



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107565063 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201710608575.5

(22)申请日 2017.07.24

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 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 李松杉

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理有限公司 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

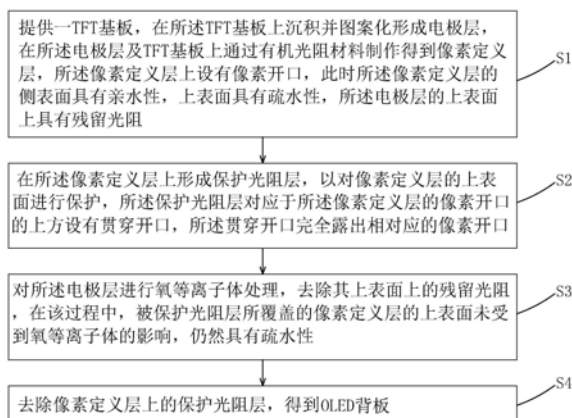
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

OLED背板的制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED背板的制作方法。本发明的OLED背板的制作方法,在对电极层进行氧等离子处理以去除残留光阻之前,在上表面疏水侧表面亲水的像素定义层上制作保护光阻层,从而在进行氧等离子处理过程中,被保护光阻层所覆盖的像素定义层的上表面不会受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性,从而在去除电极层上残留光阻的同时,又能保持像素定义层上表面疏水侧表面亲水的性质,进而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件。



1. 一种OLED背板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、提供一TFT基板(10),在所述TFT基板(10)上沉积并图案化形成电极层(21),在所述电极层(21)及TFT基板(10)上涂布一层有机光阻材料,对该层有机光阻材料进行曝光、显影及烘烤后,得到像素定义层(30),所述像素定义层(30)在对应于所述电极层(21)的上方设有像素开口(35),所述像素定义层(30)具有侧表面和上表面,此时所述像素定义层(30)的侧表面具有亲水性,所述像素定义层(30)的上表面具有疏水性,所述电极层(21)的上表面上具有残留光阻(95);

步骤S2、在所述像素定义层(30)上涂布一层普通光阻材料,并通过一道黄光制程对其进行图案化处理,在所述像素定义层(30)上形成保护光阻层(40),以对所述像素定义层(30)的上表面进行保护,所述保护光阻层(40)对应于所述像素定义层(30)的像素开口(35)的上方设有贯穿开口(45),所述贯穿开口(45)完全露出相对应的像素开口(35);

步骤S3、在所述TFT基板(10)上方整面施加氧等离子体,对所述电极层(21)进行氧等离子体处理,去除其上表面上的残留光阻(95),该过程中,被保护光阻层(40)所覆盖的像素定义层(30)的上表面未受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性;

步骤S4、去除像素定义层(30)上的保护光阻层(40),得到OLED背板(1)。

2. 如权利要求1所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述步骤S2中,所述保护光阻层(40)上贯穿开口(45)的边缘相对于所对应的像素开口(35)的边缘向外扩张0-3微米,从而完全露出所对应的像素开口(35)。

3. 如权利要求1所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述步骤S1中,通过利用第一掩模板(81)对有机光阻材料曝光,该第一掩模板(81)上具有用于形成像素开口(35)的第一图形(811)。

4. 如权利要求3所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述步骤S2中通过一道黄光制程图案化形成所述保护光阻层(40)的具体过程为:在所述像素定义层(30)上涂布一层普通光阻材料后,提供第二掩模板(82),该第二掩模板(82)上具有用于形成贯穿开口(45)的第二图形(821),利用该第二掩模板(82)对该层普通光阻材料进行曝光,然后对曝光后的普通光阻材料进行显影、烘烤,得到保护光阻层(40)。

5. 如权利要求4所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述第二图形(821)的形状与所述第一图形(811)的形状相对应,所述第二图形(821)的边缘到中心点的距离比所述第一图形(811)上相应边缘到中心点的距离大1-3 μm 。

6. 如权利要求1所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述步骤S1中所涂布的有机光阻材料包含亚克力。

7. 如权利要求1所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述步骤S1中所形成的电极层(21)的材料为氧化铟锡。

8. 如权利要求1所述的OLED背板的制作方法,其特征在于,所述电极层(21)用于构成OLED器件,所述电极层(21)用作OLED器件的阳极或阴极。

9. 一种OLED面板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:按照如权利要求1-8中任一所述的OLED背板的制作方法制得OLED背板(1),采用喷墨打印的方式在所述OLED背板(1)的像素开口(35)内形成有机功能层,所述有机功能层为OLED器件的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、或电子注入层。

OLED背板的制作方法 with OLED面板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED背板的制作方法 with OLED面板的制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diodes,OLED)显示器具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、宽视角、使用温度范围广,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED具有依次形成于基板上的阳极、有机功能层和阴极。目前,OLED各功能材料层与阴极金属层薄膜均通过真空热蒸镀工艺制备,即在真空腔体内加热有机小分子材料,使其升华或者熔融气化成材料蒸汽,透过金属掩模板(Mask)的开孔沉积在玻璃基板上。但由于真空热蒸发制备成本高,限制了OLED显示器的大范围商业化。

[0004] 喷墨打印(Ink-jet Print,IJP)技术具有材料利用率高等优点,是解决大尺寸OLED显示器成本问题的关键技术,IJP技术在OLED器件发光层的制备中,相比于传统的真空蒸镀工艺,具有节省材料、制程条件温和、成膜更均匀等诸多优点,所以更具应用潜力。此方法是利用多个喷嘴将功能材料墨水滴入预定的像素区域,待溶剂挥发后形成所需图案。

[0005] 为定义出OLED显示的像素区域,喷墨打印前需要在阳极上制备像素定义(pixel defined layer,PDL)层,通常来说,我们需要PDL层的上表面疏水,这样溶解有OLED材料的墨水液滴能够很容易流进PDL层所限定出的像素凹槽内,不会残留在PDL层的上表面;另一方面我们希望PDL层的侧表面是亲水的,这样液滴能够很好的在像素凹槽内均匀铺展开,不会在侧面产生过大的接触角(contact angle)使膜厚较薄。

[0006] 传统的OLED背板中PDL层的制作方式为,如图1所示,在带有ITO(氧化铟锡)阳极210的TFT基板100上进行有机光阻材料的涂布、曝光、显影、烘烤,得到PDL层300,此时,由于该有机光阻材料本身的性质,所得到的PDL层300会出现上表面疏水而侧表面亲水的状况;但是,如图2所示,后续为去除ITO阳极210上残留的有机光阻(residue),会再进行整面性的氧等离子处理(O₂plasma treatment)步骤,该过程会使PDL层300所露出的所有表面(上表面和侧表面)都变为亲水特性,接触角<40度,那么这就不符合IJP制程对PDL层300上表面疏水侧表面亲水的工艺要求,进而便会影响后续IJP制程的进行。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种OLED背板的制作方法,在去除电极层上残留光阻的同时,又能保持像素定义层上表面疏水侧表面亲水的性质,从而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种OLED面板的制作方法,采用上述OLED背板的制作方法制作OLED背板,去除电极层上的残留光阻并得到上表面疏水侧表面亲水的像素定义层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,所制作的OLED器件性能更加稳定。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种OLED背板的制作方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤S1、提供一TFT基板,在所述TFT基板上沉积并图案化形成电极层,在所述电极层及TFT基板上涂布一层有机光阻材料,对该层有机光阻材料进行曝光、显影及烘烤后,得到像素定义层,所述像素定义层在对应于所述电极层的上方设有像素开口,所述像素定义层具有侧表面和上表面,此时所述像素定义层的侧表面具有亲水性,所述像素定义层的上表面具有疏水性,所述电极层的上表面上具有残留光阻;

[0011] 步骤S2、在所述像素定义层上涂布一层普通光阻材料,并通过一道黄光制程对其进行图案化处理,在所述像素定义层上形成保护光阻层,以对所述像素定义层的上表面进行保护,所述保护光阻层对应于所述像素定义层的像素开口的上方设有贯穿开口,所述贯穿开口完全露出相对应的像素开口;

[0012] 步骤S3、在所述TFT基板上整面施加氧等离子体,对所述电极层进行氧等离子体处理,去除其上表面上的残留光阻,在该过程中,被保护光阻层所覆盖的像素定义层的上表面未受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性;

[0013] 步骤S4、去除像素定义层上的保护光阻层,得到OLED背板。

[0014] 所述步骤S2中,所述保护光阻层上贯穿开口的边缘相对于所对应的像素开口的边缘向外扩张0-3微米,从而完全露出所对应的像素开口。

[0015] 所述步骤S1中,通过利用第一掩模板对有机光阻材料曝光,该第一掩模板上具有用于形成像素开口的第一图形。

[0016] 所述步骤S2中通过一道黄光制程图案化形成所述保护光阻层的具体过程为:在所述像素定义层上涂布一层普通光阻材料后,提供第二掩模板,该第二掩模板上具有用于形成贯穿开口的第二图形,利用该第二掩模板对该层普通光阻材料进行曝光,然后对曝光后的普通光阻材料进行显影、烘烤,得到保护光阻层。

[0017] 所述第二图形的形状与所述第一图形的形状相对应,所述第二图形的边缘到中心点的距离比所述第一图形上相应边缘到中心点的距离大1-3 μm 。

[0018] 所述步骤S1中所涂布的有机光阻材料包含亚克力。

[0019] 所述步骤S1中所形成的电极层的材料为氧化铟锡。

[0020] 所述电极层用于构成OLED器件,所述电极层用作OLED器件的阳极或阴极。

[0021] 本发明还提供一种OLED面板的制作方法,包括以下步骤:按照上述的OLED背板的制作方法制得OLED背板,采用喷墨打印的方式在所述OLED背板的像素开口内形成有机功能层,所述有机功能层为OLED器件的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、或电子注入层。

[0022] 本发明的有益效果:本发明提供了一种OLED背板的制作方法,在对电极层进行氧等离子处理以去除残留光阻之前,在上表面疏水侧表面亲水的像素定义层上制作保护光阻层,从而在进行氧等离子处理过程中,被保护光阻层所覆盖的像素定义层的上表面不会受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性,从而在去除电极层上残留光阻的同时,又能保持像素定义层上表面疏水侧表面亲水的性质,进而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件。本发明的OLED面板的制作方法,采用上述OLED背板的制作方法制作OLED背板,去除电极层上的残留光阻并得到上表面疏水侧表面亲水的像素定义层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,所制作的OLED器件性能更加稳定,使用寿命较长。

[0023] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0024] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0025] 附图中,

[0026] 图1为现有OLED背板的制作方法中形成PDL层的示意图;

[0027] 图2为对图1中所示的ITO阳极进行氧等离子处理的示意图;

[0028] 图3为本发明的OLED背板的制作方法的流程图;

[0029] 图4为本发明的OLED背板的制作方法的步骤S1的示意图;

[0030] 图5为本发明的OLED背板的制作方法的步骤S2的示意图;

[0031] 图6为本发明的OLED背板的制作方法的步骤S3的示意图;

[0032] 图7为本发明的OLED背板的制作方法的步骤S4的示意图。

具体实施方式

[0033] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0034] 请参阅图3,本发明首先提供一种OLED背板的制作方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤S1、如图4所示,提供一TFT基板10,在所述TFT基板10上沉积并图案化形成电极层21,在所述电极层21及TFT基板10上涂布一层有机光阻材料,对该层有机光阻材料进行曝光、显影及烘烤后,得到像素定义层30,所述像素定义层30在对应于所述电极层21的上方设有像素开口35,所述像素定义层30具有侧表面和上表面,此时所述像素定义层30的侧表面具有亲水性,所述像素定义层30的上表面具有疏水性,所述像素定义层30所露出的电极层21的上表面上具有残留光阻95。

[0036] 具体地,本发明中亲疏水程度是通过量测表面的水接触角来评价,若所测表面与水的接触角大于 90° 便是具有疏水性,若所测表面与水的接触角小于 40° 便是具有亲水性。

[0037] 具体地,所述步骤S1中,所述像素定义层30的上表面具有疏水性,更加具体地,该上表面的水接触角大于 90° ,因此也便认为所述像素定义层30的上表面具有疏水性;而所述像素定义层30的侧表面具有亲水性,更加具体地,该侧表面的水接触角大于 5° 小于 40° ,因此也便认为所述像素定义层30的侧表面具有亲水性。具体地,所述电极层21的表面也具有亲水性,且比所述像素定义层30的侧表面更加亲水,更加具体地,所述电极层21的表面的水接触角小于 5° 。

[0038] 具体地,所述步骤S1中所涂布的有机光阻材料为业界已广泛使用的特殊光阻材料,其经黄光制程的一系列曝光、显影及烘烤步骤后,所得到的像素定义层30会出现侧表面亲水上表面疏水的性质,而侧表面和上表面若经氧等离子体作用后又会出现都亲水的性质,进一步的,该有机光阻材料通常包含亚克力(acrylic)。

[0039] 具体地,所述步骤S1中,通过利用第一掩模板81对有机光阻材料曝光,该第一掩模板81上具有用于形成像素开口35的第一图形811。

[0040] 具体地,所述步骤S1中所形成的电极层21的材料为氧化铟锡。

[0041] 步骤S2、如图5所示,在所述像素定义层30上涂布一层普通光阻材料,并通过一道黄光制程对其进行图案化处理,在所述像素定义层30上形成保护光阻层40,以对所述像素定义层30的上表面进行保护,所述保护光阻层40对应于所述像素定义层30的像素开口35的上方设有贯穿开口45,所述贯穿开口45完全露出相对应的像素开口35,即露出了所述像素定义层30的侧表面。

[0042] 优选地,所述步骤S2中,所述保护光阻层40上贯穿开口45既能够完全完全露出所对应的像素开口35,所述保护光阻层40又能够完全覆盖所述像素定义层30的上表面,即所述贯穿开口45的边缘与所对应的像素开口35的边缘重合;但是考虑到现有制程的精度问题,从而允许所述保护光阻层40上贯穿开口45的边缘相对于所对应的像素开口35的边缘向外扩张0-3微米,从而完全露出所对应的像素开口35。

[0043] 具体地,所述步骤S2中通过一道黄光制程图案化形成保护光阻层40的具体过程为:在所述像素定义层30上涂布一层普通光阻材料后,提供第二掩模板82,该第二掩模板82上具有用于形成贯穿开口45的第二图形821,利用该第二掩模板82对该层普通光阻材料进行曝光,然后对曝光后的普通光阻材料进行显影、烘烤,得到保护光阻层40。

[0044] 具体地,所述第二图形821的形状与所述第一图形811的形状相对应,所述第二图形821的边缘到中心点的距离比第一图形811上相应边缘到中心点的距离大1-3 μm 。

[0045] 步骤S3、如图6所示,在所述TFT基板10上方整面施加氧等离子体,对所述电极层21进行氧等离子体处理,去除其上表面上的残留光阻95,该过程中,被保护光阻层40所覆盖的像素定义层30的上表面未受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性。

[0046] 具体地,在该步骤S3中,所述像素定义层30未被覆盖的表面,均会受到氧等离子体的影响而具有亲水性,即所述像素定义层30的侧表面仍保持亲水性,进一步地,该侧表面的水接触角大于 5° 小于 40° ,且所述像素定义层30上表面的未被保护光阻层40覆盖的部分,因受到氧等离子体的影响而改为具有亲水性,进一步地,该部分的水接触角大于 5° 小于 40° 。

[0047] 步骤S4、如图7所示,去除像素定义层30上的保护光阻层40,得到OLED背板1。

[0048] 具体地,所述电极层21用于构成OLED器件,所述电极层21用作OLED器件的阳极或阴极。

[0049] 本发明的OLED背板的制作方法,在对电极层21进行氧等离子处理以去除残留光阻95之前,在上表面疏水侧表面亲水的像素定义层30上制作保护光阻层40,从而在进行氧等离子处理过程中,被保护光阻层40所覆盖的像素定义层30的上表面不会受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性,从而在去除电极层21上残留光阻95的同时,又能保持像素定义层30上表面疏水侧表面亲水的性质,进而便于后续采用喷墨打印工艺制作OLED器件。

[0050] 相应地,基于上述的OLED背板的制作方法,本发明还提供一种OLED面板的制作方法,包括以下步骤:按照上述OLED背板的制作方法制得OLED背板1,去除电极层21上残留光阻95并得到上表面疏水侧表面亲水的像素定义层30,该具体制作过程在此不再赘述;然后采用喷墨打印的方式在所述像素定义层30的像素开口35内形成有机功能层,所述有机功能层可设置为空穴注入层(Hole injection layer,HIL)、空穴传输层(Hole transport layer,HTL)、发光层(Emitting layer,EL)、电子传输层(Electron transport layer,ETL)、或电子注入层(Electron injection layer,EIL)。

[0051] 综上所述,本发明提供一种OLED背板的制作方法,在对电极层进行氧等离子处理以去除残留光阻之前,在上表面疏水侧表面亲水的像素定义层上制作保护光阻层,从而在进行氧等离子处理过程中,被保护光阻层所覆盖的像素定义层的上表面不会受到氧等离子体的影响,仍然具有疏水性,从而在去除电极层上残留光阻的同时,又能保持像素定义层上表面疏水侧表面亲水的性质,进而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件。本发明的OLED面板的制作方法,采用上述OLED背板的制作方法制作OLED背板,去除电极层上的残留光阻并得到上表面疏水侧表面亲水的像素定义层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,所制作的OLED器件性能更加稳定,使用寿命较长。

[0052] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

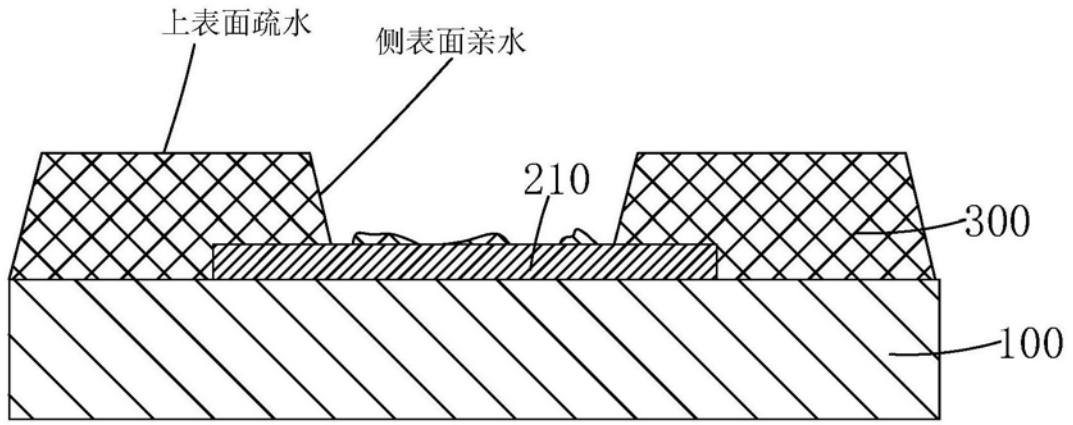


图1

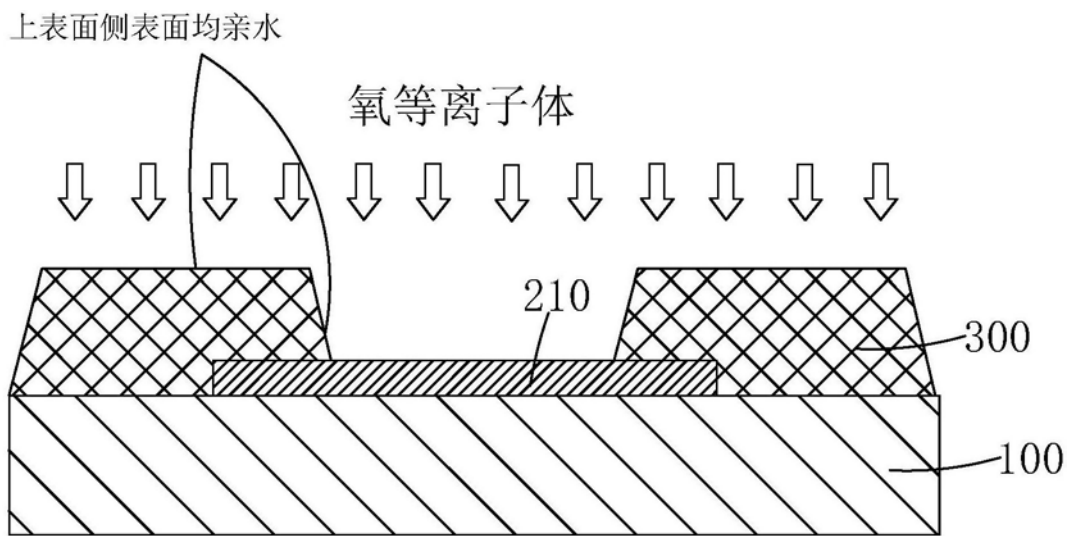


图2

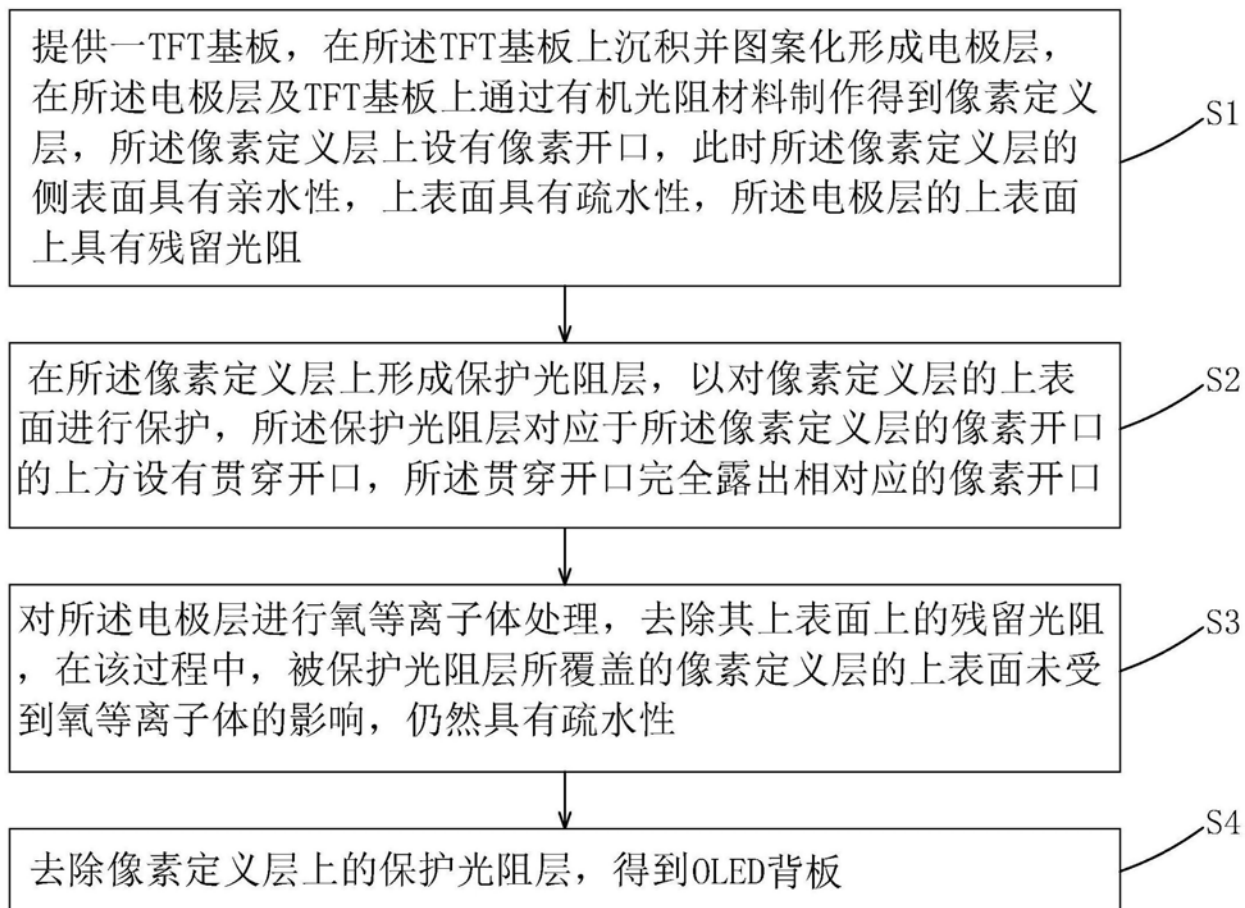


图3

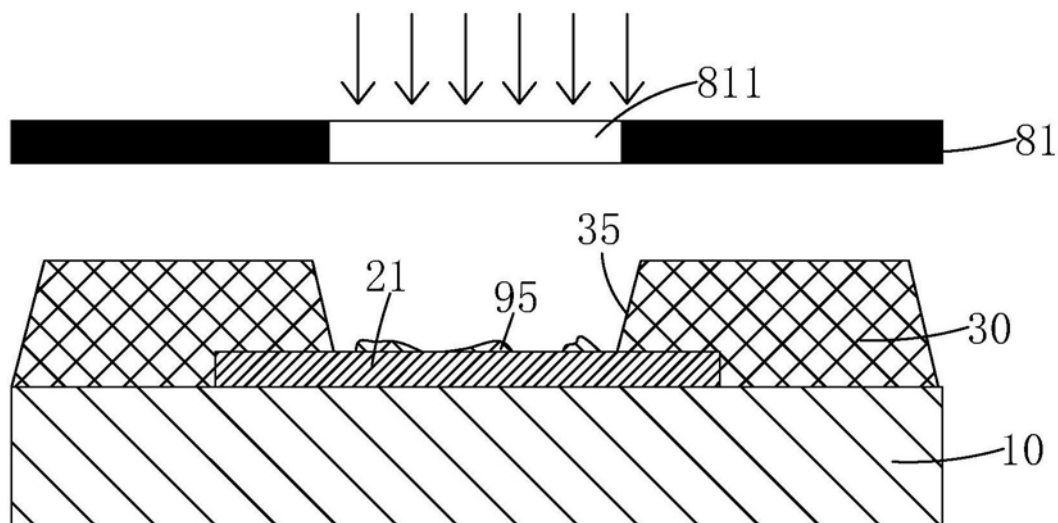


图4

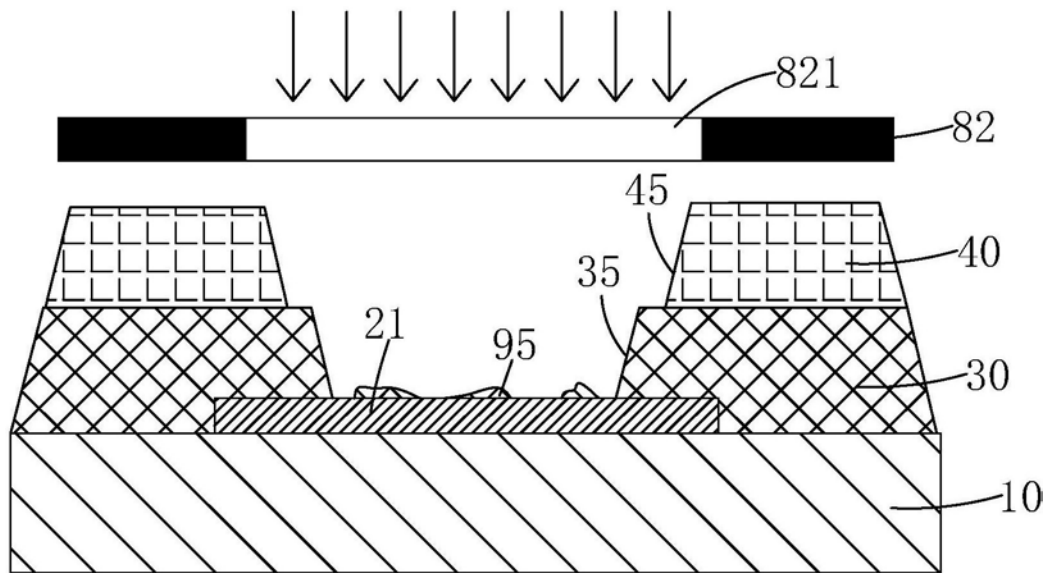


图5

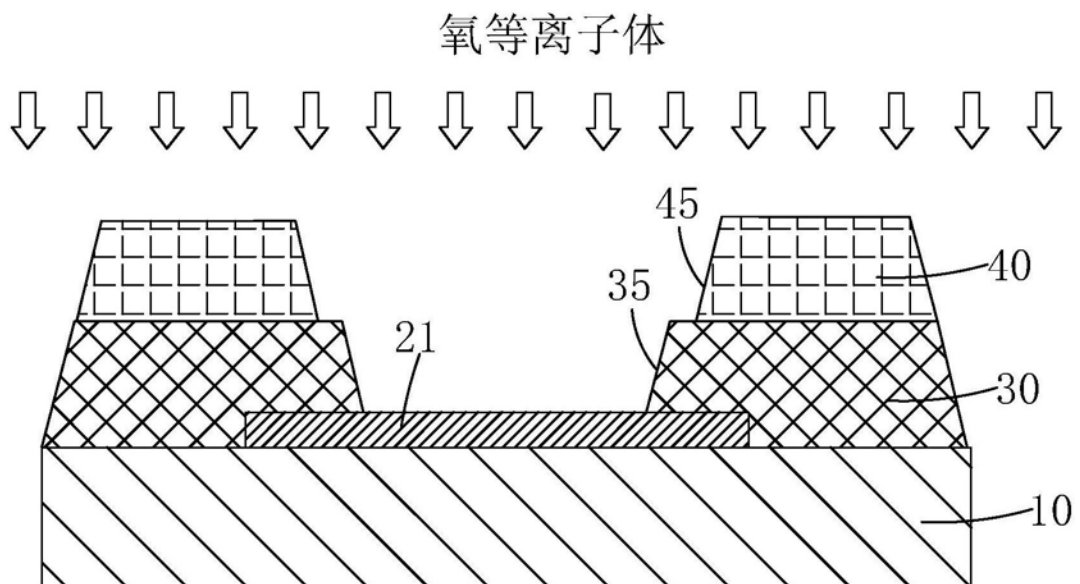


图6

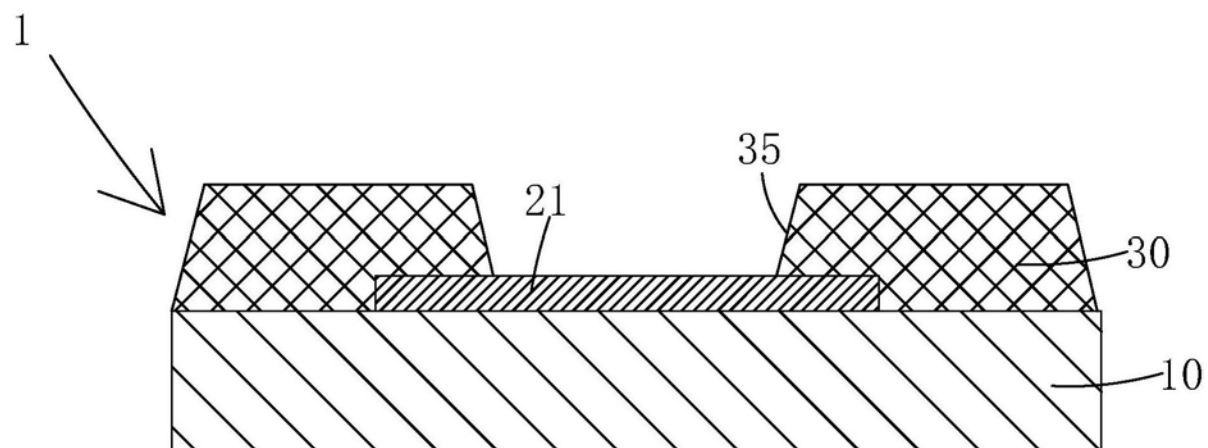


图7

专利名称(译)	OLED背板的制作方法		
公开(公告)号	CN107565063A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	CN201710608575.5	申请日	2017-07-24
[标]发明人	李松杉		
发明人	李松杉		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
其他公开文献	CN107565063B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED背板的制作方法。本发明的OLED背板的制作方法，在对电极层进行氧等离子体处理以去除残留光阻之前，在上表面疏水侧表面亲水的像素定义层上制作保护光阻层，从而在进行氧等离子体处理过程中，被保护光阻层所覆盖的像素定义层的上表面不会受到氧等离子体的影响，仍然具有疏水性，从而在去除电极层上残留光阻的同时，又能保持像素定义层上表面疏水侧表面亲水的性质，进而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件。

