



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109192752 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201810799546.6

(22)申请日 2018.07.19

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 刘兆松 任章淳

(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 鞠骁

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

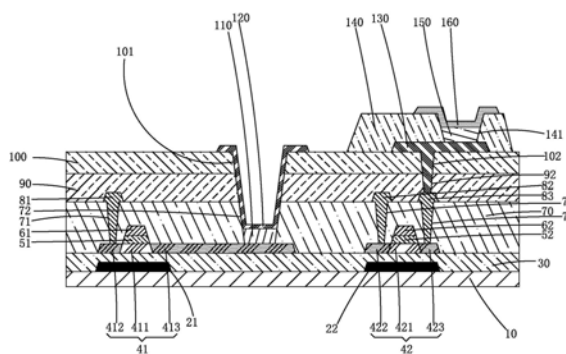
权利要求书4页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

双面OLED显示器及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种双面OLED显示器及其制作方法。本发明的双面OLED显示器中同时具有顶发光OLED器件及底发光OLED器件,从而能够实现双面显示。与此同时,在该双面OLED显示器中,驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层包括沟道区及分别与沟道区两端连接的接触区及透明阳极,利用该透明阳极作为底发光OLED器件的阳极,从而减少了双面OLED显示器在制作时需求的光罩的数量,有效的降低了产品的成本。



1. 一种双面OLED显示器,其特征在于,包括:衬底(10)、间隔设于所述衬底(10)上的第一遮光层(21)及第二遮光层(22)、覆盖所述第一遮光层(21)及第二遮光层(22)的缓冲层(30)、设于缓冲层(30)上且分别位于第一遮光层(21)及第二遮光层(22)上方的第一有源层(41)及第二有源层(42)、分别设于所述第一有源层(41)及第二有源层(42)上的第一栅极绝缘层(51)及第二栅极绝缘层(52)、分别设于所述第一栅极绝缘层(51)及第二栅极绝缘层(52)上的第一栅极(61)及第二栅极(62)、覆盖所述第一有源层(41)、第一栅极(61)、第二有源层(42)及第二栅极(62)的层间绝缘层(70)以及设于所述层间绝缘层(70)上的第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83);

所述第一有源层(41)包括第一沟道(411)以及分别与第一沟道(411)两端连接的第一接触区(412)及透明阳极(413);所述第二有源层(42)包括第二沟道(421)以及分别与第二沟道(421)两端连接的第二接触区(422)及第三接触区(423);所述第一栅极绝缘层(51)对应设于第一沟道(411)上方;所述第二栅极绝缘层(52)对应设于第二沟道(421)上方;所述层间绝缘层(70)设有位于第一接触区(412)上方的第一开口(71)、位于透明阳极(413)上方的第二开口(72)、位于第二接触区(422)上方的第三开口(73)及位于第三接触区(423)上方的第四开口(74);所述第一源/漏极(81)经第一开口(71)与第一接触区(412)接触,所述第二源/漏极(82)经第三开口(73)与第二接触区(422)接触,所述第三源/漏极(83)经第四开口(74)与第三接触区(423)接触;所述透明阳极(413)至少部分位于第一遮光层(21)与第二遮光层(22)之间区域的上方,所述第二开口(72)对应透明阳极(413)位于第一遮光层(21)与第二遮光层(22)之间区域的上方的部分设置。

2. 如权利要求1所述的双面OLED显示器,其特征在于,还包括覆盖所述第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83)的钝化层(90)、设于钝化层(90)上的平坦化层(100)、设于透明阳极(413)上的第一发光层(110)、设于第一发光层(110)及平坦化层(100)上的反射阴极(120)、设于所述平坦化层(100)上的反射阳极(130)、设于所述平坦化层(100)及反射阳极(130)上的像素定义层(140)、设于反射阳极(130)上的第二发光层(150)以及设于第二发光层(150)及像素定义层(140)上的透明阴极(160);

所述第二开口(72)贯穿钝化层(90)及层间绝缘层(70);所述钝化层(90)设有位于第三源/漏极(83)上方的第五开口(92);所述平坦化层(100)设有位于第二开口(72)上方的第六开口(101)以及位于第五开口(92)上方的第七开口(102);所述第一发光层(110)位于第二开口(72)内;所述反射阳极(130)经第七开口(102)及第五开口(92)与第三源/漏极(83)接触;所述像素定义层(140)设有位于反射阳极(130)上方的第八开口(141);所述第二发光层(150)位于所述第八开口(141)内。

3. 如权利要求2所述的双面OLED显示器,其特征在于,所述第一发光层(110)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层(150)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

4. 如权利要求2所述的双面OLED显示器,其特征在于,所述第一发光层(110)及第二发光层(150)均采用喷墨打印的方式制作。

5. 如权利要求2所述的双面OLED显示器,其特征在于,

所述衬底(10)的材料为玻璃;

所述第一遮光层(21)及第二遮光层(22)的材料均为Mo;

所述缓冲层(30)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述缓冲层(30)的厚度为1000-5000Å;

所述第一沟道(411)及第二沟道(421)的材料均为金属氧化物半导体;所述第一接触区(412)、透明阳极(413)、第二接触区(422)及第三接触区(423)的材料均为经导体化处理后的金属氧化物半导体;

所述第一栅极绝缘层(51)及第二栅极绝缘层(52)均为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述第一栅极绝缘层(51)及第二栅极绝缘层(52)的厚度均为1000-3000Å;

所述第一栅极(61)及第二栅极(62)的材料均为Mo、Al、Cu及Ti中的一种或多种的合金;所述第一栅极(61)及第二栅极(62)的厚度均为2000-8000Å;

所述层间绝缘层(70)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述层间绝缘层(70)的厚度为2000-10000Å;

所述第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83)的材料均为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金,所述第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83)的厚度均为2000-8000Å;

所述钝化层(90)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述钝化层(90)的厚度为1000-5000Å;

所述平坦化层(100)的材料为有机光阻;

所述反射阳极(130)的结构为两层ITO层夹一层Ag层;

所述像素定义层(140)的材料为有机光阻;

所述透明阴极(160)的材料为Mg或Ag;

所述反射阴极(120)的材料为Al。

6. 一种双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供衬底(10);在衬底(10)上形成遮光材料层并图案化,形成间隔的第一遮光层(21)及第二遮光层(22),在衬底(10)、第一遮光层(21)及第二遮光层(22)上形成缓冲层(30);

步骤S2、在缓冲层(30)上形成半导体材料层并图案化,形成分别位于第一遮光层(21)及第二遮光层(22)上方的第一半导体图案(43)及第二半导体图案(44);

步骤S3、在缓冲层(30)上形成覆盖第一半导体图案(43)及第二半导体图案(44)的绝缘材料层(50)并在绝缘材料层(50)上形成第一导电材料层(60);

步骤S4、对第一导电材料层(60)进行图案化,形成分别位于第一半导体图案(43)及第二半导体图案(44)上方的第一栅极(61)及第二栅极(62);

步骤S5、以第一栅极(61)及第二栅极(62)为遮挡对绝缘材料层(50)进行蚀刻,去除绝缘材料层(50)未被第一栅极(61)及第二栅极(62)覆盖的部分,形成分别位于第一半导体图案(43)及第二半导体图案(44)上的第一栅极绝缘层(51)及第二栅极绝缘层(52);

步骤S6、以第一栅极(61)及第二栅极(62)为遮挡对第一半导体图案(43)及第二半导体图案(44)进行导体化处理,形成第一有源层(41)及第二有源层(42);所述第一有源层(41)包括第一沟道(411)及分别与第一沟道(411)两端连接的第一接触区(412)及透明阳极

(413);所述第二有源层(42)包括第二沟道(421)及分别与第二沟道(421)两端连接的第二接触区(422)及第三接触区(423);第一栅极(61)对应位于第一沟道(411)上方,第二栅极(62)对应位于第二沟道(421)上方;所述透明阳极(413)至少部分位于第一遮光层(21)与第二遮光层(22)之间区域的上方;

步骤S7、在第一有源层(41)、第一栅极(61)、第二有源层(42)及第二栅极(62)上形成层间绝缘层(70)并进行图案化,形成位于第一接触区(412)上方的第一开口(71)、位于第二接触区(422)上方的第三开口(73)及位于第三接触区(423)上方的第四开口(74);

步骤S8、在层间绝缘层(70)上形成第二导电材料层并进行图案化,形成间隔的第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83);所述第一源/漏极(81)经第一开口(71)与第一接触区(412)接触,所述第二源/漏极(82)经第三开口(73)与第二接触区(422)接触,所述第三源/漏极(83)经第四开口(74)与第三接触区(423)接触。

7.如权利要求6所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,还包括:

步骤S9、在层间绝缘层(70)、第一源/漏极(81)、第二源/漏极(82)及第三源/漏极(83)上形成钝化层(90),对所述钝化层(90)及层间绝缘层(70)进行图案化处理,形成位于透明阳极(413)上方的第二开口(72)以及位于第三源/漏极(83)上方的第五开口(92);所述第二开口(72)对应透明阳极(413)位于第一遮光层(21)与第二遮光层(22)之间区域的上方的部分设置;

步骤S10、在钝化层(90)上形成平坦化层(100),对所述平坦化层(100)进行图案化处理,形成位于第二开口(72)上方的第六开口(101)及位于第五开口(92)上方的第七开口(102);

步骤S11、在平坦化层(100)上形成反射阳极(130),所述反射阳极(130)经第七开口(102)与第三源/漏极(83)接触;

步骤S12、在平坦化层(100)及反射阳极(130)上形成像素定义层(140),对像素定义层(140)进行图案化,形成位于反射阳极(130)上方的第八开口(141);

步骤S13、在透明阳极(413)上于第二开口(72)内形成第一发光层(110),在反射阳极(130)上于第八开口(141)内形成第二发光层(150);

步骤S14、在平坦化层(100)及第一发光层(110)上形成反射阴极(120),在像素定义层(140)及第二发光层(150)上形成透明阴极(160)。

8.如权利要求7所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述第一发光层(110)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层(150)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

9.如权利要求7所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述步骤S13中,采用喷墨打印的方式在透明阳极(413)上于第二开口(72)内形成第一发光层(110),采用喷墨打印的方式在反射阳极(130)上于第八开口(141)内形成第二发光层(150)。

10.如权利要求7所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,

所述衬底(10)的材料为玻璃;

所述遮光材料层的材料为Mo;

所述缓冲层(30)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述缓冲层(30)的厚度为1000-5000Å;

所述半导体材料层的材料为金属氧化物半导体；

所述绝缘材料层(50)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构；所述绝缘材料层(50)的厚度为1000-3000Å；

所述第一导电材料层(60)的材料为Mo、Al、Cu及Ti中的一种或多种的合金；所述第一导电材料层(60)的厚度为2000-8000Å；

所述层间绝缘层(70)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构；所述层间绝缘层(70)的厚度为2000-10000Å；

所述第二导电材料层的材料为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金，所述第二导电材料层的厚度为2000-8000Å；

所述钝化层(90)为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构；所述钝化层(90)的厚度为1000-5000Å；

所述平坦化层(100)的材料为有机光阻；

所述反射阳极(130)的结构为两层ITO层夹一层Ag层；

所述像素定义层(140)的材料为有机光阻；

所述透明阴极(160)的材料为Mg或Ag；

所述反射阴极(120)的材料为Al。

双面OLED显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种双面OLED显示器及其制作方法。

背景技术

[0002] 平板显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用。现有的平板显示器件主要包括液晶显示器件(Liquid Crystal Display,LCD)及有机电致发光显示器件(Organic Light Emitting Display,OLED)。OLED显示器件由于同时具备自发光,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异特性,一致被公认为是下一代显示的主流技术,得到了各大显示器厂家的青睐。OLED显示器件通常包括: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,其发光机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显示器件通常采用氧化铟锡(ITO)电极和金属电极分别作为阳极和阴极,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。

[0003] 随着显示技术的发展,消费者除了要求显示装置具备反应速度快、分辨率高、画质细腻的特点外,也追求功能及显示模式上的突破。因此,双面OLED显示器应运而生,双面OLED显示器除了具备普通OLED显示器的各种特性外,还可以延伸画面空间,快速切换与处理多个显示画面,不仅节约了显示器的制作成本,更可以节省装置的空间。目前的双面OLED显示器在制作时需要的光罩数量较多,导致产品的成本较高,不符合消费者期望的高性价比的要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种双面OLED显示器,能够实现双面显示,且制作时需求的光罩数量少,产品成本低。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种双面OLED显示器的制作方法,需求的光罩数量少,产品成本低。

[0006] 为实现上述目的,本发明首先提供一种双面OLED显示器,包括:衬底、间隔设于所述衬底上的第一遮光层及第二遮光层、覆盖所述第一遮光层及第二遮光层的缓冲层、设于缓冲层上且分别位于第一遮光层及第二遮光层上方的第一有源层及第二有源层、分别设于所述第一有源层及第二有源层上的第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层、分别设于所述第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层上的第一栅极及第二栅极、覆盖所述第一有源层、第一栅极、第二有源层及第二栅极的层间绝缘层以及设于所述层间绝缘层上的第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极;

[0007] 所述第一有源层包括第一沟道以及分别与第一沟道两端连接的第一接触区及透明阳极;所述第二有源层包括第二沟道以及分别与第二沟道两端连接的第二接触区及第三接触区;所述第一栅极绝缘层对应设于第一沟道上方;所述第二栅极绝缘层对应设于第二沟道上方;所述层间绝缘层设有位于第一接触区上方的第一开口、位于透明阳极上方的第二开口、位于第二接触区上方的第三开口及位于第三接触区上方的第四开口;所述第一源/漏极经第一开口与第一接触区接触,所述第二源/漏极经第三开口与第二接触区接触,所述第三源/漏极经第四开口与第三接触区接触;所述透明阳极至少部分位于第一遮光层与第二遮光层之间区域的上方,所述第二开口对应透明阳极位于第一遮光层与第二遮光层之间区域的上方的部分设置。

[0008] 所述双面OLED显示器还包括覆盖所述第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极的钝化层、设于钝化层上的平坦化层、设于透明阳极上的第一发光层、设于第一发光层及平坦化层上的反射阴极、设于所述平坦化层上的反射阳极、设于所述平坦化层及反射阳极上的像素定义层、设于反射阳极上的第二发光层以及设于第二发光层及像素定义层上的透明阴极;

[0009] 所述第二开口贯穿钝化层及层间绝缘层;所述钝化层设有位于第三源/漏极上方的第五开口;所述平坦化层设有位于第二开口上方的第六开口以及位于第五开口上方的第七开口;所述第一发光层位于第二开口内;所述反射阳极经第七开口及第五开口与第三源/漏极接触;所述像素定义层设有位于反射阳极上方的第八开口;所述第二发光层位于所述第八开口内。

[0010] 所述第一发光层为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0011] 所述第一发光层及第二发光层均采用喷墨打印的方式制作。

[0012] 所述衬底的材料为玻璃;

[0013] 所述第一遮光层及第二遮光层的材料均为Mo;

[0014] 所述缓冲层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述缓冲层的厚度为1000-5000Å;

[0015] 所述第一沟道及第二沟道的材料均为金属氧化物半导体;所述第一接触区、透明阳极、第二接触区及第三接触区的材料均为经导体化处理后的金属氧化物半导体;

[0016] 所述第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层均为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层的厚度均为1000-3000Å;

[0017] 所述第一栅极及第二栅极的材料均为Mo、Al、Cu及Ti中的一种或多种的合金;所述第一栅极及第二栅极的厚度均为2000-8000Å;

[0018] 所述层间绝缘层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述层间绝缘层的厚度为2000-10000Å;

[0019] 所述第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极的材料均为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金,所述第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极的厚度均为2000-8000Å;

[0020] 所述钝化层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述钝化

层的厚度为1000-5000Å;

[0021] 所述平坦化层的材料为有机光阻;

[0022] 所述反射阳极的结构为两层ITO层夹一层Ag层;

[0023] 所述像素定义层的材料为有机光阻;

[0024] 所述透明阴极的材料为Mg或Ag;

[0025] 所述反射阴极的材料为Al。

[0026] 本发明还提供一种双面OLED显示器的制作方法,包括如下步骤:

[0027] 步骤S1、提供衬底;在衬底上形成遮光材料层并图案化,形成间隔的第一遮光层及第二遮光层,在衬底、第一遮光层及第二遮光层上形成缓冲层;

[0028] 步骤S2、在缓冲层上形成半导体材料层并图案化,形成分别位于第一遮光层及第二遮光层上方的第一半导体图案及第二半导体图案;

[0029] 步骤S3、在缓冲层上形成覆盖第一半导体图案及第二半导体图案的绝缘材料层并在绝缘材料层上形成第一导电材料层;

[0030] 步骤S4、对第一导电材料层进行图案化,形成分别位于第一半导体图案及第二半导体图案上方的第一栅极及第二栅极;

[0031] 步骤S5、以第一栅极及第二栅极为遮挡对绝缘材料层进行蚀刻,去除绝缘材料层未被第一栅极及第二栅极覆盖的部分,形成分别位于第一半导体图案及第二半导体图案上的第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层;

[0032] 步骤S6、以第一栅极及第二栅极为遮挡对第一半导体图案及第二半导体图案进行导体化处理,形成第一有源层及第二有源层;所述第一有源层包括第一沟道及分别与第一沟道两端连接的第一接触区及透明阳极;所述第二有源层包括第二沟道及分别与第二沟道两端连接的第二接触区及第三接触区;第一栅极对应位于第一沟道上方,第二栅极对应位于第二沟道上方;所述透明阳极至少部分位于第一遮光层与第二遮光层之间区域的上方;

[0033] 步骤S7、在第一有源层、第一栅极、第二有源层及第二栅极上形成层间绝缘层并进行图案化,形成位于第一接触区上方的第一开口、位于第二接触区上方的第三开口及位于第三接触区上方的第四开口;

[0034] 步骤S8、在层间绝缘层上形成第二导电材料层并进行图案化,形成间隔的第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极;所述第一源/漏极经第一开口与第一接触区接触,所述第二源/漏极经第三开口与第二接触区接触,所述第三源/漏极经第四开口与第三接触区接触。

[0035] 所述双面OLED显示器的制作方法还包括:

[0036] 步骤S9、在层间绝缘层、第一源/漏极、第二源/漏极及第三源/漏极上形成钝化层,对所述钝化层及层间绝缘层进行图案化处理,形成位于透明阳极上方的第二开口以及位于第三源/漏极上方的第五开口;所述第二开口对应透明阳极位于第一遮光层与第二遮光层之间区域的上方的部分设置;

[0037] 步骤S10、在钝化层上形成平坦化层,对所述平坦化层进行图案化处理,形成位于第二开口上方的第六开口及位于第五开口上方的第七开口;

[0038] 步骤S11、在平坦化层上形成反射阳极,所述反射阳极经第七开口与第三源/漏极接触;

[0039] 步骤S12、在平坦化层及反射阳极上形成像素定义层,对像素定义层进行图案化,形成位于反射阳极上方的第八开口;

[0040] 步骤S13、在透明阳极上于第二开口内形成第一发光层,在反射阳极上于第八开口内形成第二发光层;

[0041] 步骤S14、在平坦化层及第一发光层上形成反射阴极,在像素定义层及第二发光层上形成透明阴极。

[0042] 所述第一发光层为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0043] 所述步骤S13中,采用喷墨打印的方式在透明阳极上于第二开口内形成第一发光层,采用喷墨打印的方式在反射阳极上于第八开口内形成第二发光层。

[0044] 所述衬底的材料为玻璃;

[0045] 所述遮光材料层的材料为Mo;

[0046] 所述缓冲层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述缓冲层的厚度为1000-5000Å;

[0047] 所述半导体材料层的材料为金属氧化物半导体;

[0048] 所述绝缘材料层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述绝缘材料层的厚度为1000-3000Å;

[0049] 所述第一导电材料层的材料为Mo、Al、Cu及Ti中的一种或多种的合金;所述第一导电材料层的厚度为2000-8000Å;

[0050] 所述层间绝缘层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述层间绝缘层的厚度为2000-10000Å;

[0051] 所述第二导电材料层的材料为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金,所述第二导电材料层的厚度为2000-8000Å;

[0052] 所述钝化层为单层SiO_x层、单层SiN_x层或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构;所述钝化层的厚度为1000-5000Å;

[0053] 所述平坦化层的材料为有机光阻;

[0054] 所述反射阳极的结构为两层ITO层夹一层Ag层;

[0055] 所述像素定义层的材料为有机光阻;

[0056] 所述透明阴极的材料为Mg或Ag;

[0057] 所述反射阴极的材料为Al。

[0058] 本发明的有益效果:本发明的双面OLED显示器中同时具有顶发光OLED器件及底发光OLED器件,从而能够实现双面显示。与此同时,在该双面OLED显示器中,驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层包括沟道区及分别与沟道区两端连接的接触区及透明阳极,利用该透明阳极作为底发光OLED器件的阳极,从而减少了双面OLED显示器在制作时需求的光罩的数量,有效的降低了产品的成本。本发明的双面OLED显示器的制作方法需求的光罩数量少,产品成本低。

附图说明

[0059] 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。

[0060] 附图中,

[0061] 图1为本发明的双面OLED显示器的结构示意图;

[0062] 图2为本发明的双面OLED显示器的制作方法的流程图;

[0063] 图3为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S1的示意图;

[0064] 图4为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S2的示意图;

[0065] 图5为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S3的示意图;

[0066] 图6及图7为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S4的示意图;

[0067] 图8为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S5及步骤S6的示意图;

[0068] 图9为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S7的示意图;

[0069] 图10为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S8的示意图;

[0070] 图11为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S9的示意图;

[0071] 图12为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S10的示意图;

[0072] 图13为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S11的示意图;

[0073] 图14为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S12的示意图。

具体实施方式

[0074] 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。

[0075] 请参阅图1,本发明的双面OLED显示器包括:衬底10、间隔设于所述衬底10上的第一遮光层21及第二遮光层22、覆盖所述第一遮光层21及第二遮光层22的缓冲层30、设于缓冲层30上且分别位于第一遮光层21及第二遮光层22上方的第一有源层41及第二有源层42、分别设于所述第一有源层41及第二有源层42上的第一栅极绝缘层51及第二栅极绝缘层52、分别设于所述第一栅极绝缘层51及第二栅极绝缘层52上的第一栅极61及第二栅极62、覆盖所述第一有源层41、第一栅极61、第二有源层42及第二栅极62的层间绝缘层70以及设于所述层间绝缘层70上的第一源/漏极81、第二源/漏极82及第三源/漏极83。

[0076] 所述第一有源层41包括第一沟道411以及分别与第一沟道411两端连接的第一接触区412及透明阳极413。所述第二有源层42包括第二沟道421以及分别与第二沟道421两端连接的第二接触区422及第三接触区423。所述第一栅极绝缘层51对应设于第一沟道411上方。所述第二栅极绝缘层52对应设于第二沟道421上方。所述层间绝缘层70设有位于第一接触区412上方的第一开口71、位于透明阳极413上方的第二开口72、位于第二接触区422上方的第三开口73及位于第三接触区423上方的第四开口74。所述第一源/漏极81经第一开口71与第一接触区412接触,所述第二源/漏极82经第三开口73与第二接触区422接触,所述第三源/漏极83经第四开口74与第三接触区423接触。所述透明阳极413至少部分位于第一遮光层21与第二遮光层22之间区域的上方,所述第二开口72对应透明阳极413位于第一遮光层21与第二遮光层22之间区域的上方的部分设置。

[0077] 具体地,所述的双面OLED显示器还包括覆盖所述第一源/漏极81、第二源/漏极82

及第三源/漏极83的钝化层90、设于钝化层90上的平坦化层100、设于透明阳极413上的第一发光层110、设于第一发光层110及平坦化层100上的反射阴极120、设于所述平坦化层100上的反射阳极130、设于所述平坦化层100及反射阳极130上的像素定义层140、设于反射阳极130上的第二发光层150以及设于第二发光层150及像素定义层140上的透明阴极160。

[0078] 所述第二开口72贯穿钝化层90及层间绝缘层70。所述钝化层90设有位于第三源/漏极83上方的第五开口92。所述平坦化层100设有位于第二开口72上方的第六开口101以及位于第五开口92上方的第七开口102。所述第一发光层110位于第二开口72内。所述反射阳极130经第七开口102及第五开口92与第三源/漏极83接触。所述像素定义层140设有位于反射阳极130上方的第八开口141。所述第二发光层150位于所述第八开口141内。

[0079] 具体地,所述第一发光层110为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层150为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0080] 具体地,所述第一发光层110及第二发光层150均采用喷墨打印(IJP)的方式制作。

[0081] 具体地,所述第一遮光层21完全遮挡第一沟道411,所述第二遮光层22完全遮挡第二沟道421,从而防止外部光线对第一沟道411及第二沟道421的特性产生影响。

[0082] 具体地,所述衬底10的材料可为玻璃。

[0083] 具体地,所述第一遮光层21及第二遮光层22的材料可均为金属材料,例如钼(Mo)。

[0084] 具体地,所述缓冲层30可为单层氧化硅(SiO_x)层、单层氮化硅(SiN_x)层或 SiO_x 层与 SiN_x 层的层叠结构。所述缓冲层30的厚度为1000-5000Å。

[0085] 具体地,所述第一沟道411及第二沟道421的材料均为金属氧化物半导体。所述第一接触区412、透明阳极413、第二接触区422及第三接触区423的材料均为经导体化处理后的金属氧化物半导体。

[0086] 进一步地,所述金属氧化物半导体可为铟镓锌氧化物(IGZO)、铟锌锡氧化物(IZTO)、铟镓锌锡氧化物(IGZTO)或其他常见的金属氧化物半导体。

[0087] 具体地,所述第一栅极绝缘层51及第二栅极绝缘层52可均为单层 SiO_x 层、单层 SiN_x 层或 SiO_x 层与 SiN_x 层的层叠结构。所述第一栅极绝缘层51及第二栅极绝缘层52的厚度均为1000-3000Å;

[0088] 具体地,所述第一栅极61及第二栅极62的材料可均为Mo、铝(Al)、铜(Cu)及钛(Ti)中的一种或多种的合金。所述第一栅极61及第二栅极62的厚度均为2000-8000Å。

[0089] 具体地,所述层间绝缘层70可为单层 SiO_x 层、单层 SiN_x 层或 SiO_x 层与 SiN_x 层的层叠结构。所述层间绝缘层70的厚度为2000-10000Å。

[0090] 具体地,所述第一源/漏极81、第二源/漏极82及第三源/漏极83的材料可均为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金,所述第一源/漏极81、第二源/漏极82及第三源/漏极83的厚度均为2000-8000Å。

[0091] 具体地,所述钝化层90可为单层 SiO_x 层、单层 SiN_x 层或 SiO_x 层与 SiN_x 层的层叠结构。所述钝化层90的厚度为1000-5000Å。

[0092] 具体地,所述平坦化层100的材料可为有机光阻。

[0093] 具体地,所述反射阳极130的结构可为两层氧化铟锡(ITO)层夹一层银(Ag)层。

[0094] 具体地,所述像素定义层140的材料可为有机光阻。

[0095] 具体地,所述透明阴极160的材料可为镁Mg或Ag。

[0096] 具体地,所述反射阴极120的材料可为Al。

[0097] 需要说明的是,本发明的双面OLED显示器中,由透明阳极413、第一发光层110及反射阴极120组成底发光OLED器件,由反射阳极130、第二发光层150及透明阴极160组成顶发光OLED器件,从而该双面OLED显示器的两侧均能够进行发光显示,也即能够实现双面显示。与此同时,由第一栅极61、第一有源层41、第一源/漏极81组成用于驱动底发光OLED器件的TFT器件,由第二栅极62、第二有源层42、第二源/漏极82、第三源/漏极83组成用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件,构成底发光OLED器件的透明阳极413设置在第一有源层41中,从而相比于现有技术,省略了单独制作底发光OLED器件的阳极的步骤,从而减少了制作时需求的光罩数量,产品成本降低。进一步地,本发明还通过喷墨打印的方式制作第一发光层110及第二发光层150,无需使用精细掩模板,因此可以有利于实现双面OLED显示器的大尺寸需求。

[0098] 请参阅图2,基于同一发明构思,本发明还提供一种双面OLED显示器的制作方法,包括如下步骤:

[0099] 步骤S1、请参阅图3,提供衬底10。在衬底10上形成遮光材料层并图案化,形成间隔的第一遮光层21及第二遮光层22,在衬底10、第一遮光层21及第二遮光层22上形成缓冲层30。

[0100] 具体地,所述步骤S1提供了衬底10后还对衬底10进行清洗。

[0101] 具体地,所述衬底10的材料为玻璃。

[0102] 具体地,所述遮光材料层的材料为金属,例如Mo。

[0103] 具体地,所述缓冲层30为单层SiO_x层、单层SiN_x或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构。所述缓冲层30的厚度为1000-5000Å。

[0104] 步骤S2、请参阅图4,在缓冲层30上形成半导体材料层并图案化,形成分别位于第一遮光层21及第二遮光层22上方的第一半导体图案43及第二半导体图案44。

[0105] 具体地,所述半导体材料层的材料为金属氧化物半导体。

[0106] 进一步地,所述金属氧化物半导体可为IGZO、IZTO、IGZTO或其他常见的金属氧化物半导体。

[0107] 步骤S3、请参阅图5,在缓冲层30上形成覆盖第一半导体图案43及第二半导体图案44的绝缘材料层50并在绝缘材料层50上形成第一导电材料层60。

[0108] 具体地,所述绝缘材料层50为单层SiO_x层、单层SiN_x或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构。所述绝缘材料层50的厚度为1000-3000Å。

[0109] 具体地,所述第一导电材料层60的材料为Mo、Al、Cu及Ti中的一种或多种的合金。所述第一导电材料层60的厚度为2000-8000Å。

[0110] 步骤S4、请参阅图7,对第一导电材料层60进行图案化,形成分别位于第一半导体图案43及第二半导体图案44上方的第一栅极61及第二栅极62。

[0111] 具体地,所述步骤S4具体为:先在第一导电材料层60上形成光阻材料层并进行图案化,从而如图6所示,形成分别位于第一半导体图案43及第二半导体图案44上方的第一光阻块171及第二光阻块172,而后以第一光阻块171及第二光阻块172为遮挡对第一导电材料

层60进行蚀刻,对应第一光阻块171形成第一栅极61,对应第二光阻块172形成第二栅极62。

[0112] 步骤S5、请参阅图8,以第一栅极61及第二栅极62为遮挡对绝缘材料层50进行蚀刻,去除绝缘材料层50未被第一栅极61及第二栅极62覆盖的部分,形成分别位于第一半导体图案43及第二半导体图案44上的第一栅极绝缘层51及第二栅极绝缘层52。

[0113] 步骤S6、请参阅图8,以第一栅极61及第二栅极62为遮挡对第一半导体图案43及第二半导体图案44进行导体化处理,形成第一有源层41及第二有源层42。所述第一有源层41包括第一沟道411及分别与第一沟道411两端连接的第一接触区412及透明阳极413。所述第二有源层42包括第二沟道421及分别与第二沟道421两端连接的第二接触区422及第三接触区423;第一栅极61对应位于第一沟道411上方,第二栅极62对应位于第二沟道421上方。所述透明阳极413的至少部分位于第一遮光层21与第二遮光层22之间区域的上方。

[0114] 具体地,所述步骤S6中以第一栅极61及第二栅极62为遮挡对第一半导体图案43及第二半导体图案44进行导体化处理具体为:以第一栅极61及第二栅极62为遮挡对第一半导体图案43及第二半导体图案44进行等离子体导处理,使得第一半导体图案43未被第一栅极61遮挡的部分的导电性增强,并使得第二半导体图案44未被第二栅极62遮挡的部分的导电性增强,从而形成第一有源层41及第二有源层42。

[0115] 步骤S7、请参阅图9,在第一有源层41、第一栅极61、第二有源层42及第二栅极62上形成层间绝缘层70并进行图案化,形成位于第一接触区412上方的第一开口71、位于第二接触区422上方的第三开口73及位于第三接触区423上方的第四开口74。

[0116] 具体地,所述层间绝缘层70为单层SiO_x层、单层SiN_x或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构。所述层间绝缘层70的厚度为2000-10000Å。

[0117] 步骤S8、请参阅图10,在层间绝缘层70上形成第二导电材料层并进行图案化,形成间隔的第一源/漏极81、第二源/漏极82及第三源/漏极83。所述第一源/漏极81经第一开口71与第一接触区412接触,所述第二源/漏极82经第三开口73与第二接触区422接触,所述第三源/漏极83经第四开口74与第三接触区423接触。

[0118] 具体地,所述第二导电材料层的材料为Mo、Al、Cu、Ti中的一种或多种的合金,所述第二导电材料层的厚度为2000-8000Å。

[0119] 步骤S9、请参阅图11,在层间绝缘层70、第一源/漏极81、第二源/漏极82及第三源/漏极83上形成钝化层90,对所述钝化层90及层间绝缘层70进行图案化处理,形成位于透明阳极413上方的第二开口72以及位于第三源/漏极83上方的第五开口92。所述第二开口72对应透明阳极413位于第一遮光层21与第二遮光层22之间区域的上方的部分设置。

[0120] 具体地,所述钝化层90为单层SiO_x层、单层SiN_x或SiO_x层与SiN_x层的层叠结构。所述钝化层90的厚度为1000-5000Å。

[0121] 步骤S10、请参阅图12,在钝化层90上形成平坦化层100,对所述平坦化层100进行图案化处理,形成位于第二开口72上方的第六开口101及位于第五开口92上方的第七开口102。

[0122] 具体地,所述平坦化层100的材料为有机光阻。

[0123] 步骤S11、请参阅图13,在平坦化层100上形成反射阳极130,所述反射阳极130经第七开口102与第三源/漏极83接触。

[0124] 具体地,所述反射阳极130的结构为两层ITO层夹一层Ag层。

[0125] 步骤S12、请参阅图14,在平坦化层100及反射阳极130上形成像素定义层140,对像素定义层140进行图案化,形成位于反射阳极130上方的第八开口141。

[0126] 具体地,所述像素定义层140的材料为有机光阻。

[0127] 步骤S13、请参阅图1,在透明阳极413上于第二开口72内形成第一发光层110,在反射阳极130上于第八开口141内形成第二发光层15。

[0128] 具体地,所述第一发光层110为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层,所述第二发光层150为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0129] 具体地,所述步骤S13中,采用喷墨打印的方式在透明阳极413上于第二开口72内形成第一发光层110,采用喷墨打印的方式在反射阳极130上于第八开口141内形成第二发光层150。

[0130] 步骤S14、请参阅图1,在平坦化层100及第一发光层110上形成反射阴极120,在像素定义层140及第二发光层150上形成透明阴极160。

[0131] 具体地,所述透明阴极160的材料为Mg或Ag。

[0132] 具体地,所述反射阴极120的材料为Al。

[0133] 需要说明的是,本发明的双面OLED显示器的制作方法制得的双面OLED显示器中,由透明阳极413、第一发光层110及反射阴极120组成底发光OLED器件,由反射阳极130、第二发光层150及透明阴极160组成顶发光OLED器件,从而该双面OLED显示器的两侧均能够进行发光显示,也即能够实现双面显示。与此同时,由第一栅极61、第一有源层41、第一源/漏极81组成用于驱动底发光OLED器件的TFT器件,由第二栅极62、第二有源层42、第二源/漏极82、第三源/漏极83组成用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件,构成底发光OLED器件的透明阳极413设置在第一有源层41中,从而相比于现有技术,省略了单独制作底发光OLED器件的阳极的步骤,从而减少了需求的光罩数量,产品成本降低。进一步地,本发明还通过喷墨打印的方式制作第一发光层110及第二发光层150,无需使用精细掩模板,因此可以有利于实现双面OLED显示器的大尺寸需求。

[0134] 综上所述,本发明的双面OLED显示器中同时具有顶发光OLED器件及底发光OLED器件,从而能够实现双面显示。与此同时,在该双面OLED显示器中,驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层包括沟道区及分别与沟道区两端连接的接触区及透明阳极,利用该透明阳极作为底发光OLED器件的阳极,从而减少了双面OLED显示器在制作时需求的光罩的数量,有效的降低了产品的成本。本发明的双面OLED显示器的制作方法需求的光罩数量少,产品成本低。

[0135] 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。

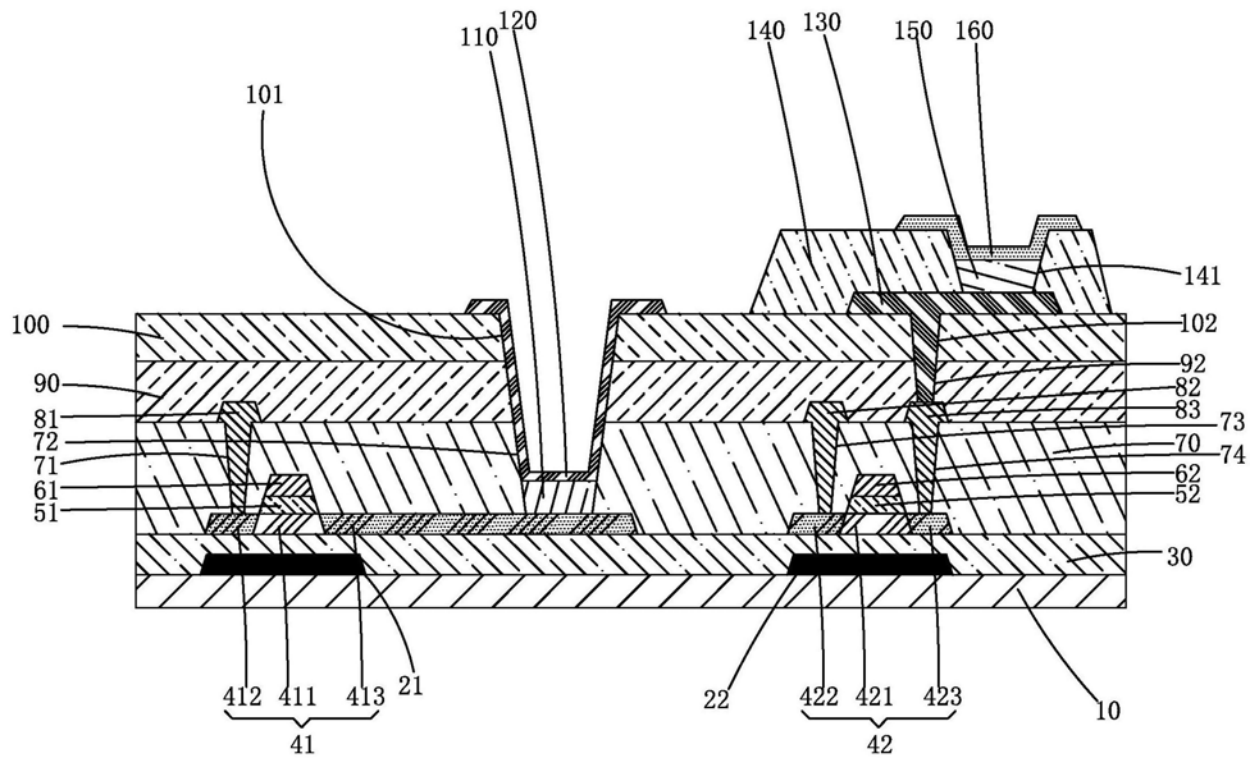


图1

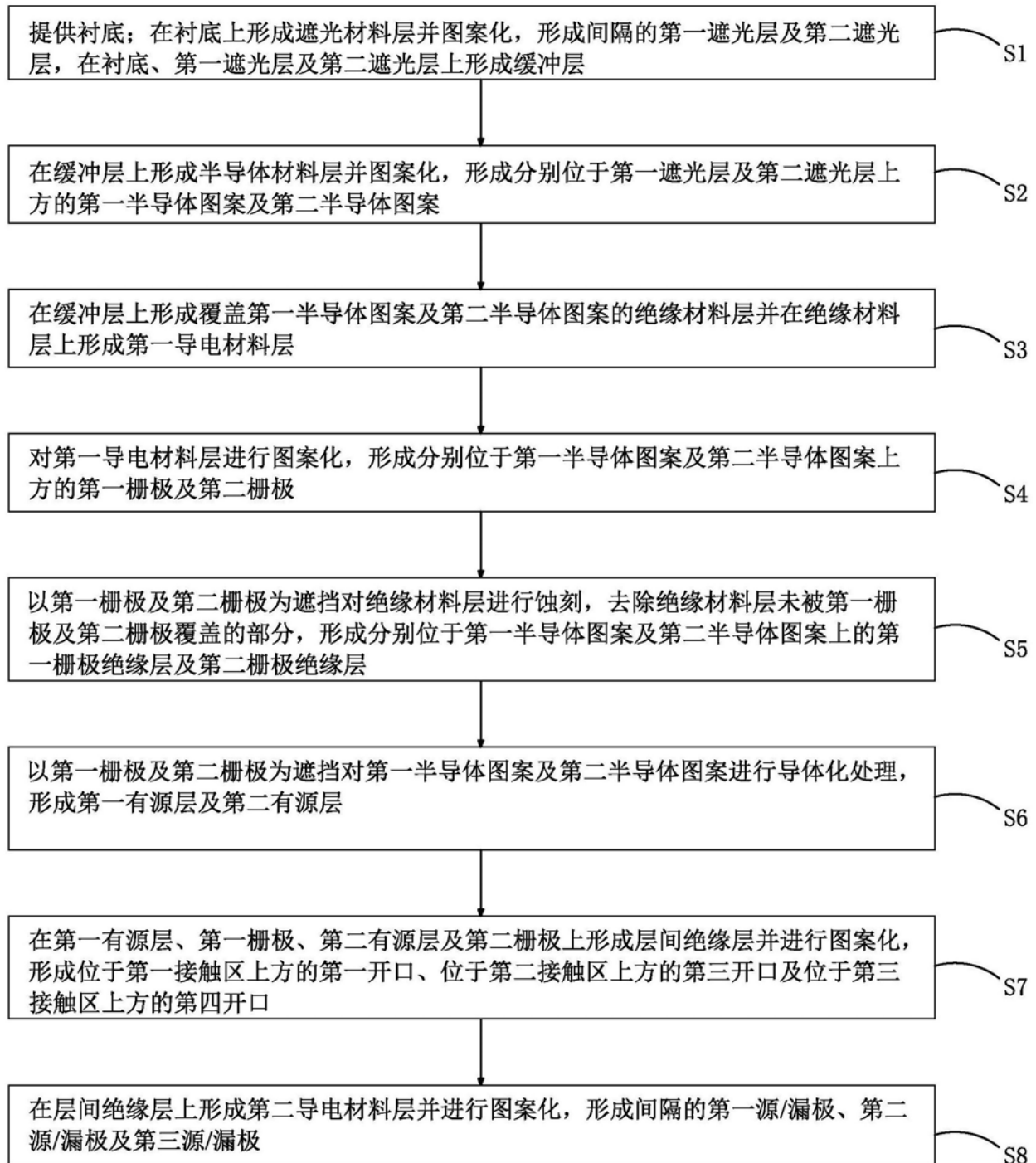


图2

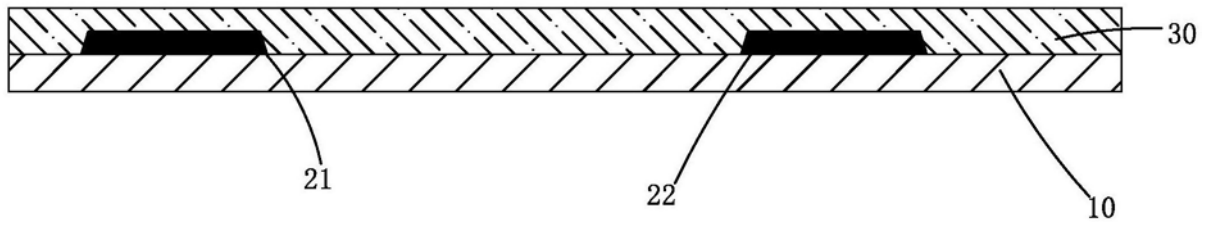


图3

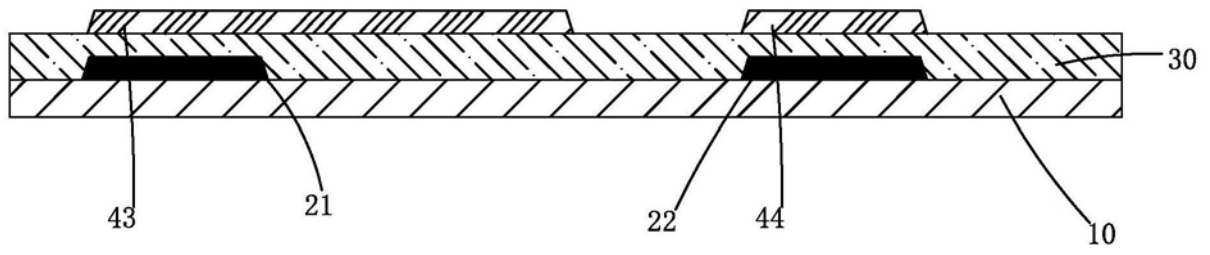


图4

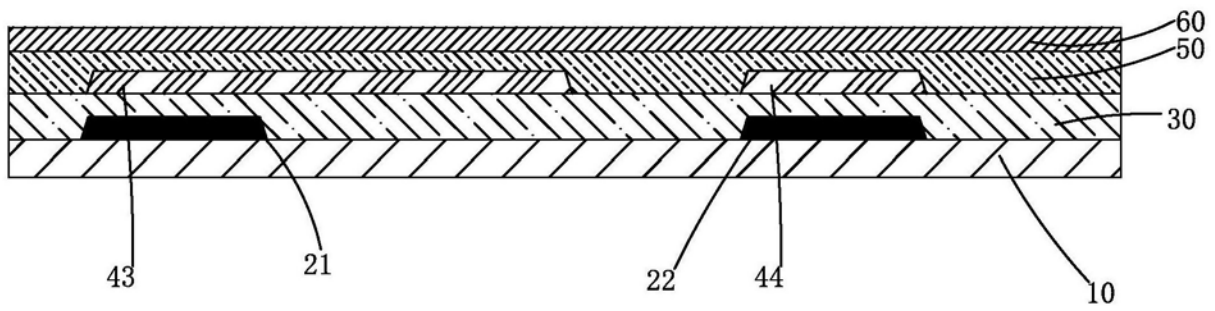


图5

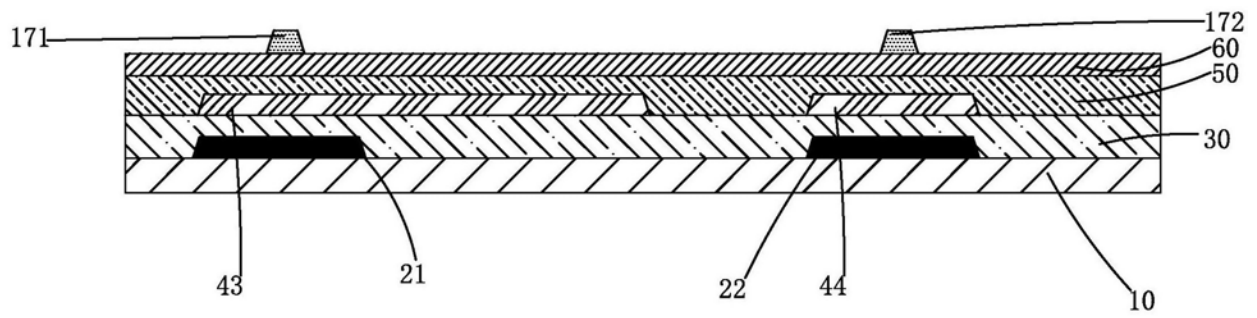


图6

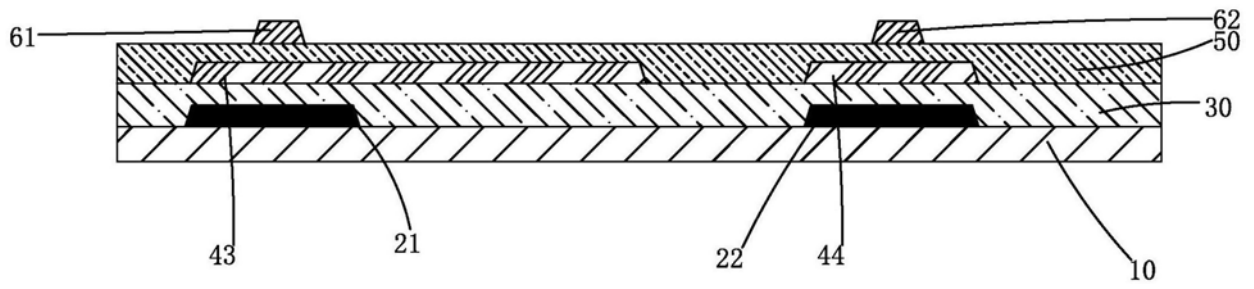


图7

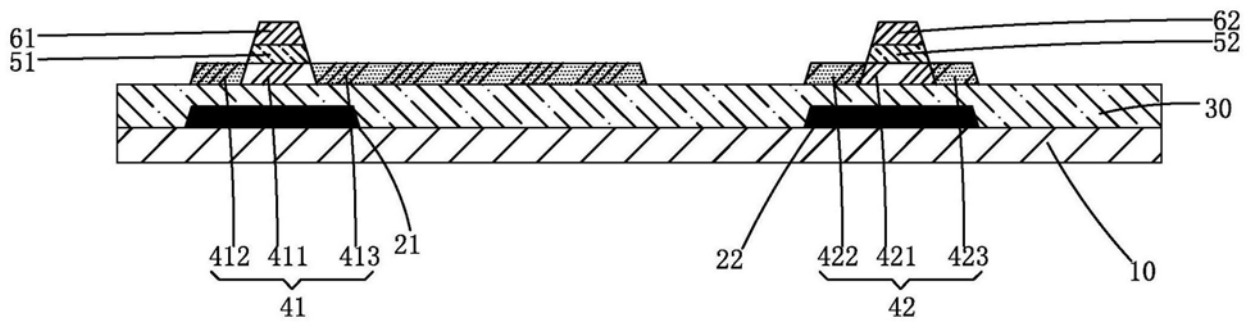


图8

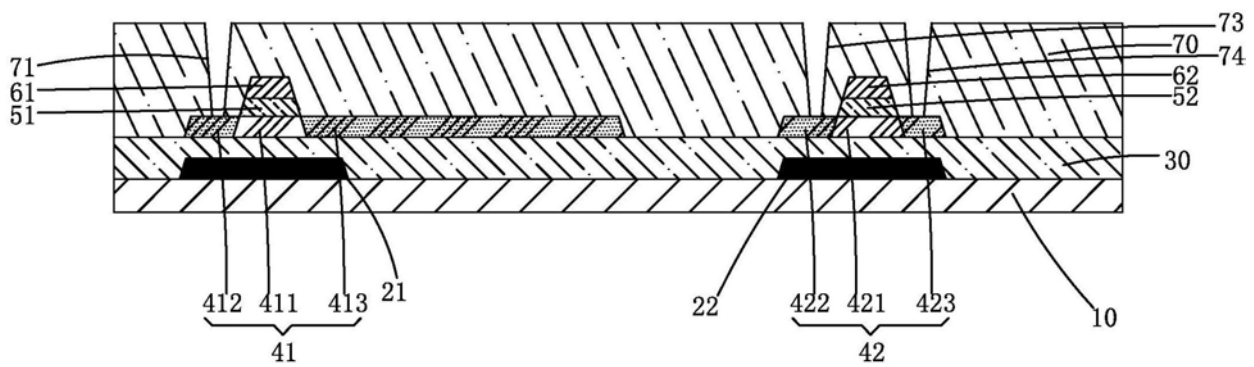


图9

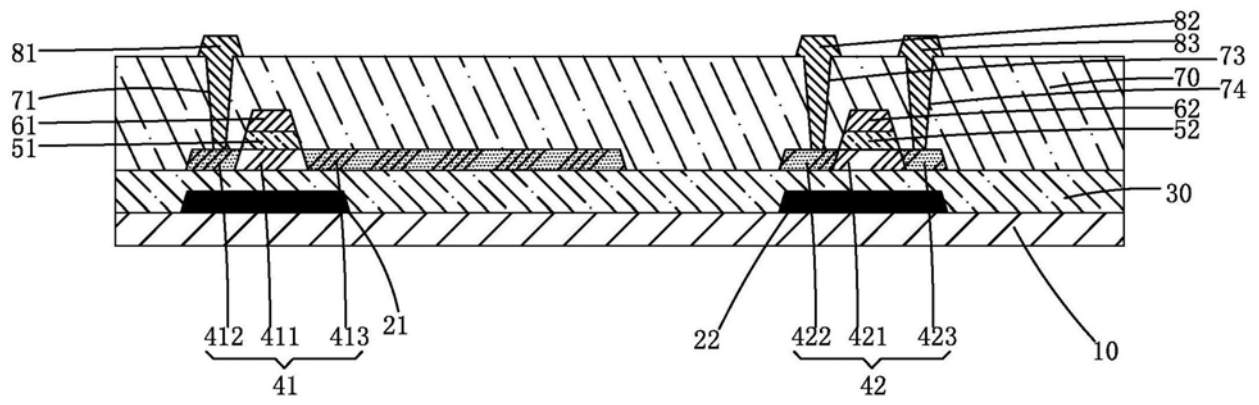


图10

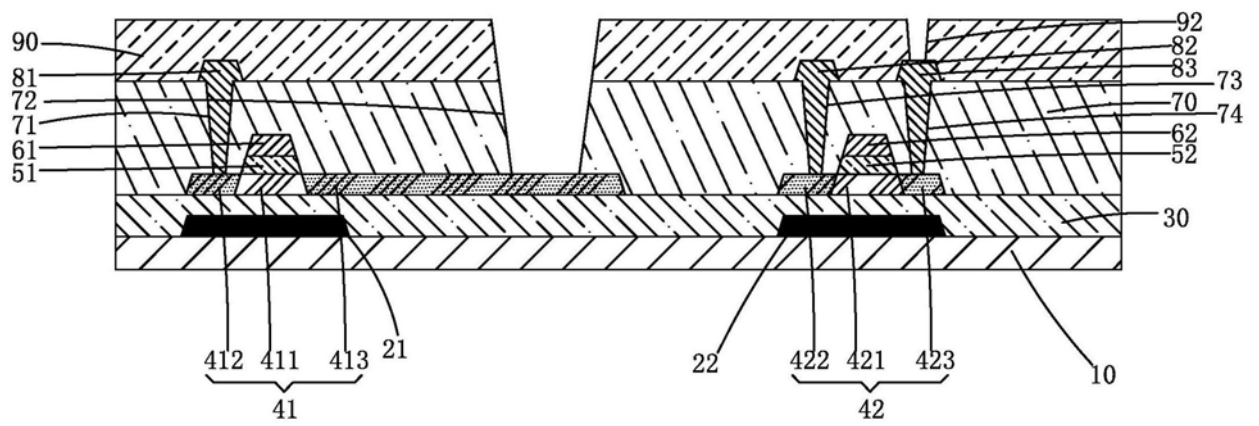


图11

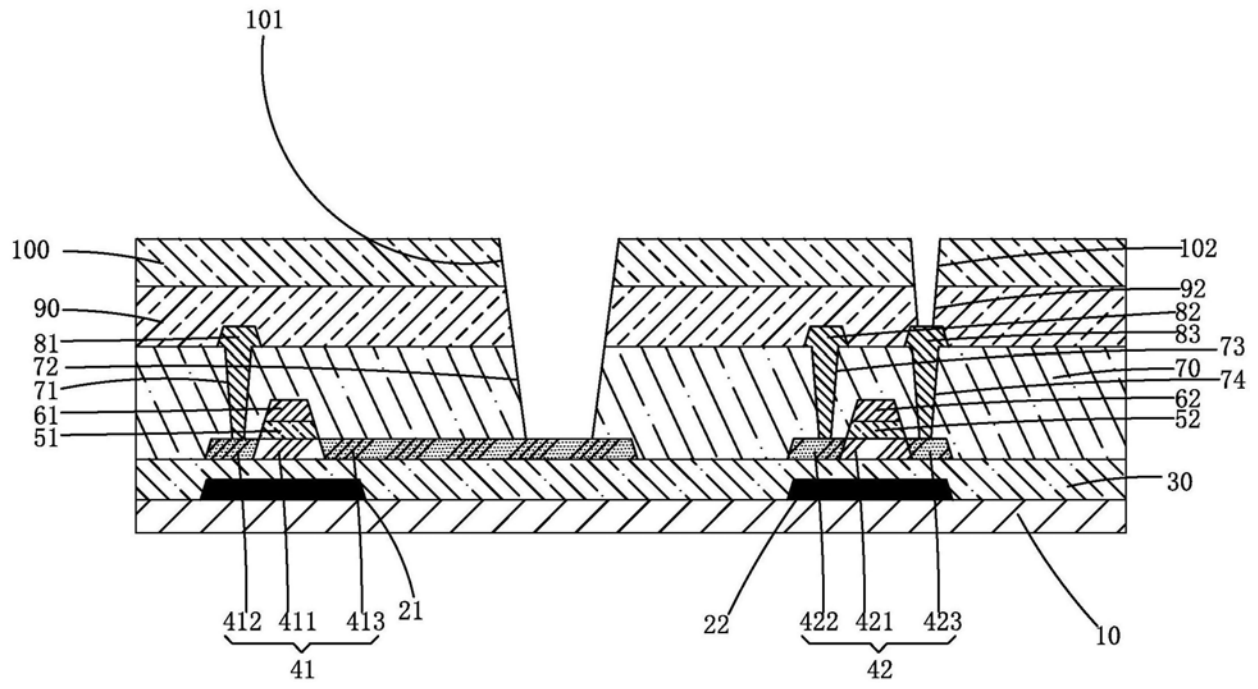


图12

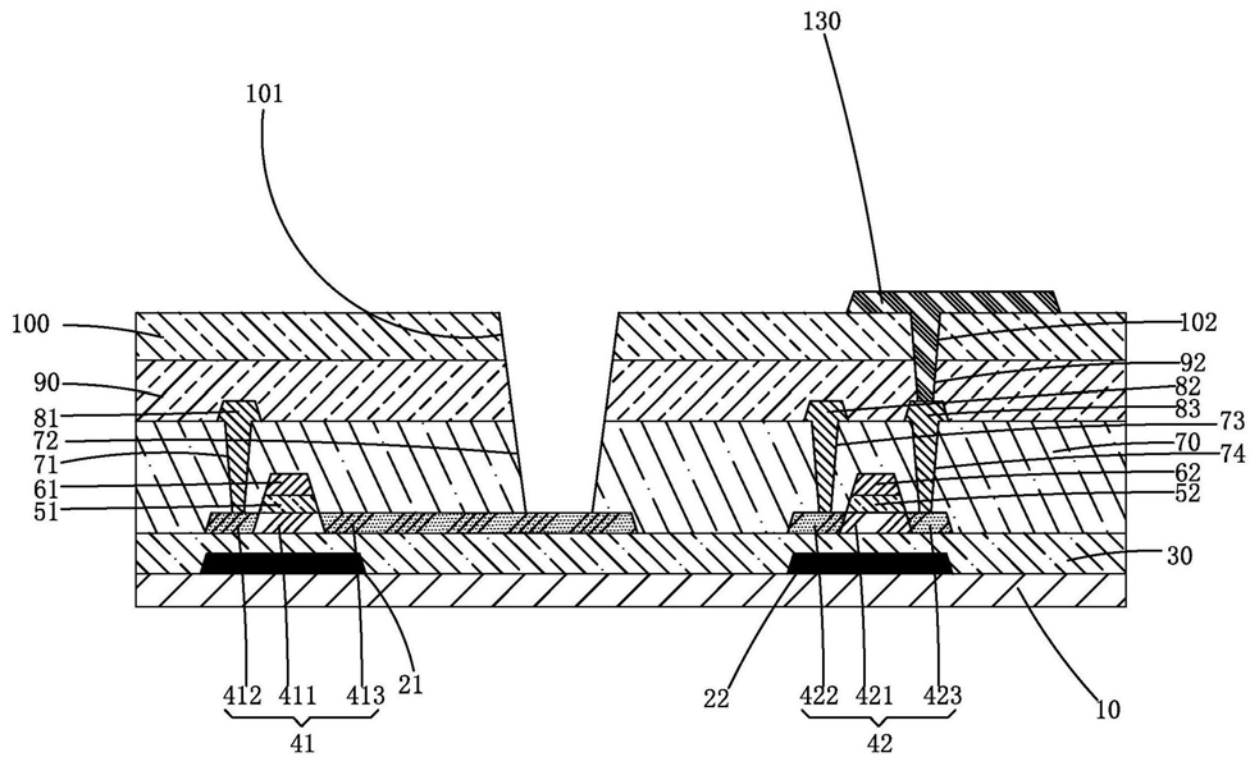


图13

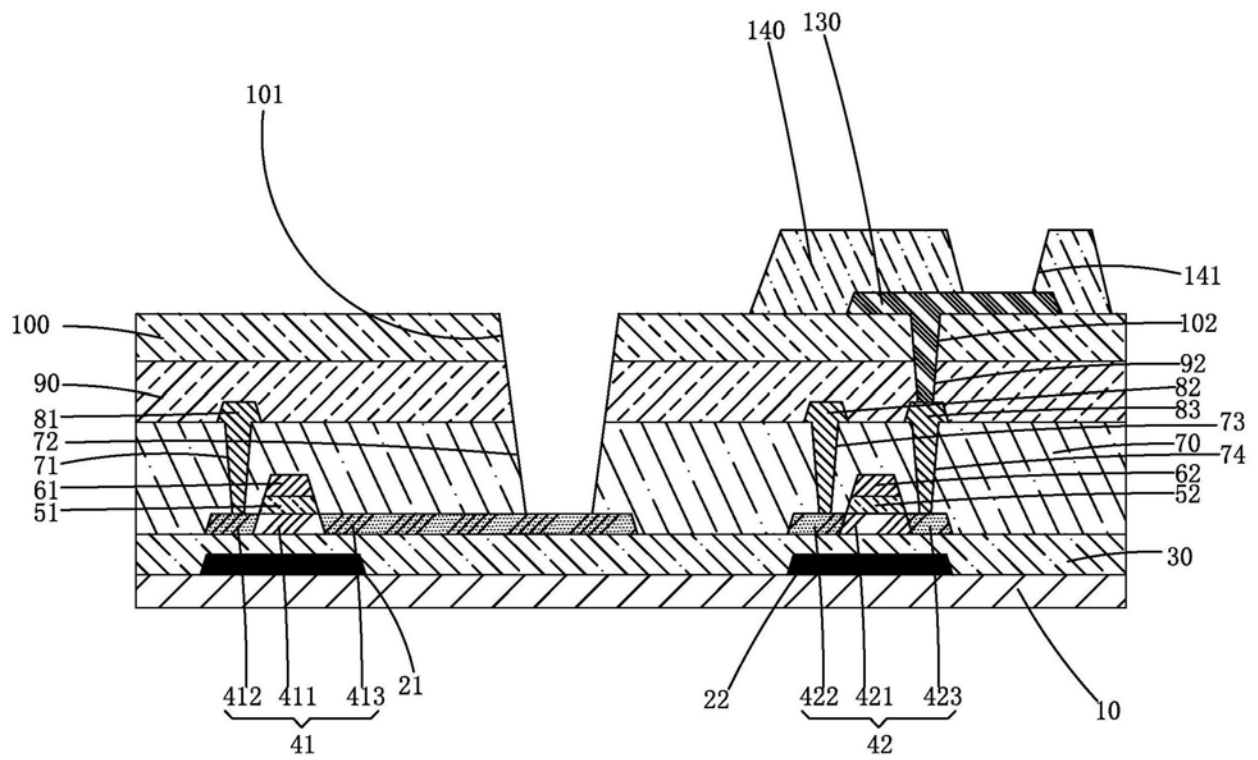


图14

专利名称(译)	双面OLED显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN109192752A	公开(公告)日	2019-01-11
申请号	CN201810799546.6	申请日	2018-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘兆松 任章淳		
发明人	刘兆松 任章淳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L2021/775		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种双面OLED显示器及其制作方法。本发明的双面OLED显示器中同时具有顶发光OLED器件及底发光OLED器件，从而能够实现双面显示。与此同时，在该双面OLED显示器中，驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层包括沟道区及分别与沟道区两端连接的接触区及透明阳极，利用该透明阳极作为底发光OLED器件的阳极，从而减少了双面OLED显示器在制作时需求的光罩的数量，有效的降低了产品的成本。

