



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111446377 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010054581.2

(22)申请日 2020.01.17

(30)优先权数据

10-2019-0006110 2019.01.17 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 申暲周 河抒熹 任子贤

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 韩芳 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

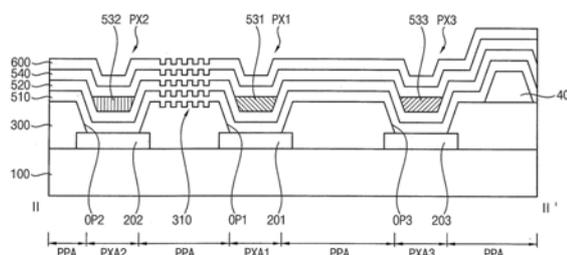
权利要求书3页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。OLED装置可以包括以下元件:共电极;第一像素电极,与共电极叠置;第一发射层,设置在第一像素电极与共电极之间;第二像素电极;第二发射层,设置在第二像素电极与共电极之间;以及像素限定层,包括第一开口、第二开口、第一平坦面和不平坦表面,其中,第一开口使第一像素电极部分地暴露,其中,第二开口使第二像素电极部分地暴露,其中,第一平坦面可以与不平坦表面相对并且可以设置在第一像素电极与第二像素电极之间,其中,不平坦表面可以设置在第一开口与第二开口之间。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底;
第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,均与所述基底叠置;
像素限定层,包括分别使所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极部分地暴露的第一开口、第二开口和第三开口,其中,所述像素限定层还包括第一不平坦表面和第一平坦面,其中,所述第一不平坦表面与所述第一平坦面相对并且设置在所述第一开口与所述第二开口之间,并且其中,所述第一平坦面设置在所述第一像素电极与所述第二像素电极之间并且设置在所述第一不平坦表面与所述基底之间;
第一发射层、第二发射层和第三发射层,分别对应于所述第一开口、所述第二开口和所述第三开口;以及
共电极,与所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层中的每个叠置。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一不平坦表面仅设置在所述第一发射层与所述第二发射层之间。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定层的一个表面设置为不比所述像素限定层的任何其它表面距所述共电极远,所述像素限定层的所述一个表面设置在所述第一开口与所述第三开口之间,并且是平坦的。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第一发射层与所述第二发射层之间的最小距离小于所述第一发射层与所述第三发射层之间的最小距离。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定层还包括第二不平坦表面和第二平坦面,其中,所述第二不平坦表面设置在所述第一开口与所述第三开口之间并且与所述第二平坦面相对,并且其中,所述第二平坦面设置在所述第一像素电极与所述第三像素电极之间并且设置在所述第二不平坦表面与所述基底之间。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定层的一个表面设置为不比所述像素限定层的任何其它表面距所述共电极远,所述像素限定层的所述一个表面设置在所述第二开口与所述第三开口之间,并且是平坦的。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一不平坦表面包括交替地布置在所述第一开口与所述第二开口之间的空腔和突起。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,每个所述空腔的长度方向平行于所述第一开口的边缘并且平行于所述基底。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述空腔的长度相等。
10. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述空腔包括第一空腔和第二空腔,其中,所述第一空腔被设置为比所述第二空腔靠近所述第一开口,并且比所述第二空腔短。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
空穴注入层,直接接触所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第三像素电极和所述像素限定层中的每个,其中,所述空穴注入层包括空腔,其中,所述空腔设置在所述第一开口与所述第二开口之间;以及
间隔件,设置在所述像素限定层与所述空穴注入层之间并且直接接触所述像素限定层的第二平坦面,其中,所述像素限定层的所述第二平坦面从所述第二开口的边缘延伸到所

述第三开口的边缘并且与所述第一不平坦表面隔开。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层分别被构造为发射红色光、绿色光和蓝色光,并且其中,所述第一发射层和所述第二发射层彼此紧邻,在所述第一发射层与所述第二发射层之间没有中间发射层。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

空穴注入层,直接接触所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第三像素电极和所述像素限定层中的每个;以及

空穴传输层,设置在所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层中的每个与所述空穴注入层之间,其中,所述空穴传输层与所述像素限定层叠置并且包括空腔,并且其中,所述空腔设置在所述第一开口与所述第二开口之间。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

电子传输层,设置在所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层中的每个与所述共电极之间,所述电子传输层与所述像素限定层叠置。

15. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

共电极;

第一像素电极,与所述共电极叠置;

第一发射层,设置在所述第一像素电极与所述共电极之间;

第二像素电极;

第二发射层,设置在所述第二像素电极与所述共电极之间;以及

像素限定层,包括第一开口、第二开口、第一平坦面和不平坦表面,其中,所述第一开口使所述第一像素电极部分地暴露,其中,所述第二开口使所述第二像素电极部分地暴露,其中,所述第一平坦面与所述不平坦表面相对并且设置在所述第一像素电极与所述第二像素电极之间,并且其中,所述不平坦表面设置在所述第一开口与所述第二开口之间。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

第三像素电极;以及

第三发射层,设置在所述第三像素电极与所述共电极之间,

其中,所述像素限定层还包括第三开口、第二平坦面和第三平坦面,其中,所述第三开口使所述第三像素电极部分地暴露,其中,所述第二平坦面与所述第三平坦面相对并且设置在所述第二像素电极与所述第三像素电极之间,并且其中,所述第三平坦面设置在所述第二开口与所述第三开口之间。

17. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述不平坦表面包括交替地布置在所述第一开口与所述第二开口之间的空腔和突起。

18. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:

在基底上形成第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极;

在所述基底上形成像素限定层,其中,所述像素限定层包括分别使所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极部分地暴露的第一开口、第二开口和第三开口,其中,所述像素限定层还包括不平坦表面和第一平坦面,其中,所述不平坦表面与所述第一平坦面相对并且设置在所述第一开口与所述第二开口之间,并且其中,所述第一平坦面设置在所述第一像素电极与所述第二像素电极之间并且设置在所述不平坦表面与所述基底之

间；

形成第一发射层、第二发射层和第三发射层，所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层分别对应于所述第一开口、所述第二开口和所述第三开口；以及

形成共电极，所述共电极与所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层中的每个叠置。

19. 根据权利要求18所述的方法，其中，所述不平坦表面包括交替地布置在所述第一开口与所述第二开口之间的空腔和突起。

20. 根据权利要求19所述的方法，其中，形成所述像素限定层的步骤包括：

在所述基底、所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极上形成材料层；

在所述材料层上方设置半色调掩模；以及

使用所述半色调掩模来使所述材料层曝光和显影。

21. 根据权利要求20所述的方法，其中，所述半色调掩模包括透光部分、遮光部分和半透光部分，

其中，所述透光部分对应于所述第一开口、所述第二开口和所述第三开口，

其中，所述遮光部分对应于所述不平坦表面的所述突起，并且

其中，所述半透光部分对应于所述不平坦表面的所述空腔。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 技术领域涉及一种有机发光显示装置和一种制造有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示 (OLED) 装置是使用有机发光二极管发光以显示图像的自发光显示装置。OLED装置不需要单独的光源;因此,可以使OLED装置的厚度和重量最小化。

[0003] OLED装置可以包括多个像素。如果在OLED装置的操作期间电荷不期望地从(某一颜色的)一个像素流到(另一颜色的)另一像素,则OLED装置显示的图像质量可能不令人满意。

发明内容

[0004] 实施例可以涉及一种有机发光显示 (OLED) 装置,在所述有机发光显示装置中,可以使像素之间的横向漏电流最小化。

[0005] 实施例可以涉及一种制造OLED装置的方法。

[0006] 根据实施例的OLED装置可以包括以下元件:基底,包括第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及围绕第一像素区域至第三像素区域的外围区域;第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,设置在基底上,第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极分别与第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域叠置;像素限定层,设置在基底上,像素限定层与外围区域叠置并且在第一像素区域与第二像素区域之间具有在其处形成有不平坦结构的上表面;空穴注入层,设置在第一像素电极至第三像素电极和像素限定层上,空穴注入层沿着像素限定层的上表面的轮廓形成;第一发射层、第二发射层和第三发射层,设置在空穴注入层上,第一发射层、第二发射层和第三发射层分别与第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域叠置;以及共电极,设置在第一发射层至第三发射层和空穴注入层上。

[0007] 在实施例中,不平坦结构可以仅形成在第一像素区域与第二像素区域之间。

[0008] 在实施例中,像素限定层的位于第一像素区域与第三像素区域之间的上表面可以是平坦的。

[0009] 在实施例中,第一像素区域与第二像素区域之间的距离可以小于第一像素区域与第三像素区域之间的距离。

[0010] 在实施例中,不平坦结构还可以形成在像素限定层的位于第一像素区域与第三像素区域之间的上表面处。

[0011] 在实施例中,像素限定层的上表面的未形成不平坦结构处的部分可以是平坦的。

[0012] 在实施例中,第二像素区域可以在第一方向上与第一像素区域间隔开,并且不平坦结构可以包括沿着第一方向交替地布置的凹部和凸部。

[0013] 在实施例中,每个凹部可以在垂直于第一方向并且平行于基底的第二方向上延伸。

[0014] 在实施例中,凹部的长度可以是一致的。

[0015] 在实施例中,凹部的长度可以随着远离第一像素区域或第二像素区域而增大。

[0016] 在实施例中,OLED装置还可以包括设置在像素限定层与空穴注入层之间的间隔件,间隔件与外围区域叠置并且不与不平坦结构叠置。

[0017] 在实施例中,第一发射层、第二发射层和第三发射层可以分别发射红色光、绿色光和蓝色光。

[0018] 在实施例中,OLED装置还可以包括设置在空穴注入层与第一发射层至第三发射层中的每个之间的空穴传输层,空穴传输层沿着像素限定层的上表面的轮廓形成。

[0019] 在实施例中,OLED装置还可以包括设置在第一发射层至第三发射层中的每个与共电极之间的电子传输层,电子传输层沿着像素限定层的上表面的轮廓形成。

[0020] 根据实施例的OLED装置可以包括以下元件:多个像素,均包括顺序地堆叠的像素电极、空穴注入层、发射层和共电极;以及像素限定层,划分所述多个像素,像素限定层在所述多个像素之间具有在其处形成有不平坦结构的上表面。空穴注入层可以公共地形成在多个像素上方并且沿着像素限定层的上表面的轮廓形成。

[0021] 在实施例中,像素限定层的上表面的在其处未形成不平坦结构的部分可以是平坦的。

[0022] 在实施例中,不平坦结构可以包括在所述多个像素之间交替地布置的凹部和凸部。

[0023] 根据实施例的制造OLED装置的方法可以包括以下步骤:在基底上形成第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极分别与第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域叠置;在基底上形成像素限定层,像素限定层与围绕第一像素区域至第三像素区域的外围区域叠置并且在第一像素区域与第二像素区域之间具有在其处形成有不平坦结构的上表面;在第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和像素限定层上形成空穴注入层,沿着像素限定层的上表面的轮廓形成空穴注入层;在空穴注入层上形成第一发射层、第二发射层和第三发射层,第一发射层、第二发射层和第三发射层分别与第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域叠置;以及在第一发射层至第三发射层和空穴注入层上形成共电极。

[0024] 在实施例中,第二像素区域可以在第一方向上与第一像素区域间隔开,并且不平坦结构可以包括沿着第一方向交替地布置的凹部和凸部。

[0025] 在实施例中,形成像素限定层的步骤可以包括:在其上形成有第一像素电极至第三像素电极的基底上形成初始像素限定层;在初始像素限定层上方设置半色调掩模;以及使用半色调掩模来使初始像素限定层曝光和显影。

[0026] 在实施例中,半色调掩模可以包括透光部分、遮光部分和半透光部分。透光部分可以对应于像素限定层的分别使第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极部分地暴露的开口部分,遮光部分可以对应于不平坦结构的凸部,并且半透光部分可以对应于不平坦结构的凹部。

[0027] 实施例可以涉及一种有机发光显示(OLED)装置。所述OLED装置可以包括以下元件:基底;第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,均与基底叠置;像素限定层,包括分别使第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极部分地暴露的第一开口、第二开口和第三开口,其中,像素限定层可以包括第一不平坦表面和第一平坦面,其中,第一不平坦表

面可以与第一平坦面相对并且可以设置在第一开口与第二开口之间,并且其中,第一平坦面可以设置在第一像素电极与第二像素电极之间并且可以设置在第一不平坦表面与基底之间;第一发射层、第二发射层和第三发射层,分别对应于第一开口、第二开口和第三开口;以及共电极,与第一发射层、第二发射层和第三发射层中的每个叠置。

[0028] 第一不平坦表面可以仅设置在第一发射层与第二发射层之间。

[0029] 第一不平坦表面可以设置在第一发射层的两个相对平行的面之间。

[0030] 像素限定层的一个表面可以设置为不比像素限定层的任何其它表面距共电极远,像素限定层的所述一个表面可以设置在第一开口与第三开口之间,并且可以是平坦的。

[0031] 第一发射层与第二发射层之间的最小距离可以小于第一发射层与第三发射层之间的最小距离。

[0032] 像素限定层可以包括第二不平坦表面和第二平坦面。第二不平坦表面可以设置在第一开口与第三开口之间并且可以与第二平坦面相对。第二平坦面可以设置在第一像素电极与第三像素电极之间并且可以设置在第二不平坦表面与基底之间。

[0033] 像素限定层的一个表面可以设置为不比像素限定层的任何其它表面距共电极远,像素限定层的所述一个表面可以设置在第二开口与第三开口之间,并且可以是平坦的。

[0034] 第一不平坦表面可以包括交替地布置在第一开口与第二开口之间的空腔和突起。

[0035] 每个空腔的长度方向可以平行于第一开口的边缘并且可以平行于基底。

[0036] 空腔的长度可以相等。

[0037] 空腔可以包括第一空腔和第二空腔。第一空腔相比于第二空腔可以被设置为靠近第一开口,并且可以比第二空腔短。

[0038] OLED装置可以包括以下元件:空穴注入层,直接接触第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和像素限定层中的每个;以及间隔件,设置在像素限定层与空穴注入层之间并且直接接触像素限定层的第二平坦面。空穴注入层可以包括空腔。空腔可以设置在第一开口与第二开口之间。像素限定层的第二平坦面可以从第二开口的边缘延伸到第三开口的边缘并且可以与第一不平坦表面隔开。

[0039] 第一发射层、第二发射层和第三发射层可以分别被构造为发射红色光、绿色光和蓝色光。第一发射层和第二发射层可以彼此紧邻,在第一发射层与第二发射层之间没有中间发射层。

[0040] OLED装置可以包括以下元件:空穴注入层,直接接触第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和像素限定层中的每个;以及空穴传输层,设置在第一发射层、第二发射层和第三发射层中的每个与空穴注入层之间。空穴传输层可以与像素限定层叠置并且可以包括空腔。空腔可以设置在第一开口与第二开口之间。

[0041] OLED装置还可以包括设置在第一发射层、第二发射层和第三发射层中的每个与共电极之间的电子传输层,电子传输层与像素限定层叠置。

[0042] 实施例可以涉及一种OLED装置。所述OLED装置可以包括以下元件:共电极;第一像素电极,与共电极叠置;第一发射层,设置在第一像素电极与共电极之间;第二像素电极;第二发射层,设置在第二像素电极与共电极之间;以及像素限定层,包括第一开口、第二开口、第一平坦面和不平坦表面,其中,第一开口使第一像素电极部分地暴露,其中,第二开口使第二像素电极部分地暴露,其中,第一平坦面可以与不平坦表面相对,可以设置在第一像素

电极与第二像素电极之间,并且可以从第一像素电极延伸到第二像素电极,并且其中,不平坦表面可以设置在第一开口与第二开口之间。

[0043] OLED装置还可以包括以下元件:第三像素电极;以及第三发射层,设置在第三像素电极与共电极之间。像素限定层可以包括第三开口、第二平坦面和第三平坦面。第三开口可以使第三像素电极部分地暴露。第二平坦面可以与第三平坦面相对,可以设置在第二像素电极与第三像素电极之间,并且可以从第二像素电极延伸到第三像素电极。第三平坦面可以设置在第二开口与第三开口之间并且可以从第二开口延伸到第三开口。

[0044] 不平坦表面可以包括交替地布置在第一开口与第二开口之间的空腔和突起。

[0045] 实施例可以涉及一种制造OLED装置的方法。所述方法可以包括以下步骤:在基底上形成第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极;在基底上形成像素限定层,其中,像素限定层可以包括分别使第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极部分地暴露的第一开口、第二开口和第三开口,其中,像素限定层可以包括不平坦表面和第一平坦面,其中,不平坦表面可以与第一平坦面相对并且可以设置在第一开口与第二开口之间,并且其中,第一平坦面可以设置在第一像素电极与第二像素电极之间并且可以设置在不平坦表面与基底之间;形成第一发射层、第二发射层和第三发射层,第一发射层、第二发射层和第三发射层分别对应于第一开口、第二开口和第三开口;以及形成共电极,共电极与第一发射层、第二发射层和第三发射层中的每个叠置。

[0046] 不平坦表面可以包括交替地布置在第一开口与第二开口之间的空腔和突起。

[0047] 形成像素限定层可以包括以下步骤:在基底、第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极上形成材料层;在材料层上方设置半色调掩模;以及使用半色调掩模来使材料层曝光和显影。

[0048] 半色调掩模可以包括透光部分、遮光部分和半透光部分。透光部分可以对应于第一开口、第二开口和第三开口。遮光部分可以对应于不平坦表面的突起。半透光部分可以对应于不平坦表面的空腔。

[0049] 根据实施例的OLED装置可以包括像素限定层,像素限定层在像素之间包括具有不平坦结构的上表面,并且空穴注入层可以形成在像素限定层上。因此,可以延长空穴注入层在像素之间的电路径,并且可以减少通过空穴注入层在像素之间的横向漏电流。

[0050] 在根据实施例的制造OLED装置的方法中,可以使用半色调掩模来形成像素限定层,使得可以通过单一光刻工艺形成具有开口部分和不平坦上表面的像素限定层。因此,可以使OLED装置的制造时间和/或成本最小化。

附图说明

[0051] 图1是示出根据实施例的有机发光显示(OLED)装置的平面图。

[0052] 图2是根据实施例的沿图1中的线II-II'截取的剖视图。

[0053] 图3是示出根据实施例的图2中的像素限定层和空穴注入层的剖视图。

[0054] 图4是示出根据实施例的OLED装置的平面图。

[0055] 图5是示出根据实施例的OLED装置的平面图。

[0056] 图6是根据实施例的沿图5中的线VI-VI'截取的剖视图。

[0057] 图7、图8、图9、图10和图11是示出根据实施例的在制造OLED装置的方法中形成的

结构的剖视图。

具体实施方式

[0058] 参照附图说明示例实施例。

[0059] 虽然可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语可以用来将一个元件与另一元件区分开。在不脱离一个或更多个实施例的教导的情况下,第一元件可以被命名为第二元件。将元件描述为“第一”元件可以不要或暗示第二元件或其它元件的存在。术语“第一”、“第二”等可以用于区分元件的不同类型或组。为了简洁,术语“第一”、“第二”等可以分别表示“第一类型(或第一组)”、“第二类型(或第二组)”等。

[0060] 图1是示出根据实施例的OLED装置的平面图。图2是根据实施例的沿图1中的线II-II'截取的剖视图。图3是示出根据实施例的图2中的像素限定层和空穴注入层的剖视图。

[0061] 参照图1、图2和图3,OLED装置可以包括基底100、多个像素电极201、202和203、像素限定层300、间隔件400、空穴注入层510、空穴传输层520、多个发射层531、532和533、电子传输层540以及共电极600。OLED装置可以包括由多个像素电极201、202和203、空穴注入层510、空穴传输层520、多个发射层531、532和533、电子传输层540以及共电极600限定的多个像素PX1、PX2和PX3。像素的边界和/或与像素相关的像素区域的边界可以对应于像素限定层300的开口OP1、OP2和OP3的(底部)边界。

[0062] 基底100可以基本上由包含SiO_x的透明玻璃形成。基底100可以由塑料材料形成。虽然附图中未示出,但是基底100可以包括用于驱动每个像素的至少一个薄膜晶体管和/或电容器;用于驱动像素的电路可以使用所述薄膜晶体管、所述电容器等。

[0063] 基底100可以包括多个像素区域PXA1、PXA2和PXA3以及外围区域PPA。像素区域PXA1、PXA2和PXA3可以包括多个第一像素区域PXA1、多个第二像素区域PXA2以及多个第三像素区域PXA3。第一像素区域PXA1、第二像素区域PXA2和第三像素区域PXA3可以彼此间隔开。例如,当第一像素区域PXA1在第一方向DR1上与第二像素区域PXA2隔开时,第三像素区域PXA3可以在与第一方向DR1垂直的第二方向DR2上与第二像素区域PXA2隔开。例如,当第一像素区域PXA1在第二方向DR2上与第二像素区域PXA2隔开时,第三像素区域PXA3可以在第一方向DR1上与第二像素区域PXA2隔开。此外,第三像素区域PXA3可以在第三方向DR3上或在与第三方向DR3垂直的第四方向DR4上与第一像素区域PXA1隔开。例如,第三方向DR3可以在顺时针方向上从第一方向DR1倾斜大约45度,并且第四方向DR4可以在顺时针方向上从第二方向DR2倾斜大约45度。像素区域PXA1、PXA2和PXA3的边界可以分别对应于像素限定层300的开口OP1、OP2和OP3的(底部)边界。

[0064] 在实施例中,第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的距离小于第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的距离。例如,第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的距离D12可以为大约19.2μm,第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的距离D13可以为大约25.9μm。外围区域PPA可以围绕像素区域PXA1、PXA2和PXA3。

[0065] 像素电极201、202和203可以设置在基底100上。像素电极201、202和203可以包括第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203。第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203可以分别与第一像素区域PXA1、第二像素区域PXA2和第三像素区域

PXA3叠置。第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203可以包括反射导电材料、透明导电材料、半透明导电材料等中的至少一种。

[0066] 像素限定层300可以设置在基底100上。像素限定层300可以包括多个开口部分OP1、OP2和OP3(或开口OP1、OP2和OP3)。开口部分OP1、OP2和OP3可以包括第一开口部分OP1、第二开口部分OP2和第三开口部分OP3。第一开口部分OP1、第二开口部分OP2和第三开口部分OP3可以分别使第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203部分地暴露。例如,第一开口部分OP1、第二开口部分OP2和第三开口部分OP3可以分别覆盖第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203的边缘部分,并且可以分别使第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203的中心部分暴露。像素限定层300可以与外围区域PPA叠置。开口部分OP1、OP2和OP3可以分别限定像素PX1、PX2和PX3。换句话说,像素限定层300可以将像素PX1、PX2和PX3彼此分开。像素限定层300可以包括光敏有机绝缘材料。

[0067] 像素PX1、PX2和PX3可以包括发射不同颜色的光的第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3。在实施例中,第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3可以分别为发射红色光的红色像素、发射绿色光的绿色像素和发射蓝色光的蓝色像素。像素PX1、PX2和PX3中的每个可以包括像素电极201、202和203中的一个、空穴注入层510的一部分、空穴传输层520的一部分、发射层531、532和533中的一个、电子传输层540的一部分以及共电极600的一部分。

[0068] 不平坦结构310可以形成在像素限定层300的上表面处。不平坦结构310可以形成在像素PX1、PX2和PX3之间。在实施例中,一个或更多个不平坦结构310可以形成在第一像素区域PXA1与其它像素区域PXA2和PXA3之间。换句话说,一个或更多个不平坦结构310可以形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间和/或在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间。在另一实施例中,不平坦结构310还可以形成在第二像素区域PXA2与第三像素区域PXA3之间。像素限定层300的在其处未形成不平坦结构310的上表面可以是基本上平坦的(或者平坦化的)。像素限定层300的在其处未形成不平坦结构310的上表面可以设置为不比像素限定层300的任何其它表面距共电极600远。

[0069] 在实施例中,不平坦结构310可以仅形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间,而没有不平坦结构310可以形成在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间。在这样的实施例中,像素限定层300的位于第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的上表面可以是基本上平坦的(或者平坦化的)。

[0070] 不平坦结构310可以包括多个凹部311(或者空腔311)和多个凸部312(或者突起312)。凹部311可以从像素限定层300的上表面朝向基底100凹进,并且凸部312可以朝向共电极600突出。凹部311和凸部312可以沿着第二像素区域PXA2与第一像素区域PXA1沿其隔开的第一方向DR1或第二方向DR2交替地布置。

[0071] 不平坦结构310可以具有预定的厚度TH。例如,不平坦结构310的厚度TH可以为大约 $1.4\mu\text{m}$ 。例如,不平坦结构310的厚度TH可以对应于不平坦结构310的凹部311的深度。不平坦结构310可以包括由交替地布置的凹部311和凸部312周期性地形成的不平坦单元,并且不平坦单元可以具有预定的宽度WD。例如,不平坦单元的宽度WD可以为大约 $2.9\mu\text{m}$ 。例如,不平坦单元的宽度WD可以与凹部311的宽度和凸部312的宽度之和对应。因为不平坦结构310形成在像素限定层300的上表面处,所以可以增大像素限定层300的沿着不平坦结构310的凹部311和凸部312限定的上表面的电路路径长度。

[0072] 每个凹部311可以沿着与凹部311和凸部312交替地布置所沿的方向垂直并且与基底100平行的方向延伸。例如,当凹部311和凸部312沿着第一方向DR1交替地布置时,每个凹部311可以在第二方向DR2上延伸并且可以平行于像素限定层300的开口的最近边缘延伸;凹部311的长度方向可以为第二方向DR2。此外,当凹部311和凸部312沿着第二方向DR2交替地布置时,每个凹部311可以沿着第一方向DR1延伸;凹部311的长度方向可以为第一方向DR1。

[0073] 在实施例中,凹部311的长度L1可以彼此基本上相等。例如,凹部311的长度L1可以是凹部311的长度方向上的长度。凹部311可以具有基本上相同的长度L1。

[0074] 间隔件400可以设置在像素限定层300上。间隔件400可以与外围区域PPA叠置。间隔件400可以不与不平坦结构310叠置。没有间隔件400可以形成在第一像素区域PXA1与其它像素区域PXA2和PXA3之间。间隔件400可以支撑形成在像素PX1、PX2和PX3之上的封装基底、封装层等,并且可以使封装基底、封装层等与像素PX1、PX2和PX3分隔开以保护像素PX1、PX2和PX3。间隔件400可以包括光敏有机绝缘材料。在实施例中,间隔件400可以包括与像素限定层300的材料基本上相同的材料,并且在每个凹部311或每个凸部312的宽度方向上可以显著地比每个凹部311、每个凸部312、多个凹部311和/或多个凸部312宽。

[0075] 空穴注入层510可以设置在第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203、像素限定层300以及间隔件400上。空穴注入层510可以公共地形成在第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3上方。空穴注入层510可以位于基底100的整个上表面上方。

[0076] 空穴注入层510可以用来提高空穴从像素电极201、202和203中的每个到空穴传输层520的注入。空穴注入层510可以包括诸如酞菁铜的一种或更多种酞菁化合物、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、4,4',4''-三{N-(2-萘基)-N-苯胺基}-三苯胺(2TNATA)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺(m-MTDATA)、4,4',4''-三(N,N-二苯胺基)三苯胺(TDATA)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PANI/PSS)、N,N-二苯基-N,N-双-[4-(苯基-间-甲苯基-胺基)-苯基]-联苯-4,4'-二胺(DNTPD)以及聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)。

[0077] 空穴注入层510可以沿着基底100上的第一像素电极201、第二像素电极202、第三像素电极203和像素限定层300的轮廓形成。空穴注入层510可以沿着像素限定层300的上表面的轮廓形成。空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓形成。此外,空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着像素限定层300的基本上平坦的(或者平坦化的)的上表面的轮廓形成。

[0078] 因为空穴注入层510沿着像素限定层300的在其处形成有不平坦结构310的上表面的轮廓形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间,所以可以增大空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的长度。例如,当第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的水平距离D12为大约19.2 μm 时,如果在对比示例中,像素限定层300在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的上表面是基本上平坦的(或者平坦化的),则空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的长度可以为大约21.5 μm 。在实施例中,不平坦结构310形成在像素限定层300的位于第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的上表面处,使得空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之

间的长度可以为大约28.0 μm 。因此,当不平坦结构310形成在像素限定层300的上表面处时,空穴注入层510的长度可以增大大约1.3倍。

[0079] 空穴注入层510可以由具有相对高的电荷迁移率的材料形成。当空穴注入层510在像素PX1、PX2和PX3上方形成公共层时,空穴注入层510可以成为用于电荷(空穴)在像素PX1、PX2和PX3之间的移动的路径。因此,当一个像素被驱动时,如果空穴注入层510提供足够短的电电路径,则横向漏电流可以经由空穴注入层510流经相邻的像素。空穴注入层510可以用作相邻的像素PX1、PX2和PX3之间的导电介质,并且在下面的数学等式中示出了用作导电介质的空穴注入层510的电阻R。

[0080] [数学等式]

$$[0081] \quad R = \frac{\rho \cdot L}{W \cdot t}$$

[0082] ρ 表示空穴注入层510的电阻率,L表示空穴注入层510的电电路径长度,W表示空穴注入层510的电电路径宽度,并且t表示空穴注入层510的电电路径厚度。

[0083] 发射红色光的第一像素PX1可以具有相对低的导通电压。当第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的电电路径相对短时,根据第二像素PX2的驱动,第一像素PX1可以响应于从第二像素PX2经由空穴注入层510传输到第一像素PX1的横向漏电流而发光,并且可能在低亮度处发生混色。根据实施例,空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着像素限定层300的在其处形成有不平坦结构310的上表面形成,使得空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的电电路径长度L可以增大;因此,空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的电阻R可以增大。因此,可以减小经由空穴注入层510在第一像素PX1与第二像素PX2之间的横向漏电流的大小,并且可以防止由于横向漏电流而在低亮度处的混色。

[0084] 空穴传输层520可以设置在空穴注入层510上。空穴传输层520可以公共地形成在第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3上方。空穴传输层520可以位于基底100的整个上表面上方。

[0085] 空穴传输层520可以用于平稳地传输从空穴注入层510传输的空穴。空穴传输层520可以包括一种或更多种咪唑类衍生物(诸如N-苯基咪唑、聚乙烯基咪唑等中的至少一种)、茚类衍生物、三苯胺类衍生物(诸如N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯]-4,4'-二胺(TPD)、4,4',4''-三(N-咪唑基)三苯胺(TCTA)等)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)以及4,4'-亚环己基-双[N,N-双(4-甲基苯基)苯胺](TAPC)。空穴注入层510可以包括与包括在空穴传输层520中的材料相同的材料,并且可以掺杂有用于通过降低每个像素的驱动电压来提高空穴注入特性的P型掺杂剂。

[0086] 空穴传输层520可以沿着设置在像素限定层300上的空穴注入层510的轮廓形成。空穴传输层520可以沿着像素限定层300的上表面的轮廓形成。空穴传输层520可以在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓形成。此外,空穴传输层520可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着像素限定层300的基本上平坦的(或者平坦化的)的上表面的轮廓形成。因为空穴传输层520沿着像素限定层300的在其处形成有不平坦结构310的上表面的轮廓形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间,所以可以增大空穴传输层520在第一像素区域PXA1

与第二像素区域PXA2之间的长度。

[0087] 发射层531、532和533可以形成在空穴传输层520上。发射层531、532和533可以包括第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533。第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533可以分别与第一像素区域PXA1、第二像素区域PXA2和第三像素区域PXA3叠置。第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533可以包括主体和掺杂剂。第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533可以包括分别发射红色光、绿色光和蓝色光的材料,并且可以由磷光材料或者荧光材料形成。

[0088] 发射红色光的第一发射层531可以包括包含CBP(咔唑联苯)或者mCP(1,3-双(咔唑-9-基)苯)的主体材料,并且可以由包括掺杂剂的磷光材料形成,其中,所述掺杂剂包括选自于PIr(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)中的至少一种,或者发射红色光的第一发射层531可以由包括PBD:Eu(DBM)₃(Phen)或花的荧光材料形成。

[0089] 发射绿色光的第二发射层532可以包括包含CBP或者mCP的主体材料,并且可以由包括包含Ir(ppy)₃(面式-三(2-苯基吡啶)铱)的掺杂剂材料的磷光材料形成,或者可以由包括Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料形成。

[0090] 发射蓝色光的第三发射层533可以包括包含CBP或者mCP的主体材料,并且可以由包括包含(4,6-F₂ppy)₂Irpic的掺杂剂材料的磷光材料形成,或者可以由包括选自于螺-DPVBi、螺-6P、二苯乙烯基苯(DSB)、二苯乙烯基亚芳基化物(DSA)、PFO类聚合物和PPV类聚合物的组中的至少一种的荧光材料形成。

[0091] 电子传输层540可以设置在第一发射层531、第二发射层532、第三发射层533和空穴传输层520上。电子传输层540可以公共地形成在第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3上方。电子传输层540可以位于基底100的整个上表面上方。

[0092] 电子传输层540可以将电子从共电极600传输到第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533。此外,电子传输层540可以防止或减少从第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203注入的空穴经由第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533移动到共电极600的情况。即,电子传输层540可以用作空穴阻挡层,并且可以帮助空穴和电子在第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533中结合。

[0093] 电子传输层540可以包括例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基)苯(TPBi)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑(NTAZ)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(tBu-PBD)、双(2-甲基-8-羟基喹啉基-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝(BAlq)、双(苯并喹啉-10-羟基)铍(Bebq₂)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)以及它们的混合物中的至少一种。

[0094] OLED装置还可以包括设置在电子传输层540上的电子注入层(未示出)。电子注入层可以用来提高电子从共电极600到电子传输层540的注入。当OLED装置包括电子传输层540和电子注入层时,电子传输层540可以由LiF、LiQ、Li₂O、BaO、NaCl、CsF和诸如Yb的镧系金属中的至少一种或者诸如RbCl和/或RbI的卤化金属形成。此外,电子注入层可以由其中电子传输材料与绝缘有机金属盐混合的材料形成。有机金属盐的能带隙可以为大约4eV或更大。例如,有机金属盐可以包括乙酸金属盐、金属苯甲酸盐、金属乙酰乙酸盐、金属乙酰丙

酮盐或金属硬脂酸盐。

[0095] 电子传输层540可以沿着设置在像素限定层300上的第一发射层531、第二发射层532、第三发射层533和空穴传输层520的轮廓形成。电子传输层540可以沿着像素限定层300的上表面的轮廓形成。电子传输层540可以在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓形成。此外,电子传输层540可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着像素限定层300的基本上平坦的(或者平坦化的)的上表面的轮廓形成。因为电子传输层540在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着像素限定层300的在其处形成有不平坦结构310的上表面的轮廓形成,所以可以增大电子传输层540在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的长度。

[0096] 共电极600可以设置在电子传输层540上。共电极600可以公共地形成在第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3上方。共电极600可以位于基底100的整个上表面上方。共电极600可以包括反射导电材料、透明导电材料和半透明导电材料中的至少一种。

[0097] 当OLED装置为其中可以朝向基底100显示图像的底发射型时,第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203中的每个可以为透明电极,共电极600可以为反射电极。第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203可以由具有高逸出功的ITO、IZO、ZnO和In₂O₃中的至少一种形成,共电极600可以由诸如Ag、Mg、Al、Pt、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li和Ca中的至少一种的具有低逸出功的金属形成。

[0098] 当OLED装置为其中可以朝向共电极600显示图像的顶发射型时,第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203中的每个可以为反射电极,共电极600可以为透明电极。第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203可以包括包含Ag、Mg、Al、Pt、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca和它们的混合物中的至少一种的反射层,并且共电极600可以包括具有高逸出功的ITO、IZO、ZnO和In₂O₃中的至少一种的透射层。

[0099] 图4是示出根据实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0100] 除了不平坦结构的形状和尺寸之外,参照图4描述的OLED装置可以与参照图1至图3描述的OLED装置基本上相同或者类似。因此,可以不重复对上述元件的描述。

[0101] 参照图4,形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的凹部311的长度L2可以随着远离第一像素区域PXA1或第二像素区域PXA2而增大。例如,凹部311的长度L2可以是在凹部311的长度方向上的长度。例如,凹部311的长度L2可以沿着第一方向DR1或第二方向DR2从第一像素区域PXA1到位于第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的中点依次增大,并且可以沿第一方向DR1或第二方向DR2从所述中点到第二像素区域PXA2依次减小。凹部311的长度L2可以随着接近第一像素区域PXA1或第二像素区域PXA2而减小,并且可以随着远离第一像素区域PXA1或第二像素区域PXA2而增大。

[0102] 当不平坦结构310形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间时,旁路不平坦结构310的漏电流路径可能形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间。然而,当凹部311的长度L2随着远离第一像素区域PXA1或第二像素区域PXA2而增大时,可以增大旁路不平坦结构310的漏电流路径的长度,因此,可以减小第一像素PX1与第二像素PX2之间的横向漏电流的大小,或者可以基本上防止横向漏电流的产生。

[0103] 图5是示出根据实施例的有机发光显示装置的平面图。图6是根据实施例的沿图5中的线VI-VI'截取的剖视图。

[0104] 除了不平坦结构形成的位置之外,参照图5和图6描述的OLED装置可以与参照图1至图3描述的OLED装置基本上相同或者类似。因此,可以不重复对上述元件的描述。

[0105] 参照图5和图6,除了形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间之外,形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310和320还可以形成在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间。不平坦结构310和320可以包括形成在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间的第一不平坦结构310,并且可以包括形成在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的第二不平坦结构320。像素限定层300的在其处未形成不平坦结构310和320的上表面可以是基本上平坦的(或者平坦化的)。

[0106] 第二不平坦结构320可以包括多个凹部321和多个凸部322。凹部321和凸部322可以沿着第三像素区域PXA3与第一像素区域PXA1沿其隔开的第三方向DR3或第四方向DR4交替地布置。

[0107] 凹部321可以沿着垂直于凹部321和凸部322交替地布置所沿的方向、平行于像素限定层300的开口的最近边缘并且平行于基底100的方向延伸。例如,当凹部321和凸部322沿着第三方向DR3交替地布置时,每个凹部321可以在第四方向DR4上延伸。此外,当凹部321和凸部322沿着第四方向DR4交替地布置时,每个凹部321可以在第三方向DR3上延伸。

[0108] 在实施例中,凹部321的长度L3可以基本上相等。例如,凹部321的长度L3可以是在凹部321的长度方向上的长度。凹部321可以具有基本上相同的长度L3。

[0109] 在另一实施例中,凹部321的长度L3可以随着远离第一像素区域PXA1或者第三像素区域PXA3而增大。例如,凹部321的长度L3可以沿着第三方向DR3或第四方向DR4从第一像素区域PXA1到第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的中点依次增大,并且可以沿着第三方向DR3或第四方向DR4从所述中点到第三像素区域PXA3依次减小。凹部321的长度L3可以随着接近第一像素区域PXA1或第三像素区域PXA3而减小,并且可以随着远离第一像素区域PXA1或第三像素区域PXA3而增大。

[0110] 空穴注入层510可以沿着第一像素电极201、第二像素电极202、第三像素电极203和像素限定层300的轮廓形成。空穴注入层510可以沿着像素限定层300的上表面的轮廓形成。空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第二像素区域PXA2之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的第一不平坦结构310的轮廓形成。此外,空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的第二不平坦结构320的轮廓形成。因为空穴注入层510沿着像素限定层300的在其处形成有第二不平坦结构320的上表面的轮廓形成在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间,所以可以增大空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的电路路径长度。

[0111] 空穴传输层520和电子传输层540可以沿着像素限定层300的上表面的轮廓形成。空穴传输层520和电子传输层540可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着形成在像素限定层300的上表面处的第二不平坦结构320的轮廓形成。因为空穴传输层520和电子传输层540沿着像素限定层300的在其处形成有第二不平坦结构320的上表面的轮廓形成在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间,所以可以增大空穴传输层520在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的电路路径长度和电子传输层540在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的电路路径长度。

[0112] 发射红色光的第一像素PX1可以具有相对低的导通电压。当第一像素区域PXA1与

第三像素区域PXA3之间的距离相对短时,根据第三像素PX3的驱动,第一像素PX1可以响应于从第三像素PX3经由空穴注入层510传输到第一像素PX1的横向漏电流而发光,并且可能在低亮度处发生混色。根据实施例,空穴注入层510可以在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间沿着像素限定层300的在其处形成有第二不平坦结构320的上表面形成,使得可以增大空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的电路路径长度;因此,可以增大空穴注入层510在第一像素区域PXA1与第三像素区域PXA3之间的电阻。因此,可以减小经由空穴注入层510在第一像素PX1与第三像素PX3之间的横向漏电流的大小,并且可以防止由于横向漏电流而在低亮度处的混色。

[0113] 图7、图8、图9、图10、图11和图2是示出根据实施例的在制造有机发光显示装置的方法中形成的结构的剖视图。参照图7至图11来描述制造参照图1至图3描述的OLED装置的方法。参照图7至图11描述的制造OLED装置的方法也可以应用于参照图4描述的OLED装置以及参照图5和图6描述的OLED装置。

[0114] 参照图7,可以在基底100上沉积导电材料,并且可以使导电材料图案化以形成第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203。

[0115] 参照图8,可以在基底100上以及第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203上沉积光敏有机材料以形成初始像素限定层301。在实施例中,初始像素限定层301可以包括其中暴露于光的部分被去除的正光敏有机材料。在另一实施例中,初始像素限定层301可以包括其中暴露于光的部分被硬化的负光敏有机材料。

[0116] 可以将半色调掩模700设置在初始像素限定层301上方,并且可以使用半色调掩模700来使初始像素限定层301暴露。半色调掩模700可以包括透光部分710(或透明部分710)、遮光部分720和半透光部分730(或者半透部分730或半透明部分730)。透光部分710可以透射光,遮光部分720可以阻挡光,并且半透光部分730可以透射一部分光。半透光部分730的透光率可以小于透光部分710的透光率并且大于遮光部分720的透光率。

[0117] 参照图9,可以在基底100上形成像素限定层300并且像素限定层300可以使第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203部分地暴露。

[0118] 将被穿过半色调掩模700的光照射的初始像素限定层301显影,以形成像素限定层300。可以基本上完全去除初始像素限定层301的对应于透光部分710的部分,并且可以基本上保留初始像素限定层301的对应于遮光部分720的部分。可以部分地去除初始像素限定层301的对应于半透光部分730的部分。因此,像素限定层300可以包括对应于透光部分710并且分别使第一像素电极201、第二像素电极202和第三像素电极203部分地暴露的第一开口部分OP1、第二开口部分OP2和第三开口部分OP3,可以包括对应于遮光部分720并且具有第一厚度的部分,并且可以包括对应于半透光部分730并且具有小于第一厚度的第二厚度的部分。像素限定层300中具有第一厚度的部分可以对应于不平坦结构310的凸部和基本上平坦的(或者平坦化的)上表面,像素限定层300中具有第二厚度的部分可以对应于不平坦结构310的凹部。

[0119] 可以使用半色调掩模700来形成像素限定层300,使得可以通过单一光刻工艺来形成像素限定层300的开口部分OP1、OP2和OP3以及在其处形成有不平坦结构310的上表面。因此,可以使OLED装置的制造时间和成本最小化。

[0120] 参照图10,可以在像素限定层300上沉积光敏有机材料,并且可以使光敏有机材料

图案化以形成间隔件400。然后,可以在像素限定层300上和间隔件400上沉积空穴注入材料,以形成空穴注入层510。可以使用诸如真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特(LB)沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像的各种方法中的至少一种来形成空穴注入层510。可以沿着第一像素电极201、第二像素电极202、第三像素电极203和像素限定层300的轮廓形成空穴注入层510。可以沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓来形成空穴注入层510。

[0121] 参照图11,可以在空穴注入层510上沉积空穴传输材料以形成空穴传输层520。可以沿着空穴注入层510的轮廓形成空穴传输层520。可以沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓来形成空穴传输层520。然后,可以在空穴传输层520上喷射有机发光材料以形成第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533。可以使用诸如真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特(LB)沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像的各种方法中的至少一种来形成空穴传输层520、第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533。

[0122] 参照图2,可以在空穴传输层520上以及第一发射层531、第二发射层532和第三发射层533上沉积电子传输材料,以形成电子传输层540。可以使用诸如真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特(LB)沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像的各种方法中的至少一种来形成电子传输层540。当OLED装置包括电子注入层时,可以在电子传输层540上沉积电子注入材料以形成电子注入层。然后,可以在电子传输层540上沉积导电材料以形成共电极600。可以沿着第一发射层531、第二发射层532、第三发射层533和空穴传输层520的轮廓来形成电子传输层540和共电极600。可以沿着形成在像素限定层300的上表面处的不平坦结构310的轮廓来形成电子传输层540和共电极600。

[0123] 根据实施例的有机发光显示装置可以被应用于包括在计算机、笔记本计算机、移动电话、智能电话、智能平板、PMP、PDA、MP3播放器等中的显示装置。

[0124] 虽然已经参照图描述了示例实施例,但是在不脱离权利要求中限定的范围的情况下,可以对示例实施例进行修改。

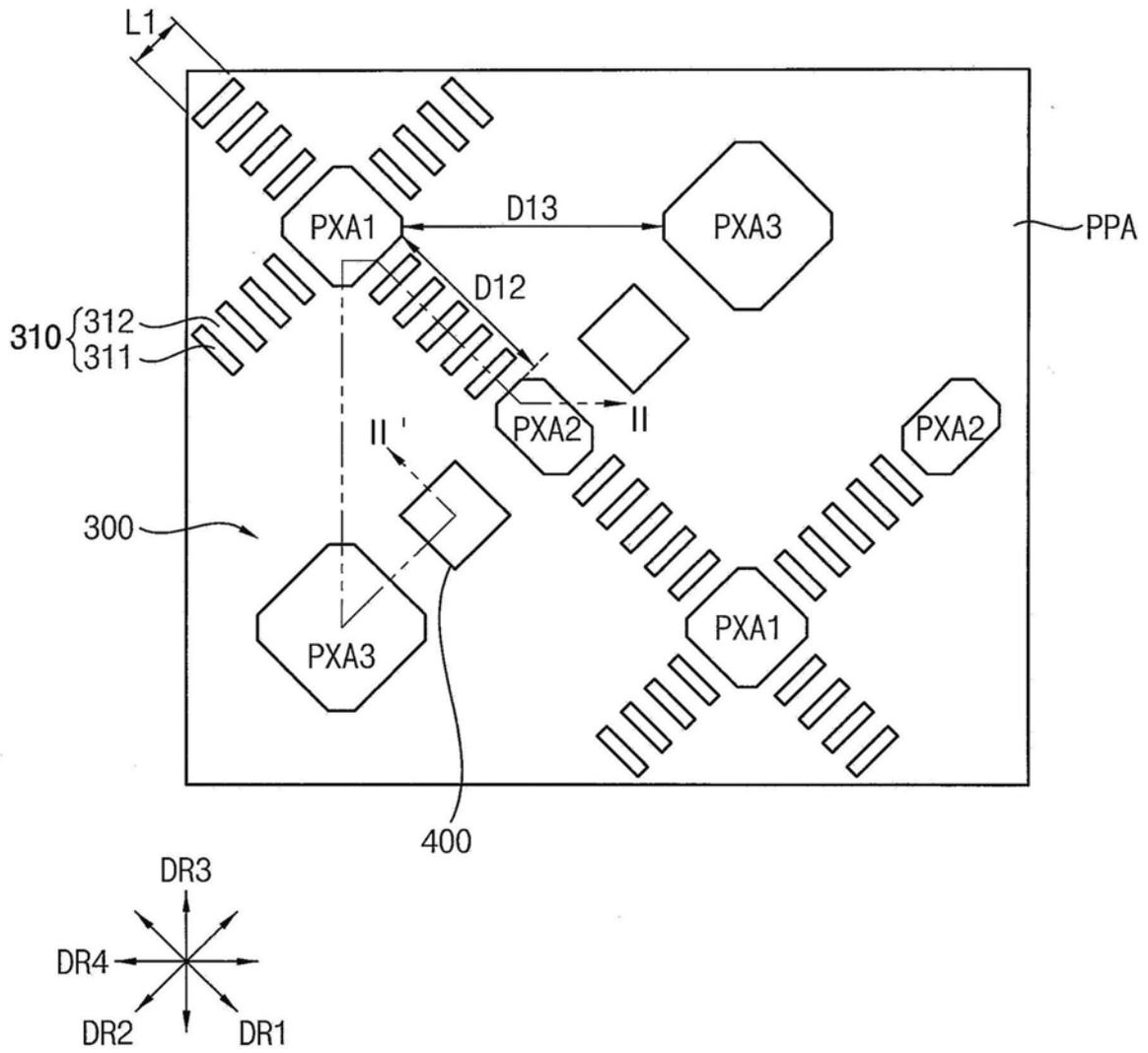


图1

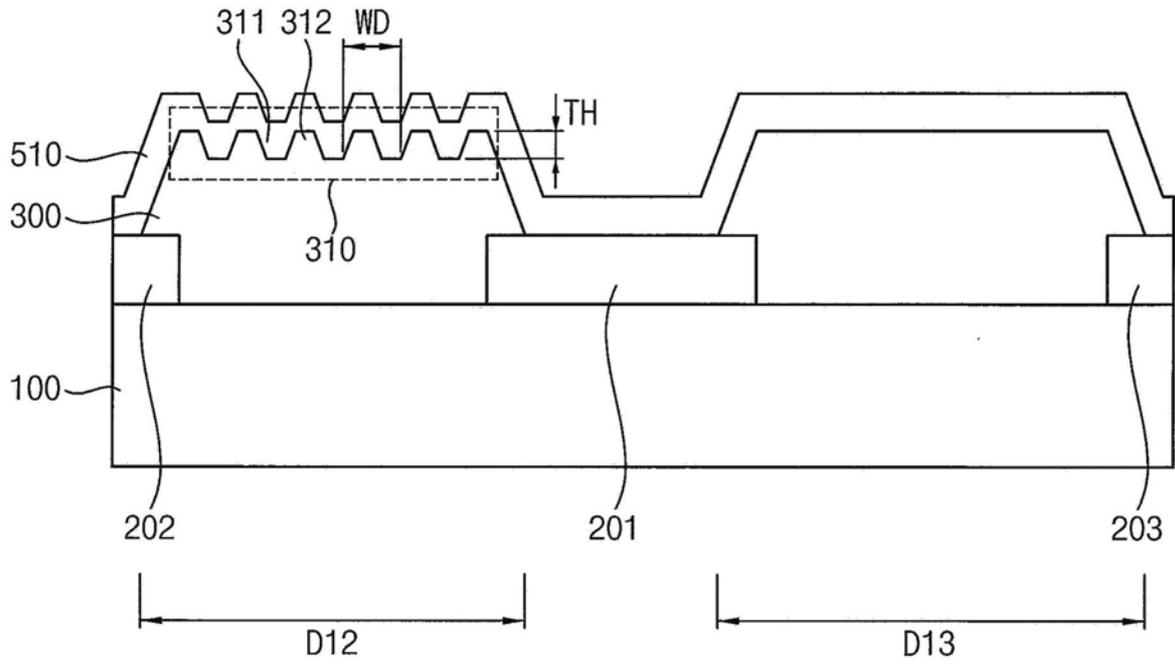


图3

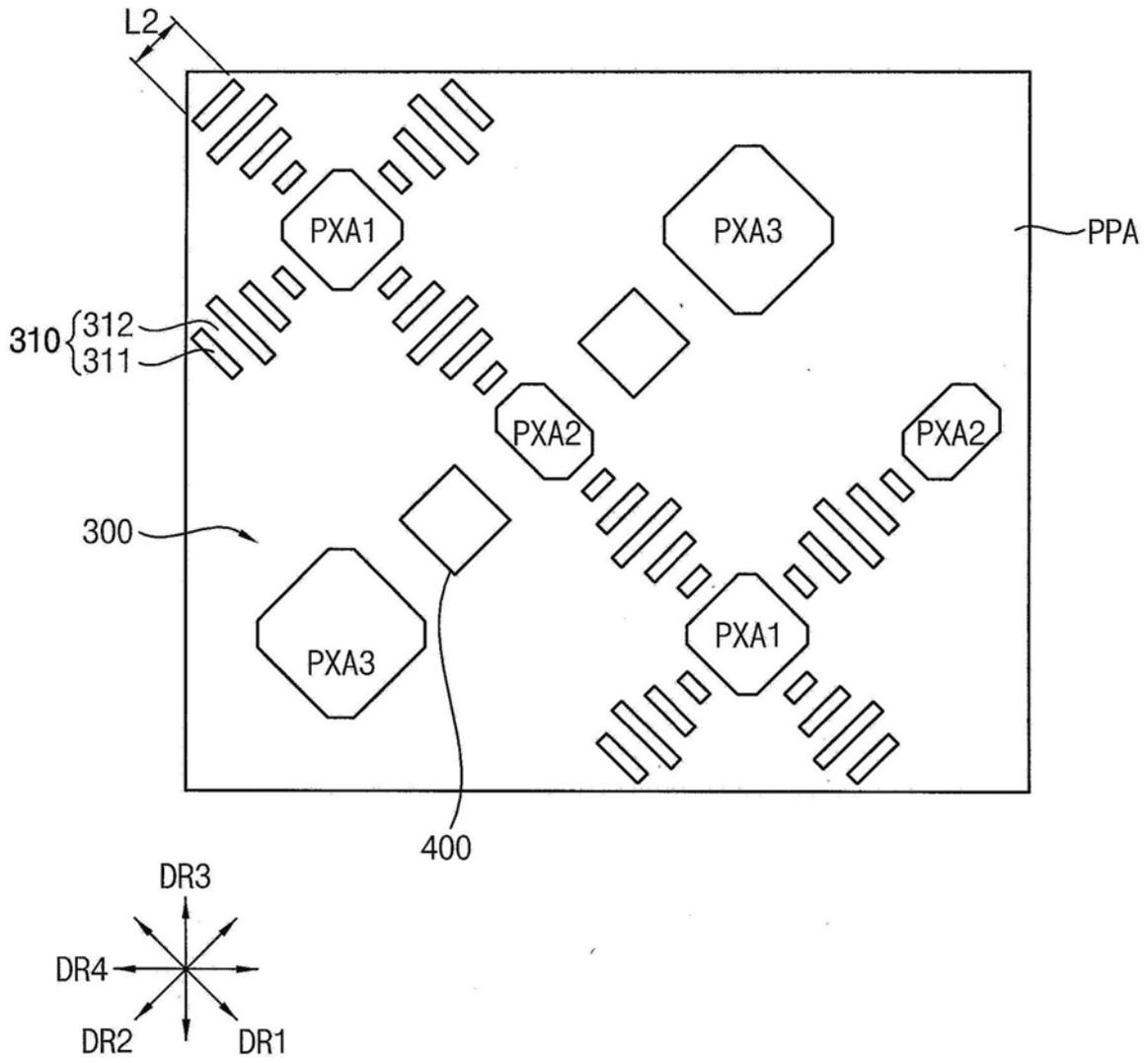


图4

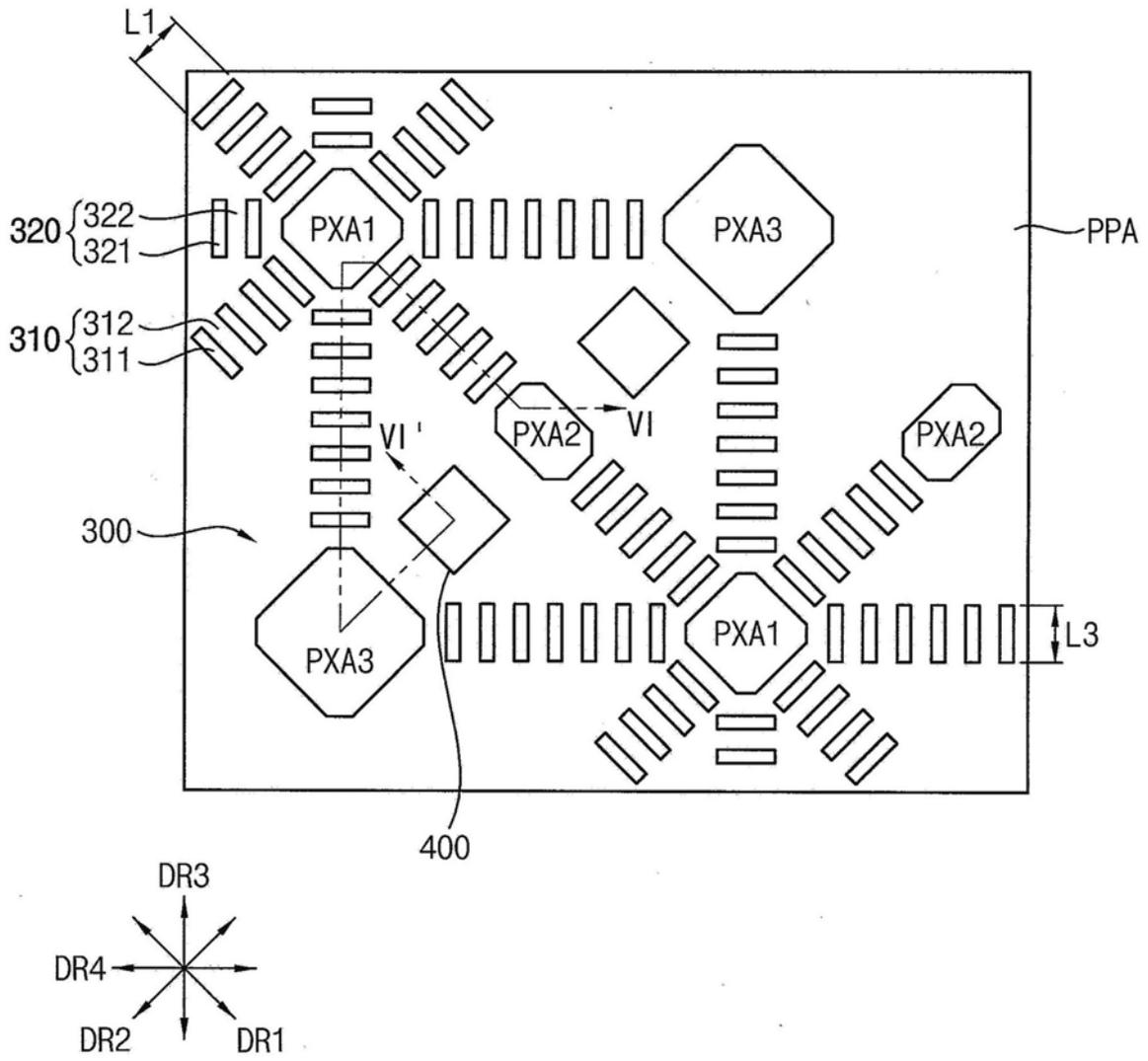


图5

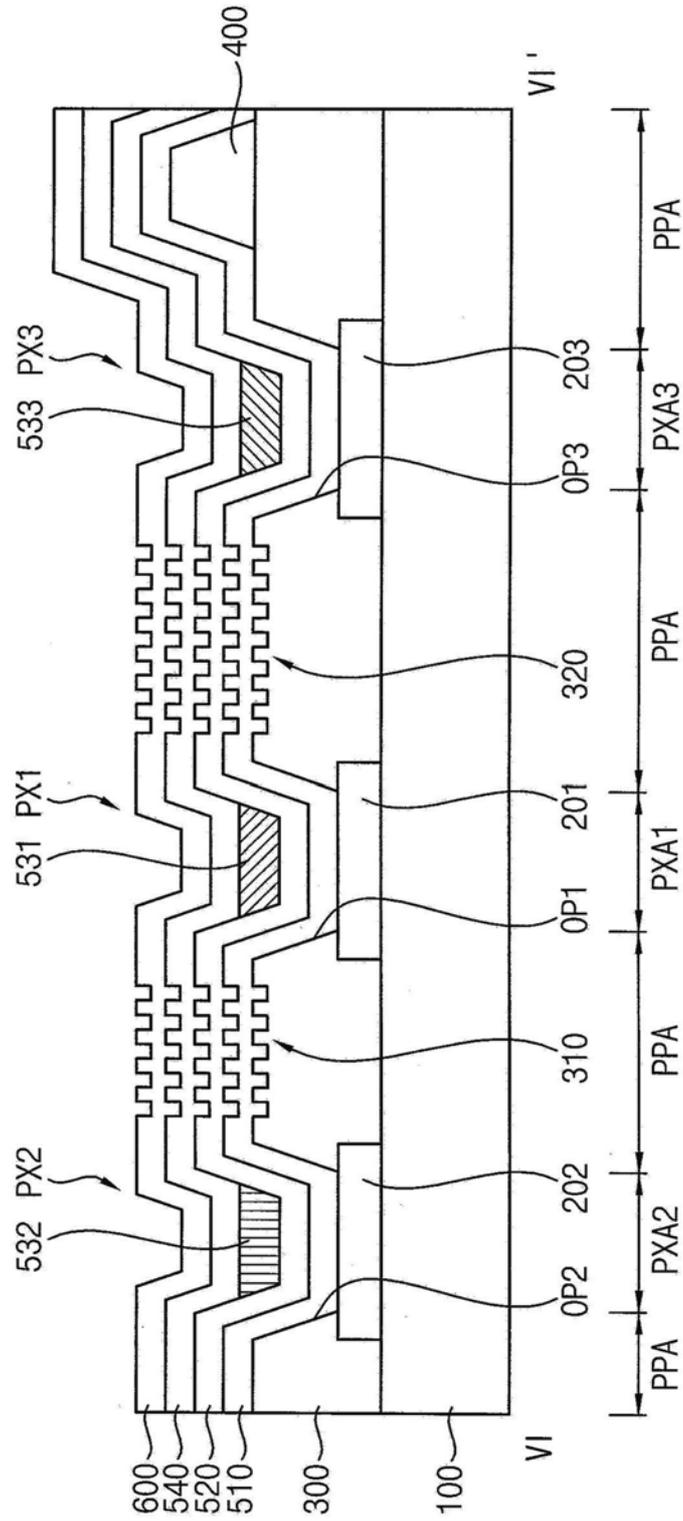


图6

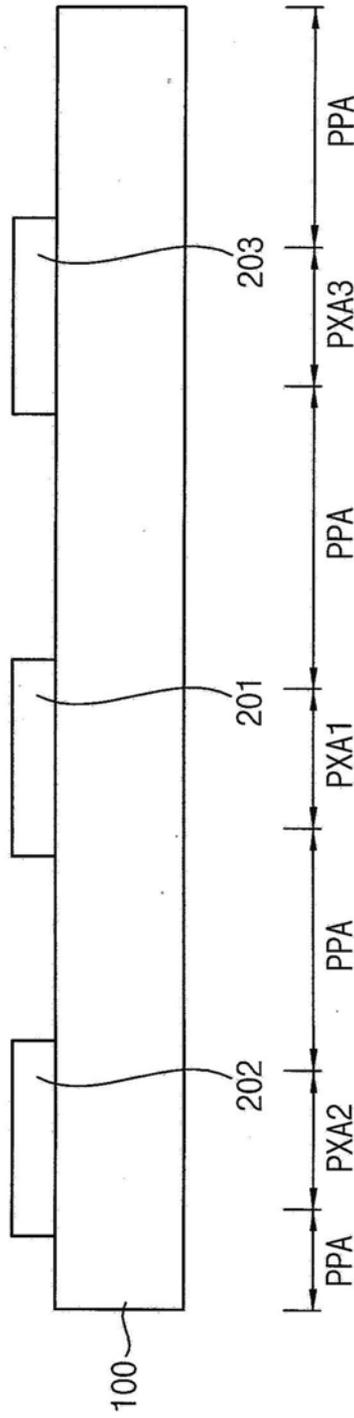


图7

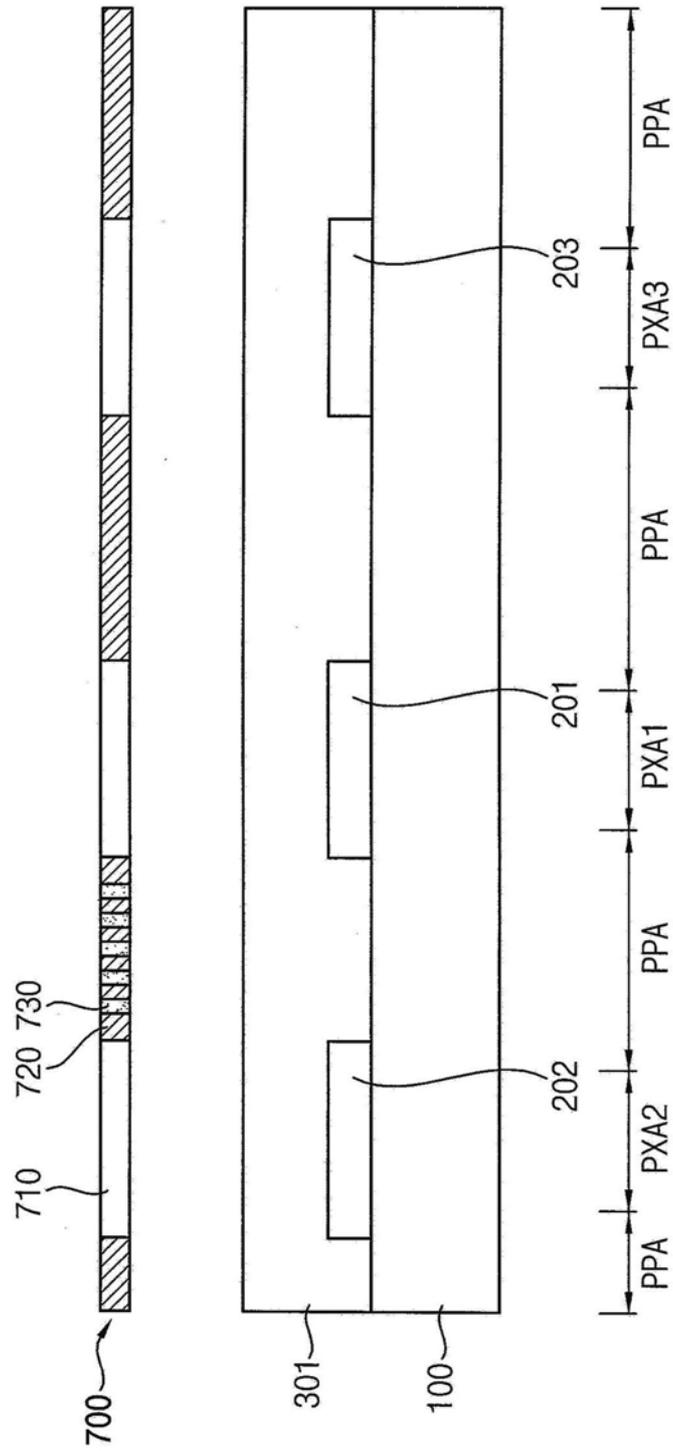


图8

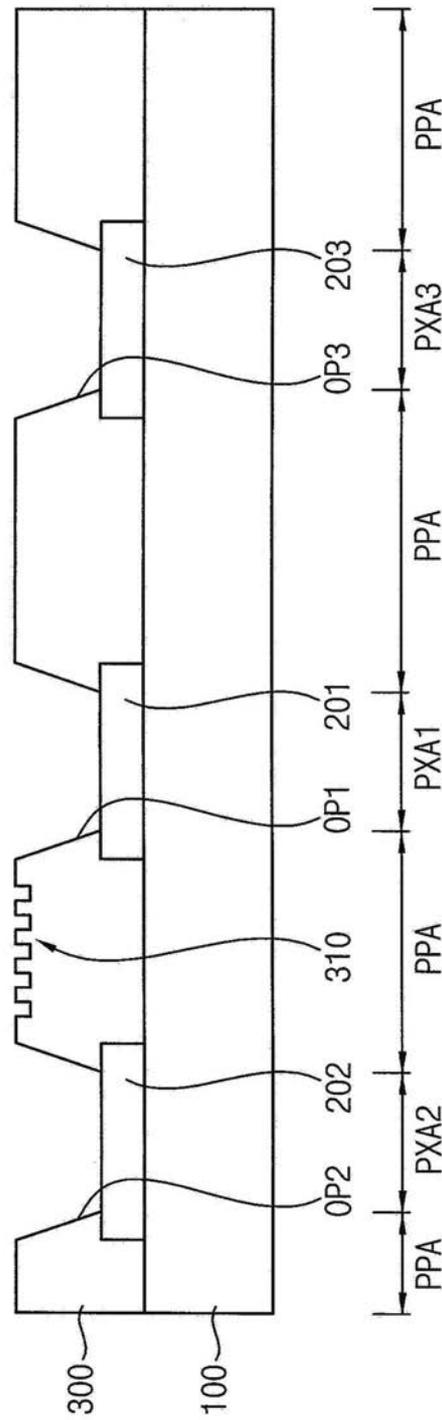


图9

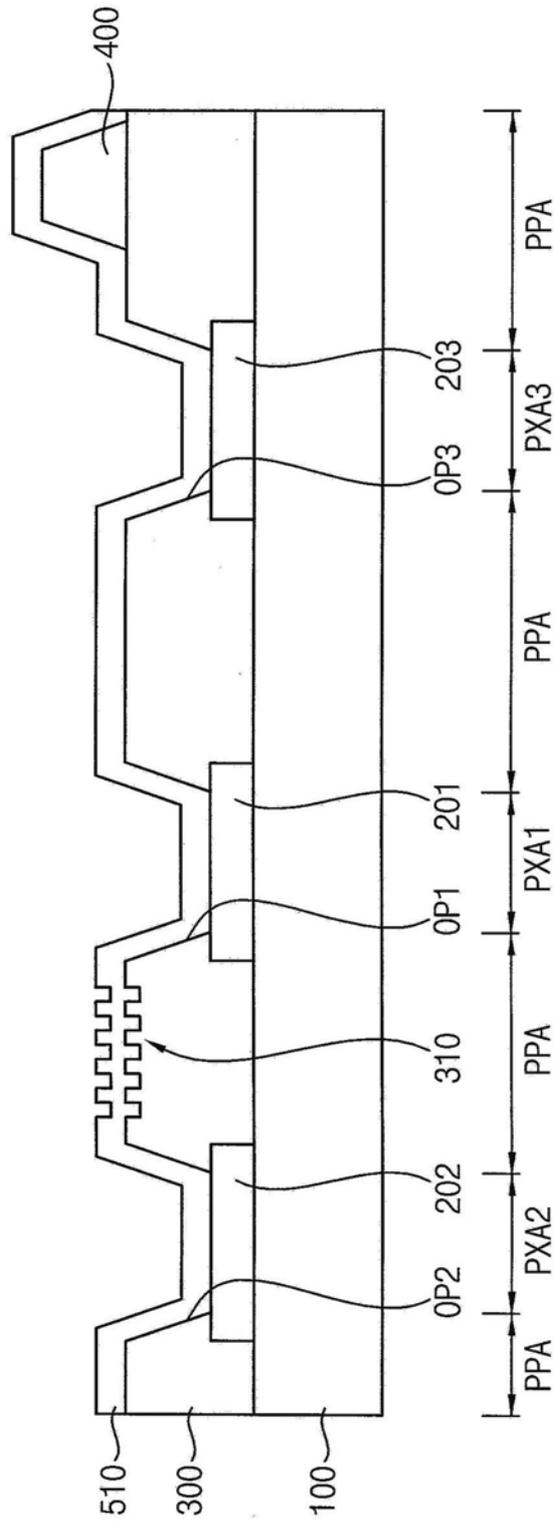


图10

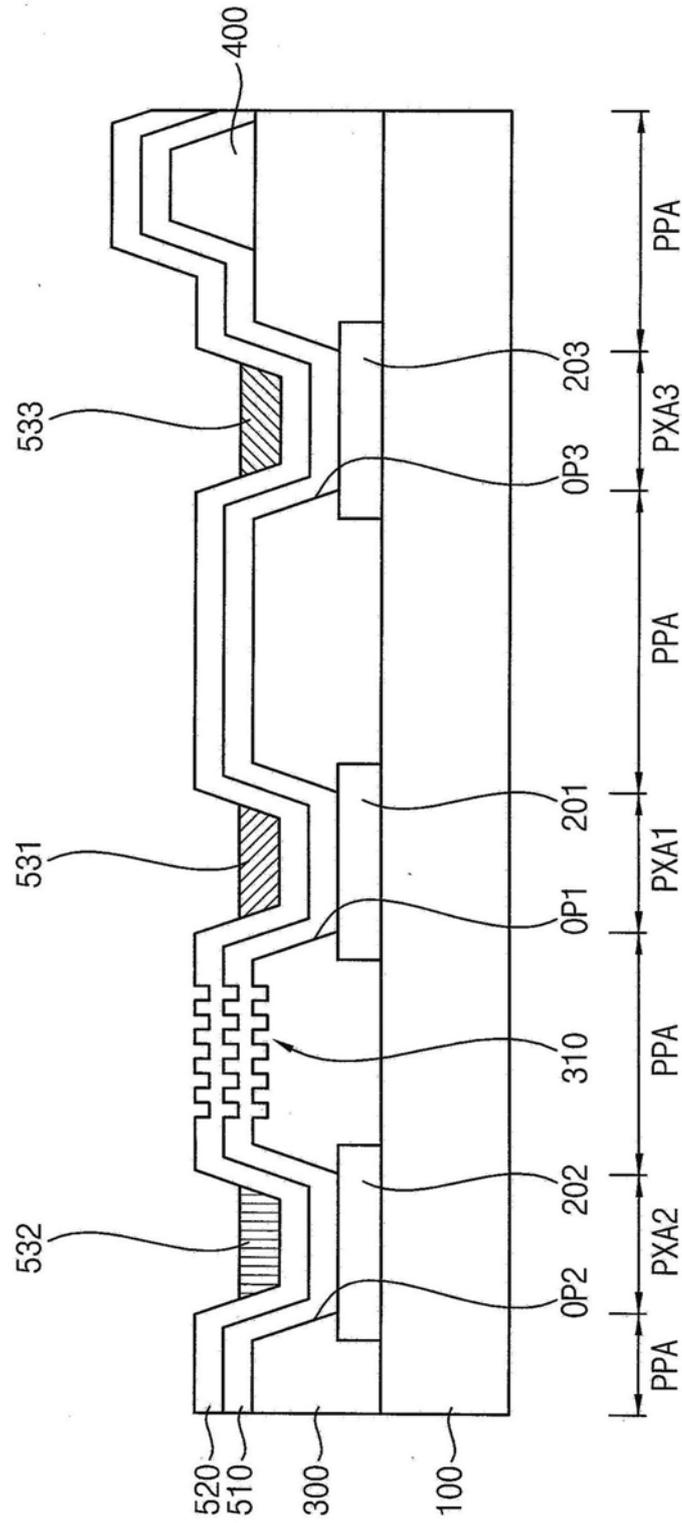


图11

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN111446377A	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN202010054581.2	申请日	2020-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	申曠周 河抒熹 任子贤		
发明人	申曠周 河抒熹 任子贤		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	韩芳		
优先权	1020190006110 2019-01-17 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。OLED装置可以包括以下元件：共电极；第一像素电极，与共电极叠置；第一发射层，设置在第一像素电极与共电极之间；第二像素电极；第二发射层，设置在第二像素电极与共电极之间；以及像素限定层，包括第一开口、第二开口、第一平坦面和不平坦表面，其中，第一开口使第一像素电极部分地暴露，其中，第二开口使第二像素电极部分地暴露，其中，第一平坦面可以与不平坦表面相对并且可以设置在第一像素电极与第二像素电极之间，其中，不平坦表面可以设置在第一开口与第二开口之间。

