



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107331789 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201710557821.9

(22)申请日 2017.07.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107331789 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 余威

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 101097944 A,2008.01.02,

CN 103824964 A,2014.05.28,

US 2011/0220900 A1,2011.09.15,

US 2012/0001184 A1,2012.01.05,

US 2015/0318516 A1,2015.11.05,

US 2016/0172425 A1,2016.06.16,

审查员 孔敏

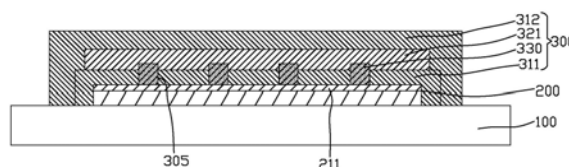
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法,通过在薄膜封装层的第一无机钝化层上对应OLED器件的非发光区域的上方设置过孔,并在该过孔处设置与OLED阵列层相连通的导电有机层,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率,从而减少面板的发热量及功耗。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括基板(100)、设于所述基板(100)上的OLED阵列层(200)以及设于所述基板(100)和OLED阵列层(200)上并覆盖OLED阵列层(200)的薄膜封装层(300);

所述OLED阵列层(200)包括多个呈矩阵式分布的OLED器件(210),每一OLED器件(210)均具有发光区域(A1)及除发光区域(A1)以外的非发光区域(A2);

所述薄膜封装层(300)包括第一无机钝化层(311)、设于所述第一无机钝化层(311)上的第一有机缓冲层(321)、设于所述第一有机缓冲层(321)与所述OLED阵列层(200)之间的导电有机层(330)及设于所述有机缓冲层(321)上的第二无机钝化层(312);

所述第一无机钝化层(311)上对应于所述OLED器件(210)的非发光区域(A2)的上方设有过孔(305),所述导电有机层(330)对应设于所述过孔(305)处并填充所述过孔(305),所述导电有机层(330)通过所述过孔(305)与所述OLED阵列层(200)相连通;

所述导电有机层(330)的厚度大于所述第一无机钝化层(311)的厚度;

所述导电有机层(330)由导电胶液通过喷墨打印的方法制作形成,所述导电胶液包括有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述导电颗粒为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;所述导电胶液中,导电颗粒与有机溶液的体积比为15%-30%。

3. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,每一OLED器件(210)包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层(211),所述导电有机层(330)通过所述过孔(305)与透明阴极层(211)相连通。

4. 一种OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供基板(100),在所述基板(100)上形成OLED阵列层(200);所述OLED阵列层(200)包括多个呈矩阵式分布的OLED器件(210),每一OLED器件(210)均具有发光区域(A1)及除发光区域(A1)以外的非发光区域(A2);

步骤S2、在所述基板(100)和OLED阵列层(200)上沉积形成第一无机钝化层(311);

步骤S3、在所述第一无机钝化层(311)上对应于所述OLED器件(210)的非发光区域(A2)的上方形成过孔(305);

步骤S4、在所述过孔(305)处对应形成填充所述过孔(305)的导电有机层(330),所述导电有机层(330)通过所述过孔(305)与所述OLED阵列层(200)相连通;

步骤S5、在所述第一无机钝化层(311)和导电有机层(330)上形成第一有机缓冲层(321),在所述第一有机缓冲层(321)上形成第二无机钝化层(312),得到包括第一无机钝化层(311)、第一有机缓冲层(321)、导电有机层(330)及第二无机钝化层(312)的薄膜封装层(300);

所述步骤S4中,形成所述导电有机层(330)的具体过程为:提供导电胶液,采用喷墨打印的方式将该导电胶液涂布在第一无机钝化层(311)上对应所述非发光区域(A2)的过孔(305)处,使导电胶液固化成膜,得到所述导电有机层(330);

所述导电胶液包括有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒;

所述导电有机层(330)的厚度大于所述第一无机钝化层(311)的厚度。

5. 如权利要求4所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述导电颗粒为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;所述导电胶液中,导电颗粒与有机溶液的体积比为

15%-30%。

6. 如权利要求4所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,每一OLED器件(210)包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层(211),所述导电有机层(330)通过所述过孔(305)与透明阴极层(211)相连通。

OLED显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器,具备自发光、高亮度、宽视角、高对比度、可挠曲、低能耗等特性,因此受到广泛的关注,并作为新一代的显示方式,已开始逐渐取代传统液晶显示器。目前,从小尺寸的移动电话显示屏,到大尺寸高分辨率的平板电视,应用OLED显示面板都成为一种高端的象征。

[0003] OLED显示器属于自发光型显示设备,其OLED器件通常包括分别用作阳极和阴极的像素电极和公共电极以及设在像素电极与公共电极之间的有机功能层,使得在适当的电压被施加于阳极与阴极时,从有机功能层发光。其中,有机功能层包括了依次设于阳极上的空穴注入层(Hole injection layer,HIL)、空穴传输层(Hole transport layer,HTL)、有机发光层(Emitting layer,EL)、电子传输层(Electron transport layer,ETL)及电子注入层(Electron injection layer,EIL),其发光机理为在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子注入层和空穴注入层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] OLED显示面板按照OLED器件向阵列基板上下两侧发光的方式,分为顶发射型(Top)和底发射型(Bottom)两种。在大尺寸OLED显示器应用方向,市面上的产品大多采用底发射型结构,将OLED器件的阴极采用较厚的金属层。但随着分辨率的增长,Bottom OLED显示器会受到开口率的限制,难以实现高分辨率。越来越多的从业者将精力转向顶发射型OLED显示器的开发,以期望实现更高的分辨率。

[0005] Top OLED显示器的阴极通常使用较薄的透明金属,实现与屏幕边缘电路的连接。为了使得光可以自透明金属阴极一侧射出阵列基板,金属阴极的厚度通常需要很薄,仅有数纳米厚,使得透明金属阴极的电阻很大,导致导电能力差,透明金属阴极和金属阳极共同驱动有机发光层发光时需要消耗较多的电能,并且发热较大,容易影响阵列基板的正常工作。

[0006] 虽然OLED显示技术与传统的液晶显示技术相比,具有更多的优势特征,无需背光灯,当有电流通过时,有机发光层就会发光。但是由于有机材料易与水汽或氧气反应,作为基于有机材料的显示设备,OLED显示屏对封装的要求非常高,因此,通过OLED器件的封装提高器件内部的密封性,尽可能的与外部环境隔离,对于OLED器件的稳定发光至关重要。

[0007] 目前对于OLED器件的封装,最常用的方法是利用紫外光固化胶加硬质封装基板(如玻璃或金属)覆盖封装,但是该方法并不适用于柔性器件,因此,也有技术方案采用无机/有机叠层的薄膜对OLED器件进行封装的薄膜封装(TFE)。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种OLED显示面板,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率,从而减少面板的发热量及功耗。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种OLED显示面板的制作方法,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率,从而减少面板的发热量及功耗。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供一种OLED显示面板,包括基板、设于所述基板上的OLED阵列层以及设于所述基板和OLED阵列层上并覆盖OLED阵列层的薄膜封装层;

[0011] 所述OLED阵列层包括多个呈矩阵式分布的OLED器件,每一OLED器件均具有发光区域及除发光区域以外的非发光区域;

[0012] 所述薄膜封装层包括第一无机钝化层、设于所述第一无机钝化层上的第一有机缓冲层、设于所述第一有机缓冲层与所述OLED阵列层之间的导电有机层及设于所述有机缓冲层上的第二无机钝化层;

[0013] 所述第一无机钝化层上对应于所述OLED器件的非发光区域的上方设有过孔,所述导电有机层对应设于所述过孔处并填充所述过孔,所述导电有机层通过所述过孔与所述OLED阵列层相连通。

[0014] 所述导电有机层由导电胶液通过喷墨打印的方法制作形成,所述导电胶液包括有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒。

[0015] 所述导电颗粒为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;所述导电胶液中,导电颗粒与有机溶液的体积比为15%-30%。

[0016] 所述导电有机层的厚度大于所述第一无机钝化层的厚度。

[0017] 每一OLED器件包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层,所述导电有机层通过所述过孔与透明阴极层相连通。

[0018] 本发明还提供一种OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0019] 步骤S1、提供基板,在所述基板上形成OLED阵列层;所述OLED阵列层包括多个呈矩阵式分布的OLED器件,每一OLED器件均具有发光区域及除发光区域以外的非发光区域;

[0020] 步骤S2、在所述基板和OLED阵列层上沉积形成第一无机钝化层;

[0021] 步骤S3、在所述第一无机钝化层上对应于所述OLED器件的非发光区域的上方形成过孔;

[0022] 步骤S4、在所述过孔处对应形成填充所述过孔的导电有机层,所述导电有机层通过所述过孔与所述OLED阵列层相连通;

[0023] 步骤S5、在所述第一无机钝化层和导电有机层上形成第一有机缓冲层,在所述第一有机缓冲层上形成第二无机钝化层,得到包括第一无机钝化层、第一有机缓冲层、导电有机层及第二无机钝化层的薄膜封装层。

[0024] 所述步骤S4中,形成所述导电有机层的具体过程为:提供导电胶液,采用喷墨打印的方式将该导电胶液涂布在第一无机钝化层上对应所述非发光区域的过孔处,使导电胶液固化成膜,得到所述导电有机层;

[0025] 所述导电胶液包括有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒。

[0026] 所述导电颗粒为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;所述导电胶液中,导电颗粒与有机溶液的体积比为15%-30%。

[0027] 所述导电有机层的厚度大于所述第一无机钝化层的厚度。

[0028] 每一OLED器件包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层，所述导电有机层通过所述过孔与透明阴极层相连通。

[0029] 本发明的有益效果：本发明的OLED显示面板及其制作方法，通过在薄膜封装层的第一无机钝化层上对应OLED器件的非发光区域的上方设置过孔，并在该过孔处设置与OLED阵列层相连通的导电有机层，可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率，从而减少面板的发热量及功耗。

[0030] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0031] 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

[0032] 附图中，

[0033] 图1为本发明的OLED显示面板中OLED阵列层的俯视示意图；

[0034] 图2为本发明的OLED显示面板中第一无机钝化层和导电有机层的俯视示意图；

[0035] 图3为本发明的OLED显示面板的制作方法的流程示意图；

[0036] 图4为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S1的示意图；

[0037] 图5为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S2的示意图；

[0038] 图6为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S3的示意图；

[0039] 图7为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S4的示意图；

[0040] 图8为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S5的示意图暨本发明的OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0042] 请参阅图8，本发明首先提供一种OLED显示面板，包括基板100、设于所述基板100上的OLED阵列层200以及设于所述基板100和OLED阵列层200上并覆盖OLED阵列层200的薄膜封装层300；

[0043] 如图1所示，所述OLED阵列层200包括多个呈矩阵式分布的OLED器件210，每一OLED器件210均具有发光区域A1及除发光区域A1以外的非发光区域A2；

[0044] 所述薄膜封装层300包括第一无机钝化层311、设于所述第一无机钝化层311上的第一有机缓冲层321、设于所述第一有机缓冲层321与所述OLED阵列层200之间的导电有机层330及设于所述有机缓冲层321上的第二无机钝化层312；

[0045] 如图2所示，所述第一无机钝化层311上对应于所述OLED器件210的非发光区域A2的上方设有过孔305，所述导电有机层330对应设于所述过孔305处并填充所述过孔305，所述导电有机层330通过所述过孔305与所述OLED阵列层200相连通。

[0046] 具体地，所述导电有机层330由导电胶液通过喷墨打印的方法制作形成，所述导电

胶液包括有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒。

[0047] 具体地,所述导电颗粒可以为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;进一步地,所述导电颗粒优选为导电性良好的银纳米线。

[0048] 具体地,所述导电胶液中,导电颗粒与有机溶液的体积比为15%-30%。

[0049] 具体地,所述导电有机层330的厚度大于所述第一无机钝化层311的厚度。

[0050] 具体地,每一OLED器件210包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层211,所述导电有机层330通过所述过孔305与透明阴极层211相连通。

[0051] 具体地,所述第一无机钝化层311和第二无机钝化层312的材料可以分别为氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、或氮氧化硅(SiON)等无机材料。

[0052] 具体地,所述基板100为TFT阵列基板,其上带有对所述多个OLED器件210分别进行驱动的多TFT器件。

[0053] 本发明的OLED显示面板,通过在薄膜封装层300的第一无机钝化层311上对应OLED器件210非发光区域A2的上方设置过孔305,并在该过孔305处设置导电有机层330,由于导电有机层330具有良好的导电性,通过与OLED阵列层200的透明阴极层211相连通,可帮助透明阴极层211导电,提高其导电率,并且所述导电有机层330对应设置在OLED器件210的非发光区域A2的上方,不会阻挡光线的输出,除此之外,所述导电有机层330又是由导电颗粒与有机溶液混合制得,其基底材料为有机材料,因此可以很好地与第一有机缓冲层321结合在一起,共同构成薄膜封装层300中整体的有机材料结构层;因此,本发明的OLED显示面板,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层211的导电率,减少面板的发热量及功耗。

[0054] 请参阅图3,基于上述的OLED显示面板,本发明还一种提供OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0055] 步骤S1、如图4所示,提供基板100,在所述基板100上形成OLED阵列层200;所述OLED阵列层200包括多个呈矩阵式分布的OLED器件210,每一OLED器件210均具有发光区域A1及除发光区域A1以外的非发光区域A2。

[0056] 具体地,每一OLED器件210包括由下自上依次层叠设置的阳极层、有机发光层及透明阴极层211。

[0057] 具体地,所述基板100为TFT阵列基板,其上带有对所述多个OLED器件210分别进行驱动的多TFT器件。

[0058] 步骤S2、如图5所示,在所述基板100和OLED阵列层200上沉积形成第一无机钝化层311。

[0059] 具体地,所述第一无机钝化层311的材料可以为氮化硅、氧化硅、或氮氧化硅等无机材料。

[0060] 步骤S3、如图6所示,在所述第一无机钝化层311上对应于所述OLED器件210的非发光区域A2的上方形形成过孔305。

[0061] 步骤S4、如图7所示,在所述过孔305处对应形成填充所述过孔305的导电有机层330,所述导电有机层330通过所述过孔305与所述OLED阵列层200相连通,即所述导电有机层330通过所述过孔305与透明阴极层211相连通。

[0062] 具体地,所述步骤S4中,形成所述导电有机层330的具体过程为:提供导电胶液,采用喷墨打印的方式将该导电胶液涂布在第一无机钝化层311上对应所述非发光区域A2的过

孔305处,通过干燥或UV光照射的方式使导电胶液固化成膜,得到所述导电有机层330。

[0063] 具体地,用于形成所述导电有机层330的导电胶液由有机溶液及掺杂于该有机溶液中的导电颗粒组成。

[0064] 具体地,所述导电颗粒可以为银纳米线或尺寸宽度为2-20nm的银纳米颗粒;进一步地,所述导电颗粒优选为导电性良好的银纳米线。

[0065] 具体地,所述导电胶液中,导电颗粒的掺杂比例为有机溶液的体积的15%-30%。

[0066] 具体地,所述步骤S4中形成的所述导电有机层330的厚度大于所述第一无机钝化层311的厚度。

[0067] 步骤S5、如图8所示,在所述第一无机钝化层311和导电有机层330上形成第一有机缓冲层321,在所述第一有机缓冲层321上形成第二无机钝化层312,得到包括所述第一无机钝化层311、第一有机缓冲层321、导电有机层330及第二无机钝化层312的薄膜封装层300。

[0068] 具体地,所述第二无机钝化层312的材料可以分别为氮化硅、氧化硅、或氮氧化硅等无机材料。

[0069] 本发明的OLED显示面板的制作方法,通过在薄膜封装层300的第一无机钝化层311上对应OLED器件210非发光区域A2的上方设置过孔305,并在该过孔305处设置导电有机层330,由于导电有机层330具有良好的导电性,通过与OLED阵列层200的透明阴极层211相连通,可帮助透明阴极层211导电,提高其导电率,并且所述导电有机层330对应设置在OLED器件210的非发光区域A2的上方,不会阻挡光线的输出,除此之外,所述导电有机层330又是由导电颗粒与有机溶液混合制得,其基底材料为有机材料,因此可以很好地与第一有机缓冲层321结合在一起,共同构成薄膜封装层300中整体的有机材料结构层;因此,本发明的OLED显示面板的制作方法,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层211的导电率,减少面板的发热量及功耗。

[0070] 综上所述,本发明的OLED显示面板及其制作方法,通过在薄膜封装层的第一无机钝化层上对应OLED器件的非发光区域的上方设置过孔,并在该过孔处设置与OLED阵列层相连通的导电有机层,可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率,从而减少面板的发热量及功耗。

[0071] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

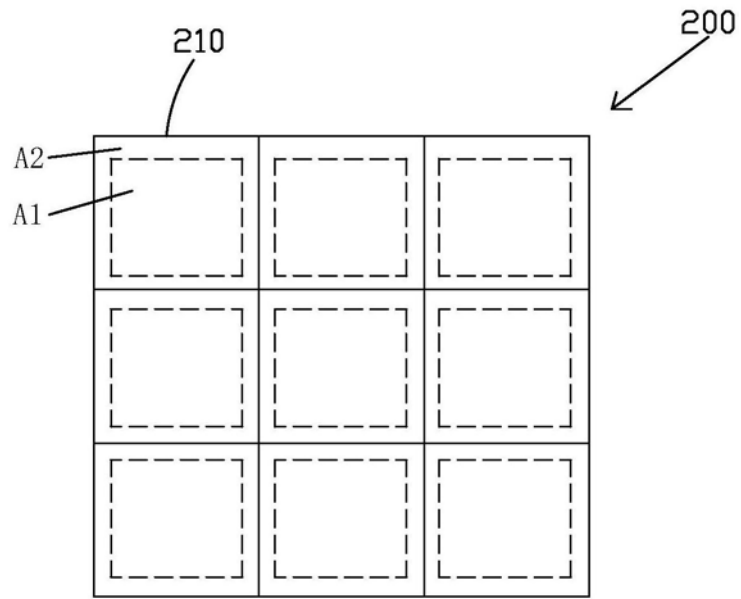


图1

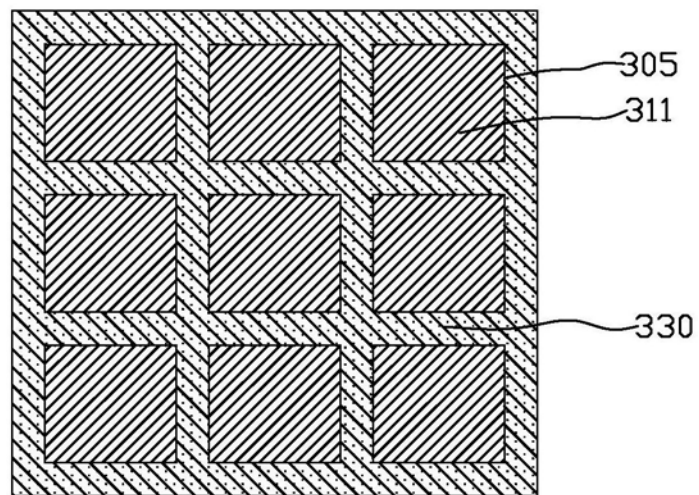


图2

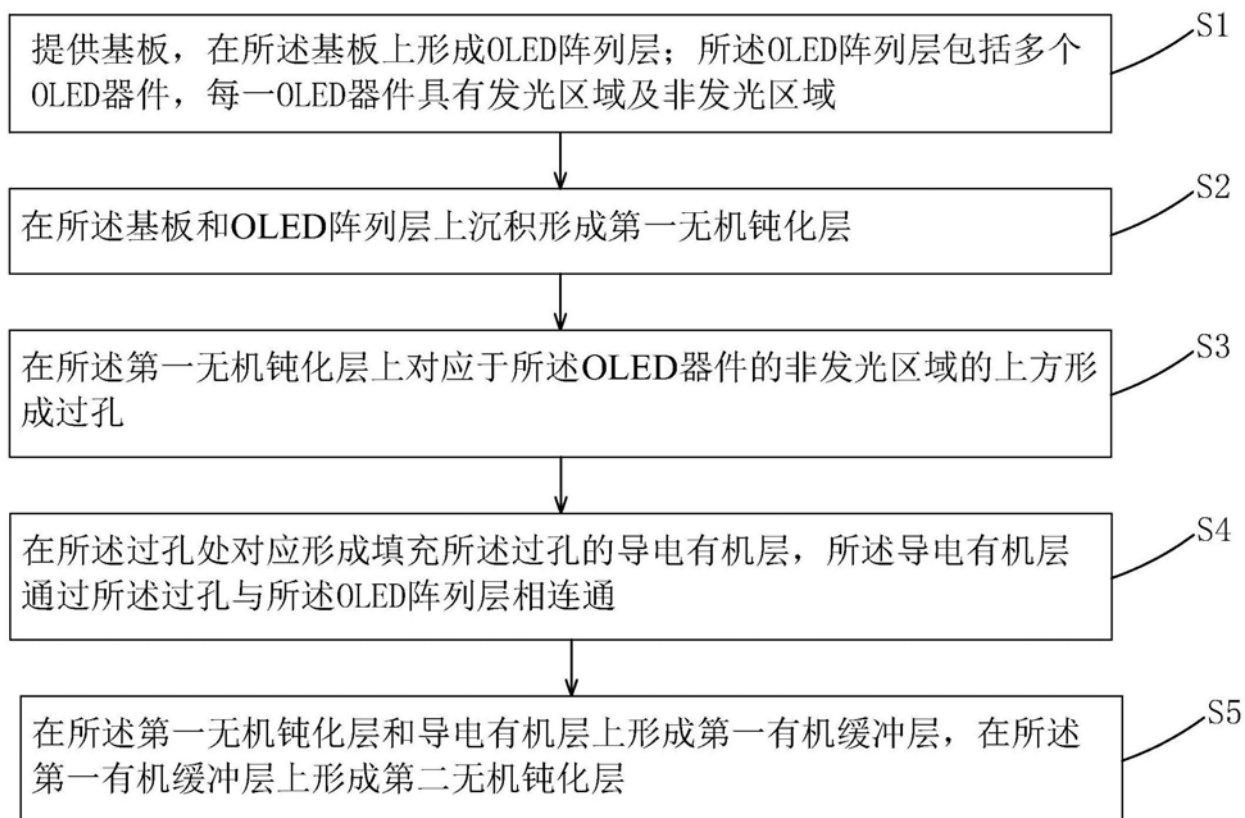


图3

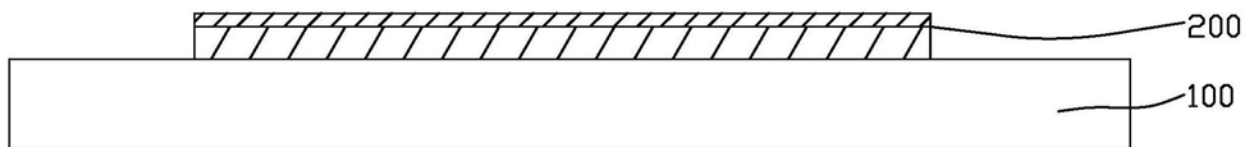


图4

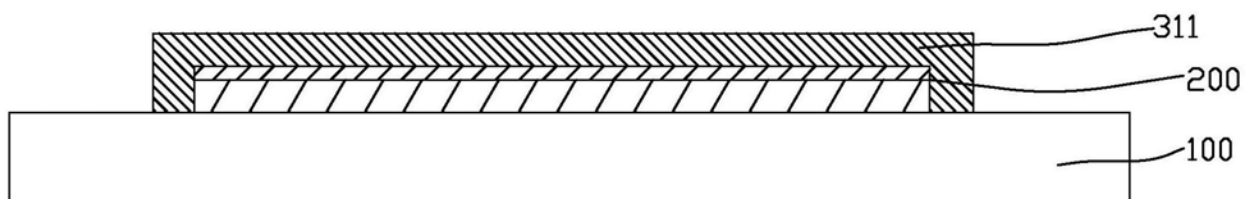


图5

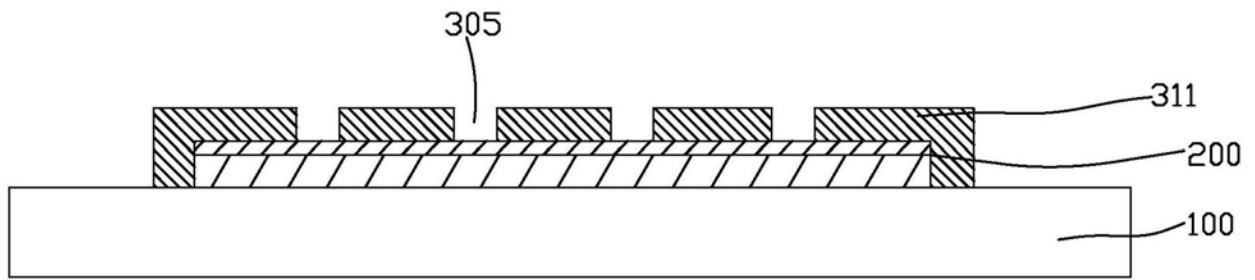


图6

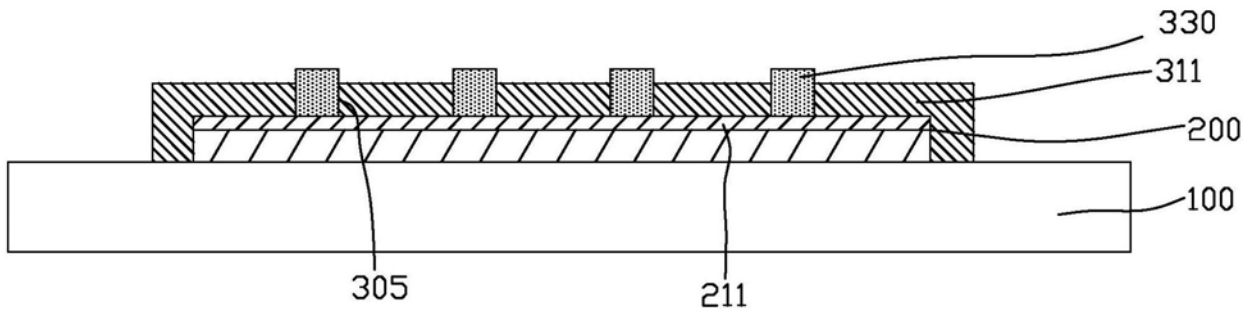


图7

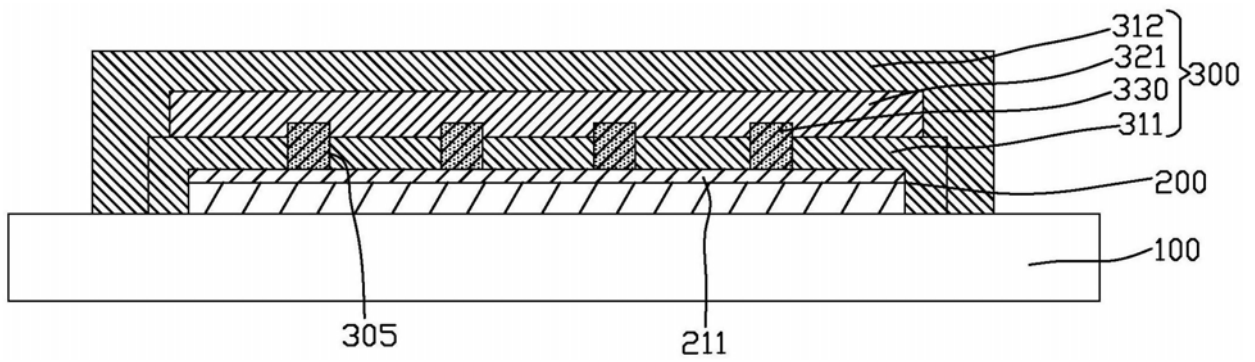


图8

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN107331789B	公开(公告)日	2019-04-30
申请号	CN201710557821.9	申请日	2017-07-10
[标]发明人	余威		
发明人	余威		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5315		
审查员(译)	孔敏		
其他公开文献	CN107331789A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法，通过在薄膜封装层的第一无机钝化层上对应OLED器件的非发光区域的上方设置过孔，并在该过孔处设置与OLED阵列层相连通的导电有机层，可有效提高顶发射型OLED显示面板中透明阴极层的导电率，从而减少面板的发热量及功耗。

