



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098731 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610269693.3

(22)申请日 2016.04.27

(30)优先权数据

10-2015-0060652 2015.04.29 KR

10-2015-0165833 2015.11.25 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金慧潏 李浩荣 杨只铉 李升眩

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 康建峰 杨华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

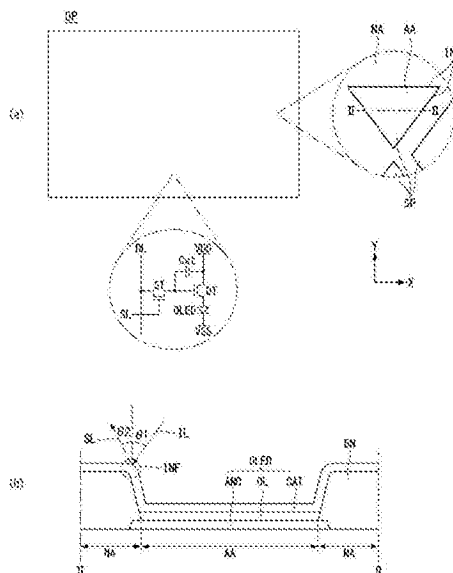
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光二极管显示器。该有机发光二极管显示器包括：其中限定了彼此交叉的X轴和Y轴的显示面板；以及设置在显示面板上的多个像素，每个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素，其中，第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于Y轴的边来限定，第一子像素和第二子像素关于X轴竖直对称，并且第三子像素的尺寸大于第一子像素和第二子像素的尺寸。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
其中限定了彼此交叉的X轴和Y轴的显示面板;以及
设置在所述显示面板上的多个像素,每个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,
其中,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于所述Y轴的边来限定,所述第一子像素和所述第二子像素关于所述X轴竖直对称,并且所述第三子像素的尺寸大于所述第一子像素和所述第二子像素的尺寸。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一子像素具有:
第一边,所述第一边平行于所述X轴;
第二边,所述第二边从所述第一边的一端弯折并延伸;以及
第三边,所述第三边从所述第一边的另一端弯折并延伸并且连接至所述第二边。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一边与所述第二边之间的角度和所述第一边与所述第三边之间的角度相等。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第三子像素具有:
第一边,所述第一边与所述Y轴成锐角;
第二边,所述第二边从所述第一边的一端弯折并延伸并且与所述第一边关于所述X轴竖直对称;
第三边,所述第三边从所述第一边的另一端弯折并延伸并且平行于所述第二边;以及
第四边,所述第四边连接至所述第二边和所述第三边并且平行于所述第一边。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一子像素具有:
第一边,所述第一边平行于所述X轴;
第二边,所述第二边从所述第一边的一端弯折并延伸;以及
第三边,所述第三边从所述第一边的另一端弯折并延伸并且连接至所述第二边,并且
所述第三子像素具有:
第四边,所述第四边平行于所述第二边和所述第三边中的与所述第四边相邻的一个边;
第五边,所述第五边从所述第四边的一端弯折并延伸并且与所述第四边关于所述X轴竖直对称;
第六边,所述第六边从所述第四边的另一端弯折并延伸并且平行于所述第五边;以及
第七边,所述第七边连接至所述第五边和所述第六边并且平行于所述第四边。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第四边与所述X轴之间的锐角在 40° 至 50° 的范围内。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的至少一个子像素的至少一个拐角是经倒角的。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,每个像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,并且所述第三子像素是蓝色子像素。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括设置在所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素之间的多个区域中的至少一个区域中的间隔件,
其中,所述间隔件的形状由与所述Y轴成角度或者平行于所述X轴的边来限定。

10. 一种有机发光二极管显示器,包括:
多个扫描线,所述多个扫描线沿着X轴平行布置;
多个数据线,所述多个数据线沿着与所述X轴交叉的Y轴平行布置;
第一区、第二区和第三区,所述第一区、所述第二区和所述第三区由所述扫描线与所述数据线之间的交叉布置成矩阵;
薄膜晶体管,所述薄膜晶体管布置在所述第一区、所述第二区和所述第三区中;
第一电极,所述第一电极经由像素接触孔连接至所述薄膜晶体管;以及
岸,所述岸形成在所述第一电极上以限定第一子像素、第二子像素和第三子像素,
其中,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于所述Y轴的边来限定,所述第一子像素和所述第二子像素关于所述X轴竖直对称,并且所述第三子像素的尺寸大于所述第一子像素和所述第二子像素的尺寸。
11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一子像素和所述第二子像素至少布置在所述第一区和所述第二区中,并且所述第三子像素至少布置在所述第二区和所述第三区中。
12. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,所述像素接触孔分别设置在所述第一区、所述第二区和所述第三区中。
13. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一子像素包括第一颜色有机发光材料,所述第二子像素包括第二颜色有机发光材料,并且所述第三子像素包括第三颜色有机发光材料,
其中,所述第一颜色是红色、绿色或蓝色中的任一颜色,所述第二颜色是红色、绿色或蓝色中的除了所述第一颜色以外的任一颜色,并且所述第三颜色是红色、绿色或蓝色中的除了所述第一颜色和所述第二颜色以外的任一颜色。
14. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示器,其中,所述多个像素包括彼此相邻的第一像素和第二像素,
其中,所述第一像素的第一子像素和所述第二像素的第一子像素各自包括不同颜色的有机发光材料。
15. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示器,其中,所述多个像素包括彼此相邻的第一像素和第二像素,
其中,所述第一像素的第二子像素和所述第二像素的第二子像素各自包括不同颜色的有机发光材料。
16. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示器,其中,所述多个像素包括彼此相邻的第一像素和第二像素,
其中,所述第一像素的第三子像素和所述第二像素的第三子像素各自包括不同颜色的有机发光材料。
17. 根据权利要求14至16中的任一项所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一像素和所述第二像素沿着所述X轴彼此相邻。
18. 根据权利要求14至16中的任一项所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一像素和所述第二像素沿着所述Y轴彼此相邻。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及实现较好环境对比度(ACR)的有机发光二极管显示器。更具体地,本发明涉及通过改变子像素的形状使得入射光朝着离开用户视野的方向漫反射和散射来实现较好环境对比度的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 近来,正在开发比阴极射线管(CRT)体积更小并且更轻的各种平板显示器。平板显示器的示例包括液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、电致发光装置(EL)。

[0003] 有机电致发光装置是使用有机发光二极管的自发光装置,有机发光二极管提供了包括快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角的一些优点。

[0004] 图1是示出了有机发光二极管的结构视图。有机发光二极管包括发光的有机电致发光化合物层以及彼此面对的阴极和阳极,其中有机电致发光化合物层被夹在阴极和阳极之间。有机电致发光化合物层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发射层EML、电子传输层ETL、以及电子注入层EIL。

[0005] 激子通过当注入阳极的空穴和注入阴极的电子在发射层EML处复合时的激发形成,并且激子的能量引起有机发光二极管发光。有机发光二极管显示器通过对由图1中所示的有机发光二极管的发射层EML生成的光的量进行电控制来显示图像。

[0006] 使用有机发光二极管的特性的有机发光二极管显示器(OLEDD)(其为电致发光装置)被粗略地分类为无源矩阵型有机发光二极管显示器(PMOLEDD)和有源矩阵型有机发光二极管显示器(AMOLEDD)。

[0007] 有源矩阵型有机发光二极管显示器(AMOLEDD)通过使用薄膜晶体管(下文中称为TFT)控制流过有机发光二极管的电流来显示图像。

[0008] 图2是示出了有源矩阵型有机发光二极管显示器中的子像素的结构的等效电路图。图3是示出了有源矩阵型有机发光二极管显示器中的子像素的结构的顶视图。图4是沿着图3中的线I-I'截取的有源矩阵型有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0009] 参照图2至图4,有源矩阵型有机发光二极管显示器包括开关TFT ST、连接至开关TFT ST的驱动TFT DT、以及连接至驱动TFT DT的有机发光二极管OLED。图4中的TFT为底栅极TFT,但是TFT不限于此,并且TFT可以包括其他类型的TFT,例如,顶栅极TFT。

[0010] 在扫描线SL与数据线DL的交叉处形成开关TFT ST。开关TFT ST用于选择子像素。开关TFT ST包括从扫描线SL分支出的栅电极SG、半导体层SA、源电极SS以及漏电极SD。驱动TFT DT用于驱动由开关TFT ST选择的子像素的有机发光二极管OLED。驱动TFT DT包括连接至开关TFT ST的漏电极SD的栅电极DG、半导体层DA、连接至电源电压源VDD的源电极DS、以及漏电极DD。驱动TFT DT的漏电极DD连接至有机发光二极管OLED的阳极ANO。有机发光层OL介于阳极ANO与阴极CAT之间。阴极CAT连接至接地电压源VSS。在驱动TFT DT的栅电极DG与电源电压源VDD之间或者在驱动TFT DT的栅电极DG与驱动TFT DT的漏电极DD之间设置有辅助存

储电容器Cst。

[0011] 开关TFT ST的栅电极SG和驱动TFT DT的栅电极DG形成在有源矩阵型有机发光二极管显示器的基板SUB上。栅极绝缘膜GI覆盖栅电极SG和DG。半导体层SA和DA形成在栅极绝缘膜GI的一部分上,并与栅电极SG和DG交叠。源电极SS和DS与漏电极SD和DD形成在半导体层SA和DA上,以一定距离彼此面对。开关TFT ST的漏电极SD经由形成在栅极绝缘膜GI中的接触孔与驱动TFT DT的栅电极DG接触。具有这些结构的开关TFT ST和驱动TFT DT完全被钝化膜PAS覆盖。

[0012] 由于具有这些TFT ST和TFT DT的基板上布置有大量的部件,因此基板的表面不平坦并且具有许多台阶式部分。有机发光层OL需要被形成在平坦表面上,使得一致地并且均匀地发光。因此,为了使基板的表面平坦的目的,在整个表面上涂覆外涂层OC。

[0013] 在外涂层OC上形成有机发光二极管OLED的阳极ANO。在此,阳极ANO经由形成在外涂层OC和钝化膜PAS中的接触孔连接至驱动TFT DT的漏电极DD。

[0014] 为了在基板上限定形成阳极ANO的子像素区域,在其中形成开关TFT ST、驱动TFT DT和各种引线DL、SL和VDL的区域上方形成岸(bank)BN。通过岸BN露出的阳极ANO成为发光区域。在通过岸BN露出的阳极ANO上形成有机发光层OL。在有机发光层OL上形成阴极CAT。

[0015] 阴极CAT以覆盖有机发光层OL和岸BN的方式形成,并且阴极CAT沿着岸BN的锥形表面沉积。为了使阴极CAT具有良好的台阶覆盖,沿着锥形的岸BN的曲面形成了折曲部INF。折曲部INF是具有折曲形状的部分,并且呈缓变的台阶状。

[0016] 可以在室内以及室外使用有机发光二极管显示器。在受外部光源影响的环境中,环境对比度是针对有机发光二极管显示器的生产率和可靠性的重要因素。当在外部使用有机发光二极管显示器时,来自具有极高亮度的外部光源1的环境光2(例如,日光)可以进入有机发光二极管显示器并且被阴极CAT反射。所反射的光与由有机发光层OL生成的自发光5混合,从而用户不能适当地感知由有机发光二极管显示器呈现的图像。即,有机发光二极管显示器可以具有取决于由外部光源1生成的环境光2的强度的非常低的环境对比度(ACR)。

[0017] 具体地,当来自外部光源1的环境光2进入有机发光二极管显示器时可能发生漫反射而不是镜面反射。经漫反射的散射光线4扰乱了由有机发光层OL生成的自发光5。扰乱自发光5的漫反射主要由沿着岸BN的锥形表面形成的阴极CAT处的折曲部INF引起。

[0018] 例如,图5示出了常规有机发光二极管显示器中的具有 45° 的入射角 θ_1 (参见图4)的环境光被折曲部INF(参见图4)漫反射的范围。可以看出,大部分环境光以在 40° 至 60° 之间的角 θ_2 (参见图4)反射,但是存在一些具有在 10° 至 60° 之间的反射角 θ_2 的散射光线。具体地,显著存在具有在约 30° 的范围内的反射角 θ_2 的散射光线。在其中导航系统安装在车辆内部的中间并且用户坐在左边或右边的座位上的情况下,在约 30° 的范围内的散射光在用户视野内。因此,来自 45° 处侧的环境光在用户视野内被漫反射。经漫反射和散射的光进一步降低了有机发光二极管显示器的环境对比度,从而使得难以产生生动的图像并且导致低的生产率和可靠性。

[0019] 通常,具有低反射率和高透射率的偏振器、增透膜等已经被用作上述问题的解决方案之一。虽然偏振器、增透膜等可以提高环境对比度,但是它们降低了由有机发光层发射的自发光的透射率,从而导致显示装置亮度的降低以及较高的功耗。此外,具有低反射率的偏振器的应用增加了制造成本并且需要花费另外的处理时间的另外的过程。

发明内容

[0020] 因此,本发明涉及一种实现较好环境对比度的有机发光二极管显示器。

[0021] 在一个方面,一种有机发光二极管显示器包括:其中限定了彼此交叉的X轴和Y轴的显示面板;以及设置在显示面板上的多个像素,每个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,其中,第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于Y轴的边来限定,第一子像素和第二子像素关于X轴竖直对称,并且第三子像素的尺寸大于第一子像素和第二子像素的尺寸。

[0022] 在另一方面,一种有机发光二极管显示器包括:多个扫描线,该多个扫描线沿着X轴平行布置;多个数据线,该多个数据线沿着与X轴交叉的Y轴平行布置;第一区、第二区和第三区,第一区、第二区和第三区由扫描线与数据线之间的交叉布置成矩阵;薄膜晶体管,薄膜晶体管布置在第一区、第二区和第三区中;第一电极,第一电极经由像素接触孔连接至薄膜晶体管;以及岸,岸形成在第一电极上以限定第一子像素、第二子像素和第三子像素,其中,第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于Y轴的边来限定,第一子像素和第二子像素关于X轴竖直对称,并且第三子像素的尺寸大于第一子像素和第二子像素的尺寸。

附图说明

[0023] 附图被包括来提供对本发明的进一步理解并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0024] 图1是示出了根据相关技术的有机发光二极管的视图;

[0025] 图2是示出了根据相关技术的有源矩阵型有机发光二极管显示器中的子像素的结构的等效电路图;

[0026] 图3是示出了根据相关技术的有源矩阵型有机发光二极管显示器中的子像素的结构的顶视图;

[0027] 图4是沿着图3中的线I-I'截取的有源矩阵型有机发光二极管显示器的结构的截面图;

[0028] 图5是示出了根据相关技术的有机发光二极管显示器中的环境光被折曲部漫反射的范围的图;

[0029] 图6是示出了构成有机发光二极管显示器的显示面板DP的示例的视图;

[0030] 图7示出了根据本发明的有机发光二极管显示器的子像素的布置和形状的视图;

[0031] 图8至图11是用于说明根据本发明的有机发光二极管的效果的视图;

[0032] 图12和图13是用于说明根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图;

[0033] 图14是用于说明根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图;

[0034] 图15是用于说明根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图;

[0035] 图16A至图16C是示出了根据本发明的有机发光二极管显示器中的元件配置的示例的视图；

[0036] 图17是用于说明根据本发明的应用于子像素的有机发光材料的布置的示例以及该布置的问题的视图；以及

[0037] 图18和图19是用于说明根据本发明的应用于子像素的有机发光材料的布置的另外示例的视图。

具体实施方式

[0038] 现在将详细参考在附图中示出的实施方式。在附图和描述中，将尽可能使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。将注意到，如果确定已知技术可能误导本发明的实施方式，则将省略已知技术的详细描述。在描述各个实施方式中，相同或相似部分的描述将关于第一示例性实施方式来给出而在其他示例性实施方式中被省略。

[0039] 虽然包括例如第一和第二的序数的术语可以用于描述各个部件，但是部件不被术语限制。术语仅用于区分一个部件与其他部件。

[0040] 当部件被描述为“链接”或“连接”至另一部件时，部件可以直接链接或连接至另一部件，然而，应当理解，可以在中间存在又一部件。同时，当部件被描述为“直接链接”或“直接连接”至另一部件时，应当理解，在中间不会存在又一部件。

[0041] 图6是示出了构成有机发光二极管显示器的显示面板DP的示例的视图。

[0042] 显示面板DP可以具有各种形状：例如，诸如正方形、矩形、圆形等的平面形状，如附图中所示。在显示面板DP上限定了彼此交叉的X轴与Y轴，而与显示面板DP的形状无关。稍后将被描述的子像素的形状可以由X轴和Y轴来限定。

[0043] 显示面板DP包括基板、形成在基板上的薄膜晶体管ST和DT、以及形成在薄膜晶体管ST和DT处的有机发光二极管OLED。

[0044] 薄膜晶体管ST和DT包括开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT。每个开关薄膜晶体管ST形成在扫描线SL与数据线DL之间的交叉处，并且用于选择子像素SP。子像素SP为图像的最小单元。每个驱动薄膜晶体管DT用于驱动由开关薄膜晶体管ST选择的子像素SP的有机发光二极管OLED。

[0045] 有机发光二极管OLED包括连接至驱动薄膜晶体管DT的第一电极ANO、与第一电极ANO面对的第二电极CAT、以及介于第一电极ANO与第二电极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。

[0046] 为了在第一电极ANO上限定子像素区域，在其中形成开关TFT ST、驱动TFT DT、扫描线SL和数据线DL的区域上方形成岸BN。具有岸BN的区域被限定为非发光区域NA，并且没有岸BN的区域被限定为发光区域AA。由岸BN限定的发光区域AA对应于子像素SP的形状。即，岸BN可以以每个子像素SP具有预定的形状的方式形成。在发光区域AA中形成有机发光层OL，并且在有机发光层OL上形成第二电极CAT。

[0047] 第二电极CAT形成为覆盖有机发光层OL和岸BN，并且沿着岸BN的锥形表面沉积。为了使阴极CAT具有良好的台阶覆盖，沿着锥形的岸BN的曲面形成了折曲部INF。折曲部INF是具有折曲形状的部分，并且呈缓变的台阶状。

[0048] 采用该结构，来自外部光源的以特定角度入射到折曲部INF上的环境光IL被漫反

射。经漫反射的散射光SL可以被位于特定角度处的用户感知到。这会降低有机发光二极管显示器的环境对比度。为了解决该问题,根据本发明的有机发光二极管显示器可以通过改变子像素SP的形状来改变以特定角度入射的并且被折曲部INF散射的散射光SL的方向。在改变方向的情况下,散射光SL离开了用户视野。这阻止了经漫反射的散射光SL与来自有机发光层OL的自发光混合,从而增强了环境对比度。

[0049] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的独特元件。

[0050] 图7示出了根据本发明的有机发光二极管显示器的子像素的布置和形状的视图。

[0051] 显示面板DP包括多个像素。每个像素包括第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30。第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30以三角形结构来布置,如附图中虚线所示。

[0052] 每个子像素10、20和30的形状仅由不平行于Y轴的边来构成。即,第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30中的每个子像素的形状可以包括至少三个边,并且每个边可以与Y轴成角度或者平行于X轴。

[0053] 参照图8,在根据本发明的有机发光二极管显示器中,子像素10、20和30中的每个子像素的形状的边不平行于Y轴。因此,即使来自外部的环境光IL被沿着子像素10、20和30中的每个子像素的形状形成的折曲部INF漫反射,也可以改变经漫反射的散射光的方向。在改变方向的情况下,散射光SL离开了用户视野。这阻止了经漫反射的散射光SL与来自有机发光层OL(参见图6)的自发光混合,从而增强了环境对比度。

[0054] 例如,图9示出了根据本发明的有机发光二极管显示器中的具有 45° 的入射角 θ_1 (参见图6)的环境光被折曲部INF(参见图6)漫反射的范围。经漫反射的散射光SL的部分具有 30° 的反射角范围。然而,在本发明中,在 30° 范围内的散射光SL不在用户视野内。具体地,子像素10、20和30的边不平行于Y轴,因此,在 30° 范围内漫反射的散射光SL向上或向下散射出用户视野,并且不直接进入视野。即,上述的相关技术不允许用户适当地感知由有机发光二极管显示器呈现的图像,这是由于在 30° 范围内的散射光SL在用户视野内,然而本发明可以通过尽可能多地阻止在 30° 范围内的散射光SL直接进入用户视野来提高环境对比度。

[0055] 在本发明中,第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30可以具有各种形状。然而,它们的边Ra、Rb和Rc不应当平行于Y轴,如图10中所示,以便通过改变被折曲部漫反射的散射光的方向来向有机发光二极管显示器提供较高的环境对比度,如上所述。

[0056] 进一步参照图11,将使用测试来对根据本发明的子像素结构、条形子像素结构和菱形子像素结构进行比较说明。该测试是对在 30° 范围内被折曲部漫反射的具有 45° 的入射角的环境光的亮度的测量。以 45° 入射的环境光的亮度为400000尼特。

[0057] 在图11的(a)中所示的条形子像素结构中,在 30° 范围内的漫反射的光的亮度为约155尼特。在图11的(b)中所示的菱形子像素结构中,在 30° 范围内的漫反射的光的亮度为约71.6尼特。在图11的(c)中所示的根据本发明的子像素结构中,在 30° 范围内的漫反射的光的亮度为约19尼特。根据这些测试结构,可以推断出,根据本发明的子像素结构与条形子像素结构和菱形子像素结构相比具有高得多的效果。

[0058] 图12和图13是用于说明根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图。参照图12,根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器可以包括第一子像素10、关于X轴与第一子像素10竖直对称的第二子像素20、以及尺寸大于第一

子像素10和第二子像素20的第三子像素30。

[0059] 第一子像素10为具有三个边的三角形。即,第一子像素10可以具有平行于X轴的第一边10a、从第一边10a的一端弯折并延伸的第二边10b、以及从第一边10a的另一端弯折并延伸并且连接至第二边10b的第三边10c。第一边10a与第二边10b之间的角度和第一边10a与第三边10c之间的角度可以相等。

[0060] 第二子像素20为具有三个边的三角形。即,第二子像素20可以具有平行于X轴的第四边20a、从第四边20a的一端弯折并延伸的第五边20b、以及从第四边20a的另一端弯折并延伸并且连接至第五边20b的第六边20c。第四边20a与第五边20b之间的角度和第四边20a与第六边20c之间的角度可以相等。第一子像素10与第二子像素20可以关于X轴竖直对称。

[0061] 第三子像素30为具有四个边的矩形形状。即,第三子像素30可以具有与Y轴成锐角 θ 的第七边30a、从第七边30a的一端弯折并延伸并且与第七边30a关于X轴竖直对称的第八边30b、从第七边30a的另一端弯折并延伸并且平行于第八边30b的第九边30c、以及连接至第八边30b和第九边30c并且平行于第七边30a的第十边30d。

[0062] 第三子像素30的第七边30a可以平行于第三边10c,在第一子像素10的边中第三边10a最接近第三子像素30。第三子像素30的第八边30b可以平行于第六边20c,在第二子像素20的边中第六边20c最接近第三子像素30。第三边10c与第七边30a之间的区域和第六边20c与第八边30b之间的区域可以以具有加工余量的最小距离彼此分隔开。

[0063] 本发明可以使可能进入用户视野的经漫反射的散射光的量最小化,同时与常规的条形子像素结构相比保持至少相同的开口率。此外,根据本发明的子像素具有使得容易使用通常用于形成有机发光层的精细金属掩模(FMM)工艺的形状。在FMM工艺中,通过纵向延伸具有孔的掩模来形成开口。通过纵向延伸的开口,有机发光材料被分别沉积在其对应的子像素上。由于工艺技术的限制和成本,难以横向延伸掩模。因此,随着开口更多地横向延伸,更加难以应用FMM工艺。考虑到该问题,并且假定第三边10c平行于第七边30a且第六边20c平行于第八边30b,并且它们以具有工艺余量的最小距离分隔开,则第三子像素30的第七边30a与X轴之间的锐角 β 可以在 40° 至 50° 的范围内。在该情况下,第一子像素10的平行于第七边30a的第三边10c与X轴之间的锐角 α 为 $(90^\circ - \beta)$,其在 40° 至 50° 的范围内。如果锐角 α 小于 40° ,则漫反射的散射光更可能进入用户视野,并且如果锐角 α 大于 50° ,则变得难以形成FMM。

[0064] 在根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器中,通过考虑有机发光材料的寿命,可以对不同尺寸的子像素10、20和30应用不同颜色的有机发光材料。因此,本发明的第一示例性实施方式具有提高有机发光二极管显示器的整体寿命的优点。

[0065] 具体地,应用于子像素10、20和30以形成不同颜色的有机发光层的有机发光材料可以具有不同的寿命。在根据本发明的有机发光二极管显示器中,第三子像素30的尺寸大于第一子像素10和第二子像素20的尺寸,因此可以将具有较短寿命的颜色的有机发光材料应用于具有较大尺寸的第三子像素30。例如,可以将具有比红色和绿色有机发光材料更短寿命的蓝色有机发光材料应用于具有较大尺寸的第三子像素30,并且可以将红色和绿色有机发光材料分别应用于第一子像素10和第二子像素20,或者可以将红色和绿色有机发光材料分别应用于第二子像素20和第一子像素10。因此,本发明的第一示例性实施方式可以防

止由应用于不同子像素的有机发光材料的寿命差异导致的有机发光二极管显示器的整体寿命的降低,该降低可能在这些子像素被制成相同尺寸时发生。

[0066] 此外,根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器可以获得高的分辨率和高的开口率。例如,进一步参照图13,将给出第一结构S1和第二结构S2的分辨率和开口率的比较说明。第一结构S1是根据本发明的第一示例性实施方式的像素结构。第二结构S2是如下的像素结构:其中所有子像素是如本发明的第三子像素30的矩形。附图中所示的虚线为限定相同面积的虚拟线,通过所述虚线可以看出第一结构S1与第二结构S2之间的面积差异。

[0067] 在第一结构S1和第二结构S2中,由于工艺技术的限制,第一子像素10和S10的一边需要与相邻的第三子像素30和S30的一边分隔开,并且第二子像素20和S20的一边需要与相邻的第三子像素30和S30的一边分隔开。假定这些分隔距离 g 和 sg 相等。通过在该假定下布置每个像素,在第二结构S2中的包括第一子像素S10、第二子像素S20和第三子像素S30的像素的尺寸大于在第一结构S1中的包括第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的像素的尺寸(参见图13的(a))。在该情况下,显示面板上的像素的数目会改变,即使显示面板的面积相同也是如此,并且这会导致分辨率的差异。换言之,即使显示面板的面积相同,具有较大像素尺寸的第二结构S2也比第一结构S1的分辨率低。本发明的第一示例性实施方式可以通过适当地布置不同尺寸的三角形的第一子像素10和第二子像素20以及矩形的第三子像素30来获得高的分辨率。

[0068] 为了使第二结构S2中的像素与第一结构S1中的像素的尺寸相同,可以减小第二结构S2的像素中的子像素S10和S20的尺寸。在减小第二结构S2的像素中的子像素S10和S20的尺寸的情况下,开口率显著降低。如果一个像素包括两个子像素(所谓的像素排列(PenTile)结构),则第二结构S2实现高的开口率,但是如果一个像素包括三个子像素(参见图13的(b)),则显著降低了开口率。采用三角形的第一子像素10和第二子像素20以及矩形的第三子像素30的适当地布置,本发明的第一示例性实施方式实现了针对包括三个子像素的像素的高的开口率。

[0069] 图14是用于说明根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图。

[0070] 根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器具有子像素110、120和130,子像素110、120和130具有与图12中所示的子像素10、20和30相同的形状,并且子像素110、120和130中的至少一个子像素的至少一个拐角是经倒角的。即,第一子像素110和第二子像素120可以具有经倒角的三角形的形状,并且第三子像素130可以具有经倒角的矩形的形状。

[0071] 经倒角的形状指的是通过切掉顶点得到的形状。应当指出,在根据本发明的有机发光二极管显示器中具有经倒角的形状的任何子像素的每一边不平行于Y轴。

[0072] 根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器使用FMM工艺在将有机发光材料沉积到不同的子像素上方面提供了较高的可靠性。

[0073] 在使用FMM工艺沉积有机发光材料的常规方法中,将第一有机发光材料沉积在第一子像素110、210和310上以呈现第一颜色,然后通过使用另一FMM将第二有机发光材料沉积在第二子像素120、220和320上以呈现第二颜色。在该情况下,如果沉积不同颜色的有机

发光材料处的第一子像素110和第二子像素120定位成彼此相邻,则它们的颜色可能混合。例如,如果第一子像素110和第二子像素120定位成彼此相邻,即使用于将第一有机发光材料沉积在第一子像素110上的FMM的位置仅稍微偏移,第一有机发光材料也可能沉积在第二子像素120上,这将导致颜色的混合。为了防止该情况,可以通过将第一子像素110的部分110R和第二子像素120的部分120R倒角来使相邻的第一子像素110和第二子像素120分隔特定的距离W1。毋庸置疑,可以将相邻的第一子像素110和第二子像素120之一的仅一部分倒角以使它们彼此分隔。由此,本发明的第二示例性实施方式通过防止颜色混合提供了实现较高沉积可靠性的有机发光二极管显示器。

[0074] 一个FMM包括开口部分和非开口部分。通过开口部分将有机发光材料沉积在指定子像素上。开口部分用作通过其将有机发光材料沉积在指定子像素上的路径。非开口部分用作防止有机发光材料沉积在未指定子像素上的阻挡部。

[0075] 如果相同颜色的子像素定位成彼此相邻,例如,在第三子像素130与相邻的像素的第三子像素230以小的距离分隔开的情况下,用于将第三有机发光材料沉积到第三子像素130和230上的FMM的非开口部具有非常窄的宽度。由于FMM的厚度非常薄,因此如果FMM的宽度小,则FMM可能容易变形。FMM的变型妨碍了有机发光材料精确沉积到指定子像素上。因此,在第三子像素130和230彼此竖直相邻并且以小的距离分隔开的情况下,它们可以通过将相邻的子像素130和230的部分130Ra和230Ra倒角来以较大的距离W2进一步分隔开,如附图中所示。然而,在第三子像素130和330彼此横向相邻并且以大的距离W3分隔开的情况下,相邻的子像素130和330的部分130Rb和330Rb可能不需要倒角。即,如果需要的话,子像素110、120、130、210、220、230、310、320和330的至少一个子像素可以具有经倒角的子像素形状,以便FMM的非开口部分具有取决于分隔距离的足够的宽度。由此,本发明的第二示例性实施方式提供了实现较高沉积可靠性的有机发光二极管显示器。

[0076] 图15是用于说明根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器的视图。

[0077] 根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器除了包括根据本发明的第一和第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的元件以外,还包括间隔件50。

[0078] 在使用FMM形成有机发光层中,间隔件50用于支承FMM,使得FMM不会与基板接触。此外,间隔件50用于保护基板。即,间隔件50可以形成在子像素10、20和30之间以防止由于外部撞击等对基板的物理损坏。间隔件50可以设置在子像素10、20和30之间的多个区域中的至少一个区域中。间隔件50可以与子像素10、20和30以特定距离间隔开。

[0079] 间隔件50可以具有各种平面形状,例如,三角形、矩形等。在该情况下,间隔件50的形状由不平行于Y轴的边构成。即,间隔件50的形状的每个边与Y轴成角度或者平行于X轴。本发明的第三示例性实施方式提供了与由不平行于Y轴的边构成的子像素的上述形状相同的效果。

[0080] 即,也可以在间隔件50上形成第二电极。沿着间隔件50的锥形表面沉积第二电极。在该情况下,折曲部可以沿着间隔件50的曲线形成。由于间隔件50的每个边不平行于Y轴,因此根据本发明的第三示例性实施方式的间隔件50可以使以特定角度入射并且通过沿着间隔件50的每个边形成的折曲部反射的进入用户视野的散射光的范围最小化。因此,本发明的第三示例性实施方式还可以提高有机发光二极管显示器的环境对比度。

[0081] 参照图16,现在将描述与本发明的有机发光二极管显示器中的元件的配置有关的示例性实施方式。图16示出了根据本发明的有机发光二极管显示器中的元件配置的示例。为了方便说明,将通过将第一示例性实施方式的子像素的形状作为示例来描述有机发光二极管显示器的子像素的形状。

[0082] 图16A是用于说明根据本发明的构成有机发光二极管显示器的薄膜晶体管的位置以及用于连接薄膜晶体管与有机发光二极管的像素接触孔的位置的视图。参照图16A,根据本发明的有机发光二极管显示器包括沿着X轴平行布置的多个扫描线SL、以及沿着与X轴交叉的Y轴平行布置的多个数据线DL。由扫描线SL与数据线DL之间的交叉形成多个第一区10R、第二区20R和第三区30R。第一区10R、第二区20R和第三区30R交替地布置成矩阵。待连接至一个子像素的薄膜晶体管ST和DT位于第一区10R、第二区20R和第三区30R中的每个区中。薄膜晶体管ST和DT可以包括至少一个开关薄膜晶体管ST和连接至开关薄膜晶体管ST的驱动薄膜晶体管DT。驱动薄膜晶体管DT连接至有机发光二极管。具体地,驱动薄膜晶体管DT经由像素接触孔PH连接至第一电极ANO。在第一区10R、第二区20R和第三区30R中的每个区中设置有像素接触孔PH。根据本发明的有机发光二极管显示器的各种引线 and 薄膜晶体管的布置可以与常规的有机发光二极管显示器的布置一致,差异在于第一电极ANO被图案化成与常规形状不同的形状。因此,由于根据本发明的有机发光二极管显示器可以利用现有的制造设施,因此根据本发明的有机发光二极管显示器可以降低制造和设计成本。

[0083] 图16B是用于说明根据本发明的构成有机发光二极管显示器的第一电极的位置和用于连接第一电极与驱动薄膜晶体管的像素接触孔的位置的视图。参照图16B,每个第一电极ANO经由设置在第一区10R、第二区20R和第三区30R中的每个区中的像素接触孔PH连接至驱动薄膜晶体管。每个第一电极ANO可以被图案化成对应于预定子像素10、20和30的形状。即,布置在第一子像素区域10、第二子像素区域20和第三子像素区域30中的第一电极ANO可以分别对应于第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的形状。在该情况下,每个第一电极ANO连接至设置在第一区10R、第二区20R和第三区30R中的像素接触孔PH之一。因此,如附图中所示,第一电极ANO具有对应的子像素的形状,并且可以被连接至像素接触孔PH的方式延伸和图案化。第一电极ANO的延伸和图案化部分LN可以以不与相邻的第一电极ANO接触的方式位于相邻的第一电极ANO之间的空间Lg。可以在考虑如短路和开口率降低的问题的情况下来确定与第一电极ANO的延伸和图案化部分LN相邻的相邻第一电极ANO之间的空间Lg。用于限定第一子像素区域10、第二子像素区域20和第三子像素区域30的岸BN形成在第一电极ANO上。第一电极ANO的由岸BN露出的部分成为发光区域,并且这些发光区域分别对应于第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的形状。第一子像素10和第二子像素20至少位于第一区域10R和第二区域20R中。第三子像素30至少位于第二区域20R和第三区域30R中。

[0084] 图16C是图16A和图16B的組合的视图,其示意性示出了经由像素接触孔连接的驱动薄膜晶体管和有机发光二极管。

[0085] 参照图17至图19,现在将描述根据本发明的与应用于子像素的有机发光材料的布置有关的示例性实施方式。图17是用于说明根据本发明的应用于子像素的有机发光材料的布置的示例以及该布置的问题的视图。

[0086] 参照图17,显示面板DP包括多个像素。每个像素包括第一子像素10、第二子像素20

和第三子像素30。第一子像素10包括第一颜色有机发光材料。第二子像素20包括第二颜色有机发光材料。第三子像素30包括第三颜色有机发光材料。第一颜色是红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)中的任一颜色。第二颜色是红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)中的除了第一颜色以外的任一颜色。第三颜色是红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)中的除了第一颜色和第二颜色以外的任一颜色。

[0087] 应用于这些子像素的有机发光材料的颜色的布置可以对于每个像素是相同的。例如,应用于每个像素的第一子像素10的有机发光材料可以是红色(R)的,应用于每个像素的第二子像素20的有机发光材料可以是绿色(G)的,以及应用于每个像素的第三子像素30的有机发光材料可以是蓝色(B)的(参见图17的(a))。

[0088] 由于有机发光材料的布置对于每个像素来说相同,因此可能发生由差的可视性导致的显示质量的劣化。例如,当对于输入图像显示白色时,用户可以分别在白色显示区域的顶部和底部处感知到红色(R)线和绿色(G)线。即,由于红色(R)有机发光材料应用于所有的第一子像素10,因此用户可以将白色显示区域的顶部的红色(R)有机发光材料感知为沿一个方向延伸的红色(R)线。同样地,由于绿色(G)有机发光材料应用于所有的第二子像素20,因此用户可以将白色显示区域的底部的绿色(G)有机发光材料感知为沿一个方向延伸的绿色(G)线(参见图17的(b))。

[0089] 为了解决这个问题,根据本发明的示例性实施方式,红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的有机发光材料的布置可以在至少一些相邻的像素之间不同。换言之,对于应用于各自的子像素的有机发光材料的颜色R、G和B的布置可以在至少一些相邻的像素之间不同。

[0090] 即,像素可以包括彼此相邻的第一像素和第二像素。第一像素的第一子像素10和第二像素的第一子像素10每个可以包括不同颜色的有机发光材料。第一像素的第二子像素20和第二像素的第二子像素20每个可以包括不同颜色的有机发光材料。第一像素的第三子像素30和第二像素的第三子像素30每个可以包括不同颜色的有机发光材料。第一像素和第二像素可以沿着X轴彼此相邻。第一像素和第二像素可以沿着Y轴彼此相邻。

[0091] 进一步参照图18和图19,将详细地描述有机发光材料的布置的示例。图18和图19是用于说明根据本发明的应用于子像素的有机发光材料的布置的另外示例的视图。

[0092] 参照图18,像素可以被划分成第一像素组GR1和第二像素组GR2。每个第一像素组GR1包括n个像素(n为大于或等于1的整数)。每个第二像素组GR2包括k个像素(k为大于或等于1的整数)。

[0093] 有机发光材料的布置在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。例如,被包括在第一像素组GR1中的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30可以分别包括红色、绿色和蓝色有机发光材料。同样地,被包括在第二像素组GR2中的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30可以分别包括绿色、红色和蓝色有机发光材料。如果每个第一像素组GR1包括多个像素,则被包括在这些像素中的有机发光材料以重复性图案布置。如果每个第二像素组GR2包括多个像素,则被包括在这些像素中的有机发光材料以重复性图案布置。

[0094] 如果n和/或k的值增大,则以重复性图案布置的相同颜色的有机发光材料的长度增加。因此,n和k的值的过大的增大可能导致由差的可视性引起的显示质量的劣化。因此,n和k的值可以被适当地选择,只要相同颜色的有机发光材料的线对于用户来说不可见即可。

[0095] 虽然图18通过示例的方式假定n值和k值相等,但是本发明不限于该示例,并且相

反地, n 值和 k 值可以彼此不同。此外, 虽然图18通过示例的方式假定第一像素组GR1和第二像素组GR2沿着X轴彼此相邻, 但是本发明不限于该示例, 并且第一像素组GR1和第二像素组GR2可以沿着Y轴彼此相邻。

[0096] 参照图19的(a), 应用于第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30中的两个子像素的有机发光材料的颜色的布置可以在相邻的像素组GR1与GR2之间不同。

[0097] 例如, 应用于第一子像素10的有机发光材料的颜色在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。同样地, 应用于第二子像素20的有机发光材料的颜色在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。即, 应用于第一像素组GR1的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的有机发光材料的颜色可以分别是红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)。在该情况下, 应用于第二像素组GR2的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的有机发光材料的颜色可以分别是绿色(G)、红色(R)和蓝色(B)。

[0098] 参照图19的(b), 应用于第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的有机发光材料的颜色的布置可以在相邻的像素组GR1与GR2之间不同。

[0099] 例如, 应用于第一子像素10的有机发光材料的颜色在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。同样地, 应用于第二子像素20的有机发光材料的颜色在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。同样地, 应用于第三子像素30的有机发光材料的颜色在第一像素组GR1与第二像素组GR2之间不同。即, 应用于第一像素组GR1的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的有机发光材料的颜色可以分别是红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)。在该情况下, 应用于第二像素组GR2的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的有机发光材料的颜色可以分别是绿色(G)、蓝色(B)和红色(R)。

[0100] 本发明的示例性实施方式可以提供由于相邻的像素中每个像素具有不同布置的有机发光材料而实现较好显示质量的有机发光二极管显示器。

[0101] 虽然已经参考多个说明性实施方式描述了实施方式, 但应当理解, 本领域技术人员可以构思出会落入本公开内容的原理的精神和范围内的许多其他变型和实施方式。更具体地, 可以在本公开内容、附图和所附权利要求的范围内对主题组合布置的组成部分和/或布置进行各种改变和修改。除了组成部分和/或布置的改变和修改以外, 替选用途对于本领域技术人员而言也将变得明显。

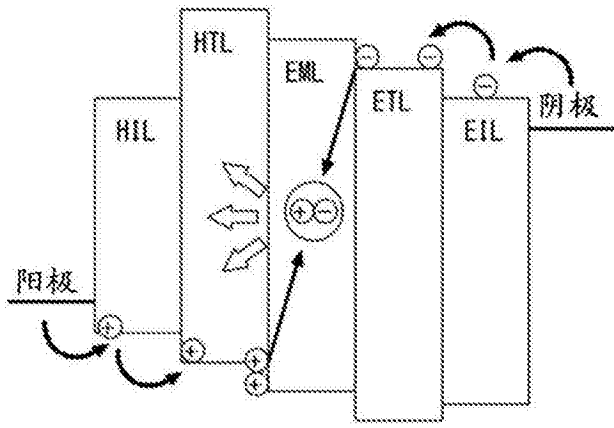


图1

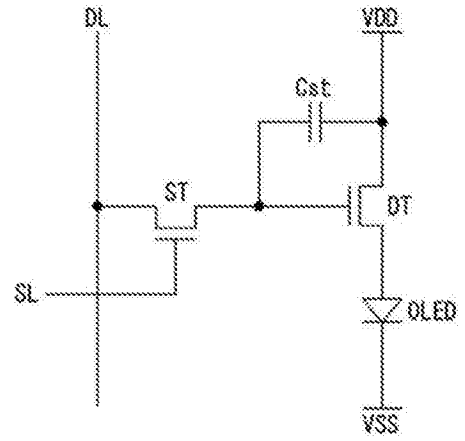


图2

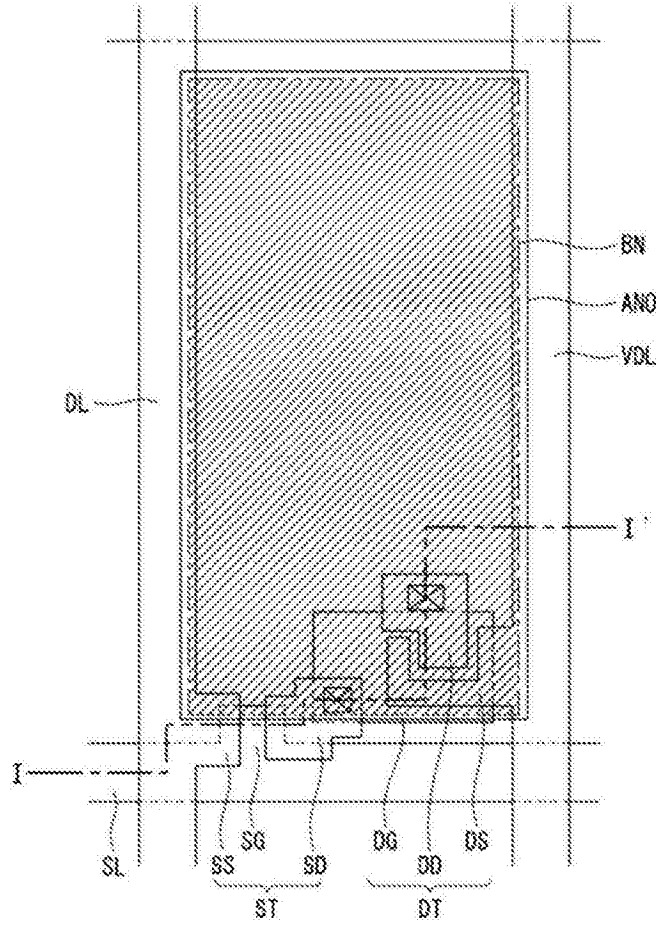


图3

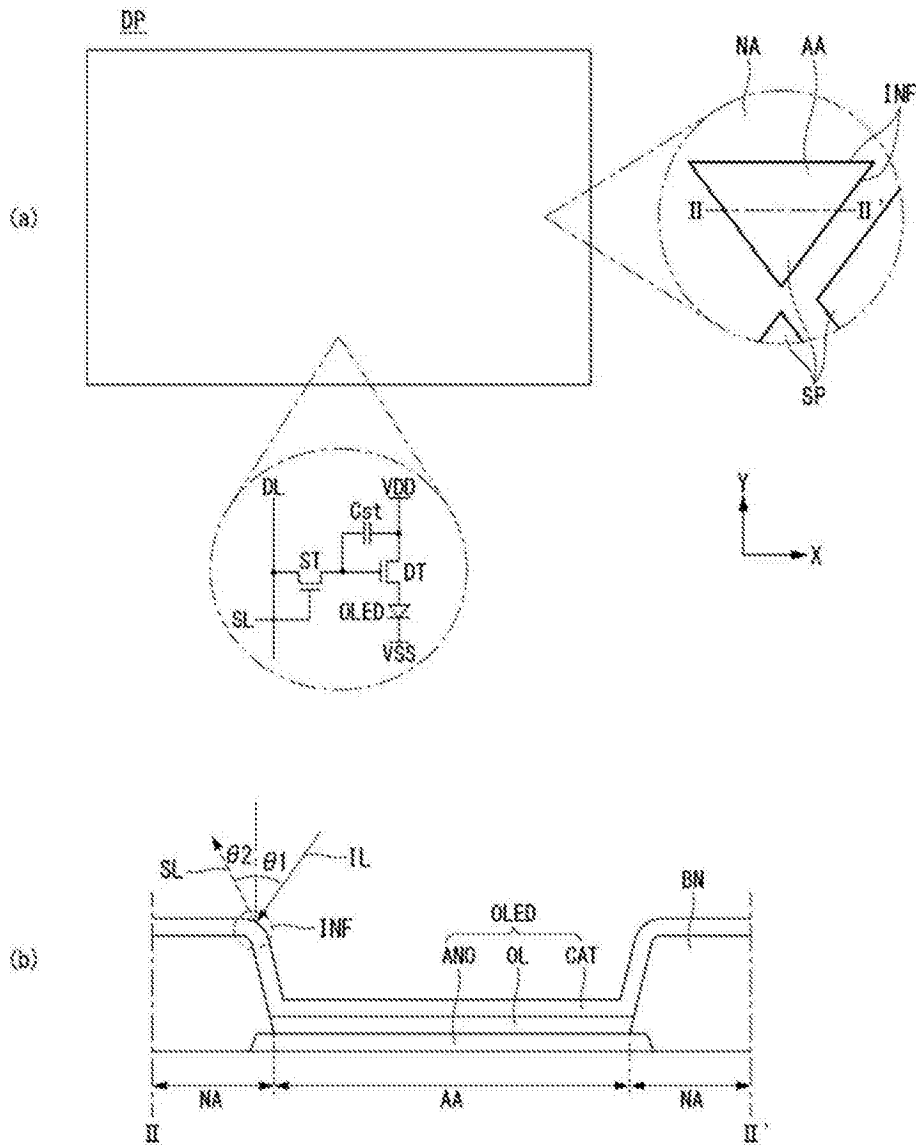


图6

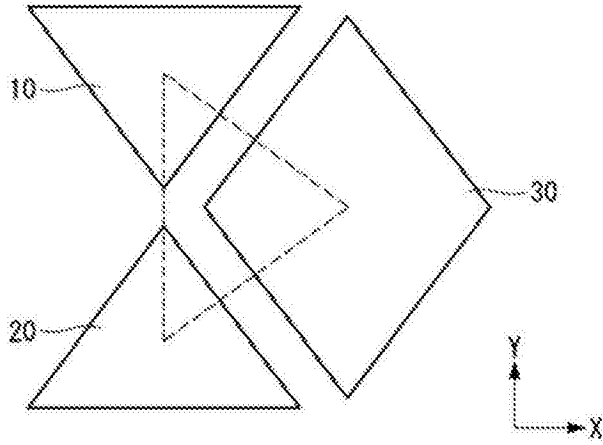


图7

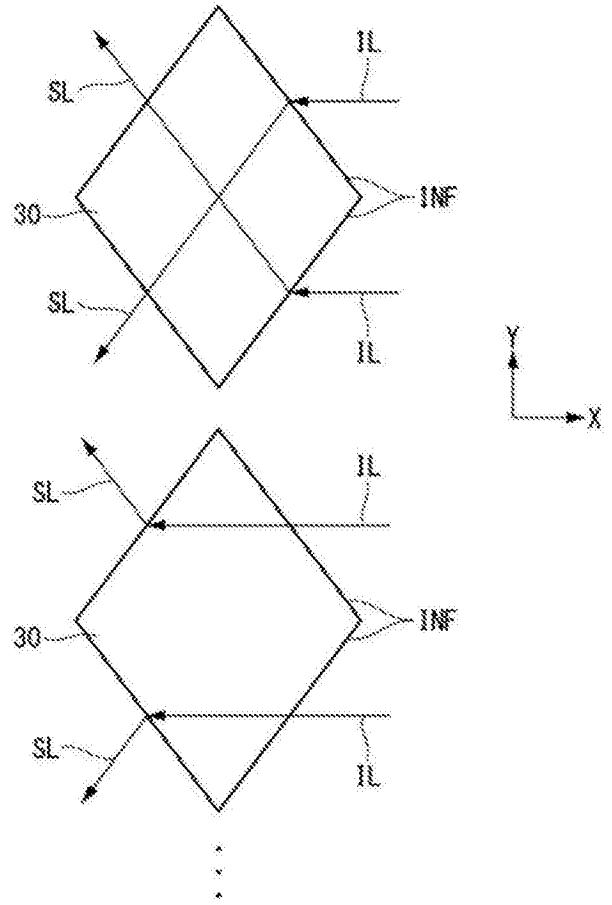


图8

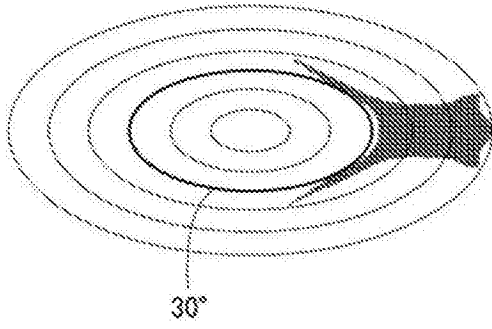


图9

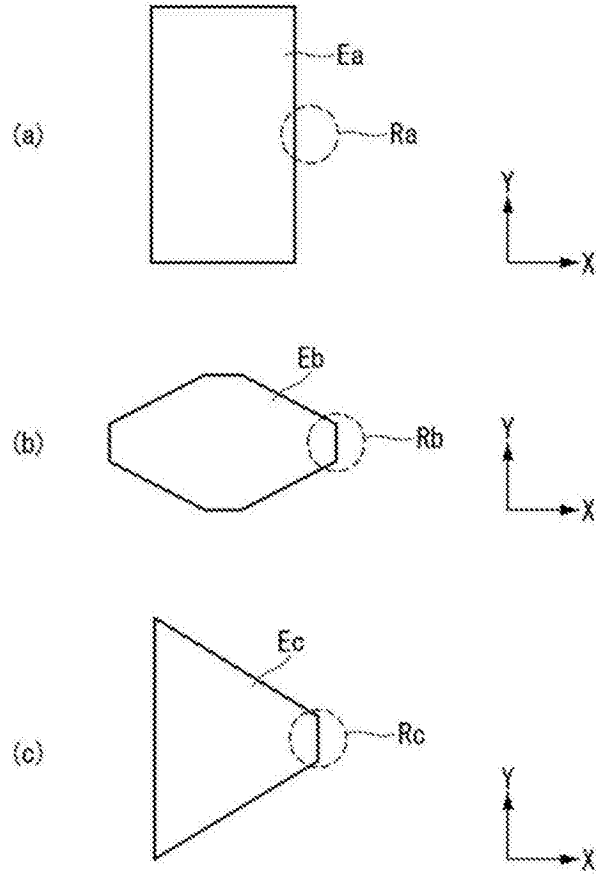


图10

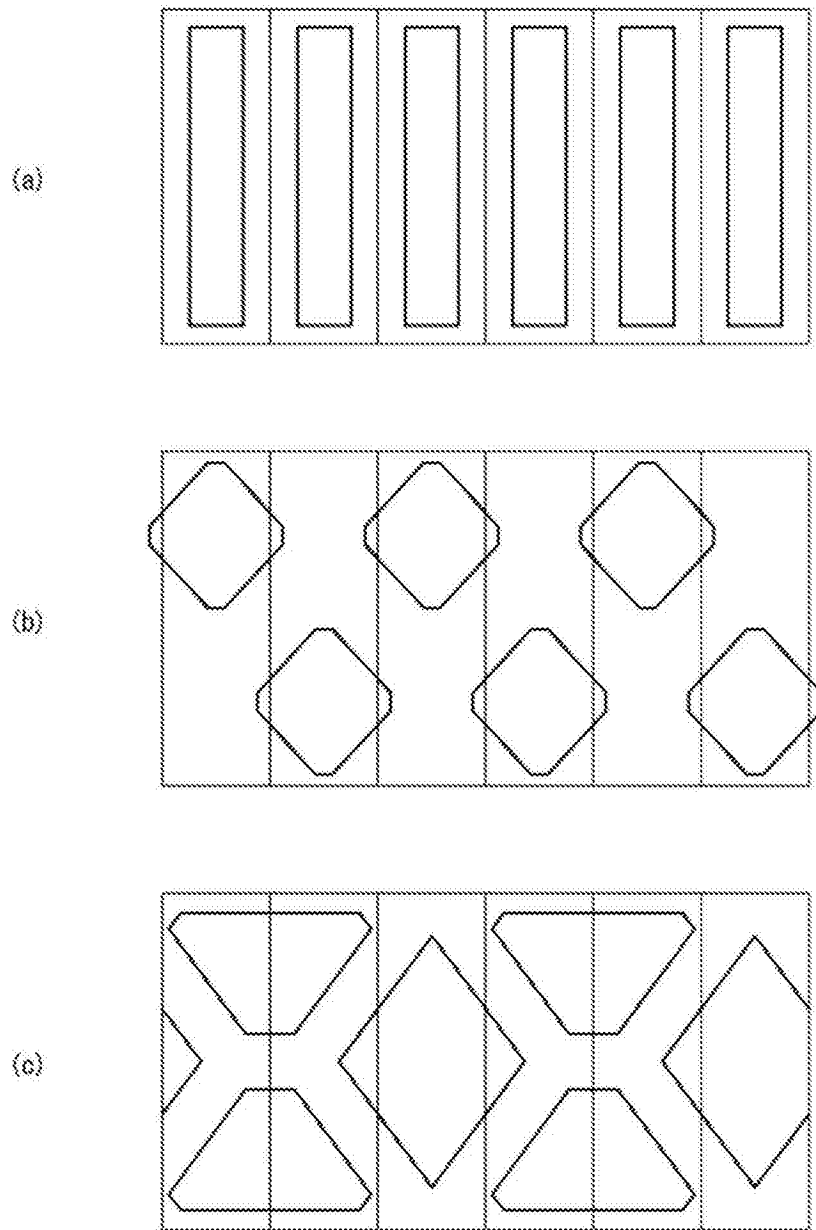


图11

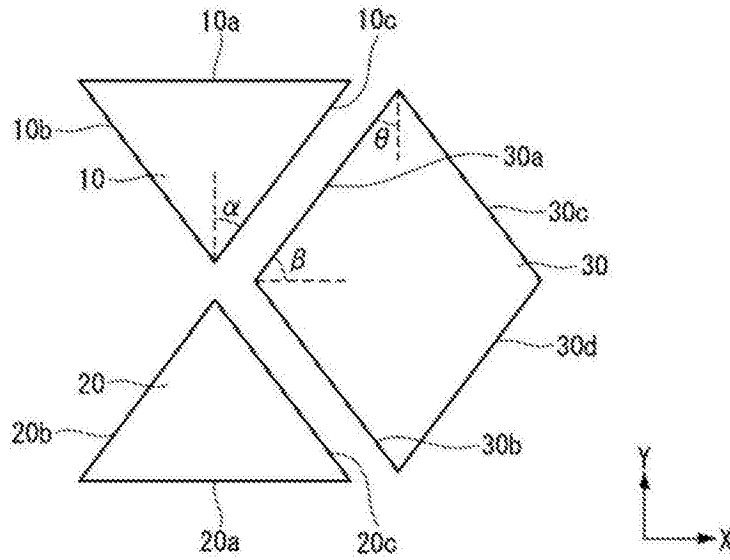


图12

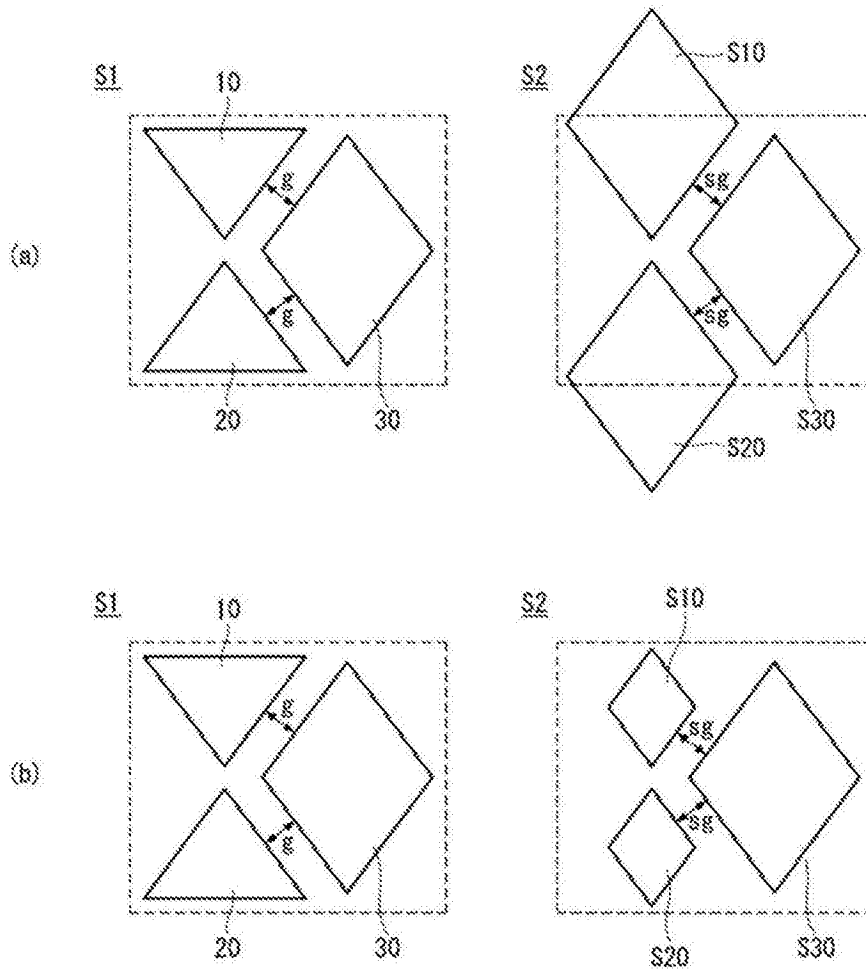


图13

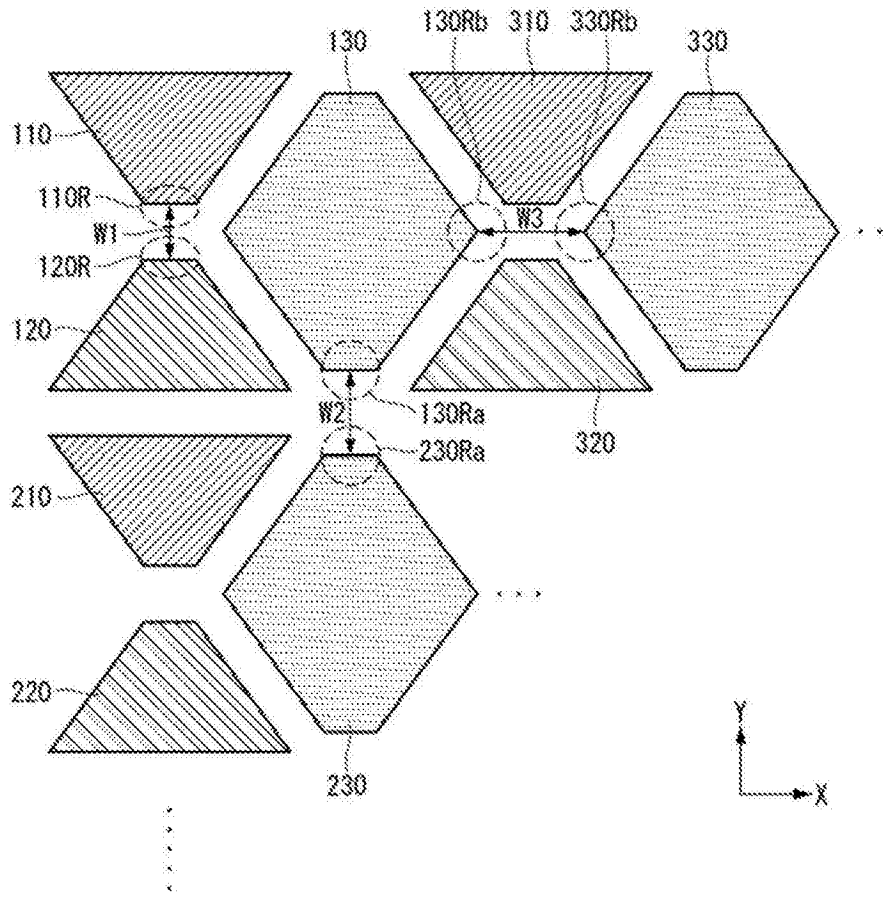


图14

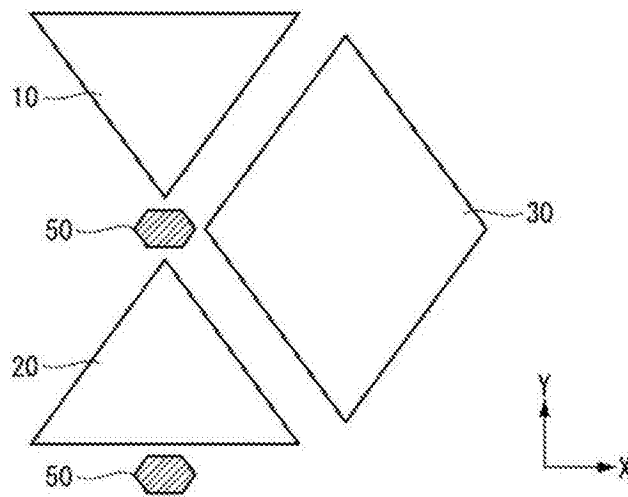


图15

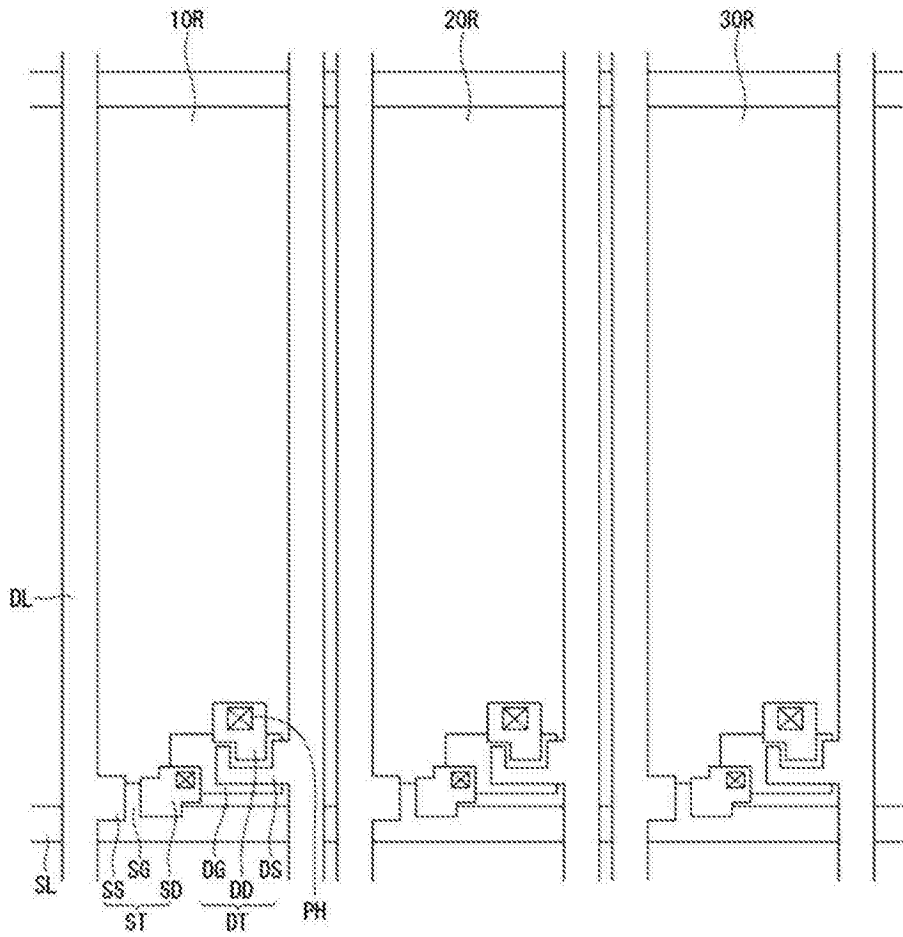


图16A

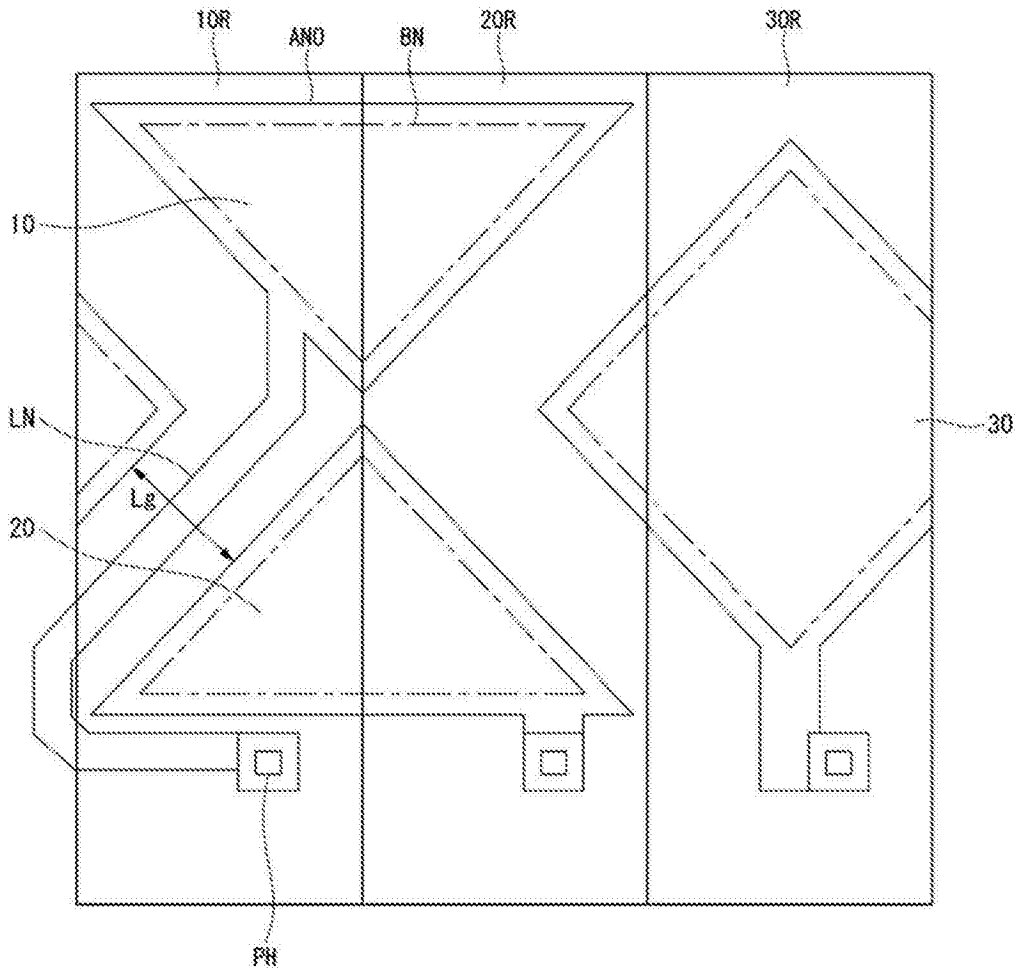


图16B

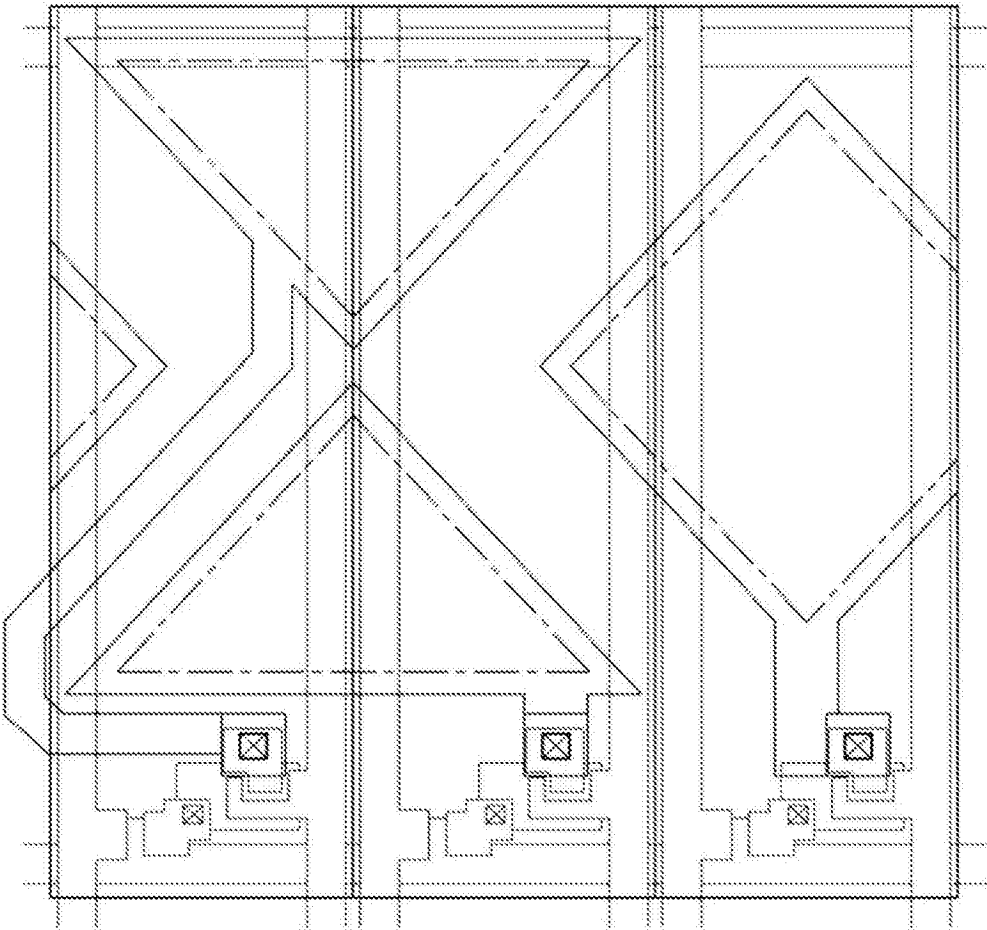


图16C

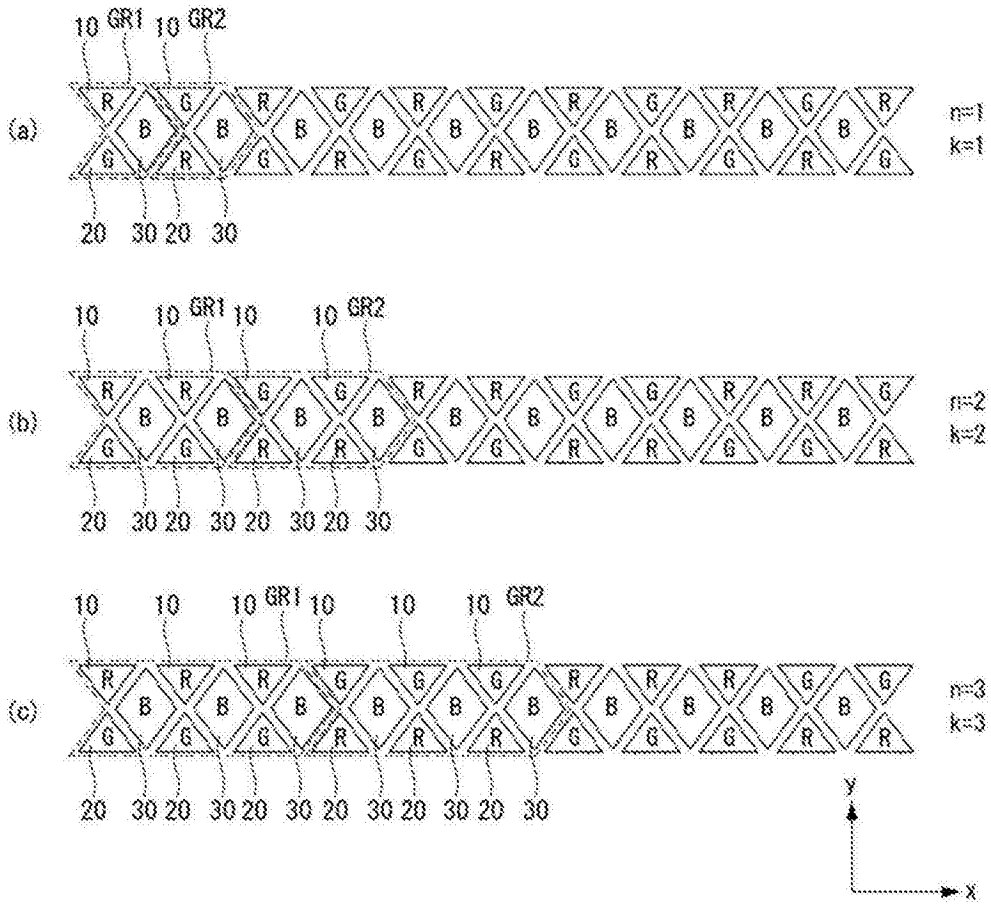


图18

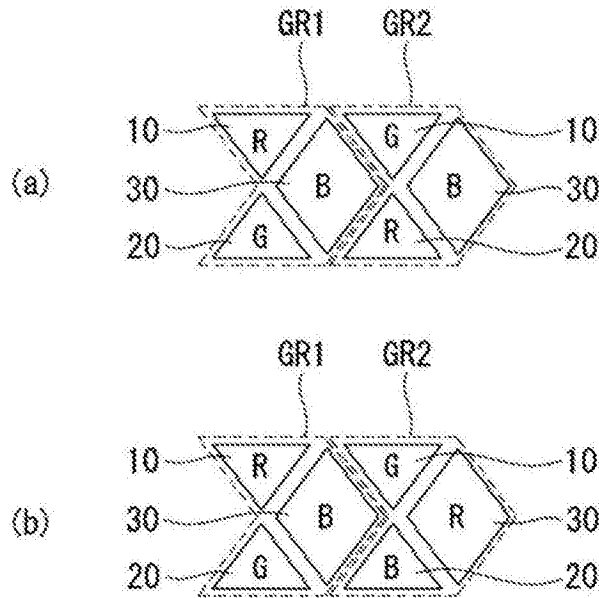


图19

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN106098731A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201610269693.3	申请日	2016-04-27
[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	金慧潏 李浩荣 杨只铉 李升眩		
发明人	金慧潏 李浩荣 杨只铉 李升眩		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218		
代理人(译)	康建峰 杨华		
优先权	1020150060652 2015-04-29 KR 1020150165833 2015-11-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示器。该有机发光二极管显示器包括：其中限定了彼此交叉的X轴和Y轴的显示面板；以及设置在显示面板上的多个像素，每个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素，其中，第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每个子像素的形状由不平行于Y轴的边来限定，第一子像素和第二子像素关于X轴竖直对称，并且第三子像素的尺寸大于第一子像素和第二子像素的尺寸。

