



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108075048 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201711319456.4

(22)申请日 2017.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108075048 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(73)专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230011 安徽省合肥市新站区龙子湖
路668号

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 王欣欣 贾文斌 胡月 宋丽芳
叶志杰

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330

代理人 刘延喜

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

审查员 郭冰冰

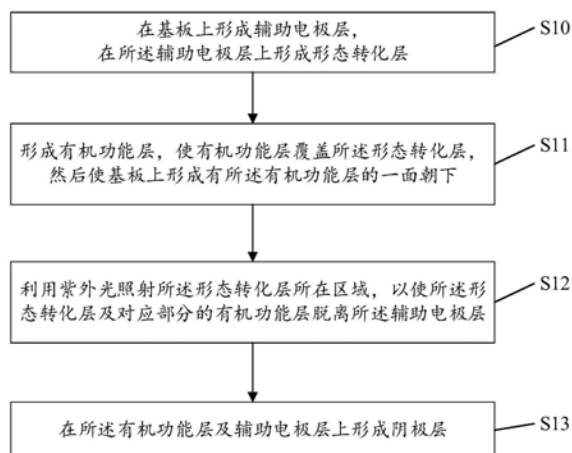
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及OLED面板及其制作方法、显示装置。OLED面板的制作方法,包括:在基板上形成辅助电极层,在所述辅助电极层上形成形态转化层;形成有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层,然后使基板上形成所述有机功能层的一面朝下;利用紫外光照射所述形态转化层所在区域,以使所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层;在所述有机功能层及辅助电极层上形成阴极层。本发明提供的方案能够实现辅助电极层和阴极层的有效连接,从而降低阴极层的电压降,提高显示亮度的均匀性,同时简化了OLED面板的制作工艺。



1. 一种OLED面板的制作方法,其特征在于,包括:
在基板上形成辅助电极层,在所述辅助电极层上形成形态转化层;
形成有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层;
利用紫外光照射所述形态转化层所在区域,利用磁力、重力和磁力相结合的任意一种方式使所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层;
在所述有机功能层及辅助电极层上形成阴极层。
2. 根据权利要求1所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,所述形态转化层的制作材料包括具有偶氮苯基团的材料。
3. 根据权利要求1或2所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,所述形态转化层的制作材料包括磁性粒子。
4. 根据权利要求1所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,所述辅助电极层设置于所述阴极层的非像素发光区。
5. 根据权利要求4所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,所述辅助电极层的制作材料包括:银、镁、铝或合金金属;厚度为200nm-2000nm;电阻率小于 $5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 。
6. 根据权利要求1所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,在所述辅助电极层上形成形态转化层之前,还包括:在所述基板上形成阳极层。
7. 根据权利要求6所述的OLED面板的制作方法,其特征在于,所述阳极层具有反射性。
8. 一种OLED面板,其特征在于,该OLED面板由权利要求1-7任一项所述的OLED面板的制作方法制作,所述OLED面板中辅助电极的分布是根据所述OLED面板中阴极层的面电阻的大小确定的。
9. 根据权利要求8所述的OLED面板,其特征在于,还包括:辅助电极层、阳极层及用于分隔所述辅助电极层与所述阳极层的像素界定层。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求8或9所述的OLED面板。

OLED面板及其制作方法、显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及OLED面板及其制作方法、显示装置。

【背景技术】

[0002] 近年来,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)以其自发光、全固态、高对比度等优点,成为近年来最具潜力的新型显示器件。

[0003] 一个像素结构包括阵列基板和彩膜基板,阵列基板包括形成在第一基板上的薄膜晶体管器件层、阳极层、发光层和阴极层。显示面板工作时,在阳极和阴极之间施加电压,使发光层受激发而发光,光线从透明的阴极及顶部的彩膜基板穿过,实现顶发射。

[0004] 为了增大光的透过率,阴极需要采用较薄的透明导电材料,但较薄的透明阴极方阻很大,电流流过阴极时会产生较大的压降,因此,距离电源供给点越远的像素上获得的阴极电压越小,导致该像素的显示亮度相比于距离电源供给点较近的像素点的显示亮度低,从而使得OLED显示装置的亮度均匀性变差。

[0005] 为解决这个问题,现有技术提出在彩膜基板上设置电阻较小的辅助电极以降低阴极的电阻,但工艺复杂且容易造成阴极与辅助电极之间的断路。

【发明内容】

[0006] 本发明目的在于提供一种OLED面板及其制作方法、显示装置,以实现辅助电极层和阴极层的有效连接,从而降低阴极层的电压降,提高显示亮度的均匀性,同时简化OLED面板的制作工艺。

[0007] 为实现该目的,本发明首先提供了一种OLED面板的制作方法,包括:

[0008] 在基板上形成辅助电极层,在所述辅助电极层上形成形态转化层;

[0009] 形成有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层,然后使基板上形成有所述有机功能层的一面朝下;

[0010] 利用紫外光照射所述形态转化层所在区域,以使所述形态转化层对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层;

[0011] 在所述有机功能层及辅助电极层上形成阴极层。

[0012] 具体地,所述形态转化层的制作材料包括具有偶氮苯基团的材料。

[0013] 优选地,所述形态转化层的制作材料包括铁磁性粒子。

[0014] 具体地,所述辅助电极层设置于所述阴极层的非像素发光区。

[0015] 优选地,所述辅助电极层的制作材料包括:银、镁、铝或合金金属;厚度为200nm-2000nm;电阻率小于 $5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 。

[0016] 具体地,在所述辅助电极层上形成形态转化层之前,还包括:在所述基板上形成阳极层。

[0017] 优选地,所述阳极层具有反射性。

[0018] 相应地,本发明还提供了一种OLED面板,该OLED面板由上述任一技术方案所述的

OLED面板的制作方法制作。

[0019] 进一步地，OLED面板还包括：用于分隔所述辅助电极层与所述阳极层的像素界定层。

[0020] 相应地，本发明还提供了一种显示装置，其包括上述任一技术方案所述的OLED面板。

[0021] 与现有技术相比，本发明具备如下优点：

[0022] 本发明提出利用紫外光照射形态转化层，以使所述形态转化层对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层，露出裸露的辅助电极，然后形成阴极层，实现辅助电极层和阴极层的有效接触，从而降低阴极层的电压降，提高显示装置显示亮度的均匀性。本发明利用形态转化层能够在紫外灯的照射下由固态转化成液态的特性，无需分段制作有机功能层，简化了制作工艺。

[0023] 本发明巧妙地利用重力作用使液态的形态转化层及相应部分的有机功能层主动脱离辅助电极层，无需添加外力辅助，简化了OLED面板的工艺条件，同时降低制作成本。

[0024] 本发明还提供了一种掺杂铁磁性粒子的形态转化层，利用铁磁性粒子受到的磁性引力，形态转化层能够更加完整地转移到受体基板上。

[0025] 另外，本发明提供的显示装置是在上述OLED面板的基础上进行改进的，因此，所述显示装置自然继承了所述OLED面板的全部优点。

[0026] 本发明的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

【附图说明】

[0027] 图1为本发明提供的OLED面板的制作方法的流程示意图；

[0028] 图2为本发明提供的制作有机功能层后OLED面板的结构示意图；

[0029] 图3为本发明提供的形态转化层脱离所述辅助电极层的过程示意图；

[0030] 图4为本发明提供的OLED面板的结构示意图。

【具体实施方式】

[0031] 下面结合附图和示例性实施例对本发明作进一步地描述，其中附图中相同的标号全部指的是相同的部件。此外，如果已知技术的详细描述对于示出本发明的特征是不必要的，则将其省略。

[0032] 本发明提供一种OLED面板的制作方法，其流程示意图如1所示，具体步骤如下：

[0033] S10，在基板上形成辅助电极层，在所述辅助电极层上形成形态转化层；

[0034] 具体地，可以通过蒸镀、溅镀或喷墨打印等方式沉积辅助电极层，通过喷墨打印、蒸镀等方式将形态转化层固定到辅助电极层上，使形态转化层覆盖辅助电极层。

[0035] 所述辅助电极层设置于阴极层的非像素发光区，所述辅助电极层的材料具备导电性。辅助电极层通过与阴极层电性连接，能够增大阴极层的等效厚度，从而减小阴极层的电阻，避免阴极采用较薄金属材料产生的电压降较大的问题。

[0036] 光源从有机功能层入射至阴极层，从阴极层的发光区射出，通过辅助电极层的高导电性，减小了整个阴极层的电阻，使屏幕中心与边缘的压差变小，有机功能层中对应屏幕中心和边缘的位置产生的光的亮度差变小，使整个屏幕的显示亮度更均匀；同时，辅助电极

层存在于阴极层的非发光区,不会阻挡穿过阴极层发光区的光,也不会对屏幕的显示亮度造成影响,同时能够提高OLED面板的开口率。

[0037] 本实施例可以根据阴极层的面电阻的大小来设计辅助电极的分布,面电阻较大时,可以每个像素界定层都设置一个辅助电极,面电阻较小时,间隔2或3个像素界定层设置一个辅助电极。

[0038] 所述辅助电极层的制作材料包括:银、镁、铝、合金金属等高导电性的材料,能够在辅助电极层与阴极层有效接触时,增加阴极层的导电率,减小屏幕中心到边缘的压差。

[0039] 所述辅助电极层的厚度包括200nm-2000nm,如辅助电极层的厚度可以为500nm、1000nm等数值,在该厚度范围内可以根据需求选择合适的厚度。

[0040] 所述辅助电极层的电阻率小于 $5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$,低电阻率使得辅助电极层具备导电性,能够在辅助电极层与阴极层有效接触时,增加阴极层的导电率,减小屏幕中心到边缘的压差。

[0041] 所述形态转化层的制作材料包括具有偶氮苯基团的材料。该种材料具有热力学稳定的顺式和亚稳定的反式两种结构,在紫外光的照射下,稳定的顺式固态形态转化为亚稳定反式的液态形态。实现形态转化层在紫外光的照射下脱离辅助电极层,露出裸露的辅助电极层,为后续步骤能够实现辅助电极层与阴极层的有效接触做准备。

[0042] 为了实现形态转化层转化成液态后带走其上层有机功能层的目的,本发明实施例优选形态转化层的厚度范围为100nm-800nm。如,形态转化层的厚度可为100nm、200nm、500nm、800nm等。具体地,所述形态转化层的厚度能够通过辅助电极层及像素界定层的厚度确定,形态转化层的厚度不大于像素界定层的厚度减去辅助电极层的厚度。

[0043] 在另一种实施例中,在所述辅助电极层上形成形态转化层之前,向所述形态转化层的制作材料中掺杂铁磁性粒子。所述铁磁性粒子如铁、镍等,将承接掉落的形态转化层的基板为受体基板,受体基板上电磁铁,当电磁铁通电后,铁磁性粒子受到磁性引力,有利于液态的形态转化层脱离辅助电极层,当所述有机功能层远离所述形态转化层的一面朝下时,形态转化层受磁性引力和重力作用,在紫外光的照射下,形态转化层及相应部分的有机功能层能够更加完整地转移到受体基板上。

[0044] 本发明实施例中,形态转化层的材料优选为掺杂有铁磁性粒子的偶氮苯基团材料。利用形态转化层在紫外光照射下由固态转化成液态的性质,结合铁磁性粒子受到外部磁性引力容易脱离辅助电极层的特性,能够实现形态转化层及其上层的有机功能层完整迅速地脱离辅助电极层,无残留物质且降低时间成本。S11,形成有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层,然后使基板上形成有所述有机功能层的一面朝下;

[0045] 通过蒸镀或喷墨打印等方式制作有机功能层,使有机功能层覆盖形态转化层。此时,OLED面板的结构示意图,如图2所示,包括:基板100、辅助电极层110、形态转化层111、像素界定层120、有机功能层130。

[0046] 具体地,有机功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层依次电连接,空穴注入层与阳极层电连接,电子注入层与阴极层电连接,空穴注入层可以是便于控制空穴注入速度的材料,空穴传输层可以是具有高的热稳定性,利于空穴传输的材料,发光层可以是发光效率高的材料;电子传输层可以是具有高的热稳定性,利于电子传输的材料;电子注入层可以是便于控制电子注入速度的材料。

[0047] 在驱动电压的驱动下,电子从阴极层穿过电子注入层和电子传输层到达发光层,空穴从阳极层穿过空穴注入层和空穴传输层到达发光层,电子和空穴在发光层相互作用从而发光,光穿过电子传输层和电子注入层,入射至阴极层,从阴极层的发光区射出。由于辅助电极层只存在于阴极层的非发光区,不会阻挡穿过阴极层的发光区的光。

[0048] 在制作有机功能层时,若所述有机功能层远离所述形态转化层的一侧朝上,则翻转已形成有所述形态转化层及有机功能层的基板,使基板上形成有所述有机功能层的一面朝下;若在制作有机功能层时,基板上形成有所述有机功能层的一面朝下,则无需翻转基板。基板上形成有所述有机功能层的一面朝下,此处的“朝下”不限于所述有机功能层平行于地面或与水平面成特定的角度,只要能够便于形态转化层由固态转化成液态后,在重力作用下脱离所述辅助电极层即可。

[0049] S12,利用紫外光照射所述形态转化层所在区域,以使所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层;

[0050] 由于所述形态转化层具有由固态转化成液态的特性,利用紫外光照射所述形态转化层所在区域,即紫外光直接照射到形态转化层上层的有机功能层表面,但有机功能层不会发生状态的转化,而形态转化层由固态转化成液态,由于紫外灯照射下主要是对形态转化层有影响,因此也可以将紫外光照射有机功能层及形态转化层简称为利用紫外光照射所述形态转化层。在外力的作用下,所述液态的形态转化层牵引对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层。所述形态转化层在紫外光的照射下脱离所述辅助电极层的示意图如图3所示。

[0051] 所述外力作用可以包括重力,磁性引力等能够使液态的形态转化层顺利脱离所述辅助电极的力,本发明提供了两种方案,使所述液态的形态转化层脱离所述辅助电极层。第一种方案,利用紫外光照射所述形态转化层,形态转化层由固态转化成液态,在重力的作用下,所述液态的形态转化层及对应部位的有机功能层脱离所述辅助电极层。

[0052] 第二种方案,向形态转化层中掺杂铁磁性粒子,在形态转化层所在基板的对面设置一块受体基板,在所述受体基板通电后,铁磁性受到磁性引力和重力作用,形态转化层连带其上的有机功能层脱离辅助电极层。相较于第一种方案,第二种方案能够使转化成液态的形态转化层更快更彻底地脱离所述辅助电极层。

[0053] 步骤S11与步骤S12所揭示的技术方案,先使有机功能层远离所述形态转化层的一面朝下,再利用紫外光照射所述形态转化层。本发明还存在第二种实施例,对应的制作步骤包括:制作有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层;利用紫外灯照射所述形态转化层,然后使所述有机功能层远离所述形态转化层的一面朝下,所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层。该实施例在紫外光照射形态转化层,使之由固态转化为液态之后再施加外力,使形态转化层在外力的作用下脱离辅助电极层。此处的外力仍然至少包括重力、磁性引力等,使所述液态的形态转化层脱离所述辅助电极层存在两种方案。第一种方案,利用紫外光照射所述形态转化层,形态转化层由固态转化成液态,在重力的作用下,所述液态的形态转化层及对应部位的有机功能层脱离所述辅助电极层。第二种方案,向形态转化层中掺杂铁磁性粒子,在形态转化层所在基板的对面设置一块受体基板,在所述受体基板通电后,铁磁性受到磁性引力和重力作用,形态转化层连带其上的有机功能层脱离辅助电极层。相较于第一种方案,第二种方案能够使转化成液态的形态转化层更快更

彻底地脱离所述辅助电极层。

[0054] 除了步骤S10至步骤S12所揭示的技术方案,本发明还提供第三种实施例,对应的制作步骤包括:制作辅助电极层,向形态转化层的制作材料中掺杂铁磁性粒子,在所述辅助电极层上形成转化层;制作有机功能层,使有机功能层覆盖所述形态转化层;利用紫外灯照射所述形态转化层。与上述两种实施例不同的是,该种实施例无需使所述有机功能层远离所述形态转化层的一面朝下,铁磁性粒子受到的磁性引力,使所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层。此实施例无需利用重力,即能实现形态转化层及对应部分的有机功能层脱离辅助电极层。

[0055] 三种不同的实施例均能使所述形态转化层及有机功能层脱离辅助电极层,前两种实施例均利用了重力作用,两者不同之处在于利用紫外光照射与使有机功能层远离所述形态转化层的一面朝下两个步骤的先后顺序,第三种实施例没有利用重力,仅借助磁性引力使所述形态转化层及相应部分的有机功能层脱离辅助电极层。

[0056] S13,在所述有机功能层及辅助电极层上形成阴极层。

[0057] 通过蒸镀或溅射等方式制作阴极层,使所述阴极层层叠于所述有机功能层及辅助电极层上,由于步骤S12中,形态转化层及相应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层,则所述阴极层在辅助电极层的对应位置上直接与辅助电极层接触。

[0058] 优选地,所述阴极层的制作材料为透明材料,如含有铟、锡和氧的化合物的掺锡氧化铟(简称ITO)及包括铟、锌和氧的化合物(简称为IZO),具有光透射率高和电阻率低等优点,能够减少光通过该阴极层的损失。

[0059] 进一步地,在所述辅助电极层上形成形态转化层之前,还包括:在所述基板上形成阳极层。

[0060] 所述基板为薄膜晶体管基板的平坦层。

[0061] 在所述基板上通过蒸镀、溅射等方式形成阳极层,所述阳极与阴极相互配合,在阳极和阴极之间施加电压,使发光层受激发而发光,光线从透明的阴极穿过,实现顶发射。

[0062] 优选地,所述阳极层具有反射性。阳极具有反射型,提高光从阴极引出的出射率,减少光的损耗。

[0063] 所述阳极层的制作材料包括Al/ITO。由于金属材料Al具有极高的反射性,能够削弱阳极对光的吸收,降低光的损失率,能够将发光层发出的光尽可能地从阴极侧射出。含有铟、锡和氧的化合物的掺锡氧化铟(简称ITO)是透明导电氧化物薄膜的代表,具有光透射率高和电阻率低等优点,能够减少光通过该层的损失。

[0064] 本发明实施例优选有机层发出的光为白光。

[0065] 与有机层发射红绿蓝三色相比,白光具有高分辨率和宽色阶,但白光发光器件拥有更宽的色谱。通过在发光层中形成分别发射红绿蓝光的多个有机发光材料,或者通过形成一对互补颜色关系的两种有机发光材料来实现,使用白光显示面板时,可以通过采用彩色滤光器获得颜色,在此情况下,所有次像素有机发光层的结构可以同样地形成,因此相对容易制造大面积、高分辨率显示装置。

[0066] 所述阳极层采用具有反射性的材料,同时所述阴极层采用透明材料,能够减少光的损耗,提高光从阴极引出的出射率。

[0067] 相应地,本发明还提供了一种OLED面板,OLED面板的结构示意图如图4所示,包括:

基板100、辅助电极层110、有机功能层130、阴极层140、阳极层150,该OLED面板由上述任一技术方案所述的OLED面板的制作方法制作。

[0068] 进一步地,OLED面板还包括:用于分隔所述辅助电极层110与所述阳极层150的像素界定层120。

[0069] OLED面板包括多个像素阵列,各像素阵列的阳极通过像素界定层120分隔开,实现相互电绝缘,每个像素的阳极通过与其连接的薄膜晶体管获得电信号,发光层和阴极层覆盖整个像素阵列,由位于像素阵列一侧的电源为阴极层供电。

[0070] 所述像素界定层的材料包括树脂、聚酰亚胺或二氧化硅等光透过率很低的材料,也可以采用完全不透光的材料。

[0071] 本发明实施例可以根据阴极层面电阻的大小来设计辅助电极的分布,如面电阻较大时,每个像素界定层都设置一个辅助电极,面电阻较小时,间隔2或3个像素界定层设置一个辅助电极。所述像素界定层包围所述辅助电极。

[0072] 相应地,本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括前述任一技术方案所述的OLED面板,该显示装置可以为电子纸、显示面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0073] 由于所述显示装置是在所述OLED面板的基础上进行改进的,因此,所述显示装置自然继承了所述OLED面板的全部优点。

[0074] 综上,本发明提供的OLED面板及其制作方法,利用紫外光照射形态转化层,使所述形态转化层对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层,露出裸露的辅助电极,再形成阴极层,实现辅助电极层和阴极层的有效接触,从而降低阴极层的电压降,提高显示装置显示亮度的均匀性。本发明利用形态转化层能够在紫外灯的照射下由固态转化成液态的特性,无需分段制作有机功能层,简化了制作工艺。

[0075] 虽然上面已经示出了本发明的一些示例性实施例,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离本发明的原理或精神的情况下,可以对这些示例性实施例做出改变,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

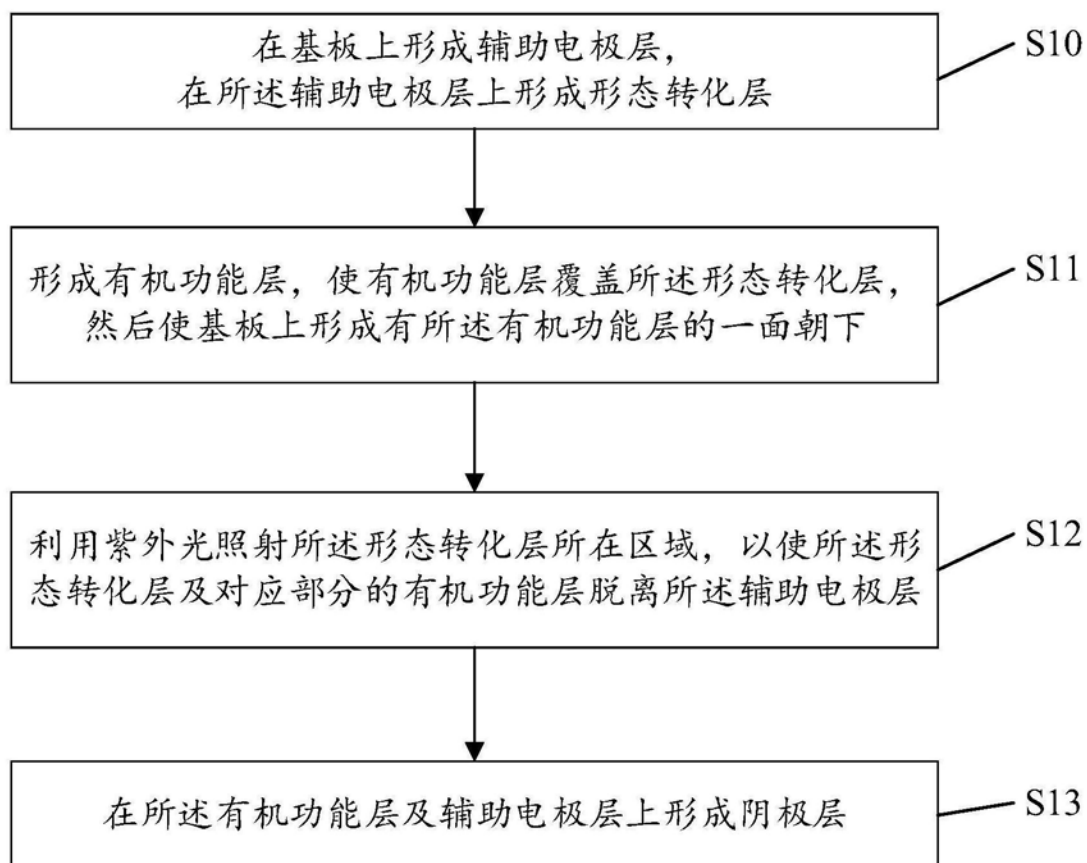


图1

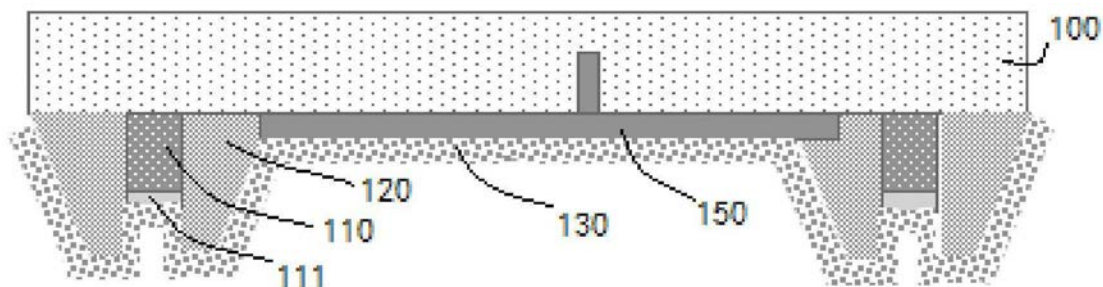


图2

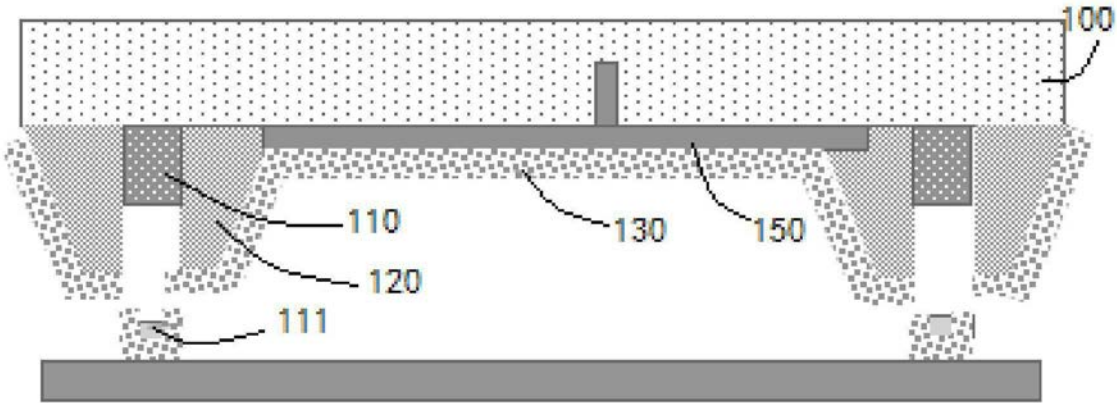


图3

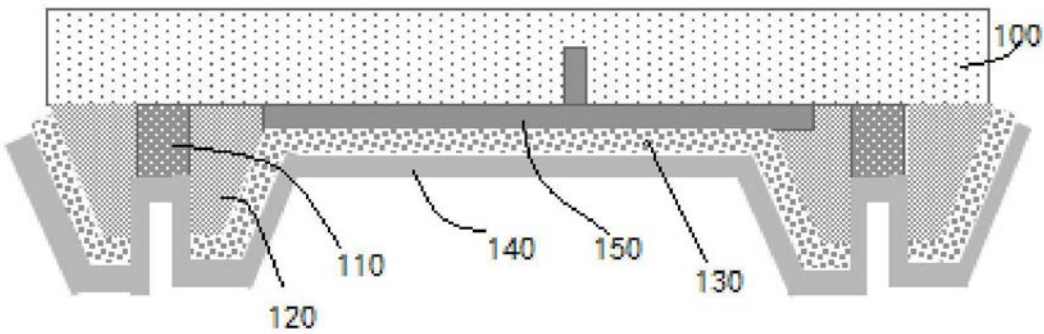


图4

专利名称(译)	OLED面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108075048B	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	CN201711319456.4	申请日	2017-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王欣欣 贾文斌 胡月 宋丽芳 叶志杰		
发明人	王欣欣 贾文斌 胡月 宋丽芳 叶志杰		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5262 H01L51/5281 H01L51/56 H01L27/3279 H01L27/329 H01L51/0016 H01L51/5218 H01L51/5228 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/0012 H01L51/5012		
审查员(译)	郭冰冰		
其他公开文献	CN108075048A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及OLED面板及其制作方法、显示装置。OLED面板的制作方法，包括：在基板上形成辅助电极层，在所述辅助电极层上形成形态转化层；形成有机功能层，使有机功能层覆盖所述形态转化层，然后使基板上形成有所述有机功能层的一面朝下；利用紫外光照射所述形态转化层所在区域，以使所述形态转化层及对应部分的有机功能层脱离所述辅助电极层；在所述有机功能层及辅助电极层上形成阴极层。本发明提供的方案能够实现辅助电极层和阴极层的有效连接，从而降低阴极层的电压降，提高显示亮度的均匀性，同时简化了OLED面板的制作工艺。

