



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109585497 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811114072.3

(22)申请日 2018.09.25

(30)优先权数据

10-2017-0128233 2017.09.29 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 许峻瑛

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 夏青

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

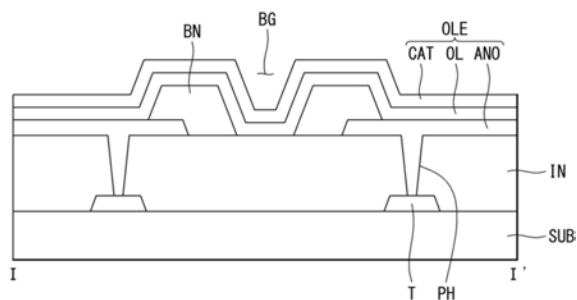
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

有机发光二极管显示设备

(57)摘要

公开了一种有机发光二极管显示设备。所述有机发光二极管显示设备包括：像素，所述像素包括有机发光二极管；以及堤部，所述堤部划分相邻的像素并且具有暴露为每个所述像素分配的所述有机发光二极管的第一电极的至少一部分。所述堤部包括设置在至少一个区域中的相邻像素之间的至少一个凹槽。



1. 一种有机发光二极管显示设备,包括:
像素,所述像素包括有机发光二极管;以及
堤部,所述堤部划分相邻的像素,并且具有开口,所述开口暴露出为每个所述像素分配的所述有机发光二极管的第一电极的至少一部分,
其中,所述堤部包括在至少一个区域中的所述相邻的像素之间设置的至少一个凹槽。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述凹槽具有完全穿透所述堤部的整个厚度的孔形状,或者具有从所述堤部的上表面向内部分凹陷的凹陷形状。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,设置多个所述凹槽,并且
其中,所述多个凹槽沿着一个方向被布置在所述一个方向上的相邻像素之间。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述凹槽包括:
第一凹槽,所述第一凹槽被布置在第一区域中的相邻像素之间;以及
第二凹槽,所述第二凹槽被布置在第二区域中的相邻像素之间,
其中,所述第一凹槽和所述第二凹槽彼此分离。
5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述第一凹槽被布置在第一方向上的相邻像素之间,并且
其中,所述第二凹槽被布置在与所述第一方向相交的第二方向上的相邻像素之间。
6. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述第一区域和所述第二区域是在与所述第一方向相交的第二方向上相邻的像素之间沿着第一方向划分的区域。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述有机发光二极管包括:
覆盖所述像素的有机发光层;以及
覆盖所述有机发光层的第二电极,
其中,所述有机发光层和所述第二电极包括由所述凹槽物理分离的至少一个区域。
8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述有机发光层和所述第二电极的由所述凹槽物理分离的部分保留在所述凹槽中。
9. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述凹槽的形状通过底表面和从所述底表面的两端延伸的两侧来限定,并且
其中,所述底表面和所述侧之间的角度为锐角。
10. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述第二电极包括未被所述凹槽物理分离并且继续保持连续性的连接区。
11. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述像素包括:
发射第一颜色光的第一像素;以及
与所述第一像素相邻并且发射所述第一颜色光的第二像素,
其中,所述凹槽未布置在所述第一像素和所述第二像素之间。
12. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中,所述像素包括:
第一像素;
第二像素,所述第二像素在第一方向上与所述第一像素相邻,并且与所述第一像素分隔开第一距离;以及
第三像素,所述第三像素在与所述第一方向相交的第二方向上与所述第一像素相邻,并且与所述第一像素分隔开短于所述第一距离的第二距离,

其中,布置在所述第一像素和所述第二像素之间的凹槽的数量小于布置在所述第一像素和所述第三像素之间的凹槽的数量。

有机发光二极管显示设备

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光二极管显示设备。

背景技术

[0002] 已经开发了能够降低重量和体积的各种显示设备,重量和体积是阴极射线管的缺点。显示设备可以被实现为液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、电致发光显示器、有机发光二极管显示设备等等。

[0003] 在这些显示设备中,有机发光二极管显示设备是激发有机化合物以发光的自发射型显示设备。因为不需要在LCD中使用的背光,所以有机发光二极管显示设备具有轻、薄且简化工艺的优点。另外,有机发光二极管显示设备被广泛使用,因为其具有诸如低温生产、响应速度小于1ms的高响应速度、低的功耗、宽视角以及高对比度的特性。

[0004] 有机发光二极管显示设备包括用于将电能转换为光能的有机发光二极管(OLED)。有机发光二极管包括阳极、阴极、以及布置在阳极和阴极之间的有机发光层。在有机发光二极管显示设备中,分别从阳极和阴极注入的空穴和电子在有机发光层中组合,以形成电子空穴对。在从激发态落入基态的同时,所形成的电子空穴对发光并且显示图像。

[0005] 有机发光层可以包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)有机发光层并且它们可以分别被形成在对应的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素中。针对红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素的这种构图,通常使用精细金属掩模(FMM)。然而,尽管工艺技术具有突破性进展,在使用FMM掩模以实现高分辨率显示设备方面仍然存在限制。实际上,当使用FMM掩模以实现1000PPI(像素每英寸)或更高的分辨率时,难以确保高于一定水平的工艺良率。

[0006] 另外,为了实施大面积高分辨率显示设备,需要与之对应的大面积FMM掩模。然而,随着掩模的面积增大,产生一种由于掩模的重量导致掩模的中心下垂的现象,并且导致了诸如在某些地方形成有机发光层失败的各种缺陷。

发明内容

[0007] 本公开提供了一种通过使得泄漏电流最小化而具有改善的显示质量的有机发光二极管显示设备。

[0008] 在一方面中,提供了一种有机发光二极管显示设备,包括:像素,所述像素包括有机发光二极管;以及堤部,所述堤部划分相邻的像素并且具有开口,所述开口暴露出为每个所述像素分配的所述有机发光二极管的第一电极的至少一部分。所述堤部包括在至少一个区域中的所述相邻的像素之间设置的至少一个凹槽。

[0009] 所述凹槽可以具有完全穿透所述堤部的整个厚度的孔形状,或者具有从所述堤部的上表面向内部分凹陷的凹陷形状。

[0010] 设置多个所述凹槽,所述多个凹槽可以沿着一个方向被布置在所述一个方向上的相邻像素之间。

[0011] 所述凹槽可以包括:第一凹槽,所述第一凹槽被布置在第一区域中的相邻像素之

间;以及第二凹槽,所述第二凹槽被布置在第二区域中的相邻像素之间。所述第一凹槽和所述第二凹槽可以彼此分离。

[0012] 所述第一凹槽可以被布置在第一方向上的相邻像素之间。所述第二凹槽可以被布置在与所述第一方向相交的第二方向上的相邻像素之间。

[0013] 所述第一区域和所述第二区域可以是在与所述第一方向相交的第二方向上的相邻像素之间沿着第一方向划分的区域。

[0014] 所述有机发光二极管可以包括:覆盖所述像素的有机发光层;以及覆盖所述有机发光层的第二电极。所述有机发光层和所述第二电极可以包括由所述凹槽物理分离的至少一个区域。

[0015] 所述有机发光层和所述第二电极的由所述凹槽物理分离的部分可以保留在所述凹槽中。

[0016] 所述凹槽的形状可以通过底表面和从所述底表面的两端延伸的两侧来限定。所述底表面和所述侧之间的角度可以为锐角。

[0017] 所述第二电极可以包括未被所述凹槽物理分离并且继续保持连续性的连接区。

[0018] 所述像素可以包括发射第一颜色光的第一像素以及与所述第一像素相邻并且发射所述第一颜色光的第二像素。所述凹槽可以未布置在所述第一像素和所述第二像素之间。

[0019] 所述像素可以包括:第一像素;第二像素,所述第二像素在第一方向上与所述第一像素相邻,并且与所述第一像素分隔开第一距离;以及第三像素,所述第三像素在与所述第一方向相交的第二方向上与所述第一像素相邻,并且与所述第一像素分隔开短于所述第一距离的第二距离。布置在所述第一像素和所述第二像素之间的凹槽的数量可以小于布置在所述第一像素和所述第三像素之间的凹槽的数量。

附图说明

[0020] 被包括以提供对本发明的进一步理解的附图被并入本说明书中并构成本说明书的一部分,示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0021] 图1和图2(a)-(b)是示意性示出了有机发光二极管显示设备的平面图和截面图;

[0022] 图3是示意性示出了根据本公开的有机发光二极管显示设备的方框图;

[0023] 图4是示出了图3中示出的像素的示意图;

[0024] 图5(a)-(b)是示出了图4的特定示例的图示;

[0025] 图6(a)-(b)是示意性示出了根据本公开第一实施例的有机发光二极管显示设备的截面图;

[0026] 图7是示出了在堤部中形成的凹槽的形状以及凹槽和有机发光层之间的关系的图示;

[0027] 图8是示意性示出了根据本公开第二实施例的有机发光二极管显示设备的平面图;

[0028] 图9(a)-(c)是用于解释凹槽的布置的示例的图示;

[0029] 图10(a)-(b)和11是示意性示出了根据本公开第二实施例的有机发光二极管显示设备的截面图;以及

[0030] 图12和13是示意性示出了根据本公开第三实施例的有机发光二极管显示设备的平面图。

具体实施方式

[0031] 下面将参考附图来描述本公开的优选实施例。类似的附图标记在整个说明书中指代类似的元件。在下面的描述中,当确定涉及该文件的公知功能或配置的具体描述会不必要地混淆本发明的主旨时,将省略其具体描述。在描述各实施例时,相同的部件可以在开始的时候被描述并且在其他实施例中可以被省略。

[0032] 术语“第一”、“第二”等可以用于描述各部件,但是所述部件不受这种术语的限制。这些术语仅用于将一个部件与另一部件区分开。

[0033] 图1和图2(a)-(b)是示意性示出了有机发光二极管显示设备的平面图和截面图。

[0034] 参考图1和图2(a)-(b),有机发光二极管显示设备包括具有多个像素PXL的显示面板DIS。显示面板DIS可以具有各种形状。也就是说,显示面板DIS可以具有矩形形状、正方形形状、或者诸如圆形、椭圆形或多边形的各种其他形状。

[0035] 显示面板DIS包括分别发射红色R、蓝色B和绿色G光的红色R、蓝色B和绿色G像素PXL。如有需要,显示面板DIS可以进一步包括发射诸如白色W光的不同颜色光的像素PXL。在下文中,出于解释的方便,将描述其中显示面板DIS包括红色R、蓝色B和绿色G像素PXL的情况作为示例。

[0036] 根据本公开的有机发光二极管显示设备包括用于发射白色W光的有机发光层OL以及用于红色R、蓝色B和绿色G光以实现红色R、蓝色B和绿色G的滤色器。也就是说,在有机发光二极管显示设备中,从有机发光层OL发射的白色W光分别通过设置在与红色R、绿色G和蓝色B像素PXL对应的区域中的用于红色R、绿色G和蓝色B光的滤色器,使得其能够实现红色R、绿色G和蓝色B。

[0037] 在根据本公开的有机发光二极管显示设备中,由于将发射白色W光的有机发光层OL形成成为覆盖面板的整个表面的大部分就足够了,所以无需使用FMM掩模来分配对应像素PXL内的红色R、蓝色B和绿色G的有机发光层OL中的每一个。因此,本公开具有防止例如当实施高分辨率时通过使用如上所述的FMM掩模导致的工艺良率降低的问题,并且不对准有机发光层OL。

[0038] 通过使用如上所述的方法,本公开可以实现具有高分辨率并且同时使得工艺良率降低最小化的显示设备。然而,由于通过有机发光层OL的泄漏电流,不期望像素PXL可能发光并且在相邻像素PXL之间可能发生混色。在这里,构成高电导率的有机发光层OL的至少一层可能是泄漏电流的流动路径(LCP,图2(a)-(b))。

[0039] 例如,参考图2(a),发射白色W光的有机发光层OL可以具有诸如两叠层结构的多叠层结构。两叠层结构可以包括布置在第一电极ANO和第二电极CAT之间的电荷生成层CGL、布置在电荷生成层CGL的下方和上方的第一叠层STC1以及第二叠层STC2,其中电荷生成层CGL夹置在第一叠层STC1和第二叠层STC2之间。在下文中,将描述其中第一电极ANO为阳极并且第二电极CAT为阴极的情况作为示例,但是本公开不限于此。也就是说,有机发光二极管可以在相反的结构中实现。

[0040] 第一叠层STC1和第二叠层STC2中的每一个包括发光层并且可以进一步包括诸如

空穴注入层、空穴传输层、电子传输层以及电子注入层的公共层中的至少一个。第一叠层STC1的发光层和第二叠层STC2的发光层可以包括彼此发射不同颜色光的发光材料。第一叠层STC1的发光层或第二叠层STC2的发光层中的一个可以包括蓝光发光材料并且另一个可以包括黄光发光材料。然而,本公开不限于此。

[0041] 由于上述有机发光层OL,特别是电荷生成层CGL,被广泛形成为覆盖所有的像素而不针对每个像素PXL构图,所以在显示设备保持开启状态时生成的一些电流能够通过电荷生成层CGL泄漏。因为泄漏电流导致光从不需要发光的像素PXL发射,所以存在色域(或者颜色还原范围)显著减小的问题。

[0042] 作为另一示例,参考图2(b),发射白色W光的有机发光层OL可以具有单叠层结构。单叠层结构包括发光层EML,并且可以进一步包括诸如空穴注入层HTL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL以及电子注入层EIL的公共层中的至少一个。

[0043] 由于上述有机发光层OL,特别是空穴注入层HTL,被广泛形成为覆盖所有的像素而不针对每个像素PXL构图,所以在显示设备保持开启状态时生成的一些电流能够通过空穴注入层HTL泄漏。因为泄漏电流导致光从不需要发光的像素PXL发射,所以存在色域显著减小的问题。

[0044] 上述问题在其中像素PXL之间的距离相对减少的高分辨率显示设备中更存在问题。也就是说,相邻像素PXL通过诸如堤部BN的像素限定层来划分并且通过预定距离分隔开。然而,由于对于高分辨率显示设备来说所述距离显著降低,所以由于泄漏电流导致的混色缺陷的发生率不可避免地增大。因此,为了防止高分辨率显示设备中显示质量的恶化,必须限制泄漏电流的流动。

[0045] 为了解决上述问题,本公开的优选实施例提出一种能够有效抑制泄漏电流的新颖堤部结构。

[0046] <第一实施例>

[0047] 图3是示意性示出了根据本公开的有机发光二极管显示设备的方框图。图4是示出了图3中示出的像素的示意图。图5(a)-(b)是示出了图4的特定示例的图示。图6(a)-(b)是示意性示出了根据本公开第一实施例的有机发光二极管显示设备的截面图。图7是示出了在堤部中形成的凹槽的形状以及凹槽和有机发光层之间的关系图示。

[0048] 参考图3,根据本公开的有机发光二极管显示设备10包括显示驱动电路和显示面板DIS。

[0049] 显示驱动电路包括数据驱动器12、栅极驱动器14以及时序控制器16,并且将输入图像的视频数据电压写入至显示面板DIS的像素PIX。数据驱动器12将从时序控制器16输入的数字视频数据RGB转换为模拟伽玛补偿电压,以生成数据电压。从数据驱动器12输出的数据电压被供应至数据线D1至Dm。栅极驱动器14依次供应与数据电压同步的栅极信号至栅极线G1至Gn,以选择显示面板DIS的数据电压被写入的像素。

[0050] 时序控制器16接收从主系统19输入的诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE以及主时钟MCLK等的时序信号,并且使得数据驱动器12和栅极驱动器14的操作时序同步。用于控制数据驱动器12的数据时序控制信号包括源极采样时钟SSC、源极输出使能信号SOE等等。用于控制栅极驱动器14的栅极时序控制信号包括栅极开始脉冲GSP、栅极偏移时钟GSC、栅极输出使能信号GOE等等。

[0051] 主系统19可以被实现为电视系统、机顶盒、导航系统、DVD播放器、蓝光播放器、个人计算机(PC)、家庭影院系统以及电话系统中的任意一个。主系统19包括具有嵌入式定标器的片上系统(SoC),以将输入图像的数字视频数据RGB转换为适于在显示面板DIS上显示的格式。主系统19发射时序信号Vsync、Hsync、DE和MCLK连同数字视频数据至时序控制器16。

[0052] 显示面板DIS可以具有各种平面形状。也就是说,显示面板DIS可以具有矩形形状、正方形形状、或者诸如圆形、椭圆形或多边形的各种其他形状的平面形状。

[0053] 显示面板DIS包括像素PXL阵列。像素PXL阵列包括多个像素PXL。像素PXL中的每一个可以通过数据线D1至Dm(m为正整数)和栅极线G1至Gn(n为正整数)的交叉结构来限定,但是不限于此。像素PXL中的每一个包括作为自发光元件的有机发光二极管(OLED)。显示面板DIS包括发射红色R、蓝色B和绿色G光的红色R、蓝色B和绿色G像素PXL。

[0054] 像素PXL可以具有各种形状。也就是说,像素PXL可以具有诸如圆形、椭圆形、以及多边形的各种平面形状。任一个像素PXL与其他像素可以具有不同的尺寸和/或平面形状。

[0055] 进一步参考图4,在显示面板DIS中,多条数据线D与相交区域中的多条栅极线G相交,并且在每一个相交区域中像素被布置成矩阵形式。每一个像素包括有机发光二极管OLED、用于控制流过有机发光二极管OLED的电流的量的驱动薄膜晶体管DT、以及用于设置驱动薄膜晶体管DT的栅极-源极驱动电压的编程单元SC。

[0056] 编程单元SC可以包括至少一个开关薄膜晶体管以及至少一个存储电容器。开关薄膜晶体管响应于来自栅极线G的栅极信号而导通,以将来自数据线D的数据电压施加至存储电容器的一个电极。驱动薄膜晶体管DT根据存储电容器中被充电的电压的大小来控制供应至有机发光二极管OLED的电流的量,从而控制从有机发光二极管OLED发射的光的量。从有机发光二极管OLED发射的光的量与从驱动薄膜晶体管DT供应的电流的量成比例。每一个像素连接至高电平电源EVDD和低电平电源EVSS,并且供应有来自功率发生器(未示出)的高电平电源电压和低电平电源电压。构成像素PXL的薄膜晶体管可以被实现为p型或者n型。另外,构成像素PXL的薄膜晶体管的半导体层可以包括非晶硅、多晶硅或者氧化物。在下文中,其中半导体层包括氧化物的情况被描述为示例。有机发光二极管OLED包括阳极电压ANO、阴极电极CAT、以及布置在阳极电极ANO和阴极电压CAT之间的有机发光层。阳极电压ANO连接至驱动薄膜晶体管DT。

[0057] 如图5(a)中所示,子像素可以包括内补偿电路CC以及如上所述的开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst以及有机发光二极管OLED。内补偿电路CC可以包括连接至补偿信号线INIT的一个或多个晶体管。内补偿电路CC将驱动晶体管DR的栅极-源极电压设置为反映阈值电压的电压,使得当有机发光二极管OLED发光时排除了由于驱动晶体管DR的阈值电压导致的亮度改变。在这种情况下,扫描线GL1包括至少两条扫描线GL1a和GL1b,以控制开关晶体管SW以及内补偿电路CC的晶体管。

[0058] 如图5(b)中所示,子像素可以包括开关晶体管SW1、驱动晶体管DR、感测晶体管SW2、电容器Cst以及有机发光二极管OLED。感测晶体管SW2是可以包括在内补偿电路CC中并且执行用于子像素的补偿驱动的感测操作的晶体管。

[0059] 开关晶体管SW1用于响应于通过第一扫描线GL1a供应的扫描信号而向第一节点N1供应通过数据线DL1供应的数据电压。感测晶体管SW2用于响应于通过第二扫描线GL1b供应

的感测信号而初始化或者感测布置在驱动晶体管DR和有机发光二极管OLED之间的第二节点N2。

[0060] 本公开的像素的结构不限于此,并且可以由2T(晶体管)1C(电容器)、3T1C、4T2C、5T2C、6T2C、7T2C等不同构成。

[0061] 参考图6(a)-(b),根据本公开优选实施例的有机发光二极管显示设备包括薄膜晶体管衬底SUB。薄膜晶体管衬底SUB可以由玻璃材料、塑料材料或者硅材料制成。分配至每个像素的薄膜晶体管T以及连接至薄膜晶体管T的有机发光二极管OLED布置在薄膜晶体管衬底SUB上。相邻像素可以通过堤部BN(或者像素限定层)来划分,并且每一个像素的平面形状可以通过堤部BN限定。因此,为了形成具有预定平面形状的像素PXL,可以适当选择堤部BN的位置和形状。

[0062] 薄膜晶体管T可以被实施在诸如底部栅极、顶部栅极以及双栅极结构的各种结构中。也就是说,薄膜晶体管T可以包括半导体层、栅电极、源/漏电极,并且所述半导体层、栅电极、源/漏电极可以布置在不同层上,所述不同层具有插入在其间的至少一绝缘层。

[0063] 一个或多个绝缘层IN可以被插入在薄膜晶体管T和有机发光二极管OLE之间。绝缘层IN可以包括由诸如光丙烯、聚酰亚胺、苯并环丁烯树脂、丙烯酸树脂的有机材料形成的平坦化层。平坦化层可以对衬底SUB的其上形成了薄膜晶体管T和各种信号线的表面进行平坦化。尽管没有示出,但是绝缘层可以进一步包括由氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiN_x)或者多层氧化硅膜和氮化硅膜制成的保护层,并且所述保护层可以被插入在平坦化层和薄膜晶体管T之间。薄膜晶体管T和有机发光二极管OLE可以通过穿过一个或多个绝缘层IN的像素接触孔PH来电连接。

[0064] 有机发光二极管OLE包括彼此相对的第一电极ANO和第二电极CAT、以及插入在第一电极ANO和第二电极CAT之间的有机发光层OL。第一电极ANO可以是阳极,并且第二电极CAT可以是阴极。

[0065] 第一电极ANO可以由单层或者多层形成。第一电极ANO可以进一步包括用作反射电极的反射层。反射层可以由铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)、镍(Ni)或其合金,优选银/钯/铜(APC)合金,制成。例如,第一电极ANO可以由ITO/Ag/ITO的三层形成。在这种情况下,下面的ITO可以是出于改善有机层(平坦化层)和Ag之间的粘附特性而形成的。第一电极ANO可以被分别划分成对应于每一个像素,并且针对每一个像素划分配一个第一电极ANO。

[0066] 用于划分相邻像素的堤部BN被布置在其上形成了第一电极ANO的衬底SUB上。堤部BN可以由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯树脂或者丙烯酸树脂的有机材料形成。堤部BN包括用于暴露第一电极ANO的至少部分的开口。所述第一电极ANO的被堤部BN暴露的所述部分可以被限定为发光区域。堤部BN可以被布置成在暴露第一电极ANO的中心部分的同时覆盖第一电极ANO的侧端。

[0067] 堤部BN包括凹槽BG。凹槽BG可以具有完全穿透堤部BN的整个厚度并且暴露下层(图6(a))的孔形状,或者可以具有从堤部BN的上表面向内部分凹陷的凹陷形状(图6(b))。凹槽BG被布置在一个区域中的相邻像素之间。换言之,凹槽BG被布置在一个区域中的相邻开口之间。

[0068] 凹槽BG可以用于充分确保泄漏电流的能够流动至相邻像素的路径。也就是说,当在堤部BN中形成凹槽BG时,由于还沿着通过凹槽BG提供的阶梯部分(或者阶梯差)沉积变成

泄漏电流的流动路径的层(例如,电荷生成层),所以能够确保相对长的泄漏电流的流动路径。因此,本公开的优选实施例能够有效地阻挡泄漏电流,使得能够防止在光从不需要发光的像素发射时色域显著降低的问题。

[0069] 换言之,本公开的优选实施例包括在其中形成了凹槽BG的堤部BN,使得能够相对增大变为泄漏电流的路径的层(例如,电荷生成层)的表面积。也就是说,本公开的优选实施例能够通过控制变为泄漏电流的路径的层(例如,电荷生成层)的表面积来增大电阻。因此,本公开的优选实施例能够有效地降低泄漏电流的流动,使得具有能够最小化由于泄漏电流导致的混色缺陷的优点。为了通过控制表面积增大电阻,本公开的优选实施例能够适当地选择凹槽BG的数量,例如在相邻像素之间形成多个凹槽BG,并且适当地选择凹槽BG的宽度和深度。为了增大相邻像素之间的电阻,优选凹槽BG具有孔形状。可以在一个方向上的相邻像素之间沿着一个方向并排布置多个凹槽BG。此时,可以根据位置使得多个凹槽BG之间的距离不同。

[0070] 另外,沿着通过凹槽BG提供的阶梯部分沉积变成泄漏电流的路径的层(例如,电荷生成层)。当沿着凹槽BG的阶梯部分形成变为泄漏电流的路径的层时,在堤部BN上不能形成有均匀的厚度并且根据位置能够形成有不同的厚度。也就是说,参考图7,能够看到与其他区域相比,有机发光层OL在对应于凹槽BG的侧边的区域A中形成得更薄。

[0071] 通过设置凹槽BG,本公开的优选实施例可以具有其中变为泄漏电流的路径的层(例如,电荷生成层)的厚度形成得薄,从而相对增大了电阻。因此,本公开的优选实施例能够有效地降低泄漏电流的流动,使得具有由于泄漏电流导致的混色缺陷能够最小化的优点。

[0072] 有机发光层OL形成在其上形成了堤部BN的衬底SUB上。有机发光层OL可以被延伸为布置在薄膜晶体管衬底SUB上,以覆盖像素。有机发光层OL可以具有诸如两叠层结构的多叠层结构。两叠层结构可以包括布置在第一电极ANO和第二电极CAT之间的电荷生成层(CGL)以及分别布置在所述电荷生成层上方和下方的第一叠层和第二叠层,其中电荷生成层布置在第一叠层和第二叠层之间。第一叠层和第二叠层均包括发光层,并且可以进一步包括诸如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层以及电子注入层的公共层中的至少一个。第一叠层的发光层和第二叠层的发光层可以包括不同颜色光的发光材料。

[0073] 第二电极CAT形成在其上形成了有机发光层OL的衬底SUB上。第二电极CAT可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或者氧化锌(ZnO)的透明导电材料形成,或者可以由诸如镁(Mg)、钙(Ca)、铝(Al)或银(Ag)的薄不透明导电材料形成,并且可以用作发射电极。第二电极CAT可以被一体延伸成布置在薄膜晶体管衬底SUB上,以覆盖像素。

[0074] 另外,由于本公开的实施例能够有效地减小行进至相邻像素的泄漏电流,所以能够使得由于泄漏电流导致的不期望像素发光问题最小化。因此,本公开的第一实施例能够提供一种具有显著改善显示质量的有机发光二极管显示设备。

[0075] <第二实施例>

[0076] 图8是示意性示出了根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示设备的平面图。图9(a)-(c)是用于解释凹槽的设置示例的图示。图10(a)-(b)和11是示意性示出了根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示设备的截面图。在描述根据本公开的第二实施例时,省略了与第一实施例的结构基本相同的结构的描述。

[0077] 参考图8,根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示设备包括具有多个像素PXL的显示面板DIS。显示面板DIS可以具有各种形状。也就是说,显示面板DIS可以具有矩形形状、正方形形状、或者诸如圆形、椭圆形或多边形的各种其他形状。

[0078] 显示面板DIS包括分别发射红色R、蓝色B和绿色G光的红色R、蓝色B和绿色G像素PXL。如有需要,显示面板DIS可以进一步包括发射诸如白色W光的不同颜色光的像素PXL。像素PXL均包括薄膜晶体管以及连接至薄膜晶体管的有机发光二极管。有机发光二极管包括彼此相对的第一电极ANO和第二电极CAT、以及插入在第一电极ANO和第二电极CAT之间的有机发光层OL。第一电极ANO可以是阳极,并且第二电极CAT可以是阴极。

[0079] 相邻像素PXL可以通过堤部BN(或者像素限定层)来划分,并且每个像素的平面形状可以通过堤部BN来限定。因此,为了形成具有预定平面形状的像素PXL,可以适当地选择堤部BN的位置和形状。堤部BN包括开口,并且每一个开口暴露出为每个像素PXL分配的第一电极ANO的至少一部分。也就是说,当从平面观察时,堤部BN一体形成,具有多个开口,并且通过开口暴露第一电极ANO的至少一部分。所暴露的第一电极ANO部分可以被限定为发光区。

[0080] 堤部BN包括凹槽BG。凹槽BG可以具有完全穿透堤部BN的整个厚度并且暴露下层的孔形状,或者可以具有从堤部BN的上表面向内部分凹陷的凹陷形状。如第一实施例中所述,可以在相邻像素PXL之间布置多个凹槽BG。在描述第二实施例时,出于描述的方便,将其中仅一个凹槽BG被布置在相邻像素PXL之间的情况描述为示例。

[0081] 凹槽BG被配置为减小泄漏电流,并且可以根据位置来选择性地设置凹槽BG。也就是说,凹槽BG可以被选择性地设置在需要位置处的相邻像素PXL之间,而不是被布置在整个区域中的相邻像素PXL之间。

[0082] 当在大区域中实施有机发光二极管显示设备时,不能保持均匀的亮度并且可能导致取决于在显示输入图像的有源区的整个表面上的位置的亮度偏差。更具体而言,形成构成有机发光二极管的第二电极CAT(或者阴极)以覆盖其上限定了有源区的衬底的大部分。这引起施加至第二电极CAT的电源电压在整个表面上不具有均匀的电压值的问题。例如,随着位于导入部分处的电压值和处于与导入部分分隔开的位置处的电压值之间的偏差增大,取决于位置的亮度偏差增大。

[0083] 该问题在顶发射型显示设备中更是问题。也就是说,在顶发射型显示设备中,由于需要确保作为发射电极的第二电极CAT的发射,第二电极CAT可以由诸如氧化铟锡(ITO)的透明导电材料形成,或者可以由具有非常薄的厚度的不透明导电材料形成,所述不透明导电材料例如为锂(Li)、镁(Mg)、铝(Al)、锂铝(Al-Li)、钙(Ca)、铟镁(Mg-In)、银镁(Mg-Ag)。在这种情况下,由于材料的特性导致第二电极的表面电阻增大,对应于此,取决于位置的亮度偏差也显著地增大。

[0084] 本公开的第二实施例的特征在于出于降低第二电极CAT的表面电阻的目的而部分分离有源区上的第二电极CAT,以防止取决于位置的亮度偏差。更具体而言,本公开的第二实施例的特征在于通过使用堤部BN的凹槽BG在特定位置处物理分离第二电极CAT,而不执行用于构图第二电极CAT的分离额外工艺。第二电极CAT在特定位置处被分离的事实意味着特定位置处的第二电极CAT的连续性可能不能被保持(或者可能被限制)。

[0085] 然而,应该注意的是,通过堤部BN的凹槽BG而在特定位置处选择性地分离第二电

极CAT,但是第二电极CAT在整个区域中电连接。换言之,第二电极CAT可以被一体延伸布置,使得覆盖所有的像素,并且包括通过凹槽BG分离的分离区以及无需被断开连接而连接的连接区CA。

[0086] 为了实施这一点,参考图9(a)-(c),根据本公开的第二实施例的凹槽BG可以被选择性地布置在所需要的特定位置。凹槽BG可以被划分为多个凹槽BG,并且所划分的凹槽BG可以彼此分隔开一预定的距离。也就是说,凹槽BG可以包括布置在第一区域中的相邻像素PXL之间的第一凹槽BG1以及布置在第二区域中的相邻像素PXL之间的第二凹槽BG2。第一凹槽BG1和第二凹槽BG2可以彼此分隔开而没有被连接。

[0087] 在一个示例中,第一区域和第二区域可以分别被限定在第一方向上相邻的像素之间。换言之,第一凹槽BG1可以指的是被布置在第一方向上相邻的第一像素和第二像素之间的凹槽,并且第二凹槽BG2可以指的是被布置在第一方向上相邻的第三像素和第四像素之间的凹槽,第三像素和第四像素不同于第一像素和第二像素(参见图9(a))。

[0088] 在另一示例中,第一区域和第二区域中的任一个可以被限定在第一方向上(例如,X轴方向)相邻的像素之间,并且另一个可以被限定在与第一方向相交的第二方向上(例如,Y轴方向)相邻的像素之间。换言之,第一凹槽BG1可以指的是被布置在第一方向上的相邻像素之间的凹槽,并且第二凹槽BG2可以指的是被布置在第二方向上的相邻像素之间的凹槽(参见图9(b))。

[0089] 在其他示例中,第一区域和第二区域可以是在第一方向上相邻的像素之间在第二方向上被划分的区域,或者可以是在第二方向上相邻的像素之间在第一方向上被划分的区域。换言之,第一凹槽BG1和第二凹槽BG2二者可以指的是被布置在第一方向上相邻的两个像素之间并且在第二方向上被物理划分的凹槽。替代地,第一凹槽BG1和第二凹槽BG2二者可以指的是被布置在第二方向上相邻的两个像素之间并且在第一方向上被物理划分的凹槽(参见图9(c))。

[0090] 其中形成第一凹槽BG1和第二凹槽BG2的区域可以对应于第二电极CAT的分离区域,并且其中不形成第一凹槽BG1和第二凹槽BG2的区域可以对应于第二电极CAT的连接区域。每一个像素PXL未被电隔离并且可以通过包括连接区域供应有通过第二电极CAT的电源电压。

[0091] 更具体而言,参考图10(a)-(b),堤部BN包括凹槽BG。凹槽BG的形状可以通过底表面BP以及从底表面BP的两端延伸的两侧SP来限定。本公开的第二实施例使用通过凹槽BG提供的阶梯部分来物理分离有机发光层OL以及布置在堤部BN上的第二电极CAT。所分离的有机发光层OL的一部分以及所分离的第二电极CAT的一部分保留在凹槽BG中。

[0092] 本公开的第二实施例可以将凹槽BG的形状选择为预定形状,以便分离有机发光层OL和第二电极CAT。例如,构成凹槽BG的底表面BP和侧SP之间的角度 α (或者小角度)可以被设置为锐角,以便分离有机发光层OL以及第二电极CAT。

[0093] 进一步参考图11,凹槽BG的截面形状根据位置可以是不同的。例如,位于第一区域中的凹槽BG'可以具有倒锥形的截面形状,并且位于第二区域中的凹槽BG''可以具有锥形的截面形状。也就是说,通过位于第一区域中的凹槽BG'的底表面和侧表面形成的角度可以被设置成锐角,并且通过位于第二区域中的凹槽BG''的底表面和侧表面形成的角度可以被设置成钝角。

[0094] 本公开的第二实施例在某些位置处选择性地分离第二电极CAT,使得能够降低第二电极CAT的表面电阻。因此,本公开的第二实施例能够根据位置选择性地减少低水平电压偏差。因此,由于本公开能够使得亮度中的非均匀性最小化,所以能够提供一种具有改善的显示质量的有机发光二极管显示设备。

[0095] 另外,本公开的第二实施例能够分离包括变为泄漏电流的路径的层的有机发光层OL,而无需额外的工艺。因此,本公开的第二实施例能够断开泄漏电流的路径,使得其具有能够进一步使得由于泄漏电流导致的混色缺陷最小化的优点。

[0096] <第三实施例>

[0097] 图12和13是示意性示出了根据本公开的第三实施例的有机发光二极管显示设备的平面图。在描述本公开的第三实施例时,将省略对与第一实施例和第二实施例的部件基本相同部件的描述。

[0098] 根据本公开的第三实施例的有机发光二极管显示设备包括具有多个像素PXL的显示面板。显示面板包括分别发射红色R、蓝色B和绿色G光的红色R、蓝色B和绿色G像素PXL。如有需要,显示面板可以进一步包括发射诸如白色W光的不同颜色光的像素PXL。像素PXL均包括薄膜晶体管以及连接至所述薄膜晶体管的有机发光二极管。

[0099] 相邻像素PXL可以通过堤部BN(或者像素限定层)来划分,每个像素的平面形状可以通过堤部BN来限定。因此,为了形成具有预定平面形状的像素PXL,可以适当地选择堤部BN的位置和形状。

[0100] 堤部BN包括凹槽BG。凹槽BG可以具有完全穿透堤部BN的整个厚度并且暴露下层的孔形状,或者可以具有从堤部BN的上表面向内部分凹陷的凹陷形状。如第一实施例中所描述的,多个凹槽BG可以被布置在相邻像素PXL之间。

[0101] 凹槽BG被配置为降低泄漏电流。并且可以根据位置选择性设置凹槽BG。也就是说,凹槽BG可以被选择性地设置在需要位置处的相邻像素PXL之间,而不需要设置在整个区域中的相邻像素PXL之间。

[0102] 参考图12,当相邻像素PXL被选择作为发射相同颜色光的像素PXL时,即使由于泄漏电流导致相邻像素PXL不期望地发光,混色缺陷也不会发生。考虑到这些,本公开的第三实施例能够基于分配至相邻像素PXL的颜色确定是否在相邻像素PXL之间设置凹槽BG。

[0103] 例如,基于发射红光的特定像素PXL,在第一方向上与所述特定像素PXL相邻的像素PXL可以被分配为绿色G像素PXL,并且在第二方向上与所述特定像素相邻的像素PXL可以被分配为红色R像素PXL。在这里,在所述特定像素PXL和绿色像素PXL之间形成至少一个凹槽BG以充分确保泄漏电流的流动路径。凹槽BG不能形成在特定像素PXL和红色像素PXL之间。在这种情况下,仅在需要的区域形成凹槽BG就足够了,这在确保工艺自由度中是有利的。另外,在未形成凹槽BG的区域中,堤部BN的宽度被形成为相对较窄,并且可以对应地确保开口率。

[0104] 参考图13,相邻像素PXL之间的距离可以根据位置而不同。如上所述,由于本公开的像素PXL可以具有各种形状,所以也可以改变其布置,并且相应地可以根据位置来改变相邻像素PXL之间的距离。

[0105] 例如,第一区域中的相邻像素PXL之间的间隔距离L1以及第二区域中的相邻像素PXL之间的间隔距离L2可以不同。由于在像素PXL之间的间隔距离L1是长的第一区域中,泄

漏电流的流动路径可以相对较长,与第二区域相比,第一区域可以具有相对小数量的凹槽BG或者可以不具有凹槽BG。也就是说,本公开的第三实施例能够确定是否形成凹槽BG以及与相邻像素PXL之间的间隔距离L1、L2对应的凹槽BG的数量。

[0106] 由于本公开能够通过包括在堤部BN中形成的凹槽BG有效地阻挡泄漏电流,所以能够防止由于光从不需要发光的像素发射导致颜色再现率显著降低的问题。因此,本公开能够提供具有显著改善的显示质量的有机发光二极管显示设备。

[0107] 尽管已经参考其多个说明性实施例描述了实施例,但是应当理解,本领域技术人员可以设计出属于本公开的原理的范围内的许多其他修改和实施例。更具体地,在本公开内容、附图和所附权利要求的范围内,可以在主题组合布置的组成部件和/或布置中进行各种变化和修改。除了组成部件和/或布置的变化和修改之外,替代使用对于本领域技术人员而言也是显而易见的。

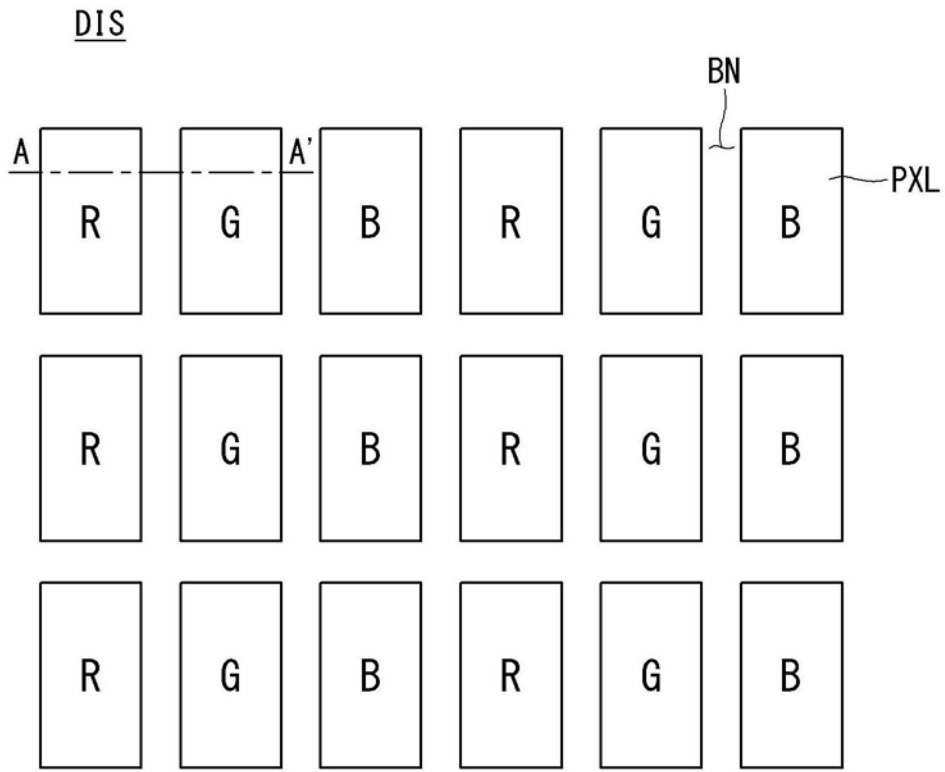


图1

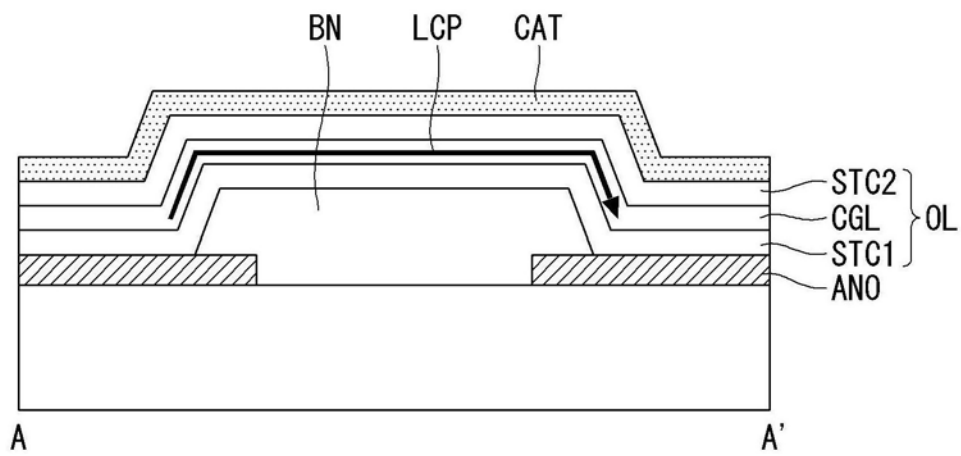


图2(a)

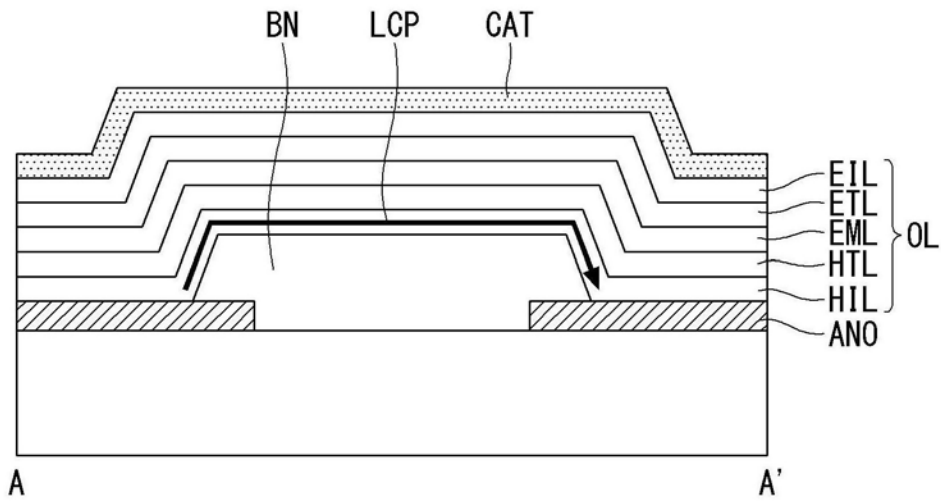


图2 (b)

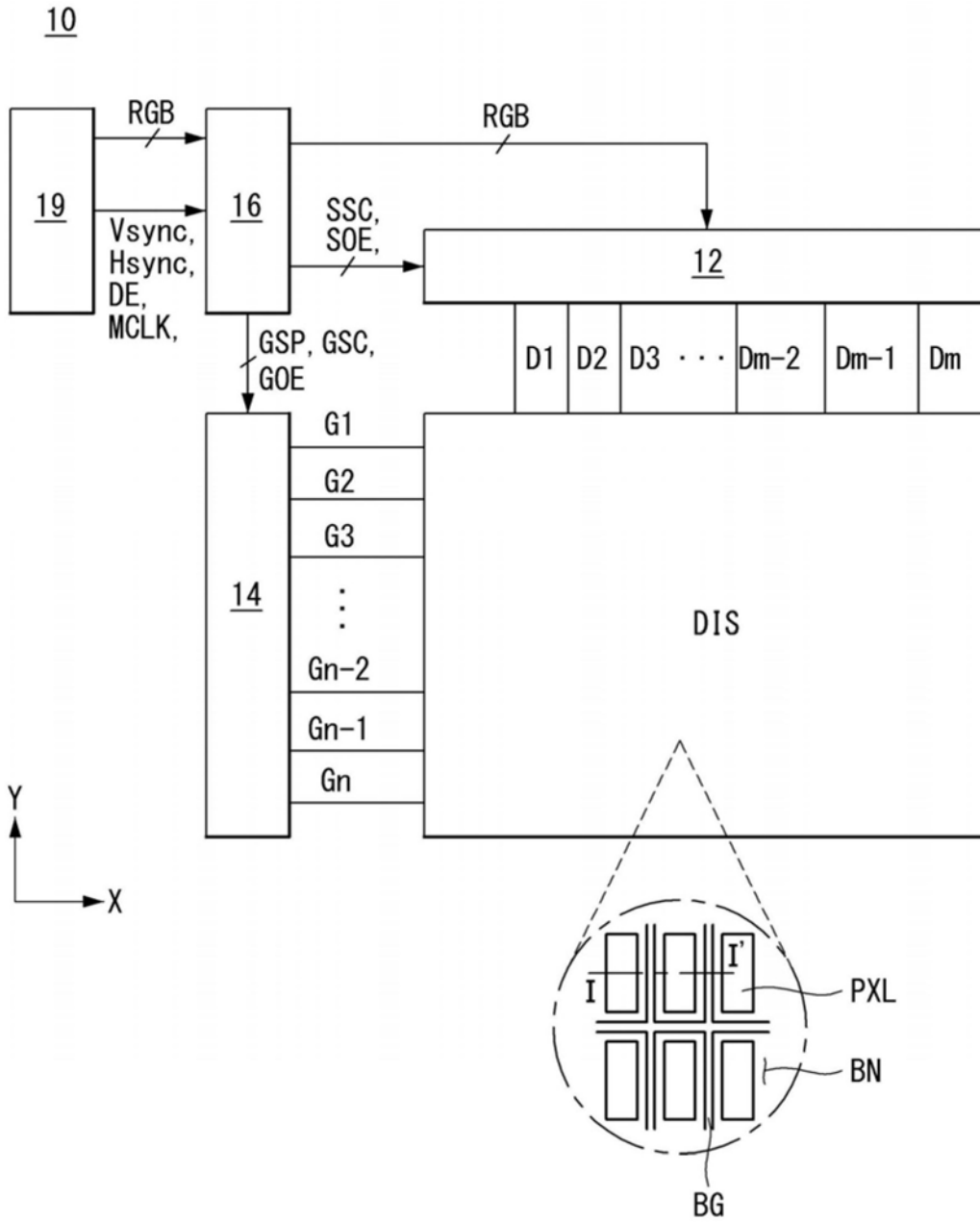


图3

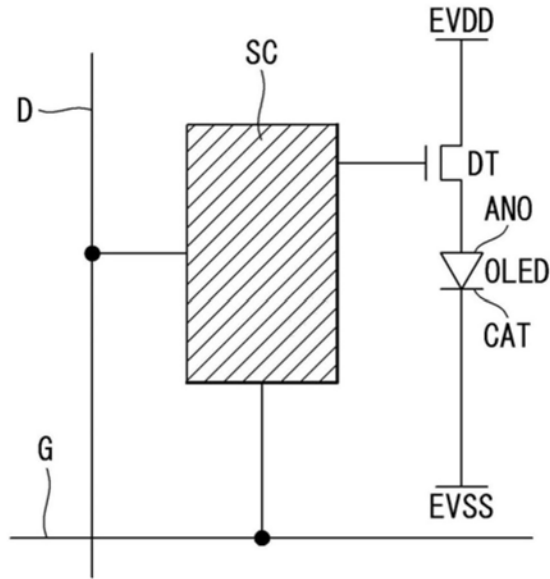


图4

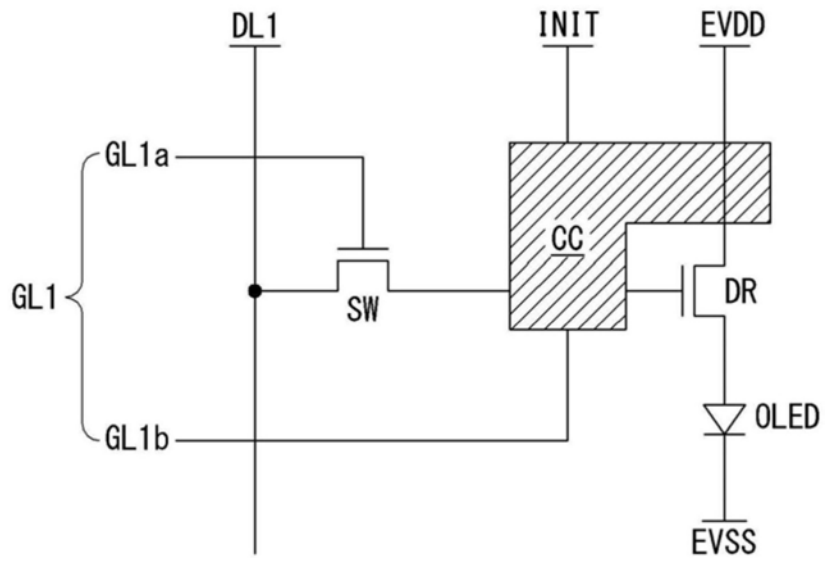


图5 (a)

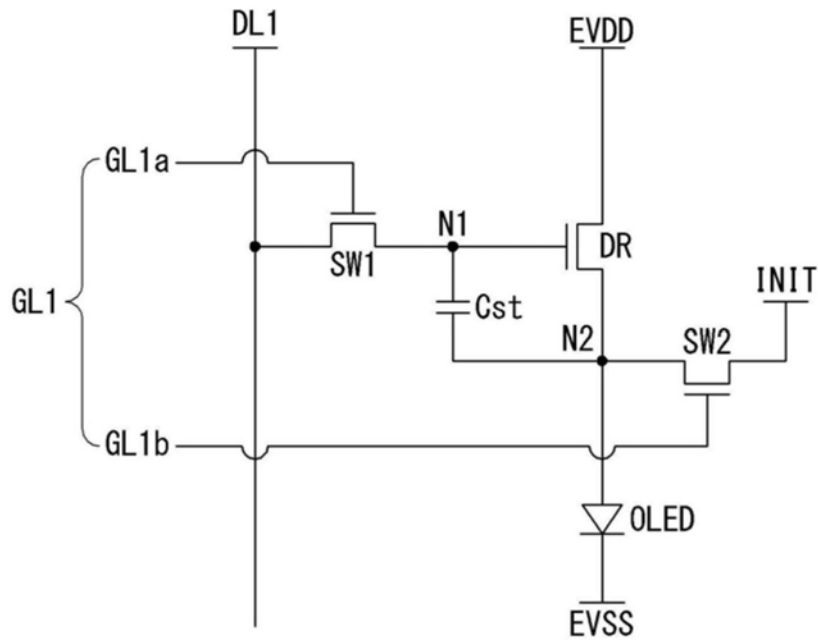


图5 (b)

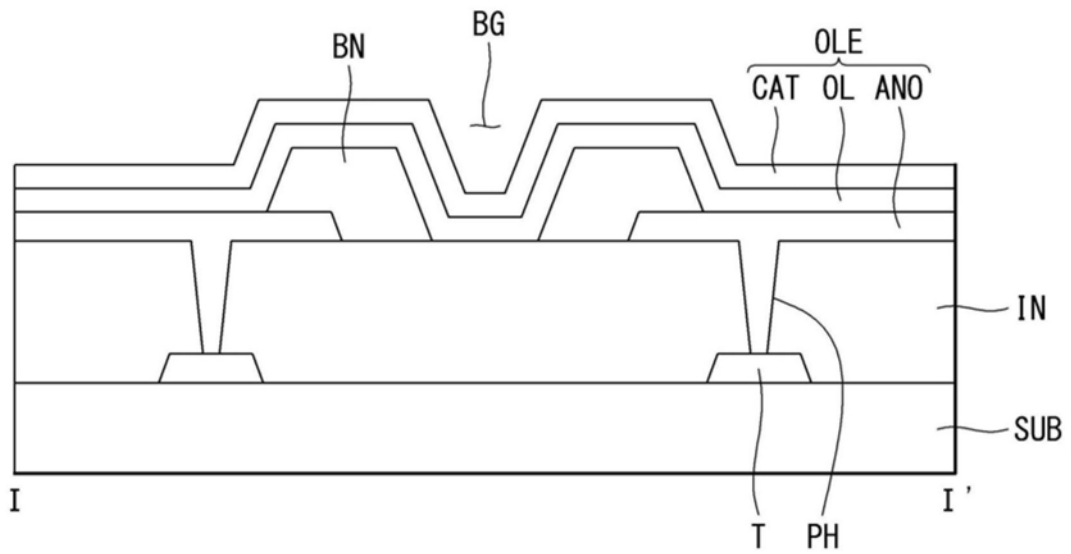


图6 (a)

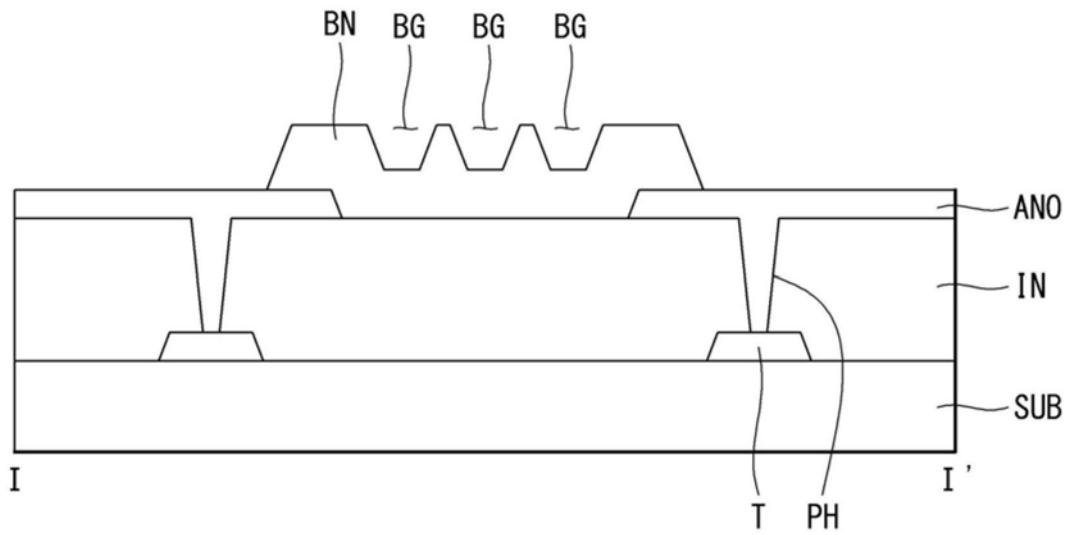


图6 (b)

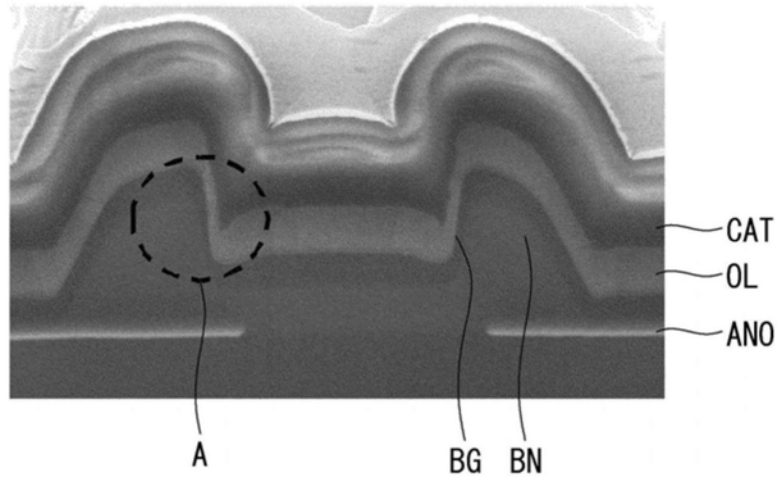


图7

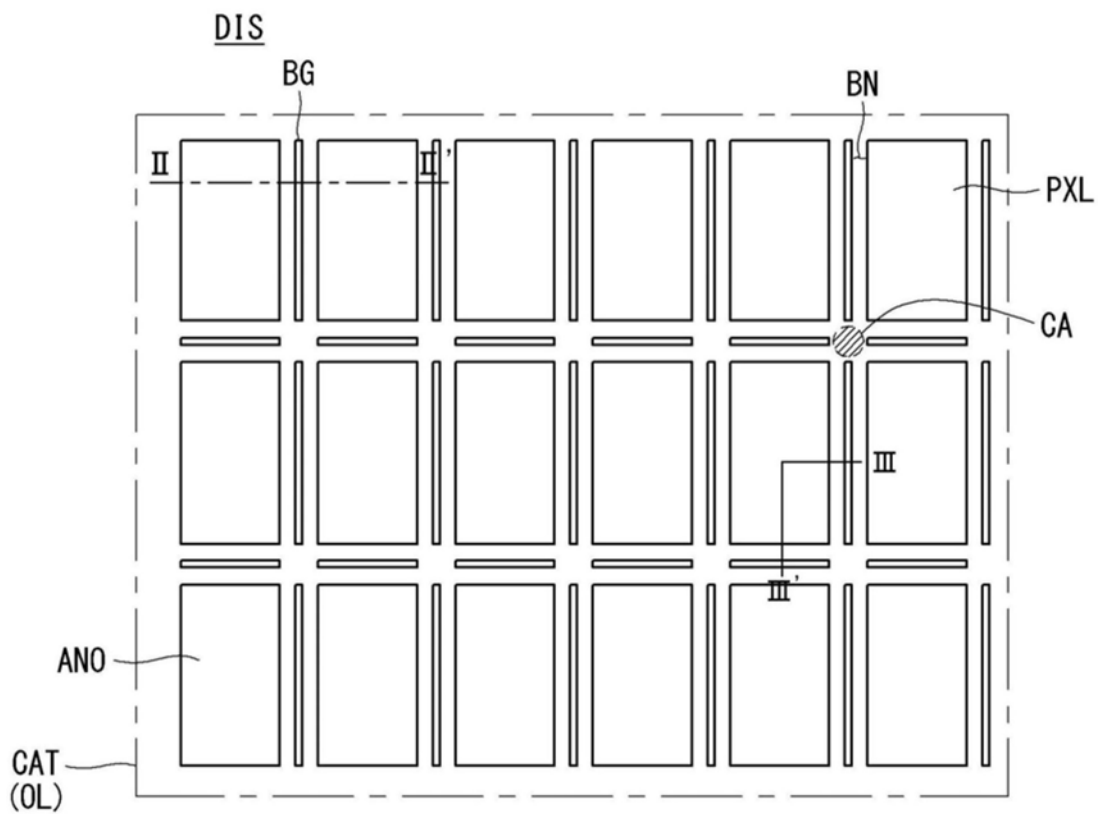


图8

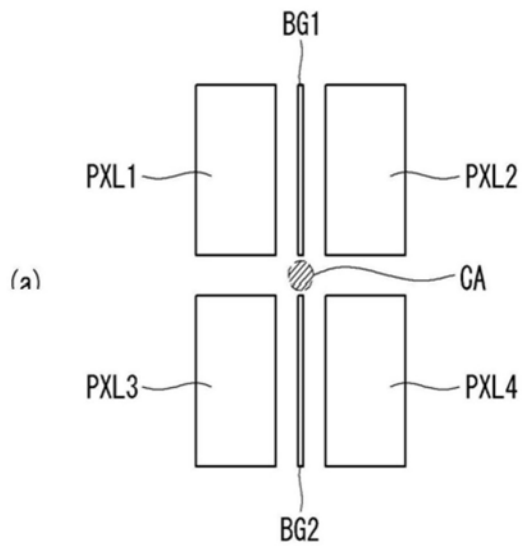


图9(a)

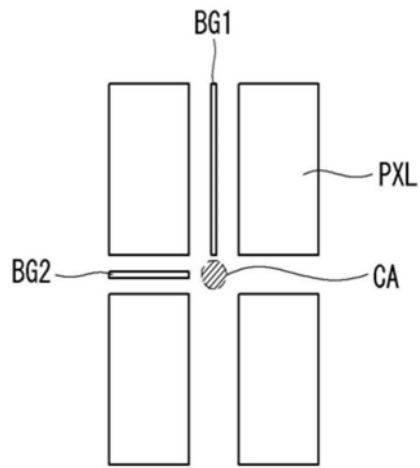


图9 (b)

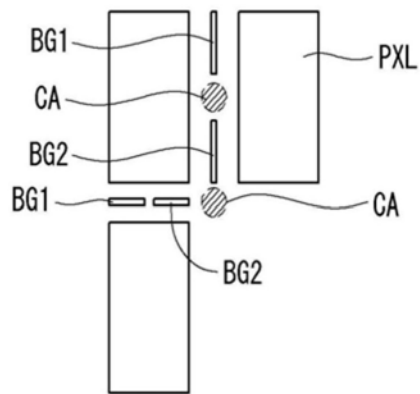


图9 (c)

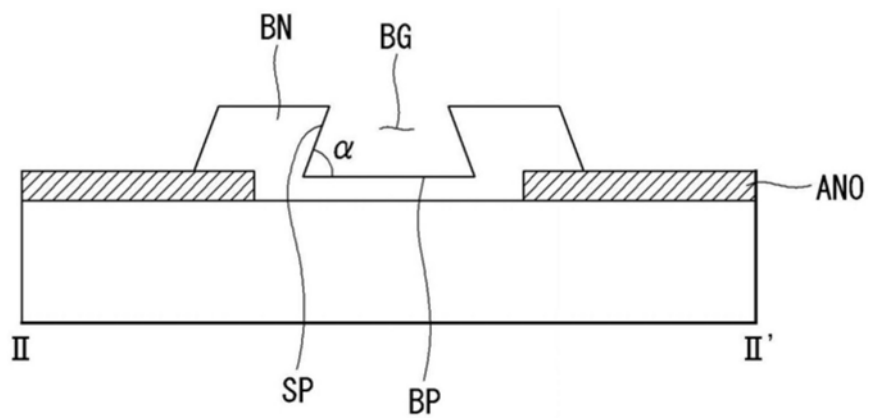


图10 (a)

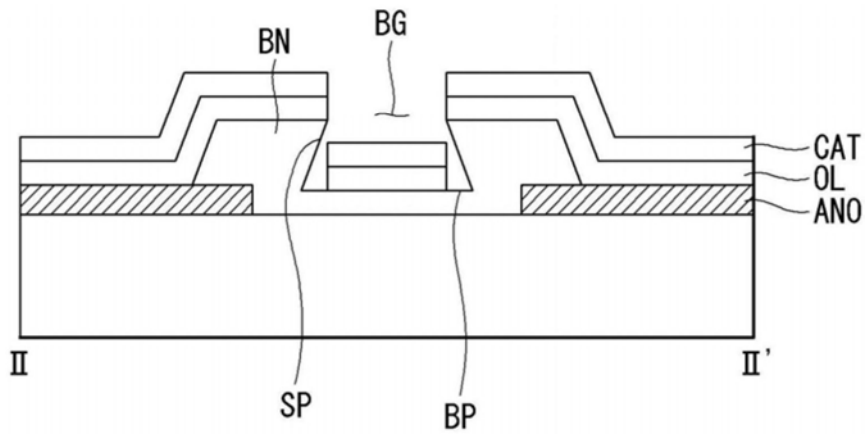


图10(b)

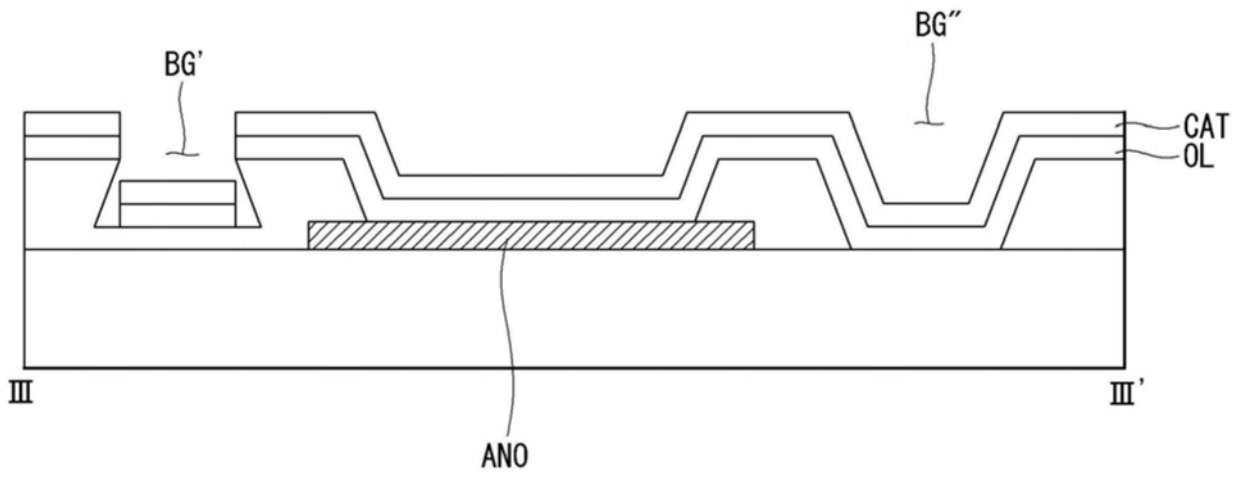


图11

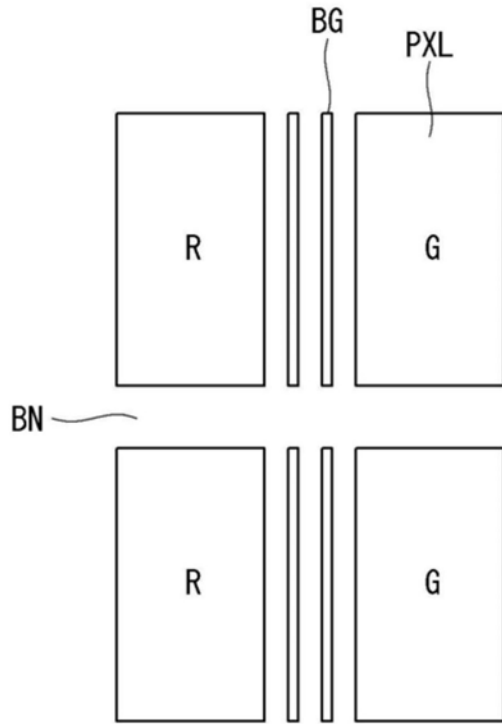


图12

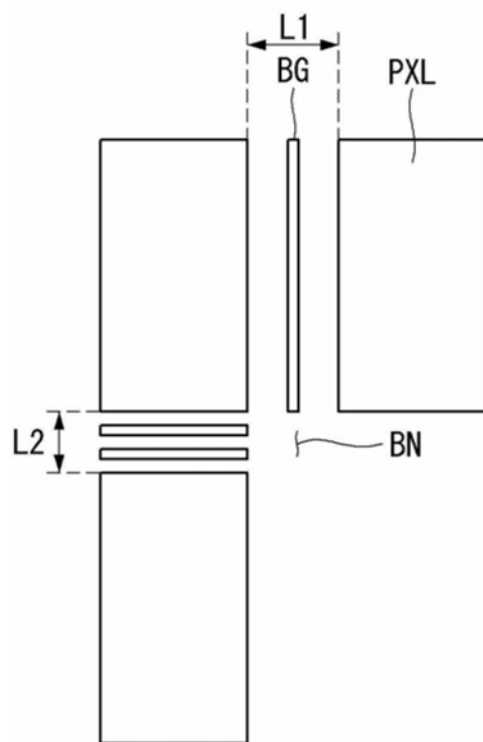


图13

专利名称(译)	有机发光二极管显示设备		
公开(公告)号	CN109585497A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811114072.3	申请日	2018-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	许峻瑛		
发明人	许峻瑛		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 G09G3/3291 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5225 H01L27/3218		
代理人(译)	陈松涛 夏青		
优先权	1020170128233 2017-09-29 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管显示设备。所述有机发光二极管显示设备包括：像素，所述像素包括有机发光二极管；以及堤部，所述堤部划分相邻的像素并且具有暴露为每个所述像素分配的所述有机发光二极管的第一电极的至少一部分。所述堤部包括设置在至少一个区域中的相邻像素之间的至少一个凹槽。

