



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109216420 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201810722275.4

(22)申请日 2018.06.29

(30)优先权数据

10-2017-0083857 2017.06.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 方炯锡 尹锤根 林亨俊

(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 蔡胜有 苏虹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

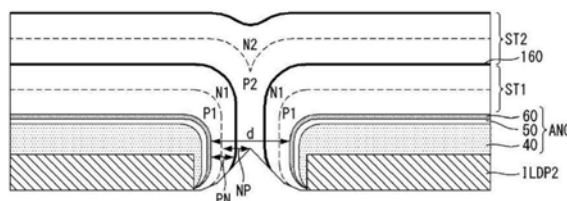
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示面板及其制造方法。该有机发光显示面板包括晶体管层、第一绝缘膜图案和第二绝缘膜图案、阳极电极、发光单元以及阴极电极。晶体管层设置在基板上。第一绝缘膜图案设置在每个像素处并设置在覆盖晶体管层的层间绝缘膜上。第二绝缘膜图案的面积大于第一绝缘膜图案的面积并覆盖第一绝缘膜图案。阳极电极覆盖第二绝缘膜图案并且设置有具有圆化形状截面的边缘。发光单元覆盖阳极电极并且阴极电极设置在发光单元上。



1. 一种有机发光显示面板,包括:
 - 设置在基板上的晶体管层;
 - 覆盖所述晶体管层的层间绝缘膜;
 - 第一绝缘膜图案,其设置在所述层间绝缘膜上对应于复数个像素中的每个的区域处;
 - 覆盖所述第一绝缘膜图案的第二绝缘膜图案,所述第二绝缘膜图案的面积大于所述第一绝缘膜图案的面积;
 - 覆盖所述第二绝缘膜图案的阳极电极,所述阳极电极的边缘表面具有圆化形状的截面;
 - 覆盖所述阳极电极的一个或更多个发光结构;以及
 - 设置在所述一个或更多个发光单元上的阴极电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中所述一个或更多个发光结构包括:
 - 围绕所述阳极电极的侧表面和上表面的第一发光结构;
 - 围绕所述第一发光结构的侧表面和上表面的电荷产生层;以及
 - 围绕所述电荷产生层的侧表面和上表面的第二发光结构,其中所述电荷产生层在相邻像素之间的边界区域处不连续。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其中:
 - 所述第一发光结构包括依次沉积在所述阳极电极上的p型半导体层和n型半导体层,
 - 所述第二发光结构包括依次沉积在所述电荷产生层上的p型半导体层和n型半导体层,以及
所述相邻像素中的每一个的各自的第一发光结构被所述电荷产生层分开。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其中所述第二发光结构的所述p型半导体层插入在所述相邻像素之间彼此相对的相应的电荷产生层之间。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中所述阳极电极包括:
 - 设置在所述第二绝缘膜图案上的反射金属层;
 - 设置在所述反射金属层上的绝缘膜;以及
 - 设置在所述绝缘膜上的透明电极,其中所述绝缘膜的位于对应于显示第一颜色的第一像素的区域处的第一部分具有第一厚度,所述绝缘膜的位于对应于显示第二颜色的第二像素的区域处的第二部分具有不同于所述第一厚度的第二厚度。
6. 一种有机发光显示面板的制造方法,包括:
 - 在基板上形成晶体管层;
 - 在所述晶体管层上形成绝缘膜;
 - 在所述绝缘膜上对应于复数个像素中的每一个的区域处依次形成第一绝缘膜图案和第二绝缘膜图案,所述第二绝缘膜图案在所述像素中的相邻像素之间的边界区域处向外延伸超出所述第一绝缘膜图案的边缘表面;
 - 形成覆盖所述第二绝缘膜图案的阳极电极;以及
 - 形成覆盖所述阳极电极的一个或更多个发光结构,其中形成所述阳极电极包括沉积金属材料。
7. 根据权利要求6所述的制造方法,其中形成所述一个或更多个发光结构包括:

形成围绕所述阳极电极的侧表面和上表面的第一发光结构；
形成围绕所述第一发光结构的侧表面和上表面的电荷产生层；以及
形成围绕所述电荷产生层的侧表面和上表面的第二发光结构，
其中所述电荷产生层在相邻像素之间的边界上不连续。

8. 根据权利要求7所述的制造方法，

其中，在形成所述阳极电极时，相邻阳极电极之间的间隙的宽度在从等于所述第一发光结构的垂直宽度的两倍，和小于所述第一发光结构的垂直宽度的两倍与所述第二发光结构的垂直宽度的两倍的总和，以及

其中，在形成所述第二发光结构时，所述第二发光结构的部分区域插入在相邻的阳极电极之间。

9. 一种有机发光显示面板，包括：

设置在基板上的晶体管层；

设置在所述晶体管层上的绝缘膜图案，所述绝缘膜图案在相邻像素之间具有沟槽或底切部，以将每个像素的边界处的所述绝缘膜图案从上部分开预定距离，并且所述绝缘膜图案的所述上部从侧表面突出到所述沟槽或底切部中；

所述绝缘膜图案上的下电极，其中像素的下电极不电连接至相邻像素的下电极；

设置在所述下电极上的一个或更多个发光单元；以及

设置在所述发光单元上的上电极。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，

其中所述下电极覆盖所述绝缘膜图案的顶表面和侧表面；所述发光单元的至少一部分覆盖所述下电极的顶表面和侧表面。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，

其中所述绝缘膜图案包括设置在所述晶体管层上的第一绝缘膜图案以及面积大于所述第一绝缘膜图案的面积并覆盖所述第一绝缘膜图案的第二绝缘膜图案；所述下电极是阳极电极，所述上电极是阴极电极。

12. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，

其中所述下电极设置有具有圆化形状的截面的边缘，以及由金属材料通过沉积形成。

13. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，

其中所述预定距离被配置成允许像素的下电极相对相邻像素的下电极间隔开从150nm至225nm或者从175nm至200nm的距离。

14. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，所述发光单元包括：

围绕所述阳极电极的侧表面和上表面的第一发光单元；

围绕所述第一发光单元的侧表面和上表面的电荷产生层CGL；以及

围绕所述CGL的侧表面和上表面的第二发光单元，以及

其中所述CGL在相邻像素之间的边界上不连续。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示面板，其中：

所述第一发光单元包括依次沉积在所述阳极电极上的p型半导体层和n型半导体层，

所述第二发光单元包括依次沉积在所述CGL上的p型半导体层和n型半导体层，

所述相邻像素中的每个的所述第一发光单元由所述CGL分开。

16. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其中所述沟槽或所述底切部被填充有包括至少一个反向偏置np结或pn结的绝缘结构。

17. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其中所述沟槽或所述底切部被填充有包括np结和pn结的組合的绝缘结构。

18. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其中所述绝缘膜图案设置有圆化的边缘,并且从所述边缘到所述绝缘膜图案中最靠近所述边缘的最大内切半圆的中心的最大长度不大于所述绝缘膜图案的厚度的1.35倍、1.3倍、1.25倍、1.2倍、1.15倍、1.1倍、1.05倍或1.0倍。

19. 一种根据权利要求9至18中的任一项所述的有机发光显示面板的制造方法,包括:

形成设置在基板上的晶体管层;

在所述晶体管层上形成所述绝缘膜图案;

形成覆盖所述绝缘膜图案的下电极;以及

形成覆盖所述下电极的一个或更多个发光单元,

其中形成所述下电极使用金属材料的沉积。

20. 根据权利要求19所述的制造方法,其中在形成所述下电极期间不执行干法蚀刻工艺、湿法蚀刻工艺或剥离工艺中的任意一种。

有机发光显示面板及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年6月30日提交的韩国专利申请第10-2017-0083857号的优先权，其通过引用并入本文中用于所有目的，如同在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及有源矩阵有机发光显示面板及其制造方法。

背景技术

[0004] 有源矩阵有机发光显示器包括自身发光的有机发光二极管OLED，并且具有响应时间短、发光效率高、亮度高以及视角宽的优点。

[0005] 作为自发光器件的OLED包括阳极和阴极以及在阳极与阴极之间形成的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL以及电子注入层EIL。当工作电压施加到阳极和阴极时，穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子移动到发光层EML，形成激子。结果，发光层EML产生可见光。

[0006] 对于高分辨率OLED显示器，随着像素的尺寸已经变得更小，像素中的每个图案的尺寸已经变得极小，并且甚至部件之间的距离已经变短。结果，存在由电流泄漏等引起的一些问题。

发明内容

[0007] 本发明提供了消除了相关技术中的一个或更多个问题的特别适用于高分辨率模型的有机发光显示面板及其制造方法。

[0008] 在本发明的一个实施方案中，提供了一种有机发光显示面板，其包括：设置在基板上的晶态管层；设置在每个像素处以及在晶态管层上方的第一绝缘膜图案；第二绝缘膜图案，其面积大于第一绝缘膜图案的面积，并且覆盖第一绝缘膜图案；阳极电极，其覆盖第二绝缘膜图案，并且设置有具有圆化形状截面的边缘；覆盖阳极电极的一个或更多个发光单元；以及设置在发光单元上的阴极电极。

[0009] 发光单元可以包括：围绕阳极电极的侧表面和上表面的第一发光单元；围绕第一发光单元的侧表面和上表面的电荷产生层CGL；以及围绕CGL的侧表面和上表面的第二发光单元，并且其中CGL在相邻像素之间的边界上不连续。第一发光单元可以包括依次沉积在阳极电极上的p型半导体层和n型半导体层，第二发光单元包括依次沉积在CGL上的p型半导体层和n型半导体层，并且相邻像素中的每个的第一发光单元被CGL分开。第二发光单元的p型半导体层可以插入在相邻像素之间相对的CGL之间。

[0010] 阳极电极可以包括设置在第二绝缘膜图案上的反射金属层；设置在反射金属层上的绝缘膜；以及设置在绝缘膜上的透明电极，其中位于显示第一颜色的第一像素处的绝缘膜和位于显示第二颜色的第二像素处的绝缘膜具有不同的厚度。

[0011] 在本发明的另一实施方案中，提供了一种有机发光显示面板的制造方法，其包括：

形成设置在基板上的晶体管层；在每个像素处依次形成第一绝缘膜图案和第二绝缘膜图案，以在覆盖晶体管层的绝缘膜上具有蘑菇形状；形成覆盖第二绝缘膜图案的阳极电极；以及形成覆盖阳极电极的一个或更多个发光单元，其中形成阳极电极使用金属材料的沉积。

[0012] 形成发光单元可以包括：形成围绕阳极电极的侧表面和上表面的第一发光单元；形成围绕第一发光单元的侧表面和上表面的电荷产生层(CGL)；以及形成围绕CGL的侧表面和上表面的第二发光单元，其中CGL在相邻像素之间的边界上不连续。在形成阳极电极时，相邻阳极电极之间的间隙的宽度可以大于第一发光单元的垂直宽度的两倍，但小于第一发光单元的垂直宽度的两倍与第二发光单元的垂直宽度的两倍的总和，并且在形成第二发光单元时，第二发光单元的部分区域可以插入在相邻的阳极电极之间。

[0013] 在本发明的另一实施方案中，提供了一种有机发光显示面板，其包括：设置在基板上的晶体管层；设置在晶体管层上的绝缘膜图案，该绝缘膜图案在相邻像素之间具有沟槽或底切部，以将每个像素的边界处的绝缘膜图案从上部分开预定距离，并且绝缘膜图案的上部从侧表面突出到沟槽或底切部中；绝缘膜图案上的下电极，其中像素的下电极不电连接至相邻像素的下电极；设置在下电极上的一个或更多个发光单元；以及设置在发光单元上的上电极。

[0014] 下电极可以覆盖绝缘膜图案的顶表面和侧表面；并且发光单元的至少一部分可以覆盖下电极的顶表面和侧表面。

[0015] 绝缘膜图案可以包括设置在晶体管层上的第一绝缘膜图案以及面积大于第一绝缘膜图案的面积并覆盖第一绝缘膜图案的第二绝缘膜图案；下电极是阳极电极，并且上电极是阴极电极。

[0016] 下电极可以设置有具有圆化形状的截面的边缘，并且由金属材料通过沉积形成。

[0017] 预定距离可以被配置成允许像素的下电极相对相邻像素的下电极间隔开从150nm至225nm或者从175nm至200nm的距离。

[0018] 发光单元可以包括围绕阳极电极的侧表面和上表面的第一发光单元；围绕第一发光单元的侧表面和上表面的电荷产生层CGL；以及围绕CGL的侧表面和上表面的第二发光单元，并且其中CGL可以在相邻像素之间的边界上不连续。

[0019] 第一发光单元可以包括依次沉积在阳极电极上的p型半导体层和n型半导体层，第二发光单元可以包括依次沉积在CGL上的p型半导体层和n型半导体层，并且相邻像素中的每个的第一发光单元可以被CGL分开。

[0020] 沟槽或底切部可以填充有包括至少一个反向偏置np结或pn结的绝缘结构。沟槽或底切部可以填充有包括np结和pn结的组的绝缘结构。

[0021] 绝缘膜图案可以设置有圆化的边缘，并且从该边缘到绝缘膜图案中最靠近该边缘的最大内切半圆的中心的最大长度不大于绝缘膜图案的厚度的1.35倍、1.3倍、1.25倍、1.2倍、1.15倍、1.1倍、1.05倍或1.0倍。

[0022] 在本发明的另一实施方案中，提供了一种有机发光显示面板的制造方法，其包括：形成设置在基板上的晶体管层；在晶体管层上形成绝缘膜图案；形成覆盖绝缘膜图案的下电极；以及形成覆盖下电极的一个或更多个发光单元，其中形成所述下电极使用金属材料的沉积。

[0023] 在形成下电极期间，可以省略干法蚀刻工艺、湿法蚀刻工艺或剥离工艺中的任意

一种。

附图说明

[0024] 包括附图以提供对本发明的进一步理解,并且附图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案并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0025] 图1示出了根据本发明的一个实施方案的有机发光显示器;

[0026] 图2的(a)和图2的(b)是示出根据本公开的一个或多个实施方案的像素电路的实施例的图;

[0027] 图3是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示面板的截面的图;

[0028] 图4是示出图3中的相邻阳极电极之间的区域的放大图的图;

[0029] 图5是示出发光单元的沉积结构的图;

[0030] 图6的(a)是示出根据比较例的阳极电极的形状的图,以及图6的(b)是示出根据本发明的一个或多个实施方案的阳极电极的形状的图;

[0031] 图7是示出在一个像素的阳极电极上的第一发光单元和第二发光单元的模拟图;

[0032] 图8是根据本发明的第二实施方案的有机发光显示面板的截面图;

[0033] 图9的(a)至图9的(f)是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示面板的制造方法的图;以及

[0034] 图10至图13是示出根据阳极电极之间的间隙的第一发光单元和第二发光单元的沉积形状的模拟结果。

具体实施方式

[0035] 现在将具体参考本发明的实施方案,其实施例在附图中示出。在整个附图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。应该注意的是,如果确定对于本领域技术人员理解本发明的实施方案无需对公知技术的详细描述,则将省略这样的对公知技术的详细描述。

[0036] 在下文中,将参照图1至图11描述本发明的实施方案。

[0037] 图1示出了根据本发明的一个实施方案的有机发光显示器。

[0038] 参照图1,根据本发明的一个实施方案的有机发光显示器包括:显示面板10,其中形成有像素P;用于驱动数据线14的数据驱动电路12;用于驱动栅极线15的栅极驱动电路13;以及用于控制栅极驱动电路13和数据驱动电路12的操作定时的定时控制器11。

[0039] 复数条数据线14和复数条栅极线15在显示面板10上相互交叉,并且像素P以矩阵形式设置在这样的交叉处。术语“交叉”在本文中用于表示一个元件交叉或交叠另一元件,并且不一定意味着这两个元件彼此接触。例如,数据线14和栅极线15可以彼此交叉,但是可以例如通过在其间设置的一个或多个层或元件而物理上彼此分开。在同一水平线上对齐的像素形成一个像素行。在一个像素行上对齐的像素P可以连接至一条栅极线15,并且一条栅极线15可以包括至少一条扫描线和至少一条发射线。也就是说,每个像素P可以连接至一个数据线14、至少一条扫描线和至少一条发射线。像素P可以被提供有高电位驱动电压VDD和低电位驱动电压VSS,以及来自未在附图中示出的电源的初始化电压Vini。

[0040] 像素P的晶体管TFT可以被实现为每个都包括氧化物半导体层的晶体管。考虑到电子迁移率、工艺偏差等,氧化物半导体层在制造大尺寸显示面板10方面是高效的。当晶体管由氧化物半导体形成时,氧化物半导体可以是铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)或铟镓锌氧化物(IGZO)。然而,本发明的方面不限于此,并且晶体管的半导体层可以由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)或有机半导体形成。

[0041] 参照图2的(a),每个像素包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、补偿电路CC以及有机发光二极管(OLED)。OLED根据由驱动晶体管DR形成的驱动电流而发光。

[0042] 响应于经由第一栅极线GL1提供的栅极信号,开关晶体管SW执行开关操作,使得经由数据线DL提供的数据信号作为数据电压存储在电容器中。响应于存储在电容器中的数据电压,驱动晶体管DR工作,使得驱动电流在高电位电压线VDD和低电位电压线GND之间流动。补偿电路CC是用于补偿驱动晶体管DR的阈值电压的电路。另外,连接至开关晶体管SW或驱动晶体管DR的电容器可以位于补偿电路CC内部。

[0043] 补偿电路CC由一个或更多个薄膜晶体管(TFT)和电容器组成。补偿电路CC的配置根据补偿方法而变化,因此省略其实例和描述。

[0044] 另外,如图2的(b)所示,当包括补偿电路CC时,像素另外地包括信号线和电力线以驱动补偿TFT并提供特定信号或电力。另外的信号线可以被限定为用于驱动在像素中包括的补偿TFT的1-2栅极线GL1b,使得栅极线GL 1包括1-1栅极线GL1a和1-2栅极线GL1b。另外,另外的电力线可以被限定为用于将像素的特定节点初始化为特定电压的初始化电压线INIT。然而,这仅仅是示例,本发明的方面不限于此。

[0045] 同时,图2的(a)和(b)示出了其中补偿电路CC被包括在一个像素中的实施例。然而,如果诸如数据驱动器30的补偿对象位于像素外部,则可以省略补偿电路CC。即,一个像素基本上是包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器和OLED的2T(晶体管)1C(电容器)结构,但是如果添加补偿电路CC,则一个像素可以是诸如3T1C、4T2C、5T2C、6T2C和7T2C的各种结构中的任意结构。

[0046] 另外,图2的(a)和(b)示出了其中补偿电路CC位于开关晶体管SW和驱动晶体管DR之间的实施例,但除此之外或替代于该补偿电路CC,补偿电路CC还可以位于驱动晶体管DR与OLED之间。

[0047] 图3是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示面板的截面的图,图4是示出图3中的阳极电极之间的区域的放大图的图。

[0048] 参照图3和图4,根据本发明的一个实施方案的显示面板包括设置在基板PI上的晶体管层TA、第一绝缘膜图案ILD P1、第二绝缘膜图案ILD P2、阳极电极AN0、第一发光单元ST1、电荷产生层(CGL)160、第二发光单元ST2(在图3中,仅示出发光单元ST)以及阴极电极CAT。

[0049] 基板PI可以由聚酰亚胺形成以实现柔性特性。

[0050] 晶体管层TA包括在图2的(a)和(b)中示出的驱动晶体管DT和开关晶体管SW。

[0051] 层间绝缘膜ILD设置在晶体管层TA上。层间绝缘膜ILD可以是SiO_x和SiN_x的多层。

[0052] 第一绝缘膜图案ILD P1设置在层间绝缘膜ILD上,而不设置在像素区域的边界部分上。也就是说,第一绝缘膜图案ILD P1可以位于对应于像素P1、P2和P3中的每个的区域中;然而,层间绝缘部不设置在对应于像素之间的边界的区域处。第一绝缘膜图案ILD P1可以是SiO_x层。

[0053] 第一绝缘膜图案ILDP1可以是具有圆化的边缘的形状。

[0054] 第二绝缘膜图案ILDP2设置在第一绝缘膜图案ILDP1上,并且当从面板的前方观看时具有比第一绝缘膜图案ILDP1的面积大的面积。结果,第一绝缘膜图案ILDP1和第二绝缘膜图案ILDP2的沉积结构具有蘑菇状形状。例如,第二绝缘膜图案ILDP2可以覆盖第一绝缘膜图案ILDP1,并且第二绝缘膜图案ILDP2的一部分可以例如在如图3中所示的像素之间的边界区域中向外延伸超出第一绝缘膜图案ILDP1的边缘。第二绝缘膜图案ILDP2可以是SiNx层。

[0055] 第二绝缘膜图案ILDP2可以具有圆化形状的边缘。从第二绝缘膜图案ILDP2的边缘到最靠近该边缘的最大内切半圆的中心的最大长度不大于第二绝缘膜图案ILDP2的厚度的1.35倍、1.3倍、1.25倍、1.2倍、1.15倍、1.1倍、1.05倍或1.0倍。可以以共形方式在第二绝缘膜图案ILDP2上形成阳极电极ANO以具有类似的圆化的边缘。

[0056] 如图4中所示,第二绝缘膜图案ILDP2在位于阳极电极ANO与阴极电极CAT之间的发光单元ST1和ST2以及位于发光单元ST1与ST2之间的CGL160之下,并且被位于阳极电极ANO与阴极电极CAT之间的发光单元ST1和ST2以及位于发光单元ST1与ST2之间的CGL160填充。

[0057] 在封装(Encap)处理之后,在发光单元ST1和ST2上设置滤色器CF。作为滤色器CF,可以使用在像素P1、P2和P3处是分开可分开的滤色器CF。

[0058] 图5是示出发光单元ST1和ST2的沉积结构的图。

[0059] 参照图3至图5,阳极电极ANO设置在第二绝缘膜图案ILDP2上,尽管未示出,但是阳极电极ANO通过通孔连接至设置在晶体管层TA上的驱动晶体管DR的漏电极。阳极电极ANO可以包括金属反射层40、绝缘层50和透明电极60。

[0060] 阳极电极ANO可以由Al、Cu、Ag、Ni或其合金组成。

[0061] 第一发光单元ST1设置在阳极电极ANO上。第一发光单元ST1包括第一发光层140。第一发光层140可以发射红光(R)、绿光(G)或蓝光(B),并且可以包括荧光材料或磷光体。

[0062] 第一发光单元ST1可以包括在阳极电极ANO和第一发光层140之间的空穴注入层120和第一空穴传输层130以及在第一发光层140上的第一电子传输层150。因此,包括空穴注入层120、第一空穴传输层130、第一发光层140和第一电子传输层150的第一发光单元ST1被配置在阳极电极ANO上。

[0063] CGL 160设置在第一发光单元ST1与第二发光单元ST2之间。第一发光单元ST1和第二发光单元ST2通过CGL160连接。CGL160可以是其中层叠有n型CGL 160N和p型CGL 160P的p-n结CGL。在这种情况下,p-n结CGL 160可以产生电荷或将电荷分离成空穴和电子,以便将空穴和电子注入到发光层。也就是说,n型CGL 160N将电子传输到第一电子传输层150,第一电子传输层150将电子提供到第一发光单元ST1的第一发光层140,p型CGL 160P将空穴传输到第二空穴传输层180并且将空穴提供到第二发光单元ST2的第二发光层190,结果,第一发光层140和第二发光层190的发光效率可以进一步改善,并且驱动电压可以降低。

[0064] n型CGL 160N可以由金属材料或n型掺杂的有机材料形成。

[0065] p型CGL 160P可以由与形成空穴注入层120的材料相同的材料形成。

[0066] 在CGL 160上,设置有第二发光单元ST2,其包括第二空穴传输层180、第二发光层190、第二电子传输层200和电子注入层210。

[0067] 第二发光层190可以发射红光(R)、绿光(G)和蓝光(b),并且可以包括荧光材料或

磷光体。

[0068] 第二发光单元ST2包括位于CGL 160和第二发光层190之间的第二空穴传输层180以及第二发光层190上的第二电子传输层200和电子注入层210。第二空穴传输层180可以由与形成空穴传输层130的材料相同的材料形成,但本发明的各方面不限于此。

[0069] 因此,包括第二空穴传输层180、第二发光层190、第二电子传输层200和电子注入层210的第二发光单元ST2被配置在CGL 160上。

[0070] 阴极电极CAT设置在第二发光单元ST2上。阴极电极CAT可以由具有低功函数的金属例如Mg、Ca、Al、Ag或其合金组成。

[0071] 根据本发明的一个实施方案的发光单元包括边缘倒圆的阳极电极ANO。

[0072] 图6的(a)是示出根据比较例的阳极电极的形状的图,以及图6的(b)是示出根据本发明的一个实施方案的阳极电极的形状的图。

[0073] 图6的(a)中的“L1”表示比较例的阳极电极ANO和阴极电极CAT之间的间隙,图6的(b)中的“L2”表示本发明的一个实施方案的阳极电极ANO和阴极电极CAT之间的间隙。比较例的阳极电极ANO具有边缘的尖锐端部,而本发明的一个实施方案的阳极电极ANO具有边缘的倒圆端部,因此在发光单元ST1和ST2具有相同厚度时,“L2”比“L1”长。即,本发明的实施方案可以防止阳极电极ANO与阴极电极CAT之间的间隙在特定区域中变窄。在比较例中,如果阳极电极ANO与阴极电极CAT之间的间隙L1变窄,则电流可能会聚集到相应的区域并且可能产生异常的光发射。相比之下,本发明可以防止阳极电极ANO和阴极电极CAT之间的间隙L2在边缘端部处变窄,从而防止异常的光发射。另外,本发明的一个实施方案的阳极电极ANO在边缘处具有倒圆的形状,因此可以改善避雷针效应。如在比较例中,如果阳极电极ANO具有尖锐形状,则由于避雷针效应而可能在阳极电极ANO的边缘部分处发生电流泄漏。本发明的一个实施方案的阳极电极ANO具有圆化形状的边缘,因此能够防止避雷针效应。

[0074] 根据本发明的一个实施方案的CGL 160在像素单元的基础上是分开的。即,第一像素P1的CGL 160和第二像素P2的CLG 160不相互连接。因此,通过CGL防止发生横向电流泄漏。CGL 160具有高导电性,因此很可能通过CGL 160发生电流泄漏。如果设置在第一像素P1中的CGL和设置在第二像素P2中的CGL彼此连接,则通过CGL在第一像素P1与第二像素P2之间可能容易地发生电流泄漏。然而,根据本发明的一个实施方案的CGL 160在像素单元的基础上是分开的,因此可以防止相邻像素之间的电流泄漏。

[0075] 另外,根据本发明的一个实施方案的第一发光单元ST1被配置成使得p型半导体层p和n型半导体层n依次沉积在阳极电极ANO上,因此形成pn结。另外,第一发光单元ST1在相邻像素之间是分开的。第二发光单元ST2被配置成使得p型半导体层p和n型半导体层n依次沉积在CGL160上。第二发光单元ST2在相邻的像素P之间连续。第二发光单元ST2的p型半导体层p被插入在相邻像素P的阳极电极ANO之间。第二发光单元ST2的n型半导体层n在相邻像素P的阳极电极ANO的上方连续。

[0076] 结果,如图3至图4中所示,正向偏置pn结和反向偏置np结在相邻像素P的阳极电极ANO之间彼此相对。因此,反向偏置np结形成在相邻阳极电极ANO之间,因此可以防止在相邻的阳极电极ANO之间发生电流泄漏。例如,即使向第一像素P的阳极电极ANO施加高电压,由于在第一像素P与第二像素P之间形成的np结也不会发生从第一像素P的阳极电极ANO到第二像素P的阳极电极ANO的电流泄漏。

[0077] 下面描述关于其中正向偏置pn结和反向偏置np结在像素P的阳极电极ANO之间相对并且其中相邻像素之间的第一发光单元ST1是分开的而第二发光单元ST2的n型半导体层是连续的结构的情况。

[0078] 图7是示出在一个像素P的阳极电极ANO上的第一发光单元ST1和第二发光单元ST2的模拟图。如图7所示,如果假定第一发光单元ST1和第二发光单元ST2形成在一个像素P的阳极ANO上,则第一发光单元ST1被实施为具有水平部分和垂直部分同时围绕阳极电极ANO的顶部和侧部,并且第二发光单元ST2被实现为具有水平部分和垂直部分同时围绕CGL 160的顶部和侧部。在图7中,“d1”表示第一发光单元ST1的水平部分的厚度,“d2”表示第二发光单元ST2的水平部分的厚度,“d1’”表示第一发光单元的(第一)垂直宽度ST1,“d2’”表示第二发光单元ST2的(第二)垂直宽度。在下文中,假设每个相邻的阳极电极ANO具有相同的第一垂直宽度d1’和相同的第二垂直宽度d2’。

[0079] 如图4所示,为了使相邻像素之间的第一发光单元ST1分开,相邻阳极电极之间的间隙需要宽于第一发光单元的垂直宽度的两倍。

[0080] 另外,根据本发明的一个实施方案的第二发光单元ST2的n型半导体层n不插入在阳极电极ANO之间。因此,根据本发明的一个实施方案的阳极电极ANO之间的间隙d被设置为小于图7所示的第一垂直宽度d1’和第二垂直宽度d2’的总和的两倍。即,需要满足“ $d < 2(d1' + d2')$ ”的条件。

[0081] 将参照图10至图13描述为了满足上述条件的制造过程。

[0082] 图8是根据本发明的第二实施方案的有机发光显示面板的截面图。在图8中,与上述实施方案相同或对应的部件由相同的附图标记表示,并且将省略其描述。

[0083] 参照图8,根据本发明的第二实施方案的有机发光显示面板包括设置在基板PI上的晶体管层TA、第一绝缘膜图案ILDLP1、第二绝缘膜图案ILDLP2、阳极电极ANO、第一发光单元ST1、电荷产生层(CGL) 160、第二发光单元ST2和阴极电极CAT。

[0084] 阳极电极ANO具有依次沉积有金属反射层40、绝缘层50和透明电极层60的结构。绝缘层50在每个像素P处具有不同的厚度。当第一像素P1是红色发射区域、第二像素P2是绿色发射区域以及第三像素P3是蓝色发射区域时,各像素P1、P2和P3的阳极电极ANO的绝缘层50具有如下厚度。第二像素P2的绝缘层厚度h2大于第一像素P1的绝缘层厚度h1且小于第三像素P3的绝缘层厚度h3。结果,像素P1、P2和P3可以改善阳极电极ANO与阴极电极CAT之间的微腔效应。

[0085] 图9的(a)至(f)是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示面板的制造方法的图。

[0086] 参照图9的(a),在层间绝缘膜ILD上形成第一绝缘膜图案ILDLP1和第二绝缘膜图案ILDLP2。在图9的(a)中,第二绝缘膜图案ILDLP2位于第一绝缘膜图案ILDLP1的顶部上,并且从第一绝缘膜图案ILDLP1的侧部延伸出去(不过图9(a)中未给出ILDLP2)。利用公知的工艺以蘑菇形状沉积第一绝缘膜图案ILDLP1和第二绝缘膜图案ILDLP2。

[0087] 参照图9的(b),在第二绝缘膜图案ILDLP2上形成反射金属层40。反射金属层40可以利用溅射沉积工艺形成。如果通过溅射在第二绝缘膜图案ILDLP2上沉积金属材料,则可以在第二绝缘膜图案ILDLP2的边缘区域上以圆化形状沉积反射金属层40。具体地,利用根据本发明的一个实施方案的以蘑菇形式沉积的第一绝缘膜图案ILDLP1和第二绝缘膜图案ILDLP2,可

以以自对准方法沉积金属材料。因此,尽管为高分辨率的小像素尺寸,但是可以利用具有高反射率的Ag来形成反射金属层40。常规地,使用干法蚀刻工艺、湿法蚀刻工艺或剥离工艺来形成反射金属层,并且在这种情况下,当像素尺寸小时,难以利用Ag来形成反射金属层。与此相对,本发明利用第一绝缘膜图案ILDP1和第二绝缘膜图案ILDP2以蘑菇形式执行沉积过程,因此,即使在具有小像素尺寸的显示面板中也可以利用Ag来形成反射金属层40。

[0088] 在形成反射金属层40的过程中,虚拟反射图案RP保留在相邻像素P之间的第一绝缘膜图案ILDP1和第二绝缘膜图案ILDP2开放的区域中。

[0089] 参照图9的(c),在反射金属层40上形成绝缘膜50。绝缘膜50可以在每个像素P处具有相同的厚度,如第一实施方案所示(使每个像素P的厚度 h_1 、 h_2 和 h_3 具有相同的值),或者在每个像素P处具有不同的厚度,如第二实施方案所示(使每个像素P的厚度 h_1 、 h_2 和 h_3 具有不同的值)。

[0090] 参照图9的(d),在绝缘膜50上形成透明金属层60。随后,在透明金属层60上形成发光单元ST1和CGL 160。

[0091] 参照图9的(e),在CGL 160上形成发光单元ST2。

[0092] 参照图9的(f),执行封装处理以形成封装层EC以覆盖发光单元ST1和ST2,并且形成滤色器。

[0093] 图9的(d)和(e)所示的过程采用沉积有机材料。如上所述,根据本发明的一个实施方案的第一发光单元ST1在相邻像素P之间是分开的,并且第二发光单元ST2在相邻像素P之间延续。具体地,第二发光单元ST2的p型半导体层p插入在相邻像素P的阳极电极之间,而第二发光单元ST2的n型半导体层n可以形成甚至不插入在相邻像素P的阳极电极之间,从而进一步防止像素P的阳极电极ANO与阴极电极CAT之间变窄。为了实现具有上述特性的发光单元ST1和ST2,阳极电极ANO之间的间隙是主要条件。

[0094] 图10至图13是示出根据阳极电极之间的间隙的第一发光单元和第二发光单元的沉积形状的模拟结果。在图10至图13中,第一阳极电极ANO表示第一像素P1的阳极电极,并且第二阳极电极ANO表示第二像素P2的阳极电极。

[0095] 图10示出了当第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙为150nm(比例尺以米给出)时沉积第一发光单元ST1和第二发光单元ST2的情况。如图9所示,如果第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙太窄,则第一像素P的第一发光单元ST1和第二像素P的第一发光单元ST1彼此连续,并且第一像素P的第二发光单元ST2和第二像素P的第二发光单元ST2也彼此连续。

[0096] 图11示出了当第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙为175nm时沉积第一发光单元ST1和第二发光单元ST2的情况。图12示出了当第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙为200nm时沉积第一发光单元ST1和第二发光单元ST2的情况。在图11和图12中,第一像素P的第一发光单元ST1和第二像素P的第一发光单元ST1彼此是分开的。另外,第一像素P的第二发光单元ST2的部分区域和第二像素P的第二发光单元ST2的部分区域插入在第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间。

[0097] 图13示出了当第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙为225nm时沉积第一发光单元ST1和第二发光单元ST2的情况。在图13中,第一像素P的第一发光单元ST1与第二像素P的第一发光单元ST1是分开的,并且第一像素P的第二发光单元ST2与第二像素P的

第二发光单元ST2是分开的。

[0098] 如参照图10至图13所描述的,为了实现根据本发明的一个实施方案的发光单元ST1和ST2的结构,期望通过将第一阳极电极ANO与第二阳极电极ANO之间的间隙设定在175nm至200nm之间的范围内来沉积有机化合物。

[0099] 如上所述,本发明使得阳极的边缘具有圆化形状,从而防止在尖锐边缘处可能发生的电流泄漏。

[0100] 本发明通过适当地减小相邻电极之间的间隙使得有机发光层能够填充电极之间的间隙,并且进而防止由于阳极与阴极之间的短距离而可能发生的阳极-阴极电流泄漏。

[0101] 本发明用作在相邻像素的多堆叠结构中的有机发光层内部的电荷产生层,或者使诸如高导电HIL或HTL的有机层绝缘,由此防止相邻像素之间的电流泄漏。

[0102] 本发明使得发光单元的p-n结和n-p结在相邻电极之间相对,从而防止阳极电极之间的电流泄漏。

[0103] 本发明使阳极电极之间的间隙最小化,从而使发射区域最大化并因此提高亮度。

[0104] 尽管已经参照多个说明性实施方案描述了实施方案,但是应该理解,本领域技术人员可以设计出落入本公开内容的原理的范围内的许多其他修改方案和实施方案。更具体地,在本公开内容、附图和所附权利要求的范围内,在主题组合布置的组成部分和/或布置中可以进行各种变化和修改。除了组成部分和/或布置的变化和修改之外,可替选的用途对于本领域技术人员也将是明显的。

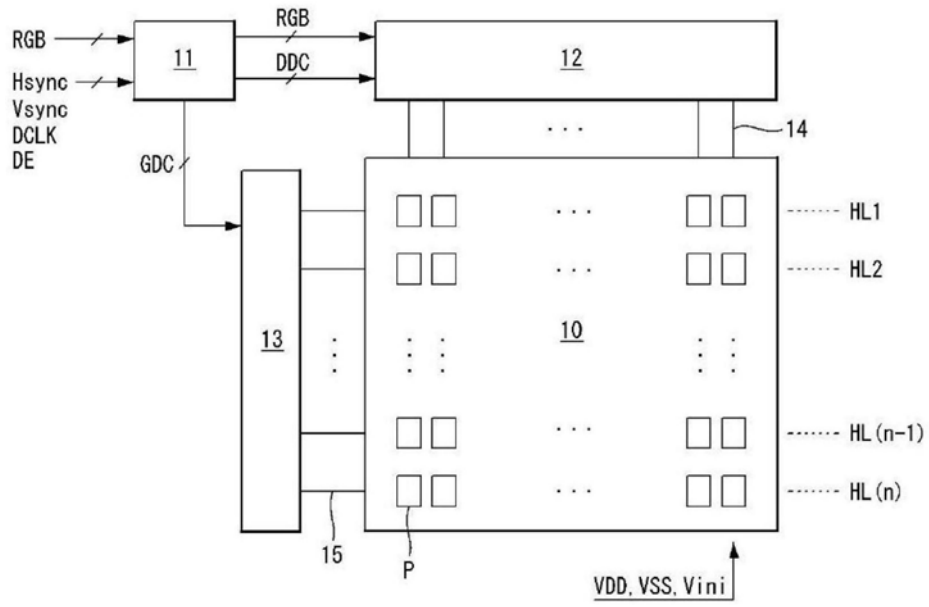


图1

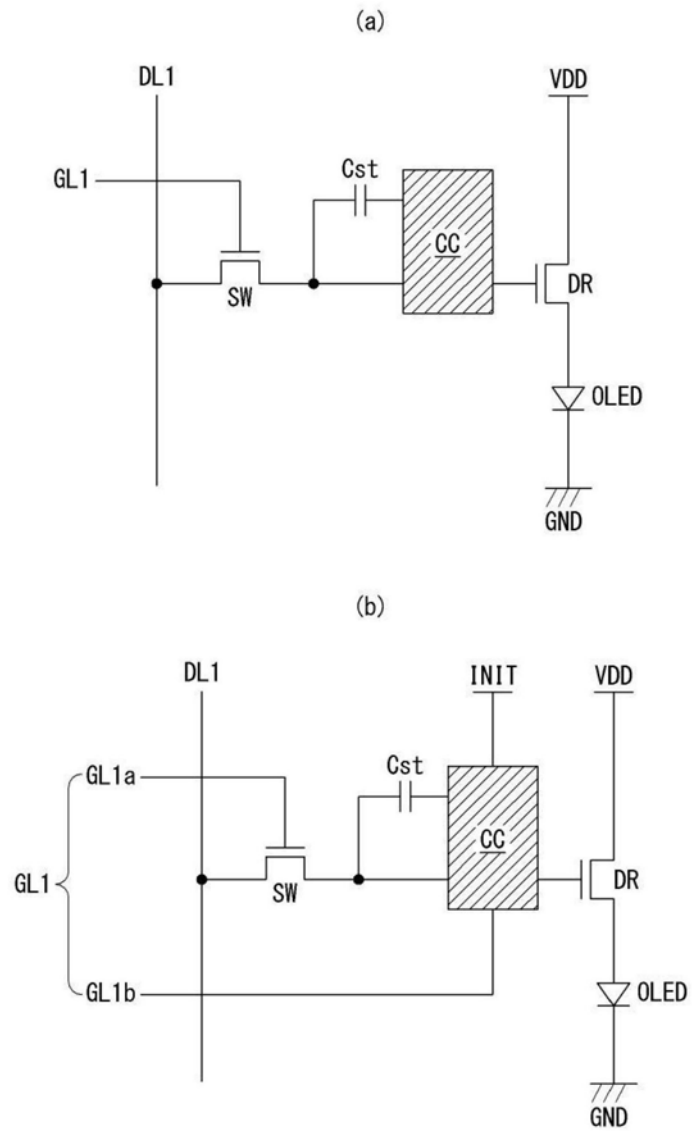


图2

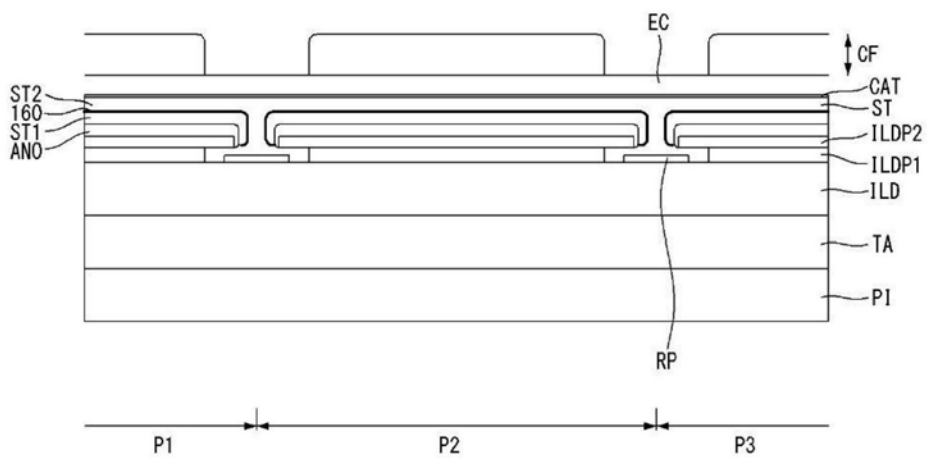


图3

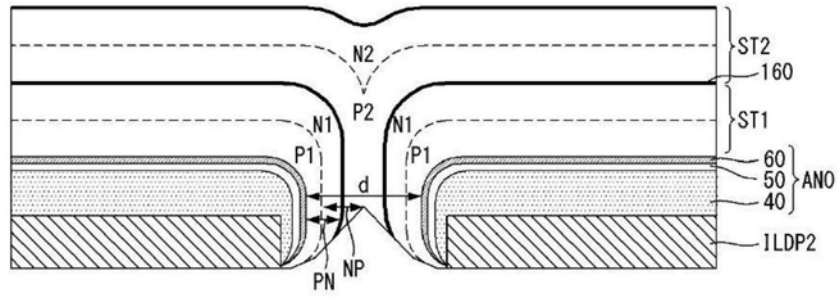


图4

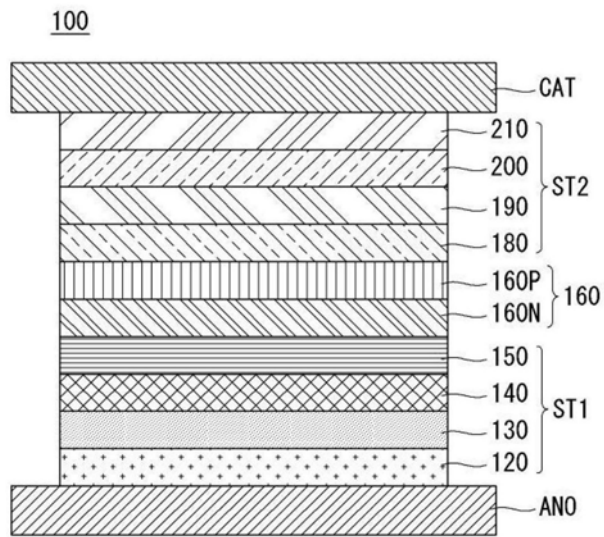
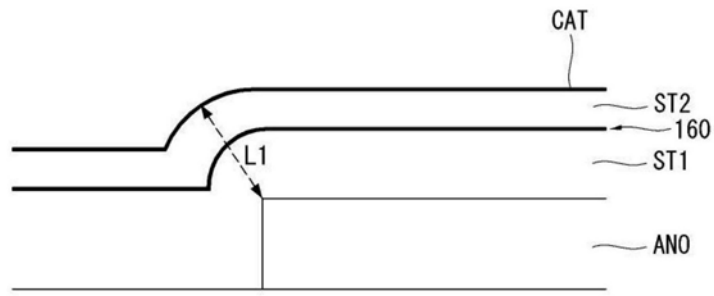
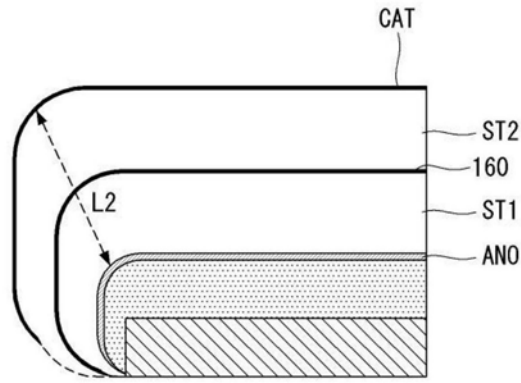


图5



(a)



(b)

图6

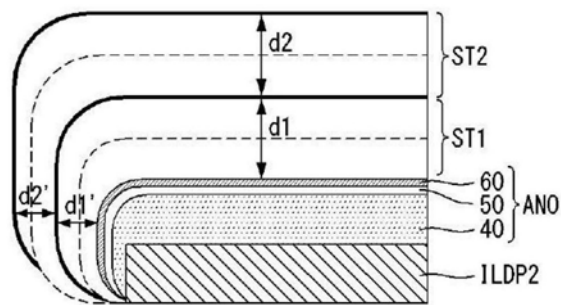


图7

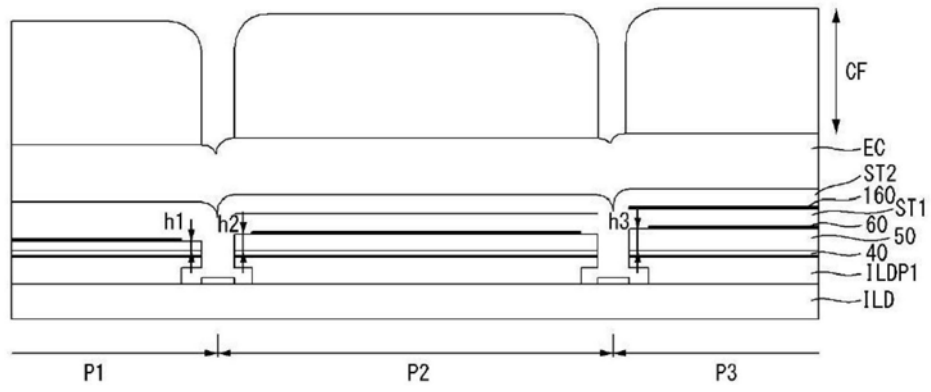


图8

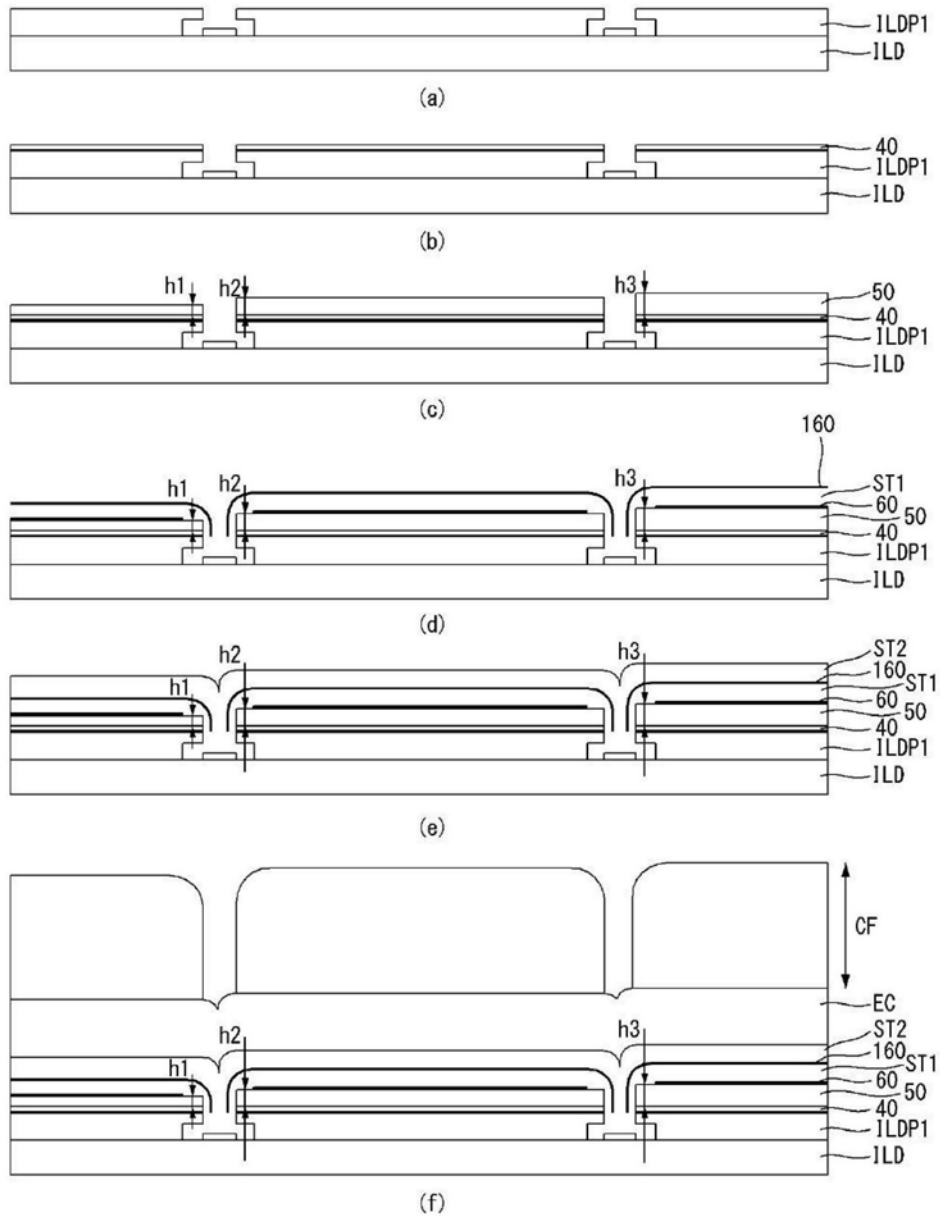


图9

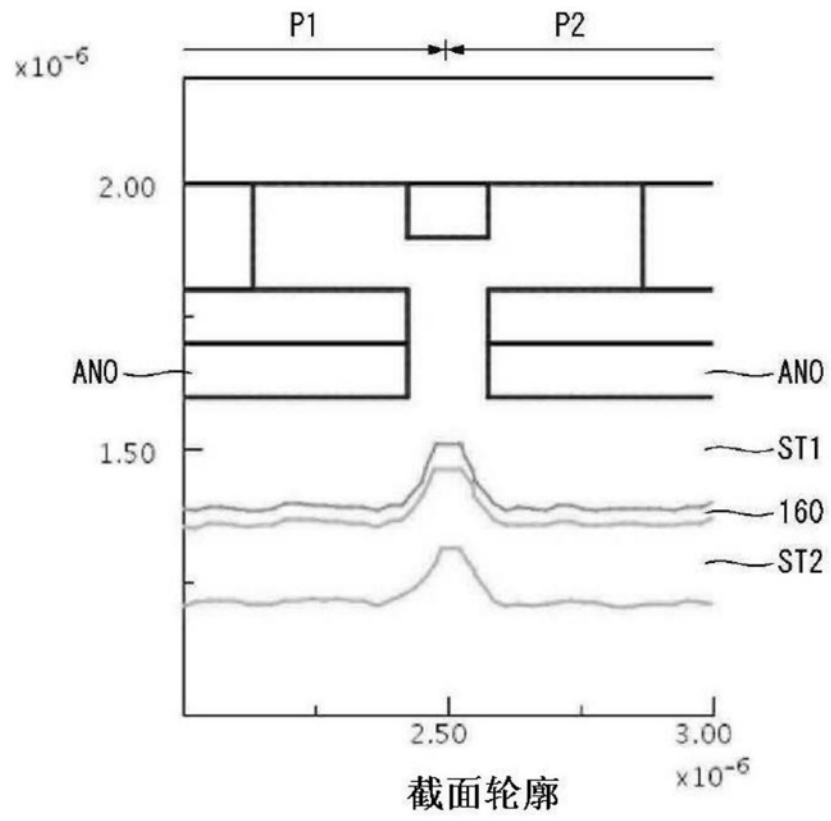


图10

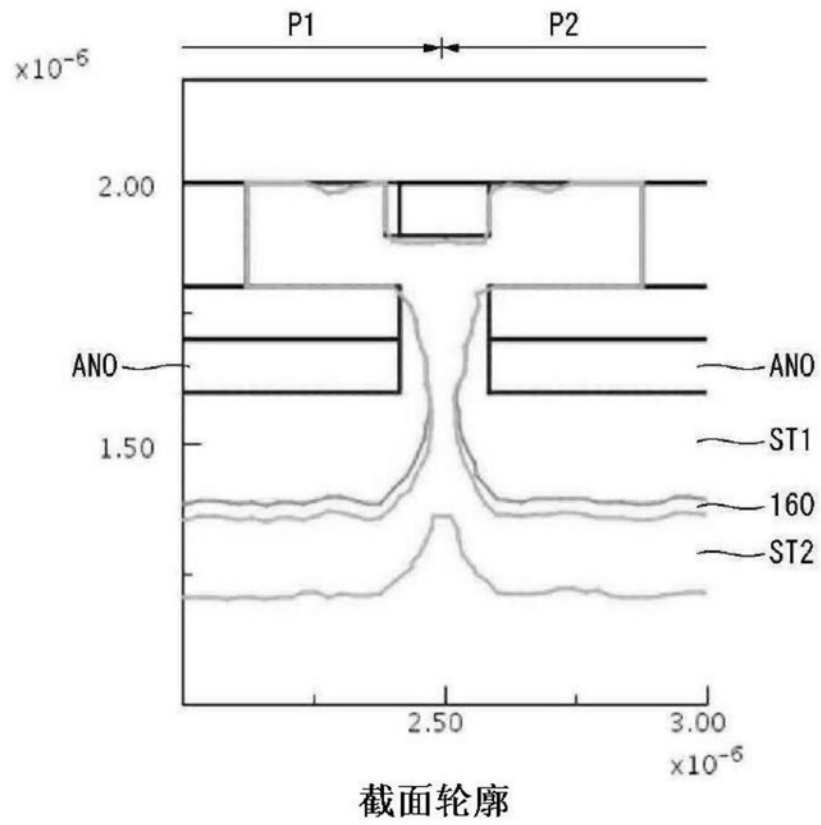


图11

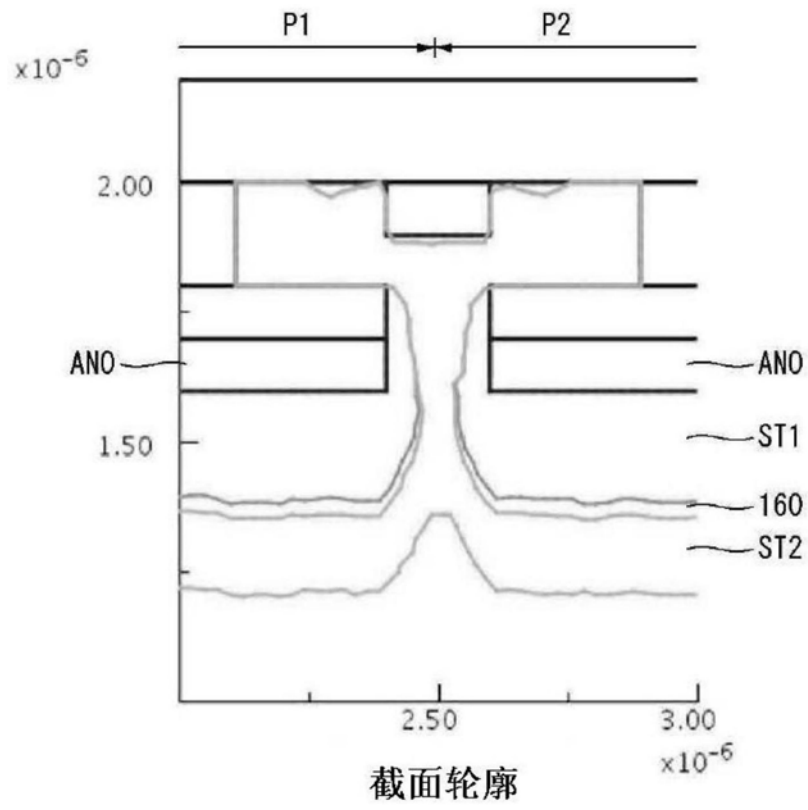


图12

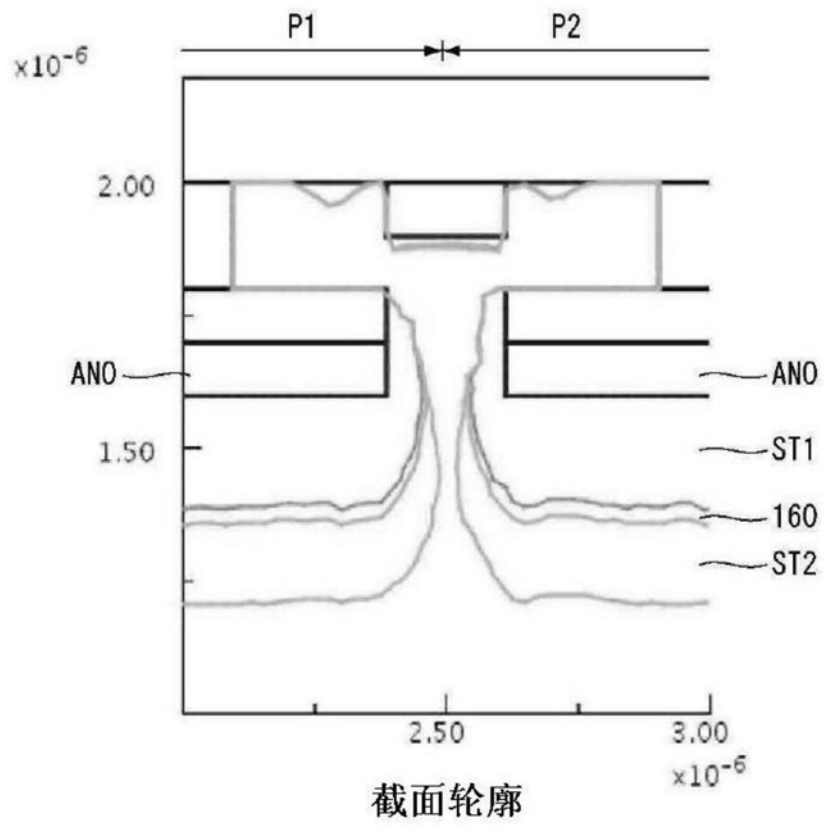


图13

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示面板及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN109216420A | 公开(公告)日 | 2019-01-15 |
| 申请号 | CN201810722275.4 | 申请日 | 2018-06-29 |
| [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 | 方炯锡 尹锺根 林亨俊 | | |
| 发明人 | 方炯锡 尹锺根 林亨俊 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/1225 H01L27/1248 H01L51/5271 H01L51/5278 H01L2251/558 G09G3/3233 H01L27/3262 H01L51/504 | | |
| 代理人(译) | 苏虹 | | |
| 优先权 | 1020170083857 2017-06-30 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

提供了一种有机发光显示面板及其制造方法。该有机发光显示面板包括晶体管层、第一绝缘膜图案和第二绝缘膜图案、阳极电极、发光单元以及阴极电极。晶体管层设置在基板上。第一绝缘膜图案设置在每个像素处并设置在覆盖晶体管层的层间绝缘膜上。第二绝缘膜图案的面积大于第一绝缘膜图案的面积并覆盖第一绝缘膜图案。阳极电极覆盖第二绝缘膜图案并且设置有具有圆化形状截面的边缘。发光单元覆盖阳极电极并且阴极电极设置在发光单元上。

