



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106848086 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710262182.3

(22)申请日 2017.04.20

(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 张建业 李伟 孙宏达

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 姜怡 王卫忠

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

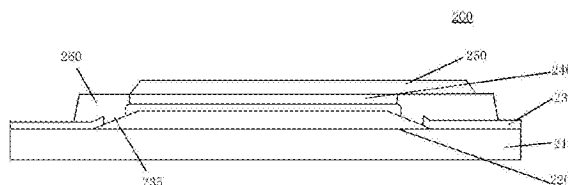
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)及其制造方法以及一种包括该OLED的显示装置。该OLED包括:基底;平坦化层,形成在所述基底上;第一电极层,形成在所述平坦化层上;有机发光层,形成在所述第一电极层上;以及第二电极层,形成在所述有机发光层上,其中,所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔。本发明能够提供一种暗开孔的结构,可以有效地解决内缩的情况,并且不会增加制作过程中的工艺复杂度。



1. 一种有机发光二极管,包括:
基底;
平坦化层,形成在所述基底上;
第一电极层,形成在所述平坦化层上;
有机发光层,形成在所述第一电极层上;以及
第二电极层,形成在所述有机发光层上,
其中,所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔,所述通孔在平面图中的位置位于所述有机发光层以外的区域中。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其中,所述平坦化层的边缘部分的坡角小于或等于45度。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其中,所述平坦化层包含硅基树脂材料。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管,其中,所述平坦化层的厚度为1.5 μm 到2.5 μm 。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,还包括:
像素限定层,形成在所述第二电极层与所述第一电极层之间,并且围绕所述有机发光层。
6. 一种显示装置,包括:
显示面板,包括根据权利要求1-5中任意一项所述的有机发光二极管;
扫描驱动器,提供扫描信号至所述显示面板;以及
数据驱动器,提供数据信号至所述显示面板。
7. 一种制备有机发光二极管的方法,包括:
在基底上形成平坦化层;
在所述平坦化层上形成第一电极层;
在所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分形成通孔;
在所述第一电极层上形成有机发光层;
在所述有机发光层上形成第二电极层,
其中,所述通孔形成为使得所述通孔在平面图中的位置位于所述有机发光层以外的区域中。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述平坦化层的边缘部分的坡角小于或等于45度。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述平坦化层包含硅基树脂材料,且厚度为1.5 μm 到2.5 μm 。
10. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
在形成所述有机发光层之前,在第一电极层上形成像素限定层,所述有机发光层形成在所述像素限定层中。

有机发光二极管及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地说,涉及一种有机发光二极管及其制备方法,以及包括该有机发光二极管的显示装置。

背景技术

[0002] 在制备有机发光二极管(OLED)显示装置的过程中,为了降低成本和提高生产效率,通常在制备过程中包括若干次测试工艺。

[0003] 其中,寿命测试单元LTC(Life Test Cell)结构作为有效的测试手段,可以很好的验证OLED的后续单元实验及发光寿命等测试,以及整体的产品流片(EN,即Evaluation Notice)测试评价。因此,在很多OLED显示装置的制作过程中均包括了制备具有LTC结构的背板的步骤。目前蚀刻停止层ESL(Etch Stop Layer)结构背板所搭配的LTC结构在后续的信赖性评价(RA,即reliability test)中容易出现发光区域内缩严重的现象,从而影响产品良率。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的缺陷,本发明的各方面提供了一种有机发光二极管及其制备方法,以及包括该有机发光二极管的显示装置。

[0005] 根据本发明的一方面,一种有机发光二极管(OLED)包括:基底;平坦化层,形成在所述基底上;第一电极层,形成在所述平坦化层上;有机发光层,形成在所述第一电极层上;以及第二电极层,形成在所述有机发光层上,其中,所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔,所述通孔在平面图中的位置位于所述有机发光层以外的区域中。

[0006] 可选地,所述平坦化层的边缘部分的坡角小于或等于45度。

[0007] 可选地,所述平坦化层包含硅基树脂材料。

[0008] 可选地,所述平坦化层的厚度为1.5 μm 到2.5 μm 。

[0009] 可选地,有机发光二极管还包括:像素限定层,形成在所述第二电极层与所述第一电极层之间,并且围绕所述有机发光层。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种显示装置,包括:显示面板,包括根据本发明任意实施例所述的有机发光二极管(OLED);扫描驱动器,提供扫描信号至所述显示面板;以及数据驱动器,提供数据信号至所述显示面板。

[0011] 根据本发明的又一方面,一种制备有机发光二极管的方法,包括:在基底上形成平坦化层;在所述平坦化层上形成第一电极层;在所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分形成通孔;在所述第一电极层上形成有机发光层;在所述有机发光层上形成第二电极层,其中,所述通孔形成为使得所述通孔在平面图中的位置位于所述有机发光层以外的区域中。

[0012] 可选地,所述平坦化层的边缘部分的坡角小于或等于45度。

[0013] 可选地,所述平坦化层包含硅基树脂材料,且厚度为1.5 μm 到2.5 μm 。

[0014] 可选地,该方法还包括:在形成所述有机发光层之前,在第一电极层上形成像素限定层,所述有机发光层形成在所述像素限定层中。

[0015] 根据本发明的OLED包括:基底;平坦化层,形成在所述基底上;第一电极层,形成在所述平坦化层上;有机发光层,形成在所述第一电极层上;第二电极层,形成在所述有机发光层上,其中,所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔。因此,能够提供一种暗开孔的结构,可以有效地解决内缩的情况,并且不会增加制作过程中的工艺复杂度。

附图说明

[0016] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0017] 图1是根据本发明一个比较例的OLED的示意性剖视图;

[0018] 图2是根据本发明一个实施例的OLED的示意性剖视图;

[0019] 图3至图7是根据本发明一个实施例OLED的制备方法中各个阶段的示意性剖视图。

具体实施方式

[0020] 为使本领域的技术人员更好地理解本公开的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本公开所提供的一种有机发光二极管及其制备方法,以及包括该有机发光二极管的显示装置作进一步详细描述。

[0021] 图1是根据本发明一个比较例的OLED的示意性剖视图。参照图1,根据本发明一个比较例的OLED 100包括:基底110;平坦化层120,形成在所述基底110上;第一电极层130,形成在所述平坦化层120上;有机发光层140,形成在所述第一电极层130上;第二电极层150,形成在所述有机发光层140上。

[0022] 如图1所示,根据该比较例的OLED能够形成LTC结构,因此能够在此基础上进行LTC测试。

[0023] 另外,如图1中所示,该OLED还可以包括像素限定层160,其可以形成在所述第二电极层150与所述第一电极层130之间,并且围绕所述有机发光层140。像素限定层160可以用于限定OLED的发光区域。即,被像素限定层160围绕的区域可以形成有有机发光层140,因此对应于该OLED的发光区域。

[0024] 图2是根据本发明一个实施例的OLED的示意性剖视图。参照图2,根据本发明一个比较例的OLED 200包括:基底210;平坦化层220,形成在所述基底210上;第一电极层230,形成在所述平坦化层220上;有机发光层240,形成在所述第一电极层230上;第二电极层250,形成在所述有机发光层240上。如图2所示,OLED 200与根据本发明的比较例的OLED 100之间的区别主要在于:所述第一电极层230的对应于所述平坦化层220的边缘的部分具有通孔235。

[0025] 通孔235形成在平坦化层220的边缘部分中,因此一方面能够在LTC结构中形成暗开孔,从而解决发光结构内缩的问题,另一方面能够避免开孔对LTC的发光区产生破坏。

[0026] 另外,通孔235形成在平坦化层220的边缘部分中,因此,当在平面图中观察(即,沿图2中从上向下的方向观察)时,通孔235的位置位于有机发光层240以外的区域中。

[0027] 在本发明的一个实施例中,平坦化层220的边缘部分的坡角小于或等于45度。由于平坦化层的边缘部分的坡角较小(例如,小于45度),因此能够获得较长的坡面。如图2所示,平坦化层220的边缘部分的坡角表示平坦化层的倾斜的边缘部分与底面所在平面之间的夹角。在这种情况下,能够有助于在该边缘部分所对应的第一电极层230中形成通孔235。

[0028] 在一个优选实施例中,平坦化层220可以由树脂材料形成。例如,可以使用硅基树脂材料在形成平坦化层220。与现有技术中常用的平坦化层材料(例如JEM608)相比,使用硅基树脂材料形成的平坦化层能够更容易地形成较小的坡角,例如,能够更容易地形成小于或等于45度的坡角。

[0029] 更具体地,在一个实施例中,平坦化层220被形成为具有大约2 μm 的厚度。在这种情况下,通过调节形成平坦化层220的工艺参数,例如调节紫外漂白(UV bleaching)参数,可以容易地将硅基树脂层的坡角形成为26度至88度的范围内。与之相反,在例如传统的JEM608的情况下,同样将平坦化层220被形成为具有大约2 μm 的厚度时,通过调整工艺参数,仅能够将平坦化层220的坡角形成为40度到88度的范围内。

[0030] 因此,根据该实施例,利用硅基树脂来形成平坦化层220,能够更容易地形成坡角小于或等于45度的平坦化层。

[0031] 需要注意的是,虽然在上述实施例中形成了厚度为大约2 μm 的平坦化层220,但是本发明不限于此,平坦化层的厚度可以根据实际需要来改变。例如,根据本发明的其它实施例,平坦化层220可以具有大约1.5 μm 到大约2.5 μm 的厚度。

[0032] 另外,如图2中所示,OLED 200还可以包括像素限定层260,其可以形成在所述第二电极层250与所述第一电极层230之间,并且围绕所述有机发光层240。像素限定层260可以用于限定OLED的发光区域。即,被像素限定层260围绕的区域可以形成有机发光层240,因此对应于该OLED的发光区域。

[0033] 根据本发明的另一实施例,OLED 200可以被形成在有机发光二极管(OLED)显示装置中。具体地说,在该实施例中,OLED显示装置可以包括:显示面板,包括如前述任意实施例所述的OLED;扫描驱动器,向显示面板提供扫描信号;以及数据驱动器,向显示面板提供数据信号。

[0034] 在该实施例中,OLED显示装置可以包括各种类型的OLED显示装置,例如平板显示装置、柔性显示装置等。并且该OLED显示装置可以是集成到其它装置中的具有显示图像的功能的部件或子模块。例如,该OLED显示装置可以是诸如显示器、电视机、移动电话、笔记本电脑、电子书、平板电脑、智能手表、可穿戴设备、VR设备等各种显示装置。

[0035] 下面将参照图3至图7详细地描述根据本发明实施例的OLED 200的制备方法。图3至图7是根据本发明一个实施例OLED的制备方法中各个阶段的示意性剖视图。

[0036] 参照图3,首先,在基底210上形成平坦化层220。

[0037] 基底210可以是本领域常用的基底,例如玻璃基底、塑料基底、柔性基底等,基底210上可以利用诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)等形成钝化层,然而本发明不限于此。基底210也可以是包括了其它结构的基底结构,例如,基底210还可以包括形成有TFT等电路结构的阵列基板,TFT电路结构上可以形成有钝化层以使TFT结构与OLED分隔开。相应地,基底210中还可以包括其它电路结构或基板结构,在此将不再详细描述。

[0038] 平坦化层220的边缘部分的坡角小于或等于45度。在一个优选实施例中,平坦化层

220可以由树脂材料形成。例如,可以使用硅基树脂材料在形成平坦化层220。与现有技术中常用的平坦化层材料(例如JEM608)相比,使用硅基树脂材料形成的平坦化层能够更容易地形成较小的坡角,例如,能够更容易地形成小于或等于45度的坡角。

[0039] 平坦化层220的更具体的描述可以参加参照图2的实施例中平坦化层220的描述,因此在这里将不再重复。

[0040] 参照图4,在基底210和平坦化层220上形成第一电极层230。第一电极层230可以由透明导电氧化物(TCO)来形成,例如,可以使用氧化铟锡(ITO)来形成第一电极层230。然而本发明不限于此,其它常用的电极材料也可以被用于形成第一电极层230。

[0041] 参照图5,在第一电极层230的对应于所述平坦化层220的边缘的部分形成通孔235。通孔235形成在平坦化层220的边缘部分中,因此一方面能够在LTC结构中形成暗开孔,从而解决发光结构内缩的问题,另一方面能够避免开孔对LTC的发光区产生破坏。

[0042] 另外,通孔235形成在平坦化层220的边缘部分中,因此,当在平面图中观察(即,沿图5中从上向下的方向观察)时,通孔235的位置位于有机发光层(将在后续步骤中形成)以外的区域中。

[0043] 通孔235可由不同的方法形成。例如,在一个实施例中,可以使用光刻工艺来形成通孔350。具体地,可以通过在第一电极层230上涂覆光致抗蚀剂,然后利用光掩模对光致抗蚀剂进行曝光、显影后,形成对应于通孔350的光刻图案。然后,对第一电极层230进行蚀刻,从而去除第一电极层230的对应于通孔350的部分,在第一电极层230中形成第一通孔235。应当理解,上述光刻工艺可以是单独执行的光刻工艺,也可以是与形成其它图案的工艺过程中一并执行的光刻工艺。

[0044] 另外,在另一个实施例中,也可以使用其他工艺来形成通孔350。例如,在形成第一电极层230后,可以使用诸如激光切割等工艺来去除第一电极层230的对应于通孔235的部分,从而在第一电极层230中形成通孔235。

[0045] 本领域技术人员应当理解,虽然附图中仅示出了两个通孔235,然而本发明并不限制通孔235的数量,在其它实施例中,根据需要,也可以形成1个或更多个通孔235。

[0046] 可选地,参照图5,可以在第一电极层230上形成像素限定层260,像素限定层260可以用于限定OLED的发光区域。即,被像素限定层260围绕的区域可以形成有机发光层,因此对应于该OLED的发光区域。另外,如图5所示,当在形成通孔235之后形成像素限定层260时,像素限定层260的材料可以填充到通孔235中。本领域技术人员应当理解,像素限定层260不是必须的,根据本发明的其它实施例,也可以不形成像素限定层260。

[0047] 参照图6,在第一电极层230上形成有机发光层240。有机发光层240包含有机发光材料,当电压被施加到有机发光层240时,有机发光层能够发出具有特定波长的光。可以通过蒸镀的方式在第一电极层230上形成有机发光层240,然而本发明不限于此。

[0048] 如图6中所示,当第一电极层230上形成有像素限定层260时,有机发光层240可以被形成在被像素限定层260所围绕的区域中,从而形成该OLED的发光区域。

[0049] 参照图7,在有机发光层240上形成第二电极层250。如图7所示,通过上述步骤,形成了具有LTC结构的OLED,因此能够在LTC测试中对该OLED进行测试。

[0050] 另外,本领域技术人员应当理解,虽然本发明中没有明确描述,但对于LTC测试合格的OLED 200,还可以经过封装等工艺最终形成为可出厂的产品。

[0051] 应该注意的是,已经参照附图详细地描述了根据本发明实施例的OLED及其制备方法以及包括该OLED的显示装置,然而本发明的OLED的具体结构并不局限于附图中具体示出的结构,本领域技术人员根据实际需要,能够在本发明构思的范围内对OLED的具体结构以及制备方法的具体实现方式进行调整。因此,附图仅仅是示例性的,而不意图以任何方式限制本发明的具体实现方式。

[0052] 根据本发明,提供了一种OLED,包括:基底;平坦化层,形成在所述基底上;第一电极层,形成在所述平坦化层上;有机发光层,形成在所述第一电极层上;第二电极层,形成在所述有机发光层上,其中,所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔。因此,能够提供一种暗开孔的结构,可以有效地解决内缩的情况,并且不会增加制作过程中的工艺复杂度。

[0053] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

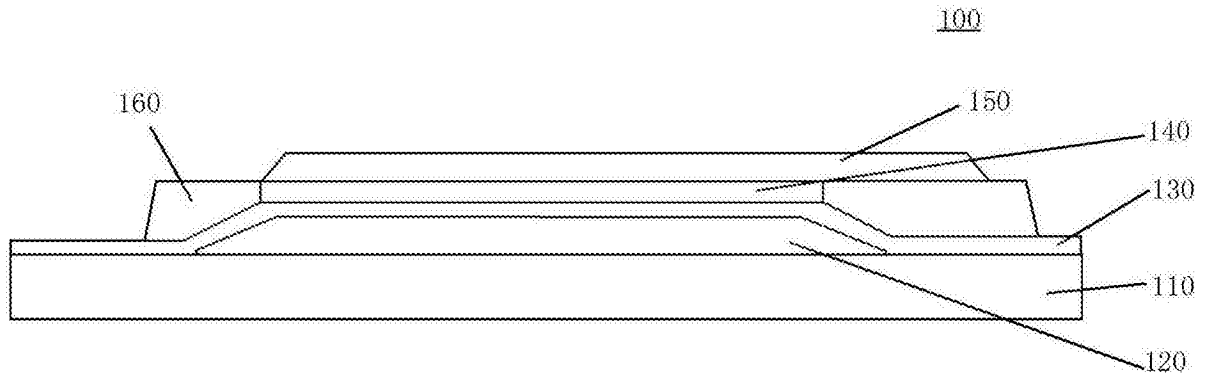


图1

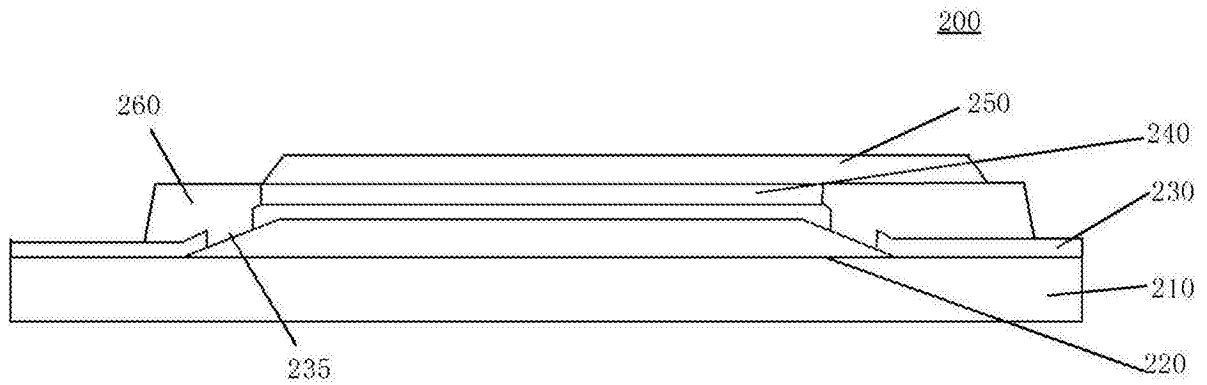


图2

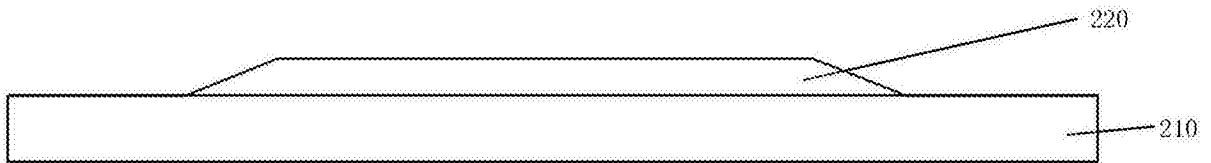


图3

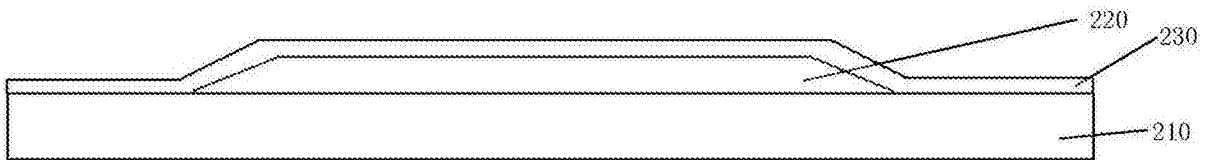


图4

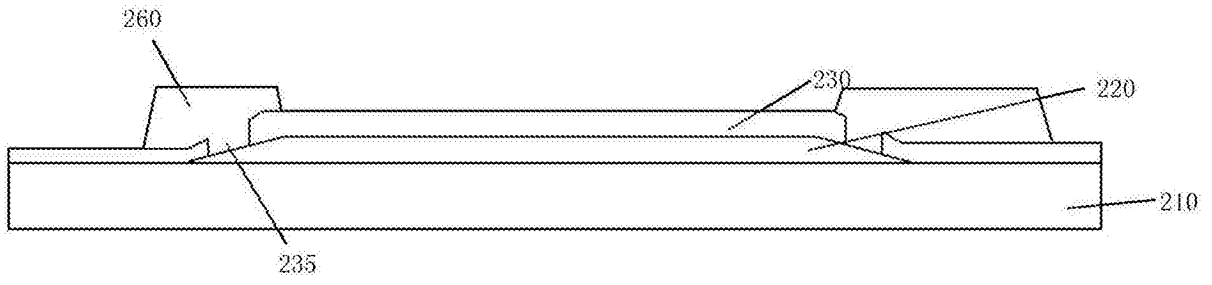


图5

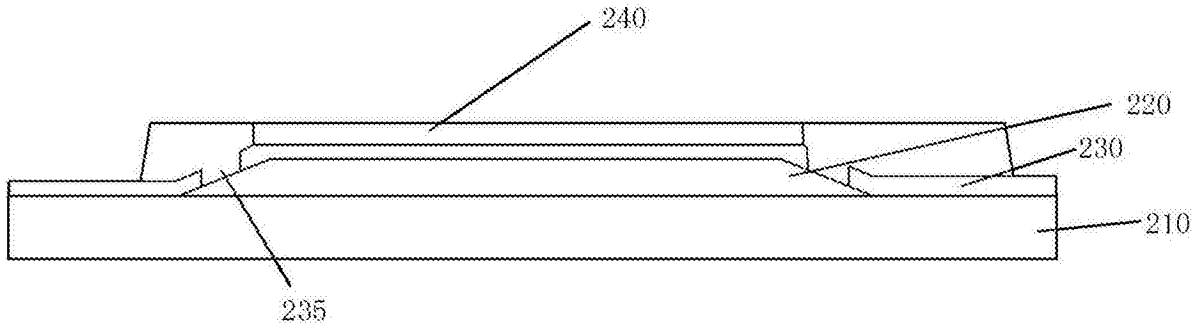


图6

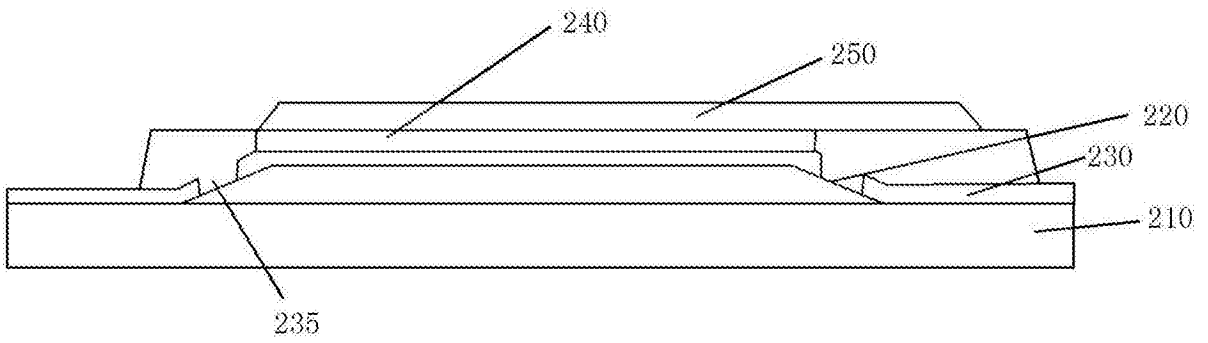


图7

专利名称(译)	有机发光二极管及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN106848086A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201710262182.3	申请日	2017-04-20
[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	张建业 李伟 孙宏达		
发明人	张建业 李伟 孙宏达		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	姜怡 王卫忠		
其他公开文献	CN106848086B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)及其制备方法以及一种包括该OLED的显示装置。该OLED包括：基底；平坦化层，形成在所述基底上；第一电极层，形成在所述平坦化层上；有机发光层，形成在所述第一电极层上；以及第二电极层，形成在所述有机发光层上，其中，所述第一电极层的对应于所述平坦化层的边缘的部分具有通孔。本发明能够提供一种暗开孔的结构，可以有效地解决内缩的情况，并且不会增加制作过程中的工艺复杂度。

