

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 11 月 5 日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/220460 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) **H01L 27/32** (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/094128

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 1 日 (01.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910355339.6 2019 年 4 月 29 日 (29.04.2019) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 汪博(WANG, Bo); 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种显示面板及其制作方法、和显示装置

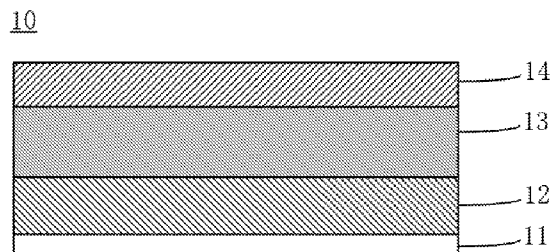


图 1

(57) Abstract: The present application relates to a display panel, a manufacturing method thereof, and a display device, the display panel includes: a substrate; a first transparent conductive layer located on the substrate, wherein the material of the first transparent conductive layer is nitrogen oxide; a first reflective layer located on the first transparent conductive layer; and a second transparent conductive layer located on the first reflective layer, wherein the material of the second transparent conductive layer is nitrogen oxide.

(57) 摘要: 本申请涉及一种显示面板及其制作方法、和显示装置, 该显示面板包括: 基板; 位于基板上的第一透明导电层, 第一透明导电层的材质为氮氧化物; 位于第一透明导电层上的第一反射层; 位于第一反射层上的第二透明导电层, 第二透明导电层的材质为氮氧化物。

WO 2020/220460 A1

一种显示面板及其制作方法、和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，具体涉及一种显示面板及其制作方法、和显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）由于其具备自发光，不需背光源，以及对比度高、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之特性，被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

[0003] 目前，顶发光OLED的阳极材料通常采用氧化铟锡（ITO）材料，但是，氧化铟锡成本较高且有毒性，这在很大程度上限制了OLED的实际应用。因此，急需成本较低且毒性较小的阳极材料来替代氧化铟锡。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请提供了一种显示面板及其制作方法、和显示装置，以降低阳极的生成成本，减小阳极的毒性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种显示面板，该显示面板包括：基板；位于基板上的第一透明导电层，第一透明导电层的材质为氮氧化物；位于第一透明导电层上的第一反射层；位于第一反射层上的第二透明导电层，第二透明导电层的材质为氮氧化物。

[0006] 其中，第一透明导电层和第二透明导电层的材质均为氮氧化铟钛。

[0007] 其中，第一透明导电层是通过在基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的。

[0008] 其中，第一透明导电层中氧化铟和氮化钛的质量比为1.1~2.2。

- [0009] 其中，第一透明导电层的厚度小于第一反射层的厚度，第二透明导电层的厚度小于第一透明导电层的厚度。
- [0010] 其中，第一透明导电层的厚度范围为30~100nm，第一反射层的厚度范围为40~200nm，第二透明导电层的厚度范围为5~20nm。
- [0011] 其中，显示面板还包括：位于第二透明导电层上的第二反射层；位于第二反射层上的第三透明导电层。
- [0012] 其中，显示面板还包括在第二透明导电层上依次设置的发光功能层、阴极和耦合出光层，其中，发光功能层包括依次远离第二透明导电层的空穴注入层、空穴传输层、发光层、以及电子传输层。
- [0013] 为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种显示面板的制作方法，该显示面板的制作方法包括：提供基板；在基板上形成第一透明导电层，第一透明导电层的材质为氮氧化物；在第一透明导电层上形成第一反射层；在第一反射层上形成第二透明导电层，第二透明导电层的材质为氮氧化物。
- [0014] 其中，第一透明导电层和第二透明导电层的材质为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛或氮氧化钛锌。
- [0015] 其中，在基板上形成第一透明导电层的步骤，具体包括：通过在基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材，以形成第一透明导电层。
- [0016] 其中，在第一反射层上形成第二透明导电层的步骤之后，还包括：在第二透明导电层上，形成第二反射层；在第二反射层上，形成第三透明导电层。
- [0017] 为了解决上述问题，本申请实施例还提供了一种显示装置，该显示装置包括驱动电路和显示面板，驱动电路用于向显示面板提供驱动电压，其中，显示面板包括：基板；位于基板上的第一透明导电层，第一透明导电层的材质为氮氧化物；位于第一透明导电层上的第一反射层；位于第一反射层上的第二透明导电层，第二透明导电层的材质为氮氧化物。
- [0018] 其中，第一透明导电层和第二透明导电层的材质均为氮氧化铟钛。
- [0019] 其中，第一透明导电层是通过在基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的。
- [0020] 其中，第一透明导电层中氧化铟和氮化钛的质量比为1.1~2.2。

[0021] 其中，第一透明导电层的厚度小于第一反射层的厚度，第二透明导电层的厚度小于第一透明导电层的厚度。

[0022] 其中，第一透明导电层的厚度范围为30~100nm，第一反射层的厚度范围为40~200nm，第二透明导电层的厚度范围为5~20nm。

[0023] 其中，显示面板还包括：位于第二透明导电层上的第二反射层；位于第二反射层上的第三透明导电层。

[0024] 其中，显示面板还包括在第二透明导电层上依次设置的发光功能层、阴极和耦合出光层，其中，发光功能层包括依次远离第二透明导电层的空穴注入层、空穴传输层、发光层、以及电子传输层。

发明的有益效果

有益效果

[0025] 本申请的有益效果是：区别于现有技术，本申请提供的显示面板包括基板、位于基板上的第一透明导电层、位于第一透明导电层上的第一反射层、以及位于第一反射层上的第二透明导电层，其中，第一透明导电层和第二透明导电层的材质均为氮氧化物，如此，采用透明导电氮氧化物替代氧化铟锡以得到阳极，不仅能够降低阳极的生成成本，减小阳极的毒性，还能够改善显示面板的发光效率。

对附图的简要说明

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本申请实施例提供的显示面板的结构示意图；

[0028] 图2是本申请实施例提供的显示面板的另一结构示意图；

[0029] 图3是本申请实施例提供的显示面板的另一结构示意图；

[0030] 图4是本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程示意图；

[0031] 图5是本申请实施例提供的显示面板的制作方法的另一流程示意图；

[0032] 图6是本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例，对本申请作进一步的详细描述。特别指出的是，以下实施例仅用于说明本申请，但不对本申请的范围进行限定。同样的，以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0034] 目前，顶发光OLED的阳极材料通常采用氧化铟锡（ITO）材料，但是，氧化铟锡成本较高且有毒性，这在很大程度上限制了OLED的实际应用，因此，急需成本较低且毒性较小的阳极材料来替代氧化铟锡。为了解决上述技术问题，本申请采用的技术方案是提供一种显示面板，以降低阳极的生成成本，减小阳极的毒性。

[0035] 请参阅图1，图1是本申请实施例提供的显示面板的结构示意图。如图1所示，该显示面板10包括基板11、位于基板11上的第一透明导电层12、位于第一透明导电层12上的第一反射层13、以及位于第一反射层13上的第二透明导电层14。在本实施例中，第一透明导电层12和第二透明导电层14的材质均为氮氧化物。

[0036] 其中，基板11可以为带有基底的TFT基板，具体地，基底可以为玻璃基底或者硬质的树脂基底，也可以为用于制备柔性显示面板的柔性基底，且柔性基底的材质可以为聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚砜基板等有机聚合物中的一种。第一反射层13的材质可以为银、铝、金、铜、镍等金属中一种或多种，也可以为其他具有高反光性的材料。

[0037] 具体地，第一透明导电层12和第二透明导电层14的材质可以为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛、氮氧化钛锌等氮氧化物中的一种。在本实施例中，第一透明导电层12的材质和第二透明导电层14的材质可以为同一种氮氧化物，也可以为不同的氮氧化物。

[0038] 当第一透明导电层12和第二透明导电层14的材质为同一种氮氧化物时，第一透明导电层12和第二透明导电层14可以采用相同的材料，且利用相同或不同的沉积工艺形成。其中，上述沉积工艺可以包括蒸发工艺、溅射工艺、喷涂热解工

艺、化学气相沉积工艺、浸涂工艺、反应离子蒸镀工艺、湿涂覆工艺或丝网印刷工艺中的至少一种。

[0039] 具体地，第一透明导电层12和第二透明导电层14可以由于采用了不同的沉积工艺形成而具有不同的电学性质，即使第一透明导电层12和第二透明导电层14由相同的材料形成。例如，第一透明导电层12可以由溅射工艺形成，第二透明导电层14可以利用化学气相沉积工艺由与第一透明导电层12相同的材料形成，如此形成的第一透明导电层12和第二透明导电层14虽然为同一种氮氧化物，但二者具有不同的电学性质。

[0040] 上述第一透明导电层12、第一反射层13和第二透明导电层14构成显示面板10的阳极，由于第一透明导电层12和第二透明导电层14的材质均为氮氧化物，且透明导电氮氧化物的生产成本和毒性均小于氧化铟锡，因此，能够提供一种毒性更小和生产成本更低的阳极。另外，透明导电氮氧化物兼具低电阻率和高透过率，还能够改善显示面板的发光效率。

[0041] 在一个实施例中，第一透明导电层12和第二透明导电层14的材质可以均为氮氧化铟钛。与氧化铟锡相比，氮氧化铟钛具有更低的电阻率、更高的透光率、以及最佳的柔韧性，不仅能够改善显示面板的发光效率，还能够提高显示面板的弯折寿命。

[0042] 具体地，第一透明导电层12可以是通过在基板11上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的，其中，第一透明导电层12中氧化铟和氮化钛的质量比可以为1.1~2.2，以得到颗粒均一性良好、电阻率较低和透光率较高的氮氧化铟钛膜层。

[0043] 例如，可以在基板11上同时使用氧化铟靶材和氮化钛靶材溅射生长氮氧化铟钛膜层，且同时使用射频和直流激励作用于氧化铟靶材和氮化钛靶材，以将较高成膜速率与较高等离子体密度结合在一起，进而促进沉积原子的表面扩散，获得致密、晶粒大、缺陷少、晶态质量高的氮氧化铟钛晶体结构，以更加有效地改善显示面板的发光效率，以及提高显示面板的弯折寿命。

[0044] 在一些实施例中，第二透明导电层14也可以采用与第一透明导电层12相同的制备方法，例如，第二透明导电层14也可以是通过在第一反射层13上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的，以进一步提高显示面板的发光效率和弯折寿命。

[0045] 在一些实施例中，考虑到上述第一透明导电层12/第一反射层13/第二透明导电层14的阳极结构，随着第一反射层13的厚度增加，其载流子浓度和电阻率都会随着下降，但是载流子迁移率会随之增大，可以设置第一透明导电层12的厚度小于第一反射层13的厚度，第二透明导电层14的厚度小于第一透明导电层12的厚度。

[0046] 具体地，第一透明导电层12的厚度范围可以为30~100nm，第一反射层13的厚度范围可以为40~200nm，第二透明导电层14的厚度范围可以为5~20nm。例如，第一透明导电层12的厚度可以为40nm，第一反射层13的厚度可以为110nm，第二透明导电层14的厚度可以为15nm。

[0047] 在另一些实施例中，如图2所示，显示面板10还可以进一步包括位于第二透明导电层14上的第二反射层15、以及位于第二反射层15上的第三透明导电层16。如此，通过设置两层反射层，能够更加有效地对到达阳极的光线进行反射，以进一步提高显示面板的发光效率。

[0048] 其中，第二反射层15的材质可以为银、铝、金、铜、镍等金属中一种或多种，也可以为其他具有高反光性的材料。第三透明导电层16的材质可以为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛、氮氧化钛锌等氮氧化物中的一种。具体地，第二反射层15的材质可以与第一反射层13的材质相同，第三透明导电层16的材质可以与第一或第二透明导电层12/14的材质相同。

[0049] 在一个具体实施例中，如图3所示，显示面板10还可以包括在上述第二透明导电层14上依次设置的发光功能层17、阴极18和耦合出光层19，其中，发光功能层17可以包括依次远离第二透明导电层12的空穴注入层（图中未示出）、空穴传输层（图中未示出）、发光层（图中未示出）、以及电子传输层（图中未示出）。耦合出光层19用于增加出光率，减少金属表面的等离子电浆。

[0050] 具体地，显示面板10还可以进一步包括薄膜封装层（图中未示出），薄膜封装层覆盖上述耦合出光层19。其中，薄膜封装层可以具体包括层叠交替设置的无机层和有机层，并且无机层和有机层的总层数不小于三层。

[0051] 区别于现有技术，本申请实施例提供的显示面板，通过采用透明导电氮氧化物替代氧化铟锡以得到阳极，不仅能够降低阳极的生成成本，减小阳极的毒性，

还能够改善显示面板的发光效率。

[0052] 请参阅图4，图4是本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程示意图，如图4所示，该显示面板的制作方法包括以下步骤：

[0053] S41：提供基板。

[0054] 其中，基板可以为带有基底的TFT基板，具体地，基底可以为玻璃基底或者硬质的树脂基底，也可以为用于制备柔性显示面板的柔性基底，且柔性基底的材质可以为聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醚砜基板等有机聚合物中的一种。

[0055] S42：在基板上形成第一透明导电层，第一透明导电层的材质为氮氧化物。

[0056] 其中，第一透明导电层的材质可以为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛、氮氧化钛锌等氮氧化物中的一种。与氧化铟锡相比，透明导电氮氧化物具有更低的生产成本和更小的毒性。

[0057] 具体地，可以利用沉积工艺在基板上形成第一透明导电层，其中，沉积工艺可以包括蒸发工艺、溅射工艺、喷涂热解工艺、化学气相沉积工艺、浸涂工艺、反应离子蒸镀工艺、湿涂覆工艺或丝网印刷工艺中的至少一种。

[0058] 在一个实施例中，第一透明导电层的材质可以为氮氧化铟钛。与氧化铟锡相比，氮氧化铟钛具有更低的电阻率、更高的透光率、以及最佳的柔韧性，不仅能够改善显示面板的发光效率，还能够提高显示面板的弯折寿命。

[0059] 在一个具体实施例中，S42可以具体包括：

[0060] 通过在基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材，以形成第一透明导电层。例如，在基板上同时溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材以生长氮氧化铟钛膜层，并且同时使用射频和直流激励作用于氧化铟靶材和氮化钛靶材，以将较高成膜速率与较高等离子体密度结合在一起，进而促进沉积原子的表面扩散，获得致密、晶粒大、缺陷少、晶态质量高的氮氧化铟钛晶体结构，以更加有效地改善显示面板的发光效率，以及提高显示面板的弯折寿命。

[0061] 在一些实施例中，可以控制第一透明导电层中氧化铟和氮化钛的质量比为1.1~2.2，以得到颗粒均一性良好、电阻率较低和透光率较高的氮氧化铟钛膜层。

[0062] S43：在第一透明导电层上形成第一反射层。

- [0063] 例如，可以利用溅射沉积、物理气相沉积或者其他沉积工艺，在第一透明导电层上沉积第一反射层。其中，第一反射层的材质可以为银、铝、金、铜、镍等金属中一种或多种，也可以为其他具有高反光性的材料。
- [0064] S44：在第一反射层上形成第二透明导电层，第二透明导电层的材质为氮氧化物。
- [0065] 其中，第二透明导电层的材质可以为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛、氮氧化钛锌等氮氧化物中的一种。
- [0066] 在一个实施例中，第二透明导电层的材质可以为氮氧化铟钛。具体地，可以在第一反射层上溅射氮氧化铟钛以形成第二透明导电层。
- [0067] 在一些实施例中，第二透明导电层可以采用与第一透明导电层相同的制备方法，例如，S44可以具体包括：
- [0068] 通过在第一反射层上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材，以形成晶粒更大、更致密、缺陷更少、晶态质量更高的第二透明导电层，如此，能够进一步提高显示面板的发光效率和弯折寿命。
- [0069] 在一些具体的实施例中，考虑到上述第一透明导电层、第一反射层和第二透明导电层构成的阳极结构，随着第一反射层的厚度增加，其载流子浓度和电阻率都会随着下降，但是载流子迁移率会随之增大，可以设置第一透明导电层的厚度小于第一反射层的厚度，第二透明导电层的厚度小于第一透明导电层的厚度。
- [0070] 具体地，第一透明导电层的厚度范围可以为30~100nm，第一反射层的厚度范围可以为40~200nm，第二透明导电层的厚度范围可以为5~20nm。例如，第一透明导电层的厚度可以为40nm，第一反射层的厚度可以为110nm，第二透明导电层的厚度可以为15nm。
- [0071] 在另一个实施例中，如图5所示，在S44之后，还可以包括：
- [0072] S45：在第二透明导电层上形成第二反射层。
- [0073] 其中，第二反射层的材质可以为银、铝、金、铜、镍等金属中一种或多种，也可以为其他具有高反光性的材料。具体地，第二反射层的材质可以与第一反射层的材质相同。

[0074] S46: 在第二反射层上, 形成第三透明导电层。

[0075] 其中, 第三透明导电层的材质可以为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛、氮氧化钛锌等氮氧化物中的一种。具体地, 第三透明导电层的材质可以与第一或第二透明导电层的材质相同。如此, 通过设置两层反射层, 能够更加有效地对到达阳极的光线进行反射, 以进一步提高显示面板的发光效率。

[0076] 在另一个具体实施例中, 在S44之后, 还可以包括:

[0077] 步骤A: 在第二透明导电层上依次形成发光功能层、阴极和耦合出光层。

[0078] 其中, 发光功能层可以包括依次远离第二透明导电层的空穴注入层、空穴传输层、发光层、以及电子传输层。耦合出光层用于增加出光率, 减少金属表面的等离子电浆。

[0079] 步骤B: 在耦合出光层形成薄膜封装层。

[0080] 其中, 薄膜封装层可以包括层叠交替设置的无机层和有机层, 并且无机层和有机层的总层数不小于三层, 以有效防止水氧侵入显示面板内部。

[0081] 区别于现有技术, 本申请实施例提供的显示面板的制作方法, 通过采用透明导电氮氧化物替代氧化铟锡以得到阳极, 不仅能够降低阳极的生成成本, 减小阳极的毒性, 还能够改善显示面板的发光效率。

[0082] 请参阅图6, 图6是本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。如图6所示, 该显示装置60包括驱动电路和上述任一实施例的显示面板61, 其中, 驱动电路用于向显示面板61提供驱动电压。

[0083] 显示面板61包括基板、位于基板上的第一透明导电层、位于第一透明导电层上的第一反射层、以及位于第一反射层上的第二透明导电层, 其中, 第一透明导电层和第二透明导电层的材质均为氮氧化物。

[0084] 区别于现有技术, 本实施例中的显示装置, 通过采用透明导电氮氧化物替代氧化铟锡以得到阳极, 不仅能够降低阳极的生成成本, 减小阳极的毒性, 还能够改善显示面板的发光效率。

[0085] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，其包括：
基板；
位于所述基板上的第一透明导电层，所述第一透明导电层的材质为氮氧化物；
位于所述第一透明导电层上的第一反射层；
位于所述第一反射层上的第二透明导电层，所述第二透明导电层的材质为氮氧化物。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一透明导电层和所述第二透明导电层的材质均为氮氧化铟钛。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的显示面板，其中，所述第一透明导电层是通过在所述基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的显示面板，其中，所述第一透明导电层中氧化铟和氮化钛的质量比为1.1~2.2。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一透明导电层的厚度小于所述第一反射层的厚度，所述第二透明导电层的厚度小于所述第一透明导电层的厚度。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的显示面板，其中，所述第一透明导电层的厚度范围为30~100nm，所述第一反射层的厚度范围为40~200nm，所述第二透明导电层的厚度范围为5~20nm。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括：
位于所述第二透明导电层上的第二反射层；
位于所述第二反射层上的第三透明导电层。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括在所述第二透明导电层上依次设置的发光功能层、阴极和耦合出光层，其中，所述发光功能层包括依次远离所述第二透明导电层的空穴注入层、空穴传输层、发光层、以及电子传输层。
- [权利要求 9] 一种显示面板的制作方法，其包括：

提供基板；

在所述基板上形成第一透明导电层，所述第一透明导电层的材质为氮氧化物；

在所述第一透明导电层上形成第一反射层；

在所述第一反射层上形成第二透明导电层，所述第二透明导电层的材质为氮氧化物。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的制作方法，其中，所述第一透明导电层和所述第二透明导电层的材质为氮氧化铟钛、氮氧化铝钛、氮氧化银钛或氮氧化钛锌。

[权利要求 11] 根据权利要求9所述的制作方法，其中，在所述基板上形成第一透明导电层的步骤，具体包括：
通过在所述基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材，以形成第一透明导电层。

[权利要求 12] 根据权利要求9所述的制作方法，其中，在所述第一反射层上形成第二透明导电层的步骤之后，还包括：
在所述第二透明导电层上，形成第二反射层；
在所述第二反射层上，形成第三透明导电层。

[权利要求 13] 一种显示装置，其包括驱动电路和显示面板，所述驱动电路用于向所述显示面板提供驱动电压，其中，所述显示面板包括：
基板；

位于所述基板上的第一透明导电层，所述第一透明导电层的材质为氮氧化物；

位于所述第一透明导电层上的第一反射层；

位于所述第一反射层上的第二透明导电层，所述第二透明导电层的材质为氮氧化物。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述第一透明导电层和所述第二透明导电层的材质均为氮氧化铟钛。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述第一透明导电层是通过

在所述基板上溅射氧化铟靶材和氮化钛靶材而形成的。

- [权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示装置，其中，所述第一透明导电层中氧化铟和氮化钛的质量比为1.1~2.2。
- [权利要求 17] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述第一透明导电层的厚度小于所述第一反射层的厚度，所述第二透明导电层的厚度小于所述第一透明导电层的厚度。
- [权利要求 18] 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述第一透明导电层的厚度范围为30~100nm，所述第一反射层的厚度范围为40~200nm，所述第二透明导电层的厚度范围为5~20nm。
- [权利要求 19] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括：
位于所述第二透明导电层上的第二反射层；
位于所述第二反射层上的第三透明导电层
- [权利要求 20] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括在所述第二透明导电层上依次设置的发光功能层、阴极和耦合出光层，其中，所述发光功能层包括依次远离所述第二透明导电层的空穴注入层、空穴传输层、发光层、以及电子传输层。

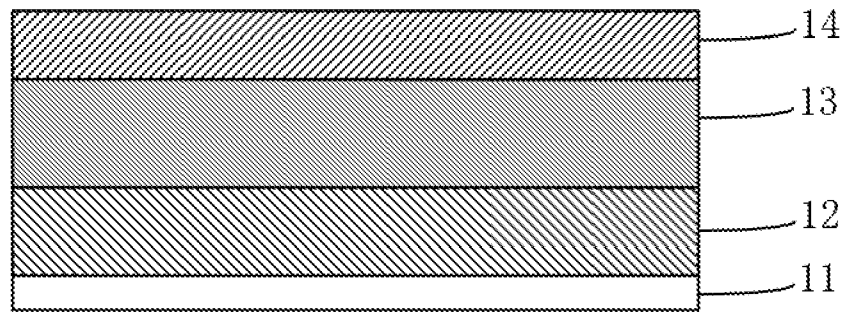
10

图 1

10

图 2

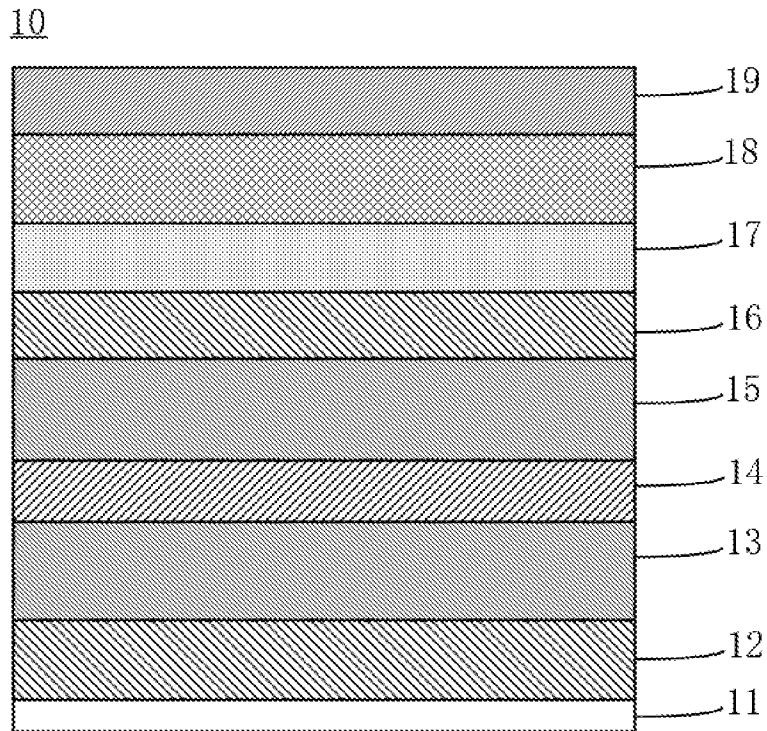


图 3

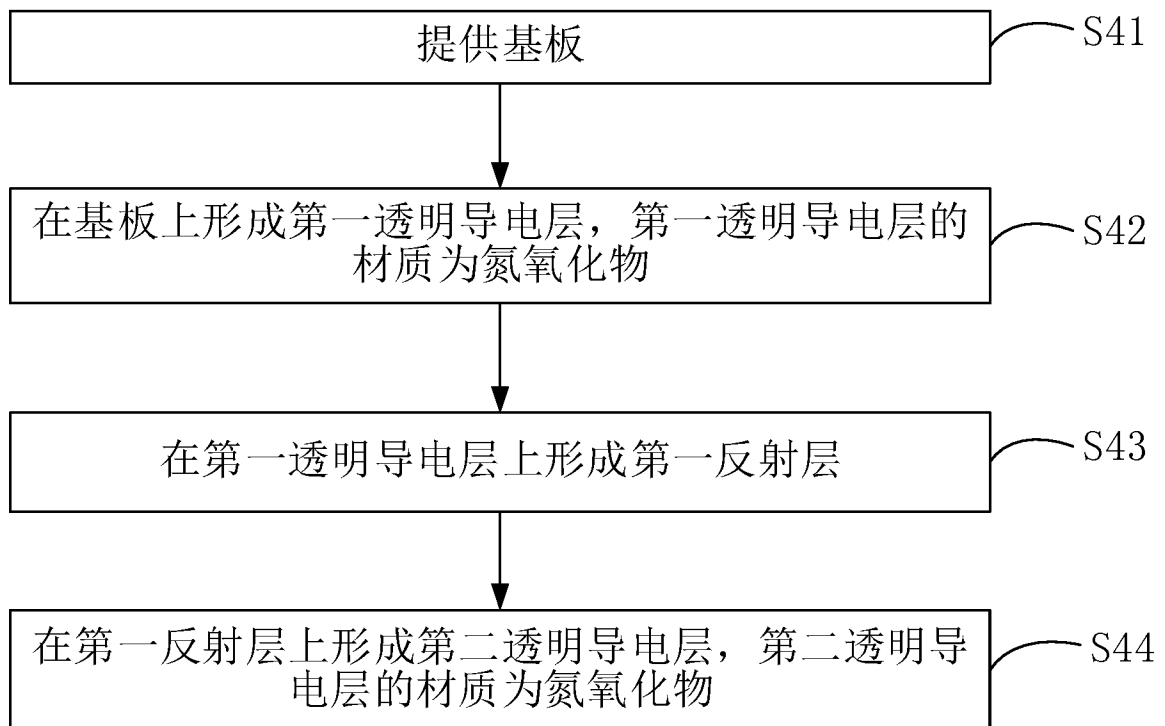


图 4

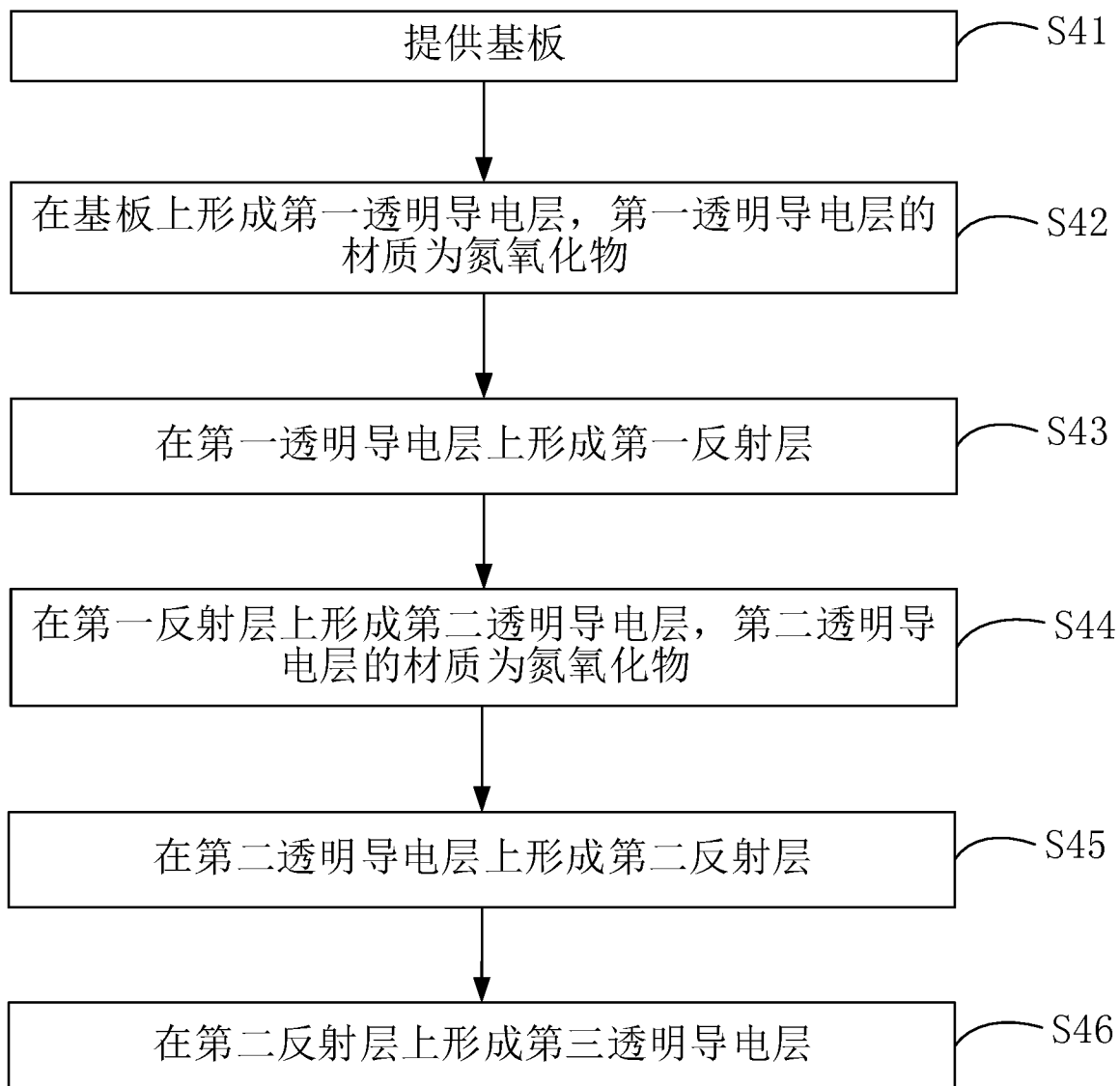


图 5

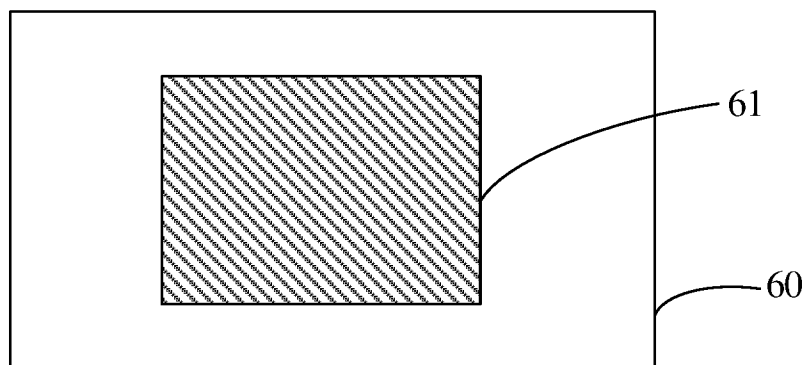


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; DWPI; SIPOABS; CNKI: 氮, 发光, 氧, 反射, 透明, 导电, 显示, 面板, display, panel, nitrogen, oxygen, reflect, transparent, conductive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105870154 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) description, paragraphs 29-77, and figures 1-7	1-20
Y	CN 102452195 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 16 May 2012 (2012-05-16) description, paragraphs 17-26, and figure 1	1-20
A	CN 106486512 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) entire document	1-20
A	CN 107195389 A (CHONGQING UNIVERSITY) 22 September 2017 (2017-09-22) entire document	1-20
A	CN 105070741 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2020

Date of mailing of the international search report

06 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/094128

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105870154	A	17 August 2016	CN	105870154	B	05 April 2019
CN	102452195	A	16 May 2012	None			
CN	106486512	A	08 March 2017	None			
CN	107195389	A	22 September 2017	CN	107195389	B	19 October 2018
CN	105070741	A	18 November 2015	US	9972809	B2	15 May 2018
				US	2017062772	A1	02 March 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/094128

A. 主题的分类 H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;DWPI;SIP0ABS;CNKI:氮, 发光, 氧, 反射, 透明, 导电, 显示, 面板, display, panel, nirogen, oxygen, reflect, transparent, conductive																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105870154 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第29-77段, 图1-7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102452195 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书17-26段, 图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106486512 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107195389 A (重庆大学) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105070741 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105870154 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第29-77段, 图1-7	1-20	Y	CN 102452195 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书17-26段, 图1	1-20	A	CN 106486512 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-20	A	CN 107195389 A (重庆大学) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 全文	1-20	A	CN 105070741 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 105870154 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第29-77段, 图1-7	1-20																		
Y	CN 102452195 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书17-26段, 图1	1-20																		
A	CN 106486512 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-20																		
A	CN 107195389 A (重庆大学) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 全文	1-20																		
A	CN 105070741 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2020年 1月 20日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 6日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 窦明生 电话号码 62411819																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094128

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105870154	A	2016年 8月 17日	CN 105870154 B	2019年 4月 5日
CN	102452195	A	2012年 5月 16日	无	
CN	106486512	A	2017年 3月 8日	无	
CN	107195389	A	2017年 9月 22日	CN 107195389 B	2018年 10月 19日
CN	105070741	A	2015年 11月 18日	US 9972809 B2	2018年 5月 15日
				US 2017062772 A1	2017年 3月 2日