

(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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133701 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 21/77* (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/077274

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 7 日 (07.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811644090.2 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) 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: 高洪(GAO, Hong); 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)。 郑敏(ZHENG, Min); 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)。 金武谦(KIM, Mugyeom); 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)。 赵勇(ZHAO, Yong); 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)。

(54) Title: OLED DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND SMART TERMINAL

(54) 发明名称: 一种 OLED 显示面板及其制作方法、智能终端

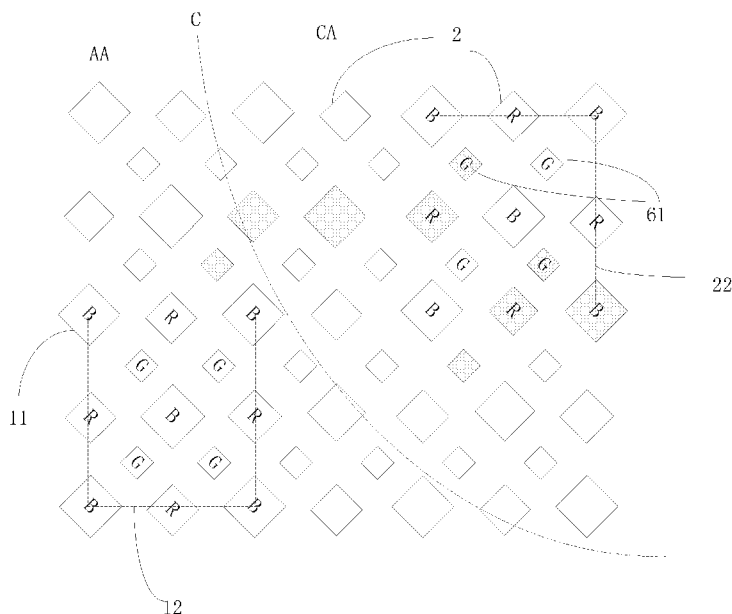


图 1

(57) Abstract: The present invention provides an OLED display panel and a manufacturing method therefor, and a smart terminal. The OLED display panel comprises an electronic element area for placing electronic elements and a sub-pixel area correspondingly provided on the electronic element area; the sub-pixel area comprises a plurality of sub-pixels; at least one of the sub-pixels is provided with a first hole, and the first hole is filled with a transparent material, thereby increasing the screen-to-body ratio.



(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))。

(57) 摘要: 本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法、智能终端, 所述OLED显示面板包括用于放置电子元件的电子元件区以及对应设置在所述电子元件区上的子像素区, 所述子像素区包括多个子像素; 至少一个所述子像素开设有第一孔, 所述第一孔内填充有透明材料, 从而增加显示屏占比。

一种OLED显示面板及其制作方法、智能终端

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板技术领域，尤其涉及一种OLED显示面板及其制作方法、智能终端。

背景技术

[0002] 随着全面屏技术的发展，对OLED显示屏的屏占比要求越来越高，而现有技术中的OLED显示屏的摄像头组件设置在其摄像头区域，需要在摄像头区域进行O-cut和U-cut的设计，而O-cut和U-cut的设计会占用一定的空间，导致OLED显示屏的非显示区域较宽，进而导致OLED显示屏占比较小。

发明概述

技术问题

[0003] 本发明实施例提供一种OLED显示面板及其制作方法、智能终端，以解决现有OLED显示屏占比低的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：

[0005] 本发明实施例提供了一种OLED显示面板，包括用于放置电子元件的电子元件区以及对应设置在所述电子元件区上的子像素区，所述子像素区包括多个子像素；

[0006] 至少一个所述子像素开设有第一孔，所述第一孔内填充有透明材料。

[0007] 进一步地，所述电子元件区与所述子像素区之间还设有薄膜晶体管层；

[0008] 所述薄膜晶体管层上设有与所述电子元件区相对应的第二孔，所述第二孔内填充有所述透明材料。

[0009] 进一步地，所述OLED面板还包括衬底基板，所述衬底基板包括所述电子元件区，所述电子元件区是设于所述衬底基板远离所述子像素区的一侧的凹槽。

[0010] 进一步地，所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。

- [0011] 进一步地，所述薄膜晶体管层包括依次设置在所述衬底基板上的缓冲层、有源层、层间绝缘层、栅极、栅极绝缘层、源漏极和平坦化层；
- [0012] 所述第二孔贯穿所述缓冲层、所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层，或者所述第二孔贯穿所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层。
- [0013] 进一步地，所述透明材料包括硅氧烷和透明聚酰亚胺中的至少一种。
- [0014] 进一步地，所述OLED显示面板还包括设置在所述电子元件区外的显示区，
- [0015] 对应设置在所述电子元件区上的子像素区的像素密度小于所述显示区的像素密度。
- [0016] 相应地，本发明实施例提供了一种OLED显示面板的制作方法，包括：
- [0017] 对应设置电子元件区和子像素区；所述电子元件区用于放置电子元件，所述子像素区包括多个子像素；
- [0018] 在至少一个所述子像素处开设第一孔，并在所述第一孔内填充透明材料。
- [0019] 进一步地，所述方法还包括：
- [0020] 在所述电子元件区和所述子像素区之间设置薄膜晶体管层；
- [0021] 在所述薄膜晶体管层上开设与所述电子元件区相对应的第二孔，并在所述第二孔内填充透明材料。
- [0022] 进一步地，所述方法还包括：
- [0023] 提供衬底基板；
- [0024] 在所述衬底基板远离所述子像素区的一侧设置凹槽，并将所述凹槽设为所述电子元件区；所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。
- [0025] 相应地，本发明实施例提供了一种智能终端，包括OLED显示面板和电子元件；
- [0026] 所述OLED显示面板包括电子元件区以及对应设置在所述电子元件区上的子像素区，所述子像素区包括多个子像素；
- [0027] 至少一个所述子像素开设有第一孔，所述第一孔内填充有透明材料；所述电子元件设于所述电子元件区内。
- [0028] 进一步地，所述电子元件区与所述子像素区之间还设有薄膜晶体管层；

- [0029] 所述薄膜晶体管层上设有与所述电子元件区相对应的第二孔，所述第二孔内填充有所述透明材料。
- [0030] 进一步地，所述OLED面板还包括衬底基板，所述衬底基板包括所述电子元件区，所述电子元件区是设于所述衬底基板远离所述子像素区的一侧的凹槽。
- [0031] 进一步地，所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。
- [0032] 进一步地，所述薄膜晶体管层包括依次设置在所述衬底基板上的缓冲层、有源层、层间绝缘层、栅极、栅极绝缘层、源漏极和平坦化层；
- [0033] 所述第二孔贯穿所述缓冲层、所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层，或者所述第二孔贯穿所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层。
- [0034] 进一步地，所述透明材料包括硅氧烷和透明聚酰亚胺中的至少一种。
- [0035] 进一步地，所述OLED显示面板还包括设置在所述电子元件区外的显示区；
- [0036] 对应设置在所述电子元件区上的子像素区的像素密度小于所述显示区的像素密度。

发明的有益效果

有益效果

- [0037] 本发明的有益效果为：与电子元件区对应设置的子像素区中，至少一个子像素开设有第一孔，且第一孔内填充透明材料，减小电子元件区对应的子像素区的像素密度，提高电子元件区的光透率，同时减小电子元件区在非显示区的占用空间，增加显示屏占比。

对附图的简要说明

附图说明

- [0038] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。
- [0039] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板中的显示区和切割区的分布图；
- [0040] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的结构示意图；

[0041] 图3为本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法的流程示意图；

[0042] 图4为本发明实施例提供的智能终端的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0043] 以下参考说明书附图介绍本发明的优选实施例，用以举例证明本发明可以实施，这些实施例可以向本领域中的技术人员完整介绍本发明的技术内容，使得本发明的技术内容更加清楚和便于理解。然而本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0044] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式，而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义，否则，以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中，应理解，诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性，而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0045] 如图1所示，所述OLED显示面板包括显示区AA、子像素区CA和电子元件区（图1中未示出），显示区AA设置在电子元件区外，电子元件区与子像素区CA的位置相对应。图1中的分界线C的左侧为显示区域AA，分界线C的右侧为子像素区CA。

[0046] 子像素区CA包括多个子像素2，至少一个子像素2开设有第一孔61，从而提高电子元件区的透光率，以便在电子元件区放置电子元件（如摄像头）。

[0047] 进一步地，所述第一孔61内填充有透明材料，透明材料可以为硅氧烷（siloxane）或透明聚酰亚胺(Colorless Polyimide, CPI)等。通过在第一孔内填充透明材料，提高电子元件区的感光性能，在电子元件为摄像头时，提高摄像头的拍摄效果。

[0048] 如图1所示，子像素区CA中设有多个子像素2，显示区AA中设有多个子像素11。子像素2和子像素11均包括蓝色子像素B、红色子像素R或绿色子像素G等。在子像素区CA开孔之前，子像素区CA中的子像素2的像素密度与显示区AA中的子像素11的像素密度相同。其中，像素密度（PPI）是指单位面积内的子像素的数

量。通过在子像素区CA中的至少一个子像素2处开设第一孔61，使得子像素区CA中的子像素2减少，从而使得子像素区CA中的子像素2的像素密度小于所述显示区AA中的子像素11的像素密度，提高电子元件区的光透率。

[0049] 例如，显示区AA的虚线区域12内具有2个红色子像素R、4个绿色子像素G和2个蓝色子像素B。在开设第一孔前，子像素区CA中同样大小的区域22中也对应设置有2个红色子像素R、4个绿色子像素G和2个蓝色子像素B，进而在区域22中的2个绿色子像素G处开设第一孔61，即去除区域22对应的2个绿色子像素G，则区域22中的子像素变为2个红色子像素R、2个绿色子像素G和2个蓝色子像素B，从而使子像素区CA中的子像素2的像素密度小于显示区AA内的子像素11的像素密度，使得子像素区CA的光透率高于显示区AA的光透率，进而提高与子像素区CA相对应的电子元件区的光透率。

[0050] 在一个具体的实施方式中，电子元件区设置于OLED显示面板的底面与子像素区相对应的位置，从而使电子元件设置于OLED显示面板的底面与子像素区相对应的位置，减小电子元件在非显示区域的占用空间，增加显示屏占比。

[0051] 在另一个具体的实施方式中，如图2所示，所述OLED面板还包括衬底基板31，衬底基板31的材料主要为聚酰亚胺（Polyimide, PI），PI材料可以有效地提高透光度。所述衬底基板31远离子像素区CA的一侧设有凹槽5，凹槽5即为电子元件区5，第一孔61在衬底基板31上的正投影位于所述凹槽5内。通过在衬底基板31上设置凹槽5，以减薄衬底基板31，进一步增加位于衬底基板31底部的电子元件区5的透光率。

[0052] 进一步地，所述电子元件区与所述子像素区之间还设有薄膜晶体管层；所述薄膜晶体管层上设有与所述电子元件区相对应的第二孔，所述第二孔内填充有所述透明材料。

[0053] 需要说明的是，薄膜晶体管层设置于衬底基板朝向子像素区的一侧，第二孔内填充的透明材料可以为硅氧烷或透明聚酰亚胺等。第二孔的位置与电子元件区的位置相对应，第二孔的大小也可以与电子元件区的大小相对应，第二孔内填充有透明材料以进一步提高电子元件区的光透率。

[0054] 具体地，如图2所示，薄膜晶体管层包括缓冲层32、有源层（图中未示出）、

无机绝缘层33、栅极（图中未示出）、有机绝缘层34、源漏极（图中未示出）和平坦化层35。其中，缓冲层32设置在衬底基板31上，缓冲层32的材料包括氮化硅、氧化硅或氮氧化硅中的任意一种；有源层设置在所述缓冲层上；无机绝缘层33设置在有源层和缓冲层32；栅极设置于无机绝缘层33上；有机绝缘层34设置于栅极和无机绝缘层33上；源漏极设置于有机绝缘层34上；平坦化层35设置于源漏极和有机绝缘层34上，平坦化层35的材料主要为PI材料。

[0055] 如图2所示，第二孔62贯穿所述有源层、所述无机绝缘层33、所述栅极、所述有机绝缘层34、所述源漏极和所述平坦化层35。另外，根据工程需求还可使第二孔62贯穿缓冲层32，即第二孔62贯穿所述缓冲层32、所述有源层、所述无机绝缘层33、所述栅极、所述有机绝缘层34、所述源漏极和所述平坦化层35。

[0056] 进一步地，所述OLED显示面板还包括阳极（图中未示出）、像素界定层36、发光层37和阴极（图中未示出）。其中，阳极设置在平坦化层35上，像素界定层36设置在阳极和平坦化层35上，像素界定层36的材料主要为PI材料；发光层37设置在阳极和像素界定层36上，阴极设置在发光层37和像素界定层36上。

[0057] 其中，第二孔62还贯穿像素界定层36。第一孔61设置在发光层37上，如图2所示，发光层37上设有多个第一孔61，且多个第一孔61的正投影位于凹槽5内。第一孔61可贯穿发光层37，也可不完全贯穿发光层37。另外，阳极和阴极上可以开孔，也可以不开孔，在阳极和阴极开孔时，该孔与第二孔62的位置相对应。

[0058] 进一步地，所述子像素区CA远离所述电子元件区5的一侧还依次设有第一化学气相沉积层38、透明层39、第二化学气相沉积层40、触摸层41、偏光片42和盖板43。

[0059] 需要说明的是，第一孔61、第二孔62中填充的透明材料可以为透明层的材料。

[0060] 由上述可知，本发明实施例提供的OLED显示面板，在与电子元件区对应设置的子像素区中，使至少一个子像素开设第一孔，且第一孔内填充透明材料，减小电子元件区对应的子像素区的像素密度，提高电子元件区的光透率，同时减小电子元件区在非显示区的占用空间，增加显示屏占比。

[0061] 如图3所示，图3是本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法的流程示意图，所述方法可以包括如下步骤：

[0062] 101、对应设置电子元件区和子像素区；所述电子元件区用于放置电子元件，所述子像素区包括多个子像素。

[0063] 本实施例中，如图1所示，OLED显示面板包括显示区AA、子像素区CA和电子元件区（图1中未示出），显示区AA设置在电子元件区外，电子元件区与子像素区CA的位置相对应。图1中的分界线C的左侧为显示区域AA，分界线C的右侧为子像素区CA。子像素区CA包括多个子像素2。

[0064] 102、在至少一个子像素处开设第一孔，并在所述第一孔内填充透明材料。

[0065] 在本实施例中，至少一个子像素2开设有第一孔61，从而提高电子元件区的透光率，以便在电子元件区放置电子元件。第一孔中填充的透明材料可以为硅氧烷（siloxane）或透明聚酰亚胺(Colorless Polyimide, CPI)等。通过在第一孔内填充透明材料，提高电子元件区的感光性能，在电子元件为摄像头时，提高摄像头的拍摄效果。

[0066] 如图1所示，子像素区CA中设有多个子像素2，显示区AA中设有多个子像素11。子像素2和子像素11均包括蓝色子像素B、红色子像素R或绿色子像素G等。在子像素区CA开孔之前，子像素区CA中的子像素2的像素密度与显示区AA中的子像素11的像素密度相同。其中，像素密度（PPI）是指单位面积内的子像素的数量。通过在子像素区CA中的至少一个子像素2处开设第一孔61，使得子像素区CA中的子像素2减少，从而使得子像素区CA中的子像素2的像素密度小于所述显示区AA中的子像素11的像素密度，提高电子元件区的光透率。

[0067] 进一步地，所述方法还包括：

[0068] 在所述电子元件区和所述子像素区之间设置薄膜晶体管层；

[0069] 在所述薄膜晶体管层上开设与所述电子元件区相对应的第二孔，并在所述第二孔内填充透明材料。

[0070] 需要说明的是，第二孔内填充的透明材料可以为硅氧烷或透明聚酰亚胺等。第二孔的位置与电子元件区的位置相对应，第二孔的大小也可以与电子元件区的大小相对应，在第二孔内填充透明材料以进一步提高电子元件区的光透率。

[0071] 进一步地，所述方法还包括：

[0072] 提供衬底基板；

- [0073] 在所述衬底基板远离所述子像素区的一侧设置凹槽，并将所述凹槽设为所述电子元件区；所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。
- [0074] 在一个具体的实施方式中，电子元件区设置于OLED显示面板的底面与子像素区相对应的位置，从而使电子元件设置于OLED显示面板的底面与子像素区相对应的位置，减小电子元件在非显示区域的占用空间，增加显示屏占比。
- [0075] 在另一个具体的实施方式中，如图2所示，所述OLED面板还包括衬底基板31，衬底基板31的材料主要为聚酰亚胺（Polyimide, PI），PI材料可以有效地提高透光度。所述衬底基板31远离子像素区CA的一侧设有凹槽5，凹槽5即为电子元件区5，第一孔61在衬底基板31上的正投影位于所述凹槽5内。通过在衬底基板31上设置凹槽5，以减薄衬底基板31，进一步增加位于衬底基板31底部的电子元件区5的透光率。
- [0076] 由上述可知，本实施例提供的OLED显示屏的制作方法，在与电子元件区对应设置的子像素区中，使至少一个子像素开设第一孔，且第一孔内填充透明材料，减小电子元件区对应的子像素区的像素密度，提高电子元件区的光透率，同时减小电子元件区在非显示区的占用空间，增加显示屏占比。
- [0077] 参见图4，是本发明实施例提供的智能终端的结构示意图。所述智能终端包括电子元件51以及OLED显示面板52。其中，OLED显示面板52为上述实施例中的OLED面板，在此不再详细赘述。
- [0078] 所述电子元件51设于所述OLED显示面板52背面的电子元件区5中，该电子元件区5可以是OLED显示面板52背面的凹槽5，即电子元件51可以设在OLED显示面板52背面的凹槽5中。其中，电子元件51可以是摄像头的传感器单元。
- [0079] 由上述可知，本发明实施例提供的智能终端，在与电子元件区对应设置的子像素区中，使至少一个子像素开设第一孔，且第一孔内填充透明材料，减小电子元件区对应的子像素区的像素密度，提高电子元件区的光透率，同时减小电子元件区在非显示区的占用空间，增加显示屏占比。
- [0080] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种OLED显示面板，其中，包括用于放置电子元件的电子元件区以及对应设置在所述电子元件区上的子像素区，所述子像素区包括多个子像素；
至少一个所述子像素开设有第一孔，所述第一孔内填充有透明材料。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其中，所述电子元件区与所述子像素区之间还设有薄膜晶体管层；
所述薄膜晶体管层上设有与所述电子元件区相对应的第二孔，所述第二孔内填充有所述透明材料。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的OLED显示面板，其中，所述OLED面板还包括衬底基板，所述衬底基板包括所述电子元件区，所述电子元件区是设于所述衬底基板远离所述子像素区的一侧的凹槽。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的OLED显示面板，其中，所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的OLED显示面板，其中，所述薄膜晶体管层包括依次设置在所述衬底基板上的缓冲层、有源层、层间绝缘层、栅极、栅极绝缘层、源漏极和平坦化层；
所述第二孔贯穿所述缓冲层、所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层，或者所述第二孔贯穿所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其中，所述透明材料包括硅氧烷和透明聚酰亚胺中的至少一种。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其中，所述OLED显示面板还包括设置在所述电子元件区外的显示区；
对应设置在所述电子元件区上的子像素区的像素密度小于所述显示区的像素密度。
- [权利要求 8] 一种OLED显示面板的制作方法，其中，包括：

对应设置电子元件区和子像素区；所述电子元件区用于放置电子元件，所述子像素区包括多个子像素；
在至少一个所述子像素处开设第一孔，并在所述第一孔内填充透明材料。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的OLED显示屏的制作方法，其中，所述方法还包括：
在所述电子元件区和所述子像素区之间设置薄膜晶体管层；
在所述薄膜晶体管层上开设与所述电子元件区相对应的第二孔，并在所述第二孔内填充透明材料。

[权利要求 10] 根据权利要求8所述的OLED显示屏的制作方法，其中，所述方法还包括：
提供衬底基板；
在所述衬底基板远离所述子像素区的一侧设置凹槽，并将所述凹槽设为所述电子元件区；所述第一孔在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽内。

[权利要求 11] 一种智能终端，其中，包括OLED显示面板和电子元件；
所述OLED显示面板包括电子元件区以及对应设置在所述电子元件区上的子像素区，所述子像素区包括多个子像素；
至少一个所述子像素开设有第一孔，所述第一孔内填充有透明材料；
所述电子元件设于所述电子元件区内。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的智能终端，其中，所述电子元件区与所述子像素区之间还设有薄膜晶体管层；
所述薄膜晶体管层上设有与所述电子元件区相对应的第二孔，所述第二孔内填充有所述透明材料。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的智能终端，其中，所述OLED面板还包括衬底基板，所述衬底基板包括所述电子元件区，所述电子元件区是设于所述衬底基板远离所述子像素区的一侧的凹槽。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的智能终端，其中，所述第一孔在所述衬底基板

上的正投影位于所述凹槽内。

- [权利要求 15] 根据权利要求13所述的智能终端，其中，所述薄膜晶体管层包括依次设置在所述衬底基板上的缓冲层、有源层、层间绝缘层、栅极、栅极绝缘层、源漏极和平坦化层；
- 所述第二孔贯穿所述缓冲层、所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层，或者所述第二孔贯穿所述有源层、所述层间绝缘层、所述栅极、所述栅极绝缘层、所述源漏极和所述平坦化层。
- [权利要求 16] 根据权利要求11所述的智能终端，其中，所述透明材料包括硅氧烷和透明聚酰亚胺中的至少一种。
- [权利要求 17] 根据权利要求11所述的智能终端，其中，所述OLED显示面板还包括设置在所述电子元件区外的显示区；
- 对应设置在所述电子元件区上的子像素区的像素密度小于所述显示区的像素密度。

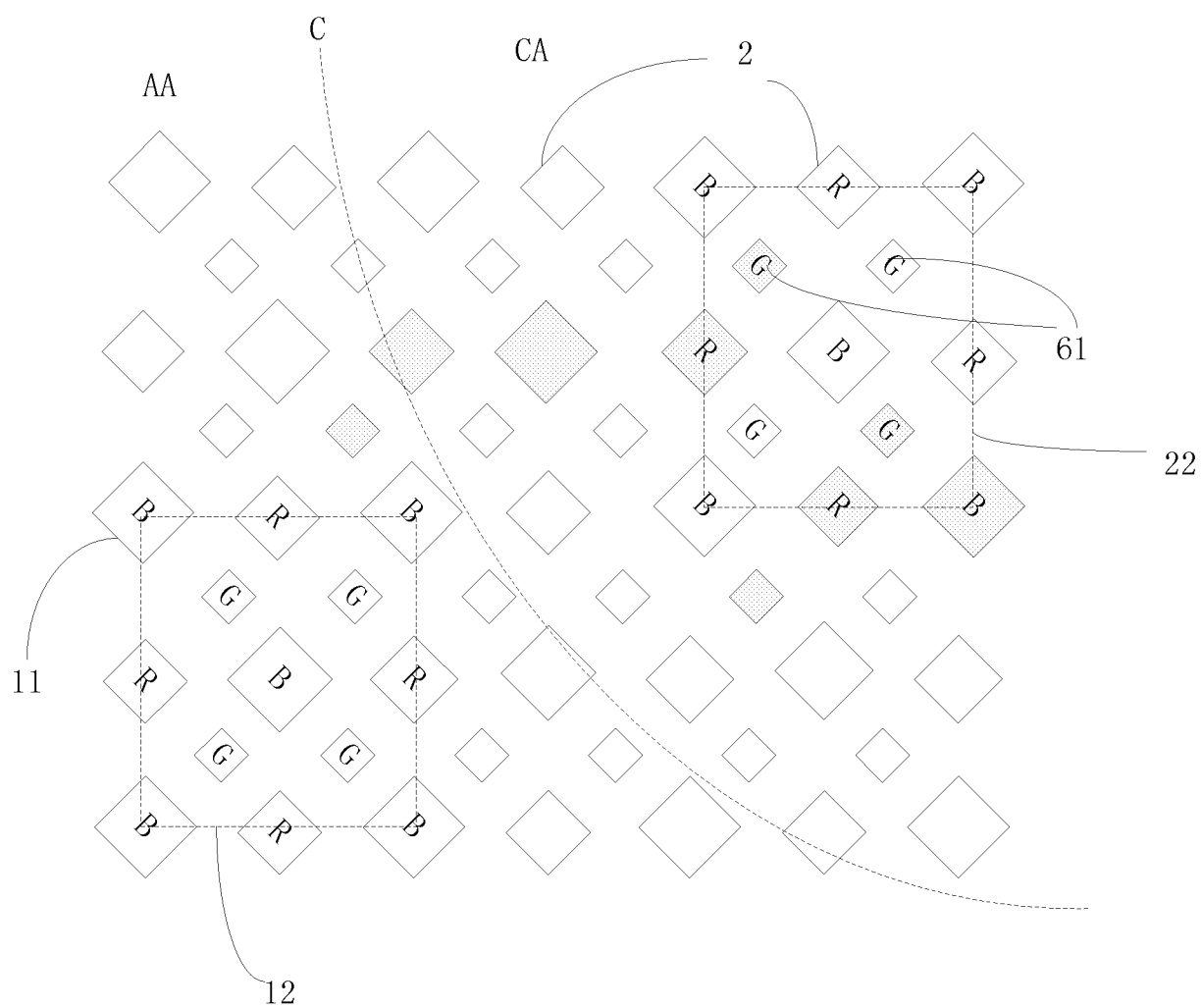


图 1

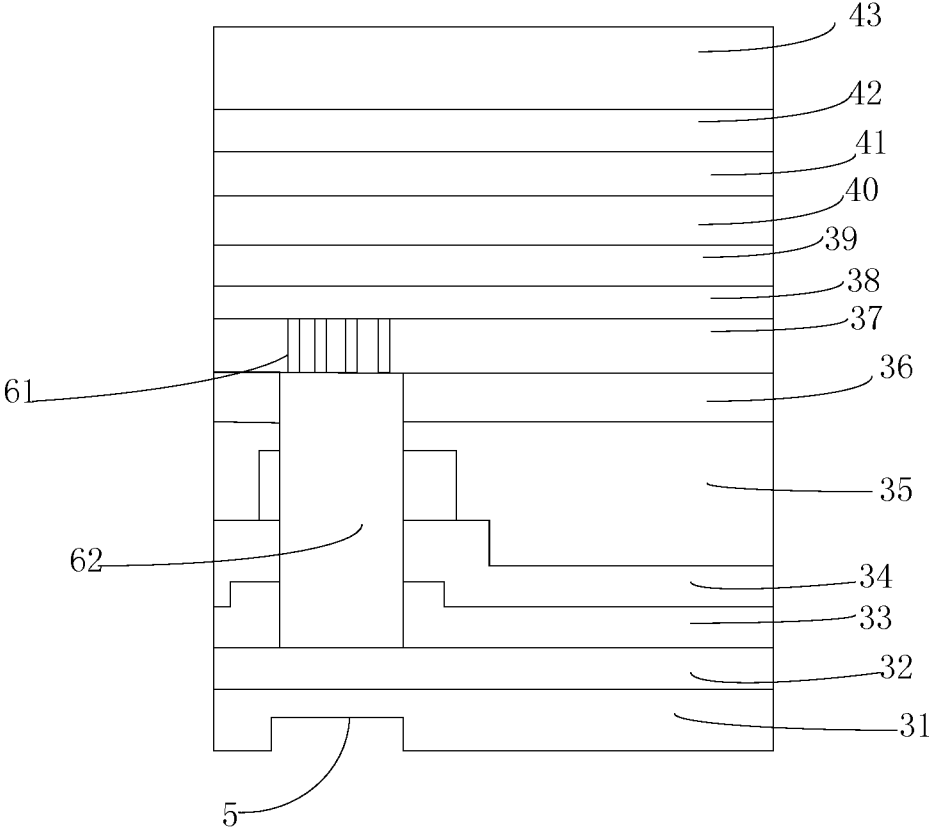


图 2

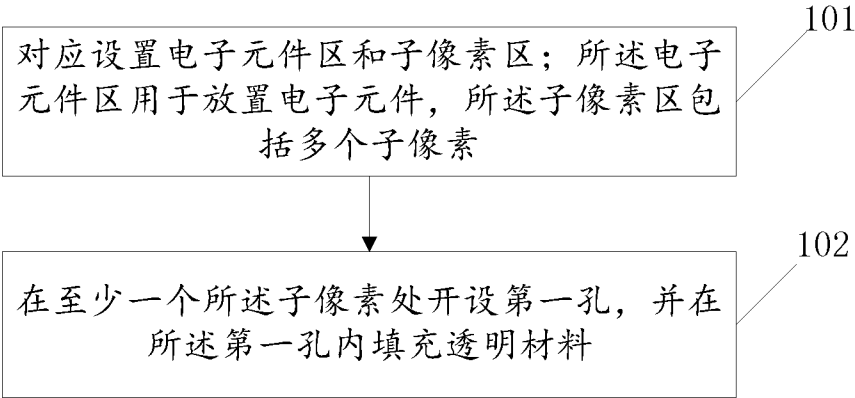


图 3

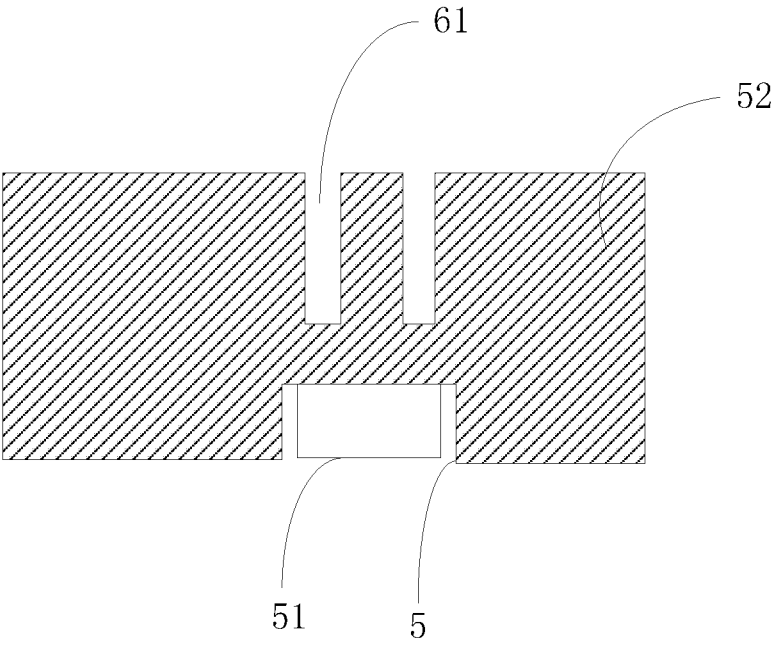


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/077274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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)

SIPOABS; CNABS; DWPI; CNKI, IEEE: 像素, 画素, 口, 孔, 透明, 透光, 感光, 摄像, 成像, 摄影, 光传感, 光感测, 光感应, 显示面板, 显示器, 显示屏, OLED, 显示装置, pixel?, opening?, aperture?, hole?, via?, light transmi+, permeable, transparent, camera, imag+, sensor, sensing, display, panel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107994034 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) description, paragraphs [0002]-[0066], and figures 1-4	1-17
Y	CN 109065594 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0002]-[0089], and figures 2 and 3	1-17
Y	CN 108461521 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 28 August 2018 (2018-08-28) description, paragraphs [0002]-[0068], and figures 1-6	7, 17
Y	CN 108364967 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) description, paragraphs [0002]-[0088], and figures 1-5	7, 17
A	US 9312312 B1 (TSAI et al.) 12 April 2016 (2016-04-12) entire document	1-17



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

27 September 2019

Date of mailing of the international search report

08 October 2019

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/CN2019/077274

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107994034	A	04 May 2018	US	2019180073	A1	13 June 2019
CN	109065594	A	21 December 2018	None			
CN	108461521	A	28 August 2018	None			
CN	108364967	A	03 August 2018	None			
US	9312312	B1	12 April 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/077274

A. 主题的分类 H01L 27/32(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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)) SIPOABS;CNABS;DWPI;CNKI, IEEE: 像素, 画素, 口, 孔, 透明, 透光, 感光, 摄像, 成像, 摄影, 光传感, 光感测, 光感应, 显示面板, 显示器, 显示屏, OLED, 显示装置, pixel?, opening?, aperture?, hole?, via?, light transmi+, permeable, transparent, camera, imag+, sensor, sensing, display, panel																				
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 107994034 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第[0002]-[0066]段, 图1-4</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109065594 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0089]段, 图2-3</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108461521 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 说明书第[0002]-[0068]段, 图1-6</td> <td>7、17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108364967 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 说明书第[0002]-[0088]段、图1-5</td> <td>7、17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9312312 B1 (TSAI 等) 2016年 4月 12日 (2016 - 04 - 12) 全文</td> <td>1-17</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 107994034 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第[0002]-[0066]段, 图1-4	1-17	Y	CN 109065594 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0089]段, 图2-3	1-17	Y	CN 108461521 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 说明书第[0002]-[0068]段, 图1-6	7、17	Y	CN 108364967 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 说明书第[0002]-[0088]段、图1-5	7、17	A	US 9312312 B1 (TSAI 等) 2016年 4月 12日 (2016 - 04 - 12) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 107994034 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第[0002]-[0066]段, 图1-4	1-17																		
Y	CN 109065594 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0089]段, 图2-3	1-17																		
Y	CN 108461521 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 说明书第[0002]-[0068]段, 图1-6	7、17																		
Y	CN 108364967 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 说明书第[0002]-[0088]段、图1-5	7、17																		
A	US 9312312 B1 (TSAI 等) 2016年 4月 12日 (2016 - 04 - 12) 全文	1-17																		
☐ 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 2019年 9月 27日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 8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 田书凤 电话号码 (86-10) 62411846																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/077274

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	107994034	A	2018年 5月 4日	US	2019180073	A1	2019年 6月 13日
CN	109065594	A	2018年 12月 21日	无			
CN	108461521	A	2018年 8月 28日	无			
CN	108364967	A	2018年 8月 3日	无			
US	9312312	B1	2016年 4月 12日	无			