光被绝缘层的倾斜端部反射。

[0008] 专利文献1记载了布置滤色器彼此重叠的区域或形成有遮光层的区域以抑制混色。然而,因为在发光装置的在与基板的主表面垂直的方向上观察时的平面图中观察时,所述区域中的任一者均不与绝缘层的倾斜部重叠,所以混色未被充分抑制。

[0009] 专利文献2记载了布置遮光膜以抑制混色。然而,因为遮光膜反射和散射被引导通过有机化合物层的光,所以遮光膜引起混色。

[0010] 即使遮光膜由吸收光的材料形成,遮光膜也需要具有数百纳米的厚度以充分吸收光,因而由分隔件和遮光膜构成的大突起形成在基板上。这增加了由分隔件和遮光膜处散射的光产生的杂散光量,这引起了混色。此外,基板上的大突起倾向于使密封层劣化。

发明内容

[0011] 本发明提供了一种发光装置,在该发光装置中,通过布置在平面图中滤色器彼此重叠的区域和使在平面图中该区域与绝缘层的端部重叠来抑制混色,因而提供宽色域。

[0012] 本发明的一个方面提供一种发光装置,其包括:基板;第一电致发光元件和第二电致发光元件,即第一EL元件和第二EL元件,其布置于所述基板,所述第一EL元件和所述第二EL元件均从所述基板开始依次包括下电极、发光层、上电极和滤色器;以及绝缘层,其以覆盖所述下电极的端部的方式布置在所述下电极与所述发光层之间,其中,所述第一EL元件具有第一滤色器并且所述第二EL元件具有第二滤色器,在所述发光装置的沿着与所述基板的主表面垂直的方向观察时的平面图中观察时,所述第一滤色器和所述第二滤色器被配置为在重叠区域中彼此部分地重叠,并且所述第一EL元件和所述第二EL元件中的每一者的所述绝缘层均包括多个倾斜部,在所述平面图中观察时,所述第二EL元件的所述多个倾斜部之中的最靠近所述第一EL元件的倾斜部与所述重叠区域也彼此重叠。

[0013] 一种显示设备,其中,所述显示设备包括:上述的发光装置;以及有源元件,其连接到所述发光装置。

[0014] 一种摄像设备,其中,所述摄像设备包括:光学部,其包括多个透镜;摄像元件,其被构造为接收已经通过所述光学部的光;以及显示部,其被构造为显示通过所述摄像元件拍摄的图像并且包括上述的发光装置。

[0015] 一种通信设备,其中,所述通信设备包括:显示部;以及通信部,其中,所述显示部包括上述的发光装置。

[0016] 从以下参照附图对示例性实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。以下说明的本发明的各实施方式能够被单独实施或作为多个实施方式的组合实施。另外,在需要时或者在单个实施方式中组合来自各个实施方式的元件或特征是有益的时,能够组合来自不同实施方式的特征。

附图说明

[0017] 图1是示出根据本发明的实施方式的发光装置的示例的示意性截面图。

[0018] 图2以平面图示出根据本发明的实施方式的发光装置的示例。

[0019] 图3示意性地示出根据本发明的实施方式的发光装置的滤色器的形状。

[0020] 图4是示出根据本发明的实施方式的发光装置的示例的示意性截面图。

[0021] 图5是示出根据本发明的实施方式的显示设备的示例的示意性平面图。

[0022] 图6示出用于验证的发光装置的光强度分布。

[0023] 图7示意性地示出根据本实施方式的显示设备的示例。

[0024] 图8示意性地示出根据本实施方式的摄像设备的示例。

[0025] 图9示意性地示出根据本实施方式的移动设备的示例。

[0026] 图10A示意性地示出根据本实施方式的显示设备的示例,并且图10B示意性地示出可折叠显示设备的示例。

具体实施方式

[0027] 根据本发明的实施方式的发光装置包括多个EL元件。在平面图中观察时,在该发

光装置中,在平面图中观察时,绝缘层的倾斜部布置在多个EL元件与多个EL元件的滤色器彼此重叠的区域之间。各EL元件包括发光层。发光层可以是无机发光层或有机发光层。

[0028] 绝缘层的倾斜部可以是包括如下的倾斜部的部分:在该倾斜部中,绝缘层朝向基板倾斜。从相邻像素发射的光在绝缘层的倾斜部处被反射,这引起混色。通过在反射光被发射的路径上设置多个滤色器彼此重叠的区域,能够抑制光的无意发射。多个滤色器彼此重叠的区域可以被称为重叠区域。

[0029] 通过抑制光的无意发射,能够抑制混色。通过抑制混色,能够提供具有宽色域的发光装置。

[0030] 在本说明书中,滤色器可以被称为例如红滤色器。红滤色器是透射红光的滤色器。这同样适用于其它颜色。

[0031] 第一实施方式

[0032] 图1是示出根据本发明的第一实施方式的发光装置的示意性截面图。图1中的发光装置包括三种类型的有机EL元件100R、100G和100B,所述三种类型的有机EL元件均在基板1上从基板1开始依次包括下电极2、有机化合物层4、上电极5、保护层6、平坦化层7、滤色器8、填充层9和相对基板10。各有机EL元件也被称为子像素。有机化合物层4和上电极5沿基板1的面内方向连续地形成。此后,有机EL元件100R可以被称为第一EL元件,有机EL元件100G可以被称为第二EL元件,并且有机EL元件100B可以被称为第三EL元件。

[0033] 这里,与基板1垂直并且朝向基板内部延伸的方向被定义为向下方向。与基板1垂直并且远离基板1的表面101地延伸的方向被定义为向上方向。在向上方向上距表面101的距离也被称为高度。

[0034] 绝缘层3布置在三个相邻元件(即第一有机EL元件100R、第二有机EL元件100G和第三有机EL元件100B)之间的区域。绝缘层可以以覆盖下电极的端部的方式布置在下电极与有机化合物层之间。绝缘层具有朝向基板倾斜的倾斜部3A和3B。

[0035] 元件之间的区域指的是为子像素的发光区域之间的区域。在本实施方式中,元件之间的区域是相邻子像素的下电极2的像素开口之间的区域。开口是下电极的未覆盖有绝缘层的部分。设置绝缘层以确保下电极2B、2G和2R与上电极5之间的绝缘并且允许发光区域具有准确度高的期望形状。

[0036] 各颜色的滤色器布置于对应的有机EL元件上。红滤色器8R布置于有机EL元件100R上、绿滤色器8G布置于有机EL元件100G上并且蓝滤色器8B布置于有机EL元件100B上。

[0037] 滤色器8G和滤色器8R以彼此重叠的方式布置。在平面图中观察时,滤色器8G和滤色器8R彼此重叠的重叠区域(α)与绝缘层的倾斜部3A彼此重叠。此外,如图1所示,在平面图中观察时,倾斜部3A和3B与重叠区域可以彼此重叠。术语“在平面图中观察时”指的是在与基板的主表面垂直的方向上观察。

[0038] 图2以平面图示意性地示出根据本实施方式的发光装置。图1是沿着图2中的线I-I截取的截面图。重叠区域布置在第一滤色器与第二滤色器之间。

[0039] 将说明从以上结构获得的优点。

[0040] 当有机EL元件100R发光时,通过红滤色器8R在向上方向上发射白光L1,并且红光被发射到显示设备的外部。

[0041] 对于有机EL元件,众所周知的是,几十个百分点的光被引导通过有机化合物层。由

于光在下电极、基板和绝缘层的表面与上电极之间的反射,有机化合物层中引导光L2沿水平方向传播通过有机化合物层。

[0042] 当下电极和绝缘层的表面与基板平行时,引导光L2容易地沿水平方向传播。然而,引导光L2容易地在绝缘层的倾斜部(诸如倾斜部3A和倾斜部3B)中散射。因此,在向上方向上发射倾斜部3A处的散射光L3A和倾斜部3B处的散射光L3B。如果散射光L3A和散射光L3B仅通过绿滤色器8G并且作为绿光发射到发光装置的外部,则会引起混色。

[0043] 相比较而言,在平面图中观察时,倾斜部3A和倾斜部3B存在于滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域(α),作为通过绿滤色器8G的结果而变为绿光的散射光L3A和散射光L3B被红滤色器8R遮挡。这抑制了混色并改善了色纯度。

[0044] 作为彻底研究的结果,本发明人还发现以下结果。即,在第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中最靠近第一EL元件的倾斜部中观察到散射光的最高强度。

[0045] 具体地,在图1中,倾斜部3A是第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中最靠近第一EL元件的倾斜部。倾斜部3A处的散射光L3A具有最高强度。

[0046] 即,在根据本实施方式的发光装置中,当在平面图中观察时第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中最靠近第一有机EL元件的倾斜部存在于第一滤色器和第二滤色器彼此重叠的区域中时,能够产生大的抑制混色的效果,这实现了宽色域。

[0047] 绝缘层可以具有朝向基板倾斜的多个倾斜部。在平面图中观察时,倾斜部可以与重叠区域重叠。多个倾斜部全部可以与重叠区域重叠。

[0048] 在图1中,在平面图中观察时第一滤色器8R和第二滤色器8G彼此重叠的区域(α)和绝缘层的至少倾斜部3A彼此重叠时,能够抑制混色。在平面图中观察时,倾斜部3B也可以与重叠区域重叠。

[0049] 当通过第一滤色器的第一光的光视效能(luminous efficacy)比通过第二滤色器的第二光的光视效能低时,第一滤色器可以布置于第二滤色器上。

[0050] 已知光视效能为如下顺序:蓝光<红光<绿光。即,当第一滤色器是红滤色器并且第二滤色器是绿滤色器时,红滤色器可以布置于绿滤色器上。

[0051] 有机EL元件的结构

[0052] 基板

[0053] 根据本实施方式的有机EL元件的基板可以是Si基板、玻璃基板或树脂基板。当采用Si基板时,能够通过Si上形成晶体管来提供微显示设备。当采用玻璃基板时,可以通过形成TFT来提供显示设备。树脂基板还可以被称为柔性基板。当采用柔性基板时,可以提供可折叠或可卷曲的显示设备。基板可以是透明或不透明的,只要发光装置的发射方向不被抑制即可。

[0054] 绝缘层

[0055] 根据本实施方式的有机EL元件的绝缘层具有倾斜部。倾斜部朝向基板倾斜。图1示出绝缘层3的倾斜部3A和3B。然而,绝缘层的倾斜部不限于此。通过布置平面部或者通过设置拐点(在拐点处,斜率的正负号在倾斜部之间改变)能够将绝缘层的倾斜部视作不同的倾斜部。

[0056] 当绝缘层具有倾斜部时,有机化合物层的厚度能够在倾斜部处减小。由于薄的有机化合物层具有高电阻,所以抑制了通过相邻的有机EL元件之间的有机EL化合物层的驱动

电流的泄漏。能够使驱动电流的泄漏尽可能小以防止从非预期的像素发光。

[0057] 绝缘层与基板之间的角度能够被设定为60度以上且90度以下。绝缘层的厚度可以为40nm以上且150nm以下。这使得易于减小在绝缘层的倾斜部中的有机化合物层的厚度。

[0058] 绝缘层可以由无机化合物或有机化合物形成。当绝缘层由无机化合物形成时,无机化合物的示例包括氧化铝、氧化硅、氮化硅、氮氧化硅及其混合物。由这种无机化合物形成的层可以层叠于彼此顶部。当由不同的化合物形成的层层叠时,可以通过区分层的密度而将由相同的化合物形成的层层叠为不同的层。当绝缘层由有机化合物形成时,有机化合物的示例包括丙烯酸树脂、酰胺树脂、酰亚胺树脂及其混合物。

[0059] 电极

[0060] 在本实施方式中,下电极2用作阳极并且上电极5用作阴极。然而,下电极2可以用作阴极并且上电极5可以用作阳极。

[0061] 根据本实施方式的有机EL元件的下电极能够由反射比为80%以上的金属材料形成。具体地,金属材料可以是诸如Al或Ag的金属或者通过将例如Si、Cu、Ni、Nd或Ti添加到以上金属而获得的合金。合金的示例包括AgMg、AlCu和TiN。反射比指的是从发光层发射的光的波长下的反射比。反射电极可以包括位于发射光的表面的阻挡层。阻挡层能够由诸如Ti、W、Mo或Au的金属或者前述金属的合金形成。合金可以包括上述合金。

[0062] 根据本实施方式的有机EL元件的上电极可以是半透过反射层(即,半透过反射性),该半透过反射层透射到达表面的光的一部分并且反射光的其它部分。上电极由例如简单的金属(诸如镁或银)、主要由镁或银形成的合金、或者包含碱金属或碱土金属的合金材料形成。

[0063] 当上电极由合金形成时,合金是例如镁和银的合金。在镁和银的合金中,镁和银的比例可以是1:1,或者镁或银中的任一者可以具有较大的原子百分比(at%)。当镁或银中的任一者具有较大的原子百分比时,银可以具有较大的比例。当银具有较大的原子百分比时,能够实现高透过率。可选地,镁可以具有较大的比例。当镁具有较大的原子百分比时,能够实现良好的膜形成性质并因此不容易裁切膜。

[0064] 只要上电极具有期望的透过率,就可以采用多层结构。

[0065] 有机化合物层

[0066] 根据本实施方式的有机化合物层4可以被形成用于多个有机EL元件的共享层。共享层是被布置为遍及多个有机EL元件地延伸的层并且能够通过对基板的整个表面进行诸如旋涂或沉积方法的涂覆方法来形成。

[0067] 根据本实施方式的有机化合物层4至少包括发光层并且可以由多个层构成。多个层的示例包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层和电子传输层。有机化合物层通过在发光层中使从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子再结合而发光。

[0068] 发光层可以由多个层构成,并且在任何发光层中能够包含红光发射材料、绿光发射材料以及蓝光发射材料。通过使发光颜色混合,能够发射白光。可选地,可以通过使用在任何发光层中的具有互补颜色的发光材料(诸如蓝光发射材料和黄光发射材料)来发射白光。发光层可以由两层、三层、四层或更多层构成。多个发光层均可以发射不同颜色的光。可以布置发射与另一发光层发射的光颜色相同的光的发光层。

[0069] 在发光层中包含的化合物的非限制性示例包括蒽衍生物,芴衍生物,芘衍生物,荧

蒽衍生物,蒽衍生物,苯并菲衍生物和铈络合物。这些化合物可以用作主体材料和客体材料。

[0070] 保护层

[0071] 根据本实施方式的有机EL元件的保护层可以由单个层或多个层构成,只要保护层由如下材料形成即可:该材料对于来自外部的氧气和水分具有非常低的透过率,从而具有足够的阻湿(moisture barrier)性质。保护层的示例包括通过化学气相沉积(CVD)方法形成的氮化硅(SiN)层和氮氧化硅(SiON)层以及通过原子层沉积(ALD)方法形成的氧化铝层、氧化硅层和氧化钛层。当保护层由多个层构成时,可以层叠由不同材料形成的多个层或者可以层叠由相同材料形成但具有不同密度的多个层。可以考虑折射率来选择保护层,使得容易从装置中发出从EL元件发射的光。保护层还可以被称作密封层。

[0072] 平坦化层

[0073] 根据本实施方式的有机EL元件的平坦化层是用于填充保护层的不规则性的层并且能够布置在保护层上。这能够减少被保护层的不规则的倾斜部散射的光量,这能够抑制混色。平坦化层是例如通过进行涂覆而形成的树脂层。

[0074] 滤色器

[0075] 通过在平坦化层上施加彩色光阻(color resist)并通过光刻使彩色光阻图案化来形成根据本实施方式的有机EL元件的滤色器。彩色光阻由例如可光固化的树脂形成,并且通过利用紫外线等的照射对部分进行固化来形成图案。

[0076] 在本实施方式中,滤色器可以是RGB滤色器。RGB滤色器可以被布置为条纹排列、方形排列、三角形排列或贝尔排列。

[0077] 图2示出了以三角形排列布置的滤色器的示例。配置红、绿和蓝滤色器并且重叠区域形成于滤色器之间。

[0078] 根据本实施方式的有机EL元件的填充层布置在滤色器与相对基板之间。填充层由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂或硅树脂的有机材料形成。平坦化层可以形成于滤色器与填充层之间。该平坦化层可以与布置在滤色器与保护层之间的平坦化层相同或不同。当两个平坦化层由相同材料形成时,能够在显示区域外部实现平坦化层之间的良好粘附性。

[0079] 术语“显示区域外部”指的是基板的端部处未布置EL元件的区域和对显示无贡献的区域。

[0080] 相对基板

[0081] 根据本实施方式的有机EL元件的相对基板可以是透明基板。相对基板可以是例如透明玻璃基板或透明塑料基板。

[0082] 根据本实施方式的有机EL元件的相对基板布置在各颜色的滤色器上方,其中填充层布置在相对基板与各颜色的滤色器之间。相对基板可以具有平坦的上表面。平坦表面指的是与基板1平行的表面,并且对于术语“平行”考虑了生产中的误差。当结构的位于滤色器上方的界面平坦时,防止了沿相对于基板倾斜的方向发射的光沿垂直于基板的方向发射。

[0083] 通常,在包括滤色器的有机EL发光装置中,沿倾斜方向发射的光倾向于通过相邻的滤色器。当结构的位于滤色器上方的界面平坦时,光沿着倾斜方向被发射到发光装置外部或者在界面处经过全反射以变为引导光。然而,如果界面具有不规则性,则光在界面处被散射并且还在垂直于基板的方向上被发射,这可能引起混色。特别地,空气状况如下的界面

被期望是平坦的：在该空气处，上材料与下材料之间的折射率的差倾向于大。因此，相对基板的平坦上表面对于抑制混色是有效的。

[0084] 第二实施方式

[0085] 除了第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中布置在第二EL元件侧的倾斜部在平面图中观察时不与多个滤色器彼此重叠的重叠区域重叠之外，根据本实施方式的发光装置与第一实施方式中的发光装置相同。在本实施方式中，在图1中，虽然绝缘层的倾斜部3A布置于平面图中观察时第一滤色器8R和第二滤色器8G彼此重叠的区域(α)中，但是倾斜部3B未布置在该区域(α)中。

[0086] 根据本实施方式的发光装置能够产生抑制混色的效果并且实现高发光效率。这是因为沿着向上方向从第二有机EL元件100G发射的光没有被第一滤色器遮挡。

[0087] 根据本实施方式的发光装置是具有高发光效率的发光装置，这是因为发射光的区域大。

[0088] 第三实施方式

[0089] 根据本实施方式的有机EL元件的保护层具有位于其上表面的倾斜部，该倾斜部反映了源于绝缘层的不规则性的下方形状。除此之外，第三实施方式与第一或第二实施方式相同。

[0090] 保护层具有图1中的保护层的倾斜部6A和6B。在保护层的倾斜部之中最靠近第一有机EL元件的倾斜部能够设置于平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域。即，倾斜部6A能够布置于平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域(α)。因此，在保护层的倾斜部处散射的光能够被遮挡，使得光不被发射到装置外部，这能够抑制混色。保护层的倾斜部的定义与绝缘层的倾斜部的定义相同。

[0091] 第四实施方式

[0092] 在根据本实施方式的发光装置中，保护层6中可以具有低密度区域。保护层的低密度区域是原子密度比周围部分低的区域。低密度区域可以是保护层中的腔。除了保护层具有低密度区域之外，第四实施方式可以与第一、第二或第三实施方式相同。

[0093] 对于通过化学气相沉积(CVD)方法形成的诸如氮化硅(SiN)层或氮氧化硅(SiON)层的保护层，当下方形状具有不规则性时，可以利用该不规则性在保护层中形成低密度区域。

[0094] 当保护层具有腔时，保护层的低密度区域能够布置于平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域。因此，在保护层的低密度区域中散射的光能够被遮挡，这能够抑制混色。

[0095] 此外，保护层的整个低密度区域能够布置于平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域。

[0096] 第五实施方式

[0097] 除了滤色器8R具有不同的形状之外，根据本实施方式的发光装置可以与第一至第四实施方式中的任一者相同。

[0098] 图3是示出根据本实施方式的发光装置的示意性截面图。与图1中的附图标记相同的附图标记表示相同的构成元件。

[0099] 如图3所示，根据本实施方式的发光装置的滤色器8R在平面图中观察时滤色器8R

和滤色器8G彼此重叠的区域中具有较厚区域。较厚区域的存在进一步抑制混色。

[0100] 由于在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域(α)中的滤色器8R的厚度增加,在该区域中吸收的光量根据Lambert-Beer定律增加。因此,能够吸收大量的散射光L3A和散射光L3B,这能够抑制混色。

[0101] 在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域(α)中的最上位置处的滤色器8R的厚度能够被设定为 $0.4\mu\text{m}$ 以上且 $1.5\mu\text{m}$ 以下。这能够提供混色被抑制且具有良好视角特征的发光装置。

[0102] 另一方面,因为要实现高发光效率,所以在平面图中观察时有机EL元件100R和滤色器8R彼此重叠的区域中,滤色器8R的厚度能够被设定为尽可能小。这是因为当光通过滤色器时所吸收的光量小。

[0103] 发光装置中的滤色器的厚度能够在用于抑制混色的区域中增加并且能够在用作滤色器的原始功能(诸如选择所透射的光的波长)的区域中被设定为尽可能小。通过适当地调节厚度,能够以高强度从有机EL元件100R发射光L1。

[0104] 能够通过公知的方法来形成根据本实施方式的滤色器8R的形状。方法的示例包括在形成滤色器8G和滤色器8R之后适当地控制在施加滤色器8R的彩色光阻时所使用的旋涂机的转动速度以及适当地控制用于滤色器8R的彩色光阻材料的粘度。可选地,在形成滤色器8R之后,可以通过进行蚀刻等使滤色器8R的中央部的厚度减小。

[0105] 在根据本实施方式的发光装置中,在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域中,滤色器8R的形状是朝向有机EL元件100G的前锥形(forward tapered shape)。

[0106] 将参照图4详细说明根据本实施方式的滤色器8R的形状。所关注的是在滤色器8R的底部处最靠近有机EL元件100G的点8RA和在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域(α)中滤色器8R具有最大厚度的点8RB。根据本实施方式的前锥形是位于第一滤色器8R的上表面的在点8RA与8RB之间的任意点8RX处的切线与平行于基板的直线之间的锥角(β)小于90度的形状。

[0107] 因此,图3中的从有机EL元件100G沿倾斜方向发射的光在没有第一滤色器8R的渐晕(vignette)的情况下发射到装置外部。即,能够提供具有良好视角特征的发光装置。术语“良好视角特征”指的是在发光装置的正面方向上发射的光与在倾斜方向上发射的光之间的差异小。该光的小差异意味着光的强度和颜色上的差异小。

[0108] 当滤色器8R的端部具有前锥形时,在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域中绝缘层的倾斜部之中最靠近有机EL元件100R的倾斜部倾向于布置在重叠区域中滤色器8R具有大厚度的区域中。

[0109] 在形成滤色器8G和滤色器8B之后,当形成滤色器8R时,能够通过适当地设定在固化滤色器8R期间的曝光量和曝光期间的曝光光源的位置来形成滤色器8R的锥形。

[0110] 根据本实施方式的发光装置,能够提供混色被抑制并且具有良好视角特征的发光装置。

[0111] 其它实施方式

[0112] 根据本实施方式的绝缘层和相邻绝缘层可以以水平方式布置。这意味着绝缘层的上表面延伸到相同高度的相邻绝缘层。

[0113] 在该情况下,由于未形成图1中的绝缘层的倾斜部3A并且仅形成了倾斜部3B,所以

倾斜部3B用作最靠近第一有机EL元件的倾斜部。

[0114] 在平面图中观察时滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域中第一有机EL元件与第二有机EL元件之间的绝缘层可以具有多个倾斜部。这能够使有机化合物层薄的区域扩宽，因而容易抑制电流泄漏到相邻像素。

[0115] 图1示出滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域以及滤色器8R和滤色器8B彼此重叠的区域。根据本实施方式的发光装置还可以具有滤色器8G和滤色器8B彼此重叠的区域。这能够进一步抑制混色。

[0116] 在图1中，滤色器8R布置于滤色器8G上，但是滤色器8G可以布置于滤色器8R上。

[0117] 在图1中，滤色器8G的位于有机EL元件100R侧的端部位于有机EL元件100R与有机EL元件100G之间的中间点附近。滤色器8G的位于有机EL元件100R侧的端部可以相对于有机EL元件100R与有机EL元件100G之间的中间点定位成靠近有机EL元件100R。这是因为在平面图中观察时在滤色器8R和滤色器8G彼此重叠的区域中包括有机EL元件100R的位于有机EL元件100G侧的绝缘层。这也能够抑制在第二有机EL元件100G发射光时引起的混色。

[0118] 在本发明中，在第一滤色器8R、第二滤色器8G以及第三滤色器8B之间的颜色的组合不限于上述组合。

[0119] 在本发明中，第一滤色器8R和第二滤色器8G并非必须彼此接触，只要在平面图中观察时它们彼此重叠即可，但是它们可以彼此接触以抑制混色。

[0120] 包括根据本实施方式的发光装置的设备

[0121] 根据本实施方式的发光装置可以包括在显示设备中，其中显示设备包括诸如晶体管的有源元件(active element)。显示设备包括水平驱动电路、竖直驱动电路以及包括根据本实施方式的发光装置的显示部。

[0122] 图5示意性地示出了根据本实施方式的显示设备的示例。显示设备15包括显示区域11、水平驱动电路12、竖直驱动电路13以及连接部14。显示区域可以包括根据本实施方式的发光装置。

[0123] 根据本实施方式的显示设备可以用于诸如多功能打印机或喷墨打印机等的图像形成设备的显示部。在该情况下，显示设备可以具有显示功能和操作功能两者。

[0124] 图7示意性地示出了根据本实施方式的显示设备的示例。显示设备1000可以在上盖1001与下盖1009之间包括触控板1003、显示板1005、框架1006、电路板1007以及电池1008。柔性印刷电路FPC 1002和1004分别连接到触控板1003和显示板1005。晶体管印刷于柔性印刷电路FPC 1002和1004。如果显示设备不是移动设备，则并非必须布置电池1008。即使显示设备是移动设备，电池1008也并非必须布置在该位置。

[0125] 根据本实施方式的显示设备可以用于诸如相机等的摄像设备的显示部，其中摄像设备包括光学系统和摄像元件，光学系统包括多个透镜，摄像元件被构造为接收通过光学系统的光。摄像设备可以包括被构造为显示通过摄像元件获得的信息的显示部。显示部可以是露出到摄像设备外部的显示部或者布置在取景器中的显示部。

[0126] 图8示意性地示出了根据本实施方式的摄像设备的示例。摄像设备1100可以包括取景器1101、后显示器1102、操作部1103和壳体1104。取景器1101可以包括根据本实施方式的显示设备。在该情况下，显示设备可以不仅显示待拍摄的图像、而且还显示环境信息、摄像指令等。环境信息可以是例如外部光的强度、外部光的方向、被摄体的移动速度和

被摄体被物体遮蔽的可能性。

[0127] 由于适合摄像的时刻仅为瞬间,所以期望尽可能快地显示信息。因此,能够使用包括根据本发明的实施方式的有机EL元件的显示设备。这是因为有机EL元件具有高响应速度。与需要具有高显示速度的这种设备和液晶显示设备相比,更适合使用包括有机EL元件的显示设备。

[0128] 摄像设备1100包括光学部(未示出)。光学部包括多个透镜并且将像聚焦于收纳在壳体1104中的摄像元件。通过调节多个透镜的相对位置,能够调节焦点。还能够自动进行该操作。

[0129] 根据本实施方式的显示设备可以包括红、绿和蓝滤色器。红、绿和蓝滤色器可以布置成三角形排列。

[0130] 根据本实施方式的显示设备可以用于移动终端的显示部。在该情况下,显示设备可以具有显示功能和操作功能两者。移动终端的示例包括诸如智能手机等的移动电话、平板电脑和头戴显示器。它们也被称为电信设备或电子设备。

[0131] 图9示意性地示出了根据本实施方式的移动设备的示例。移动设备1200包括显示部1201、操作部1202和壳体1203。壳体1203可以包括电路、包括电路的印刷板、电池以及通信部。操作部1202可以是按钮或触控板响应部。操作部可以通过识别指纹解除锁定的生物识别部。

[0132] 图10A和图10B示意性地示出了根据本实施方式的显示设备的示例。图10A示出了诸如电视监视器或PC监视器的显示设备。显示设备1300包括框架1301和显示部1302。根据本发明的实施方式的发光装置可以用于显示部1302。

[0133] 显示设备1300包括基部1303,基部1303支撑框架1301和显示部1302。基部1303的形式不限于图10A中的形式。框架1301的下侧也可以用作基部。

[0134] 框架1301和显示部1302可以是弯曲的。曲率半径可以为5000mm以上且6000mm以下。

[0135] 图10B示意性地示出了根据本实施方式的显示设备的另一示例。图10B中的显示设备1310是所谓的可折叠显示设备。显示设备1310包括第一显示部1311、第二显示部1312、壳体1313以及弯曲点1314。第一显示部1311和第二显示部1312可以包括根据本发明的实施方式的发光装置。第一显示部1311和第二显示部1312可以包括在单个无缝显示设备中。第一显示部1311和第二显示部1312能够通过弯曲点划分。第一显示部1311和第二显示部1312可以显示不同的图像或者第一和第二显示部可以显示单个图像。

[0136] 实施例

[0137] 实施例1

[0138] 如下设置图3所示的发光装置。

[0139] 如图3所示,下电极2以图案化的方式形成于基板,并且绝缘层3形成于电极之间。各绝缘层由氧化硅膜形成并且厚度为65nm。绝缘层的位于像素开口侧的倾斜部的锥角被设定为 80° ,并且绝缘层的位于像素之间的倾斜部的锥角被设定为 75° 。像素以三角形排列形成,相邻像素的像素开口之间的距离被设定为 $1.4\mu\text{m}$,并且下电极之间的距离被设定为 $0.6\mu\text{m}$ 。

[0140] 红、绿和蓝滤色器布置为三角形排列。绿滤色器8G的位于有机EL元件100R侧的端

部布置在第一有机EL元件11R和第二有机EL元件11G的下电极的像素开口之间的中间点处。第一红滤色器8R的端部布置成与第二滤色器8G重叠0.8 μm 的距离。因此,绝缘层的倾斜部3A和3B形成于平面图中观察时红滤色器8R和绿滤色器8G彼此重叠的区域。

[0141] 在平面图中观察时滤色器与对应的有机EL元件彼此重叠的区域中的第一滤色器8R、第二滤色器8G和第三滤色器8B的厚度分别为2.0 μm 、1.5 μm 和1.5 μm 。在平面图中观察时第一滤色器8R和第二滤色器8G彼此重叠的区域(a)中的第一滤色器8R在最高位置处的厚度为0.7 μm ,并且该位置的水平高度高于在平面图中观察时第一滤色器8R和第一有机EL元件100R彼此重叠的区域中的第一滤色器8R的水平高度。

[0142] 第一滤色器8R的从第一滤色器8R的位于绿像素侧的端部到顶部的锥角为10°到70°,使得第一滤色器具有前锥形。

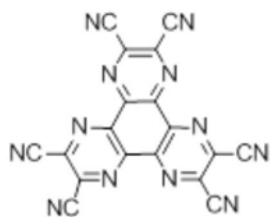
[0143] 第一滤色器8R和第三蓝滤色器8B之间的关系与第一滤色器8R和第二滤色器8G之间的关系相同。

[0144] 由以下化合物1形成的空穴注入层以3nm的厚度形成于反射电极。

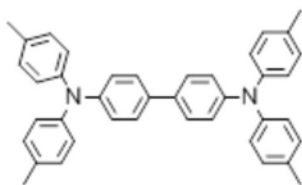
[0145] 由以下化合物2形成的空穴传输层以15nm的厚度形成,由以下化合物3形成的电子阻挡层以10nm的厚度形成。包含97wt%的作为主体材料的以下化合物4和3wt%的作为发光掺杂剂的以下化合物5的第一发光层以10nm的厚度形成。包含98wt%的作为主体材料的以下化合物4以及1wt%的作为发光掺杂剂的以下化合物6和1wt%的作为发光掺杂剂的以下化合物7的第二发光层以10nm的厚度形成。

[0146] 由以下化合物8形成的电子传输层以110nm的厚度形成。由LiF形成的电子注入层以0.5nm的厚度形成。由MgAg合金形成的上电极以10nm的厚度形成。Mg与Ag的比例设定为1:1。于是,通过CVD方法以1.5 μm 的厚度形成用作保护层的SiN膜。

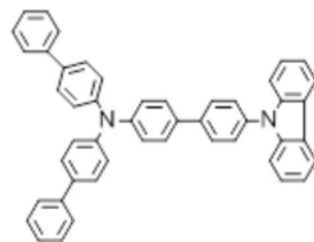
[0147]



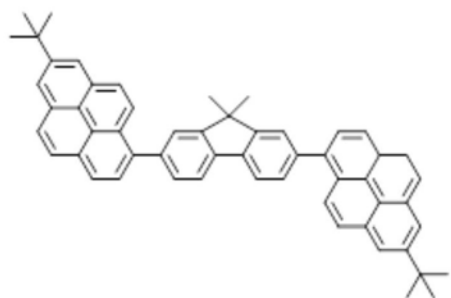
化合物1



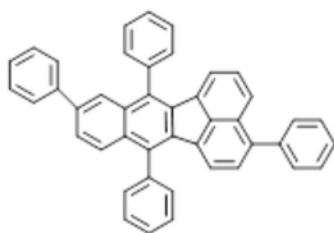
化合物2



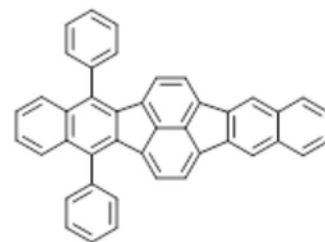
化合物3



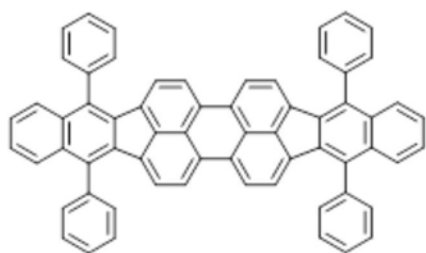
化合物4



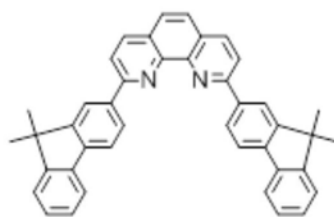
化合物5



化合物6



化合物7



化合物8

[0148] 形成由玻璃形成并且具有上平坦面和下平坦面的相对基板10,由可光固化的环氧树脂形成的填充层布置在相对基板10与滤色器之间。

[0149] 电压以 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度仅施加到所生产的发光装置的红像素。使用分光辐射度计检测沿着垂直于基板的方向发射的光以评价色度。

[0150] 实施例2

[0151] 除了第一滤色器8R的与第二滤色器8G和第三滤色器8B重叠的区域的宽度改变为 $0.5\mu\text{m}$ 之外,生产与实施例1中相同的发光装置。结果,在平面图中观察时红滤色器8R和绿滤色器8G彼此重叠的区域与绝缘层的倾斜部3A重叠,但是不与绝缘层的倾斜部3B重叠。

[0152] 比较例1

[0153] 除了第一滤色器8R的与第二滤色器8G和第三滤色器8B重叠的区域的宽度改变为 $0.2\mu\text{m}$ 之外,生产与实施例1中相同的发光装置。结果,在平面图中观察时红滤色器8R和绿滤色器8G彼此重叠的区域不与绝缘层的倾斜部3A或倾斜部3B重叠。

[0154] 表1示出实施例1和2以及比较例1中的发光装置的评价结果。当从各发光装置的红像素发射光时,测量了 $u'v'$ 空间中的色度坐标(u' , v'),并且将与比较例1中的 u' 的差确定

为 $\Delta u'$ 。 $\Delta u'$ 的较大值意味着具有较高色纯度的红色,这能够提供具有高颜色再现性的显示设备。

[0155] 表1

[0156]

	$\Delta u'$
实施例1	+0.008
实施例2	+0.005
比较例1	0

[0157] 如同从实施例2与比较例1之间的比较中清楚的,如实施例2中的,当至少在平面图中观察时与第二滤色器重叠的倾斜部之中最靠近第一有机EL元件的倾斜部处于在平面图中观察时第一滤色器和第二滤色器彼此重叠的区域中时,能够产生大的抑制混色的效果并且能够实现高的色纯度。

[0158] 此外,如实施例1中的,在平面图中观察时绝缘层和第二滤色器彼此重叠的区域中绝缘层的位于第一有机EL元件与第二有机EL元件之间的所有倾斜部处于在平面图中观察时第一滤色器和第二滤色器彼此重叠的区域中时,能够进一步抑制混色,这能够实现更高的色纯度。

[0159] 比较例2

[0160] 为了验证,除了未布置滤色器、填充层9和相对基板10,生产了与实施例1中相同的发光装置。电压以100mA/cm²的电流密度仅施加到所生产的发光装置的第一有机EL元件100R。利用使用显微镜的光学系统的数字相机获得发光像素和相邻像素的发光状态下的图像数据。

[0161] 图6示出了从第一有机EL元件100R到第二有机EL元件100G的直线区域中的图像数据的白光的灰度(gradation)。光强度随着纵轴上的灰度增加而增加。图6还示意性地示出了位于水平轴上的基板、发光装置的与水平方向上的位置对应的第一下电极2R和第二下电极2G、在第一下电极2R和第二下电极2G之间形成的绝缘层3。如从图6中清楚的,当从第一有机EL元件100R发射光时,在相对于第一有机EL元件100R与第二有机EL元件100G之间的中间位置21靠近第二有机EL元件100G的区域中也检测到所发射的光。特别地,光强度在绝缘层3的倾斜部3A和倾斜部3B的位置处具有峰值,并且相信这些峰值源于倾斜部处的散射光。特别地,发现在倾斜部3A中的光强度高。这支持了靠近第一有机EL元件的倾斜部产生较强的散射光。因此如实施例2中的,当至少在平面图中观察时与第二滤色器重叠的倾斜部之中最靠近第一有机EL元件的倾斜部处于在平面图中观察时第一滤色器和第二滤色器彼此重叠的区域时,能够产生大的抑制混色的效果。

[0162] 如上所述,能够通过根据本发明的实施方式的发光装置提供抑制相邻颜色像素处混色的发生并且具有高的颜色再现性的显示设备。

[0163] 根据本发明,能够提供抑制相邻像素处混色的发生并且具有高的颜色再现性的显示设备。

[0164] 虽然已经参照实施例性实施方式说明了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的实施例性实施方式。

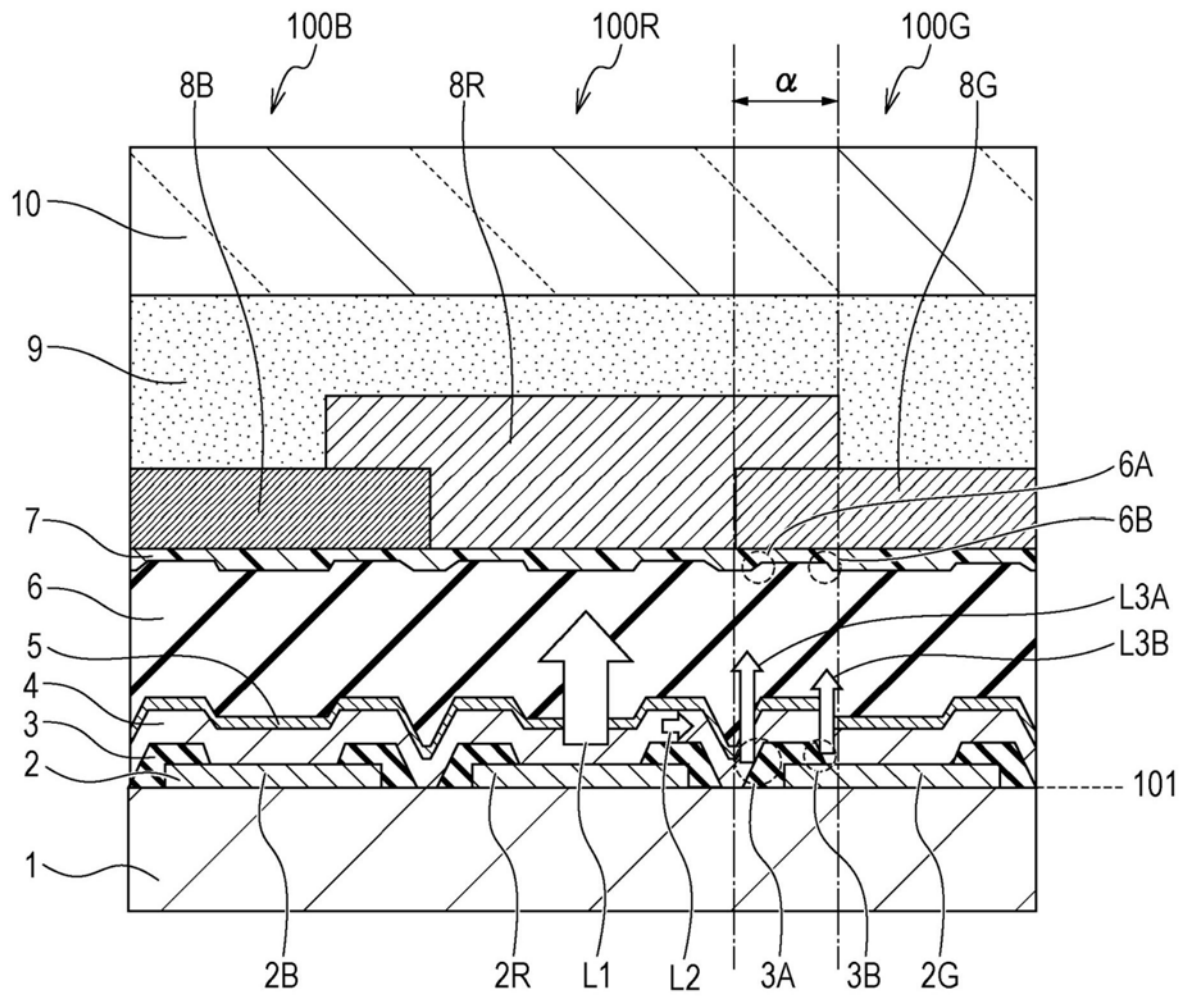


图1

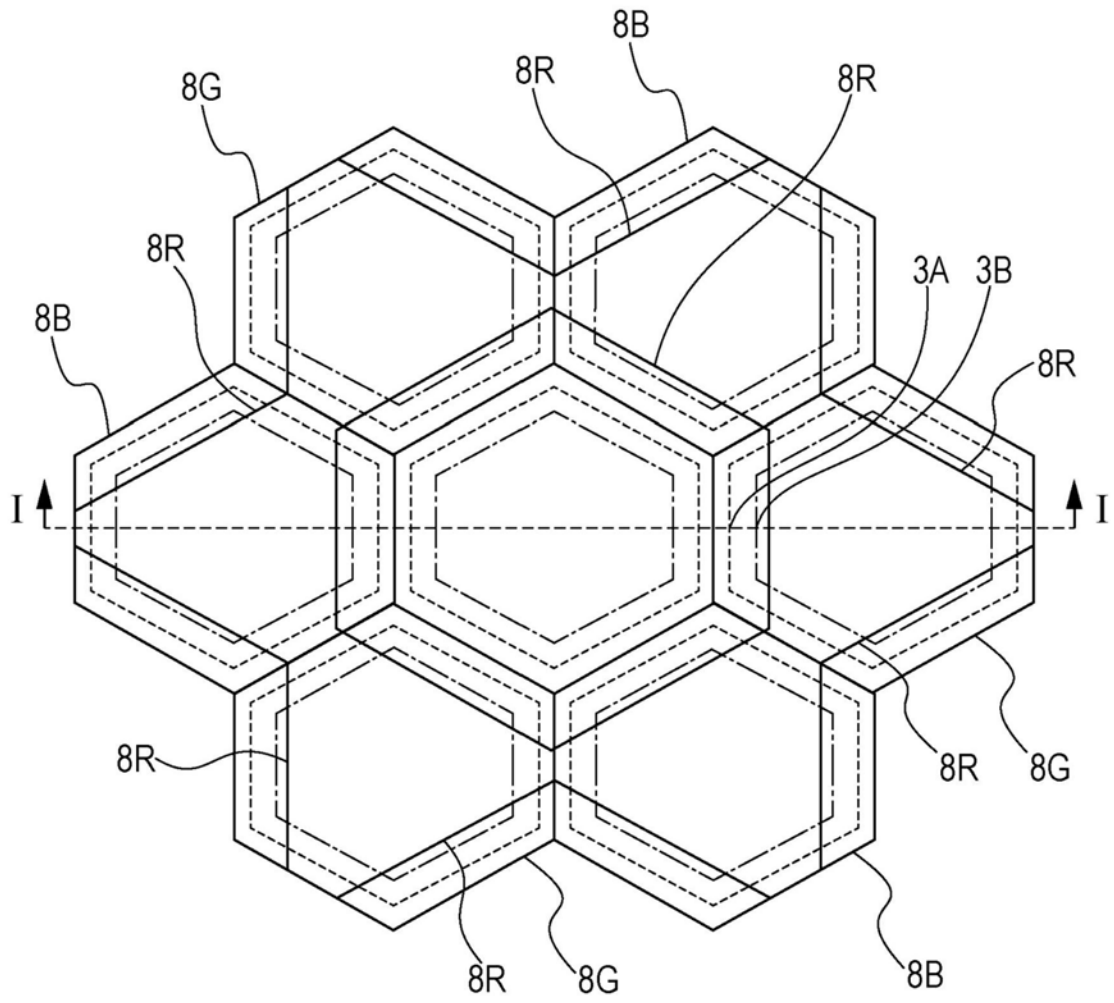


图2

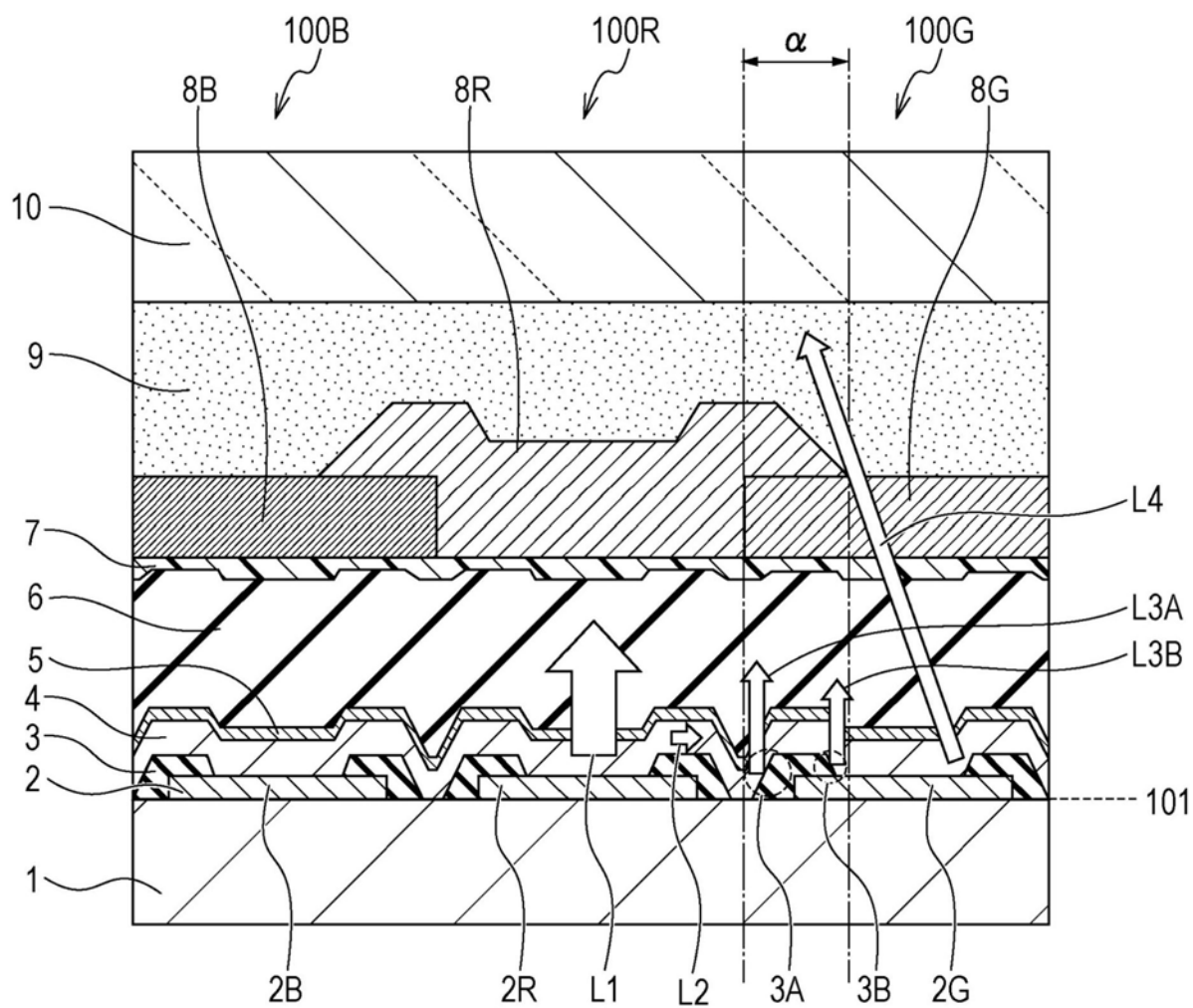


图3

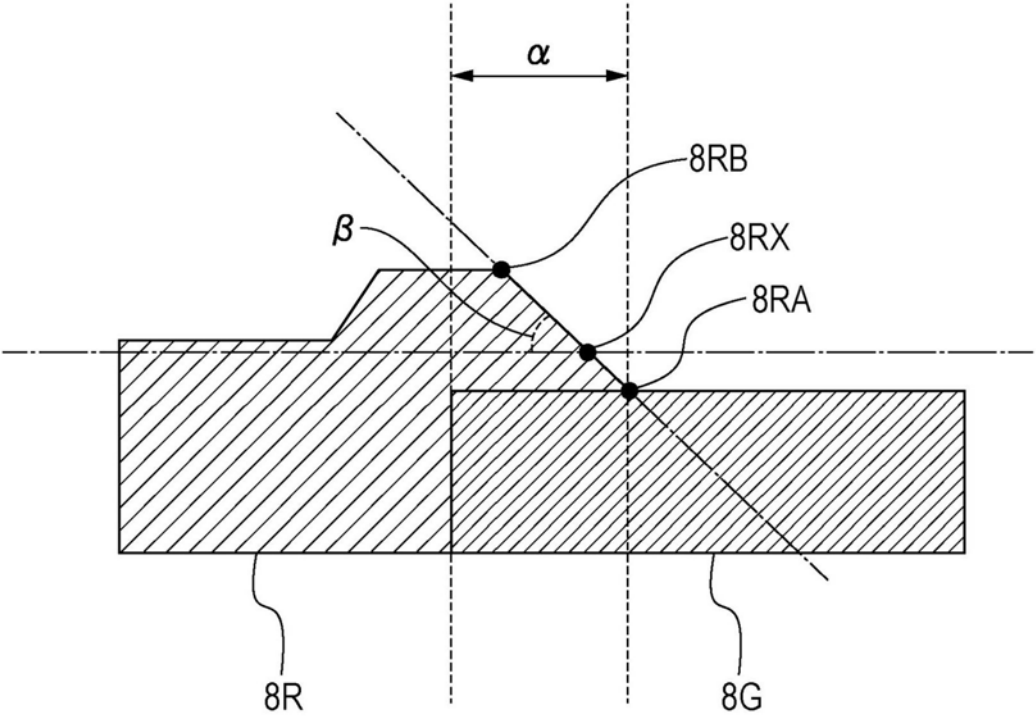


图4

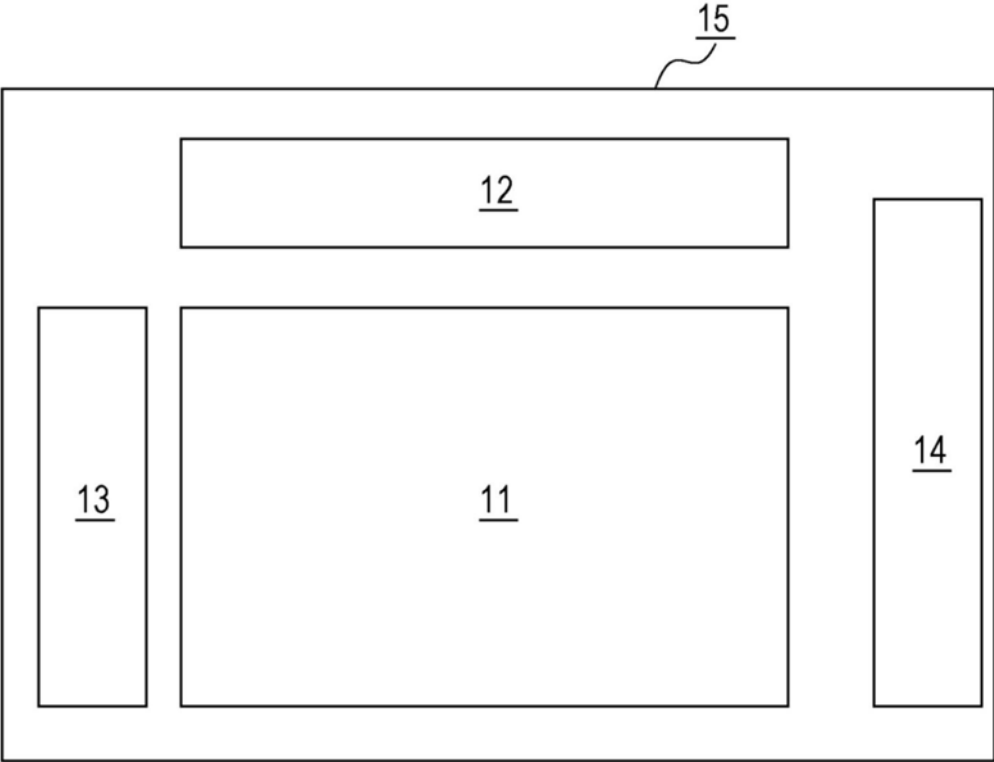


图5

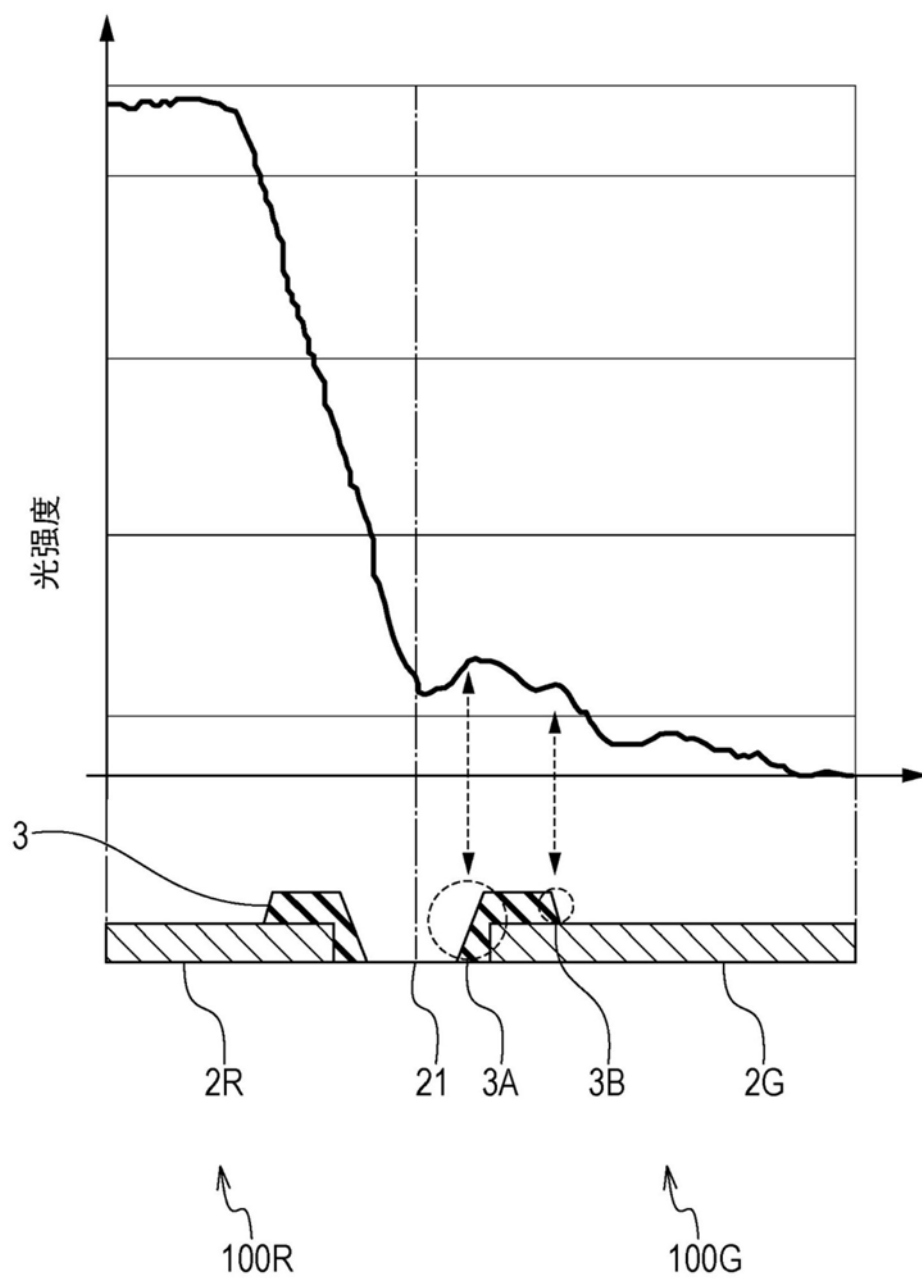


图6

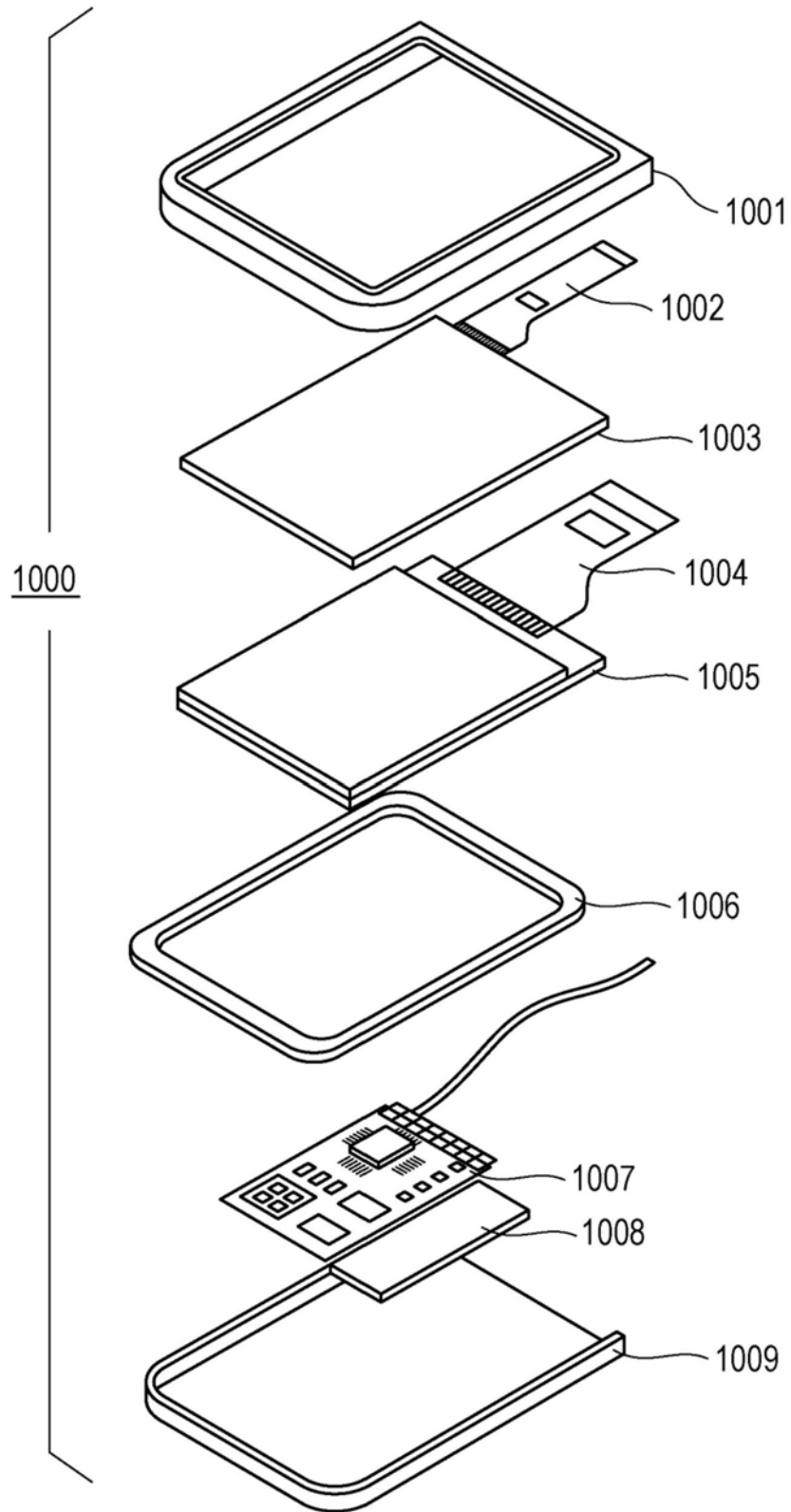


图7

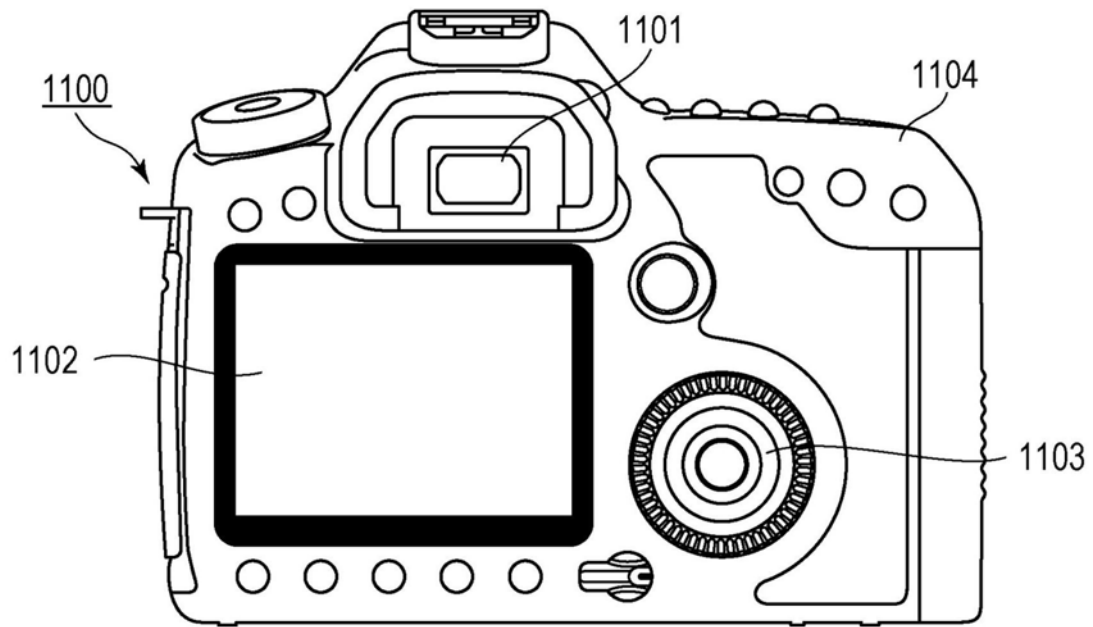


图8

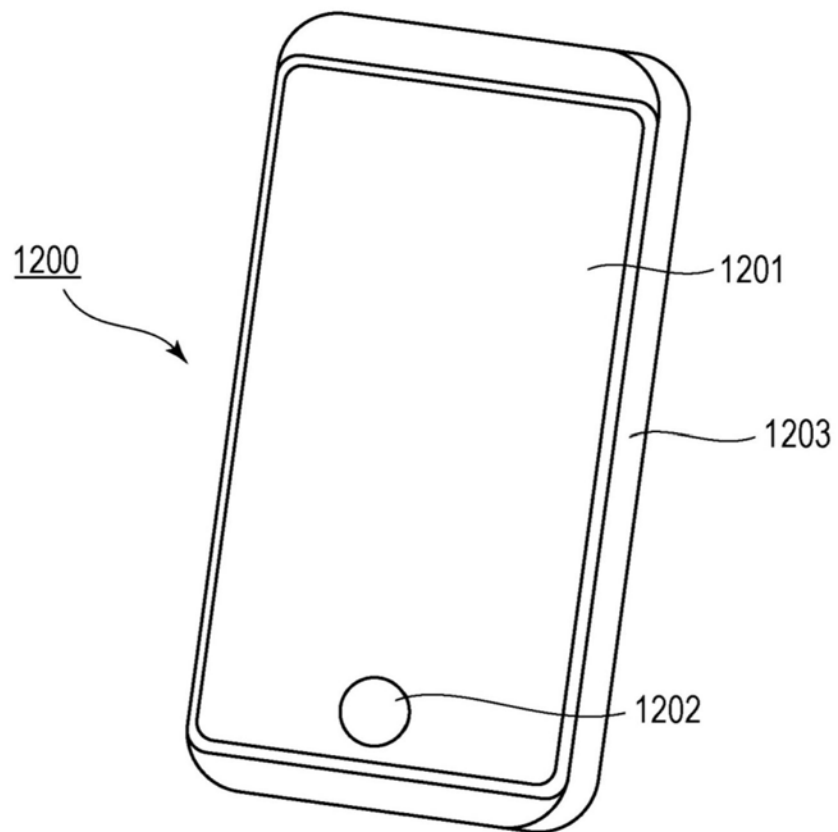


图9

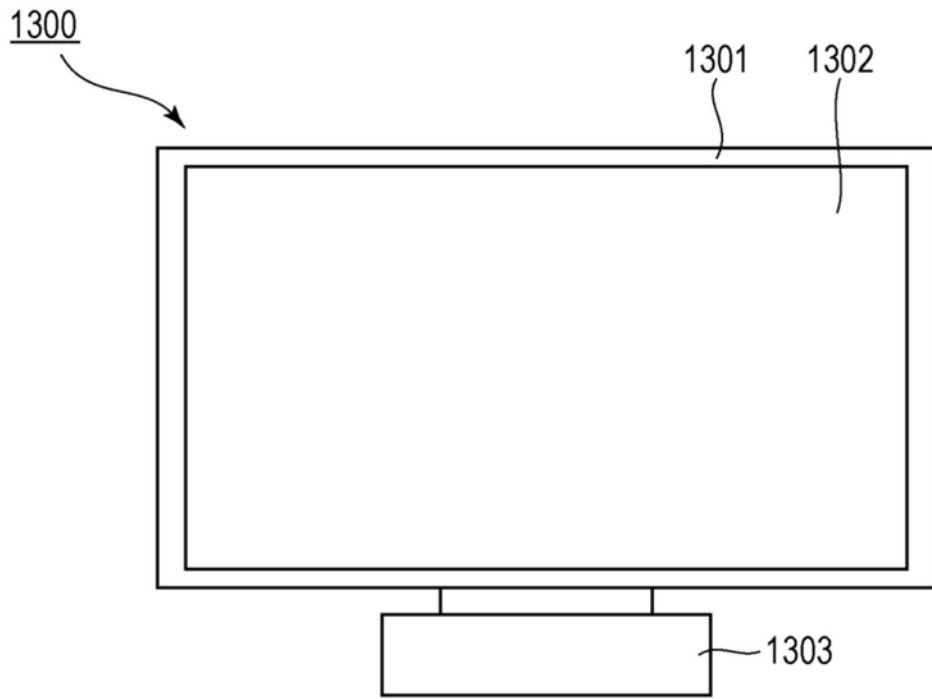


图10A

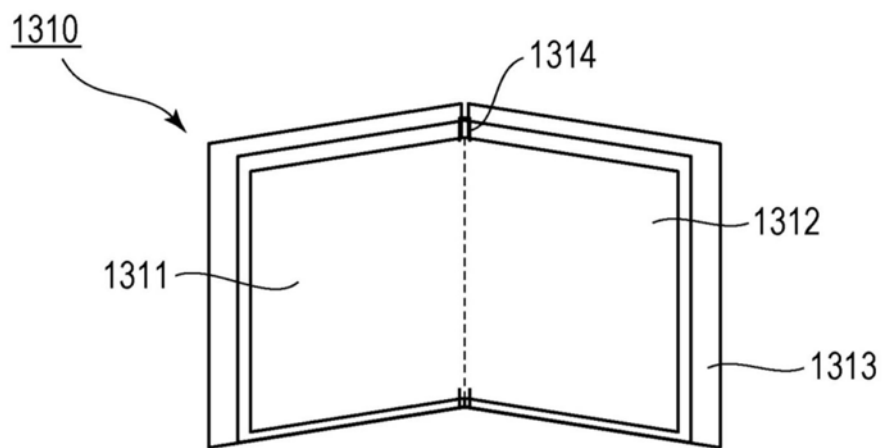


图10B

专利名称(译)	发光装置、显示设备以及摄像设备		
公开(公告)号	CN110349996A	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	CN201910260853.1	申请日	2019-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	高桥哲生 石津谷幸司 梶本典史 佐野博晃 冲田彰 贵志悦朗 栗原政树 下山大辅		
发明人	高桥哲生 石津谷幸司 梶本典史 佐野博晃 冲田彰 贵志悦朗 栗原政树 下山大辅		
IPC分类号	H01L27/32 H04N5/225		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3258 H01L27/3262 H04N5/2251 H04N5/22525 H04N5/2254 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/5281 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5253		
优先权	2018071660 2018-04-03 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

发光装置、显示设备以及摄像设备。本发明提供发光装置，其包括：基板；第一EL元件和第二EL元件，第一EL元件和第二EL元件均从基板开始依次包括下电极、包括发光层的有机化合物层、上电极和滤色器；以及绝缘层，其覆盖下电极的端部。在平面图中观察时，第一EL元件的第一滤色器和第二EL元件的第二滤色器在重叠区域中彼此重叠，并且在平面图中观察时，第二EL元件的绝缘层的倾斜部之中最靠近第一EL元件的倾斜部与重叠区域彼此重叠。

