



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109873023 B

(45) 授权公告日 2021.10.19

(21) 申请号 201910250519.8

H01L 51/56 (2006.01)

(22) 申请日 2019.03.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104425766 A, 2015.03.18

申请公布号 CN 109873023 A

CN 109037493 A, 2018.12.18

CN 104425766 A, 2015.03.18

(43) 申请公布日 2019.06.11

审查员 张斌

(73) 专利权人 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 吕志军 董立文 刘文渠 宋晓欣

崔钊 王利波 孟德天 张锋

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

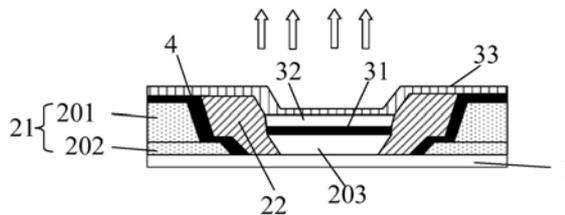
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的OLED中在像素界定结构位置处易产生漏光的问题。本发明的OLED显示基板中相当于在像素界定结构内倾斜插入了反射膜层,将像素发光区可能产生的漏光反射回像素区,从而避免漏光,提高了发光效率。



1. 一种OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述制备方法具体包括以下制备步骤:
在衬底上的像素区形成图案化的第三平坦化层;
在衬底上的非像素区形成图案化的第二平坦化层;
在第三平坦化层背离衬底的一侧形成像素发光区的阳极;
在第二平坦化层背离衬底的一侧形成图案化的第一平坦化层,第二平坦化层与第一平坦化层叠层构成第一像素界定结构,第二平坦化层和第一平坦化层的端面形成一个坡面,所述坡面随着与所述衬底距离的增加而远离所述像素发光区;
在第二平坦化层和第一平坦化层靠近像素发光区的坡面形成反射膜层;
在反射膜层靠近像素发光区的一侧形成第二像素界定结构;
在阳极背离衬底的一侧逐一形成像素发光区的发光层和阴极。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第三平坦化层、第二平坦化层、第一平坦化层采用同一掩模版形成;
所述第三平坦化层由负性光刻胶形成,所述第二平坦化层、第一平坦化层由正性光刻胶形成;或者所述第三平坦化层由正性光刻胶形成,所述第二平坦化层、第一平坦化层由负性光刻胶形成。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第一平坦化层和第二平坦化层各自的端面在连接部有台阶,各端面和台阶处均设置有反射层。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,每个所述反射膜层覆盖整个所述端面,形成一个围设所述像素发光区的连续的曲面。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第二像素界定结构设置在所述第一像素界定结构的所述端面延伸到第一像素界定结构的顶部和底部且覆盖所述反射膜层的绝缘层。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第二像素界定结构由透明材料构成。
7. 根据权利要求6所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述坡面形成的坡度夹角范围为 50° - 70° 。
8. 根据权利要求5所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述反射膜层延伸至所述第一像素界定结构的顶面并覆盖至少部分所述第一像素界定结构的顶面;所述第二像素界定结构延伸到第一像素界定结构的顶面,且不超过所述第一像素界定结构顶面的反射膜层。
9. 根据权利要求8所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,相邻像素发光区之间的反射膜层连为一体,形成一个纵截面为倒立的梯形结构,所述反射膜层覆盖所述第一像素界定结构。
10. 根据权利要求3所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第三平坦化层的厚度大于所述第一平坦化层的厚度,小于所述第二平坦化层的厚度,且所述第三平坦化层的横截面由下至上逐渐增大。
11. 根据权利要求3所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第三平坦化层与所述反射膜层之间有间隙;所述阳极设置在第三平坦层上,且与反射膜层有间隙,所述第二像素界定结构覆盖所述反射膜层且填充所述间隙。

12. 根据权利要求3所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述发光层设置在所述阳极上方,且所述发光层不超过所述阳极的边缘;所述阴极覆盖所述发光层,所述阴极的水平面低于所述第一像素界定结构的顶面。

一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示装置,通常由像素界定结构限定出像素区,像素区设有像素发光区;为避免像素界定结构(PDL)

[0003] 吸收光,造成出光效率降低,PDL一般由透明材料构成,但是会存在PDL处向OLED的出光侧产生逸出光,形成漏光。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的OLED中在像素界定结构位置处易产生漏光的问题,提供一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种OLED显示基板,所述OLED显示基板具有出光侧,所述OLED显示基板包括衬底,所述衬底上设有像素界定结构,所述像素界定结构包括界定每个像素发光区的第一像素界定结构,所述第一像素界定结构包括朝向每个像素发光区的端面,在一个或多个所述端面上设置有反射膜层。

[0007] 可选的是,每个所述反射膜层覆盖整个所述端面,形成一个围设所述像素发光区的连续的曲面。

[0008] 可选的是,所述第一像素界定结构包括在所述衬底上依次叠层设置的第二平坦化层和第一平坦化层,所述第一平坦化层和第二平坦化层的端面形成坡面,所述坡面随着第一平坦化层和第二平坦化层与所述衬底距离的增加而远离所述像素发光区。

[0009] 可选的是,所述像素界定结构还包括第二像素界定结构,所述第二像素界定结构设置在所述第一像素界定结构的所述端面延伸到第一像素界定结构的顶部和底部且覆盖所述反射膜层的绝缘层。

[0010] 可选的是,所述第二像素界定结构由透明材料构成。

[0011] 可选的是,所述坡面形成的坡度夹角范围为 50° - 70° 。

[0012] 可选的是,所述反射膜层延伸至所述第一像素界定结构的顶面并覆盖至少部分所述第一像素界定结构的顶面;所述第二像素界定结构延伸到第一像素界定结构的顶面,且不超过所述第一像素界定结构顶面的反射膜层。

[0013] 可选的是,相邻像素发光区之间的反射膜层连为一体,形成一个纵截面为倒立的梯形结构,所述反射膜层覆盖所述第一像素界定结构。

[0014] 可选的是,所述像素发光区包括靠近衬底一侧的阳极,远离衬底一侧设置的阴极,以及设于阳极与阴极之间的发光层,所述阳极与衬底之间设有图案化的第三平坦化层。

[0015] 可选的是,所述第三平坦化层的厚度大于所述第一平坦化层的厚度,小于所述第二平坦化层的厚度,且所述第三平坦化层的横截面由下至上逐渐增大。

[0016] 可选的是,所述第三平坦化层与所述反射膜层之间有间隙;所述阳极设置在第三平坦化层上,且与反射膜层有间隙,所述第二像素界定结构覆盖所述反射膜层且填充所述间隙。

[0017] 可选的是,所述发光层设置在所述阳极上方,且所述发光层不超过所述阳极的边缘;所述阴极覆盖所述发光层,所述阴极的水平面低于所述第一像素界定结构的顶面。

[0018] 本发明还提供一种OLED显示基板的制备方法,所述制备方法具体包括以下制备步骤:

[0019] 在衬底上的像素区形成图案化的第三平坦化层;

[0020] 在衬底上的非像素区形成图案化的第二平坦化层;

[0021] 在第三平坦化层背离衬底的一侧形成像素发光区的阳极;

[0022] 在第二平坦化层背离衬底的一侧形成图案化的第一平坦化层,第二平坦化层与第一平坦化层叠层构成第一像素界定结构,第二平坦化层和第一平坦化层的端面形成一个坡面,所述坡面随着与所述衬底距离的增加而远离所述像素发光区;

[0023] 在第二平坦化层和第一平坦化层靠近像素发光区的坡面形成反射膜层;

[0024] 在反射膜层靠近像素发光区的一侧形成第二像素界定结构;

[0025] 在阳极背离衬底的一侧逐一形成像素发光区的发光层和阴极。

[0026] 可选的是,所述第三平坦化层、第二平坦化层、第一平坦化层采用同一掩模版形成;

[0027] 所述第三平坦化层由负性光刻胶形成,所述第二平坦化层、第一平坦化层由正性光刻胶形成;或者所述第三平坦化层由正性光刻胶形成,所述第二平坦化层、第一平坦化层由负性光刻胶形成。

[0028] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的OLED显示基板。

附图说明

[0029] 图1为本发明的实施例1的OLED显示基板的结构示意图;

[0030] 图2为本发明的实施例2的OLED显示基板的一种结构示意图;

[0031] 图3为本发明的实施例2的OLED显示基板的另一种结构示意图;

[0032] 图4为本发明的实施例2的OLED显示基板的局部结构示意图;

[0033] 图5为本发明的实施例3的OLED显示基板的制备方法的流程示意图;

[0034] 其中,附图标记为:1、衬底;2、像素界定结构;21、第一像素界定结构;22、第二像素界定结构;201、第一平坦化层;202、第二平坦化层;203、第三平坦化层;3、像素发光区;31、阳极;32、发光层;33、阴极;4、反射膜层。

具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0036] 从像素发光区发出的光,在一定入射角度范围内会在像素发光区的表面发生全反射,之后在像素发光区内部传播,由此在像素发光区内部产生光波导模式。这导致在一定入射角范围内,光束可能脱离像素发光区内部的波导模式进入像素界定结构。这部分光束基

本上横向传播,与像素区的有效显示所需的出光方向大致垂直。在不受控制的条件下,这部分光束基本上横向传输至PDL内部,会存在PDL处向OLED的出光侧产生逸出光,形成漏光。

[0037] 实施例1:

[0038] 本实施例提供一种OLED显示基板,如图1所示,所述OLED显示基板具有出光侧,所述OLED显示基板包括衬底1,所述衬底1上设有像素界定结构2,所述像素界定结构2包括朝向每个像素发光区3的端面,在一个或多个(如全部)所述端面上设置有反射膜层4。

[0039] 也就是说,本实施例中像素发光区3的外围位置处设有反射膜层4,所述反射膜层4与所述衬底1不平行设置,以将由像素发光区3发出并从非出光侧射出的至少部分光反射至像素区。

[0040] 本实施例的OLED显示基板中相当于在像素界定结构2内倾斜插入了反射膜层4,将像素发光区3可能产生的漏光反射回像素区,从而避免漏光,提高了发光效率。

[0041] 实施例2:

[0042] 本实施例提供一种OLED显示基板,如图2所示,所述OLED显示基板具有出光侧,所述OLED显示基板包括衬底1,所述衬底1上设有像素界定结构2,所述像素界定结构2包括界定每个像素发光区3的第一像素界定结构21,所述第一像素界定结构21包括朝向每个像素发光区3的端面,在一个或多个所述端面上设置有反射膜层4,所述反射膜层4与所述衬底1不平行设置,以将由像素发光区3发出并从非出光侧射出的至少部分光反射至像素区。每个所述反射膜层4覆盖对应于一个像素发光区外围的像素界定层的整个端面,形成一个围设该像素发光区的连续的曲面。

[0043] 本实施例的OLED显示基板中像素发光区3周边的第一像素界定结构21的端面均设置了反射膜层4,反射膜层4环绕像素发光区3周边形成一个曲面,这样可以将整个像素发光区3发出的射向相邻像素区的光反射回像素区,确保了第一像素界定结构21的位置不会发生漏光,同时也提高了发光效率。

[0044] 在一个实施例中,所述第一像素界定结构21包括第一平坦化层201和第二平坦化层202,第二平坦化层202与第一平坦化层201在衬底上叠置,且第二平坦化层202相较于所述第一平坦化层201更靠近衬底1设置,所述第一平坦化层201和第二平坦化层202的端面形成一个坡面,所述坡面随着与所述衬底1距离的增加而远离所述像素发光区3。

[0045] 也就是说,本实施例中所述第一平坦化层201在衬底1上的正投影落入第二平坦化层202在衬底1上的正投影内部。第一平坦化层201和第二平坦化层202各自的端面连接形成一个倾斜的坡面,用于附着反射膜层4,或者第一平坦化层201和第二平坦化层202各自的端面在连接部有台阶,各端面和台阶处均设置有反射层。

[0046] 在一个实施例中,所述像素界定结构2还包括第二像素界定结构22,所述第二像素界定结构22设置在所述第一像素界定结构的端面延伸到第一像素界定结构的顶部和底部且覆盖所述反射膜层的绝缘层。

[0047] 即本实施例的OLED显示基板中的像素界定结构2包括两部分,分别为第一像素界定结构21和第二像素界定结构22,反射膜层4夹设于第二像素界定结构22和第一像素界定结构21之间,这样即使像素发光区3发出横向的光至第二像素界定结构22,光束会经由反射膜层4反射回像素区,确保了第一像素界定结构21的位置不会发生漏光,相当于提高了发光效率。

[0048] 在一个实施例中,所述第二像素界定结构22由透明或低反射率的材料构成。

[0049] 本实施例中第二像素界定结构22由透明材料构成可有效降低对像素发光区3的出射光的吸收。具体的,第二像素界定结构22可以采用透明的树脂材料或透明的胶体固化形成。

[0050] 在一个实施例中,所述OLED显示基板为顶发射型,所述坡面形成的坡度夹角范围为 50° - 70° ,例如,其夹角可以是 50° 、 55° 、 60° 、 67° 、 70° 等 50° 与 70° 之间的任意角度,优选的,其可以是 55° - 67° 之间的任意角度,这样设计的好处是可有效将投射到相邻像素区域的光线反射回并出射到出光侧。

[0051] 本实施例中如图3所示,第一像素界定结构21包括两部分,分别为图案化的第一平坦化层201和第二平坦化层202,其中,第二平坦化层202和第一平坦化层201在衬底1上的正投影的面积稍微存在一些差距,优选的是,开口处的斜面与衬底1的夹角范围为 50° - 70° ,这样第二平坦化层202和第一平坦化层201的开口位置可以形成一个小台阶,更利于在第二平坦化层202和第一平坦化层201靠近像素发光区3的倾斜面形成反射膜层4。

[0052] 作为本实施例中的一种可选实施方案,所述反射膜层4延伸至所述第一像素界定结构21的顶面并覆盖至少部分所述第一像素界定结构21的顶面;所述第二像素界定结构22延伸到第一像素界定结构21的顶面,且不超过所述第一像素界定结构21顶面的反射膜层4。

[0053] 也就是说,在垂直于衬底1的方向上,所述第二像素界定结构22的尺寸小于或等于第一像素界定结构21的尺寸。本实施例中将第二像素界定结构22尺寸设计的较小,这样相当于使得反射膜层4更靠近像素发光区3,最大化的避免漏光,提高发光效率。

[0054] 在一个实施例中,相邻像素发光区之间的反射膜层4连为一体,形成一个截面为倒立的梯形结构,所述反射膜层覆盖所述第一像素界定结构。

[0055] 如图4所示,反射膜层4依附于像素界定层的端面形成一个纵截面类似于倒梯形的结构,倒扣在第二平坦化层202和第一平坦化层201上方。

[0056] 在一个实施例中,如图3所示,所述像素发光区3包括靠近衬底1一侧的阳极31,远离衬底1一侧设置的阴极33,以及设于阳极31与阴极33之间的发光层32,所述阳极31与衬底1之间设有图案化的第三平坦化层203。

[0057] 本实施例中衬底1可以采用玻璃衬底1,为了增加阳极31与衬底1的附着性,在衬底1上设置了图案化的第三平坦化层203,第三平坦化层203可由负性光刻胶构成,将阳极31设于第三平坦化层203上。

[0058] 在一个具体实施例中,所述第三平坦化层的厚度大于第一平坦化层的厚度,小于第二平坦化层的厚度,且所述第三平坦化层的横截面由下至上逐渐增大。

[0059] 其中,所述第三平坦化层203、第二平坦化层202、第一平坦化层201采用同一掩膜版,不同的曝光量形成;这样可以三层平坦化层共用同一掩膜,节约生产成本。具体的,可以调整曝光量及膜层厚度,使得第三平坦化层203的厚度 $>$ 第二平坦化层202的厚度 $>$ 第一平坦化层201的厚度。

[0060] 在一个实施例中,所述第三平坦化层与所述反射膜层之间有间隙;所述阳极设置在第三平坦化层上,且与反射膜层有间隙,所述第二像素界定结构覆盖所述反射膜层且填充所述间隙。

[0061] 也就是说,第三平坦化层与所述反射膜层之间的间隙用于容纳第二像素界定结

构,阳极与所述反射膜层之间的间隙用于容纳第二像素界定结构。第二像素界定结构填满第三平坦化层、阳极与反射膜层之间的间隙,并在阳极上方围成一个凹坑,作为一个用于形成发光层的空间。

[0062] 在一个实施例中,所述发光层设置在所述阳极上方,且所述发光层不超过所述阳极的边缘;所述阴极覆盖所述发光层,所述阴极的水平面低于所述第一像素界定结构的顶面。

[0063] 其中,发光层设于上述的第二像素界定结构在阳极上方围成的凹坑内,发光面积不大于阳极的面积,阴极可以是整层覆盖的,即阴极可以覆盖第二像素界定结构和发光层,还可以覆盖第一像素界定结构上方的反射膜层,但是在发光层上方的阴极的上表面不高于第一像素界定结构的上表面。

[0064] 在本实施例对应的附图中,显示了附图所示各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底上的投影面积可以相同,也可以不同,可以通过刻蚀工艺实现所需的各结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,例如可以是附图所示的矩形,还可以是梯形,或其它刻蚀所形成的形状,同样可通过刻蚀实现。

[0065] 实施例3:

[0066] 本实施例提供一种上述实施例的OLED显示基板的制备方法,所述OLED显示基板具有出光侧,如图5所示,所述方法具体包括以下制备步骤:

[0067] S01、在衬底1上的像素区形成图案化的第三平坦化层203;该步骤中的衬底1可以采用玻璃衬底1,也可以采用其它的柔性衬底1,衬底1上可以预先形成有控制电路层。其中,第三平坦化层203的作用是:增加后续步骤形成的阳极31的附着性。具体的,第三平坦化层203可采用第一掩模版,由负性光刻胶形成于像素区。

[0068] S02、在衬底1上的非像素区形成具有开口的第二平坦化层202;具体的,可以采用第一掩模版,由正性光刻胶形成第二平坦化层202。优选的是,先形成第三平坦化层203,后形成第二平坦化层202;如果二者顺序颠倒,则负性的第二平坦化层202可能不容易形成平整面,影响整体反光及后续像素发光区3的材料平整性。

[0069] S03、在第三平坦化层203背离衬底1的一侧形成像素发光区3的阳极31;具体的,可以采用溅射、旋涂、曝光显影、蚀刻剥离等方式获得图案化的阳极31。例如可以沉积金属,然后刻蚀保留第三平坦化层203上的金属作为阳极31。

[0070] S04、在第二平坦化层202背离衬底1的一侧形成具有开口的第一平坦化层201,第二平坦化层202与第一平坦化层201叠置构成第一像素界定结构21,所述第一平坦化层201在衬底1上的正投影落入第二平坦化层202在衬底1上的正投影内部,其中,所述第三开口处的斜面与衬底1的夹角范围为 50° - 70° ;

[0071] 优选的是,所述第三平坦化层203、第二平坦化层202、第一平坦化层201采用同一掩模版,不同的曝光量形成;这样可以三层平坦化层共用同一掩膜,节约生产成本。具体的,可以调整曝光量及膜层厚度,例如,第三平坦化层203采用负性光刻胶进行曝光,第二平坦化层202、第一平坦化层201采用正性光刻胶进行曝光,并且第三平坦化层203的曝光量大于第二平坦化层202的曝光量,且小于第一平坦化层201的曝光量,使得第三平坦化层203的厚度 $>$ 第二平坦化层202的厚度 $>$ 第一平坦化层201的厚度,且第一平坦化层201的开口处的斜面与衬底1的角度限定在 50° ~ 70° 范围内。

[0072] S05、在第二平坦化层202和第一平坦化层201靠近像素发光区3的一侧形成反射膜层4；具体的，反射膜层4可以采用金属例如Al、AlNd等形成，防止湿法刻蚀对阳极31产生不良影响。

[0073] S06、在反射膜层4靠近像素发光区3的一侧形成第二像素界定结构22；具体的，可以利用透明树脂材料例如树脂、聚酰亚胺、有机硅或二氧化硅等形成第二像素界定结构22，优选的是，第二像素界定结构22的厚度不高于反射膜层4。

[0074] S07、在阳极31背离衬底1的一侧逐一形成像素发光区3的发光层32和阴极33。具体的，发光层可以通过真空蒸镀或者喷墨印刷的方式形成。例如可以采用蒸镀工艺形成空穴注入层(Hole Injection Layer, HIL)、空穴传输层(Hole Transport Layer, HTL)、有机发光材料层(Emitting Material Layer, EML)、电子传输层(Electron Transport Layer, ETL)和电子注入层(Electron Injection Layer, EIL)等。采用Al、Ag、Mg中的一种或几种的混合的合金材料蒸镀形成半透明阴极。

[0075] 需要说明的是，本实施例可以如上述步骤所述第三平坦化层由负性光刻胶形成，所述第二平坦化层、第一平坦化层由正性光刻胶形成；还可以所述第三平坦化层由正性光刻胶形成，所述第二平坦化层、第一平坦化层由负性光刻胶形成，在此不再赘述。

[0076] 实施例4：

[0077] 本实施例提供了一种显示装置，其包括上述任意一种OLED显示基板。所述显示装置可以为：电子纸、OLED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。

[0078] 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。

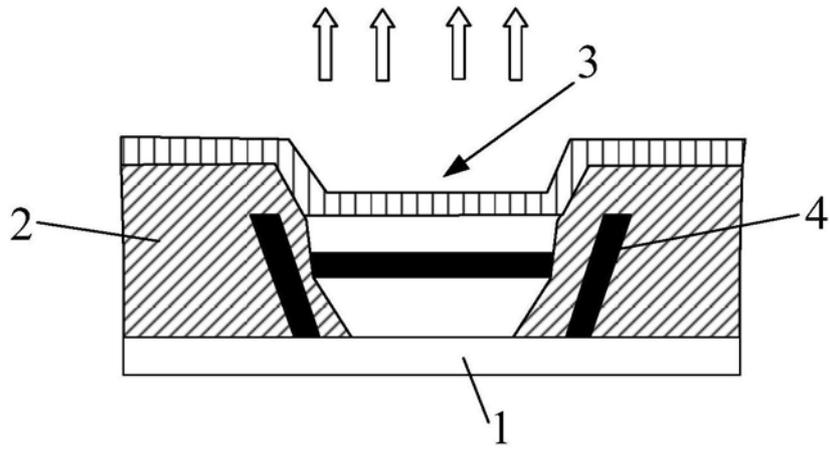


图1

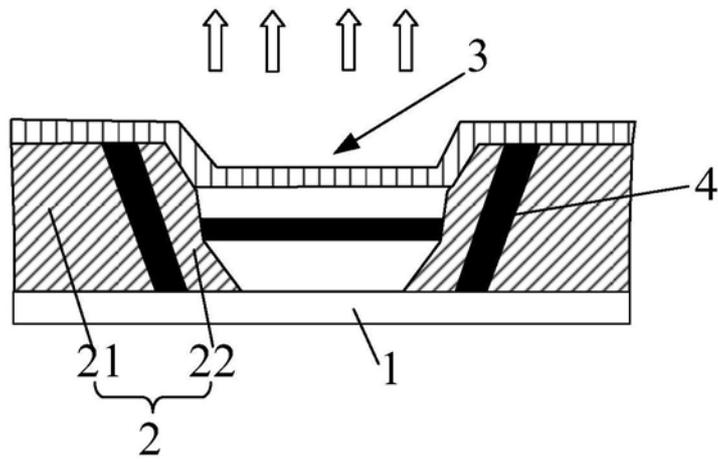


图2

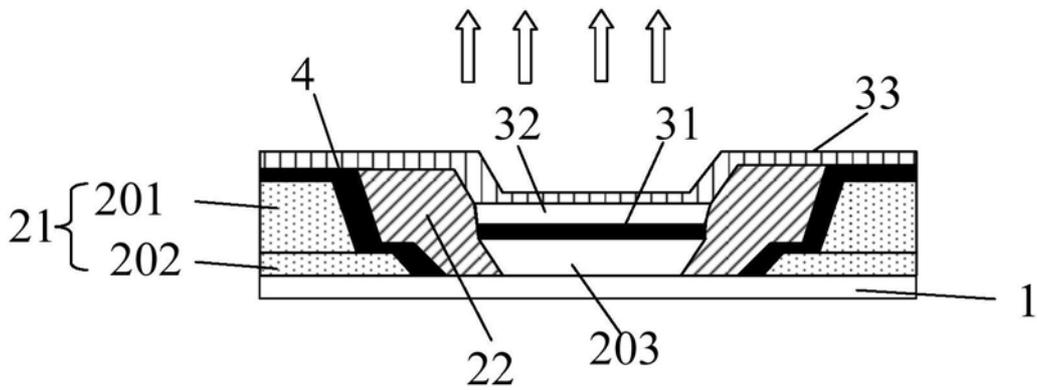


图3

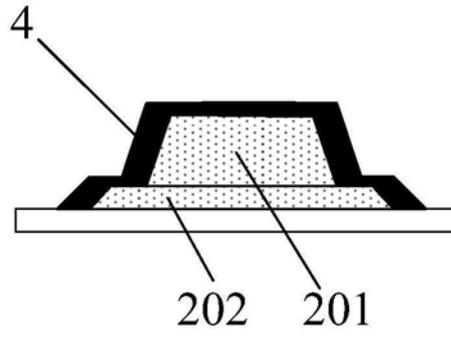


图4

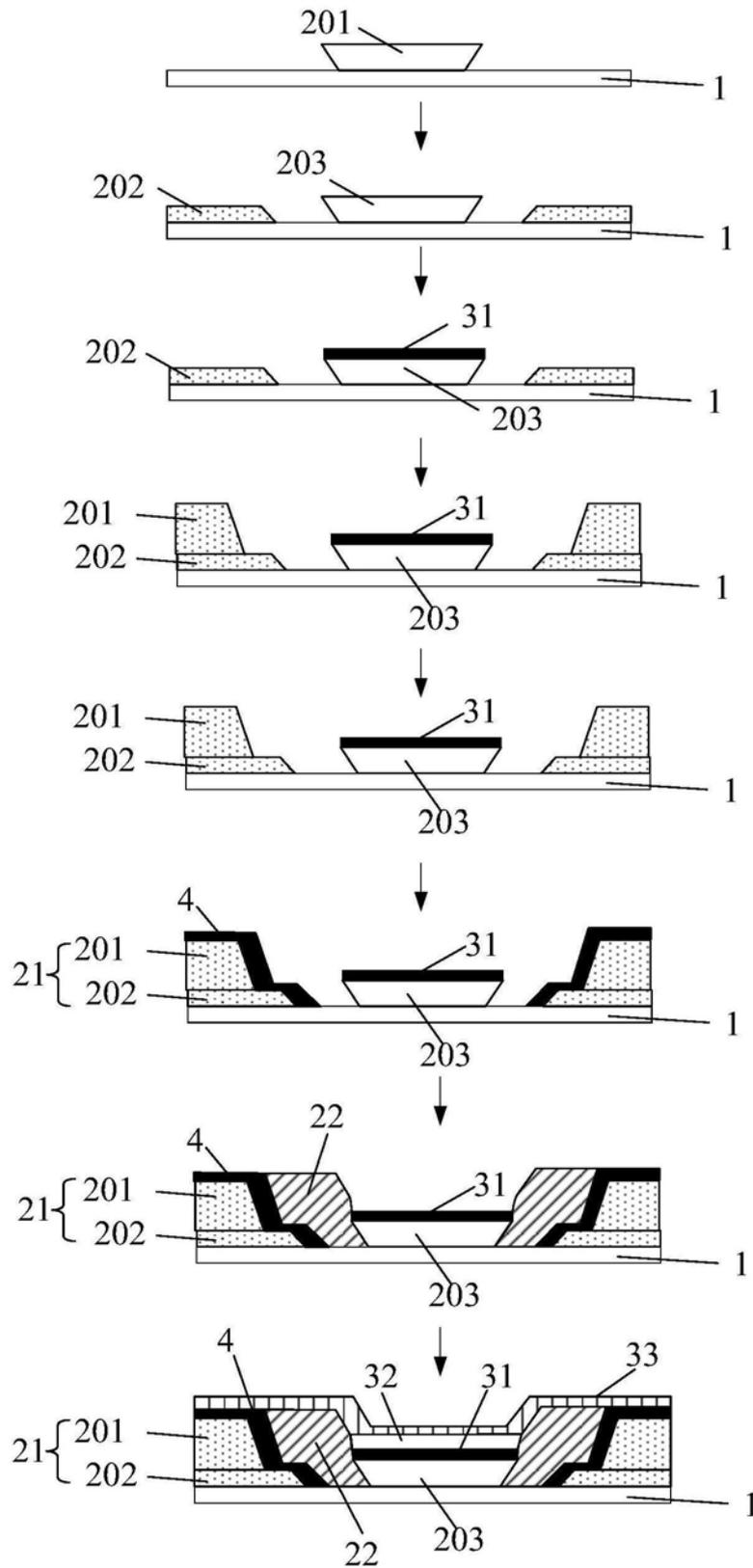


图5