

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244080 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201810799547.0

(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 鞠晓

(51) Int. Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H011 27/32(2006 01)

H011 51/52(2006-01)

H011 51/56(2006.01)

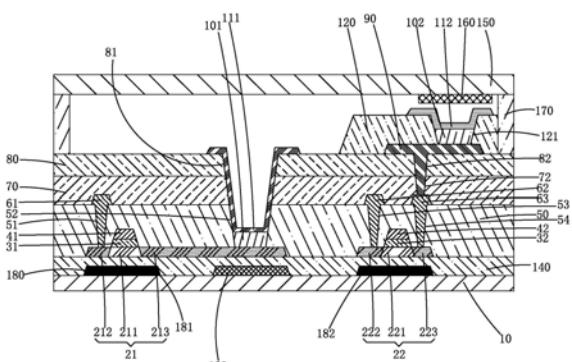
权利要求书4页 说明书10页 附图7页

(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。该双面OLED显示器在制作时，利用栅极作为遮挡对半导体图案进行导体化处理以制作用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层，使得用于驱动底发光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)、设于所述衬底(10)上方且在水平互相间隔的第一有源层(21)及第二有源层(22)、设于所述第一有源层(21)上的第一栅极绝缘层(31)、设于所述第二有源层(22)上的第二栅极绝缘层(32)、设于所述第一栅极绝缘层(31)上的第一栅极(41)、设于所述第二栅极绝缘层(32)上的第二栅极(42)、覆盖所述第一有源层(21)、第一栅极(41)、第二有源层(22)及第二栅极(42)的层间绝缘层(50)以及设于所述层间绝缘层(50)上的第一源/漏极(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63)；

所述第一有源层(21)包括第一沟道(211)以及分别与第一沟道(211)两端连接的第一接触区(212)及透明阳极(213)；所述第二有源层(22)包括第二沟道(221)以及分别与第二沟道(221)两端连接的第二接触区(222)及第三接触区(223)；所述第一栅极绝缘层(31)对应设于第一沟道(211)上方；所述第二栅极绝缘层(32)对应设于第二沟道(221)上方；所述层间绝缘层(50)设有位于第一接触区(212)上方的第一开口(51)、位于透明阳极(213)上方的第二开口(52)、位于第二接触区(222)上方的第三开口(53)及位于第三接触区(223)上方的第四开口(54)，所述第一源/漏极(61)经第一开口(51)与第一接触区(212)接触，所述第二源/漏极(62)经第三开口(53)与第二接触区(222)接触，所述第三源/漏极(63)经第四开口(54)与第三接触区(223)接触。

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(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63)的钝化层(70)、设于钝化层(70)上的平坦化层(80)、设于透明阳极(213)上的第一发光层(101)、设于第一发光层(101)及平坦化层(80)上的反射阴极(111)、设于所述平坦化层(80)上的反射阳极(90)、设于所述平坦化层(80)及反射阳极(90)上的像素定义层(120)、设于反射阳极(90)上的第二发光层(102)以及设于第二发光层(102)及像素定义层(120)上的透明阴极(112)；

所述第二开口(52)贯穿钝化层(70)及层间绝缘层(50)；所述钝化层(70)设有位于第三源/漏极(63)上方的第五开口(72)；所述平坦化层(80)设有位于第二开口(52)上方的第六开口(81)以及位于第五开口(72)上方的第七开口(82)；所述第一发光层(101)位于第二开口(52)内；所述反射阳极(90)经第七开口(82)及第五开口(72)与第三源/漏极(63)接触；所述像素定义层(120)设有位于反射阳极(90)上方的第八开口(121)；所述第二发光层(102)位于所述第八开口(121)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(101)及第二发光层(102)均为白光发光层；

所述双面OLED显示器还包括设于衬底(10)上的第一色阻图案(130)、覆盖第一色阻图案(130)的缓冲层(140)、设于透明阴极(112)上方的盖板(150)、设于盖板(150)靠近透明阴极(112)一侧的第二色阻图案(160)以及设于盖板(150)与平坦化层(80)之间将盖板(150)与平坦化层(80)连接的框胶(170)；所述第一有源层(21)及第二有源层(22)均设于缓冲层(140)上；所述第一色阻图案(130)对应位于第一发光层(101)下方；所述第二色阻图案(160)对应位于第二发光层(102)上方。

4. 如权利要求3所述的双面OLED显示器，其特征在于，还包括设于衬底(10)上且与第一色阻图案(130)间隔的黑色矩阵(180)，所述黑色矩阵(180)包括位于第一栅极(41)下方的第一遮光部(181)及位于第二栅极(42)下方的第二遮光部(182)，所述缓冲层(140)覆盖第一色阻图案(130)的同时还覆盖所述黑色矩阵(180)。

5. 如权利要求3所述的双面OLED显示器,其特征在于,

所述缓冲层(140)为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构;所述缓冲层(140)的厚度为1000-5000Å;

所述第一沟道(211)及第二沟道(221)的材料均为金属氧化物半导体;所述第一接触区(212)、透明阳极(213)、第二接触区(222)及第三接触区(223)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(31)及第二栅极绝缘层(32)均为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构;所述第一栅极绝缘层(31)及第二栅极绝缘层(32)的厚度均为1000-3000Å;

所述第一栅极(41)及第二栅极(42)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(41)及第二栅极(42)的厚度均为2000-8000Å;

所述层间绝缘层(50)为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构;所述层间绝缘层(50)的厚度为2000-10000Å;

所述第一源/漏极(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63)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(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63)的厚度均为2000-8000Å;

所述钝化层(70)为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构;所述钝化层(70)的厚度为1000-5000Å;

所述平坦化层(80)的材料为有机光阻;

所述反射阳极(90)的结构为两层ITO层夹一层Ag层;

所述像素定义层(120)的材料为有机光阻;

所述透明白阴极(112)的材料为Mg或Ag;

所述反射阴极(111)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);

步骤S2、在衬底(10)上方形成半导体材料层并图案化,形成第一半导体图案(23)及第二半导体图案(24);

步骤S3、形成覆盖第一半导体图案(23)及第二半导体图案(24)的绝缘材料层(30)并在绝缘材料层(30)上形成第一导电材料层(40);

步骤S4、对第一导电材料层(40)进行图案化,形成位于第一半导体图案(23)上方的第一栅极(41)及位于第二半导体图案(24)上方的第二栅极(42);

步骤S5、以第一栅极(41)及第二栅极(42)为遮挡对绝缘材料层(30)进行蚀刻,去除绝缘材料层(30)未被第一栅极(41)及第二栅极(42)覆盖的部分,形成位于第一半导体图案(23)上的第一栅极绝缘层(31)及位于第二半导体图案(24)上的第二栅极绝缘层(32);

步骤S6、以第一栅极(41)及第二栅极(42)为遮挡对第一半导体图案(23)及第二半导体图案(24)进行导体化处理,形成第一有源层(21)及第二有源层(22);所述第一有源层(21)包括第一沟道(211)及分别与第一沟道(211)两端连接的第一接触区(212)及透明阳极(213);所述第二有源层(22)包括第二沟道(221)及分别与第二沟道(221)两端连接的第二

接触区(222)及第三接触区(223);第一栅极(41)对应位于第一沟道(211)上方,第二栅极(42)对应位于第二沟道(221)上方;

步骤S7、在第一有源层(21)、第一栅极(41)、第二有源层(22)及第二栅极(42)上形成层间绝缘层(50)并进行图案化,形成位于第一接触区(212)上方的第一开口(51)、位于第二接触区(222)上方的第三开口(53)及位于第三接触区(223)上方的第四开口(54);

步骤S8、在层间绝缘层(50)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(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63);所述第一源/漏极(61)经第一开口(51)与第一接触区(212)接触,所述第二源/漏极(62)经第三开口(53)与第二接触区(222)接触,所述第三源/漏极(63)经第四开口(54)与第三接触区(223)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(50)、第一源/漏极(61)、第二源/漏极(62)及第三源/漏极(63)上形成钝化层(70),对所述钝化层(70)及层间绝缘层(50)进行图案化处理,形成位于透明阳极(213)上方的第二开口(52)以及位于第三源/漏极(63)上方的第五开口(72);

步骤S10、在钝化层(70)上形成平坦化层(80),对所述平坦化层(80)进行图案化处理,形成位于第二开口(52)上方的第六开口(81)及位于第五开口(72)上方的第七开口(82);

步骤S11、在平坦化层(80)上形成反射阳极(90),所述反射阳极(90)经第七开口(82)与第三源/漏极(63)接触;

步骤S12、在平坦化层(80)及反射阳极(90)上形成像素定义层(120),对像素定义层(120)进行图案化,形成位于反射阳极(90)上方的第八开口(121);

步骤S13、在透明阳极(213)上于第二开口(52)内形成第一发光层(101),在反射阳极(90)上于第八开口(121)内形成第二发光层(102);

步骤S14、在平坦化层(80)及第一发光层(101)上形成反射阴极(111),在像素定义层(120)及第二发光层(102)上形成透明阴极(112)。

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(101)及第二发光层(102)均为白光发光层;

所述步骤S2之前还包括在衬底(10)上形成第一色阻图案(130)并形成覆盖第一色阻图案(130)的缓冲层(140)的步骤;所述第一色阻图案(130)对应位于第一发光层(101)下方;

所述双面OLED显示器还包括步骤S15、提供盖板(150),在所述盖板(150)的一侧形成第二色阻图案(160),并在所述盖板(150)设有第二色阻图案(160)的一侧设置框胶(170);

步骤S16、将所述盖板(150)设于透明阴极(112)上方,利用框胶(170)将盖板(150)与平坦化层(80)连接,使所述第二色阻图案(160)对应位于第二发光层(102)的上方。

9. 如权利要求8所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,在形成覆盖第一色阻图案(130)的缓冲层(140)之前,还包括在衬底(10)上形成黑色矩阵(180)的步骤,所述黑色矩阵(180)与第一色阻图案(130)相间隔,所述黑色矩阵(180)包括位于第一栅极(41)下方的第一遮光部(181)及位于第二栅极(42)下方的第二遮光部(182),所述缓冲层(140)覆盖第一色阻图案(130)的同时还覆盖所述黑色矩阵(180)。

10. 如权利要求8所述的双面OLED显示器的制作方法,其特征在于,所述缓冲层(140)为单层SiO_x层、单层SiNx或SiO_x层与SiNx层的层叠结构;所述缓冲层(140)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(30)为单层SiO_x层、单层SiNx或SiO_x层与SiNx层的层叠结构；所述绝缘材料层(30)的厚度为1000-3000Å；

所述第一导电材料层(40)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(40)的厚度为2000-8000Å；

所述层间绝缘层(50)为单层SiO_x层、单层SiNx或SiO_x层与SiNx层的层叠结构；所述层间绝缘层(50)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(70)为单层SiO_x层、单层SiNx或SiO_x层与SiNx层的层叠结构；所述钝化层(70)的厚度为1000-5000Å；

所述平坦化层(80)的材料为有机光阻；

所述反射阳极(90)的结构为两层ITO层夹一层Ag层；

所述像素定义层(120)的材料为有机光阻；

所述透明白阴极(112)的材料为Mg或Ag；

所述反射阴极(111)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、设于所述衬底上方且在水平方互相间隔的第一有源层及第二有源层、设于所述第一有源层上的第一栅极绝缘层、设于所述第二有源层上的第二栅极绝缘层、设于所述第一栅极绝缘层上的第一栅极、设于所述第二栅极绝缘层上的第二栅极、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。

[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] 所述第一发光层及第二发光层均为白光发光层；

[0011] 所述双面OLED显示器还包括设于衬底上的第一色阻图案、覆盖第一色阻图案的缓冲层、设于透明阴极上方的盖板、设于盖板靠近透明阴极一侧的第二色阻图案以及设于盖板与平坦化层之间将盖板与平坦化层连接的框胶；所述第一有源层及第二有源层均设于缓冲层上；所述第一色阻图案对应位于第一发光层下方；所述第二色阻图案对应位于第二发光层上方。

[0012] 所述双面OLED显示器还包括设于衬底上且与第一色阻图案间隔黑色矩阵，所述黑色矩阵包括位于第一栅极下方的第一遮光部及位于第二栅极下方的第二遮光部，所述缓冲层覆盖第一色阻图案的同时还覆盖所述黑色矩阵。

[0013] 所述缓冲层为单层Si₀x层、单层Si_Nx或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述缓冲层的厚度为1000-5000Å；

[0014] 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；

[0015] 所述第一栅极绝缘层及第二栅极绝缘层均为单层Si₀x层、单层Si_Nx或Si₀x层与Si_Nx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；

[0016] 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；

[0017] 所述层间绝缘层为单层Si₀x层、单层Si_Nx或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述层间绝缘层的厚度为2000-10000Å；

[0018] 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；

[0019] 所述钝化层为单层Si₀x层、单层Si_Nx或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述钝化层

的厚度为1000-5000Å；

- [0020] 所述平坦化层的材料为有机光阻；
- [0021] 所述反射阳极的结构为两层ITO层夹一层Ag层；
- [0022] 所述像素定义层的材料为有机光阻；
- [0023] 所述透明阴极的材料为Mg或Ag；
- [0024] 所述反射阴极的材料为Al。
- [0025] 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：
- [0026] 步骤S1、提供衬底；
- [0027] 步骤S2、在衬底上方形成半导体材料层并图案化，形成第一半导体图案及第二半导体图案；
- [0028] 步骤S3、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；
- [0029] 步骤S4、对第一导电材料层进行图案化，形成位于第一半导体图案上方的第一栅极及位于第二半导体图案上方的第二栅极；
- [0030] 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，形成位于第一半导体图案上的第一栅极绝缘层及位于第二半导体图案上的第二栅极绝缘层；
- [0031] 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；
- [0032] 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；
- [0033] 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。
- [0034] 所述双面OLED显示器的制作方法还包括：
- [0035] 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；
- [0036] 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；
- [0037] 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；
- [0038] 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；

- [0039] 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；
- [0040] 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。
- [0041] 所述第一发光层及第二发光层均为白光发光层；
- [0042] 所述步骤S2之前还包括在衬底上形成第一色阻图案并形成覆盖第一色阻图案的缓冲层的步骤；所述第一色阻图案对应位于第一发光层下方；
- [0043] 所述双面OLED显示器还包括步骤S15、提供盖板，在所述盖板的一侧形成第二色阻图案，并在所述盖板设有第二色阻图案的一侧设置框胶；
- [0044] 步骤S16、将所述盖板设于透明阴极上方，利用框胶将盖板与平坦化层连接，使所述第二色阻图案对应位于第二发光层的上方。
- [0045] 在形成覆盖第一色阻图案的缓冲层之前，还包括在衬底上形成黑色矩阵的步骤，所述黑色矩阵与第一色阻图案相间隔，所述黑色矩阵包括位于第一栅极下方的第一遮光部及位于第二栅极下方的第二遮光部，所述缓冲层覆盖第一色阻图案的同时还覆盖所述黑色矩阵。
- [0046] 所述缓冲层为单层Si₀x层、单层SiNx或Si₀x层与SiNx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Si₀x层、单层SiNx或Si₀x层与SiNx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Si₀x层、单层SiNx或Si₀x层与SiNx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Si₀x层、单层SiNx或Si₀x层与SiNx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。该双面OLED显示器在制作时，利用栅极作为遮挡对半导体图案进行导体化处理以制作用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层，使得用于驱动底发光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;
- [0074] 图15为本发明的双面OLED显示器的制作方法的步骤S13及步骤S14的示意图。

具体实施方式

[0075] 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。

[0076] 请参阅图1,本发明提供一种双面OLED显示器,包括:衬底10、设于所述衬底10上方且在水平方互相间隔的第一有源层21及第二有源层22、设于所述第一有源层21上的第一栅极绝缘层31、设于所述第二有源层22上的第二栅极绝缘层32、设于所述第一栅极绝缘层31上的第一栅极41、设于所述第二栅极绝缘层32上的第二栅极42、覆盖所述第一有源层21、第一栅极41、第二有源层22及第二栅极42的层间绝缘层50以及设于所述层间绝缘层50上的第一源/漏极61、第二源/漏极62及第三源/漏极63。

[0077] 所述第一有源层21包括第一沟道211以及分别与第一沟道211两端连接的第一接触区212及透明阳极213。所述第二有源层22包括第二沟道221以及分别与第二沟道221两端连接的第二接触区222及第三接触区223。所述第一栅极绝缘层31对应设于第一沟道211上方。所述第二栅极绝缘层32对应设于第二沟道221上方。所述层间绝缘层50设有位于第一接触区212上方的第一开口51、位于透明阳极213上方的第二开口52、位于第二接触区222上方的第三开口53及位于第三接触区223上方的第四开口54,所述第一源/漏极61经第一开口51与第一接触区212接触,所述第二源/漏极62经第三开口53与第二接触区222接触,所述第三

源/漏极63经第四开口54与第三接触区223接触。

[0078] 具体地,所述的双面OLED显示器还包括覆盖所述第一源/漏极61、第二源/漏极62及第三源/漏极63的钝化层70、设于钝化层70上的平坦化层80、设于透明阳极213上的第一发光层101、设于第一发光层101及平坦化层80上的反射阴极111、设于所述平坦化层80上的反射阳极90、设于所述平坦化层80及反射阳极90上的像素定义层120、设于反射阳极90上的第二发光层102以及设于第二发光层102及像素定义层120上的透明阴极112。

[0079] 所述第二开口52贯穿钝化层70及层间绝缘层50。所述钝化层70设有位于第三源/漏极63上方的第五开口72。所述平坦化层80设有位于第二开口52上方的第六开口81以及位于第五开口72上方的第七开口82。所述第一发光层101位于第二开口52内。所述反射阳极90经第七开口82及第五开口72与第三源/漏极63接触。所述像素定义层120设有位于反射阳极90上方的第八开口121。所述第二发光层102位于所述第八开口121内。

[0080] 优选地,所述第一发光层101及第二发光层102均为白光发光层。

[0081] 进一步地,所述双面OLED显示器还包括设于衬底10上的第一色阻图案130、覆盖第一色阻图案130的缓冲层140、设于透明阴极112上方的盖板150、设于盖板150靠近透明阴极112一侧的第二色阻图案160以及设于盖板150与平坦化层80之间将盖板150与平坦化层80连接的框胶170。所述第一有源层21及第二有源层22均设于缓冲层140上。所述第一色阻图案130对应位于第一发光层101下方。所述第二色阻图案160对应位于第二发光层102上方。

[0082] 具体地,所述双面OLED显示器还包括设于衬底10上且与第一色阻图案130间隔的黑色矩阵180,所述黑色矩阵180包括位于第一栅极41下方的第一遮光部181及位于第二栅极42下方的第二遮光部182,所述缓冲层140覆盖第一色阻图案130的同时还覆盖所述黑色矩阵180。优选地,该第一遮光部181可设置为遮挡第一栅极41及第一源/漏极61所在的区域,第二遮光部182可设置为遮挡第二栅极42、第二源/漏极62、第三源/漏极63所在区域,从而能够对栅极及源/漏极进行遮光,替代现有技术中设置在栅极下方的遮光层,并且能够防止像素之间产生漏光。

[0083] 具体地,所述缓冲层140可为单层氧化硅(Si₀x)层、单层氮化硅(SiN_x)或Si₀x层与SiN_x层的层叠结构。所述缓冲层140的厚度为1000-5000Å。

[0084] 具体地,所述第一沟道211及第二沟道221的材料均为金属氧化物半导体。所述第一接触区212、透明阳极213、第二接触区222及第三接触区223的材料均为经导体化处理后的金属氧化物半导体,具体为经等离子体处理后的金属氧化物半导体。

[0085] 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。

[0086] 具体地,所述第一栅极绝缘层31及第二栅极绝缘层32可均为单层Si₀x层、单层SiN_x或Si₀x层与SiN_x层的层叠结构。所述第一栅极绝缘层31及第二栅极绝缘层32的厚度均为1000-3000Å。

[0087] 具体地,所述第一栅极41及第二栅极42的材料可均为钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)及钛(Ti)中的一种或多种的合金。所述第一栅极41及第二栅极42的厚度均为2000-8000Å。

[0088] 具体地,所述层间绝缘层50可为单层Si₀x层、单层SiN_x或Si₀x层与SiN_x层的层叠结构。所述层间绝缘层50的厚度为2000-10000Å。

[0089] 具体地,所述第一源/漏极61、第二源/漏极62及第三源/漏极63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61、第二源/漏极62及第三源/漏极63的厚度均为2000-8000Å。

[0090] 所述钝化层70可为单层Si0x层、单层SiNx或Si0x层与SiNx层的层叠结构。所述钝化层70的厚度为1000-5000Å。

[0091] 所述平坦化层80的材料可为有机光阻。

[0092] 所述反射阳极90的结构可为两层氧化铟锡(ITO)层夹一层银(Ag)层。

[0093] 所述像素定义层120的材料可为有机光阻。

[0094] 所述透明阴极112的材料可为镁(Mg)或Ag。

[0095] 所述反射阴极111的材料为铝(Al)。

[0096] 需要说明的是,本发明的双面OLED显示器中,由透明阳极213、第一发光层101及反射阴极111组成底发光OLED器件,由反射阳极90、第二发光层102及透明阴极112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41、第一有源层21、第一源/漏极61组成用于驱动底发光OLED器件的TFT器件,由第二栅极42、第二有源层22、第二源/漏极62、第三源/漏极63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213设置在第一有源层21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。

[0097] 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:

[0098] 步骤S1、请参阅图3,提供衬底10。

[0099] 具体地,请参阅图3,在步骤S1结束后进行步骤S2之前还包括在衬底10上形成第一色阻图案130并形成覆盖第一色阻图案130的缓冲层140的步骤。

[0100] 进一步地,在形成覆盖第一色阻图案130的缓冲层140之前,还包括在衬底10上形成黑色矩阵180的步骤,所述黑色矩阵180与第一色阻图案130相间隔,所述黑色矩阵180包括第一遮光部181及第二遮光部182,所述缓冲层140覆盖第一色阻图案130的同时还覆盖所述黑色矩阵180。

[0101] 具体地,所述缓冲层140为单层Si0x层、单层SiNx或Si0x层与SiNx层的层叠结构。所述缓冲层140的厚度为1000-5000Å。

[0102] 步骤S2、请参阅图4,在衬底10上方形成半导体材料层并图案化,形成第一半导体图案23及第二半导体图案24。

[0103] 具体地,所述半导体材料层的材料为金属氧化物半导体。

[0104] 具体地,所述步骤S2中在缓冲层140上形成第一半导体图案23及第二半导体图案24。

[0105] 步骤S3、请参阅图5,形成覆盖第一半导体图案23及第二半导体图案24的绝缘材料层30并在绝缘材料层30上形成第一导电材料层40。

[0106] 具体地,所述绝缘材料层30为单层Si0x层、单层SiNx或Si0x层与SiNx层的层叠结构。所述绝缘材料层30的厚度为1000-3000Å。

[0107] 具体地,所述第一导电材料层40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40的厚度为2000-8000Å。

[0108] 步骤S4、请参阅图7,对第一导电材料层40进行图案化,形成位于第一半导体图案23上方的第一栅极41及位于第二半导体图案24上方的第二栅极42。

[0109] 具体地,所述步骤S4具体为:在第一导电材料层40上形成光阻层并进行图案化,从而如图6所示,形成位于第一半导体图案23上方的第一光阻块191及位于第二半导体图案24上方的第二光阻块192,而后以第一光阻块191及第二光阻块192对第一导电材料层40进行蚀刻,对应第一光阻块191形成第一栅极41,对应第二光阻块192形成第二栅极42。

[0110] 具体地,在所述步骤S2之前制作的黑色矩阵180的第一遮光部181及第二遮光部182分别位于第一栅极41及第二栅极42下方。

[0111] 步骤S5、请参阅图8,以第一栅极41及第二栅极42为遮挡对绝缘材料层30进行蚀刻,去除绝缘材料层30未被第一栅极41及第二栅极42覆盖的部分,形成位于第一半导体图案23上的第一栅极绝缘层31及位于第二半导体图案24上的第二栅极绝缘层32。

[0112] 步骤S6、请参阅图8,以第一栅极41及第二栅极42为遮挡对第一半导体图案23及第二半导体图案24进行导体化处理,形成第一有源层21及第二有源层22。所述第一有源层21包括第一沟道211及分别与第一沟道211两端连接的第一接触区212及透明阳极213。所述第二有源层22包括第二沟道221及分别与第二沟道221两端连接的第二接触区222及第三接触区223。第一栅极41对应位于第一沟道211上方,第二栅极42对应位于第二沟道221上方。

[0113] 具体地,所述步骤S6中以第一栅极41及第二栅极42为遮挡对第一半导体图案23及第二半导体图案24进行导体化处理具体为以第一栅极41及第二栅极42为遮挡对第一半导体图案23及第二半导体图案24进行等离子体处理,使得第一半导体图案23未被第一栅极41遮挡的部分的电阻降低,同时使得第二半导体图案24未被第二栅极42遮挡的部分电阻降低,从而形成第一有源层21及第二有源层22。

[0114] 步骤S7、请参阅图9,在第一有源层21、第一栅极41、第二有源层22及第二栅极42上形成层间绝缘层50并进行图案化,形成位于第一接触区212上方的第一开口51、位于第二接触区222上方的第三开口53及位于第三接触区223上方的第四开口54。

[0115] 具体地,所述层间绝缘层50为单层Si0x层、单层SiNx或Si0x层与SiNx层的层叠结构。所述层间绝缘层50的厚度为2000-10000Å。

[0116] 步骤S8、请参阅图10,在层间绝缘层50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61、第二源/漏极62及第三源/漏极63。所述第一源/漏极61经第一开口51与第一接触区212接触,所述第二源/漏极62经第三开口53与第二接触区222接触,所述第三源/漏极63经第四开口54与第三接触区223接触。

[0117] 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。

[0118] 优选地,在所述步骤S2之前制作的黑色矩阵180的第一遮光部181可设置为遮挡第一栅极41及第一源/漏极61所在的区域,第二遮光部182可设置为遮挡第二栅极42、第二源/漏极62、第三源/漏极63所在区域,从而能够对栅极及源/漏极进行遮光,替代现有技术中设置在栅极下方的遮光层,并且能够防止像素之间产生漏光。

[0119] 步骤S9、请参阅图11，在层间绝缘层50、第一源/漏极61、第二源/漏极62及第三源/漏极63上形成钝化层70，对所述钝化层70及层间绝缘层50进行图案化处理，形成位于透明阳极213上方的第二开口52以及位于第三源/漏极63上方的第五开口72。

[0120] 具体地，所述钝化层70为单层SiO_x层、单层SiNx或SiO_x层与SiNx层的层叠结构。所述钝化层70的厚度为1000-5000Å。

[0121] 步骤S10、请参阅图12，在钝化层70上形成平坦化层80，对所述平坦化层80进行图案化处理，形成位于第二开口52上方的第六开口81及位于第五开口72上方的第七开口82。

[0122] 具体地，所述平坦化层80的材料为有机光阻。

[0123] 步骤S11、请参阅图13在平坦化层80上形成反射阳极90，所述反射阳极90经第七开口82与第三源/漏极63接触。

[0124] 具体地，所述反射阳极90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80及反射阳极90上形成像素定义层120，对像素定义层120进行图案化，形成位于反射阳极90上方的第八开口121。

[0126] 具体地，所述像素定义层120的材料为有机光阻。

[0127] 步骤S13、请参阅图15，在透明阳极213上于第二开口52内形成第一发光层101，在反射阳极90上于第八开口121内形成第二发光层102。

[0128] 具体地，所述第一发光层101及第二发光层102均为白光发光层。

[0129] 具体地，在所述步骤S2之前制作的第一色阻图案130对应位于第一发光层101下方。

[0130] 步骤S14、请参阅图15，在平坦化层80及第一发光层101上形成反射阴极111，在像素定义层120及第二发光层102上形成透明阴极112。

[0131] 具体地，所述透明阴极112的材料为Mg或Ag。

[0132] 具体地，所述反射阴极111的材料为Al。

[0133] 步骤S15、请参阅图1，提供盖板150，在所述盖板150的一侧形成第二色阻图案160，并在所述盖板150设有第二色阻图案160的一侧设置框胶170。

[0134] 步骤S16、请参阅图1，将所述盖板150设于透明阴极112上方，利用框胶170将盖板150与平坦化层80连接，使所述第二色阻图案160对应位于第二发光层102的上方。

[0135] 需要说明的是，利用本发明的双面OLED显示器的制作方法制得的双面OLED显示器中，由透明阳极213、第一发光层101及反射阴极111组成底发光OLED器件，由反射阳极90、第二发光层102及透明阴极112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41、第一有源层21、第一源/漏极61组成用于驱动底发光OLED器件的TFT器件，由第二栅极42、第二有源层22、第二源/漏极62、第三源/漏极63组成用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件，制作时，利用第一栅极41作为遮挡对第一半导体图案23进行导体化处理以制作第一有源层21，使构成底发光OLED器件的透明阳极213设置在第一有源层21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。

[0136] 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。该双面OLED显示器在制作时，利用栅极作为遮挡对半导体图案进行导体化处理以制作用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层，使得用于驱动底发

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。

[0137] 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。

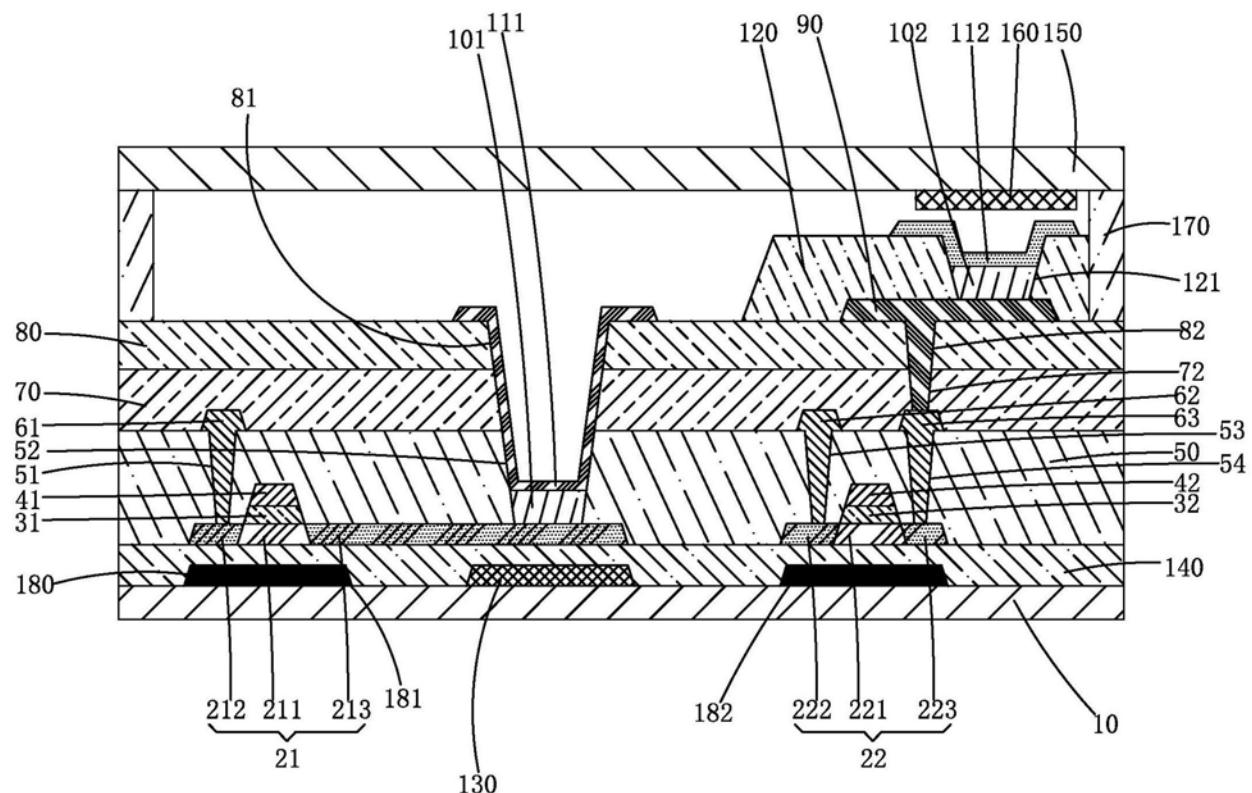


图1

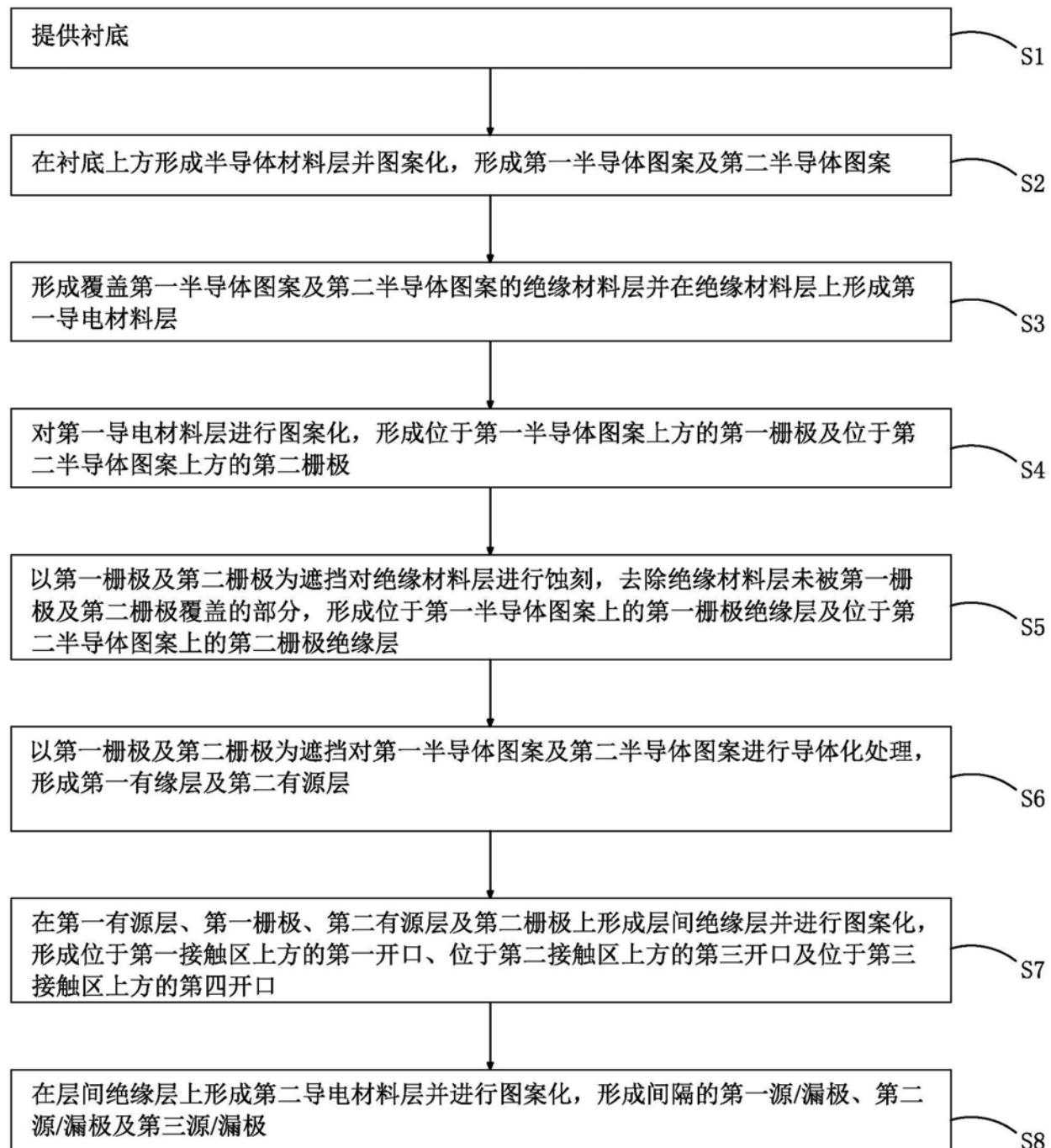


图2

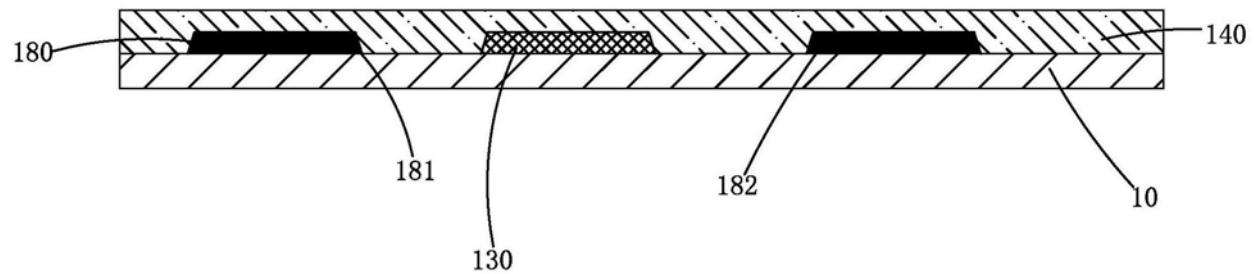


图3

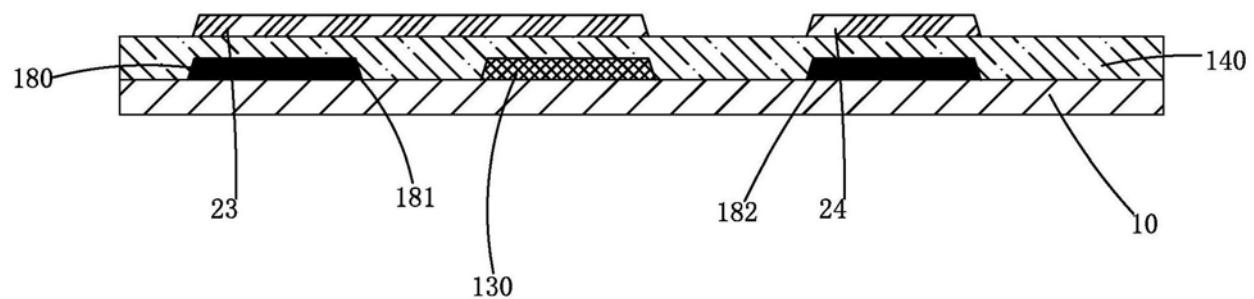


图4

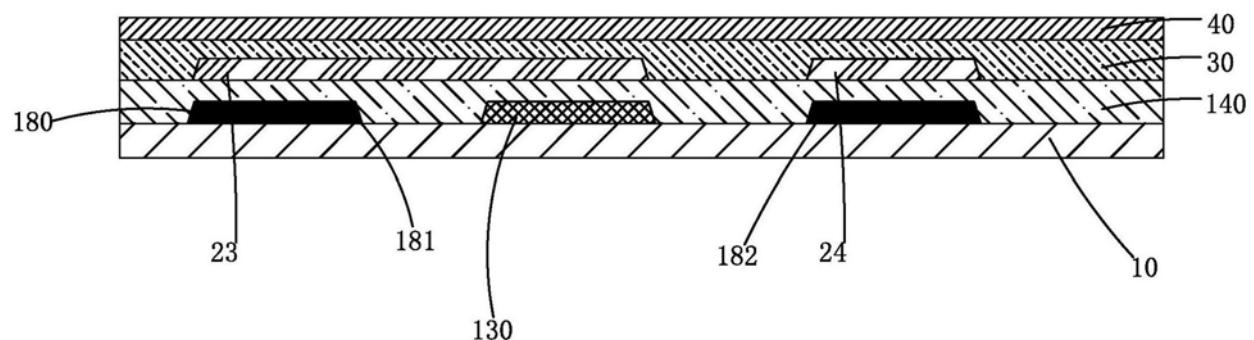


图5

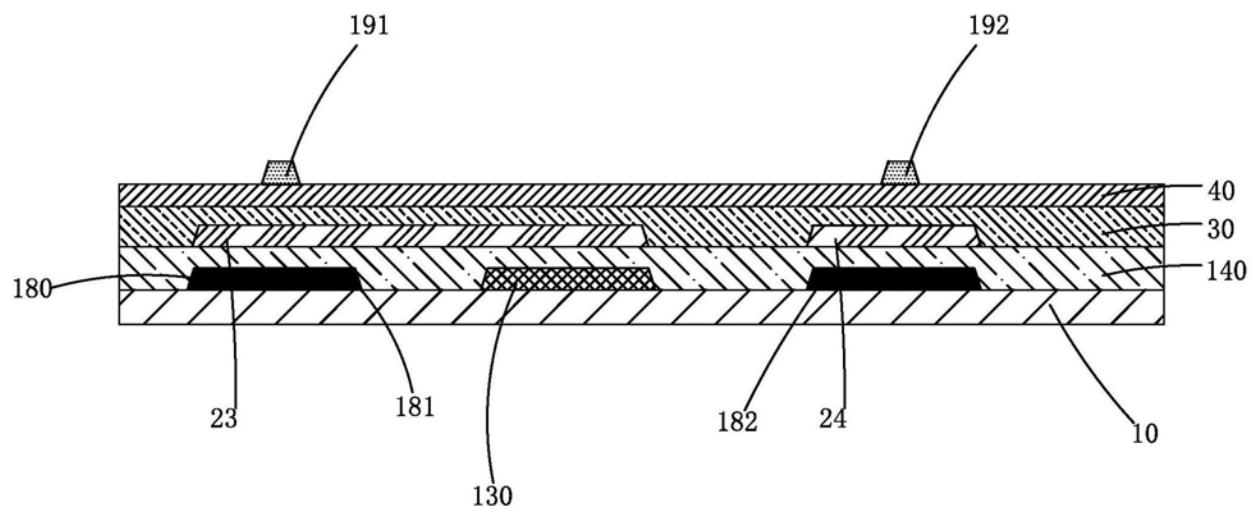


图6

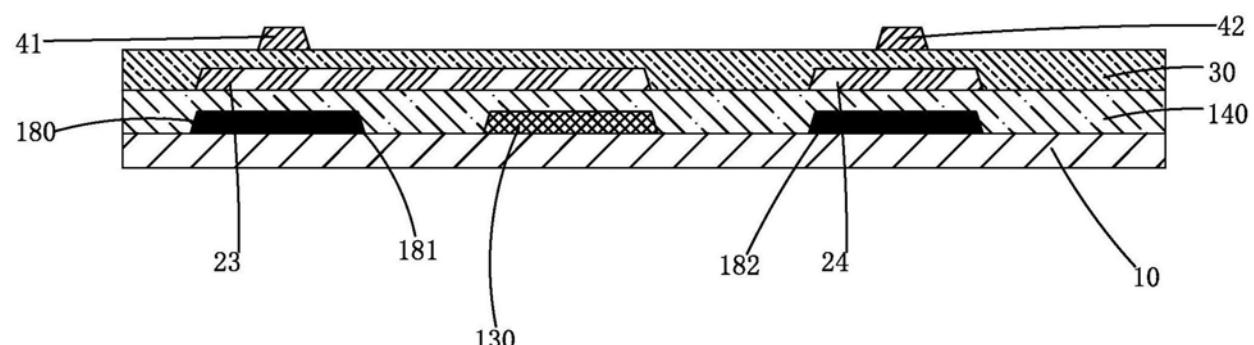


图7

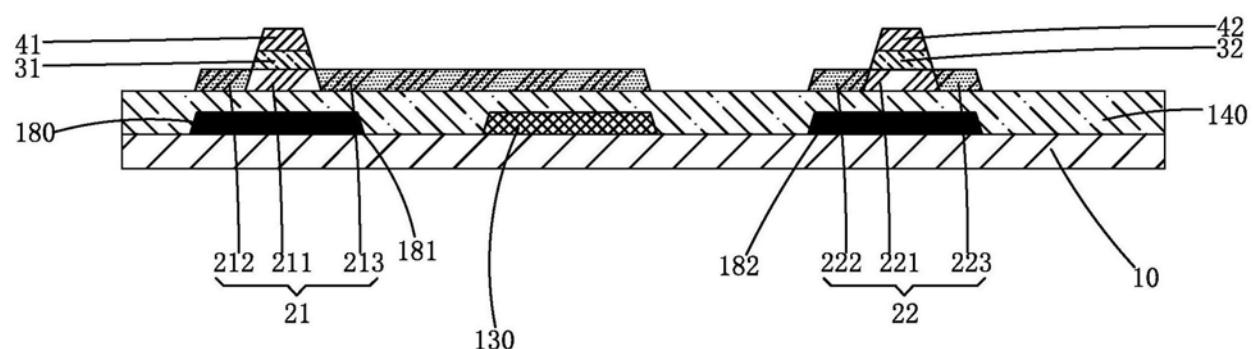


图8

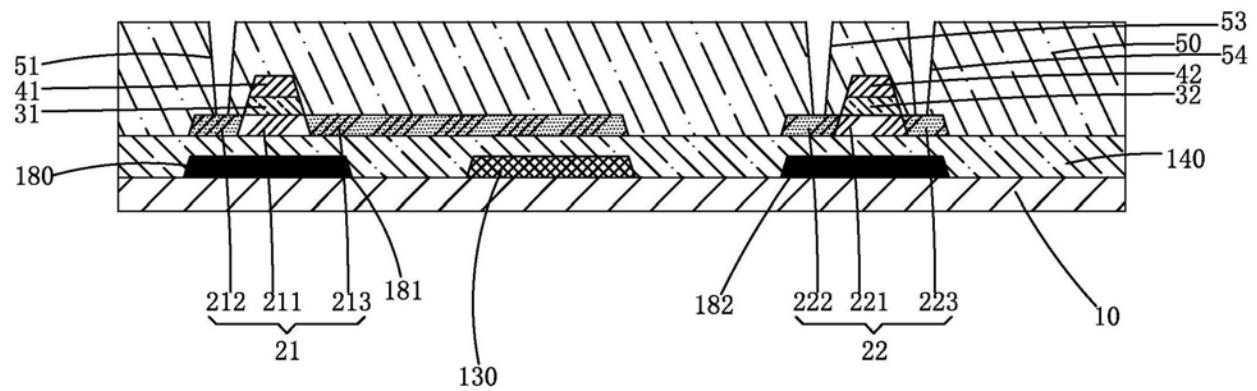


图9

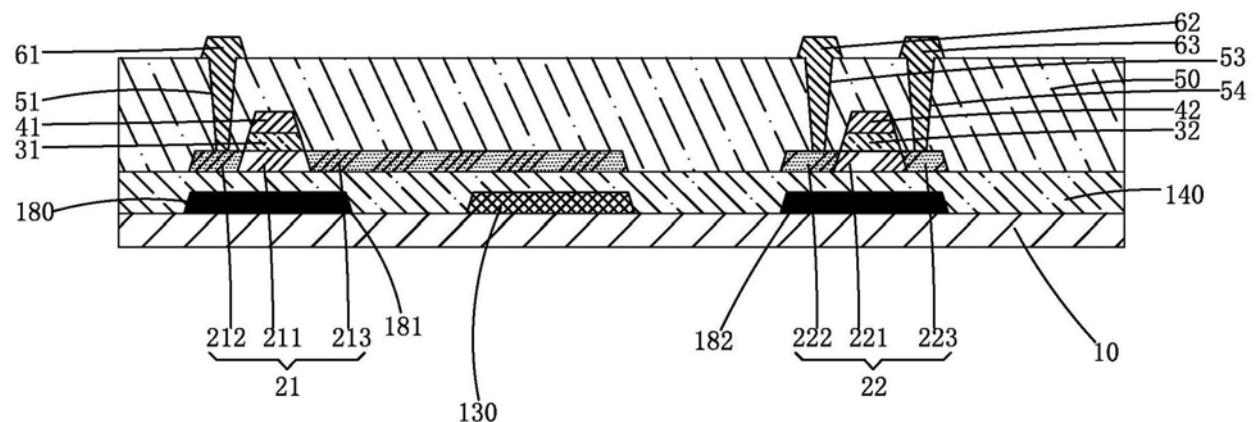


图10

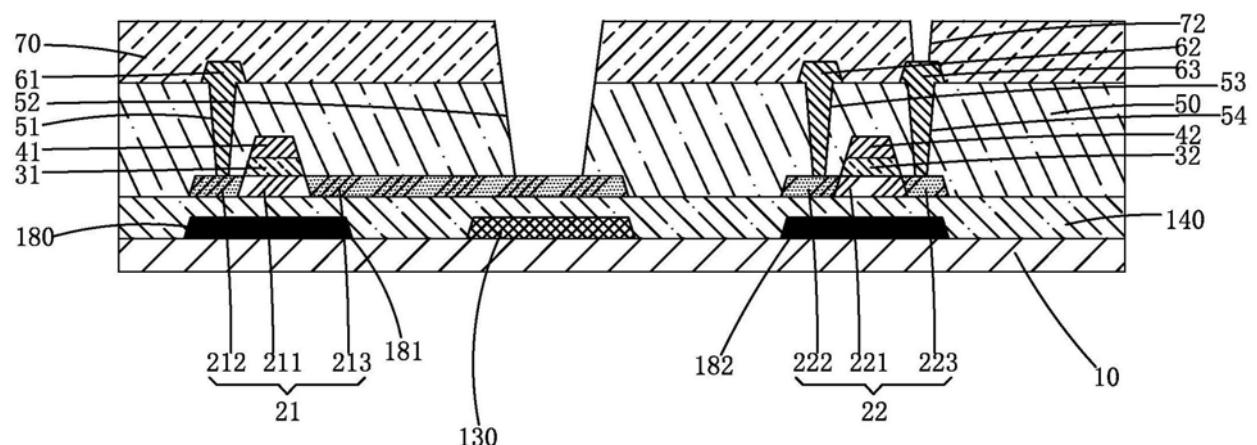


图11

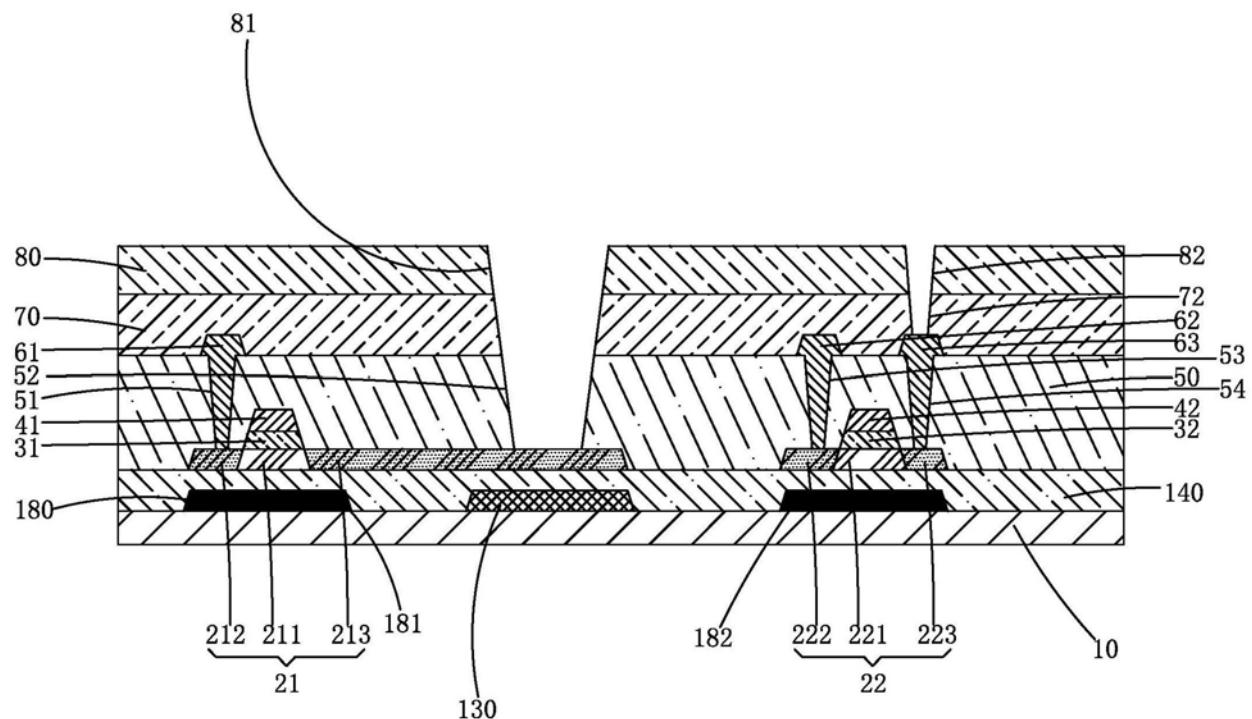


图12

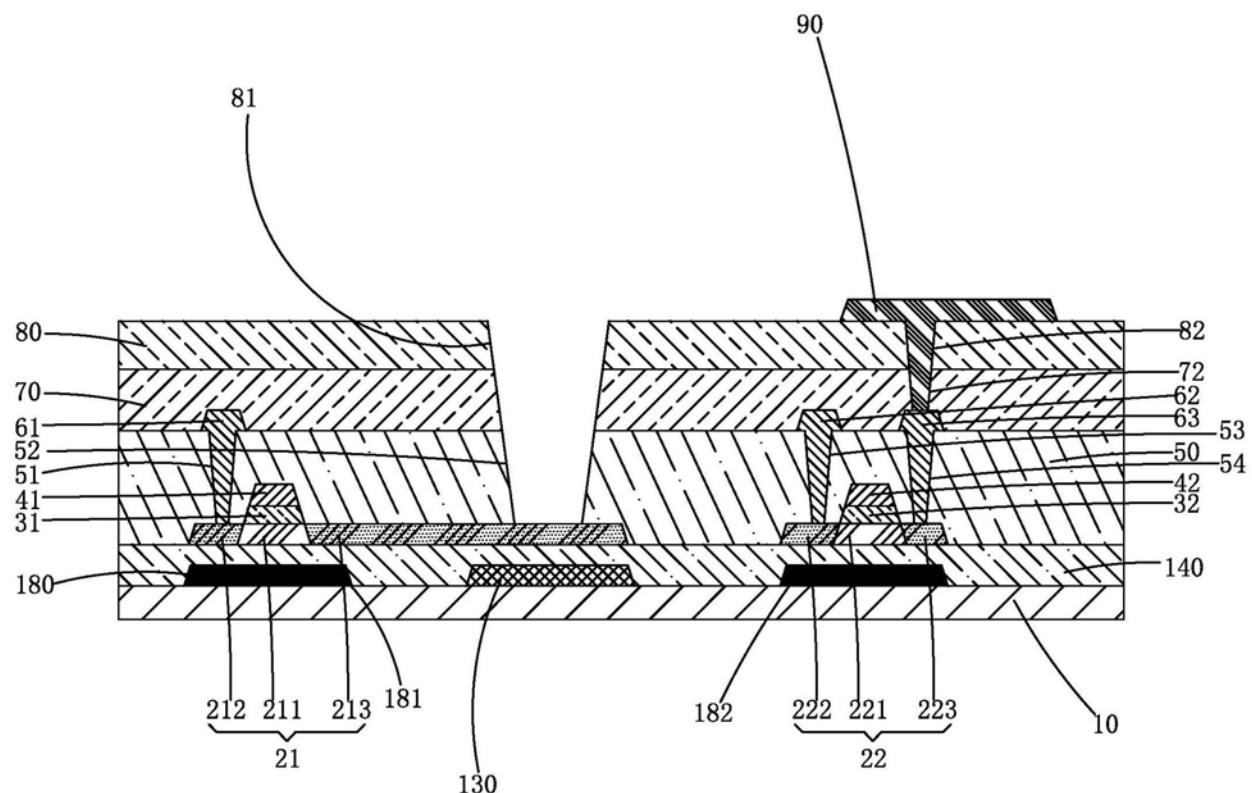


图13

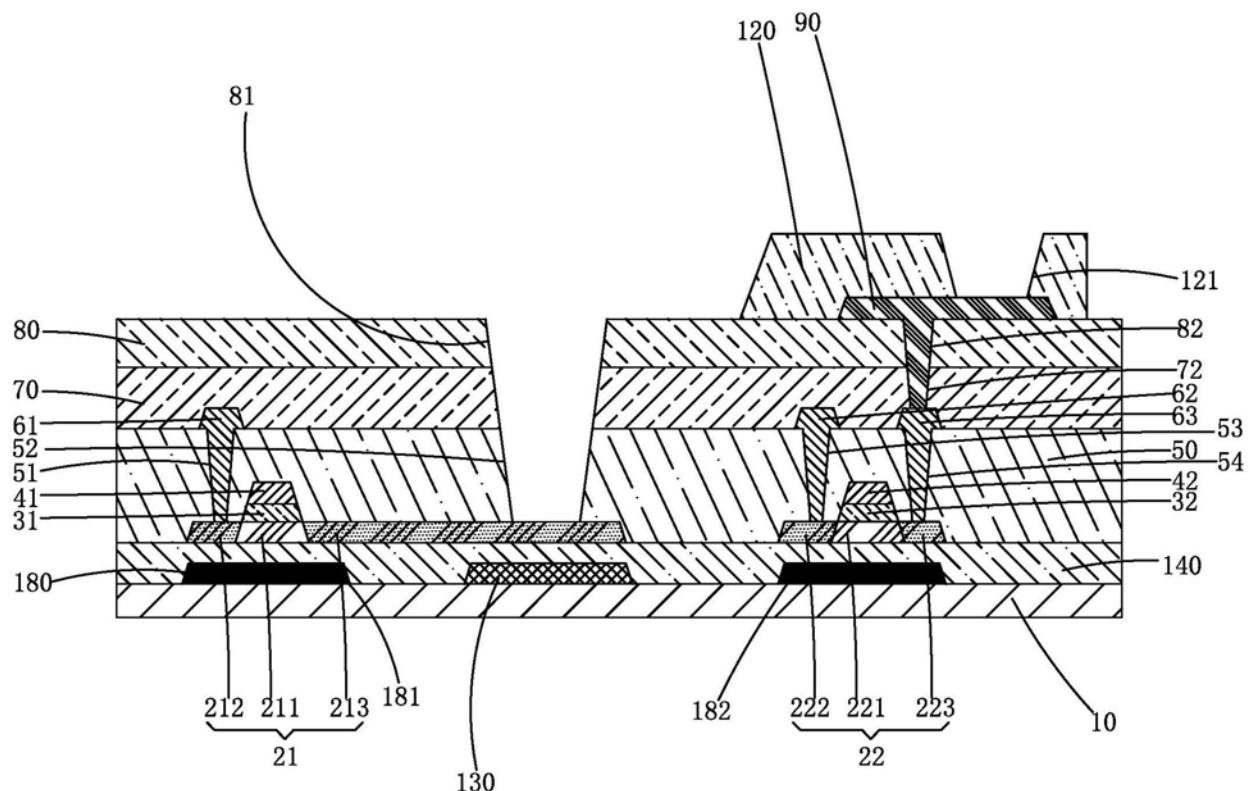


图14

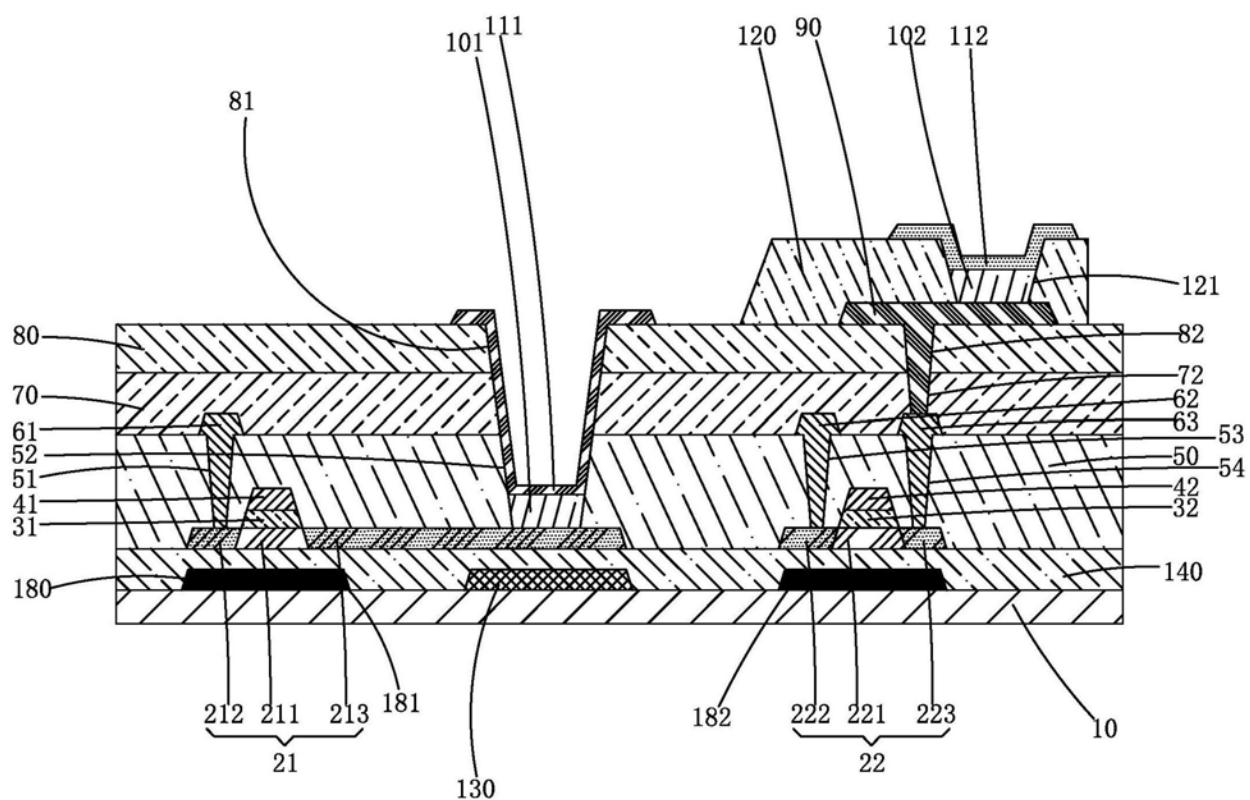


图15

专利名称(译) 双面OLED显示器及其制作方法

公开(公告)号	CN109244080A	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201810799547.0	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	H01L27/12 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/1222 H01L27/326 H01L27/3267 H01L51/5206 H01L51/56 H01L2227/323		
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。该双面OLED显示器在制作时，利用栅极作为遮挡对半导体图案进行导体化处理以制作用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层，使得用于驱动底发光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。

