



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108922907 A

(43)申请公布日 2018.11.30

(21)申请号 201810806786.4

(22)申请日 2018.07.20

(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)

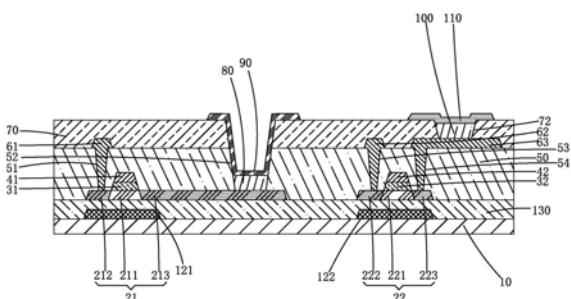
权利要求书4页 说明书9页 附图5页

(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显示器中，将底发光OLED器件的透明阳极设置在用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层中，并且将用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件的源/漏极作为顶发光OLED器件的反射阳极，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)上方的第一有源层(21)及第二有源层(22)、分别设于所述第一有源层(21)及第二有源层(22)上的第一栅极绝缘层(31)及第二栅极绝缘层(32)、分别设于所述第一栅极绝缘层(31)及第二栅极绝缘层(32)上的第一栅极(41)及第二栅极(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)及反射阳极(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，所述反射阳极(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)及反射阳极(63)的钝化层(70)、设于透明阳极(213)上的第一发光层(80)、设于第一发光层(80)及钝化层(70)上的反射阴极(90)、设于反射阳极(63)上的第二发光层(100)以及设于钝化层(70)及第二发光层(100)上的透明阴极(110)；

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)设有位于反射阳极(63)上方的第五开口(72)；所述第一发光层(80)位于第二开口(52)内；所述第二发光层(100)位于所述第五开口(72)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(80)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层；所述第二发光层(100)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层；

所述第一发光层(80)及第二发光层(100)均采用喷墨打印的方式制作。

4. 如权利要求2所述的双面OLED显示器，其特征在于，还包括设于衬底(10)上且间隔设置的第一遮光层(121)及第二遮光层(122)以及覆盖第一遮光层(121)及第二遮光层(122)的缓冲层(130)；所述第一有源层(21)及第二有源层(22)均设于所述缓冲层(130)上；所述第一遮光层(121)及第二遮光层(122)分别位于第一有源层(21)及第二有源层(22)的下方，且所述透明阳极(213)至少部分位于第一遮光层(121)与第二遮光层(122)之间区域的上方，所述第二开口(52)对应透明阳极(213)位于第一遮光层(121)与第二遮光层(122)之间区域的上方的部分设置。

5. 如权利要求4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(121)及第二遮光层(122)的材料均为Mo；

所述缓冲层(130)为单层Si₀x层、单层SiNx层或Si₀x层与SiNx层的层叠结构；所述缓冲层(130)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(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(50)的厚度为2000-10000Å；

所述第一源/漏极(61)、第二源/漏极(62)及反射阳极(63)均包括由下到上依次设置的金属层及ITO层，所述金属层的材料为Al、Ti、Ag中的一种或多种的合金，所述第一源/漏极(61)、第二源/漏极(62)及反射阳极(63)的厚度均为2000-8000Å；

所述钝化层(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；所述钝化层(70)的厚度为1000-5000Å；

所述反射阴极(90)的材料为Al；

所述透明阴极(110)的材料为Mg或Ag。

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)及反射阳极(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,所述反射阳极(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)及反射阳极(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)以及位于反射阳极(63)上方的第五开口(72);

步骤S10、在透明阳极(213)上于第二开口(52)内形成第一发光层(80),在反射阳极(63)上于第五开口(72)内形成第二发光层(100);

步骤S11、在钝化层(70)及第一发光层(80)上形成反射阴极(90),在钝化层(70)及第二发光层(100)上形成透明阴极(110)。

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(80)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层;所述第二发光层(100)为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层;

所述步骤S10中,采用喷墨打印的方式在透明阳极(213)上于第二开口(52)内形成第一发光层(80)以及在反射阳极(63)上于第五开口(72)内形成第二发光层(100)。

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S1后还设有在衬底(10)上形成遮光材料层并图案化,形成间隔设置的第一遮光层(121)及第二遮光层(122),之后形成覆盖第一遮光层(121)及第二遮光层(122)的缓冲层(130)的步骤;

所述步骤S2中,在所述缓冲层(130)上形成半导体材料层并进行图案化,形成分别位于第一遮光层(121)及第二遮光层(122)上方的第一半导体图案(23)及第二半导体图案(24);所述第一半导体图案(23)部分位于第一遮光层(121)与第二遮光层(122)之间区域的上方;

所述步骤S6之后,所述透明阳极(213)至少部分位于第一遮光层(121)与第二遮光层(122)之间区域的上方;

所述步骤S9形成的第二开口(52)对应透明阳极(213)位于第一遮光层(121)与第二遮光层(122)之间区域的上方的部分设置。

10. 如权利要求9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(130)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(130)的厚度为1000-5000Å;

所述半导体材料层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SiN_x层或SiO_x层与SiN_x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)的材料均为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SiN_x层或SiO_x层与SiN_x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包括由下到上依次设置的金属层及IT0层,所述金属层的材料为

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

所述反射阴极(90)的材料为Al；

所述透明阴极(110)的材料为Mg或Ag。

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/漏极及反射阳极;

[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，所述反射阳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/漏极及反射阳极的钝化层、设于透明阳极上的第一发光层、设于第一发光层及钝化层上的反射阴极、设于反射阳极上的第二发光层以及设于钝化层及第二发光层上的透明阴极；

[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反射阳极上方的第五开口；所述第一发光层位于第二开口内；所述第二发光层位于所述第五开口内。

[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] 所述双面OLED显示器还包括设于衬底上且间隔设置的第一遮光层及第二遮光层以及覆盖第一遮光层及第二遮光层的缓冲层；所述第一有源层及第二有源层均设于所述缓冲层上；所述第一遮光层及第二遮光层分别位于第一有源层及第二有源层的下方，且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。

[0013] 所述衬底的材料为玻璃；

[0014] 所述第一遮光层及第二遮光层的材料均为Mo；

[0015] 所述缓冲层为单层Si₀x层、单层Si_Nx层或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述缓冲层的厚度为1000-5000Å；

[0016] 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；

[0017] 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层或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；

[0018] 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；

[0019] 所述层间绝缘层为单层Si₀x层、单层Si_Nx层或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述层间绝缘层的厚度为2000-10000Å；

[0020] 所述第一源/漏极、第二源/漏极及反射阳极均包括由下到上依次设置的金属层及ITO层，所述金属层的材料为Al、Ti、Ag中的一种或多种的合金，所述第一源/漏极、第二源/漏极及反射阳极的厚度均为2000-8000Å；

[0021] 所述钝化层为单层Si₀x层、单层Si_Nx层或Si₀x层与Si_Nx层的层叠结构；所述钝化层的厚度为1000-5000Å；

[0022] 所述反射阴极的材料为Al；

[0023] 所述透明阴极的材料为Mg或Ag。

[0024] 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：

- [0025] 步骤S1、提供衬底；
- [0026] 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；
- [0027] 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；
- [0028] 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；
- [0029] 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；
- [0030] 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；
- [0031] 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；
- [0032] 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/漏极及反射阳极；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，所述反射阳极经第四开口与第三接触区接触。
- [0033] 所述双面OLED显示器的制作方法还包括：
- [0034] 步骤S9、在层间绝缘层、第一源/漏极、第二源/漏极及反射阳极上形成钝化层，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反射阳极上方的第五开口；
- [0035] 步骤S10、在透明阳极上于第二开口内形成第一发光层，在反射阳极上于第五开口内形成第二发光层；
- [0036] 步骤S11、在钝化层及第一发光层上形成反射阴极，在钝化层及第二发光层上形成透明阴极。
- [0037] 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；
- [0038] 所述步骤S10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以及在反射阳极上于第五开口内形成第二发光层。
- [0039] 所述步骤S1后还设有在衬底上形成遮光材料层并图案化，形成间隔设置的第一遮光层及第二遮光层，之后形成覆盖第一遮光层及第二遮光层的缓冲层的步骤；
- [0040] 所述步骤S2中，在所述缓冲层上形成半导体材料层并进行图案化，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；所述第一半导体图案部分位于第一遮光层与第二遮光层之间区域的上方；
- [0041] 所述步骤S6之后，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；

[0042] 所述步骤S9形成的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。

[0043] 所述衬底的材料为玻璃；

[0044] 所述遮光材料层的材料为Mo；

[0045] 所述缓冲层为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构；所述缓冲层的厚度为1000-5000Å；

[0046] 所述半导体材料层为金属氧化物半导体；

[0047] 所述绝缘材料层为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构；所述绝缘材料层的厚度为1000-3000Å；

[0048] 所述第一导电材料层的材料均为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；

[0049] 所述层间绝缘层为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构；所述层间绝缘层的厚度为2000-10000Å；

[0050] 所述第二导电材料层包括由下到上依次设置的金属层及ITO层，所述金属层的材料为Al、Ti、Ag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；

[0051] 所述钝化层为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构；所述钝化层的厚度为1000-5000Å；

[0052] 所述反射阴极的材料为Al；

[0053] 所述透明阴极的材料为Mg或Ag。

[0054] 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显示器中，将底发光OLED器件的透明阳极设置在用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层中，并且将用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件的源/漏极作为顶发光OLED器件的反射阳极，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

[0055] 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。

[0056] 附图中，

[0057] 图1为本发明的双面OLED显示器的结构示意图；

[0058] 图2为本发明的双面OLED显示器的制作方法的流程图；

[0059] 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；

[0060] 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；

[0061] 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；

[0062] 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；

[0063] 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；

- [0064] 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；
- [0065] 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；
- [0066] 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。

具体实施方式

[0067] 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。

[0068] 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上方的第一有源层21及第二有源层22、分别设于所述第一有源层21及第二有源层22上的第一栅极绝缘层31及第二栅极绝缘层32、分别设于所述第一栅极绝缘层31及第二栅极绝缘层32上的第一栅极41及第二栅极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及反射阳极63。

[0069] 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,所述反射阳极63经第四开口54与第三接触区223接触。

[0070] 具体地,所述双面OLED显示器还包括覆盖所述第一源/漏极61、第二源/漏极62及反射阳极63的钝化层70、设于透明阳极213上的第一发光层80、设于第一发光层80及钝化层70上的反射阴极90、设于反射阳极63上的第二发光层100以及设于钝化层70及第二发光层100上的透明阴极110。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设有位于反射阳极63上方的第五开口72。所述第一发光层80位于第二开口52内。所述第二发光层100位于所述第五开口72内。

[0071] 具体地,所述第一发光层80为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层;所述第二发光层100为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0072] 具体地,所述第一发光层80及第二发光层100均采用喷墨打印(IJP)的方式制作。

[0073] 具体地,所述双面OLED显示器还包括设于衬底10上且间隔设置的第一遮光层121及第二遮光层122以及覆盖第一遮光层121及第二遮光层122的缓冲层130。所述第一有源层21及第二有源层22均设于所述缓冲层130上。所述第一遮光层121及第二遮光层122分别位于第一有源层21及第二有源层22的下方,且所述透明阳极213至少部分位于第一遮光层121与第二遮光层122之间区域的上方,所述第二开口52对应透明阳极213位于第一遮光层121与第二遮光层122之间区域的上方的部分设置。

[0074] 优选地,所述第一遮光层121完全遮挡第一沟道211,所述第二遮光层122完全遮挡第二沟道221,从而防止外部光线对第一沟道211及第二沟道221的特性产生影响。

[0075] 具体地,所述衬底10的材料可为玻璃。

[0076] 具体地,所述第一遮光层121及第二遮光层122的材料可均为金属材料,例如钼(Mo)。

[0077] 具体地,所述缓冲层130可为单层氧化硅(Si_{0x})层、单层氮化硅(Si_{Nx})层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构。所述缓冲层130的厚度为1000-5000Å。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或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。

[0081] 具体地,所述第一栅极41及第二栅极42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41及第二栅极42的厚度均为2000-8000Å。

[0082] 具体地,所述层间绝缘层50可为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或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。

[0083] 具体地,所述第一源/漏极61、第二源/漏极62及反射阳极63均包括由下到上依次设置的金属层及ITO层,所述金属层的材料可为Al、Ti、银(Ag)等高反射金属中的一种或多种的合金,所述第一源/漏极61、第二源/漏极62及反射阳极63的厚度均为2000-8000Å。通过设置ITO层,保证在反射阳极63上制作第二发光层100及透明阴极110得到OLED器件后,该OLED器件能够正常工作。

[0084] 具体地,所述钝化层70可为单层Si_{0x}层、单层Si_{Nx}层或Si_{0x}层与Si_{Nx}层的层叠结构。所述钝化层70的厚度为1000-5000Å。

[0085] 具体地,所述反射阴极90的材料可为Al。

[0086] 具体地,所述透明阴极110的材料可为镁(Mg)或Ag。

[0087] 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80及反射阴极90组成底发光OLED器件,由反射阳极63、第二发光层100及透明阴极110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、反射阳极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,而反射阳极63同时作为顶发光OLED器件的阳极及用于驱动顶发光OLED器件的源/漏极,从而相比于现有技术,可省去一道单独制作反射阳极的步骤,并且可以直接在钝化层70上形成用于设置第二发光层100的第五开口72,相比于现有技术,无需再制作平坦化层以及像素定义层,节省了平坦化层及像素定义层的材料以及用于图案化平坦化层及像素定义层的光罩,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80及第二发光层100,无需使用精细掩膜板,因此可以有利于实现双面OLED显示器的大尺寸需求。

[0088] 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:

[0089] 步骤S1、请参阅图3,提供衬底10。

[0090] 具体地,所述衬底10的材料可为玻璃。

[0091] 具体地,所述步骤S1提供了衬底10之后还对衬底10进行清洗。

[0092] 具体地,所述步骤S1之后还设有在衬底10上形成遮光材料层并图案化,形成间隔设置的第一遮光层121及第二遮光层122,之后形成覆盖第一遮光层121及第二遮光层122的缓冲层130的步骤。

[0093] 具体地,所述遮光材料层的材料为金属,例如Mo。

[0094] 具体地,所述缓冲层130为单层Si0x层、单层SiNx或Si0x层与SiNx层的层叠结构。所述缓冲层130的厚度为1000-5000Å。

[0095] 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,。

[0096] 具体地,所述步骤S2中,在所述缓冲层130上形成半导体材料层并进行图案化,形成分别位于第一遮光层121及第二遮光层122上方的第一半导体图案23及第二半导体图案24。所述第一半导体图案23部分位于第一遮光层121与第二遮光层122之间区域的上方。

[0097] 具体地,所述半导体材料层为金属氧化物半导体。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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50的厚度为1000-3000Å。

[0101] 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60的厚度为2000-8000Å。

[0102] 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。

[0103] 具体地,所述步骤S4具体为:先在第一导电材料层40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23及第二半导体图案24上方的第一光阻块141及第二光阻块142,而后以第一光阻块141及第二光阻块142为遮挡对第一导电材料层40进行蚀刻,对应第一光阻块141形成第一栅极41,对应第二光阻块142形成第二栅极42。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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进行等离子体导处理,使得第一半导体图案23未被第一栅极41遮挡的部分的导电性增强,并使得第二半导体图案24未被第二栅极42遮挡的部分的导电性增强,从而形成第一有源层21及第二有源层22。

[0107] 具体地,所述步骤S6之后,所述透明阳极213至少部分位于第一遮光层121与第二遮光层122之间区域的上方。

[0108] 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。

[0109] 具体地,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。

[0110] 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及反射阳极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,所述反射阳极63经第四开口54与第三接触区223接触。

[0111] 具体地,所述第二导电材料层包括由下到上依次设置的金属层及IT0层,所述金属层的材料可为Al、Ti、银(Ag)等高反射金属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。通过设置IT0层,保证后续在反射阳极63制作了发光层及阴极得到OLED器件后,该OLED器件能够正常工作。

[0112] 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及反射阳极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以及位于反射阳极63上方的第五开口72。

[0113] 具体地,所述步骤S9形成的第二开口52对应透明阳极213位于第一遮光层121与第二遮光层122之间区域的上方的部分设置。

[0114] 步骤S10、请参阅图1,在透明阳极213上于第二开口52内形成第一发光层80,在反射阳极63上于第五开口72内形成第二发光层100。

[0115] 具体地,所述第一发光层80为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。所述第二发光层100为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层。

[0116] 具体地,所述步骤S10中,采用喷墨打印的方式在透明阳极213上于第二开口52内形成第一发光层80以及在反射阳极63上于第五开口72内形成第二发光层100。

[0117] 步骤S11、在钝化层70及第一发光层80上形成反射阴极90,在钝化层70及第二发光层100上形成透明阴极110。

[0118] 具体地,所述反射阴极90的材料为Al。

[0119] 具体地,所述透明阴极110的材料为Mg或Ag。

[0120] 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213、第一发光层80及反射阴极90组成底发光OLED器件,由反射阳极63、第二发光层100及透明阴极110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、反射阳极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,而反射阳极63同时作为顶发光OLED器件的阳极及用于驱动顶发光OLED器件的源/漏极,从而相比于现有技术,可省去一道单独制作反射阳极的步骤,并且可以直接在钝化层70上形成用于设置第二发光层100的第五开口72,相比于现有技术,无需再制作平坦化层以及像素定义层,节省了平坦化层及像素定义层的材料以及用于图案化平坦化层及像素定义层的光罩,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80及第二发光层100,无需使用精细掩膜板,因此可以有利于实现双面OLED显示器的大尺寸需求。

[0121] 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显示器中,将底发光OLED器件的透明阳极设置在用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层中,并且将用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件的源/漏极作为顶发光OLED器件的反射阳极,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。

[0122] 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。

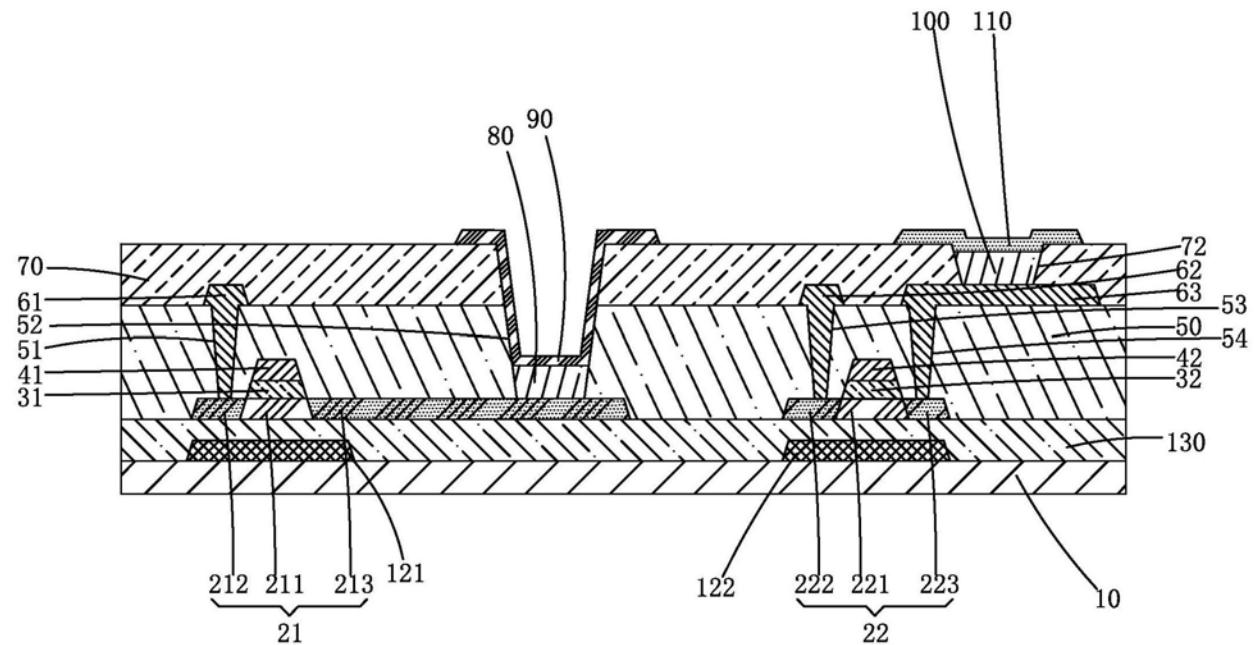


图1

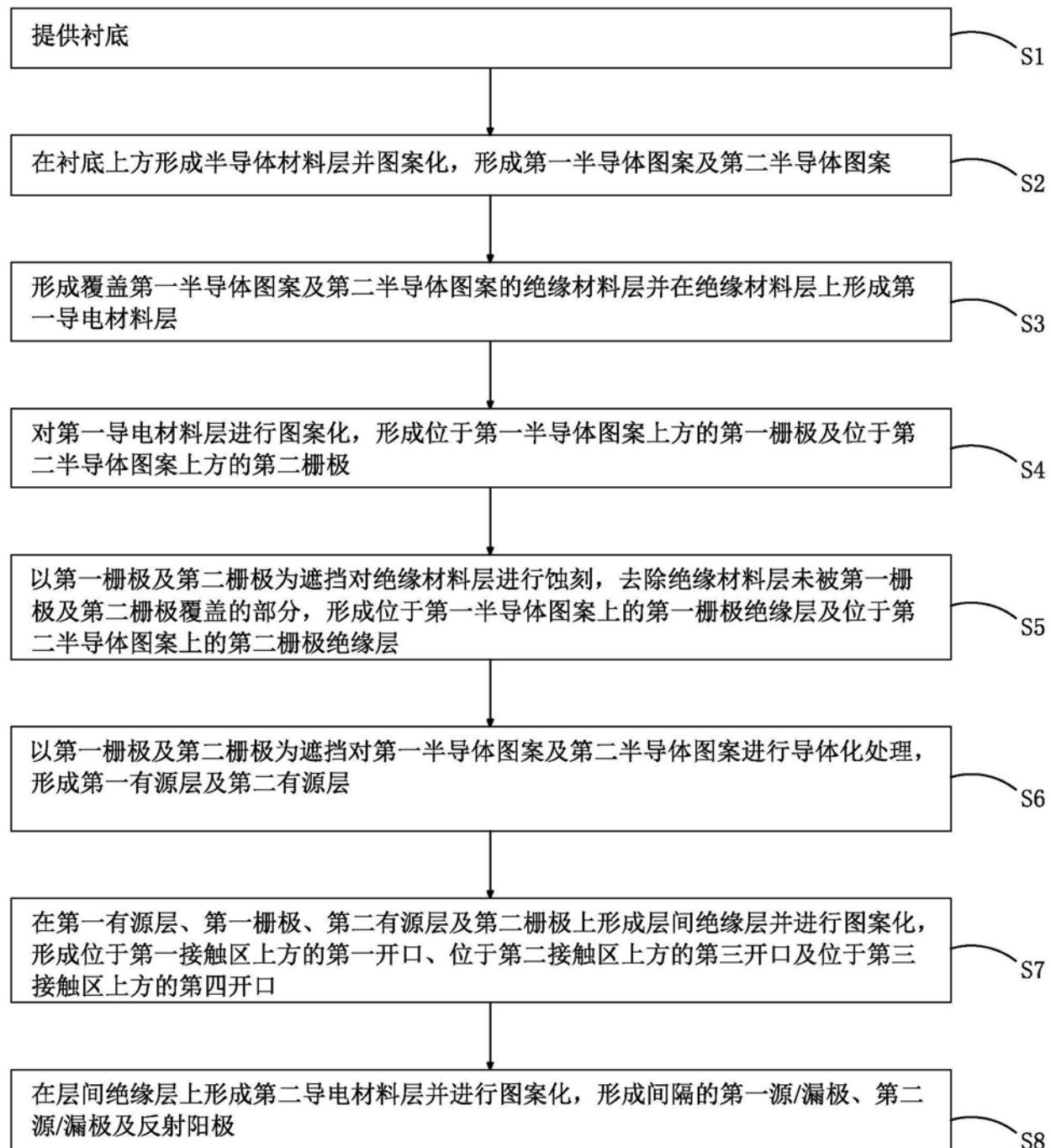


图2

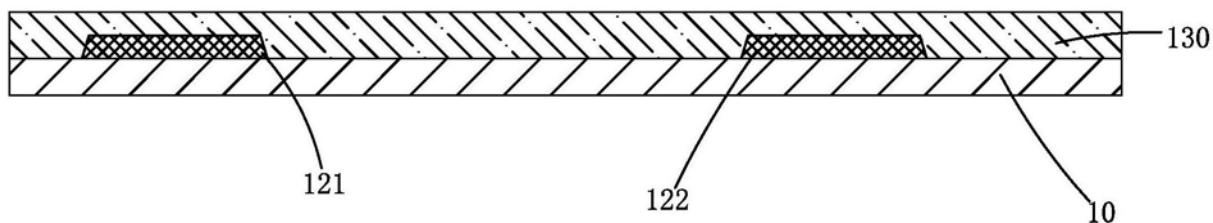


图3

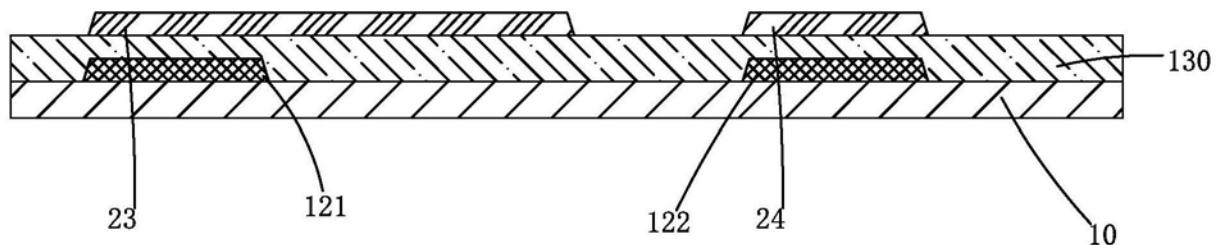


图4

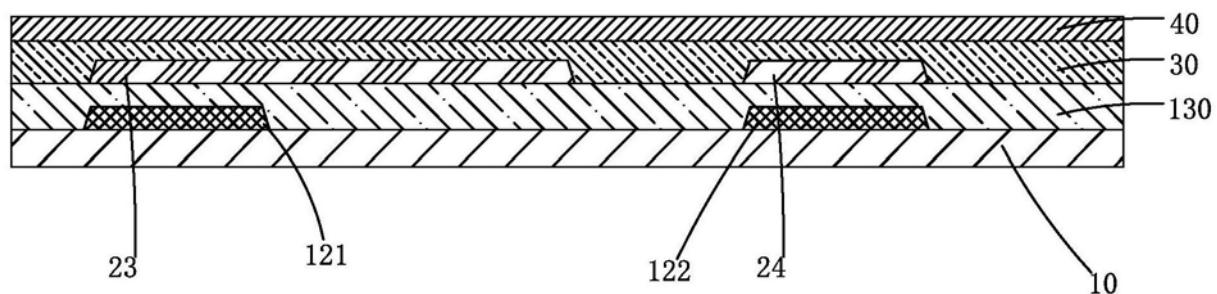


图5

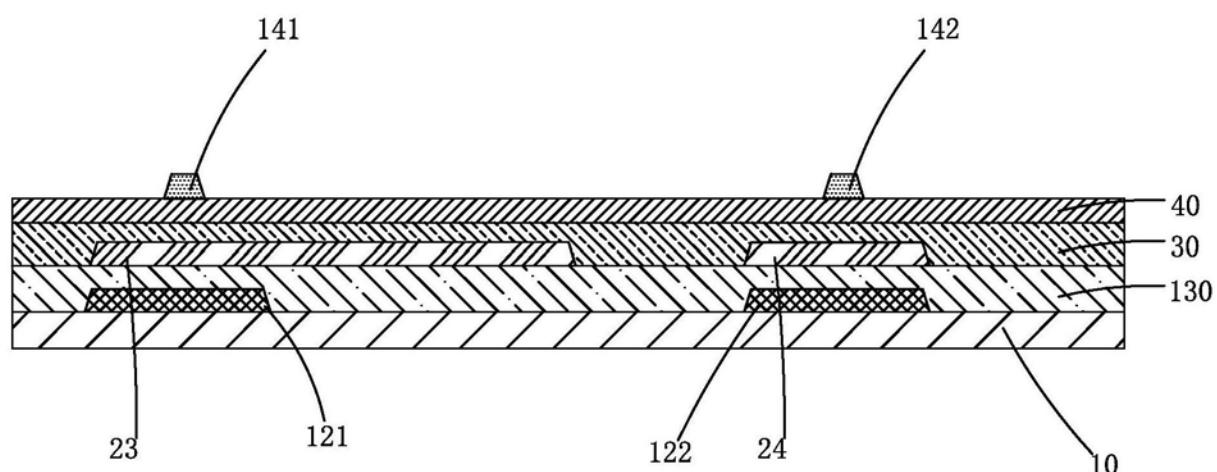


图6

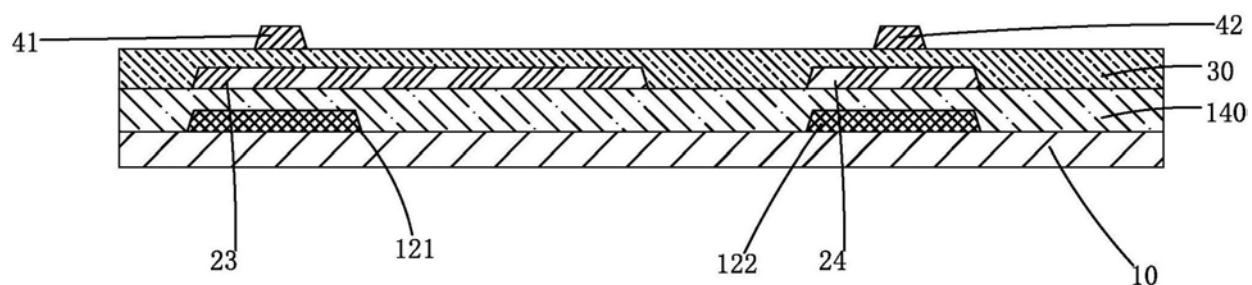


图7

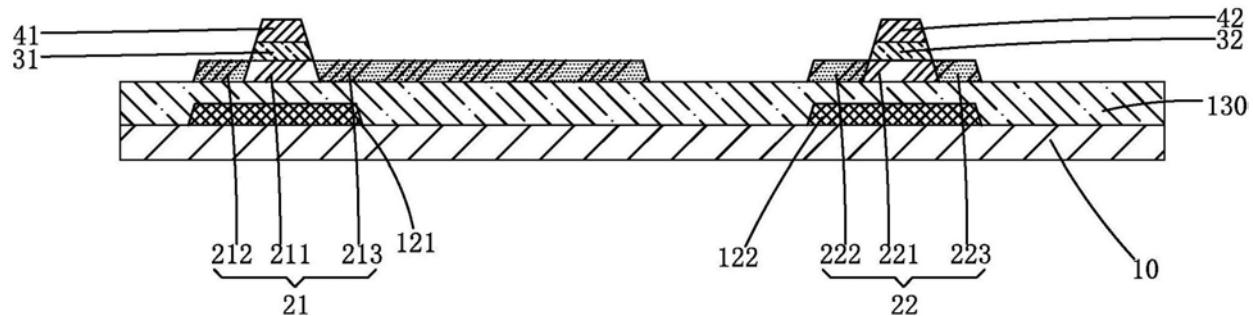


图8

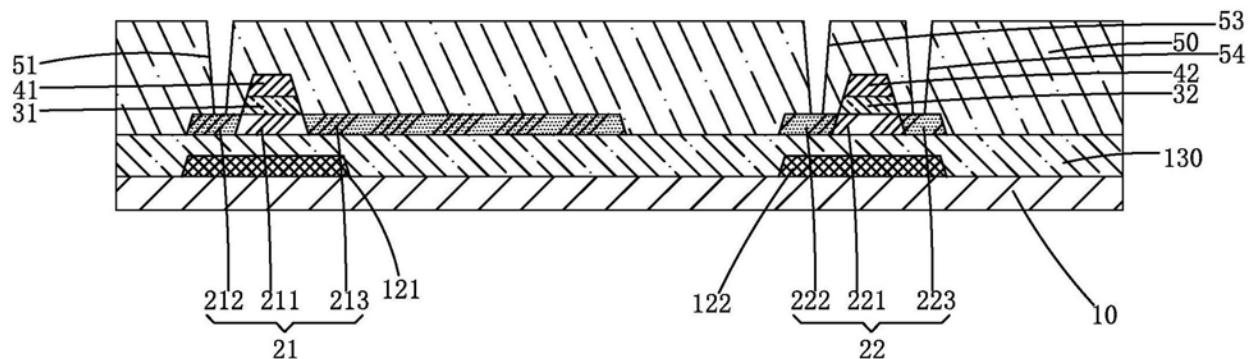


图9

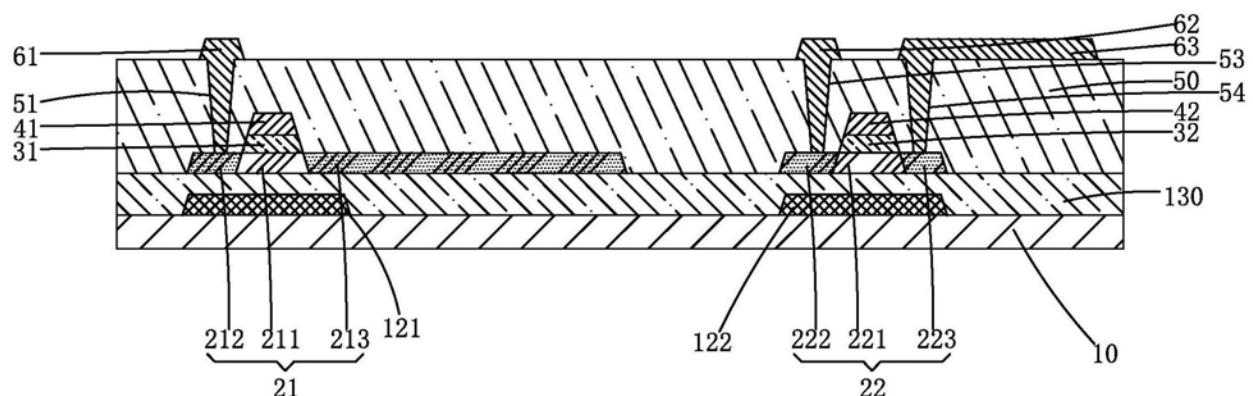


图10

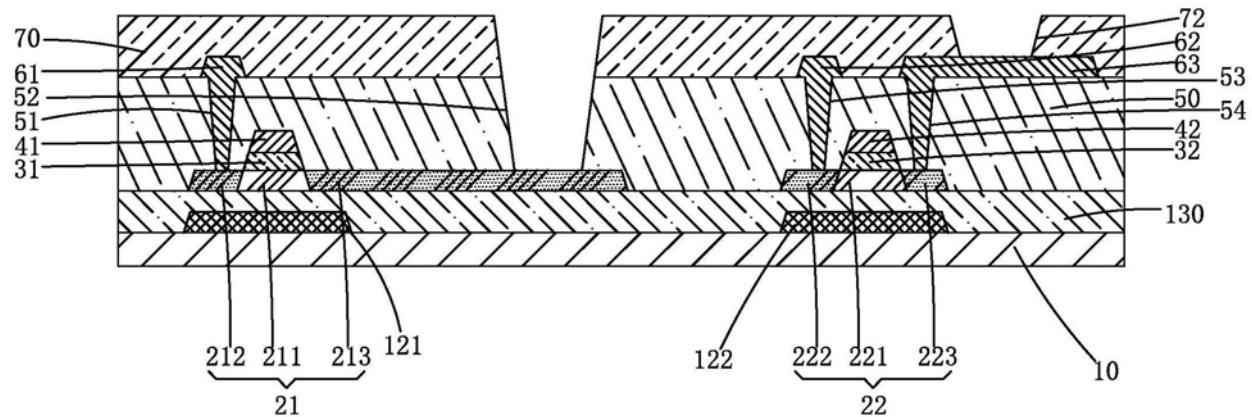


图11

专利名称(译) 双面OLED显示器及其制作方法

公开(公告)号	CN108922907A	公开(公告)日	2018-11-30
申请号	CN201810806786.4	申请日	2018-07-20
[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		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L27/3262 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显示器中，将底发光OLED器件的透明阳极设置在用于驱动底发光OLED器件的TFT器件的有源层中，并且将用于驱动顶发光OLED器件的TFT器件的源/漏极作为顶发光OLED器件的反射阳极，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。

