



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109148533 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810951408.5

(22)申请日 2018.08.21

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 唐凡

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

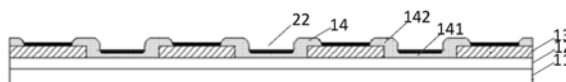
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示器

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示器,该显示器包括:多个像素定义单元,所述像素定义单元包括第一部分和第二部分,所述第一部分位于未被所述阳极覆盖的开关阵列层上,所述第二部分位于所述阳极上,且位于所述阳极的周缘;所述第一部分设置有凹槽,所述第二部分设置有至少一个开口;有机发光层,包括多个有机发光单元,所述有机发光单元位于未被所述第二部分覆盖的阳极上。本发明的有机发光二极管显示器,能够提高膜厚的均匀性以及降低混色。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,包括:
衬底基板;
开关阵列层,位于所述衬底基板上;
第一导电层,位于所述开关阵列层上,所述第一导电层包括多个间隔设置的阳极;
多个像素定义单元,所述像素定义单元包括第一部分和第二部分,所述第一部分位于未被所述阳极覆盖的开关阵列层上,所述第二部分位于所述阳极上,且位于所述阳极的周缘;所述第一部分设置有凹槽,所述第二部分设置有至少一个开口;
有机发光层,包括多个有机发光单元,所述有机发光单元位于未被所述第二部分覆盖的阳极上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,
所述第二部分包括第一子层和第二子层,所述第二子层位于所述第一子层上,所述开口设置在所述第二子层上。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述开口的高度和所述第二子层的厚度相同。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述开口用于连通发光区和所述凹槽,所述发光区为位于第二部分内,且与所述阳极对应的区域。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,
所述第二子层的材料与发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与所述第二子层的接触角的范围大于45度;所述第一子层的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一子层的接触角的范围为10度-45度。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述阳极的顶部高于所述凹槽的水平顶部,其中所述水平顶部为所述凹槽的水平部分的顶部,所述凹槽包括水平部分和竖直部分。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述开口的高度小于所述第二部分的高度。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述开口的宽度小于所述第二部分的宽度。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述像素定义单元为单层结构,所述第一部分材料与发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一部分的接触角的范围为10度—45度;所述第二部分的上表面的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与所述第二部分的上表面的接触角的范围大于45度。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,
所述第二部分的厚度根据发光层喷墨打印墨水的体积设置。

一种有机发光二极管显示器

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示器。

【背景技术】

[0002] 有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED)具有自主发光、工作温度范围宽、响应速度快、视角广、发光效率高、可制作在柔性衬底上、驱动电压以及能耗低等优点,被誉为下一代的显示技术。

[0003] 但是由于目前OLED存在技术难以及成本高的因素,导致其难以像LCD一样大规模量产,从而造成巨大的市场缺口。目前OLED面板主要是依靠蒸镀工艺来制备,但是采用蒸镀工艺会降低材料的利用率,且对于大尺寸面板,特别是对于采用FMM技术的OLED面板,由于基板弯曲,因此难以保证膜厚均匀性。

[0004] 随后OLED面板采用喷墨打印技术来制备,喷墨打印技术是将OLED材料溶解在溶剂中或将OLED材料以纳米级小液滴分散在溶剂中,之后通过喷嘴将该材料喷印在基板表面并通过干燥工艺成膜。喷墨印刷技术具有较高的材料利用率,制作工艺简单,容易制作大尺寸面板。但是喷墨打印技术在制作过程中需要严格控制打印喷头喷出的液滴大小,以保证其均匀性,其次每个发光层喷墨打印墨水的体积必须一致,以保证膜厚均匀性;另外在打印过程中需要保证发光层喷墨打印墨水精确地喷在相应的发光区,不能喷到其他发光区,否则会发生混色,可见现有的喷墨印刷技术容易产生膜厚不均以及容易产生混色的问题。

[0005] 因此,有必要提供一种有机发光二极管显示器,以解决现有技术所存在的问题。

【发明内容】

[0006] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示器,能够提高膜厚的均匀性以及降低混色。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示器,其包括:

[0008] 衬底基板;

[0009] 开关阵列层,位于所述衬底基板上;

[0010] 第一导电层,位于所述开关阵列层上,所述第一导电层包括多个间隔设置的阳极;

[0011] 多个像素定义单元,所述像素定义单元包括第一部分和第二部分,所述第一部分位于未被所述阳极覆盖的开关阵列层上,所述第二部分位于所述阳极上,且位于所述阳极的周缘;所述第一部分设置有凹槽,所述第二部分设置有至少一个开口;

[0012] 有机发光层,包括多个有机发光单元,所述有机发光单元位于未被所述第二部分覆盖的阳极上。

[0013] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述第二部分包括第一子层和第二子层,所述第二子层位于所述第一子层上,所述开口设置在所述第二子层上。

[0014] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述开口的高度和所述第二子层的厚度相同。

[0015] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述开口用于连通发光区和所述凹槽,所述发光区为位于第二部分内,且与所述阳极对应的区域。

[0016] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述第二子层的材料与发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与所述第二子层的接触角的范围大于45度;所述第一子层的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一子层的接触角的范围为10度—45度。

[0017] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述阳极的顶部高于所述凹槽的水平顶部,所述水平顶部为所述凹槽的水平部分的顶部。

[0018] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述开口的高度小于所述第二部分的高度。

[0019] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述开口的宽度小于所述第二部分的宽度。

[0020] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述像素定义单元为单层结构,所述第一部分的材料与发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一部分的接触角的范围为10度—45度;所述第二部分的上表面的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与所述第二部分的上表面的接触角的范围大于45度。

[0021] 在本发明的有机发光二极管显示器中,所述第二部分的厚度根据发光层喷墨打印墨水的体积设置。

[0022] 本发明的有机发光二极管显示器,由于在像素定义单元上设置开口和凹槽,因此当喷嘴发生偏移时,将误喷印的墨水喷印到凹槽中,从而防止在喷印过程中发光层喷墨打印墨水喷到其他发光区,避免了出现混色;另外当墨水的体积较大时,多余的发光层喷墨打印墨水也会从开口处流向凹槽内,从而提高了膜厚的均匀性。

【附图说明】

[0023] 图1为本发明OLED显示器的结构示意图;

[0024] 图2为本发明像素定义单元的第二部分的俯视图;

[0025] 图3为本发明实施例一中图2中沿AA' 方向的剖视图;

[0026] 图4为本发明OLED显示器的打印有机发光层的结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例二中图2中沿AA' 方向的第二种剖视图;

[0028] 图6为本发明OLED显示器的打印墨滴偏移的结构示意图。

【具体实施方式】

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0030] 请参照图1至6,图1为本发明OLED显示器的结构示意图。

[0031] 本发明的OLED显示器主要包括衬底基板11、开关阵列层12、第一导电层、多个像素

定义单元14以及有机发光层15。

[0032] 开关阵列层12位于所述衬底基板11上,该开关阵列层12可以包括多个开关元件,开关元件比如为薄膜晶体管。

[0033] 第一导电层位于所述开关阵列层12上,所述第一导电层包括多个间隔设置的阳极13。

[0034] 所述像素定义单元14位于相邻两个阳极之间,所述像素定义单元14包括第一部分141和第二部分142,所述第一部分141位于未被所述阳极覆盖的开关阵列层12上,也即第一部分包括横向设置在开关阵列层12上的部分和竖直设置在开关阵列层12上的部分,第一部分的形状为U形。结合图2,所述第二部分142位于所述阳极13上,且位于所述阳极13的周缘,也即第二部分142设置在阳极13的周缘上。第二部分142对阳极13限定形成发光区,也即发光区为与位于第二部分142内且与阳极对应的区域,或者发光区位于未被所述第二部分142覆盖的阳极13上,且发光区的高度小于第二部分142的高度(也即图2中内侧长方形所在的区域)。

[0035] 所述第一部分141设置有凹槽22,所述凹槽22包括水平部分和竖直部分。所述阳极13的顶部大于所述凹槽22的水平顶部,所述水平顶部为所述凹槽22水平部分的顶部,也即所述凹槽22包括两侧壁和底部,水平顶部为所述凹槽22底部的顶表面。

[0036] 所述第二部分142设置有开口21;所述开口的高度H2小于所述第二部分142的高度,第二部分142的高度为H2加上H1。

[0037] 所述开口21用于连通发光区和所述凹槽22,所述发光区为与位于第二部分142内且与阳极对应的区域。尽管图2中第二部分142设置有四个开口21,但是并不能对本发明构成限定,本发明可设置一个或者一个以上的开口。开口21可以在第二部分142的任意位置。所述开口21的宽度小于所述第二部分142的宽度,比如在一实施方式中,所述第二部分142的截面形状为四边形,在所述第二部分142的至少一条边上设置有开口21,位于所述第二部分142的一侧边上的开口21的宽度小于所述第二部分142对应边的宽度。比如位于第二部分142上侧边上的开口21的宽度L小于所述第二部分142的上侧边的宽度W。当然可以理解的,所述第二部分142的截面形状也可以为圆形或者其它形状。

[0038] 位于所述第二部分142的一侧边上的开口21的长度L小于等于第二部分142的对应边的长度。位于第二部分142上侧边上的开口21的宽度小于所述第二部分142的上侧边的长度。

[0039] 在一实施方式中,该开口21的内侧的高度小于该开口21的外侧的高度。其中开口21的外侧靠近凹槽22,所述开口21的内侧远离凹槽22。

[0040] 所述像素定义单元14的材料可以为有机材料或者无机材料,其包括有机光阻、氮化硅、氧化硅以及二氧化硅中的至少一种。

[0041] 为了使有机发光层的膜后更加均匀,所述第二部分142的厚度根据所述发光层喷墨打印墨水的体积设置。所述第二部分142的厚度与发光层喷墨打印墨水的体积相关,发光区内打印发光层喷墨打印墨水的顶部可高于第二部分142的厚度,但是不能超过第二部分142厚度的50%。其中超过第二部分142的墨水通过开口21流入凹槽22中。

[0042] 进一步地,所述像素定义单元14的厚度范围为0.5 μ m-10 μ m。

[0043] 在一实施例中,如图3所示,所述像素定义单元14为单层结构。也即所述第一部分

141和第二部分142都为单层结构。

[0044] 结合图4,所述第一部分141的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一部分的接触角的范围为10度-45度;所述第二部分142的上表面的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与所述第二部分的上表面的接触角的范围大于45度。可以理解的,所述第二部分142的侧壁与所述发光层喷墨打印墨水的接触角的范围也为10度-45度。

[0045] 有机发光层15位于未被所述第二部分142覆盖的阳极13上,所述有机发光层15通过在未被所述第二部分142覆盖的阳极13上喷印发光层喷墨打印墨水24形成的。具体是通过喷嘴23喷印发光层喷墨打印墨水24,发光层喷墨打印墨水24是将OLED材料溶解在溶剂中或将OLED材料以纳米级小液滴分散在溶剂中形成的。

[0046] 具体在制程过程中,在制作完阳极13后,在具有阳极的基板的表面涂布像素定义单元的材料,并对其固化形成像素定义单元14,所述像素定义单元14的材料与所述发光层喷墨打印墨水24的材料极性相同,所述发光层喷墨打印墨水24与所述像素定义单元14的接触角的范围为10-45度,以提高有机发光层的膜厚均匀性。也即所述第一部分的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相同,所述发光层喷墨打印墨水与所述第一部分141的接触角的范围为10度-45度;

[0047] 之后对第二部分142的上表面进行处理,得到与所述发光层喷墨打印墨水24的材料极性相反的表面,此时所述发光层喷墨打印墨水24与第二部分142的上表面接触角度大于45度。也即第二部分的上表面的材料与所述发光层喷墨打印墨水的材料的极性相反,所述发光层喷墨打印墨水与第二部分的上表面的接触角的范围大于45度。

[0048] 对未被第二部分142覆盖的阳极13进行曝光、显影形成发光区;对位于开关阵列层12上的像素定义单元14中需要形成凹槽的区域进行曝光、显影得到凹槽22;对第二部分142上需要形成开口21的区域进行曝光、显影得到开口21。

[0049] 结合图4,当用喷嘴23对上述基板的发光区打印发光层喷墨打印墨水24,如果发光层喷墨打印墨水24在发光区的高度高于第二部分142的开口21的高度时,多余部分的发光层喷墨打印墨水24流向凹槽22内。之后对喷印的发光层喷墨打印墨水24进行烘烤成膜,再进行膜层打印或真空镀膜形成有机发光层15。

[0050] 在另一实施例中,如图5所示,部分所述像素定义单元14为双层结构,也即第二部分142为双层结构。所述第二部分142包括第一子层31和第二子层32,所述第二子层32位于所述第一子层31上,所述开口21设置在所述第二子层32上。

[0051] 优选地,为了简化生产工艺,降低生产成本,所述开口21的高度和所述第二子层32的厚度相同。

[0052] 在一实施方式中,为了进一步提高有机发光层的膜厚均匀性,该开口21的内侧的高度小于该开口21的外侧的高度。其中开口21的外侧靠近凹槽22,所述开口21的内侧远离凹槽22。

[0053] 具体在制程过程中,在制作完阳极13后,在具有阳极的基板的表面涂布第一子层31的材料,并对其固化形成第一子层31,所述第一子层31的材料与所述发光层喷墨打印墨水24的材料极性相同,所述发光层喷墨打印墨水24与所述第一子层31的接触角的范围为10-45度。

[0054] 对未被第二部分142覆盖的阳极13的阳极13进行曝光、显影形成发光区；对位于开关阵列层12上的第一子层31需要形成凹槽的区域进行曝光、显影得到凹槽22。

[0055] 在基板的表面涂布第二子层32的材料，并对其固化、光照、显影形成第二子层32，对第二子层32上需要设置开口的区域进行光照和显影，形成开口22。根据所使用的光刻胶不同，光照和显影的时间不同。所述第二子层32的材料与所述发光层喷墨打印墨水24的材料的极性相反，所述发光层喷墨打印墨水24与所述第二子层32的接触角的范围大于45度。

[0056] 由于在打印过程中，可能会发生喷嘴喷出的墨水的体积有差异的情况，此时对于整个面板和基板间各个发光区内的墨水体积不一样，从而导致膜厚不均，影响发光均匀性，因此本发明根据墨水的浓度准确计算出开口21所需的高度，并且打印过程中可以设计打印墨水的体积多于实际所需的体积，多余的墨水就会通过开口21流入到凹槽22中，从而每个发光区内最终墨水的量与开口的高度有关，也即通过使每个像素定义单元上开口的高度一致，从而达到所有有机发光层的膜厚一致。

[0057] 由于第一部分141上设置有凹槽22，使得发光区内的多余的墨水可以流到凹槽22中，通过控制凹槽22的高度，当在每个发光区打印的墨水量较多时，多余的墨水可以通过第二部分上的开口21流到凹槽22中，也即每个发光区内剩余的墨水量与第二部分上开口的高度有关，因此通过控制开口的高度，便可确保有机发光层膜厚的均匀性。

[0058] 结合图6，当用喷嘴23对上述基板的发光区打印发光层喷墨打印墨水24，如果发光层喷墨打印墨水24在发光区的高度高于第二部分142的开口21的高度时，多余部分的发光层喷墨打印墨水24从开口21流向凹槽22内。之后对喷印的发光层喷墨打印墨水24进行烘烤成膜，再进行膜层打印或真空镀膜形成有机发光层15。

[0059] 结合图6，在OLED打印过程中当喷嘴23的位置发生偏移的时候，一方面错误打印的发光层喷墨打印墨水24（以下简称墨水）会打印到凹槽22中，避免出现混色；另一方面打印到第二部分142上的墨水24会流到凹槽中，而不会流到别的颜色对应的发光区，避免出现混色。此外，当打印到发光区内的墨水过量的时候，过量的墨水会通过第二部分上的开口流到凹槽，避免因墨滴体积的差异造成有机发光层的膜厚不均。

[0060] 本发明的有机发光二极管显示器，由于在像素定义单元上设置开口和凹槽，因此当喷嘴发生偏移时，将误喷印的墨水喷印到凹槽中，防止在喷印过程中发光层喷墨打印墨水喷到其他发光区，从而避免出现混色；当墨水的体积较大时，多余的发光层喷墨打印墨水也会从开口处流向凹槽内，从而提高了有机发光层膜厚的均匀性。

[0061] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

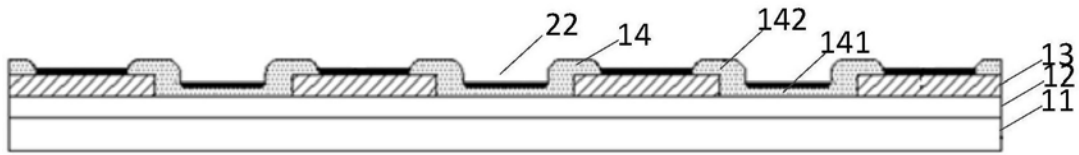


图1

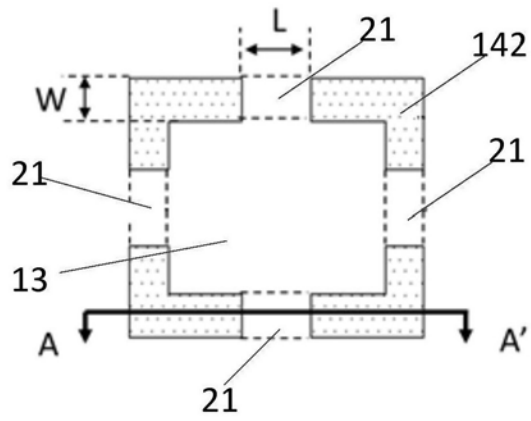


图2

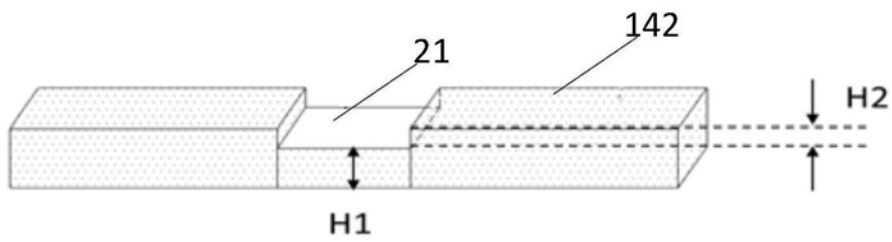


图3

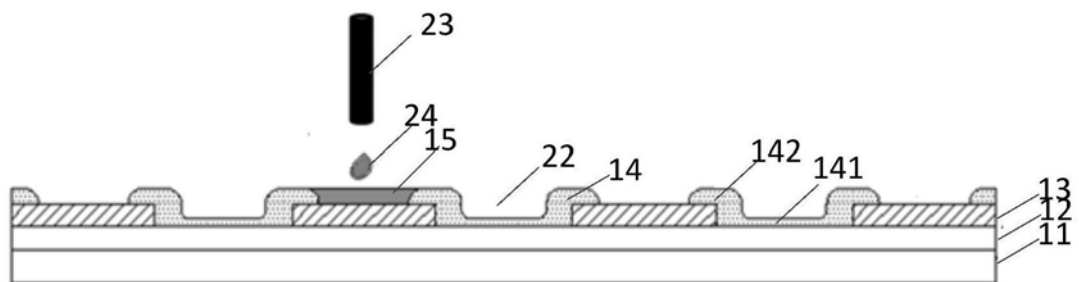


图4

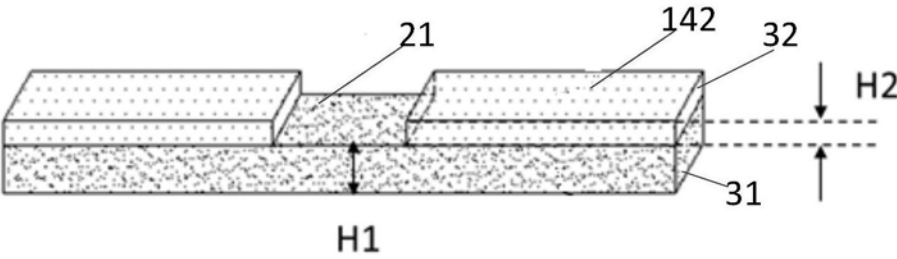


图5

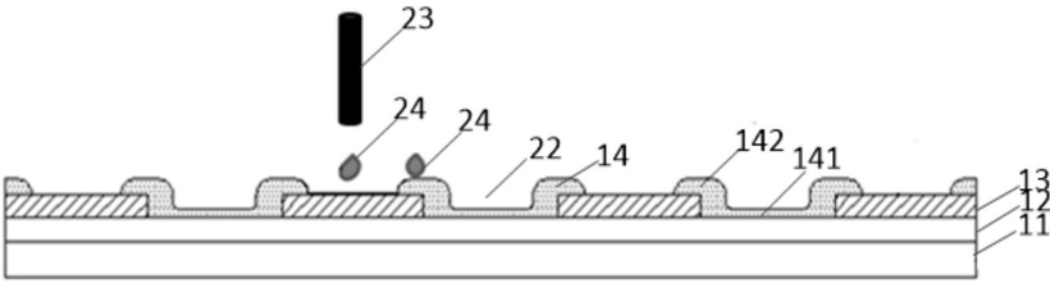


图6

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN109148533A	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201810951408.5	申请日	2018-08-21
[标]发明人	唐凡		
发明人	唐凡		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示器，该显示器包括：多个像素定义单元，所述像素定义单元包括第一部分和第二部分，所述第一部分位于未被所述阳极覆盖的开关阵列层上，所述第二部分位于所述阳极上，且位于所述阳极的周缘；所述第一部分设置有凹槽，所述第二部分设置有至少一个开口；有机发光层，包括多个有机发光单元，所述有机发光单元位于未被所述第二部分覆盖的阳极上。本发明的有机发光二极管显示器，能够提高膜厚的均匀性以及降低混色。

