



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110783371 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910374335.2

(22)申请日 2019.05.07

(30)优先权数据

10-2018-0088502 2018.07.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 柳俊锡 李浩荣 李陵熙 金奎利

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

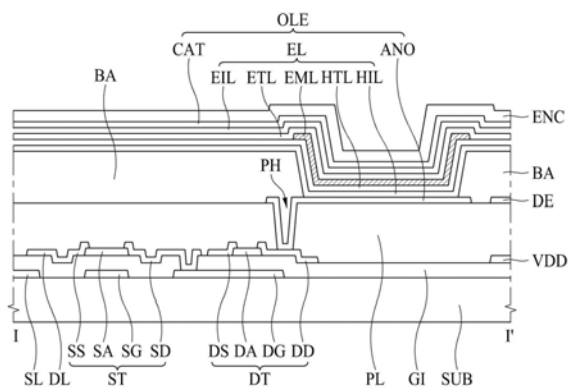
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

具有超高分辨率的电致发光显示器

(57)摘要

具有超高分辨率的电致发光显示器。公开了一种具有防止邻近像素之间的电流泄漏的结构电致发光显示器。该电致发光显示器包括：第一像素，该第一像素被限定在基板上，用于呈现第一颜色；第二像素，该第二像素被限定在所述基板上，用于呈现第二颜色；第一阳极，该第一阳极被设置在所述第一像素处；第二阳极，该第二阳极被设置在所述第二像素处；以及耗尽电极，该耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间形成耗尽区域。



1. 一种电致发光显示器,该电致发光显示器包括:
第一像素,该第一像素被限定在基板上,用于呈现第一颜色;
第二像素,该第二像素被限定在所述基板上,用于呈现第二颜色;
第一阳极,该第一阳极在所述第一像素处;
第二阳极,该第二阳极在所述第二像素处;以及
耗尽电极,该耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间形成耗尽区域,
其中,所述耗尽电极与所述第一阳极和所述第二阳极分开预定距离。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极的宽度在所述第一阳极和所述第二阳极之间的间隙的30%至60%的范围内。
3. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极具有包围所述第一阳极和所述第二阳极中的至少一个的闭合曲线形状。
4. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极的宽度包括至少两个不同的宽度。
5. 根据权利要求4所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间的距离具有最小值的最小区域处具有最大宽度,并且
其中,所述耗尽电极在除了所述最小区域之外的其它区域处具有最小宽度。
6. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述基板包括:
显示区域,该显示区域具有所述第一像素和所述第二像素;以及
非显示区域,该非显示区域包围所述显示区域,并且
其中,所述耗尽电极连接到设置在所述非显示区域处的用于供应高电平电压的线。
7. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极接收等于或高于所述第一阳极的电压和所述第二阳极的电压的电压。
8. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,该电致发光显示器还包括:
空穴功能层,该空穴功能层在所述第一阳极和所述第二阳极上;
发光层,该发光层在所述空穴功能层上;
电子功能层,该电子功能层在所述发光层上;以及
阴极,该阴极在所述电子功能层上。
9. 根据权利要求8所述的电致发光显示器,其中,所述空穴功能层和所述电子功能层共同地在包括所述第一像素和所述第二像素的显示区域上。
10. 根据权利要求8所述的电致发光显示器,其中,所述阴极连接到被供应低电平电压的低电平电压线,
所述耗尽电极连接到被供应高电平电压的驱动电流线,并且
所述第一阳极和所述第二阳极被供应在所述高电平电压和所述低电平电压的范围内的一个电压值。
11. 根据权利要求8所述的电致发光显示器,其中,所述发光层包括:
第一发光层,该第一发光层与所述第一阳极交叠;以及
第二发光层,该第二发光层与所述第二阳极交叠。
12. 根据权利要求8所述的电致发光显示器,其中,所述空穴功能层包含至少1.0%浓度的p型杂质。

13. 根据权利要求12所述的电致发光显示器,其中,所述空穴功能层包括:
空穴注入层,该空穴注入层在所述第一阳极和所述第二阳极上;以及
空穴传输层,该空穴传输层在所述空穴注入层上。
14. 根据权利要求8所述的电致发光显示器,其中,所述电子功能层包括:
电子传输层,该电子传输层在所述发光层上;以及
电子注入层,该电子注入层在所述电子传输层上。
15. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,该电致发光显示器还包括:
第三像素,该第三像素被限定为靠近所述第一像素和所述第二像素中的至少一个,用于呈现第三颜色光;以及
第三阳极,该第三阳极在所述第三像素处,
其中,所述耗尽电极在所述第一阳极和所述第三阳极之间以及在所述第二阳极和所述第三阳极之间形成所述耗尽区域。
16. 根据权利要求15所述的电致发光显示器,其中,所述第一颜色、所述第二颜色和所述第三颜色彼此不同。
17. 根据权利要求1所述的电致发光显示器,其中,所述耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间的距离具有最小值的最小区域处的第一宽度大于所述耗尽电极在除了所述最小区域之外的其它区域处的第二宽度。

具有超高分辨率的电致发光显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及具有防止邻近像素之间的电流泄漏的结构的电致发光显示器。详细地,本公开涉及通过阻止电流泄漏而具有优异色域(或颜色再现范围)的电致发光显示器,以解决由于当邻近像素之间的距离随着像素密度增大而更近时邻近像素之间的电流泄漏而引起的颜色质量劣化。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的发展,对用于显示图像的显示装置的各种需求日益增加。正在实际使用诸如液晶显示(或LCD)装置、电致发光显示装置和量子点显示器(或QD)这样的各种显示装置。

[0003] 作为自发光装置,电致发光显示器具有视角和对比度优异、重量轻且厚度薄而无背光单元以及电功耗低的特性。详细地,电致发光显示器当中的有机发光显示器具有以下优点:以直流低电压来执行驱动,响应时间快并且制造成本比其它类型的显示器低。

[0004] 电致发光显示器包括多个发光二极管。发光二极管包括阳极、形成在阳极上的发光层和在发光层上的阴极。随着高电平电压被施加到阳极并且低电平电压被施加到阴极,空穴和电子分别从阳极和阴极移动至发光层。随着电子和空穴的复合产生激子并且激子从激发态下降至基态,发光层发射光。通过控制在发光二极管的发光层中的每一个处产生的光的量,电致发光显示器呈现视频数据。

[0005] 为了提供高质量的视频图像,显示器的分辨率变得越来越高。例如,对于显示面板的对角线为10英寸以下的便携式个人信息装置,需要将分辨率增加到超过300PPI(每英寸像素数)高达500PPI。然而,在电致发光显示器中获得超高密度分辨率存在许多问题。随着分辨率越来越高,两个邻近的发光二极管之间的距离变得越来越近,使得用于再现视频图像的光可能因从邻近的发光二极管横向泄漏的电流而扭曲或劣化。

[0006] 为了解决这个问题,提供了许多方法或建议。对于超高密度电致发光显示器,需要用于防止邻近的发光二极管之间的横向泄漏电流的解决方案。

发明内容

[0007] 因此,本公开涉及提供基本上消除了由于相关技术的限制和不足而导致的一个或多个问题的电致发光显示器。例如,本公开提供了通过增大p型杂质的浓度来阻止邻近像素之间的横向泄漏电流并降低驱动功耗的电致发光显示器。

[0008] 本公开的一方面涉及提供一种电致发光显示器,该电致发光显示器包括:第一像素,该第一像素被限定在基板上,用于呈现第一颜色;第二像素,该第二像素被限定在所述基板上,用于呈现第二颜色;第一阳极,该第一阳极在所述第一像素处;第二阳极,该第二阳极在所述第二像素处;以及耗尽电极,该耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间形成耗尽区域。所述耗尽电极与所述第一阳极和所述第二阳极分开预定距离。

[0009] 在一个实施方式中,所述耗尽电极的宽度可以在所述第一阳极和所述第二阳极之

间的间隙的30%至60%的范围内。

[0010] 在一个实施方式中,所述耗尽电极可以具有包围所述第一阳极和所述第二阳极中的至少一个的闭合曲线形状。

[0011] 在一个实施方式中,所述耗尽电极的宽度可以包括至少两个不同的宽度。

[0012] 在一个实施方式中,所述耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间的距离具有最小值的最小区域处可以具有最大宽度,并且所述耗尽电极在除了所述最小区域之外的其它区域处可以具有最小宽度。

[0013] 在一个实施方式中,所述基板可以包括:显示区域,该显示区域具有第一像素和第二像素;以及非显示区域,该非显示区域包围所述显示区域。

[0014] 所述耗尽电极可以连接到设置在所述非显示区域处的用于供应高电平电压的线。

[0015] 在一个实施方式中,所述耗尽电极可以接收等于或高于所述第一阳极的电压和所述第二阳极的电压的电压。

[0016] 在一个实施方式中,该电致发光显示器还可以包括:空穴功能层,该空穴功能层在所述第一阳极和所述第二阳极上;发光层,该发光层在所述空穴功能层上;电子功能层,该电子功能层在所述发光层上;以及阴极,该阴极在所述电子功能层上。

[0017] 在一个实施方式中,所述空穴功能层和所述电子功能层可以共同在包括所述第一像素和所述第二像素的显示区域上。

[0018] 在一个实施方式中,所述阴极可以连接到被供应低电平电压的低电平电压线。所述耗尽电极可以连接到被供应高电平电压的驱动电流线。所述第一阳极和所述第二阳极可以被供应在所述高电平电压和所述低电平电压的范围内的一个电压值。

[0019] 在一个实施方式中,所述发光层可以包括:第一发光层,该第一发光层与所述第一阳极交叠;以及第二发光层,该第二发光层与所述第二阳极交叠。

[0020] 在一个实施方式中,所述空穴功能层可以包含至少1.0%浓度的p型杂质。

[0021] 在一个实施方式中,所述空穴功能层可以包括:空穴注入层,该空穴注入层在所述第一阳极和所述第二阳极上;以及空穴传输层,该空穴传输层在所述空穴注入层上。

[0022] 在一个实施方式中,所述电子功能层可以包括:电子传输层,该电子传输层在所述发光层上;以及电子注入层,该电子注入层在所述电子传输层上。

[0023] 在一个实施方式中,该电致发光显示器还可以包括:第三像素,该第三像素被限定为靠近所述第一像素和所述第二像素中的至少一个,用于呈现第三颜色光;以及第三阳极,该第三阳极在所述第三像素处。

[0024] 所述耗尽电极可以在所述第一阳极和所述第三阳极之间以及在所述第二阳极和所述第三阳极之间形成所述耗尽区域。

[0025] 在一个实施方式中,第一颜色、第二颜色和第三颜色可以彼此不同。

[0026] 在一个实施方式中,所述耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间的距离具有最小值的最小区域处的第一宽度可以大于所述耗尽电极在除了所述最小区域之外的其它区域处的第二宽度。

[0027] 本公开的额外优点和特征将在随后的描述中被部分地阐述,并且对于本领域的普通技术人员在阅读了下文后将部分地变得显而易见,或者可以通过本发明的实践而得知。可以通过书面的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现并获得本公开的

目的和其它优点。根据本公开,通过采用用于阻止两个邻近的子像素之间的横向泄漏电流的耗尽电极,能够以超高密度像素分辨率确保最佳伽马质量。即使p型杂质的浓度增大,由于耗尽电极,也能够有效地阻止两个邻近的阳极之间的横向泄漏电流。因此,可以降低驱动发光二极管的功耗。

[0028] 为了实现这些目的和其它优点并且按照本公开的目的,如本文中实施并广义描述的,提供了一种在阳极之间包括耗尽电极的电致发光显示器。耗尽电极由与阳极相同的材料制成,因此不存在用于形成耗尽电极的附加处理步骤。因此,制造过程简单。显示器的结构能够提供优异的视频质量。通过将高电平电压施加到用于驱动发光二极管的耗尽电极,能够简单地配置用于阻止泄漏电流的电路。

附图说明

[0029] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本申请中并构成本申请的一部分,附图例示了本公开的实施方式并且与说明书一起用来说明本公开的原理。在附图中:

[0030] 图1是示出根据本公开的実施方式的电致发光显示器的结构的示图;

[0031] 图2是例示根据本公开的實施方式的一个子像素的结构的电路图;

[0032] 图3是例示根据本公开的實施方式的子像素的平面图;

[0033] 图4是例示根据本公开的實施方式的电致发光显示器的与图3中的切割线I-I'交叉的结构的截面图;

[0034] 图5是例示根据本公开的實施方式的电致发光显示器的与图3中的切割线II-II'交叉的结构的截面图;

[0035] 图6A是例示根据比较例的没有耗尽电极的发光二极管的结构的截面图;

[0036] 图6B是例示根据本公开的一个實施方式的发光二极管的结构的截面图;

[0037] 图7是示出根据本公开的一个實施方式的像素的结构的示图;

[0038] 图8A是例示根据本公开的一个實施方式的设置在两个邻近的阳极之间的耗尽电极的布局结构的截面图;

[0039] 图8B是例示根据本公开的另一个實施方式的设置在两个邻近的阳极之间的耗尽电极的布局结构的截面图;

[0040] 图9是例示根据本公开的第一示例的耗尽电极的布局结构的平面图;以及

[0041] 图10是例示根据本公开的第二示例的耗尽电极的布局结构的平面图。

具体实施方式

[0042] 现在,将详细地参考本公开的示例性实施方式,在附图中例示了这些实施方式的示例。只要有可能,就将在整个附图中使用相同的参考标号来表示相同或相似的部件。在说明书中,应该注意,在可能的情况下,将已经用于表示其它图中的相似元件的相似的参考标号用于元件。在下面的描述中,当本领域技术人员已知的功能和配置与本公开的基本配置无关时,将省略对它们的详细描述。本说明书中描述的术语应该被如下地理解。将通过参照附图描述的以下实施方式来阐明本公开的优点和特征及其实现方法。然而,本公开可以按照不同的方式来实施并且不应该被理解为限于本文中阐述的实施方式。相反,提供这些实

施方式,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。另外,本公开仅由权利要求的范围限定。

[0043] 附图中为了描述本公开的实施方式而公开的形状、大小、比率、角度和数量仅仅是示例,因此,本公开不限于所例示的细节。相似的参考标号始终是指相似的元件。在下面的描述中,当确定对相关已知功能或配置的详细描述不必要地使本公开的要点模糊不清时,将省略所述详细描述。

[0044] 在使用本说明书中描述的“包括”、“具有”和“包含”的情况下,除非使用“仅”,否则还可以存在另一部件。单数形式的术语可以包括复数形式,除非做相反注释。

[0045] 在理解元件时,元件被解释为包括误差范围,尽管没有进行明确描述。

[0046] 在描述位置关系时,例如,当位置顺序被描述为“在…上”、“在…上方”、“在…下方”和“靠近”时,可以包括其间不接触的情况,除非使用了“恰好”或“正好”。如果提及第一元件位于第二元件“上”,则不意指第一元件本质上位于图中的第二元件的上方。可根据所涉及的物体的方位来改变物体的上部和下部。因此,在图中或者在实际配置中,第一元件位于第二元件“上”的情况包括第一元件位于第二元件“下方”的情况以及第一元件位于第二元件“上方”的情况。

[0047] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“在…之后”、“随后”、“接着”和“在…之前”时,可以包括不连续的情况,除非使用了“恰好”或“正好”。

[0048] 应该理解,虽然在本文中可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应该受这些术语限制。这些术语只是用于将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,并且类似地,第二元件可被称为第一元件。

[0049] 术语“第一水平(或X轴方向)”、“第二水平(或Y轴方向)”和“垂直(或Z轴方向)”不应该仅基于相应的方向彼此垂直的几何关系来解释,而是可以被表示为在本公开的组件能够进行功能性操作的范围内具有更广的方向性的方向。

[0050] 应该理解,术语“至少一个”包括与任何一个条目相关的所有组合。例如,“第一元件、第二元件和第三元件当中的至少一个”可以包括从第一元件、第二元件和第三元件中选择的一个或多个元件的所有组合以及第一元件、第二元件和第三元件中的每一个元件。

[0051] 本公开的各个实施方式的特征可以被彼此部分或全体联结或组合,并且可以按各种方式彼此相互作用并且在技术上被驱动,如本领域技术人员能够充分理解的。本公开的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以按相互依赖关系来一起执行。

[0052] 下文中,将参照附图来详细地描述本公开的示例性实施方式。图1是示出根据本公开的実施方式的电致发光显示器的结构的示图。在图1中,X轴与扫描线的方向平行。Y轴与数据线的方向平行。Z轴是显示器的高度(或厚度)方向。

[0053] 参照图1,电致发光显示器包括底部基板110、选通(或扫描)驱动器200、数据焊盘部300、源极驱动集成电路(或IC)410、柔性膜430、电路板450和定时控制器500。

[0054] 底部基板110可以包含绝缘材料或柔性材料。例如,底部基板110可以由玻璃、金属或塑料材料制成,但是不限于这些材料。当电致发光显示器被应用于柔性显示装置时,底部基板110可以由诸如软塑料材料这样的柔性材料制成。例如,底部基板110可以包含透明的聚酰亚胺材料。

[0055] 底部基板110可以被分成显示区域DA和非显示区域NDA。作为用于呈现视频图像的区域显示区域DA可以被限定在底部基板110的占据大部分面积的中部区域处,但是不限于此。显示区域DA包括多条扫描线(或选通线)、多条数据线和多个像素。所述像素中的每一个可以包括多个子像素。所述子像素中的每一个可以包括一条扫描线和一条数据线。

[0056] 作为不呈现视频图像的区域非显示区域NDA可以被限定在底部基板110的包围显示区域DA的全部侧或一些侧的周边区域处。非显示区域NDA可以包括选通驱动器200和数据焊盘部300。

[0057] 选通驱动器200根据从定时控制器500接收的选通控制信号依次将扫描(或选通)信号供应到扫描线。选通驱动器200可以被形成为包围底部基板110上的显示区域DA的一侧的非显示区域NDA处的GIP(面板内选通驱动)类型。GIP类型意指选通驱动器200被直接形成在底部基板110上的结构。

[0058] 数据焊盘部300根据从定时控制器500接收到的数据控制信号将数据信号供应给数据线。数据焊盘部300可以被制造为驱动芯片集,被安装在柔性膜430上并且通过TAB(载带自动接合)方法附接到底部基板110的非显示区域NDA的一个外侧。

[0059] 源极驱动集成电路410可以从定时控制器500接收数字视频数据和源极控制信号。源极驱动集成电路410根据源极控制信号将数字视频数据转换成模拟数据电压并且将它们发送到数据线。当源极驱动集成电路410被制成为芯片集时,可以使用COF(膜上芯片)或COP(塑料上芯片)方法将其安装在柔性膜430上。

[0060] 柔性膜430可以包括将数据焊盘部300连接到源极驱动集成电路410以及将数据焊盘部300连接到电路板450的多条线。柔性膜430可以利用各向异性导电膜(或ACF)附接在数据焊盘部300上,使得数据焊盘部300可以连接到柔性膜430的线。

[0061] 柔性膜430可以附接到电路板450。电路板450可以包括用于驱动电路的多个驱动芯片集。例如,电路板450可以包括定时控制器500。电路板450可以是印刷电路板或柔性印刷电路板。

[0062] 定时控制器500经由电路板450的线缆从外部系统板接收数字视频数据和定时信号。基于定时信号,定时控制器50生成用于控制选通驱动器200的操作定时的选通控制信号和用于控制源极驱动集成电路410的源极控制信号。定时控制器500向选通驱动器200供应选通控制信号,并且向源极驱动集成电路410供应源极控制信号。根据产品,定时控制器500可以被形成为嵌入源极驱动集成电路410并安装在底部基板110上的一个驱动芯片。

[0063] 图2是例示根据本公开的实施方式的一个子像素的结构的电路图。图3是例示根据本公开的实施方式的子像素的平面图。图4是例示电致发光显示器的与图3中的切割线I-I'交叉的结构的截面图。将使用图2至图4来说明有机发光二极管显示器(电致发光显示器的一个示例)。

[0064] 参照图2至图4,有机发光二极管显示器的一个像素可以由一条扫描线SL、一条数据线DL和一条驱动电流线VDD限定。有机发光二极管的任一个像素包括开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT、有机发光二极管OLE和存储电容Cst。高电平电压被供应给驱动电流线VDD,用于驱动有机发光二极管OLE。

[0065] 例如,开关薄膜晶体管ST可以被设置在扫描线SL与数据线DL交叉的区域处。开关薄膜晶体管ST可以包括开关栅极SG、开关源极SS和开关漏极SD。开关栅极SG连接到扫描线

SL。开关源极SS连接到数据线DL。开关漏极SD连接到驱动薄膜晶体管DT。开关薄膜晶体管ST用于通过将数据信号供应给驱动薄膜晶体管DT来选择呈现视频图像的像素。

[0066] 驱动薄膜晶体管DT用于驱动由开关薄膜晶体管ST选择的像素的有机发光二极管OLE。驱动薄膜晶体管DT可以包括驱动栅极DG、驱动源极DS和驱动漏极DD。驱动栅极DG连接到开关薄膜晶体管ST的开关漏极SD。驱动源极DS连接到驱动电流线VDD。驱动漏极DD连接到有机发光二极管OLE的阳极ANO。存储电容Cst被设置在驱动薄膜晶体管DT的驱动栅极DG和有机发光二极管OLE的阳极ANO之间。

[0067] 驱动薄膜晶体管DT可以被设置在驱动电流线VDD和有机发光二极管OLE之间。驱动薄膜晶体管DT根据与开关薄膜晶体管ST的开关漏极SD连接的驱动栅极DG的电压值来控制从驱动电流线VDD流向有机发光二极管OLE的电流的量。

[0068] 有机发光二极管OLE可以包括阳极ANO、有机发光层EL和阴极CAT。有机发光二极管OLE可以发射亮度受由驱动薄膜晶体管DT控制的电流量控制的光。换句话说,可以通过由驱动薄膜晶体管DT控制的电流量来控制有机发光二极管OLE的亮度。有机发光二极管OLE的阳极ANO连接到驱动薄膜晶体管DT的驱动漏极DD。阴极CAT连接到被供应低电平电压的低电平线VSS。通过低电平电压和由驱动薄膜晶体管DT控制的高电平电压之间的电压差来驱动有机发光二极管OLE。

[0069] 参照图4,将说明根据本公开的有机发光二极管显示器的横截面结构。在基板SUB上,形成了开关栅极SG、驱动栅极DG和扫描线SL。栅极绝缘层GI在基板SUB上被设置为覆盖开关栅极SG、驱动栅极DG和扫描线SL。

[0070] 开关半导体层SA在栅极绝缘层GI上被形成为与开关栅极SG交叠。驱动半导体层DA在栅极绝缘层GI上被形成为与驱动栅极DG交叠。在开关半导体层SA上,开关源极SS和开关漏极SD可以被设置成其间有预定距离。在驱动半导体层DA上,驱动源极DS和驱动漏极DD可以被设置成其间有预定距离。

[0071] 开关薄膜晶体管ST的开关漏极SD通过形成在栅极绝缘层GI处的漏极接触孔DH连接到驱动薄膜晶体管DT的驱动栅极DG。需要防止开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT受到任何外部影响。另外,基板的被形成有薄膜晶体管ST和DT的表面不均匀,并且具有许多台阶差异。为了使有机发光二极管EL以优异效率发射光,有机发光层应该被形成在光滑且平坦的表面上。因此,优选的是,在基板SUB的整个表面上方沉积平整层PL,以便使基板SUB的表面成为平滑状态并且保护这些元件。在其它情况下,还可以在平整层PL下方设置钝化层,以覆盖薄膜晶体管ST和DT。在这种情况下,这些元件包括薄膜晶体管和存储电容。

[0072] 有机发光二极管的阳极ANO被形成在平整层PL上。阳极ANO通过穿透平整层PL的像素接触孔PH连接到驱动薄膜晶体管DT的驱动漏极DD。阳极ANO可以被形成为在由扫描线SL、数据线DL和驱动电流线VDD限定的像素区域内具有最大的面积。

[0073] 堤BA可以被形成为在具有阳极ANO的基板SUB上限定发光区域。堤BA使阳极ANO的大部分区域暴露,并且将一个阳极ANO与邻近的阳极ANO区分开。阳极ANO的被堤BA暴露的区域被限定为发光区域。有机发光层EL被形成在被堤BA暴露的阳极ANO上。阴极CAT被形成在有机发光层EL上。

[0074] 还可以在有机发光二极管OLE上设置封装层ENC。封装层ENC可以在阴极CAT上覆盖基板SUB的整个表面。封装层ENC可以保护薄膜晶体管ST和DT以及有机发光二极管OLE免受

外部冲击。另外,封装层ENC可以防止湿气或异物侵入到有机发光二极管OLE中,使得能够使有机发光二极管的寿命保持长的时间。

[0075] 有机发光层EL可以包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL可以被覆盖在基板SUB的整个表面上,以便被共同沉积在有机发光二极管OLE的全部或部分上。除了发光层EML之外的有机发光层EL被共同沉积在像素中的一些上,使得它可以被沉积在基板SUB的整个表面或一些表面上。这里,空穴注入层HIL和空穴传输层HTL被称为空穴功能层,用于增强空穴到发光层EML中的迁移率。同样地,电子注入层EIL和电子传输层ETL被称为电子功能层,用于增强电子到发光层EML中的迁移率。

[0076] 在有机发光层EL发射白色光的情况下,发光层EML可以被设置在基板SUB的整个表面上,以便被共同沉积在有机发光二极管OLE的全部或部分上。在这种情况下,还可以在有机发光二极管OLE上或有机发光二极管OLE下方设置用于在每个像素处呈现特定颜色的滤色器。

[0077] 在有机发光层EL在每个子像素处发射特定颜色光的情况下,发光层EML可以被分别形成在每一个子像素处。例如,红色子像素具有红色发光层,绿色子像素具有绿色发光层并且蓝色子像素具有蓝色发光层。在其它情况下,还包括用于更好地增强色域的滤色器。

[0078] 对于有机发光二极管显示器,薄膜晶体管ST和DT被形成在基板SUB上,然后有机发光二极管OLE被层叠在其上。根据来自有机发光二极管OLE的光的发射方向,显示器可以被分为顶部发光型、底部发光型和双发光型。对于顶部发光型,光从有机发光二极管OLE发射到设置在上侧的封装层ENC。对于底部发光型,光从有机发光二极管OLE发射到设置在下侧的基板SUB。对于双发光型,光被同时发射到上侧和下侧。

[0079] 对于顶部发光型,如图3中所示,阳极ANO具有透明导电层和在透明导电层下方的高反射金属层。透明导电层可以包含从铟锡氧化物(或ITO)、铟锌氧化物(或IZO)、铟锌锡氧化物(或IZTO)、铟铋氧化物(或ICO)或铟钨氧化物(或IWO)中选择的任一种。高反射金属层可以包含从金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)或其合金中选择的任一种。

[0080] 对于底部发光型,阳极ANO可以由透明导电材料制成。在一些情况下,即使使用不透明金属材料,非常薄的金属层也能够确保一定程度的透明度,使得在底部发光型中,金属层仅可以被用于阳极ANO。

[0081] 阳极ANO是用于供应空穴的一个电极。空穴注入层HIL将从阳极ANO接收的空穴注入到空穴传输层HTL中。空穴注入层HIL可以包含CuPc(铜酞菁)、PEDOT(聚(3,4)-亚乙二氧基噻吩)、PANI(聚苯胺)或NPD(N,N-二萘基-N,N'-二苯基联苯胺)。在一些情况下,可以省略空穴注入层HIL。空穴传输层HTL将从空穴注入层HIL接收的空穴传输到发光层EML中。空穴传输层HTL可以包含NPD(N,N-二萘基-N,N'-二苯基联苯胺)、TPD(N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双-(苯基)-联苯胺)、TCTA(4-(9H-咔唑-9-基)-N,N-双[4-(9H-咔唑-9-基)苯基]-苯胺)、CBP(4,4'-N,N'-二咔唑-联苯)、s-TAD或MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺)。

[0082] 阴极CAT是用于供应电子的电极。电子注入层HIL将从阴极CAT接收的电子注入到电子传输层ETL中。可以省略电子注入层EIL。电子传输层ETL将从电子注入层EIL接收的电子传输到发光层EML中。电子传输层ETL可以包含PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,

3,4-恶二唑)、TAZ (3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、LiQ (8-羟基喹啉内酯-锂)、BA1q (双(2-甲基-8-喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)、TPBi (2,2',2'-(1,3,5-苯三甲苯基(triyl))-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)等。

[0083] 在发光层EML处,从空穴传输层HTL供应的空穴和从电子传输层ETL供应的电子复合并且产生激子。当激子从激发态下降至基态时,发射光。

[0084] 发光层EML可以包含主体和掺杂剂。另外,发光层EML可以包含发射红色光、绿色光、蓝色光和/或白色光的材料。发光层EML可以使用磷光材料或荧光材料来形成。

[0085] 在发光层EML发射红色光的情况下,发光层EML可以是包含主体材料和掺杂剂材料的磷光材料,该主体材料包括CBP (咔唑联苯)或mCP (1,3-双(咔唑-9-基)),该掺杂剂材料包括从PIQIr(acac) (双(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac) (双(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)和PtOEP (八乙基卟啉铂)中选择的至少一种。在其它情况下,发光层EML可以是包括PBD:Eu(DBM)3(Phen)或二萘嵌苯的荧光材料。

[0086] 在发光层EML发射绿色光的情况下,发光层EML可以是包括包含CBP或mCP的主体材料和包含Ir(ppy)3(fac三(2-苯基吡啶)铱)的掺杂剂材料的磷光材料。在其它情况下,发光层EML可以是包括Alq3(三(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料。

[0087] 在发光层EML发射蓝色光的情况下,发光层EML可以是包括包含CBP或mCP的主体材料和包含(4,6-F2ppy)2Irpic或L2BD111的掺杂剂材料的磷光材料。

[0088] 为了获得优异的发光效率和性能,应该在发光层EML的中间部分处形成激子。否则,当其中电子和空穴复合以产生激子的复合区域或发光区域偏离发光层EML的中间区域时,预计发光性能没有最佳条件。也就是说,因为在发光层EML的适当位置处没有产生光,所以不能够发出正确的颜色。另外,可以在空穴功能层或电子功能层处出现激子产生,使得有机发光二极管的寿命会缩短。

[0089] 为了在发光层EML内产生激子,空穴和电子应该被适当地转移到发光层中。为此,p型杂质将被掺杂到空穴功能层中并且n型杂质将被掺杂到电子功能层中。

[0090] 例如,通过将p型杂质以1~1.2%掺杂到空穴注入层HIL和/或空穴传输层HTL中,能够增强从空穴功能层到发光层EL的空穴迁移率。另外,通过将n型杂质以百分之几掺杂到电子注入层EIL和/或电子传输层ETL中,能够增强从电子功能层到发光层EL的电子迁移率。结果,能够降低功耗并且能够增强发光效率。这里,掺杂%是杂质的体积量的单位。例如,掺杂%可以是杂质相对于主体材料的体积的体积%。

[0091] 在一个示例中,空穴功能层可以包含主体材料和掺杂剂材料。作为p型杂质材料的掺杂剂材料与主体材料的体积的体积比可以为1.0~1.2%。另外,电子功能层还可以包含主体材料和掺杂剂材料。作为n型杂质材料的掺杂剂材料与主体材料的体积的体积比可以为1.0~1.2%。

[0092] 作为将p型杂质掺杂到空穴功能层中并且将n型杂质掺杂到电子功能层中的替代,可以在有机发光层EL中包括附加的p型杂质掺杂的空穴功能层和附加的n型杂质掺杂的电子功能层。附加的p型杂质掺杂的空穴功能层可以是空穴传输催化层,并且附加的n型杂质掺杂的电子功能层可以是电子传输催化层。

[0093] 通过将p型杂质掺杂到诸如空穴注入层HIL和/或空穴传输层HTL这样的空穴功能层中,能够增强发光层,但是这会引入任何意外的问题。为了增强发光层而没有任何其它问

题,本公开提出了如图5中所示的新结构。图5是例示电致发光显示器的与图3中的切割线II-II'交叉的结构的截面图。

[0094] 参照图5,根据本公开的电致发光显示器包括设置在像素之间的耗尽电极DE。耗尽电极DE可以在平整层PL上以预定距离设置在两个邻近的阳极ANO之间。在阳极ANO之间,数据线DL和驱动电流线VDD可以位于平整层PL下方。耗尽电极DE可以被形成覆盖数据线DL和/或驱动电流线VDD。

[0095] 当设置在两个邻近的有机发光二极管OLE之间时,耗尽电极DE可以起到阻止通过共同沉积在邻近的两个像素上的空穴功能层引起的横向泄漏电流的作用。为了阻止横向泄漏电流,向耗尽电极DE供应等于或高于用于驱动根据一个实施方式的有机发光二极管OLE的高电平电压的高电平电压。结果,可以在沉积在耗尽电极DE上方的空穴注入层HIL和/或空穴传输层HTL处形成耗尽区域。

[0096] 例如,耗尽电极DE可以连接到驱动电流线VDD。在这种情况下,耗尽电极DE可以经由穿透形成在非显示区域NDA处的平整层PL的接触孔连接到驱动电流线VDD。

[0097] 在另一示例中,GIP型选通驱动器200可以使用被供应比施加到驱动电流线VDD的高电平电压信号高的高电平电压信号的附加线。在这种情况下,耗尽电极DE可以延伸到非显示区域NDA并且连接到选通驱动器200的附加线。

[0098] 下文中,参照附图,详细地说明根据本公开的耗尽电极。图6A是例示根据比较例的没有耗尽电极的发光二极管的结构截面图。图6B是例示根据本公开的一个实施方式的发光二极管的结构截面图。这里,为了方便起见,空穴传输层HTL仅被示出为针对空穴功能层的代表层,并且电子传输层ETL仅被示出为针对电子功能层的代表层。

[0099] 在图6A中,说明了呈现纯绿色光的情况,在这种情况下,高电平电压被施加到仅在包括红色、绿色和蓝色(子)像素的单位像素中的绿色像素。参照图6A,6V的驱动电压被施加到设置在绿色像素G中的绿色阳极ANOG。同时,0V的驱动电压被施加到设置在红色像素R中的红色阳极ANOR。0V的低电平电压被施加到阴极CAT。因此,在绿色阳极ANOG和阴极CAT之间施加了6V的电压差,使得空穴可以从靠近绿色阳极ANOG的空穴传输层HTL移动至绿色发光层ELG。同时,电子可以从靠近阴极CAT的电子传输层ETL移动至绿色发光层ELG。在绿色发光层EGL处,空穴和电子复合,并且发射出绿色光。

[0100] 相反,设置在红色像素R中的红色阳极ANOR与阴极CAT之间没有电压差。空穴和电子没有移动至红色发光层ELR。结果,没有从红色发光层ELR发出光。

[0101] 在红色像素R和绿色像素G随着像素密度增大而非常接近的情况下,从绿色阳极ANOG注入的空穴可能由于分布在空穴传输层HTL中的p型杂质而移动至与绿色像素G邻近的红色像素R。结果,会从红色发光层ELR发射极少量的红色光。

[0102] 在这种情况下,即使操作被设计为在一个单位像素中呈现纯绿色光,也没有再现纯绿色光,因为由于泄漏电流而发射了红色光。在其中邻近的阳极ANO之间的距离或间隙非常小或窄的高分辨率显示器中可能严重地发生这种问题。

[0103] 根据本公开的电致发光显示器还包括在阳极ANO之间的耗尽电极DE。耗尽电极DE被供应等于或大于施加到阳极ANO的电压的高电平电压。结果,在耗尽电极DE和阴极CAT之间形成电场。根据该电场,形成耗尽区域。耗尽区域可以被限定为导电的掺杂半导体材料内的绝缘区域,在该绝缘区域中,移动电荷载流子已经扩散离开或者已经在电场的作用下被

迫离开。因此,空穴(导电材料中的一种)不能穿过该区域,使得可以阻止横向泄漏电流。

[0104] 参照图6B,根据本公开的耗尽区域可以包括顺序层叠的耗尽电极DE、堤BA、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL、电子注入层EIL和阴极CAT。这里,p型杂质被掺杂到空穴注入层HIL和/或空穴传输层HTL中,并且n型杂质被掺杂到电子注入层EIL和/或电子传输层ETL中。也就是说,这些层叠的材料可以形成具有在p型半导体材料和n型半导体材料的PN结中的构造的半导体结构。

[0105] 在具有PN结中的构造的半导体下方,耗尽电极DE被设置有堤BA(一种有机绝缘层)。当高电平电压和低电平电压被分别施加到耗尽电极DE和阴极CAT时,在具有PN结中的构造的半导体处形成电场。通过该电场,防止了空穴横向地流过具有p型杂质的层。换句话说,耗尽电极DE用作具有p型杂质的空穴注入层HIL和/或空穴传输层HTL处的栅极,并且形成了用于阻止横向电流的耗尽区域。

[0106] 下文中,说明根据本公开的耗尽电极DE的特征。为了增强显示器的逼真度,代表性方法中的一种是增大分辨率。例如,HD(高密度)率分辨率具有 1280×720 个像素。这里,像素意指表示一个视频像素的单位像素。考虑到单位像素具有红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,HD率分辨率具有 3840×720 个像素。

[0107] 在对角线长度为6英寸并且分辨率为HD率的智能手机的显示器的情况下,单位像素密度为约250PPI(每英寸像素数)并且子像素密度为约750PPI。随着HD分辨率增大至FHD(全高密度)率或QHD(Quadra高密度)率,单位像素密度增大至400PPI或500PPI或更高。子像素密度增大超过1000PPI。

[0108] 随着分辨率增大,子像素之间的距离或间隙将越来越短。结果,空穴可能容易且严重地沿着空穴功能层泄漏到邻近像素。为了防止横向泄漏电流,可以降低p型杂质的掺杂量。然而,用于提高有机发光二极管的效率的p型杂质会引起发光效率的下降或功耗的增加。

[0109] 相反,在如本公开所提出的将耗尽电极DE设置在两个邻近的阳极ANO之间的情况下,即使两个邻近像素之间的间隙随着像素密度增大而变得越来越近,也不会出现横向泄漏电流。另外,即使增加p型杂质在空穴功能层中的掺杂量,也不会出现横向泄漏电流。因此,p型杂质能够被更多地掺杂到具有诸如QHD这样的超高密度或者比具有低密度的更多的显示器中。结果,对于超高密度显示器,电子-空穴的数目增加,于是发光效率将增加或增强。因为空穴能够以较低的能量转移到发光层中,所以能够更大地降低功耗。

[0110] 表1示出了根据像素密度率的邻近阳极之间的距离与p型杂质的掺杂量之间的关系。图7是示出根据本公开的一个实施方式的像素的结构示意图。

[0111] [表1]

[0112]

单位像素密度	阳极之间的间隙	p 掺杂 (无耗尽)	耗尽电极	p 掺杂 (有耗尽)
200 PPI	a μm	< 1.2%	X	> 1.2%
300 PPI	b μm	< 1.0%	O	> 1.2%
400 PPI	c μm	< 0.6%	O	> 1.2%
800 PPI	d μm	< 0.4%	O	> 1.2%

[0113] 这里,“单位像素密度”意指单位像素的密度。例如,单位像素可以包括诸如红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素这样的三个子像素。“阳极之间的间隙”意指两个邻近的阳极之间的距离。参照图7,它意指d1、d2和d3当中的最短距离。在表1中,使a、b、c和d的值满足 $a>b>c>d$ 的关系。“p掺杂(无耗尽)”意指用于使在没有耗尽电极的情况下的横向泄漏电流最小化的p型杂质的浓度。利用这些浓度,横向泄漏电流没有被消除,但是横向泄漏电流的影响被最小化。“耗尽电极”意指存在耗尽电极。“p掺杂(有耗尽)”意指在有耗尽电极的情况下的p型杂质的浓度。“>1.2%”意指有机发光二极管的发光效率能够被最大化,因为没有横向泄漏电流。

[0114] 如表1和图7中所示,在低于200PPI的像素密度下,阳极之间的距离为a μm 或更大。例如,它可以为30 μm 。在这种情况下,当p型杂质以1.2%掺杂到空穴传输层HTL中时,在两个邻近的子像素之间不会出现横向泄漏电流,或者即使出现了横向泄漏电流,横向泄漏电流的效率也极小。因此,本公开提供了具有优异色域特性的有机发光显示器。

[0115] 随着像素密度增大超过300PPI,每个子像素的大小将减小。当有机发光二极管OLE的大小以与子像素的减小比率相同的比率减小时,不需要增加用于保持亮度的“p掺杂”的浓度,因为开口率没有减小。然而,随着阳极ANO之间的间隙变得更近,可能出现由于p型杂质引起的横向泄漏电流。为了抑制横向泄漏电流,一种方法是减小掺杂浓度。然而,这种方法无法最终解决横向泄漏电流问题。在表1中,在没有耗尽电极的情况下的“p掺杂”的浓度不意指没有出现横向泄漏电流的浓度。它意指横向泄漏电流没有对显示质量造成问题。在这种情况下,当为了减小横向泄漏电流而减小“p掺杂”的浓度时,有机发光二极管OLE的亮度下降。为了补偿降低的亮度,可能需要更大的功耗。

[0116] 利用阳极ANO之间的耗尽电极DE,即使当像素密度为800PPI或更高时p型杂质以1.2%或更多被掺杂,也不会出现横向泄漏电流。因此,本公开提出了一种具有优异的色域、增强的发光效率和降低的功耗的超高密度有机发光二极管显示器。

[0117] 当显示器因HD率而具有对角线长度为40英寸或更大的大面积时,像素密度可以为200PPI或更小。在这种情况下,在没有耗尽电极的情况下,不会出现横向泄漏电流。目前,具有超高密度分辨率的大型TV监视器可以具有200PPI或更高的像素密度。在这种情况下,视频质量会因横向泄漏电流而下降。通过应用根据本公开的耗尽电极,可以最终阻止横向泄漏电流,使得能够确保大面积TV监视器的高视频质量,而在低灰度级时没有颜色失真和伽马失真。

[0118] 到目前为止,说明了集中于在每个像素处形成呈现一个像素处的特定颜色光的发

光层的情况。对于另一种情况,呈现白色光的发光层被沉积在基板的整个表面上方,并且滤色器被形成在每个像素处。在这种情况下,耗尽电极可以被进一步设置在像素之间,以阻止横向泄漏电流。因此,能够确保没有颜色失真/劣化的优异的视频质量。

[0119] 到目前为止,说明了在空穴功能层处掺杂p型杂质。这是为了解释本公开的特征,所以其不仅限于p型杂质。例如,发光层具有靠近阳极的p型杂质和靠近阴极的n型杂质。在这种情况下,在有机发光层中可以不包括空穴功能层和电子功能层。随着像素密度增大,可能因通过发光层的横向泄漏电流而出现颜色劣化。在这种情况下,可以通过应用根据本公开的耗尽电极来阻止横向泄漏电流。

[0120] 下文中,将参照附图说明根据本公开的一些实施方式的耗尽电极的形状结构和布局结构。图8A是例示根据本公开的一个实施方式的设置在两个邻近的阳极之间的耗尽电极的布局结构的截面图。图8B是例示根据本公开的另一个实施方式的设置在两个邻近的阳极之间的耗尽电极的布局结构的截面图。

[0121] 参照图8A,耗尽电极DE可以被设置在两个邻近的阳极ANO之间。例如,两个阳极ANO可以以阳极间隙 G_{ANO} 彼此分开。耗尽电极DE可以被设置为与每个阳极ANO分开预定距离。耗尽电极DE不接触到每个阳极ANO。耗尽电极DE的宽度范围可以是阳极间隙 G_{ANO} 的30%至60%。可以如下式一样定义阳极间隙 G_{ANO} 与耗尽电极 W_{DE} 的宽度之间的关系。

[0122] $G_{ANO} \times 30\% \leq W_{DE} \leq G_{ANO} \times 60\%$

[0123] 参照图8B,阳极ANO可以包括圆形、椭圆形或者诸如三角形、矩形、五边形、六边形或八边形这样的多边形的薄板。两个邻近的阳极ANO之间的最近长度可以被限定为阳极间隙 G_{ANO} 。耗尽电极DE可以被设置在邻近的两个阳极ANO之间。横向泄漏电流可能在阳极间隙 G_{ANO} 具有最小值的最小区域 D_{min} 处具有最大值。因此,为了确保耗尽电极DE的效果,耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以在阳极间隙 G_{ANO} 具有最小值的最小区域 D_{min} 处具有最大值Max。耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以在阳极间隙 G_{ANO} 具有比最小值大的值的区域处具有最小值Min。换句话说,因为阳极间隙 G_{ANO} 相对较宽处的横向泄漏电流可能是非常小的量或者可能在阳极间隙 G_{ANO} 相对较宽的地方不出现,所以阳极间隙 G_{ANO} 相对较宽处的耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以比阳极间隙 G_{ANO} 相对较窄处的耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 窄。因此,在除了阳极间隙 G_{ANO} 具有最小值的最小区域 D_{min} 之外的区域处形成的耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以等于或小于在阳极间隙 G_{ANO} 具有最小值的最小区域 D_{min} 处形成的耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 。通过设置除了最小区域 D_{min} 之外的区域处的耗尽电极DE具有最小宽度Min,在最小区域 D_{min} 处具有最大宽度Max的耗尽电极DE能够使用具有最小宽度Min的耗尽电极DE彼此电连接。耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以具有多个值(例如,至少两个宽度),使得耗尽电极DE能够以最佳结构设置在显示面板上。

[0124] 下文中,将参照附图说明根据本公开的耗尽电极的各种配置。图9是例示根据本公开的第一示例的耗尽电极的布局结构的平面图。

[0125] 参照图9,多个阳极ANO以矩阵方式设置。在图9中,阳极ANO的形状具有六边形形状。在这种情况下,阳极ANO被设置为蜂窝形状。阳极ANO中的每一个可以对应于子像素。因此,阳极ANO中的每一个可以以特定颜色分布。一个单位像素可以包括构成一个三角形形状的一个红色子像素R、一个绿色子像素G和一个蓝色子像素B。一个耗尽电极DE可以被设置在两个阳极ANO之间。耗尽电极DE可以具有完全包围任一个阳极ANO的闭合曲线。结果,阳极ANO可以与任何邻近的阳极ANO隔离。

[0126] 如用图8B说明的,耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 可以在阳极间隙 G_{ANO} 具有最小值的最小区域 D_{min} 处具有最大值,并且它可以在除了最小区域 D_{min} 之外的其它区域处具有最小值。又如,耗尽电极DE的宽度 W_{DE} 不限于最大值或最小值。最小区域 D_{min} 处的耗尽电极宽度 W_{DE} 可以具有比其它区域处的耗尽电极宽度 W_{DE} 相对更大的值。耗尽电极DE可以具有在基板的整个表面上连接在一起的闭合弯曲形状。

[0127] 通过调整耗尽电极DE的宽度 W_{DE} ,可以最终且有效地阻止横向泄漏电流。

[0128] 图10是例示根据本公开的第二示例的耗尽电极的布局结构的平面图。图10中的像素布置示出了以下情况:蓝色子像素的区域具有比其它子像素大的面积,以便确保比红色子像素和绿色子像素的色域更清楚的蓝色色域。当蓝色发光层的发光效率低于红色发光层和绿色发光层的发光效率时,蓝色子像素可以具有比红色子像素和绿色子像素大的面积。

[0129] 参照图10,多个阳极 ANO 以矩阵方式设置。阳极 ANO 可以具有三角形形状或菱形(或钻石形)形状。详细地,用于红色子像素和绿色子像素的阳极 ANO 可以具有三角形形状,但是蓝色子像素的阳极 ANO 可以具有菱形形状。相同颜色的子像素沿着垂直方向(即,Y轴)设置,并且包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的多个组沿着水平方向(即,X轴)依次设置。在图10中,子像素以Z字形布局设置,但是不限于这种样式,而是它们可以以平行类型设置。

[0130] 通过在发射出不同颜色光的阳极 ANO 之间设置耗尽电极DE,能够防止横向漏光。例如,耗尽电极DE可以具有平行于Y轴的分割线形状。多个耗尽电极DE可以被设置在红色子像素列和蓝色子像素列之间、蓝色子像素列和绿色子像素列之间以及绿色子像素列和红色子像素列之间。

[0131] 沿着Y轴,两个邻近的阳极 ANO 具有相同颜色的发光层。即使如图10中所示在分配至相同颜色子像素的两个邻近的阳极 ANO 之间没有耗尽电极DE,也会沿着Y轴出现横向泄漏电流。然而,由于该横向泄漏电流影响分配到相同颜色子像素的阳极 ANO ,因此观察者不能识别出颜色劣化。也就是说,即便如此,横向泄漏电流也不会影响视频质量的下降。

[0132] 相反,就单位像素而言,当位于上排的单位像素呈现纯红色光而位于正下排的另一单位像素呈现纯蓝色光时,横向泄漏电流会导致颜色劣化。来自上排的红色子像素的横向泄漏电流会影响下排的蓝色子像素,并且来自下排的蓝色子像素的横向泄漏电流会影响上排的红色子像素。结果,会出现颜色劣化。

[0133] 这种情况可能很少出现。对于大多数情况,通常没有出现这种状况。然而,对于用于虚拟现实系统或增强现实系统的对角线长度为4英寸或更小的小型显示器,优选的是,耗尽电极DE被设置在呈现相同颜色的光的两个邻近的阳极 ANO 之间,以完全地阻止横向泄漏电流。

[0134] 图10示出了耗尽电极DE在所有部分处都具有相同的宽度。如图8中所示,耗尽电极DE可以在用于红色子像素的阳极和用于蓝色子像素的阳极之间的最小区域处具有最大宽度,并且耗尽电极DE可以在除了最小区域之外的其它区域处具有最小宽度。

[0135] 本领域技术人员应该清楚的是,能够在不脱离本公开的精神或范围的情况下在本公开中进行各种修改和变形。因此,本公开旨在涵盖本公开的落入所附的权利要求及其等同物的范围内的修改和变形。可以依据以上详细的描述对实施方式进行这些和其它改变。总体上,在所附的权利要求中,所使用的术语不应该被理解为将权利要求限于说明书和权

利要求中公开的特定实施方式,而是应该被理解为包括伴随被授予这些权利要求的权利的整个等同物范围内的所有可能的实施方式。因此,权利要求不受本公开的限制。

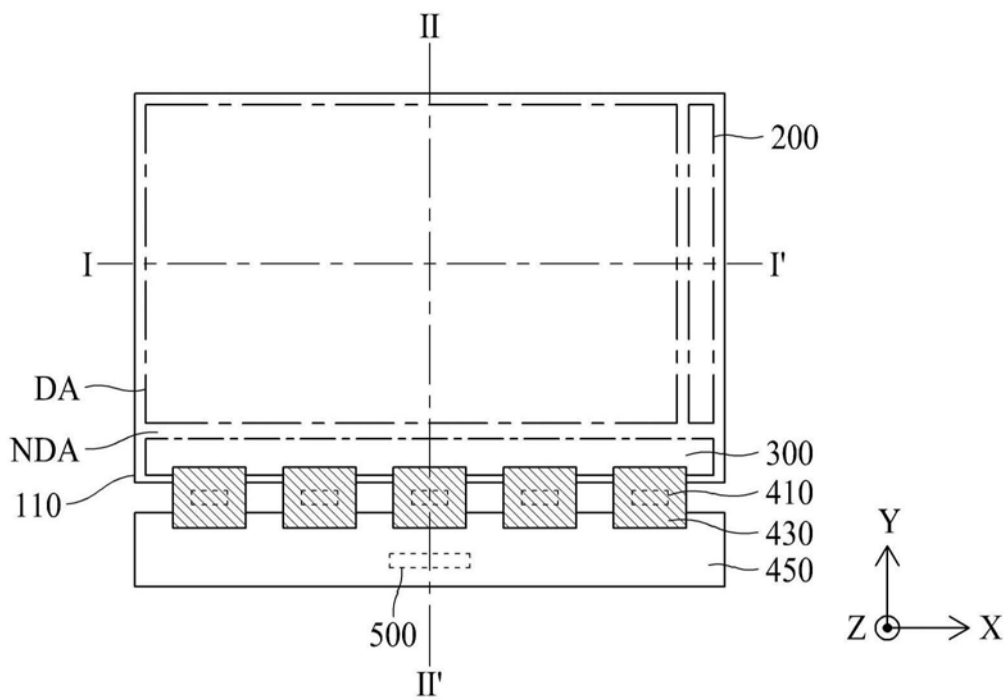


图1

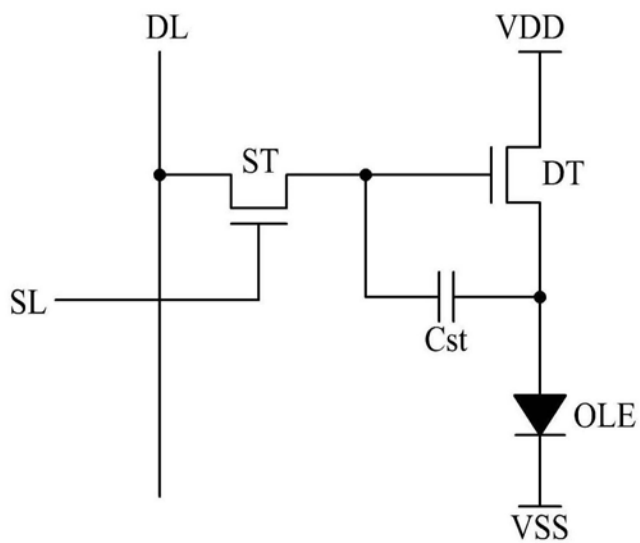


图2

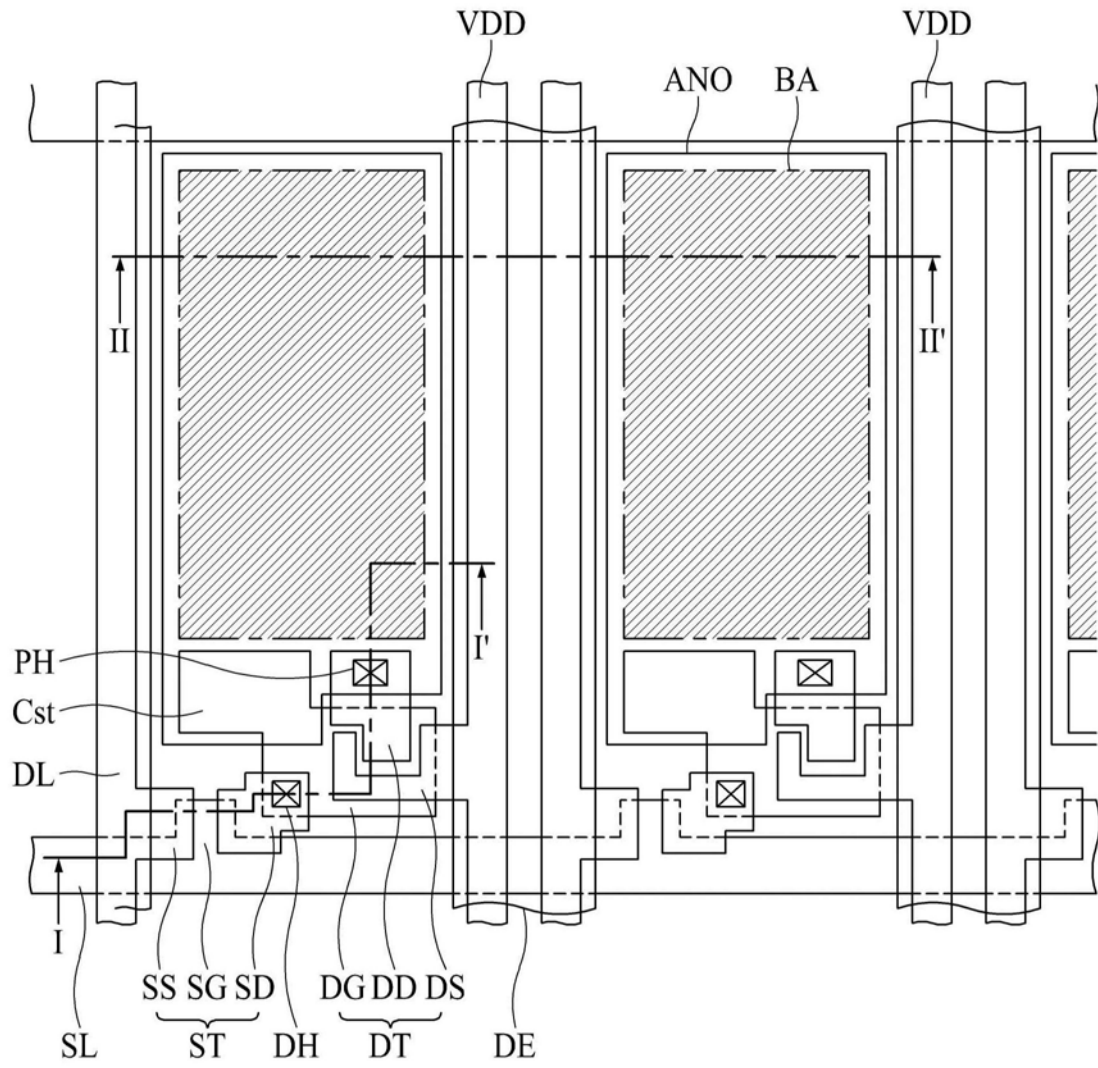


图3

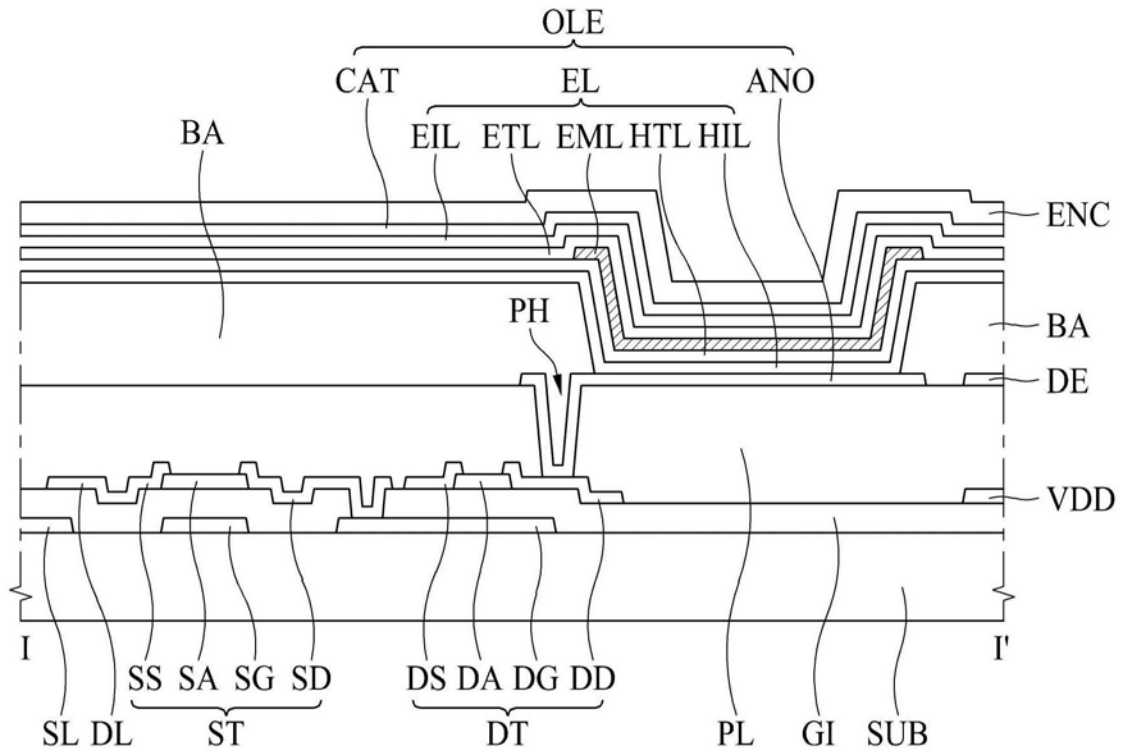


图4

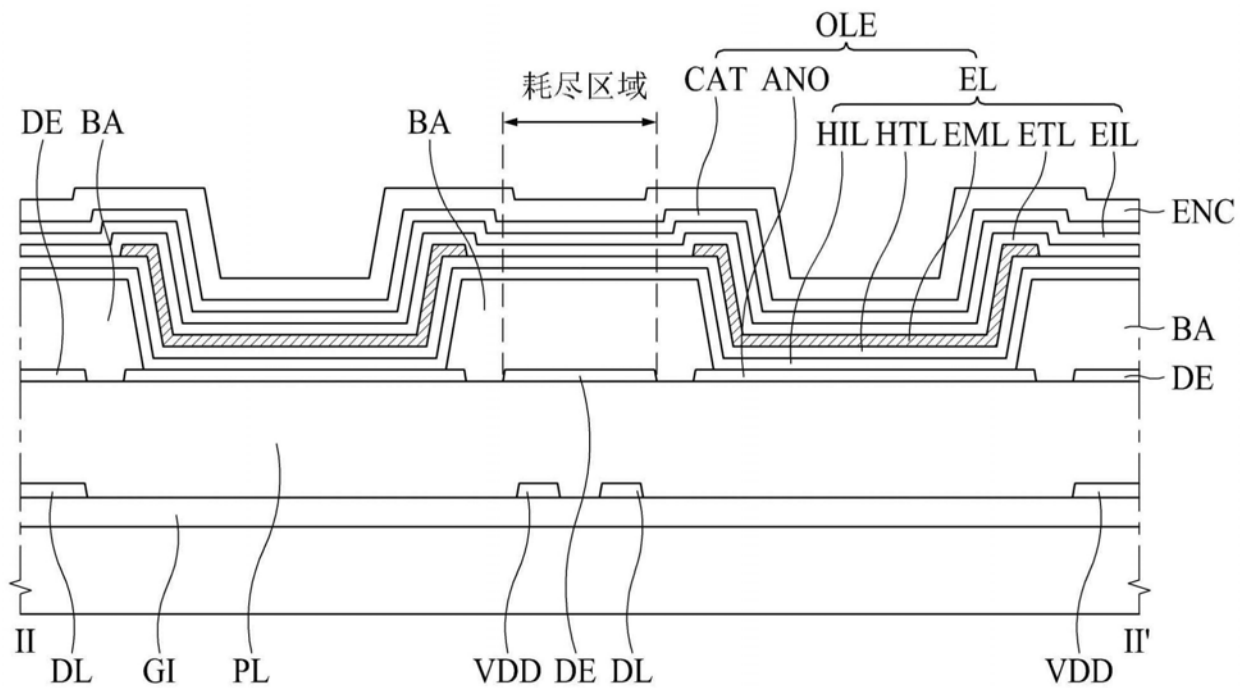


图5

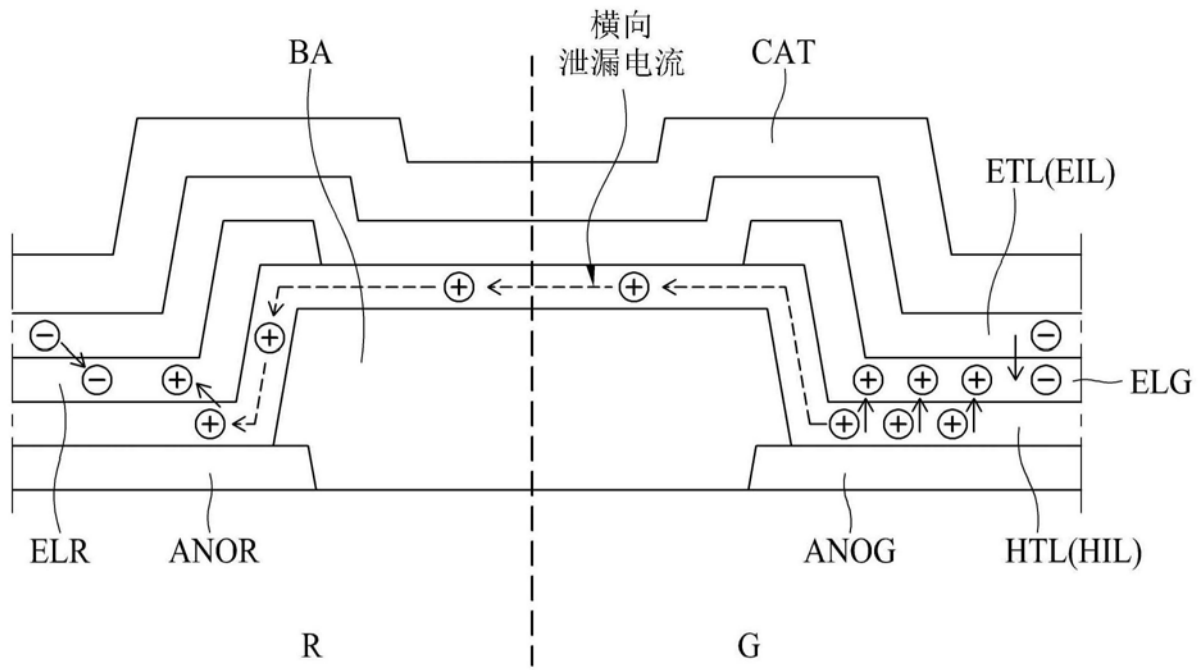


图6A

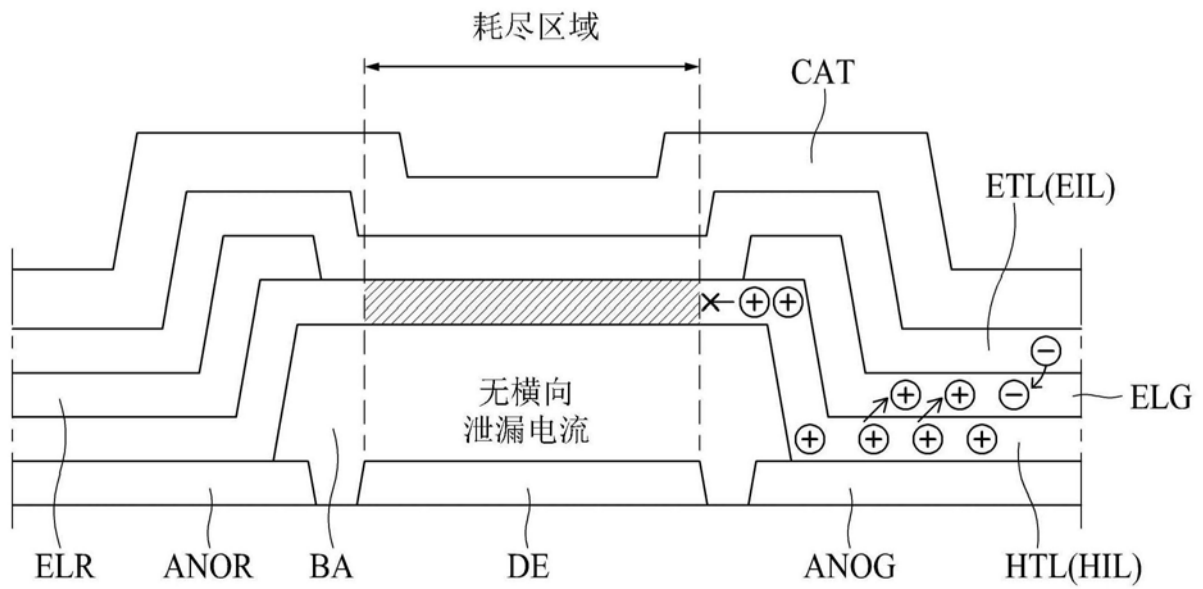


图6B

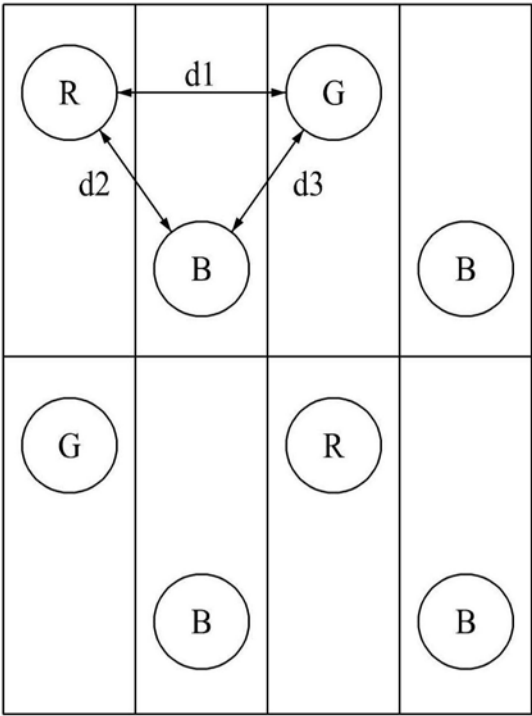


图7

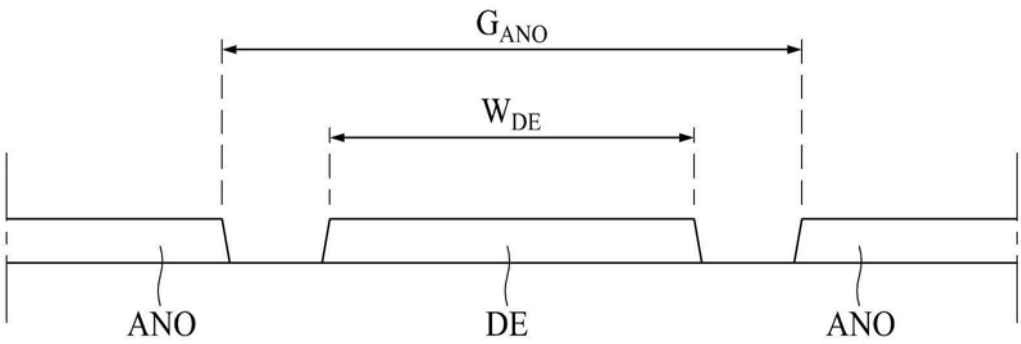


图8A

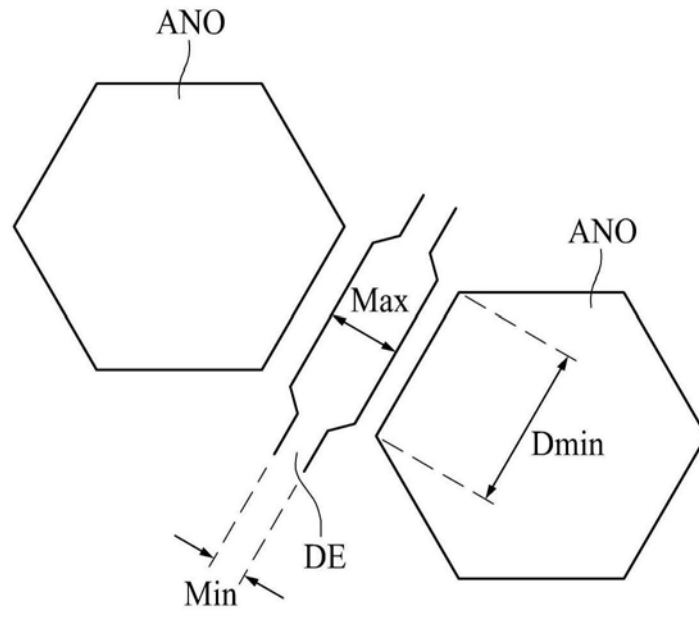


图8B

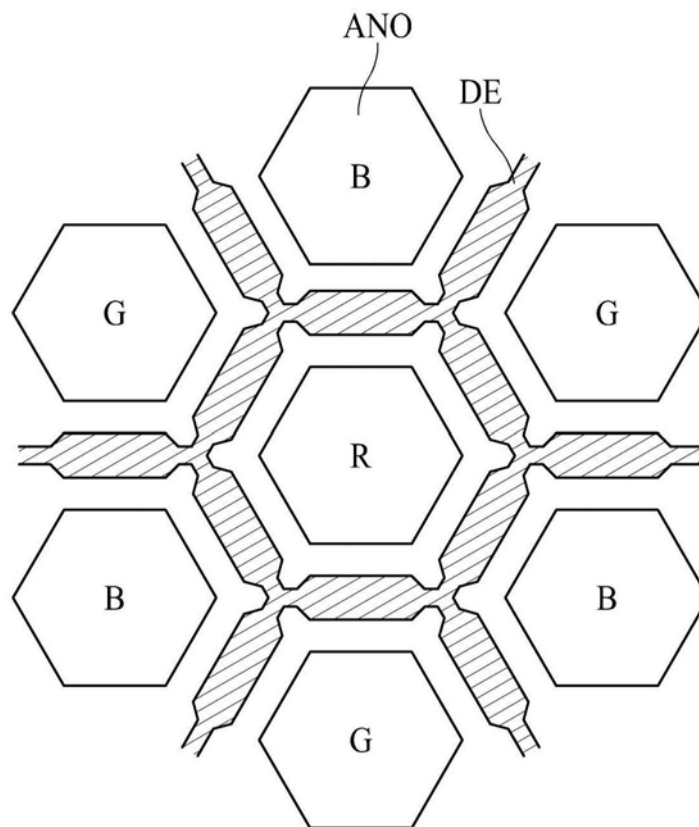


图9

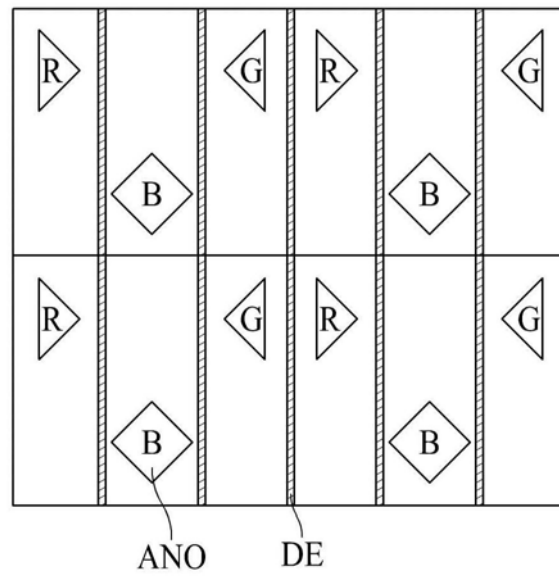


图10

专利名称(译)	具有超高分辨率的电致发光显示器		
公开(公告)号	CN110783371A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201910374335.2	申请日	2019-05-07
[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	柳俊锡 李浩荣 金奎利		
发明人	柳俊锡 李浩荣 李陵熙 金奎利		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3279 H01L27/3246 H01L27/3272 H01L27/3276 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5209 H01L51/5212 H01L51/5225		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020180088502 2018-07-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

具有超高分辨率的电致发光显示器。公开了一种具有防止邻近像素之间的电流泄漏的结构的电致发光显示器。该电致发光显示器包括：第一像素，该第一像素被限定在基板上，用于呈现第一颜色；第二像素，该第二像素被限定在所述基板上，用于呈现第二颜色；第一阳极，该第一阳极被设置在所述第一像素处；第二阳极，该第二阳极被设置在所述第二像素处；以及耗尽电极，该耗尽电极在所述第一阳极和所述第二阳极之间形成耗尽区域。

