



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110112328 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910277863.6

(22)申请日 2019.04.08

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 刘华龙

(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 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

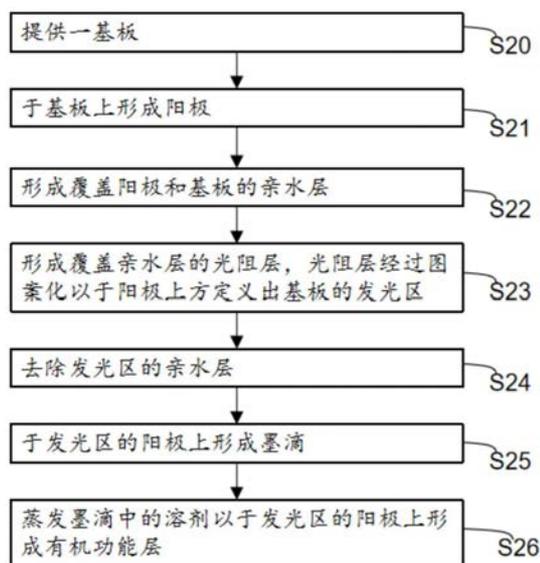
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

## (57)摘要

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法,通过在阳极上形成亲水层,再形成图案化光阻层以在阳极上方形成开口而定义发光区,去除发光区的亲水层以除去附着在亲水层上的残留光阻以及杂质颗粒,避免残留光阻以及杂质颗粒导致墨滴在发光区的阳极上铺展不均匀而使得干燥后的有机功能膜层不能完全覆盖发光区的阳极,从而影响有机发光二极管显示器的显示效果。有机功能层为有机发光层时,能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均的问题。



1. 一种有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括如下步骤:  
提供一基板,所述基板具有发光区;  
于所述基板上形成阳极;  
形成覆盖所述阳极和所述基板的亲水层;  
形成覆盖所述亲水层的光阻层,所述光阻层经过图案化以于所述阳极上方定义出所述基板的所述发光区;  
去除所述发光区的所述亲水层;  
于所述发光区的所述阳极上形成墨滴,所述墨滴包括溶剂和溶解于所述溶剂中的有机功能材料;  
蒸发所述墨滴中的所述溶剂以于所述发光区的所述阳极上形成有机功能层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述亲水层的制备材料为亲水性二氧化硅、氧化铟锡、亲水性聚氨酯、亲水性丙烯酸酯以及亲水性环氧树脂中的至少一种。
3. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述亲水层的制备材料为亲水性二氧化硅。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述去除所述发光区的所述亲水层包括如下步骤:采用干法刻蚀或湿法刻蚀以去除所述发光区的所述亲水层。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述亲水层的厚度为2纳米-10微米。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述于所述发光区的所述阳极上形成墨滴包括如下步骤:通过喷涂于所述发光区的所述阳极上形成墨滴。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述有机功能材料为空穴传输材料、空穴注入材料或有机发光材料中的任意一种。
8. 根据权利要求1或7所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,所述有机功能层为有机发光层。
9. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包括:  
一基板,所述基板具有发光区;  
一阳极,所述阳极位于所述基板上;  
一亲水层,所述亲水层覆盖所述基板以及所述发光区外的所述阳极;  
一图案化光阻层,所述图案化光阻层覆盖所述亲水层且在所述阳极上方具有开口以定义所述基板的所述发光区,  
一有机功能层,所述有机功能层位于所述发光区的所述阳极上,所述有机功能层是通过于所述阳极和所述基板上形成亲水层,于所述亲水层上形成光阻层,图案化所述光阻层使所述阳极上方形成所述开口,去除所述开口内的所述亲水层,于所述开口内的所述阳极上形成墨滴并蒸发所述墨滴中的溶剂形成,所述墨滴包括所述溶剂和溶解于所述溶剂中的有机功能材料。
10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机功能层为有

机发光层。

## 有机发光二极管显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)以其良好的自发光特性、高对比度以及快速响应等优势,在显示领域、照明领域以及智能穿戴领域等都得到了广泛的应用。

[0003] 目前,制备OLED器件的主要方法有蒸镀法和喷墨打印法两种。利用全蒸镀方法以制备大中小尺寸的OLED显示器件相对于喷墨打印而言已相当成熟,其已经用于商业化生产。然而,全蒸镀方法由于材料利用率低导致其难以用于制备高分辨率的OLED器件。喷墨打印技术制备OLED器件的材料利用率高达90%以上且其制备OLED器件的成本较全蒸镀技术低17%左右。喷墨打印过程中无需掩模板使其可用于高分辨率显示器件的制备,故采用喷墨打印以制备出大尺寸、高分辨率的OLED器件是显示领域的研究热点。

[0004] 在氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)图形化后制备图案化光阻(bank)以定义发光区。图案化光阻是通过曝光光阻层的部分区域并用显影液显影以于光阻层上形成开口,该开口位于阳极上方以定义发光区。由于曝光光阻层并显影后,ITO图形上会附着残留光阻以及微米级的异物颗粒,通过喷墨打印以在ITO图形表面形成有机功能层的过程中,如图1所示,ITO表面由于有残留光阻而导致墨滴11不能均匀铺展在发光区的ITO图案10上,且个别像素(pixel)内有微米级的异物颗粒。干燥后的有机功能膜层出现残留光阻处和异物处无功能膜覆盖会导致OLED显示器件显示异常。

[0005] 因此,有必要提出一种技术方案以解决由于ITO图案上有残留光阻以及异物导致形成于ITO图案上的墨滴不能均匀铺展而引起OLED显示器件显示异常的问题。

### 发明内容

[0006] 鉴于此,本申请的目的在于提供一种有机发光二极管显示器的制造方法,以解决ITO图案上有残留光阻以及异物导致形成于ITO图案上的墨滴不能均匀铺展而引起OLED显示器件显示异常的问题。

[0007] 为实现上述目的,技术方案如下。

[0008] 一种有机发光二极管显示器的制造方法,所述制造方法包括如下步骤:

[0009] 提供一基板,所述基板具有发光区;

[0010] 于所述基板上形成阳极;

[0011] 形成覆盖所述阳极和所述基板的亲水层;

[0012] 形成覆盖所述亲水层的光阻层,所述光阻层经过图案化后以于所述阳极上方定义出所述基板的所述发光区;

[0013] 去除所述发光区的所述亲水层;

[0014] 于所述发光区的所述阳极上形成墨滴,所述墨滴包括溶剂和溶解于所述溶剂中的

有机功能材料；

[0015] 蒸发所述墨滴中的所述溶剂以于所述发光区的所述阳极上形成有机功能层。

[0016] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述亲水层的制备材料为亲水性二氧化硅、氧化铟锡、亲水性聚氨酯、亲水性丙烯酸酯以及亲水性环氧树脂中的任意一种。

[0017] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述亲水层的制备材料为亲水性二氧化硅。

[0018] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述去除所述发光区的所述亲水层包括如下步骤:采用干法刻蚀或湿法刻蚀以去除所述发光区的所述亲水层。

[0019] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述亲水层的厚度为2纳米-10微米。

[0020] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述于所述发光区的所述阳极上形成墨滴包括如下步骤:通过喷涂于所述发光区的所述阳极上形成墨滴。

[0021] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述有机功能材料为空穴传输材料、空穴注入材料或有机发光材料中的任意一种。

[0022] 在上述有机发光二极管显示器的制造方法中,所述有机功能层为有机发光层。

[0023] 本申请还提供一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器中的有机功能层在发光区铺展性好,避免有机发光二极管显示器出现不良显示现象。

[0024] 一种有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器包括:

[0025] 一基板,所述基板具有发光区;

[0026] 一阳极,所述阳极位于所述基板上;

[0027] 一亲水层,所述亲水层覆盖所述基板以及所述发光区外的所述阳极;

[0028] 一图案化光阻层,所述图案化光阻层覆盖所述亲水层且在所述阳极上方具有开口以定义所述基板的所述发光区,

[0029] 一有机功能层,所述有机功能层位于所述发光区的所述阳极上,所述有机功能层是通过于所述阳极和所述基板上形成亲水层,于所述亲水层上形成光阻层,图案化所述光阻以图案化所述光阻层使所述阳极上方形成所述开口,去除所述开口内的所述亲水层,于所述开口内的所述阳极上形成墨滴并蒸发所述墨滴中的溶剂形成,所述墨滴包括所述溶剂和溶解于所述溶剂中的有机功能材料。

[0030] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机功能层为有机发光层。

[0031] 有益效果:本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法,通过在阳极上形成亲水层,再形成图案化光阻层以在阳极上方形成开口而定义发光区,去除发光区的亲水层以除去附着在亲水层上的残留光阻以及杂质颗粒,避免残留光阻以及杂质颗粒导致墨滴在发光区的阳极上铺展不均匀而使得干燥后的有机功能膜层不能完全覆盖发光区的阳极,从而影响有机发光二极管显示器的显示效果。有机功能层为有机发光层时,能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均的问题。

## 附图说明

[0032] 图1为传统技术中有机功能层在发光区ITO图案上的结构示意图;

[0033] 图2为本申请一实施例有机发光二极管显示器的制造方法的流程图;

[0034] 图3A-3G为图2所示流程图制造过程中的结构示意图。

### 具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0036] 请参阅图2,其为本申请一实施例有机发光二极管显示器的制造方法的流程图。该有机发光二极管显示器的制造方法包括如下步骤:

[0037] S20:如图3A所示,提供一基板20。

[0038] 基板20可以为玻璃基板以及柔性基板。柔性基板的制备材料包括但不限于聚酰亚胺以及聚对苯二甲酸乙二醇酯等。基板20也可以为薄膜晶体管阵列基板,薄膜晶体管阵列基板包括衬底以及设置于衬底上阵列排布的薄膜晶体管。薄膜晶体管可以为单晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管或金属氧化物薄膜晶体管。薄膜晶体管阵列基板还可以包括钝化层以及平坦化层。钝化层用于阻挡离子进入薄膜晶体以避免离子影响薄膜晶体管的电性。平坦化层用于使薄膜晶体管阵列基板的表面更加平整。

[0039] S21:如图3B所示,于基板20上形成阳极21。

[0040] 具体地,于基板20形成整面的导电层,在导电层上涂布光刻胶,对光刻胶进行曝光后,再用显影液处理光刻胶以移除部分光刻胶,采用刻蚀工艺以去除未被光刻胶覆盖的导电层,再移除剩余的光刻胶而形成阳极。导电层可以为单层,也可以为多层。

[0041] 阳极为透明电极时,阳极可以为氧化铟锡层或氧化铟锌层。阳极为反射电极或半透明电极时,其也可以为氧化铟锡层以及金属层的叠层。

[0042] S22:如图3C所示,形成覆盖阳极21和基板20的亲水层22。

[0043] 具体地,采用化学气相沉积工艺、溅射工艺、印刷工艺、涂布工艺、真空蒸镀工艺以及原子层沉积工艺中的一种以于阳极21和基板20上形成亲水层22。

[0044] 亲水层22可以为无机亲水层,例如亲水层22的制备材料为亲水性二氧化硅以及氧化铟锡。亲水层22也可以为有机亲水层,例如亲水层22的制备材料为亲水性聚氨酯、亲水性丙烯酸酯或亲水性环氧树脂。亲水层22也可以为无机亲水层和无机亲水层的叠层。亲水层22的厚度为2纳米-10微米。亲水层22为亲水性二氧化硅时,有利于使亲水层22的厚度较薄且能与基板20具有较好的附着力。

[0045] S23:形成覆盖亲水层22的光阻层,光阻层经过图案化以于阳极21上方定义出基板20的发光区,如图3D所示。

[0046] 具体地,通过涂布以于步骤S22中形成的亲水层22上形成整面的光阻层,使用掩膜版对整面光阻层的部分区域曝光,再用显影液处理曝光后的光阻层以进行显影,使部分区域的光阻移除而形成开口200a,该开口200a位于阳极21上方,该开口200a定义基板20的发光区,图案化光阻层23覆盖开口200a之外的亲水层22。该开口200a的尺寸为 $(200 \pm 20)$ 微米 $\times$  $(75 \pm 5)$ 微米(长 $\times$ 宽)。

[0047] 光阻层为光刻胶。光刻胶主要由树脂、感光剂、溶剂以及添加剂组成。树脂为粘合剂,感光剂是一种光活性极强的化合物。根据组成以及曝光时发生的反应不同,光刻胶可以

分为负性光阻和正性光阻。负性光阻的曝光部分会产生交联,交联的部分不溶于显影液,负性光阻未曝光的部分溶于显影液。正性光阻的曝光部分会离解成溶于显影液的物质,而未曝光的部分不溶解于显影液。

[0048] S24:如图3E所示,去除发光区的亲水层22。

[0049] 具体地,采用干法蚀刻或湿法蚀刻以去除发光区(开口200a中)的亲水层22。在去除发光区的亲水层22的过程中,由于形成图案化光阻而在发光区的亲水层22上附着的残留光阻也会去除,其他附着于发光区的亲水层22上的杂质颗粒也会随着发光区的亲水层22的去除而移除。

[0050] S25:如图3F所示,于发光区的阳极21上形成墨滴24。

[0051] 具体地,通过喷涂于发光区的阳极21上形成墨滴24。喷涂包括喷墨打印。由于通过步骤S24将残留于发光区的光阻以及其他杂质颗粒移除,且亲水层22不会影响墨滴24的在发光区的阳极21上的铺展,故墨滴24能均匀地铺展于发光区的阳极21上。

[0052] 墨滴24包括溶剂和溶解于溶剂中的有机功能材料。有机功能材料为空穴传输材料、空穴传输材料或有机发光材料中的一种。溶剂为有机溶剂。空穴传输材料以及空穴注入材料有利于空穴注入至有机发光层中。有机发光材料在空穴与电子复合时受激发而发出可见光。

[0053] S26:如图3G所示,蒸发墨滴24中的溶剂以于发光区的阳极21上形成有机功能层25。

[0054] 具体地,通过真空干燥等方法以去除墨滴24中的溶剂以形成有机功能层25。有机功能层25可以为空穴传输层、空穴注入层以及有机发光层中的一种。由于墨滴24能均匀地铺展于发光区的阳极21上,使得有机功能层25能铺展于整个发光区的阳极21上。有机功能层25为有机发光层时,能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均问题,即出现亮点或暗点的mura现象。

[0055] 本申请还提供一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器可以顶发光型有机发光二极管显示器,也可以为底发光型有机发光二极管显示器,也可以为透明型有机发光二极管显示器。有机发光二极管显示器是通过上述方法制得。

[0056] 有机发光二极管显示器包括基板、阳极、亲水层、图案化光阻层以及有机功能层。其中,基板具有发光区,阳极位于基板上,亲水层覆盖基板以及发光区外的阳极,图案化光阻层覆盖亲水层且在阳极上方具有开口以定义基板的发光区。有机功能层位于发光区的阳极上,有机功能层是通过于阳极和基板上形成亲水层,于亲水层上形成光阻层,图案化光阻层以在阳极上方形成开口,去除开口内的亲水层,于开口内的阳极上形成墨滴并蒸发墨滴中的溶剂形成,墨滴包括溶剂以及溶解于溶剂中的有机功能层。

[0057] 有机功能层为有机发光层时,能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均的问题,即出现亮点或暗点的mura现象。

[0058] 有机发光二极管显示器还可以包括阴极、电子传输层以及电极注入层等。

[0059] 本申请有机发光二极管显示器由于在其制造过程中形成有机功能层的墨滴在发光区的阳极上的铺展性好,使得有机功能层在发光区铺展性好,避免有机发光二极管显示器出现不良现象。有机功能层为有机发光层时,能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均的问题。

[0060] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

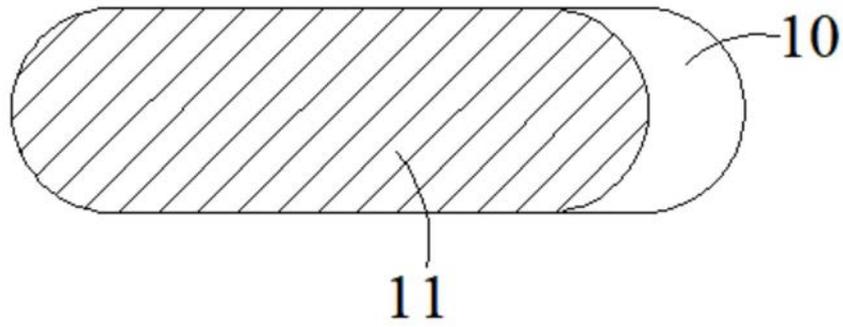


图1

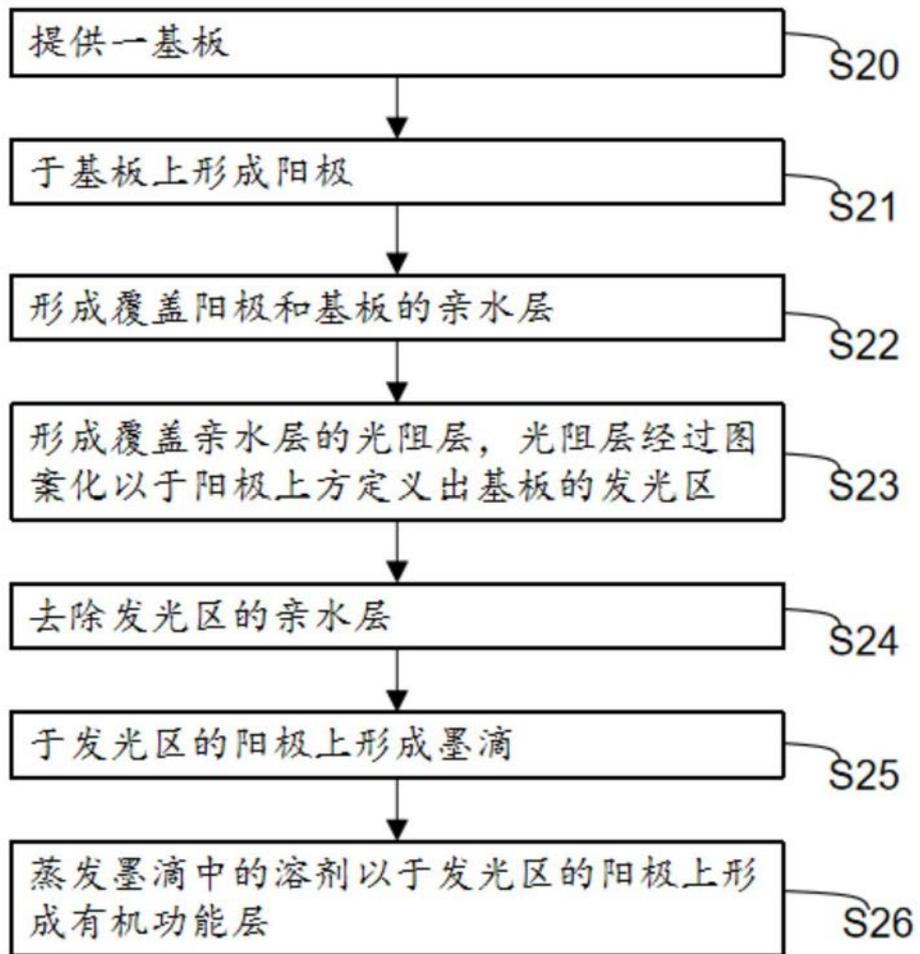


图2

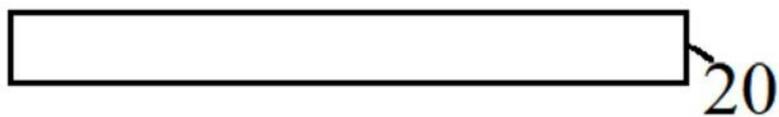


图3A

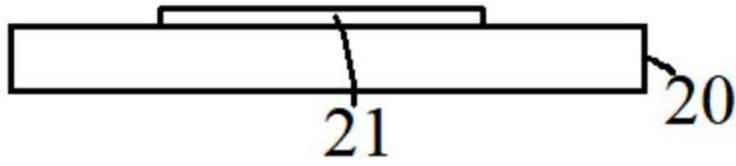


图3B

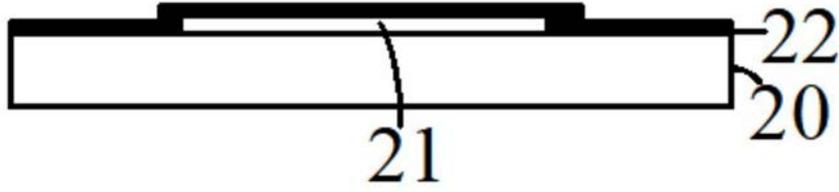


图3C

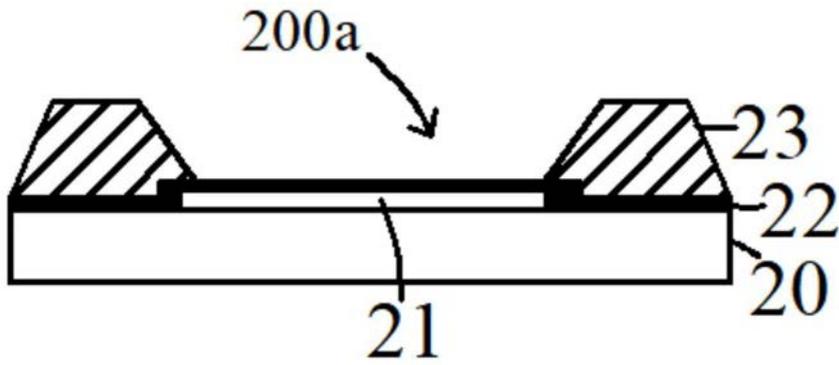


图3D

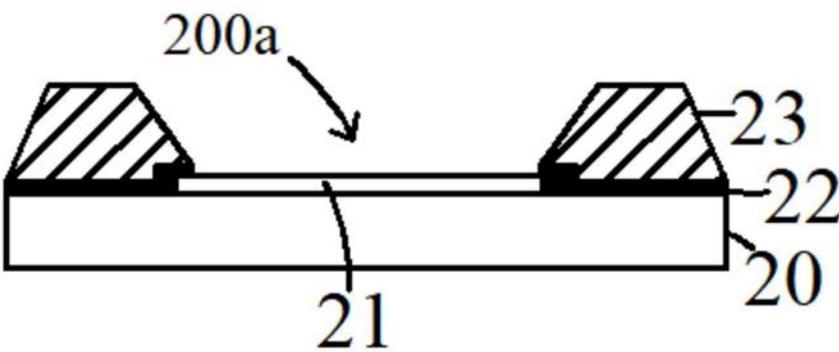


图3E

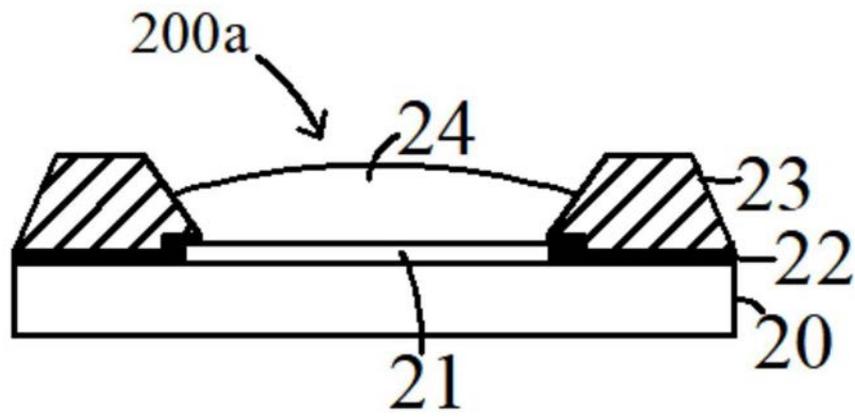


图3F

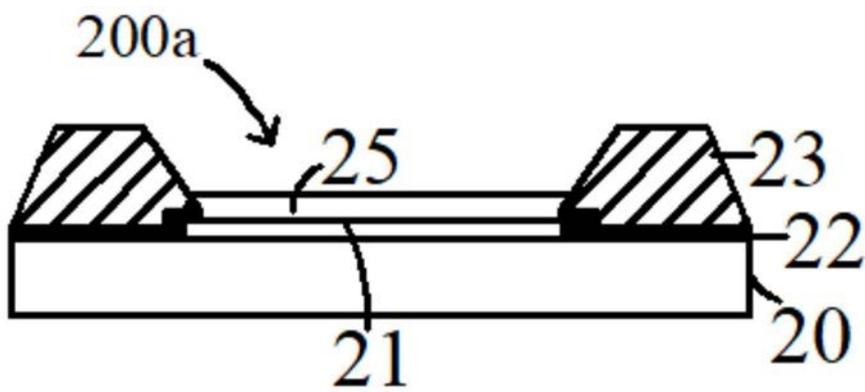


图3G

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110112328A</a>	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201910277863.6	申请日	2019-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘华龙		
发明人	刘华龙		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L51/5246		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法，通过在阳极上形成亲水层，再形成图案化光阻层以在阳极上方形成开口而定义发光区，去除发光区的亲水层以除去附着在亲水层上的残留光阻以及杂质颗粒，避免残留光阻以及杂质颗粒导致墨滴在发光区的阳极上铺展不均匀而使干燥后的有机功能膜层不能完全覆盖发光区的阳极，从而影响有机发光二极管显示器的显示效果。有机功能层为有机发光层时，能避免有机发光二极管显示器在显示时出现发光不均的问题。

