



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108565352 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201810354794.X

(22)申请日 2018.04.19

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 侯文军

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

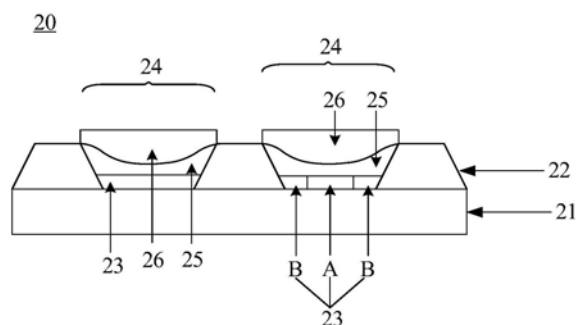
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置,属于显示技术领域。所述有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括:
衬底基板;

设置在所述衬底基板上的像素界定层和多个第一电极,所述像素界定层在所述衬底基板上限定出了阵列排布的多个子像素区域,每个所述子像素区域中形成有一个所述第一电极,每个所述第一电极包括中心子电极以及围绕所述中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个所述第一电极中的子电极的功函数沿远离所述中心子电极的方向依次增大;

设置在每个所述第一电极上的有机发光层;

与所述有机发光层电连接的第二电极,所述第一电极与所述第二电极的极性不同。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,每个所述第一电极中的环形子电极的数量为1。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,每个所述第一电极由透明导电材料构成。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,

所述中心子电极的材料包括氧化铟锡或氧化锌;

所述环形子电极的材料包括氧化铟锌或掺杂铝的氧化锌。

5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,

所述环形子电极的宽度为5微米。

6. 一种有机发光二极管显示面板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

在衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,所述像素界定层在所述衬底基板上限定出了多个阵列排布的子像素区域,每个所述子像素区域中形成有一个所述第一电极,所述第一电极包括中心子电极以及围绕所述中心子电极设置的至少一个环形子电极,所述第一电极中的子电极的功函数沿远离所述中心子电极的方向依次增大;

在每个所述第一电极上形成有机发光层;

在形成有所述有机发光层的衬底基板上形成与所述有机发光层电连接的第二电极,所述第一电极与所述第二电极的极性不同。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在所述衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,包括:

在所述衬底基板上形成所述多个第一电极;

在形成有所述多个第一电极的衬底基板上形成所述像素界定层。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在所述衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,包括:

在所述衬底基板上形成所述像素界定层;

在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成所述多个第一电极。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述环形子电极的数量为1,

所述在所述衬底基板上形成所述多个第一电极,包括:

通过构图工艺在每个所述子像素区域中形成所述中心子电极;

通过构图工艺在每个所述子像素区域中形成所述环形子电极。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1至5任一所述的有机发光二极管显示面板。

有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)显示面板是一种可以自发光的显示面板,具有反应快、视角广、亮度高、色彩艳以及轻薄等优点。

[0003] 相关技术中的OLED显示面板包括阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域周围均设置有像素界定层,而每个子像素区域中设置有两个电极和有机发光层,通过这两个电极向有机发光层施加电压就能够使该有机发光层发光。其中,可以通过喷墨打印等方式将有机发光材料溶液喷到形成有像素界定层的子像素区域中,以形成有机发光层。

[0004] 但是,相关技术中在形成OLED显示面板的有机发光层时,与像素界定层接触的部分有机发光材料溶液会攀爬在像素界定层上,这使得形成后的有机发光层靠近像素界定层的区域的厚度较高,远离像素界定层的区域的厚度较薄,进而导致有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置,可以解决相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题。所述技术方案如下:

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 设置在所述衬底基板上的像素界定层和多个第一电极,所述像素界定层在所述衬底基板上限定出了阵列排布的多个子像素区域,每个所述子像素区域中形成有一个所述第一电极,每个所述第一电极包括中心子电极以及围绕所述中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个所述第一电极中的子电极的功函数沿远离所述中心子电极的方向依次增大;

[0009] 设置在每个所述第一电极上的有机发光层;

[0010] 与所述有机发光层电连接的第二电极,所述第一电极与所述第二电极的极性不同。

[0011] 可选的,每个所述第一电极中的环形子电极的数量为1。

[0012] 可选的,每个所述第一电极由透明导电材料构成。

[0013] 可选的,所述中心子电极的材料包括氧化铟锡或氧化锌;

[0014] 所述环形子电极的材料包括氧化铟锌或掺杂铝的氧化锌。

[0015] 可选的,所述环形子电极的宽度为5微米。

[0016] 根据本发明的第二方面,提供了一种有机发光二极管显示面板的制造方法,所述方法包括:

[0017] 在衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,所述像素界定层在所述衬底基板上限定出了多个阵列排布的子像素区域,每个所述子像素区域中形成有一个所述第一电极,所述第一电极包括中心子电极以及围绕所述中心子电极设置的至少一个环形子电极,所述第一电极中的子电极的功函数沿远离所述中心子电极的方向依次增大;

[0018] 在每个所述第一电极上形成有机发光层;

[0019] 在形成有所述有机发光层的衬底基板上形成与所述有机发光层电连接的第二电极,所述第一电极与所述第二电极的极性不同。

[0020] 可选的,所述在所述衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,包括:

[0021] 在所述衬底基板上形成所述多个第一电极;

[0022] 在形成有所述多个第一电极的衬底基板上形成所述像素界定层。

[0023] 可选的,所述在所述衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极,包括:

[0024] 在所述衬底基板上形成所述像素界定层;

[0025] 在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成所述多个第一电极。

[0026] 可选的,所述环形子电极的数量为1,

[0027] 所述在所述衬底基板上形成所述多个第一电极,包括:

[0028] 通过构图工艺在每个所述子像素区域中形成所述中心子电极;

[0029] 通过构图工艺在每个所述子像素区域中形成所述环形子电极。

[0030] 根据本发明的第三方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括第一方面所述的有机发光二极管显示面板。

[0031] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0032] 本发明实施例提供的OLED显示面板,包括阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1是相关技术中的一种OLED显示面板的局部结构示意图;

[0035] 图2是本发明实施例提供的一种OLED显示面板的局部结构示意图;

[0036] 图3是为图2所示的OLED显示面板包括有两个子像素区域的结构俯视图;

[0037] 图4是本发明实施例提供的一种子像素区域中形成有第一电极的俯视结构示意图;

[0038] 图5是本发明实施例提供的另一种子像素区域中形成有第一电极的俯视结构示意图;

[0039] 图6是本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制造方法的流程图;

- [0040] 图7是本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的制造方法的流程图；
- [0041] 图8是本发明实施例提供的一种在衬底基板上形成了中心子电极材料层的示意图；
- [0042] 图9是本发明实施例提供的一种在图8所示的中心子电极材料层上形成了中心子电极对应的光刻胶图案的示意图；
- [0043] 图10是本发明实施例提供的一种在图9所示的光刻胶图案的基础上刻蚀出了中心子电极的示意图；
- [0044] 图11是本发明实施例提供的一种在图10所示的形成有中心子电极的衬底基板上形成环形子电极材料层的示意图；
- [0045] 图12是本发明实施例提供的一种在图11所示的环形子电极材料层上形成了环形子电极对应的光刻胶图案的示意图；
- [0046] 图13是本发明实施例提供的一种在图12所示的光刻胶图案的基础上刻蚀出环形子电极并剥离了光刻胶的示意图；
- [0047] 图14是本发明实施例提供的一种在图13所示的形成有多个第一电极的衬底基板上形成了像素界定层的示意图；
- [0048] 图15是本发明实施例提供的一种形成有像素界定层的衬底基板的局部俯视结构示意图；
- [0049] 图16是本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的制造方法。
- [0050] 通过上述附图,已示出本发明明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本发明构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本发明的概念。

具体实施方式

- [0051] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。
- [0052] OLED显示面板相对于LCD显示面板具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳和轻薄等优点,制造OLED显示面板中的膜层的方法可以包括真空蒸镀和溶液制程两种。其中,溶液制程又可以包括旋涂技术、喷墨打印技术和喷嘴涂覆技术等,适用于聚合物材料和可溶性小分子的成膜,具有设备成本低且在大规模和大尺寸的生产上具有突出的优势,尤其是喷墨打印技术。
- [0053] OLED显示面板包括第一电极、有机发光层以及第二电极等。其中,有机发光层可以使用上述喷墨打印技术制造而成,但是,在使用喷墨打印技术制造有机发光层时,需要先在玻璃基板上形成像素界定层,然后将有机发光材料的溶液喷涂到形成有像素界定层的玻璃基板上,以形成有机发光层,该有机发光层的均匀性直接影响到OLED显示面板发出的光的亮度的均匀性。
- [0054] 示例的,图1为相关技术中的一种OLED显示面板10的局部结构示意图,该OLED显示面板10包括衬底基板11,设置在衬底基板11上的阵列排布的多个子像素区域12,每个子像素区域12周围均设置有像素界定层16,每个子像素区域12中设置有第一电极13、有机发光层14以及第二电极15,该第一电极13和第二电极15可以分别作为OLED的阳极和阴极,通过

第一电极13以及第二电极15向有机发光层14施加电压就能够使该有机发光层14发光。其中,可以通过喷墨打印技术将有机发光材料溶液喷到形成有像素界定层的子像素区域中的第一电极13上,以形成有机发光层14。

[0055] 但是,在通过喷墨打印技术形成有机发光层14的过程中,与像素界定层16接触的部分有机发光材料溶液会攀爬在像素界定层16上,形成图1所示的有机发光层14的结构,图1中有机发光层14靠近像素界定层16的区域的厚度大于远离像素界定层16的区域的厚度,在OLED显示面板发光的过程中,有机发光层14中靠近像素界定层16的区域(即子像素区域12的边缘区域)发出的光的亮度较低,有机发光层14中远离像素界定层16的区域(即子像素区域12的中间区域)发出的光的亮度较高,这导致了有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题。

[0056] 本发明实施例提供了一种OLED显示面板,可以基于电极材料的功函数来改善相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题。为了更好地说明本发明实施例提供的OLED显示面板,首先在此对OLED显示面板的发光原理以及功函数进行简要介绍。

[0057] 当有电压加载在有机发光层两侧的阴极和阳极之后,电子和空穴会分别从阴极和阳极注入到有机发光层中,当电子在有机发光层遇到空穴时,会填充空穴,该填充过程中电子会释放能量使得有机发光层发光,发出的光的亮度取决于加载在阴极和阳极上的电压的大小:电压越大,则会有越多的电子和空穴在有机发光层中相遇使得更多的电子可以释放能量,则该有机发光层发出的光的亮度也会越高。

[0058] OLED的阴极和阳极可以分别由金属以及金属氧化物制成,金属以及金属氧化物均具有功函数,功函数的大小标志着该金属以及该金属氧化物束缚电子的强弱能力。功函数越大,电子越不容易离开物体。对于阴极来说,功函数越低,电子的注入效率越高,发光亮度越高;对于阳极来说,功函数越高,空穴的注入效率越高,发光亮度越高,在加载电压的过程中,可以引发大量的空穴离开阳极,在该大量的空穴从阳极注入至阴极的过程中,在经过有机发光层时,可以与更多的电子相遇以释放更多的能量,使得有机发光层发出的光的亮度更高。即电极的功函数与该电极驱动的发光层发出的光线的亮度成正比。

[0059] 本发明实施例提供了一种OLED显示面板,能够解决上述相关技术中的问题。图2为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的局部结构示意图,请参考图2,该OLED显示面板20可以包括:

[0060] 衬底基板21、设置在衬底基板21上的像素界定层22和多个第一电极23、设置在每个第一电极23上的有机发光层25以及与有机发光层25电连接的第二电极26,第一电极23与第二电极26的极性不同,即第一电极23与第二电极26中的一个为阳极,另一个为阴极。

[0061] 其中,像素界定层22在衬底基板21上限定出了阵列排布的多个子像素区域24,每个子像素区域24中形成有一个第一电极23,每个第一电极23包括至少两个子电极,该至少两个子电极包括中心子电极A以及围绕中心子电极A设置的至少一个环形子电极B,每个第一电极23中的子电极的功函数沿远离中心子电极A的方向依次增大。其中,多个子像素区域可以组成一个像素区域,例如一个形成有红色有机发光材料溶液子像素区域、一个形成有绿色有机发光材料溶液子像素区域以及一个形成有蓝色有机发光材料溶液子像素区域可以组成一个像素区域。

[0062] 由于有机发光层的厚度沿靠近像素界定层的方向依次增加,因此,在形成第一电

极时,使第一电极中的子电极的功函数沿远离中心子电极的方向依次增大,就能够利用不同子电极的功函数间的差异性来调节子像素区域内的发光均匀性。将有机发光层厚度较大的区域与功函数较大的子电极对应设置(对应设置指的是该有机发光层厚度较大的区域在衬底基板上的正投影与该功函数较大的子电极所在区域在衬底基板上的正投影重叠),该功函数较大的子电极可以使得更多空穴注入该有机发光层厚度较大的区域,相反地,将有机发光层厚度较小的区域与功函数较小的子电极对应设置(对应设置指的是该有机发光层厚度较小的区域在衬底基板上的正投影与该功函数较小的子电极所在区域在衬底基板上的正投影重叠),该功函数较小的子电极可以使得较少空穴注入该有机发光层厚度较小的区域。如此设置就能够基于注入该两个区域的空穴的差值,来矫正该两个区域的亮度差异性,有效提升了子像素区域内的有机发光层发出的光的亮度的均匀性,降低了子像素区域内有机发光层的边缘与中间的亮度的差异性。

[0063] 可选的,每个第一电极23中的环形子电极的数量可以为1,图2示出的为中心子电极A以及围绕中心子电极A设置的一个环形子电极B的结构,当然,本发明实施例还可以包括多个环形子电极B,在此不进行一一举例。

[0064] 需要说明的是,图2示出的是本发明实施例所提供的一种OLED显示面板包括有两个子像素区域24的局部结构示意图,该两个子像素区域24的结构均完全相同,例如图2中右侧子像素区域24中的第一电极23包括的中心子电极A以及围绕该中心子电极A设置的至少一个环形子电极B,在左侧子像素区域24中也设置有同样的结构,本发明实施例在此不再赘述。

[0065] 为了清晰地描述第一电极23的结构,请参考图3,图3为图2所示的OLED显示面板包括有两个子像素区域24的结构的俯视示意图,该图中子像素区域24仅示意性示出了第一电极23的结构,图3中各个结构的标号可以对应参考图2。从图3可以清楚地看出,第一电极23包括中心子电极A以及围绕中心子电极A设置的一个环形子电极B。

[0066] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示面板,包括阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。

[0067] 可选的,在本发明实施例中,该第一电极可以为阴极也可以为阳极,根据OLED显示面板的种类(例如单侧透光或者双侧透光)的不同,该阴极和阳极中至少有一极由透明导电材料制成。本发明实施例以第一电极为阳极、且该第一电极包括中心子电极以及一个环形子电极为例进行说明,可选的,该每个第一电极可以由透明导电材料构成,也即是,每个第一电极中的子电极均由透明导电材料构成。

[0068] 由前述分析可知,为了改善相关技术中,每个子像素区域的中间亮度高、周围亮度低的问题,本发明实施例所提供的OLED显示面板的每个子像素区域中的第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。因此,在选取不同的材料作为第一电极中的子电极时,应考虑到该不同的材料所具有的功函数。

[0069] 可选的,当第一电极包括中心子电极以及一个环形子电极时,该中心子电极的材料可以包括氧化铟锡(化学式:ITO)或氧化锌(化学式:ZnO),环形子电极的材料可以包括氧

化铟锌(化学式:IZO)或掺杂铝的氧化锌(化学式:AZO)。其中,ITO的功函数约为4.8电子伏特(eV),ZnO的功函数约为4.2eV至4.5eV;AZO的功函数约为5.2eV,IZO的功函数约为4.9eV至5.2eV。该作为中心子电极材料的ITO和ZnO的功函数均小于作为环形子电极的材料的AZO和IZO的功函数。

[0070] OLED显示面板可以具有不同的像素密度(英文:Pixels Per Inch;缩写:PPI),PPI指的是OLED显示面板每英寸所设有的像素数目,PPI数值越高,即代表显示屏能够以越高的密度显示图像,该密度越高,则该OLED显示面板所显示出的画面细节就越丰富。具有不同PPI的OLED显示面板的子像素区域的尺寸也不尽相同,例如具有高PPI的OLED显示面板的子像素区域的尺寸小于具有低PPI的OLED显示面板的子像素区域的尺寸。

[0071] 虽然子像素区域的尺寸不同,但是位于每个子像素区域外围且攀爬在像素界定层上的部分有机发光材料溶液的形态均类似(该形态可以参考上述实施例中所示的有机发光层的形态),因此,有机发光层中靠近像素界定层的厚度较厚的区域的宽度也均类似。通过针对该宽度设置对应宽度的环形子电极的能够改善有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题。可选的,该环形子电极的宽度可以为5微米。

[0072] 示例的,如图4所示,该图为上述实施例一种子像素区域24中形成有第一电极的俯视结构示意图,该图中所描述的子像素区域24中形成有一个中心子电极A和一个环形子电极B,该环形子电极B的宽度m为5微米,中心子电极A的宽度n可以根据OLED显示面板的PPI所需的子像素区域的大小设置。其中,请参考图4,该环形子电极B的宽度m的宽度指的是该环形子电极的环宽,若该环形子电极为方环,则该方环的环宽指的是除去方环拐角之外其他区域的环宽,当然,本发明实施例所提供的环形子电极还可以为其他形状,例如圆环形等,本发明实施例在此不做限制。

[0073] 可选的,上述实施例中是以每个第一电极中的环形子电极的数量为1进行说明的,当然,在本发明的其他实施例中,每个第一电极中的环形子电极的数量还可以为大于1的整数,此时距离该中心子电极最远的环形子电极的宽度可以设置为5微米。

[0074] 示例的,如图5所示,该图为上述实施例另一种子像素区域24的俯视结构示意图,该图中所描述的子像素区域24中形成有一个中心子电极A和两个环形子电极B,则远离该中心子电极的环形子电极B的宽度m为5微米,中心子电极A的宽度g以及另一个环形子电极B的宽度s可以根据OLED显示面板的PPI所需的子像素区域的大小以及需要微调光的亮度的区域来设置。当每个第一电极中的环形子电极的数量为大于2的整数时,可以以此类推,本发明实施例在此不做赘述。

[0075] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示面板,包括阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。

[0076] 图6是根据一示例性实施例示出的一种OLED显示面板的制造方法的流程图,如图6所示,该方法可以包括:

[0077] 步骤601、在衬底基板上形成像素界定层和多个第一电极。

[0078] 像素界定层在衬底基板上限定出了多个阵列排布的子像素区域,该每个子像素区

域中形成有一个第一电极,第一电极包括中心子电极以及围绕中心子电极设置的至少一个环形子电极,第一电极中的子电极的功函数沿远离中心子电极的方向依次增大。

[0079] 步骤602、在每个第一电极上形成有机发光层。

[0080] 步骤603、在形成有有机发光层的衬底基板上形成与有机发光层连接的第二电极。

[0081] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示面板的制造方法,在衬底基板上形成阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。

[0082] 图7是根据一示例性实施例示出的另一种OLED显示面板的制造方法的流程图,该OLED显示面板包括多个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的一个环形子电极,如图7所示,该方法可以包括:

[0083] 步骤701、通过构图工艺在每个子像素区域中形成中心子电极。

[0084] 在使用本发明实施例提供的OLED显示面板的制造方法时,首先可以在衬底基板上形成中心子电极材料层,然后通过构图工艺在中心子电极材料层上形成中心子电极。在本发明实施例中,构图工艺可以包括:光刻胶涂覆、光刻胶曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。

[0085] 示例的,如图8所示,可以通过溅射等工艺在衬底基板80上形成中心子电极材料层81,再如图9所示,在该中心子电极材料层81上通过曝光显影形成中心子电极对应的光刻胶图案82,再如图10所示,在光刻胶图案82的基础上刻蚀出中心子电极A。可选的,该刻蚀的方式可以包括干刻和湿刻,本发明实施例在此不进行限制。

[0086] 步骤702、通过构图工艺在每个子像素区域中形成环形子电极。

[0087] 在形成有中心子电极的衬底基板上形成环形子电极材料层,然后通过构图工艺在中心子电极材料层上形成环形子电极,该构图工艺可以包括:光刻胶涂覆、曝光、显影和刻蚀。

[0088] 示例的,如图11所示,可以通过溅射等工艺在形成有中心子电极A的衬底基板22上形成环形子电极材料层84,再如图12所示,在该环形子电极材料层84上通过曝光显影形成环形子电极对应的光刻胶图案85,再如图13所示,在光刻胶图案85的基础上刻蚀出环形子电极B并剥离光刻胶。可选的,该刻蚀的方式可以包括干刻和湿刻,光刻胶可以为正性光刻胶或者负性光刻胶,本发明实施例以光刻胶为正性光刻胶为例进行说明。

[0089] 需要说明的是,从图12中可以看出,通过步骤702形成的环形子电极B包括有凸起,但是由于环形子电极B的厚度非常薄,因此,该凸起并不会对本发明实施例所提供的OLED显示面板改善有机发光层发出的光的亮度的均匀性造成实质影响。

[0090] 在使用本发明实施例所提供的OLED显示面板的制造方法制造OLED显示面板时,上述步骤701形成中心子电极以及步骤702形成环形子电极的先后顺序本发明实施例在此不做限制,也就是说,可以先形成中心子电极,然后在形成有该中心子电极的基础上再形成环形子电极,或者,也可以先形成环形子电极,然后在形成有环形子电极的基础上再形成中心子电极。

[0091] 步骤703、在形成有多个第一电极的衬底基板上形成像素界定层。

[0092] 可选的,可以通过构图工艺在形成有多个第一电极的衬底基板上形成像素界定层

22,如图14所示。图15示出了形成有像素界定层22的衬底基板21的局部结构俯视图,从该图中可以看出,像素界定层87的图案为环状,该环状的像素界定层22可以在衬底基板21上限定出阵列排布的多个子像素区域24,该每个子像素区域24中均设置有中心子电极以及围绕该中心子电极设置的一个环形子电极(该标号图中未示出)。

[0093] 步骤704、在每个第一电极上形成有机发光层。

[0094] 可选的,可以通过喷墨打印技术在每个第一电极上形成有机发光层。

[0095] 步骤705、在形成有有机发光层的衬底基板上形成与有机发光层电连接的第二电极。

[0096] 可选的,可以通过构图工艺在形成有有机发光层的衬底基板上形成与有机发光层电连接的第二电极,该第一电极与该第二电极的极性不同。

[0097] 当然,本发明实施例提供的OLED显示面板包括的多个第一电极中还可以包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少两个环形子电极,则在制造该包括有至少两个环形子电极的OLED显示面板的过程中,可以基于子像素区域的面积,重复执行上述步骤702,以围绕子像素区域中形成的中心子电极形成该至少两个环形子电极,本发明实施例在此不做赘述。

[0098] 上述OLED显示面板的制造方法采用先在衬底基板上形成第一电极然后在形成有第一电极的衬底基板上形成像素界定层的顺序,采用该制造顺序在形成像素界定层时,像素界定层会覆盖一部分第一电极,避免了由于该第一电极完全裸露于子像素区域中而可能导致的短路等问题。

[0099] 当然,在本发明其他实施例中,OLED显示面板的制造方法还可以采用先在衬底基板上形成像素界定层,然后在形成有像素界定层的衬底基板上形成第一电极的顺序。示例的,如图16所示,该图示出了本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的制造方法,该方法可以包括:

[0100] 步骤801、在衬底基板上形成像素界定层。

[0101] 示例的,可以通过构图工艺在衬底基板上子像素区域的周围形成像素界定层。

[0102] 步骤802、在形成有像素界定层的衬底基板上形成多个第一电极。

[0103] 示例的,可以参考上述步骤701和步骤702来在形成有像素界定层的衬底基板上形成多个第一电极,该每个第一电极均包括中心子电极以及至少一个环形子电极。

[0104] 步骤803、在每个第一电极上形成有机发光层。

[0105] 具体过程描述可以参考上述步骤704,本发明实施例在此不做赘述。

[0106] 步骤804、在形成有有机发光层的衬底基板上形成与有机发光层连接的第二电极。

[0107] 具体过程描述可以参考上述步骤705,本发明实施例在此不做赘述。

[0108] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示面板的制造方法,在衬底基板上形成阵列排布的多个子像素区域,每个子像素区域中形成有一个第一电极,每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极,每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光线的均匀性较差的问题,提高了有机发光层发出的光线的均匀性。

[0109] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述实施例提供的OLED显示面板。

[0110] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

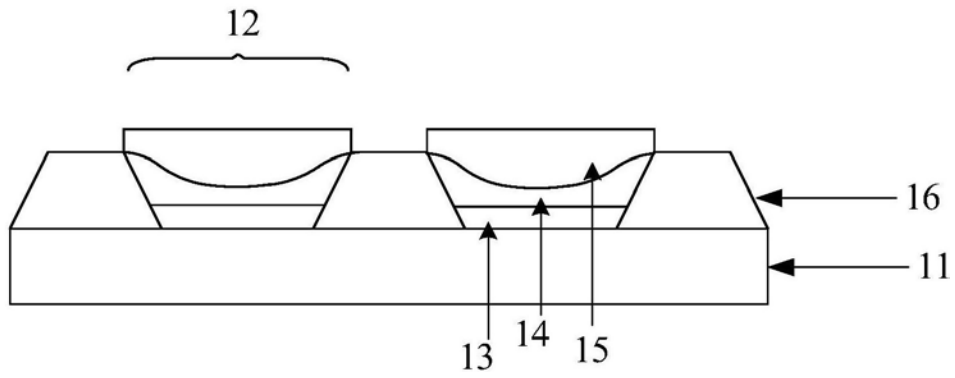
10

图1

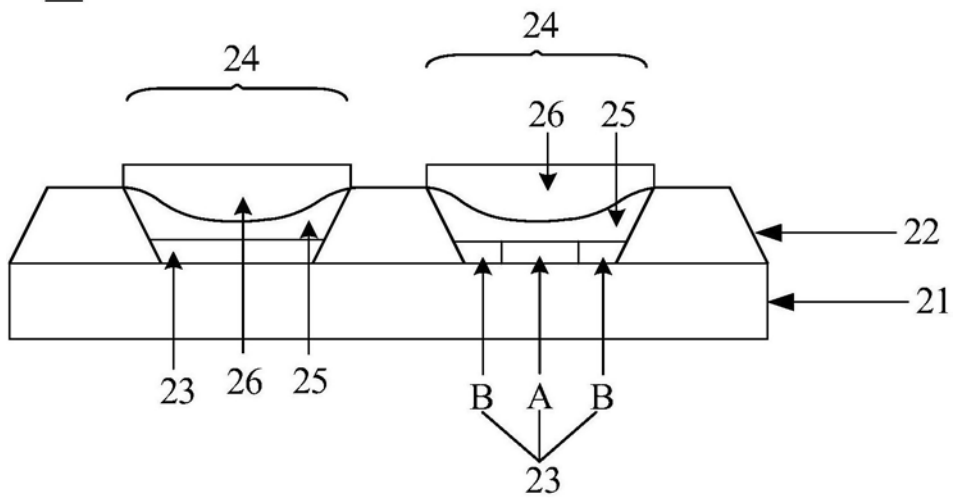
20

图2

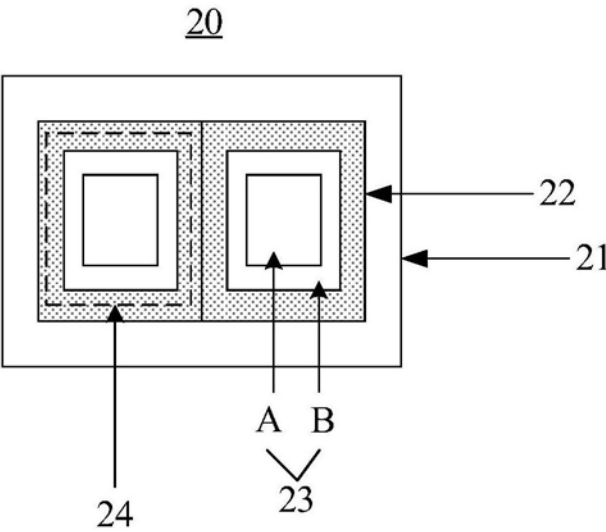


图3

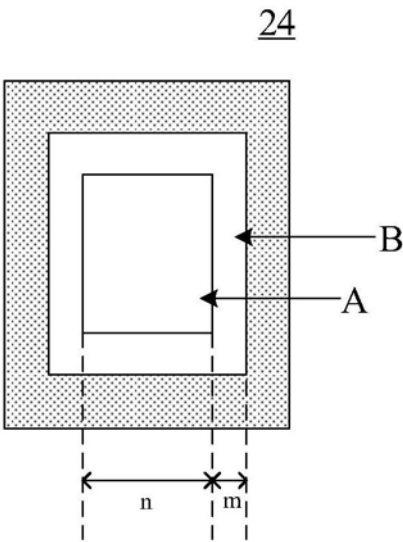


图4

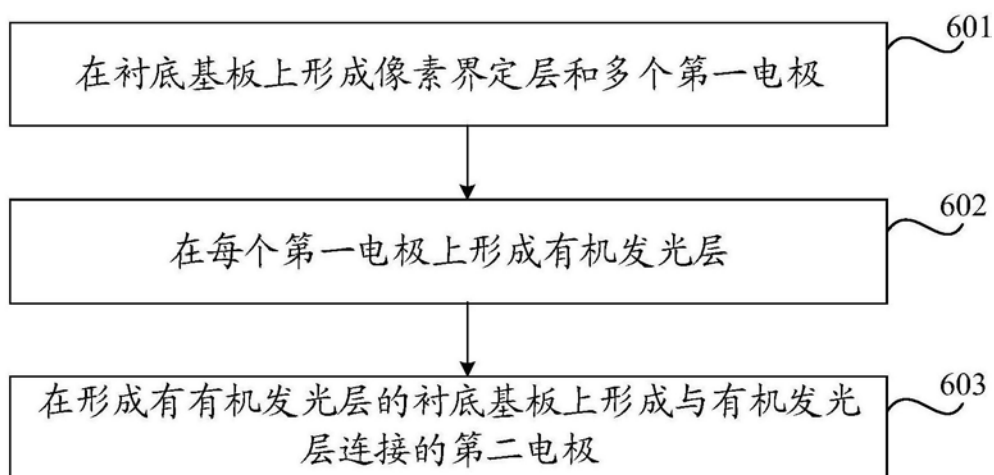
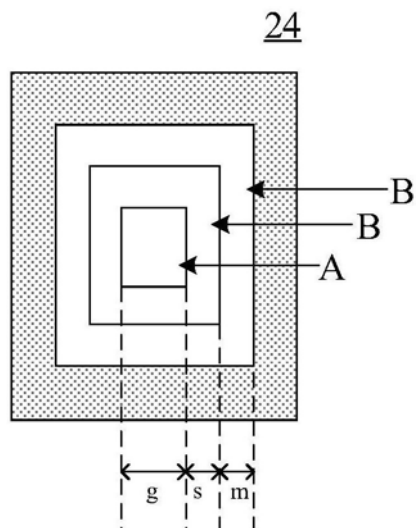


图6

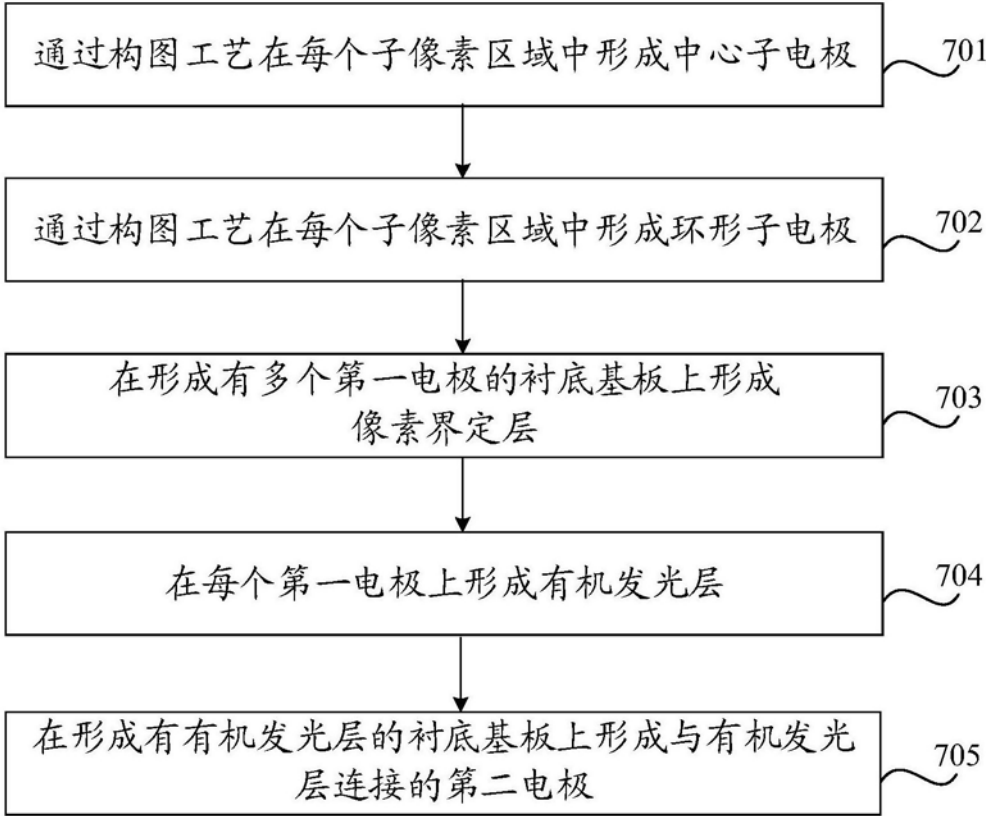


图7

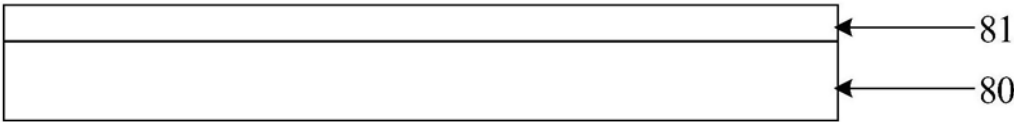


图8

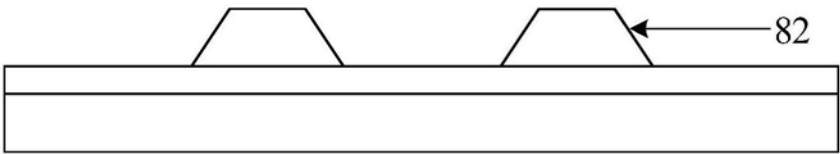


图9

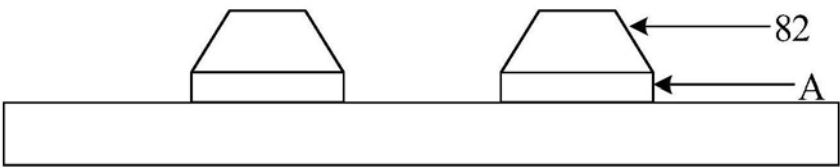


图10

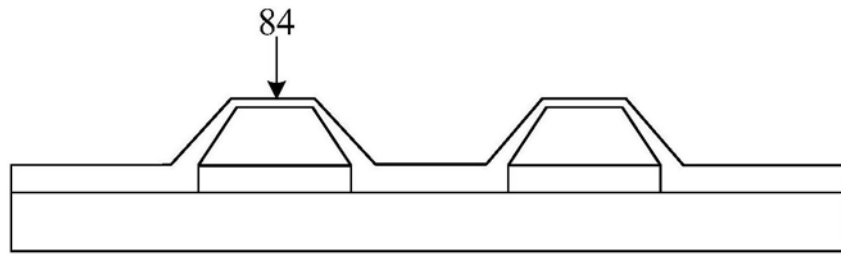


图11

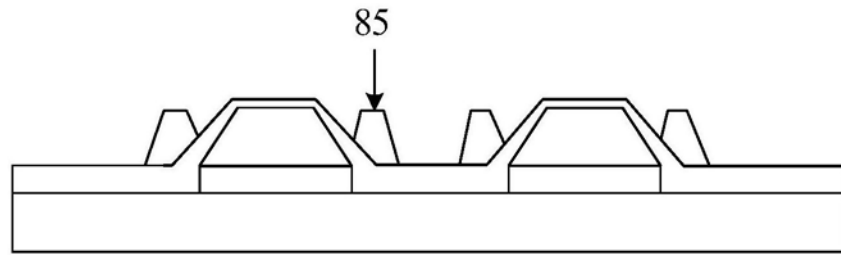


图12

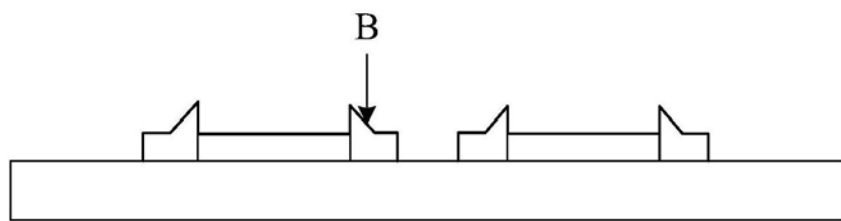


图13

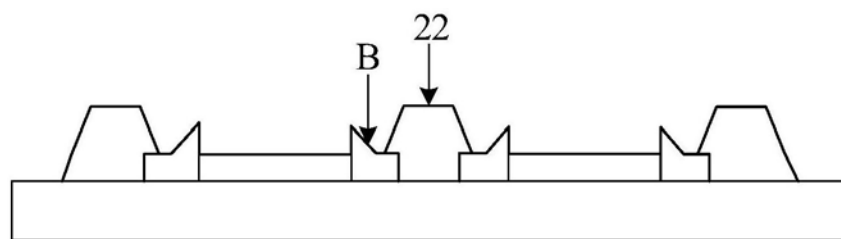


图14

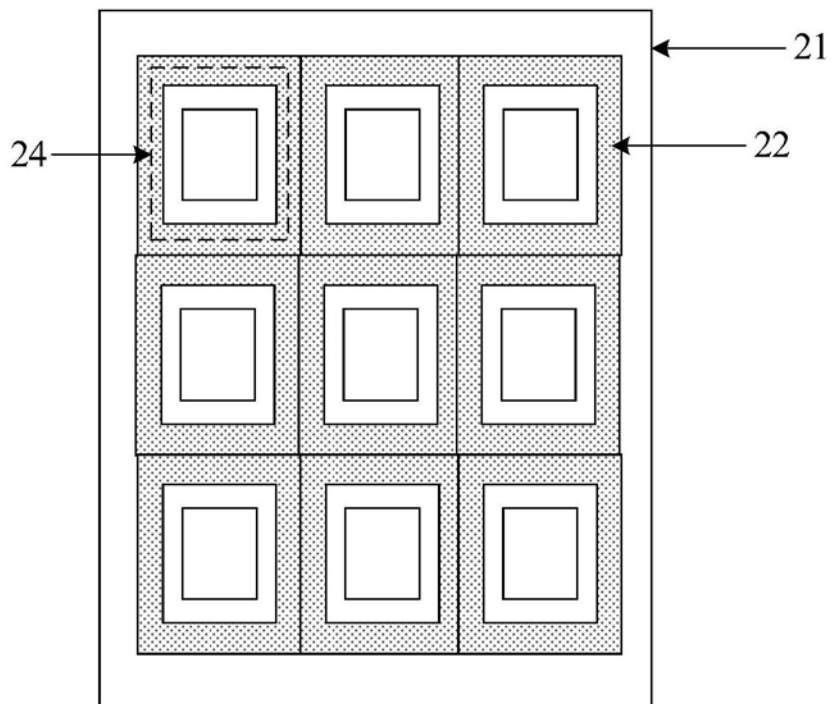


图15

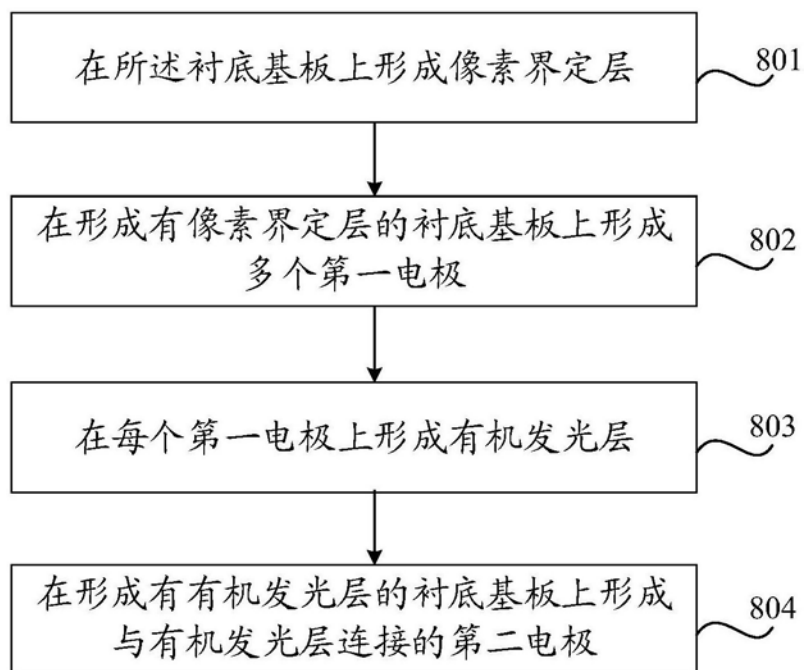


图16

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108565352A	公开(公告)日	2018-09-21
申请号	CN201810354794.X	申请日	2018-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2227/323 H01L51/5206 H01L2251/308 H01L27/3211 H01L51/5209 H01L51/5215 H01L51/5221 H01L2251/306		
代理人(译)	杨广宇		
其他公开文献	CN108565352B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示装置，属于显示技术领域。所述有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个子像素区域，每个子像素区域中形成有一个第一电极，每个第一电极包括中心子电极以及围绕该中心子电极设置的至少一个环形子电极，每个第一电极中的子电极的功函数沿远离该中心子电极的方向依次增大。解决了相关技术中有机发光层发出的光的亮度的均匀性较差的问题，提高了有机发光层发出的光的亮度的均匀性。

