



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107706221 B

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201710899825.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.09.28

H01L 21/77(2017.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107706221 A

(56)对比文件

CN 104681592 A,2015.06.03,

CN 106449726 A,2017.02.22,

CN 105448825 A,2016.03.30,

CN 104393016 A,2015.03.04,

US 9466649 B2,2016.10.11,

(43)申请公布日 2018.02.16

(73)专利权人 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

审查员 吕媛

(72)发明人 唐甲 张晓星

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

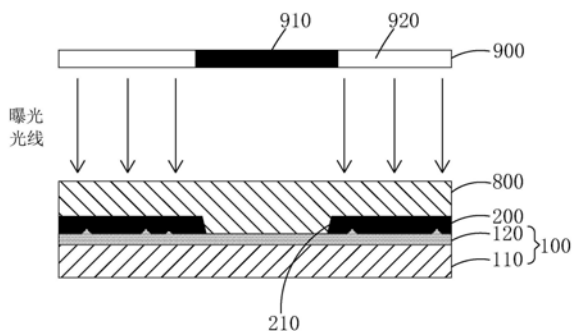
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示器的制作方法及OLED显示器

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示器的制作方法及OLED显示器。该OLED显示器的制作方法,在TFT基板的阳极层上形成防反射层,而后再在防反射层及TFT基板上涂布负性光阻材料,并对负性光阻材料进行曝光及显影形成像素定义层,由于防反射层的存在,能够有效避免在采用两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层时,对负性光阻材料进行曝光的曝光光线被阳极层反射至与像素区域对应的负性光阻材料上使像素区域产生光阻残留,从而使后续制作在像素区域内的OLED发光层的膜厚均匀,提升OLED显示器的显示品质。



1. 一种OLED显示器的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供TFT基板(100);

所述TFT基板(100)包括衬底基板(110)、及设于衬底基板(110)上的阳极层(120);

步骤S2、在所述TFT基板(100)上形成防反射层(200),所述防反射层(200)形成于阳极层(120)上;对所述防反射层(200)进行图案化,形成多个暴露阳极层(120)的第一开口(210);

步骤S3、在所述TFT基板(100)及防反射层(200)上形成一层负性光阻材料层(800),对所述负性光阻材料层(800)进行曝光及显影制程,形成像素定义层(300);

所述像素定义层(300)上设有贯穿像素定义层(300)且对应位于多个第一开口(210)上的多个第二开口(310),多个第二开口(310)及其下方的第一开口(210)在TFT基板(100)上限定出多个像素区域(101);

步骤S4、在所述TFT基板(100)的多个像素区域(101)内形成OLED发光层(400);

所述阳极层(120)为两层氧化铟锡夹一层银的结构。

2. 如权利要求1所述的OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述防反射层(200)的材料为有机光阻;

所述步骤S2中对防反射层(200)进行图案化具体为:对防反射层(200)进行曝光及显影制程,在防反射层(200)上形成多个第一开口(210)。

3. 如权利要求1所述的OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述防反射层(200)的材料为无机遮光材料;

所述步骤S2中对防反射层(200)进行图案化具体为:在防反射层(200)上涂布光阻层,对光阻层进行曝光及显影,以显影后的光阻层为遮挡对防反射层(200)进行蚀刻,在防反射层(200)上形成多个第一开口(210)。

4. 如权利要求1所述的OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述防反射层(200)的材料为吸光材料。

5. 如权利要求1所述的OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述步骤S4中通过打印或蒸镀的方式在所述TFT基板(100)的多个像素区域(101)内形成OLED发光层(400)。

6. 如权利要求5所述的OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述步骤S4中通过打印的方式在所述TFT基板(100)的多个像素区域(101)内形成OLED发光层(400);

所述负性光阻材料层(800)的材料为疏水性材料。

7. 一种OLED显示器,其特征在于,包括:

TFT基板(100);所述TFT基板(100)包括衬底基板(110)、及设于衬底基板(110)上的阳极层(120);

设于所述TFT基板(100)上的防反射层(200),所述防反射层(200)上设有多个暴露阳极层(120)的第一开口(210);所述防反射层(200)形成于阳极层(120)上;

设于所述防反射层(200)上的像素定义层(300);所述像素定义层(300)上设有贯穿像素定义层(300)且对应位于多个第一开口(210)上的多个第二开口(310),多个第二开口(310)及其下方的第一开口(210)在TFT基板(100)上限定出多个像素区域(101);

以及设于所述TFT基板(100)的多个像素区域(101)内的OLED发光层(400);

所述像素定义层(300)采用负性光阻材料制作;

所述阳极层(120)为两层氧化铟锡夹一层银的结构。

8.如权利要求7所述的OLED显示器,其特征在于,所述防反射层(200)的材料为遮光材料或吸光材料。

OLED显示器的制作方法及OLED显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示器的制作方法及OLED显示器。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)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、近180°视角、使用温度范围宽,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按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管(TFT)矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] OLED器件通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,OLED器件通常采用ITO像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子注入层和空穴注入层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0005] 现有的OLED显示器通常分为底发光(Bottom Emission)及顶发光(Top Emission)两种,其中,顶发光的OLED显示器的发光层发出的光经OLED显示器顶部的阴极射出,通常顶发光OLED显示器的阳极采用两层氧化铟锡夹一层银(ITO/Ag/ITO)的结构,由于银的特性,使顶发光OLED显示器的阳极具有反光性,同时该种结构的阳极表面较为粗糙,请参阅图1及图2,为现有一种顶发光结构的OLED显示器的制作方法的示意图,首先在衬底基板100'上形成采用两层氧化铟锡夹一层银结构的阳极200',并在阳极200'上形成一层负性光阻材料500',而后利用光罩400'对负性光阻材料500'进行曝光及显影,从而形成具有多个用于限定像素区域的开口310'的像素定义层300',在对负性光阻材料500'进行曝光时,仅向负性光阻材料500'中待形成开口的区域510'以外的区域照射曝光光线,然而因阳极200'表面粗糙、以及其具有反光性,曝光光线会被阳极200'反射至待形成开口的区域510'内,将待形成开口的区域510'内的部分负性光阻曝光而使其无法在后续的显影制程中被去除,从而使得到的开口310'内残留有光阻,会影响后续在开口310'内打印或蒸镀的OLED发光材料的均匀性及铺展性,导致OLED显示器点亮后具有暗点或不同程度的亮度不均(mura),影响显示品质。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种OLED显示器的制作方法,制得的OLED显示器在像素区域无光阻残留,从而使OLED发光层的膜厚均匀,提升显示品质。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种OLED显示器,在像素区域无光阻残留,从而使OLED发光层的膜厚均匀,显示品质高。

[0008] 为实现上述目的,本发明首先提供一种OLED显示器的制作方法,包括如下步骤:

[0009] 步骤S1、提供TFT基板;

[0010] 所述TFT基板包括衬底基板、及设于衬底基板上的阳极层;

[0011] 步骤S2、在所述TFT基板上形成防反射层,对所述防反射层进行图案化,形成多个暴露阳极层的第一开口;

[0012] 步骤S3、在所述TFT基板及防反射层上形成一层负性光阻材料层,对所述负性光阻材料层进行曝光及显影制程,形成像素定义层;

[0013] 所述像素定义层上设有贯穿像素定义层且对应位于多个第一开口上的多个第二开口,多个第二开口及其下方的第一开口在TFT基板上限定出多个像素区域;

[0014] 步骤S4、在所述TFT基板的多个像素区域内形成OLED发光层。

[0015] 所述阳极层为两层氧化铟锡夹一层银的结构。

[0016] 可选地,所述防反射层的材料为有机光阻;

[0017] 所述步骤S2中对防反射层进行图案化具体为:对防反射层进行曝光及显影制程,在防反射层上形成多个第一开口。

[0018] 可选地,所述防反射层的材料为无机遮光材料;

[0019] 所述步骤S2中对防反射层进行图案化具体为:在防反射层上涂布光阻层,对光阻层进行曝光及显影,以显影后的光阻层为遮挡对防反射层进行蚀刻,在防反射层上形成多个第一开口。

[0020] 可选地,所述防反射层的材料为吸光材料。

[0021] 所述步骤S4中通过打印或蒸镀的方式在所述TFT基板的多个像素区域内形成OLED发光层。

[0022] 所述步骤S4中通过打印的方式在所述TFT基板的多个像素区域内形成OLED发光层;

[0023] 所述负性光阻材料层的材料为疏水性材料。

[0024] 本发明还提供一种OLED显示器,包括:

[0025] TFT基板;所述TFT基板包括衬底基板、及设于衬底基板上的阳极层;

[0026] 设于所述TFT基板上的防反射层,所述防反射层上设有多个暴露阳极层的第一开口;

[0027] 设于所述防反射层上的像素定义层;所述像素定义层上设有贯穿像素定义层且对应位于多个第一开口上的多个第二开口,多个第二开口及其下方的第一开口在TFT基板上限定出多个像素区域;

[0028] 以及设于所述TFT基板的多个像素区域内的OLED发光层;

[0029] 所述像素定义层采用负性光阻材料制作。

[0030] 所述阳极层为两层氧化铟锡夹一层银的结构。

[0031] 所述防反射层的材料为遮光材料或吸光材料。

[0032] 本发明的有益效果：本发明提供了一种OLED显示器的制作方法，在TFT基板的阳极层上形成防反射层，而后再在防反射层及TFT基板上涂布负性光阻材料，并对负性光阻材料进行曝光及显影形成像素定义层，由于防反射层的存在，能够有效避免在采用两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层时，对负性光阻材料进行曝光的曝光光线被阳极层反射至与像素区域对应的负性光阻材料上使像素区域产生光阻残留，从而使后续制作在像素区域内的OLED发光层的膜厚均匀，提升OLED显示器的显示品质。本发明提供了一种OLED显示器，在像素区域无光阻残留，从而使OLED发光层的膜厚均匀，显示品质高。

附图说明

[0033] 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。

[0034] 附图中，

[0035] 图1及图2为现有的一种顶发光结构的OLED显示器的制作方法的示意图；

[0036] 图3为本发明的OLED显示器的制作方法的流程图；

[0037] 图4为本发明的OLED显示器的制作方法步骤S1的示意图；

[0038] 图5为本发明的OLED显示器的制作方法步骤S2的示意图；

[0039] 图6至图8为本发明的OLED显示器的制作方法步骤S3的示意图；

[0040] 图9为本发明的OLED显示器的制作方法步骤S4的示意图暨本发明的OLED显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 请参阅图3，本发明提供一种OLED显示器的制作方法，包括如下步骤：

[0043] 步骤S1、请参阅图4，提供TFT基板100；

[0044] 所述TFT基板100包括衬底基板110、及设于衬底基板110上的阳极层120。

[0045] 具体地，所述阳极层120为两层氧化铟锡夹一层银的结构，也即本发明所制作的OLED显示器为顶发光型OLED显示器。

[0046] 具体地，所述衬底基板110的材料可为玻璃。

[0047] 具体地，所述衬底基板110与阳极层120之间还设有TFT阵列（未图示），所述TFT阵列包括多个TFT，所述多个TFT可以为低温多晶硅（LTPS）TFT、氧化物半导体（Oxide）TFT、固相晶化（SPC）TFT、以及其他常用于显示领域的TFT，在此不做限定。

[0048] 步骤S2、请参阅图5，在所述TFT基板100上形成防反射层200，对所述防反射层200进行图案化，形成多个暴露阳极层120的第一开口210。

[0049] 具体地，所述防反射层200的材料可以为遮光材料，也可以为对后续曝光制程中的曝光光线吸收能力较强的吸光材料。

[0050] 进一步地，当所述防反射层200采用遮光材料时，可选择使用现有技术中制作黑色矩阵的具有较大遮光率的有机光阻，也可选择使用无机遮光材料。

[0051] 当所述防反射层200采用有机光阻时,所述步骤S2中对防反射层200进行图案化具体为:对防反射层200进行曝光及显影制程,在防反射层200上形成多个第一开口210;当所述防反射层200采用无机遮光材料时,所述步骤S2中对防反射层200进行图案化具体为:在防反射层200上涂布光阻层,对光阻层进行曝光及显影,以显影后的光阻层为遮挡对防反射层200进行蚀刻,在防反射层200上形成多个第一开口210。

[0052] 步骤S3、请参阅图6至图8,在所述TFT基板100及防反射层200上形成一层负性光阻材料层800,对所述负性光阻材料层800进行曝光及显影制程,形成像素定义层300;

[0053] 所述像素定义层300上设有贯穿像素定义层300且对应位于多个第一开口210上的多个第二开口310,多个第二开口310及其下方的第一开口210在TFT基板100上限定出多个像素区域101。

[0054] 具体地,请参阅图7,所述步骤S3利用一光罩900对所述负性光阻材料层800进行曝光,所述光罩900具有用于形成多个第二开口310的遮光区910、以及除遮光区910以外的透光区920,曝光光线经透光区920照射在负性光阻材料层800上,由于防反射层200的存在,即使采用了两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层120,曝光光线也不会被阳极层120反射至负性光阻材料层800与光罩900的遮光区910对应的部分上,因而在显影制程之后,像素区域101不会有光阻残留。

[0055] 步骤S4、请参阅图9,在所述TFT基板100的多个像素区域101内形成OLED发光层400。

[0056] 具体地,所述步骤S4中通过打印或蒸镀的方式在所述TFT基板100的多个像素区域101内形成OLED发光层400。

[0057] 进一步地,当所述步骤S4中通过打印的方式在所述TFT基板100的多个像素区域101内形成OLED发光层400时,所述负性光阻材料层800的材料采用疏水性材料,避免制作OLED发光层400的材料残留在像素定义层300顶部。

[0058] 具体地,由于步骤S3后像素区域101没有光阻残留,因此所述步骤S4能够在像素区域101内形成膜厚均匀的OLED发光层400,使制得的OLED显示器不会出现暗点或亮度不均,有效地提升了显示品质。

[0059] 当然,在制作完成OLED发光层400后还具有制作阴极结构的步骤,与现有技术无异,在此不赘述。

[0060] 请参阅图9,基于同一发明构思,本发明还提供一种采用上述OLED显示器的制作方法制得的OLED显示器,包括:

[0061] TFT基板100;所述TFT基板100包括衬底基板110、及设于衬底基板110上的阳极层120;

[0062] 设于所述TFT基板100上的防反射层200,所述防反射层200上设有多个暴露阳极层120的第一开口210;

[0063] 设于所述防反射层200上的像素定义层300;所述像素定义层300上设有贯穿像素定义层300且对应位于多个第一开口210上的多个第二开口310,多个第二开口310及其下方的第一开口210在TFT基板100上限定出多个像素区域101;

[0064] 以及设于所述TFT基板100的多个像素区域101内的OLED发光层400;

[0065] 所述像素定义层300采用负性光阻材料制作。

[0066] 具体地,所述阳极层120为两层氧化铟锡夹一层银的结构,也即本发明所制作的OLED显示器为顶发光型OLED显示器。

[0067] 具体地,所述衬底基板110的材料可为玻璃。

[0068] 具体地,所述衬底基板110与阳极层120之间还设有TFT阵列(未图示),所述TFT阵列包括多个TFT,所述多个TFT可以为低温多晶硅(LTPS)TFT、氧化物半导体(Oxide)TFT、固相晶化(SPC)TFT、以及其他常用于显示领域的TFT,在此不做限定。

[0069] 具体地,所述防反射层200的材料可以为遮光材料,也可以为对在制作像素定义层300的曝光制程中所使用的曝光光线吸收能力较强的吸光材料。

[0070] 进一步地,当所述防反射层200采用遮光材料时,可选择使用现有技术中制作黑色矩阵的具有较大的遮光率的有机光阻,也可选择使用无机遮光材料。

[0071] 需要说明的是,由于防反射层200的存在,即使采用了两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层120,在对负性光阻材料进行曝光制作像素定义层300时,曝光光线也不会被阳极层120反射至与像素区域101对应的负性光阻材料上使像素区域101产生光阻残留,从而使设于TFT基板100的多个像素区域101内的OLED发光层400的膜厚均匀,进而使该OLED显示器具有较高的显示品质。

[0072] 综上所述,本发明的OLED显示器的制作方法,在TFT基板的阳极层上形成防反射层,而后再在防反射层及TFT基板上涂布负性光阻材料,并对负性光阻材料进行曝光及显影形成像素定义层,由于防反射层的存在,能够有效避免在采用两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层时,对负性光阻材料进行曝光的曝光光线被阳极层反射至与像素区域对应的负性光阻材料上使像素区域产生光阻残留,从而使后续制作在像素区域内的OLED发光层的膜厚均匀,提升OLED显示器的显示品质。本发明的OLED显示器,在像素区域无光阻残留,从而使OLED发光层的膜厚均匀,显示品质高。

[0073] 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。

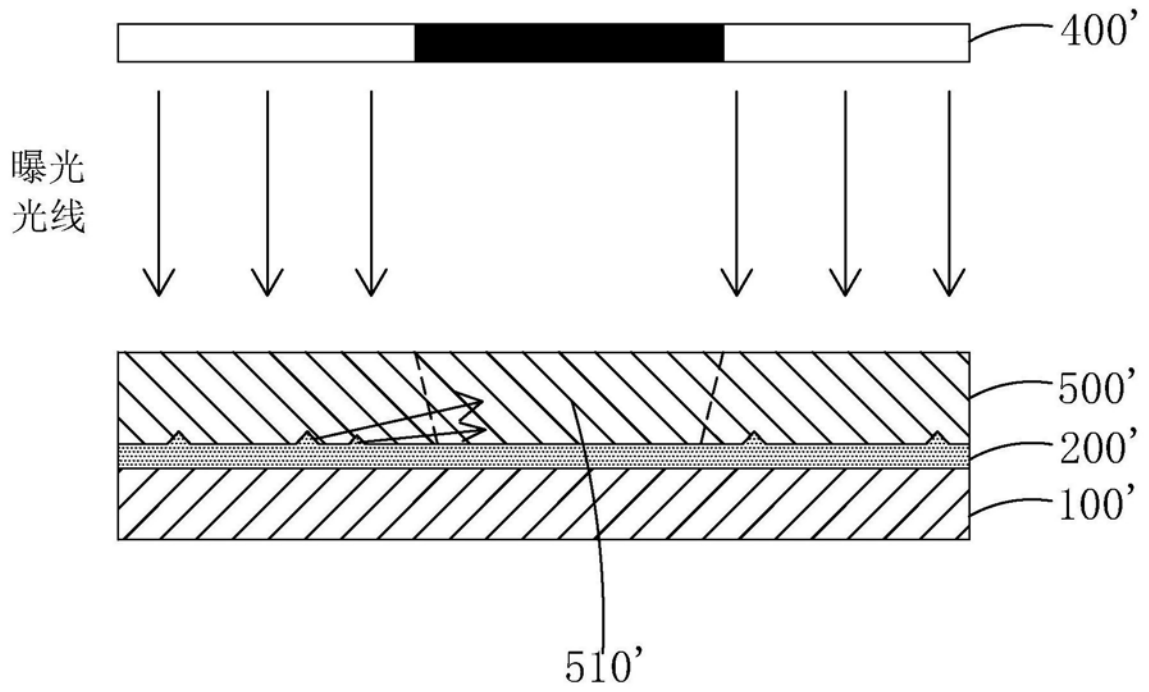


图1

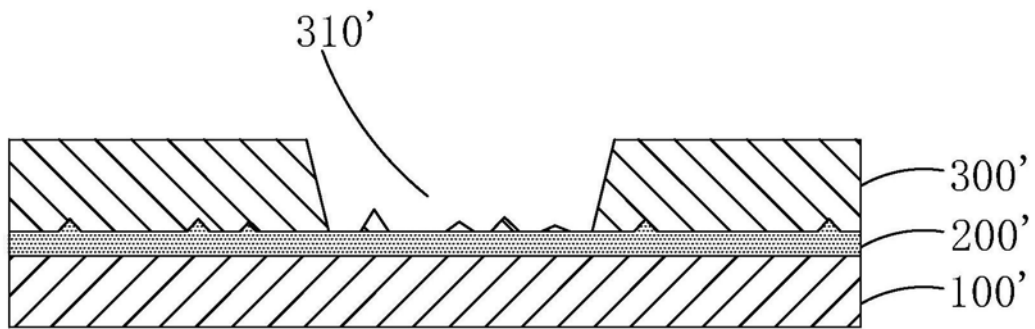


图2

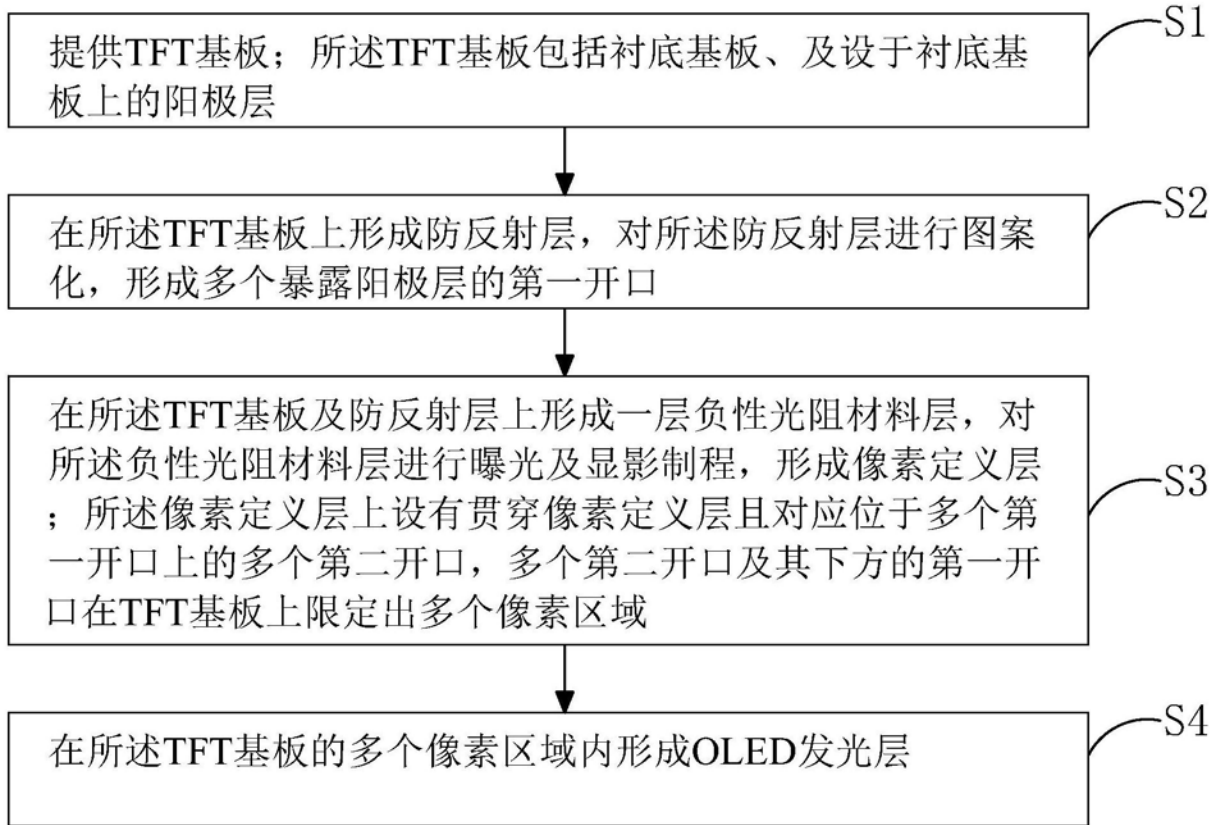


图3

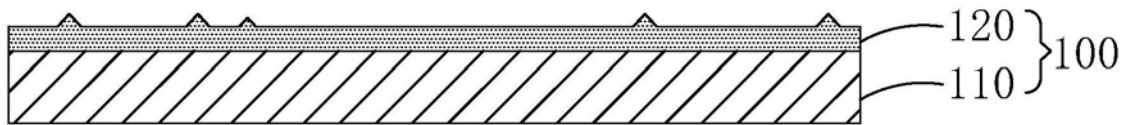


图4

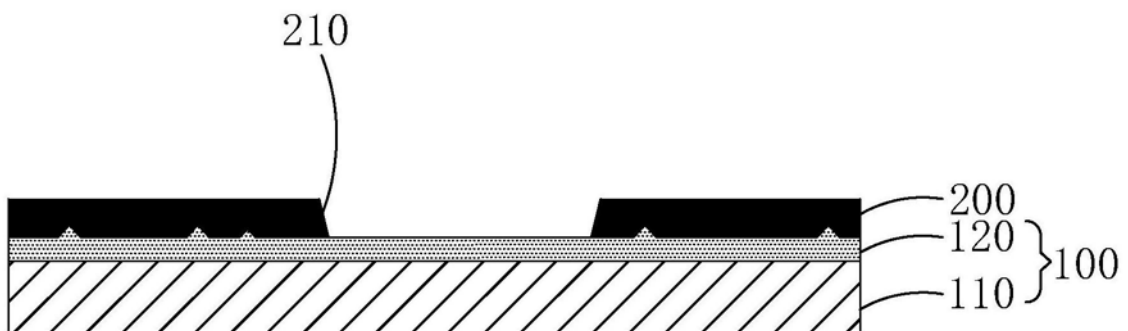


图5

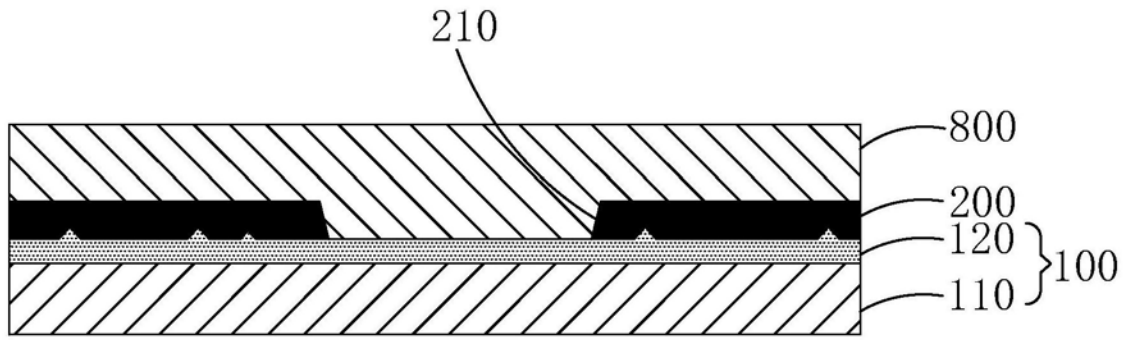


图6

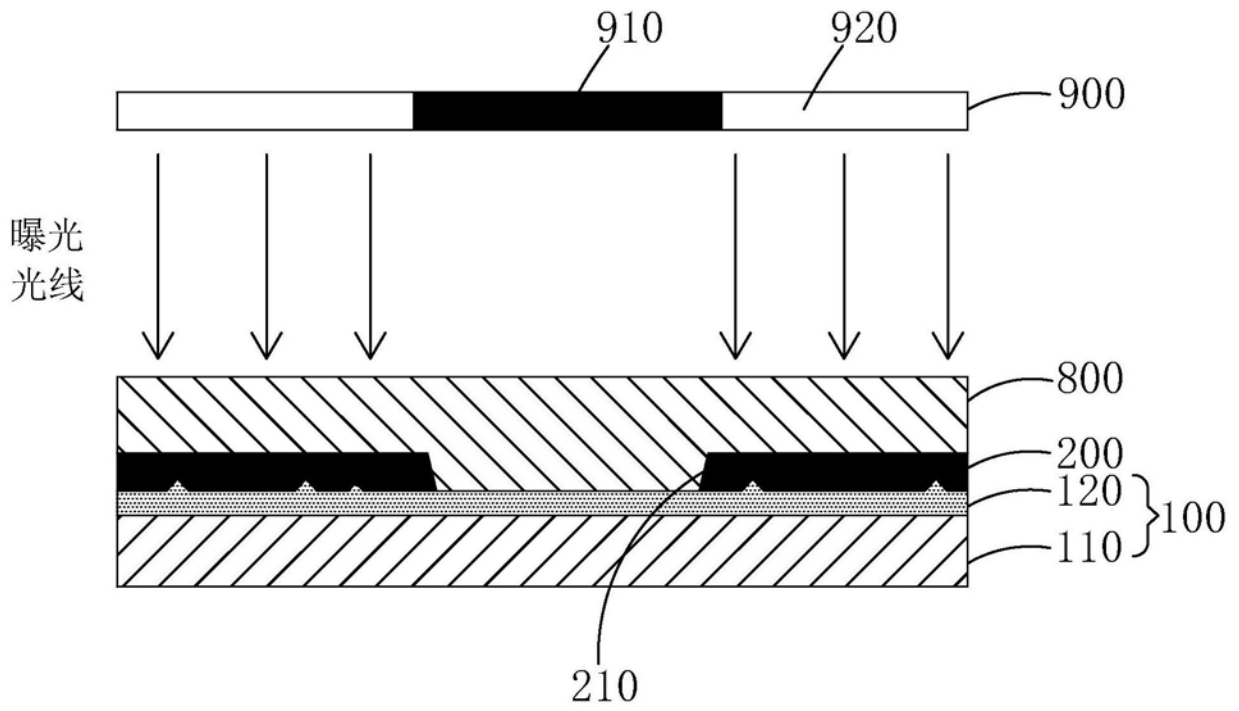


图7

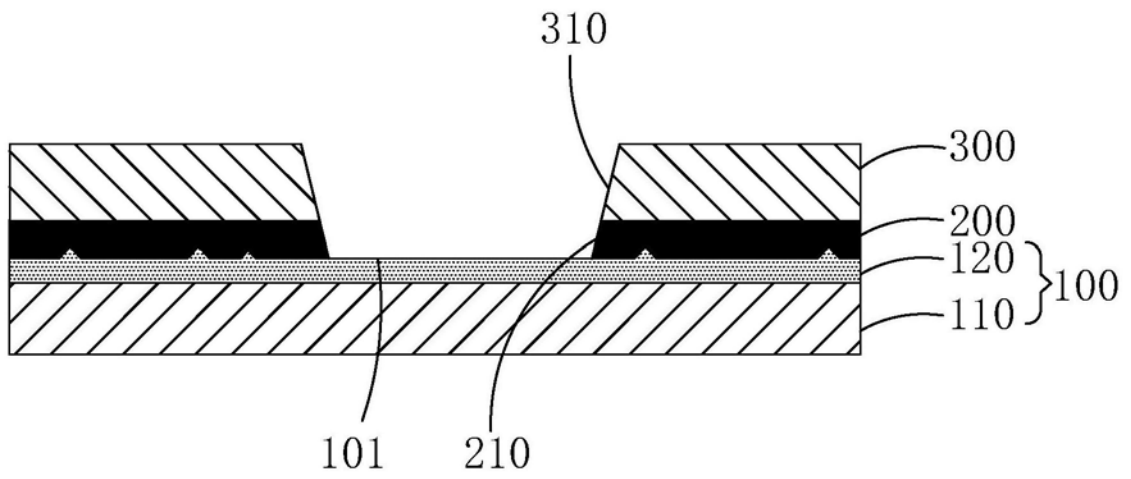


图8

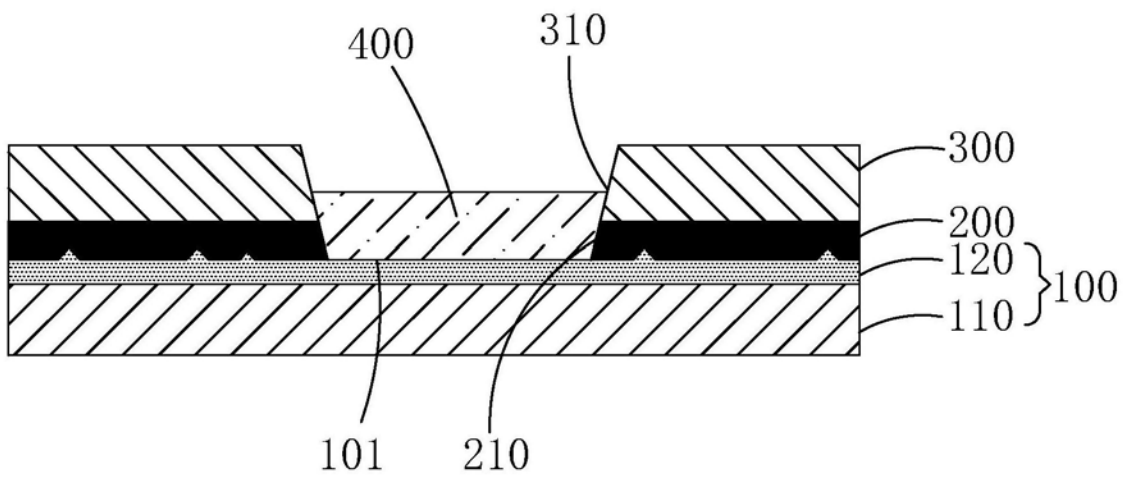


图9

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | OLED显示器的制作方法及OLED显示器 | | |
| 公开(公告)号 | CN107706221B | 公开(公告)日 | 2019-11-26 |
| 申请号 | CN201710899825.5 | 申请日 | 2017-09-28 |
| [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 | 唐甲 张晓星 | | |
| 发明人 | 唐甲 张晓星 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/56 H01L21/77 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L51/56 H01L2227/323 G03F7/0007 H01L27/3246 H01L51/5218 H01L51/5284 H01L2251/5315 G03F7/038 G03F7/091 H01L51/0018 H01L2251/308 | | |
| 审查员(译) | 吕媛 | | |
| 其他公开文献 | CN107706221A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示器的制作方法及OLED显示器。该OLED显示器的制作方法，在TFT基板的阳极层上形成防反射层，而后再在防反射层及TFT基板上涂布负性光阻材料，并对负性光阻材料进行曝光及显影形成像素定义层，由于防反射层的存在，能够有效避免在采用两层氧化铟锡夹一层银的结构阳极层时，对负性光阻材料进行曝光的曝光光线被阳极层反射至与像素区域对应的负性光阻材料上使像素区域产生光阻残留，从而使后续制作在像素区域内的OLED发光层的膜厚均匀，提升OLED显示器的显示品质。

