



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110299389 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910559649.X

(22)申请日 2019.06.26

(71)申请人 上海视涯信息科技有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金海路1000
号46幢

(72)发明人 曾章和

(74)专利代理机构 上海恒锐佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 31286

代理人 黄海霞

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

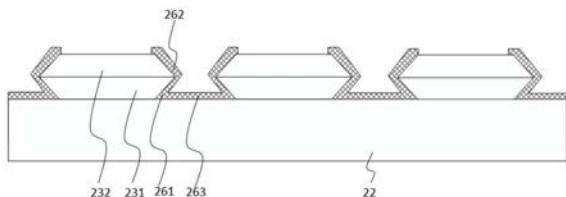
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示装置,包括多个有机发光单元;每个有机发光单元包括设置于基板上的下电极、设置于下电极上的有机发光层、设置于有机发光层上的上电极;下电极包括层叠设置的下电极第一部、下电极第二部;下电极第一部设置于基板上,并且下电极第一部的侧边和基板的夹角大于等于90度;下电极第二部设置于下电极第一部上,并且下电极第二部的侧边和下电极第一部的顶面的夹角小于90度;还包括设置于多个有机发光单元之间并覆盖下电极侧边的像素定义层,像素定义层依照下电极侧边的形状成膜;多个有机发光单元的有机发光层包括多层有机膜层,至少部分有机膜层在像素定义层处断开。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括多个有机发光单元;每个所述有机发光单元包括设置于基板上的下电极、设置于所述下电极上的有机发光层、设置于所述有机发光层上的上电极;

所述下电极包括层叠设置的下电极第一部、下电极第二部;所述下电极第一部设置于所述基板上,并且所述下电极第一部的侧边和所述基板的夹角大于等于90度;所述下电极第二部设置于所述下电极第一部上,并且所述下电极第二部的侧边和所述下电极第一部的顶面的夹角小于90度;

还包括设置于所述多个有机发光单元之间并覆盖所述下电极侧边的像素定义层,所述像素定义层包括覆盖所述下电极第一部的侧边的像素定义层第一部、覆盖所述下电极第二部的侧边的像素定义层第二部;所述像素定义层第一部和所述基板的夹角大于等于90度;所述像素定义层第二部和所述下电极第一部的顶面的夹角小于90度;

所述多个有机发光单元的有机发光层包括多层有机膜层,至少部分所述有机膜层在所述像素定义层处断开。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述下电极第一部的侧边和所述基板的夹角大于135度、小于等于150度。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述下电极第二部的侧边和所述下电极第一部的顶面的夹角大于等于30度、小于等于60度。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述下电极还包括设置于所述下电极第一部下方的下电极第三部。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述下电极还包括设置于所述下电极第二部上方的下电极第三部。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层包括层叠的第一有机膜层、设置于所述第一有机膜层上的层叠的第二有机膜层;所述第一有机膜层在所述像素定义层处断开。

7. 如权利要求6所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机膜层的厚度小于等于所述下电极第一部的厚度;所述第一有机膜层和所述第二有机膜层的厚度和大于所述下电极第一部的厚度。

8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述多个有机发光单元的上电极相互连接。

9. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述第一有机膜层包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层;
所述第二有机膜层包括依次叠层设置的电子阻挡层、有机发光材料层、空穴阻挡层、电子传输层。

10. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机膜层包括依次层叠设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光材料层、第一空穴阻挡层、电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层;

所述第二有机膜层包括依次叠层设置的第二电子阻挡层、第二有机发光材料层、第二空穴阻挡层、电子传输层。

11. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置为硅

基微型有机发光显示装置。

一种有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置,有相邻像素单元串扰的问题。如图1所示,为现有技术中一种有机发光显示装置的示意图,包括基板10,该基板10上设置有多个像素单元,图中示出了两个像素单元U1和U2。每个像素单元包括设置于基板10上的阳极11,设置于阳极11上层并位于各像素单元U1、U2之间的像素定义层12,该像素定义层12由于刻蚀工艺而形成缓坡状的形态。形成在像素定义层12上的空穴注入层13、空穴传输层14、电子阻挡层15,该空穴注入层13、空穴传输层14、电子阻挡层15都是在各像素单元区域间为相连的连接结构。设置在各像素单元区域内的有机发光层19,设置在有机发光层19上的空穴阻挡层16,设置在空穴阻挡层16上的电子传输层17,设置在电子传输层17上的阴极18,阴极18在各像素单元区域间为相连的连接结构。在图1所述的有机发光显示装置结构下,会发生像素单元U1和U2之间的显示串扰,即当像素单元U1有显示信号时,因连续结构的膜层中有载流子迁移率高的膜层,部分显示电流被传输到了像素单元U2处,使得像素单元U2不能显示预定的像素灰阶,这使得有机发光显示装置的显示效果大受影响。

[0003] 现有技术中,有将像素定义层设计为具有多层的结构或者将阳极设置为具有倒角的结构,将载流子迁移率高的膜层断开,来抑制上述串扰不良,如公开号为CN103781215的专利,请参考图2,图2为公开号为CN103781215提供的有机发光显示装置的示意图。如图所示,像素定义层包括第一部分150和设置于第一部分150上的第二部分155,第一部分150和第二部分155之间设置有一个空隙156。设置有机发光层120在空隙156处断开,以阻断像素单元之间的串扰。图3为公开号为CN103891408提供的有机发光显示装置的示意图。如图所示,阳极31具有倒角31A,有机发光层32A可以在阳极倒角31A处断开,以阻断像素单元之间的串扰。

[0004] 但是上述结构都存在明显的缺点。第一是使得制程复杂化。像素定义层的作用是分离像素单元,一般都是用单层结构形成,图2所示结构中像素定义层需要两层或者多层结构,每层结构都需要单独成膜形成,增加了工艺步骤。第二是可能出现漏光。如图3所示,有机发光层32A在阳极倒角31A处未必都能断开,极有可能是形成了极薄的连续膜层。因为有机膜层32A在倒角31A处的膜层薄电阻就会小,在图3中的区域A处,在阳极31到阴极33之间会形成一个电阻小的电流路径,从而电流不再横向传递而是在区域A处,从阳极31、有机发光层32A向阴极122传递,图中A所示区域会发生漏光。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括多个有机发光单元;每个所述有机发光单元包括设置于基板上的下电极、设置于所述下电极上的有机发光层、设置于所述有机发光层上的上电极;

[0006] 所述下电极包括层叠设置的下电极第一部、下电极第二部；所述下电极第一部设置于所述基板上，并且所述下电极第一部的侧边和所述基板的夹角大于等于90度；所述下电极第二部设置于所述下电极第一部上，并且所述下电极第二部的侧边和所述下电极第一部的顶面的夹角小于90度；

[0007] 还包括设置于所述多个有机发光单元之间并覆盖所述下电极侧边的像素定义层，所述像素定义层包括覆盖所述下电极第一部的侧边的像素定义层第一部、覆盖所述下电极第二部的侧边的像素定义层第二部；所述像素定义层第一部和所述基板的夹角大于等于90度；所述像素定义层第二部和所述下电极第一部的顶面的夹角小于90度；

[0008] 所述多个有机发光单元的有机发光层包括多层有机膜层，至少部分所述有机膜层在所述像素定义层处断开。

[0009] 可选地，所述下电极第一部的侧边和所述基板的夹角大于135度、小于等于150度。

[0010] 可选地，所述下电极第二部的侧边和所述下电极第一部的顶面的夹角大于等于30度、小于等于60度。

[0011] 可选地，所述下电极还包括设置于所述下电极第一部下方的下电极第三部。

[0012] 可选地，所述下电极还包括设置于所述下电极第二部上方的下电极第三部。

[0013] 可选地，所述有机发光层包括层叠的第一有机膜层、设置于所述第一有机膜层上的层叠的第二有机膜层；所述第一有机膜层在所述像素定义层处断开。

[0014] 可选地，所述第一有机膜层的厚度小于等于所述下电极第一部的厚度；所述第一有机膜层和所述第二有机膜层的厚度和大于所述下电极第一部的厚度。

[0015] 可选地，所述多个有机发光单元的上电极相互连接。

[0016] 可选地，所述第一有机膜层包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层；所述第二有机膜层包括依次叠层设置的电子阻挡层、有机发光材料层、空穴阻挡层、电子传输层。

[0017] 可选地，所述第一有机膜层包括依次层叠设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光材料层、第一空穴阻挡层、电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层；所述第二有机膜层包括依次叠层设置的第二电子阻挡层、第二有机发光材料层、第二空穴阻挡层、电子传输层。

[0018] 可选地，所述有机发光显示装置为硅基微型有机发光显示装置。

[0019] 本发明提供的有机发光显示装置，利用下电极两层结构或者多层结构在有机发光显示装置中为常见结构，不需要在现有技术的基础上再增加下电极膜层的数量及对应的成膜工艺，而利用两层或多层结构的下电极，只需要按照下电极的形状形成像素定义层，就可以起到断开部分有机膜层、阻止像素单元之间串扰的作用，相比于多次成膜刻蚀成型的像素定义层来说，简化了工艺。另外，在像素定义层处，有机膜层中如果有部分膜层没有彻底断开，形成了极薄的连续膜层，但因为有像素定义层将有机膜层和下电极隔开，从下电极到上电极之间不会形成电阻小的电流路径，从而不会发生漏光的情况，提高了有机发光显示装置的显示效果。

附图说明

[0020] 图1为现有技术中一种有机发光显示装置的示意图；

[0021] 图2为现有技术中另一种有机发光显示装置的示意图；

- [0022] 图3为现有技术中再一种有机发光显示装置的示意图；
- [0023] 图4本发明实施例提供的有机发光显示装置的示意图；
- [0024] 图5和图6为像素定义层形成方法的示意图；
- [0025] 图7至图10为几种实施方式中下电极的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的一部分而非全部结构。

[0027] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。需要注意的是，本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的，不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中，还需要理解的是，当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时，其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”，也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0028] 请参考图4，为本发明实施提供的一种有机发光显示装置的示意图，如图所示，有机发光显示装置20包括多个有机发光单元21；每个有机发光单元21包括设置于基板22上的下电极23、设置于下电极上的有机发光层24、设置于有机发光层24上的上电极25。可选地，下电极23为阳极，上电极25为阴极。

[0029] 下电极23包括层叠设置的下电极第一部231和下电极第二部232。下电极第一部231设置于基板22上，并且下电极第一部231的侧边和基板22的夹角 α_1 大于等于90度。下电极第二部232设置于下电极第一部231上，并且下电极第二部232的侧边和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 小于90度。

[0030] 有机发光显示装置20还包括设置于多个有机发光单元21之间的像素定义层26，像素定义层26依照下电极23侧边的形状成膜并覆盖下电极23的侧边。具体地，像素定义层包括覆盖下电极第一部231的侧边的像素定义层第一部261、覆盖下电极第二部232的侧边的像素定义层第二部262。依照下电极23侧边的形状，像素定义层第一部261和基板22的夹角 α_1 大于等于90度，像素定义层第二部262和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 小于90度。

[0031] 如图5和图6所示，为像素定义层形成方法的示意图。像素定义层是在下电极23形成完后再形成的。首先，在下电极23的上层进行像素定义层的沉积成膜，像素定义层一般通过化学气相成膜工艺形成，成膜材料以气态形态导入到反应腔体内，然后材料之间发生化学反应，沉积到下电极23的上层，因此可以形成覆盖下电极23的侧边并和其侧边形状一致的像素定义层260。该像素定义层260为整层结构，像素定义层260包括覆盖下电极第一部231侧边的像素定义层第一部261、覆盖下电极第二部232侧边的像素定义层第一部262，像素定义层260还包括覆盖下电极23的顶面部分和覆盖相邻两个下电极23之间间隔区域的基板22的部分。

[0032] 然后在整层的像素定义层260上形成光刻胶层，并对光刻胶层进行曝光显影、形成

图案化光刻胶层27,图案化光刻胶层27暴露下电极23的顶面,并遮挡其他位置。以图案化光刻胶层27为掩膜刻蚀像素定义层260,去除下电极23顶面的像素定义层260,然后去除图案化光刻胶层27。刻蚀完成的像素定义层260包括覆盖下电极第一部231侧边的像素定义层第一部261、覆盖下电极第二部232侧边的像素定义层第二部262、覆盖相邻两个下电极23之间间隔区域的像素定义层第三部263。

[0033] 参考图4,在刻蚀完成后的像素定义层上形成有机发光层24。有机发光层24包括多层有机膜层,其中至少部分有机膜层在像素定义层处断开。

[0034] 有机发光显示装置20的多个有机发光单元21的同一层有机膜层使用开放式掩膜板在同一蒸镀工艺中形成,开放式掩膜板只遮挡显示装置的周边区域,将显示区域的多个有机发光单元区域和间隔区域都暴露出来。蒸镀工艺中,首先将有机膜层材料加热汽化,汽化后的有机膜层材料扩散到基板22上并附着。因为汽化的有机膜层材料能量低、膜层覆盖性差,因此在扩散到像素定义层第一部261、像素定义层第二部262处时,因为像素定义层第二部262遮挡了像素定义层第一部261,有机膜层材料不能连续地在像素定义层第一部261、像素定义层第二部262附着,从而形成了断开的结构。

[0035] 本发明实施例中,将下电极23设置成如上所述形状,使得像素定义层26也依照下电极23侧面的形状成膜,在像素定义层26上成膜的有机膜层会在像素定义层处断开,从而消除相邻有机发光单元21之间的串扰。

[0036] 可选地,下电极第一部231的侧边和基板22的夹角 α_1 大于135度、小于等于150度。下电极第二部232的侧边和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 大于等于30度、小于等于60度。像素定义层依照下电极的形状成膜,像素定义层第一部261和基板22的夹角 α_1 也是大于135度、小于等于150度。像素定义层第二部262和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 也大于等于30度、小于等于60度,上述角度范围工艺中较容易控制,工艺稳定性好。

[0037] 本发明中,下电极为两层结构,下电极两层结构或者多层结构在有机发光显示装置中为常见结构。

[0038] 可选地,下电极第一部231为增强电极和基板22接触强度的接触电极层,需要说明的是,基板22也包含已经沉积了其他膜层的基板,下电极第一部231可以增强和基板22上其他材料层接触强度的材料。下电极第一部231的材料构为从银、钕、铬、铟、锡、锌、镉、钛、铝、镁和钼构成的集合中选出的至少一种金属。下电极第二部232为导电能力强的导电金属层。

[0039] 可选地,有机发光单元21为微腔结构的有机发光单元,下电极23包括反射材料,上电极25包括半反半透材料,在下电极23和上电极25之间形成谐振腔。下电极第一部231为反射金属层,如银或者含银合金。下电极第二部232为透明导电金属形成的光学调节层,比如下电极第二部232的材料可以为氧化铟锡或者氧化铟锌。

[0040] 因为下电极两层结构或者多层结构在有机发光显示装置中为常见结构,不需要在现有技术的基础上再增加下电极膜层的数量及对应的成膜工艺,而利用两层或多层结构的下电极,只需要按照下电极的形状形成像素定义层,就可以起到断开部分有机膜层、阻止像素单元之间串扰的作用,相比于多次成膜刻蚀成型的像素定义层来说,简化了工艺。另外,如图4所示,在像素定义层处,有机膜层24如果有部分膜层没有彻底断开,形成了极薄的连续膜层,但因为有像素定义层将有机膜层24和下电极23隔开,从下电极到上电极之间不会形成电阻小的电流路径,从而在区域A处不会发生漏光的情况,提高了有机发光显示装置的

显示效果。

[0041] 可选地,下电极还可以为不同于图4所示的其他结构,请参考图7至图10,为几种实施方式中下电极的结构示意图。

[0042] 图7为一种实施方式中下电极的结构示意图,图7中,下电极第一部231的顶面宽度小于下电极第二部232的底面的宽度,只要保证下电极第一部231、下电极第二部232的角度符合要求,下电极第一部231、下电极第二部232的宽度关系不受限制。

[0043] 图8为再一实施方式中下电极的结构示意图、图9为第三种实施方式中下电极的结构示意图,下电极还包括位于下电极第一部231下方的下电极第三部233。下电极第三部233为不同于下电极第一部231、下电极第二部232的第三导电膜层形成的。在图8中,下电极第三部233的侧边和底面的夹角小于90度。在图9中,下电极第三部233的侧边和底面的夹角大于90度。下电极第三部233的结构可以为多种形式,比如还可以设置为其侧边垂直于底面。图8、图9只是示意性地列举了两种,但本发明并不局限这两种结构,下电极第三部233在不影响下电极第一部231、下电极第二部232结构的情况下,其可以为任意结构。

[0044] 图10为第四种实施方式中下电极的结构示意图,下电极还包括位于下电极第二部232上方的下电极第三部233。下电极第三部233为不同于下电极第一部231、下电极第二部232的第三导电膜层形成的。优选地,下电极第三部233位于下电极第二部232上方时,下电极第三部233的底面宽度小于等于下电极第二部232的顶面宽度,并且下电极第三部233的侧面和底面的夹角小于90度,下电极第三部233的侧面为一缓坡结构,有利于位于其上的上电极成膜时能形成连续的膜层。

[0045] 有机发光层24为多层膜层层叠的结构,只需要将该多层膜层中容易发生横向漏流的载流子迁移率高的膜层在各像素单元之间断开即可。具体地,如图4所示,有机发光层24可以包括第一有机膜层241、设置于第一有机膜层241上的第二有机膜层242。第一有机膜层241中包括有载流子迁移率大容易发生横向导电的有机膜层,第二有机膜层242中的有机膜层载流子迁移率小、不容易发生横向导电。只需将第一有机膜层241在像素单元之间断开即可,而保证第二有机膜层242在像素单元之间为连续结构,进而在第二有机膜层242上形成的上电极25在连续结构的第二有机膜层242上也能形成连续结构,保证上电极信号在各个像素单元间的传输。

[0046] 可选地,设置第一有机膜层241的厚度小于等于下电极第一部231的厚度,第一有机膜层241在像素定义层26处断开。设置第一有机膜层241和第二有机膜层242的厚度和大于下电极第一部231的厚度,同时因为下电极第二部232的侧边和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 小于90度,像素定义层第二部262依照下电极第二部232的侧边的形状,也形成和下电极第一部231的顶面的夹角 α_2 小于90度的结构,即像素定义层第二部262形成了一个缓坡,第二有机膜层242中各膜层在该缓坡上成膜时,会形成连续的膜层结构。

[0047] 可选地,第一有机膜层241可以包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层。空穴注入层、空穴传输层载流子迁移率较大,容易发生像素单元之间的横向漏流,因此将空穴注入层、空穴传输层设置为断开结构。在空穴注入层、空穴传输层上层的第二有机膜层242包括其他膜层,这些膜层载流子迁移率较小,不需要将其在像素单元之间断开。如第二有机膜层242包括依次叠层设置的电子阻挡层、有机发光材料层、空穴阻挡层、电子传输层等。

[0048] 可选地,有机发光显示单元包括两个叠加的有机发光单元,每个有机发光单元都

包括载流子迁移率较大的膜层,需要将这些膜层都在像素单元之间断开。比如第一有机膜层包括依次层叠设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光材料层、第一空穴阻挡层、电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层。第二有机膜层包括依次叠层设置的第二电子阻挡层、第二有机发光材料层、第二空穴阻挡层、电子传输层。

[0049] 可选地,本发明实施例提供的有机发光显示装置为硅基微型有机发光显示装置。硅基微型有机发光显示装置以单晶硅芯片为基底,像素尺寸为传统显示器件的1/10,精细度远远高于传统器件,可用于形成微型显示器。硅基微型有机发光显示装置具有广阔的市场应用空间,特别适合应用于头盔显示器、立体显示镜以及眼镜式显示器等。硅基微型有机发光显示装置因像素尺寸小,有机发光层的各膜层更容易显示串扰,因此本发明实施例提供的结构更适合硅基微型有机发光显示装置,可以提高硅基微型有机发光显示装置的显示效果。

[0050] 本发明提供的有机发光显示装置,利用下电极两层结构或者多层结构在有机发光显示装置中为常见结构,不需要在现有技术的基础上再增加下电极膜层的数量及对应的成膜工艺,而利用两层或多层结构的下电极,只需要按照下电极的形状形成像素定义层,就可以起到断开部分有机膜层、阻止像素单元之间串扰的作用,相比于多次成膜刻蚀成型的像素定义层来说,简化了工艺。另外,在像素定义层处,有机膜层中如果有部分膜层没有彻底断开,形成了极薄的连续膜层,但因为有像素定义层将有机膜层和下电极隔开,从下电极到上电极之间不会形成电阻小的电流路径,从而不会发生漏光的情况,提高了有机发光显示装置的显示效果。

[0051] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

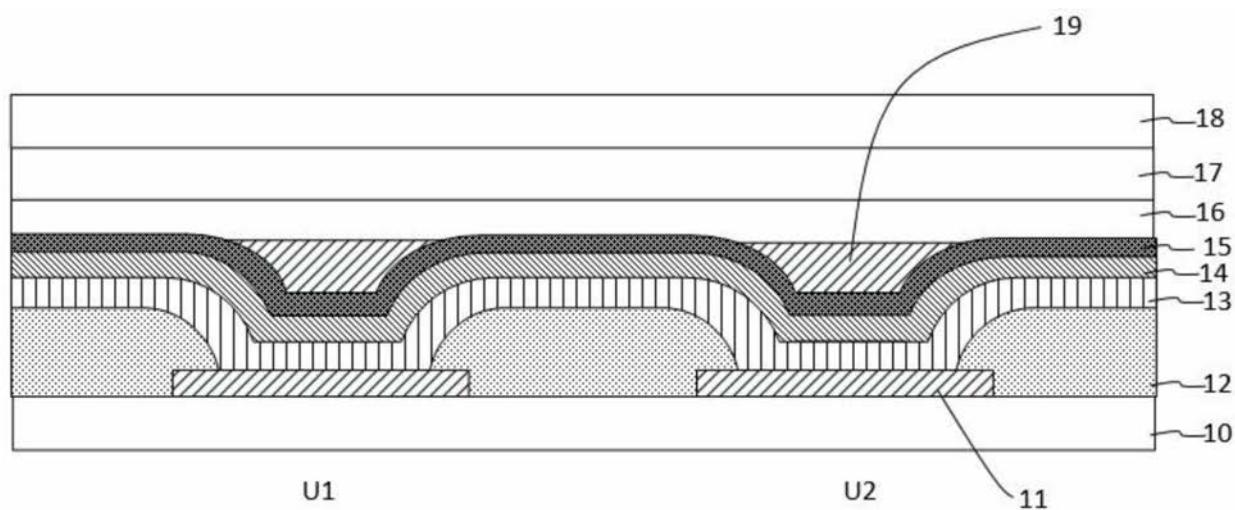


图1

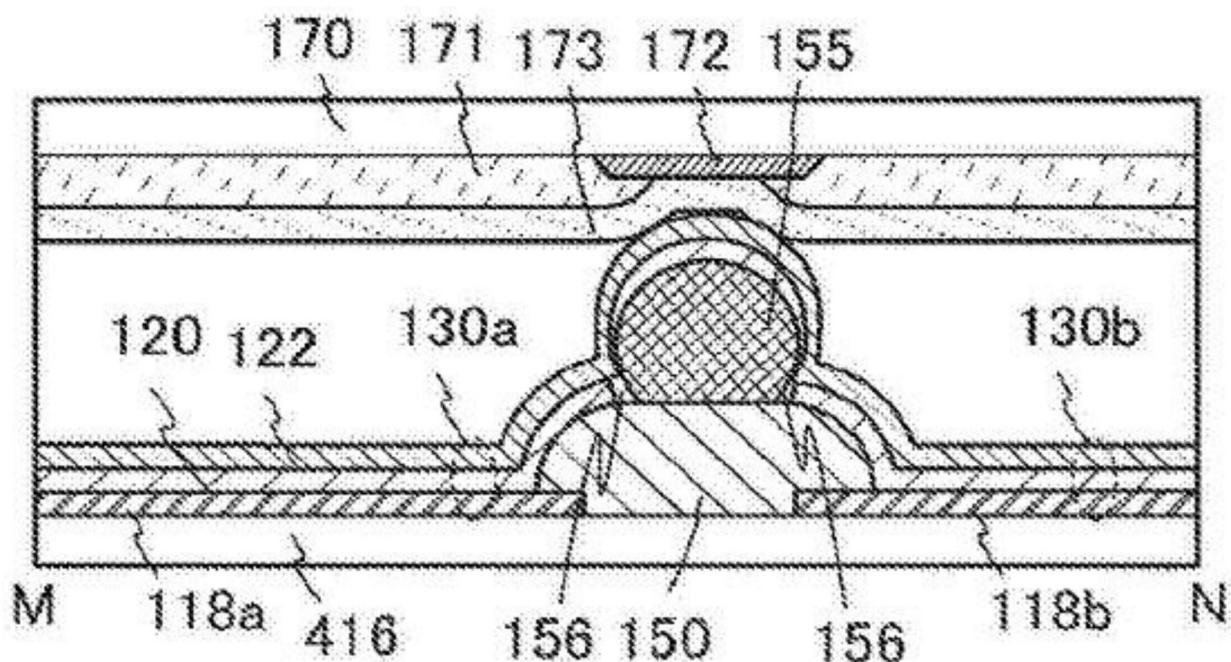


图2

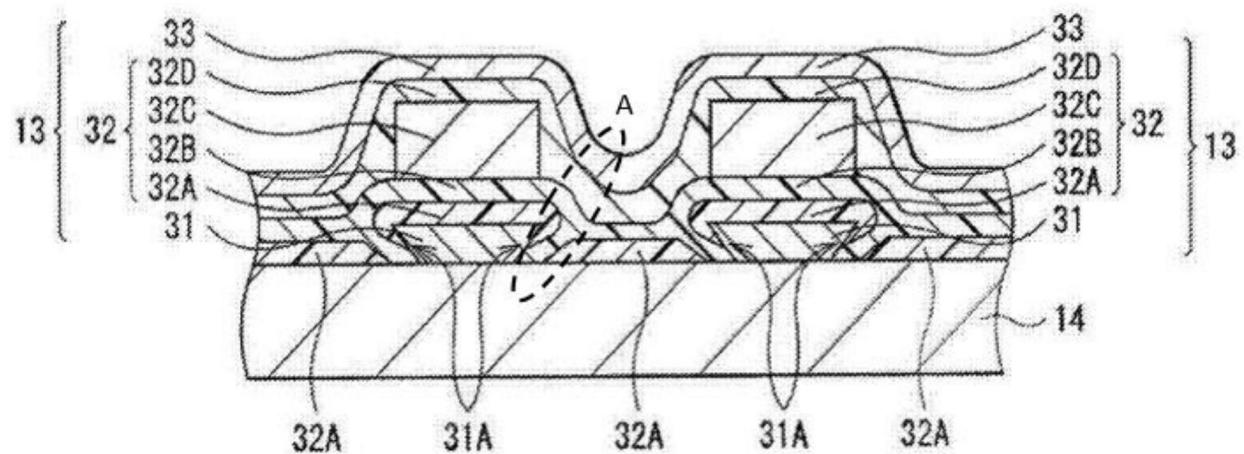


图3

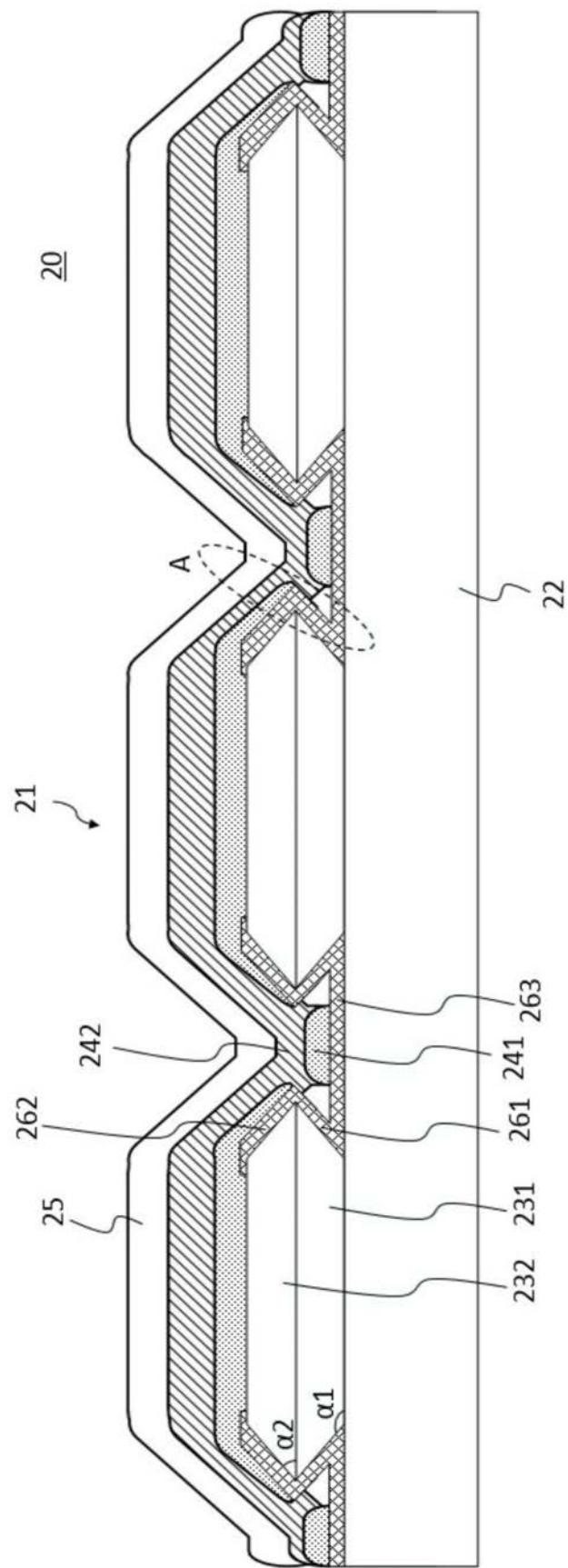


图4

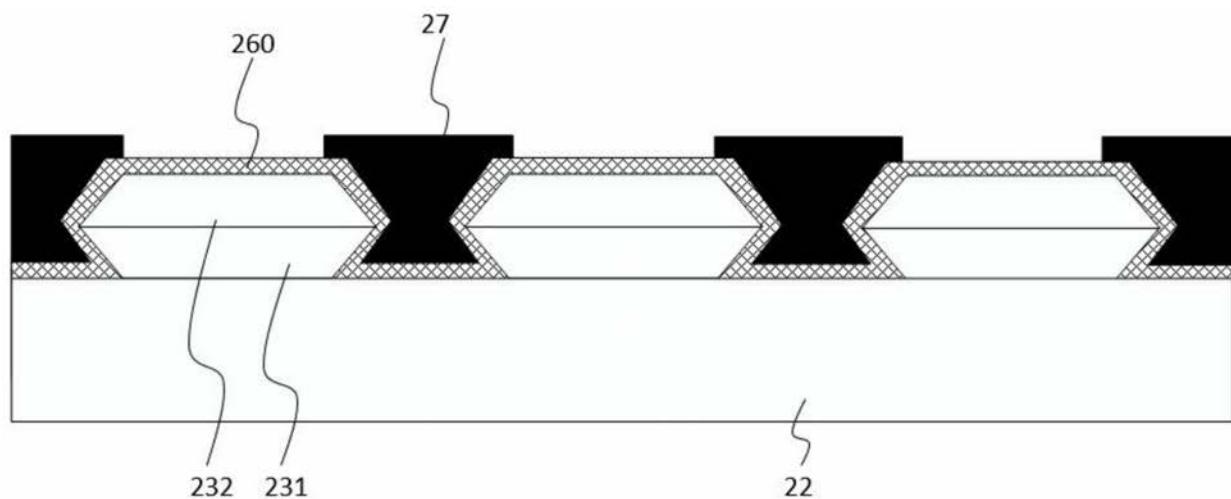


图5

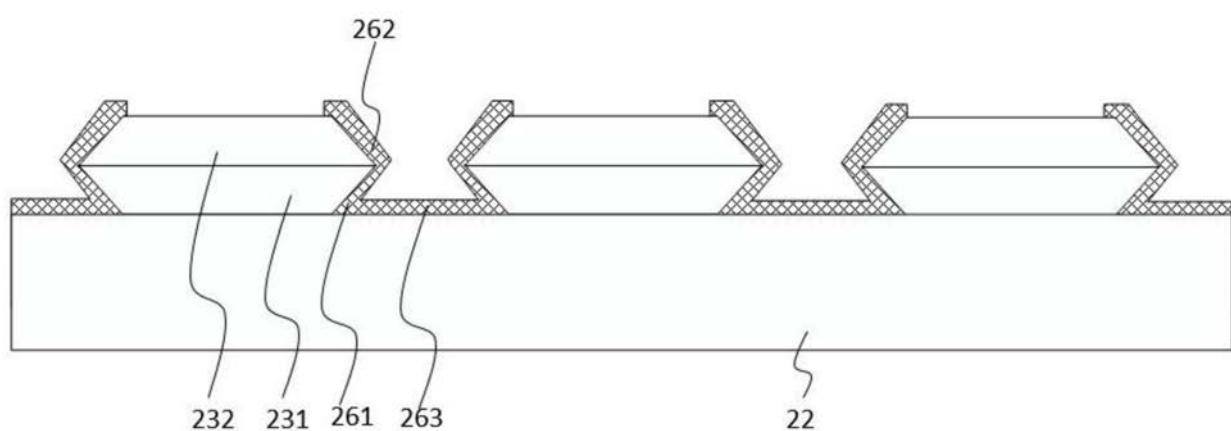


图6

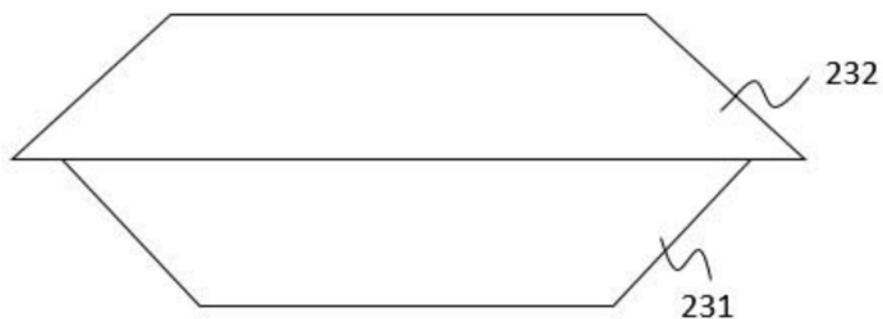


图7



图8

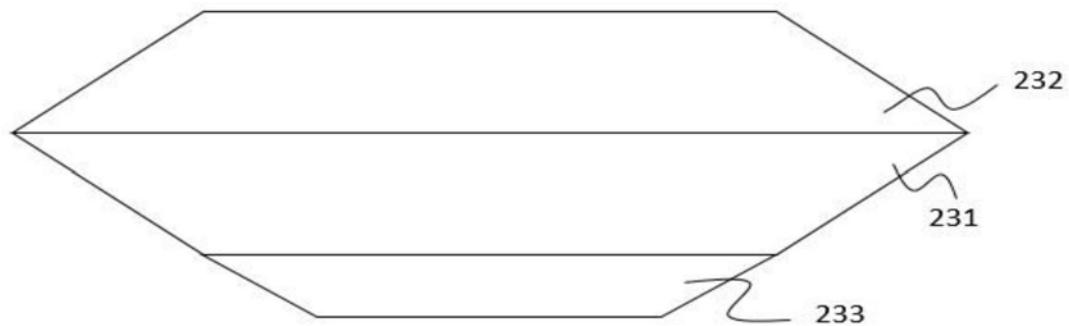


图9

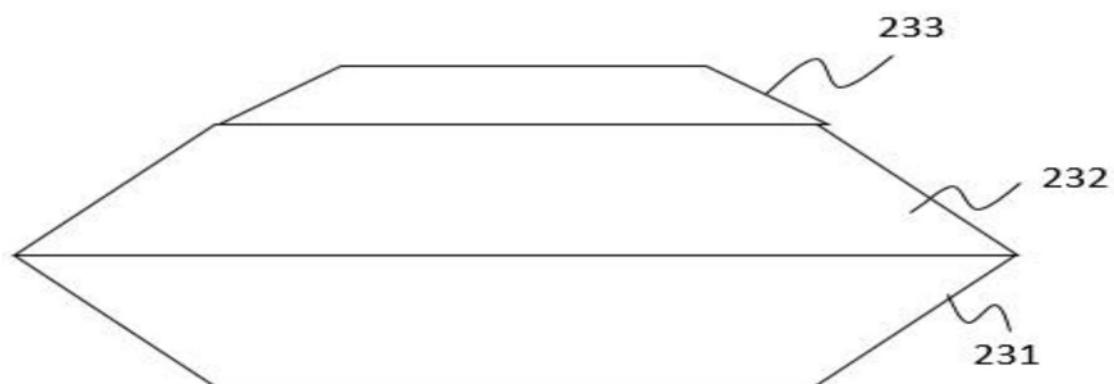


图10

专利名称(译)	一种有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110299389A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910559649.X	申请日	2019-06-26
[标]发明人	曾章和		
发明人	曾章和		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/50		
代理人(译)	黄海霞		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，包括多个有机发光单元；每个有机发光单元包括设置于基板上的下电极、设置于下电极上的有机发光层、设置于有机发光层上的上电极；下电极包括层叠设置的下电极第一部、下电极第二部；下电极第一部设置于基板上，并且下电极第一部的侧边和基板的夹角大于等于90度；下电极第二部设置于下电极第一部上，并且下电极第二部的侧边和下电极第一部的顶面的夹角小于90度；还包括设置于多个有机发光单元之间并覆盖下电极侧边的像素定义层，像素定义层依照下电极侧边的形状成膜；多个有机发光单元的有机发光层包括多层有机膜层，至少部分有机膜层在像素定义层处断开。

