

(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 4 月 30 日 (30.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/082636 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/073013

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811238975.2 2018 年 10 月 23 日 (23.10.2018) 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: 巫君杰(WU, Junjie); 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,

(54) Title: DISPLAY PANEL, FABRICATION METHOD THEREFOR AND DISPLAY MODULE

(54) 发明名称: 一种显示面板及其制作方法、显示模组

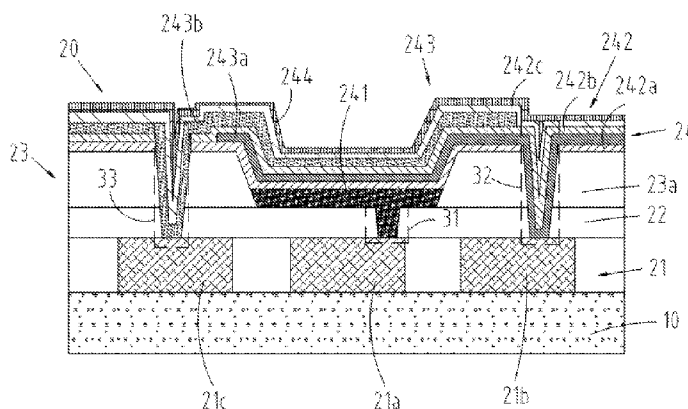


图 1

(57) Abstract: Provided by the present application are a display panel, a fabrication method therefor, and a display module. The display panel comprises a light-emitting device. The light-emitting device comprises: an anode layer, a cathode layer and at least two light-emitting layers disposed between the anode layer and the cathode layer, and at least one auxiliary electrode layer which is disposed between adjacent light-emitting layers. The auxiliary electrode layer and the anode layer and cathode layer are separated from each other, and the light-emitting layers are separated from one another.

(57) 摘要: 本申请提出了一种显示面板及其制作方法、显示模组。所述显示面板包括发光器件。所述发光器件包括: 阳极层、阴极层和设置于所述阳极层与所述阴极层之间的至少两个发光层, 以及至少一个辅助电极层, 设置于相邻的所述发光层之间。其中, 所述辅助电极层与所述阳极层和所述阴极层相互分离, 所述发光层之间相互分离。

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))。

说明书

发明名称：一种显示面板及其制作方法、显示模组

技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域，特别涉及一种显示面板及其制作方法、显示模组。

背景技术

[0002] 在平板显示技术中，有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示器具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高和功耗低等众多优点，逐渐成为继液晶显示器后的第三代显示技术。相对于液晶显示器（Liquid crystal displays，LCD），OLED具有更省电，更薄，且视角宽的优势，这是LCD无法比拟的。目前，人们对显示的细腻程度即分辨率要求越来越高，但生产高质量、高分辨率的OLED显示屏仍然面临着许多挑战。

[0003] 目前应用到显示领域的OLED屏幕通常采用R、G、B像素单元平铺的器件结构，RGB发光单元分别利用具有精准像素位置开口的精细金属掩模版（Fine Metal Mask，FMM）蒸镀到对应位置从而使不同像素发出不同颜色的光。但是这种结构对FMM的要求极高，尤其在大尺寸面板制造过程中，利用FMM精确蒸镀RGB发光单元尤为困难，因此，目前亟需一种显示面板及其制作方法、显示模组以解决上述问题。

发明概述

技术问题

[0004] 现有显示面板在制备发光层时需要采用精确金属掩模版进行精准对位，进而导致工艺难度较大，采用精确金属掩模版成本较高的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为解决上述问题，本申请提供的技术方案如下：

[0006] 本申请提供一种显示面板，其中，所述显示面板包括基板以及设置于所述基板表面的像素单元，所述像素单元包括：

[0007] 薄膜晶体管阵列，设置于所述基板上，包括阵列分布的薄膜晶体管；

- [0008] 平坦化层，设置在所述薄膜晶体管阵列上；
- [0009] 像素定义层，设置于平坦化层上，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；
- [0010] 发光器件，设置于所述像素定义体之间区域，所述发光器件包括：
- [0011] 阳极层，设置于所述平坦化层上；
- [0012] 阴极层，设置于所述阳极层的上方；
- [0013] 至少两个发光层，设置于所述阳极层与所述阴极层之间；
- [0014] 以及
- [0015] 至少一个辅助电极层，设置于相邻的所述发光层之间；
- [0016] 其中，所述辅助电极层与所述阳极层和所述阴极层相互分离，所述发光层之间相互分离。
- [0017] 根据本申请一实施例，所述发光器件包括第一发光层、第二发光层、第三发光层、第一辅助电极层以及第二辅助电极层；
- [0018] 其中，所述第一发光层，设置在所述阳极层上；
- [0019] 所述第一辅助电极层，设置在所述第一发光层上；
- [0020] 所述第二发光层，设置在所述第一辅助电极层上；
- [0021] 所述第二辅助电极层，设置在所述第二发光层上；
- [0022] 所述第三发光层，设置在所述第二辅助电极层上；
- [0023] 所述阴极层，设置在所述第三发光层上。
- [0024] 根据本申请一实施例，所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层分别为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层中的其中一者，且所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层的发光颜色互不相同。
- [0025] 根据本申请一实施例，所述薄膜晶体管阵列通过不同的过孔与所述阳极层以及所述辅助电极层电连接。
- [0026] 根据本申请一实施例，所述辅助电极层、所述阳极层分别与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [0027] 根据本申请一实施例，所述显示面板包括：第一辅助电极层、第二辅助电极层、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管，以及第三薄膜晶体管，所述阳极层与所

述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层与所述第三薄膜晶体管电连接。

[0028] 根据本申请一实施例，所述过孔包括第一过孔、第二过孔、第三过孔；

[0029] 所述阳极层通过所述第一过孔与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层通过第三过孔与所述第三薄膜晶体管电连接。

[0030] 根据本申请一实施例，所述薄膜晶体管阵列包括依次层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层、间绝缘层以及第三金属层，所述第三金属层通过通孔与所述有源层连接；

[0031] 所述第一过孔贯穿所述平坦化层，所述第二过孔和所述第三过孔贯穿所述像素定义层以及所述平坦化层，用以将所述薄膜晶体管的第三金属层与所述发光器件连接。

[0032] 根据本申请一实施例，所述发光层包括空穴传输层、发光器件层以及电子传输层。

[0033] 根据本申请的另一个方面，提供了一种显示面板的制作方法，包括：

[0034] 步骤S10、提供一基板，在所述基板上制作薄膜晶体管阵列，所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管；

[0035] 步骤S20、在所述薄膜晶体管阵列上形成平坦化层，在所述平坦化层上形成像素定义层，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；

[0036] 步骤S30、在所述像素定义体之间的空隙中依次形成阳极层、第一发光层、第一辅助电极层、第二发光层、第二辅助电极层、第三发光层以及阴极层；

[0037] 其中，所述薄膜晶体管阵列包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、以及第三薄膜晶体管，所述阳极层、所述第一辅助电极层、所述第二辅助电极层分别通过不同过孔与不同的所述薄膜晶体管电连接。

[0038] 根据本申请一实施例，所述薄膜晶体管包括平坦化层，所述步骤S30包括：

[0039] 步骤S301、在所述像素定义层与所述平坦化层中形成第一过孔，并在所述像素定义体之间形成通过第一过孔与所述第一薄膜晶体管的金属层电连接的阳极层；

- [0040] 步骤S302、在所述阳极层上形成第一发光层，在所述像素定义层与所述平坦化层中形成第二过孔，采用精细金属掩模版形成第一辅助电极层，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管的金属层电连接；
- [0041] 步骤S303、在所述第一辅助电极层上形成第二发光层，在像素定义层与所述平坦化层中形成第三过孔，采用精细金属掩模版形成第二辅助电极层，所述第二辅助电极层通过所述第三过孔与所述第三薄膜晶体管的金属层电连接；
- [0042] 步骤S303、在所述第二辅助电极层上依次形成第三发光层与阳极层；
- [0043] 其中，所述过孔包括第一过孔、第二过孔和第三过孔，所述第一过孔采用光罩工艺形成，所述第二过孔和所述第三过孔采用激光刻蚀工艺形成。
- [0044] 根据本申请的又一个方面，提供了一种显示模组，其包括显示面板以及设置在所述显示面板上的偏光层及盖板，所述显示面板包括基板以及设置于所述基板表面的像素单元，所述像素单元包括：
- [0045] 薄膜晶体管阵列，设置于所述基板上，包括阵列分布的薄膜晶体管；
- [0046] 平坦化层，设置在所述薄膜晶体管阵列上；
- [0047] 像素定义层，设置于平坦化层上，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；以及
- [0048] 发光器件，设置于所述像素定义体之间区域，所述发光器件包括：
- [0049] 阳极层，设置于所述平坦化层上；
- [0050] 阴极层，设置于所述阳极层的上方；
- [0051] 至少两个发光层，设置于所述阳极层与所述阴极层之间；
- [0052] 以及
- [0053] 至少一个辅助电极层，设置于相邻的所述发光层之间；
- [0054] 其中，所述辅助电极层与所述阳极层和所述阴极层相互分离，所述发光层之间相互分离。
- [0055] 根据本申请一实施例，所述发光器件包括第一发光层、第二发光层、第三发光层、第一辅助电极层以及第二辅助电极层；
- [0056] 其中，所述第一发光层，设置在所述阳极层上；
- [0057] 所述第一辅助电极层，设置在所述第一发光层上；

- [0058] 所述第二发光层，设置在所述第一辅助电极层上；
- [0059] 所述第二辅助电极层，设置在所述第二发光层上；
- [0060] 所述第三发光层，设置在所述第二辅助电极层上；
- [0061] 所述阴极层，设置在所述第三发光层上。
- [0062] 根据本申请一实施例，所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层分别为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层中的其中一者，且所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层的发光颜色互不相同。
- [0063] 根据本申请一实施例，所述薄膜晶体管阵列通过不同的过孔与所述阳极层以及所述辅助电极层电连接。
- [0064] 根据本申请一实施例，所述辅助电极层、所述阳极层分别与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [0065] 根据本申请一实施例，所述显示面板包括：第一辅助电极层、第二辅助电极层、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管，以及第三薄膜晶体管，所述阳极层与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层与所述第三薄膜晶体管电连接。
- [0066] 根据本申请一实施例，所述过孔包括第一过孔、第二过孔、第三过孔；
- [0067] 所述阳极层通过所述第一过孔与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层通过第三过孔与所述第三薄膜晶体管电连接。
- [0068] 根据本申请一实施例，所述薄膜晶体管阵列包括依次层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层、间绝缘层以及第三金属层，所述第三金属层通过通孔与所述有源层连接；
- [0069] 所述第一过孔贯穿所述平坦化层，所述第二过孔和所述第三过孔贯穿所述像素定义层以及所述平坦化层，用以将所述薄膜晶体管的第三金属层与所述发光器件连接。
- [0070] 根据本申请一实施例，所述发光层包括空穴传输层、发光器件层以及电子传输层。

发明的有益效果

有益效果

[0071] 有益效果：本申请通过在显示面板中采用辅助电极和叠层发光层的结构，进而在发光器件的制备过程中不需要采用精细金属掩模版制程，在简化了显示面板制备工艺的同时，使单个像素可以发出全部颜色的光，提高了显示面板的分辨率。

对附图的简要说明

附图说明

[0072] 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。

[0073] 图1为本申请一实施例提供的一种显示面板的结构示意图；

[0074] 图2为本申请一实施例提供的一种显示面板中薄膜晶体管阵列的结构示意图；

[0075] 图3为本申请另一实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程示意图；

[0076] 图4a-4c所示为本申请另一实施例提供的一种显示面板的制作方法的工艺流程图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0077] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0078] 下面结合附图和具体实施例对本申请做进一步的说明：

[0079] 请参阅图1，图1为本申请一实施例提供的一种显示面板的结构示意图。

[0080] 本申请提供了一种显示面板，包括基板10以及设置于所述基板10表面的像素单元20，所述像素单元20包括：薄膜晶体管阵列21、平坦化层22、像素定义层23和发光器件24。

[0081] 薄膜晶体管阵列21，设置于所述基板10上，包括阵列分布的薄膜晶体管。

[0082] 请参阅图2，图2为本申请一实施例提供的一种显示面板中薄膜晶体管阵列的结构示意图。

[0083] 所述薄膜晶体管阵列21包括第一薄膜晶体管21a、第二薄膜晶体管21b，第三薄膜晶体管21c，所述三种薄膜晶体管在本申请中分别承担不同的作用，在后面会进行陈述。

[0084] 平坦化层22，设置在所述薄膜晶体管阵列21上，用于将所述薄膜晶体管阵列21的表面平坦化。

[0085] 像素定义层23，设置于平坦化层22上，所述像素定义层23包括间隔分布的像素定义体23a，所述像素定义体23a之间的空隙区域为像素区域。

[0086] 发光器件24，设置于所述像素定义体23a之间区域，且设置在所述平坦化层22表面，所述发光器件24包括阳极层241、阴极层244、至少两个发光层242以及至少一个辅助电极层243。

[0087] 阳极层241，设置于所述平坦化层22上，并于所述第一薄膜晶体管21a通过第一过孔31进行电连接。以接收所述第一薄膜晶体管21a所传递的电压信号。

[0088] 阴极层244，设置于所述阳极层241的上方。

[0089] 至少两个发光层242，设置于所述阳极层241与所述阴极层242之间。

[0090] 至少一个辅助电极层243，设置于相邻的所述发光层242之间。

[0091] 其中，所述辅助电极层243与所述阳极层241和所述阴极层242相互分离，所述发光层242之间相互分离，进而避免不同发光膜层之间产生相互影响。

[0092] 在一种实施例中，所述发光器件24包括第一发光层242a、第二发光层242b、第三发光层242c、第一辅助电极层243a以及第二辅助电极层243b。

[0093] 在一种实施例中，所述第一发光层242a设置在所述阳极层241上。

[0094] 所述第一辅助电极层243a，设置在所述第一发光层242a上。

[0095] 所述第二发光层242b，设置在所述第一辅助电极层243a上。

[0096] 所述第二辅助电极层243b，设置在所述第二发光层242b上。

[0097] 所述第三发光层242c，设置在所述第二辅助电极层243b上。

[0098] 所述阴极层244，设置在所述第三发光层242c上。

- [0099] 在一种实施例中, 所述第一发光层242a、所述第二发光层242b以及所述第三发光层242c, 分别为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层中的其中一者。且所述第一发光层242a、所述第二发光层242b以及所述第三发光层242c的发光颜色互不相同。
- [0100] 进一步的, 所述发光层242包括空穴传输层、发光器件层以及电子传输层, 无论是第一发光层242a、第二发光层242b还是第三发光层242c都具备上述膜层结构。
- [0101] 优选的, 所述薄膜晶体管阵列21通过不同的过孔(包括第一过孔31、第二过孔32、第三过孔33)与所述阳极层241以及所述辅助电极层243电连接。
- [0102] 所述辅助电极层243、所述阳极层241分别与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [0103] 优选的, 所述显示面板包括: 第一辅助电极层243a、第二辅助电极层243b、第一薄膜晶体管21a、第二薄膜晶体管21b, 以及第三薄膜晶体管21c, 所述阳极层241与所述第一薄膜晶体管21a电连接, 所述第一辅助电极层243a与所述第二薄膜晶体管21b电连接, 所述第二辅助电极层243b与所述第三薄膜晶体管21c电连接。
- [0104] 进一步的, 所述过孔包括第一过孔31、第二过孔32、第三过孔33;
- [0105] 所述阳极层241通过所述第一过孔31与所述第一薄膜晶体管21a连接, 所述第一辅助电极层243a通过所述第二过孔32与所述第二薄膜晶体管21b电连接, 所述第二辅助电极层243b通过第三过孔33与所述第三薄膜晶体管21c电连接。
- [0106] 具体的, 所述薄膜晶体管阵列21包括依次层叠设置的有源层、第一栅绝缘层212、第一金属层、第二栅绝缘层214、第二金属层、间绝缘层216以及第三金属层, 所述第三金属层通过通孔与所述有源层连接;
- [0107] 具体的, 所述有源层包括第一薄膜晶体管21a的有源层211a、第二薄膜晶体管21b的有源层211b、第三薄膜晶体管21c的有源层211c。第一金属层包括: 第一薄膜晶体管21a的第一金属层213a、第二薄膜晶体管21b的第一金属层213b、第三薄膜晶体管21c的第一金属层213c。第二金属层包括: 第一薄膜晶体管21a的第二金属层215a、第二薄膜晶体管21b的第二金属层215b、第三薄膜晶体管21c的第二金属层215c。第三金属层包括: 第一薄膜晶体管21a的第三金属层217a、第二薄膜晶体管21b的第三金属层217b、第三薄膜晶体管21c的第三金属层217c。

- [0108] 所述第一过孔31贯穿所述平坦化层22，所述第二过孔32和所述第三过孔33贯穿所述像素定义层23以及所述平坦化层22，用以将所述薄膜晶体管的第三金属层与所述发光器件24连接。
- [0109] 根据本申请的另一个实施例，请参阅图3，图3提供了一种显示面板的制作方法，包括：
- [0110] 请参阅图4a，步骤S10、提供一基板10，在所述基板10上制作薄膜晶体管阵列21，所述薄膜晶体管阵列21包括阵列分布的薄膜晶体管。
- [0111] 请参阅图4b，步骤S20、在所述薄膜晶体管阵列21上形成平坦化层22，在所述平坦化层22上形成像素定义层23，所述像素定义层23包括间隔分布的像素定义体23a。
- [0112] 请参阅图4c，步骤S30、在所述像素定义体23a之间的空隙中依次形成阳极层241、第一发光层242a、第一辅助电极层243a、第二发光层242b、第二辅助电极层243b、第三发光层242c以及阴极层244。
- [0113] 在一种实施例中，所述薄膜晶体管阵列21包括第一薄膜晶体管21a、第二薄膜晶体管21b、以及第三薄膜晶体管21c，所述阳极层241、所述第一辅助电极层243a、所述第二辅助电极层243b分别通过不同过孔与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [0114] 在一种实施例中，所述步骤S30包括：
- [0115] 步骤S301、在所述像素定义层23与所述平坦化层22中形成第一过孔31，并在所述像素定义体23a之间形成通过第一过孔31与所述第一薄膜晶体管21a的金属层电连接的阳极层241。
- [0116] 步骤S302、在所述阳极层241上形成第一发光层242a，在所述像素定义层23与所述平坦化层22中形成第二过孔32，采用第一精细金属掩模版形成第一辅助电极层243a，所述第一辅助电极层243a通过所述第二过孔32与所述第二薄膜晶体管21b的金属层电连接。
- [0117] 步骤S303、在所述第一辅助电极层243a上形成第二发光层242b，在像素定义层23与所述平坦化层22中形成第三过孔32，采用第二精细金属掩模版形成第二辅助电极层243b，所述第二辅助电极层243b通过所述第三过孔33与所述第三薄膜

晶体管21c的金属层电连接。

[0118] 步骤S303、在所述第二辅助电极层243b上依次形成第三发光层242c与阴极层244。

[0119] 其中，所述过孔包括第一过孔31、第二过孔32和第三过孔33，所述第一过孔31采用光罩工艺形成，所述第二过孔32和所述第三过孔33采用激光刻蚀工艺形成。

[0120] 在一种实施例中，所述精细金属掩模版用于定义所述辅助电极层243的边界，所述边界包括像素区和过孔区。

[0121] 在显示面板的像素区内，阳极层241与第一辅助电极层243a之间的电压降决定了第一发光层242a的发光亮度，第一辅助电极层243a和第二辅助电极层243b之间的电压降决定了第二发光层242b的发光亮度，第二辅助电极层243b与阴极层244之间的电压降决定了第三发光层242c的发光亮度。本申请通过薄膜晶体管阵列21分别控制阳极层241、第一辅助电极层243a和第二辅助电极层243b的电压，从而实现了对RGB三色的亮度调控和OLED全彩发光，在提高了显示面板分辨率的同时，避免了精细金属掩模版与像素进行精准对位的问题，提高了显示面板的制作效率。

[0122] 本申请通过在显示面板中采用辅助电极和叠层发光层的结构，进而在发光器件的制备过程中不需要采用精细金属掩模版制程，在简化了显示面板制备工艺的同时，使单个像素可以发出全部颜色的光，提高了显示面板的分辨率。

[0123] 综上所述，虽然本申请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申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请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] 一种显示面板，其包括基板以及设置于所述基板表面的像素单元，所述像素单元包括：
- 薄膜晶体管阵列，设置于所述基板上，包括阵列分布的薄膜晶体管；
- 平坦化层，设置在所述薄膜晶体管阵列上；
- 像素定义层，设置于平坦化层上，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；以及
- 发光器件，设置于所述像素定义体之间区域，所述发光器件包括：
- 阳极层，设置于所述平坦化层上；
- 阴极层，设置于所述阳极层的上方；
- 至少两个发光层，设置于所述阳极层与所述阴极层之间；
- 以及
- 至少一个辅助电极层，设置于相邻的所述发光层之间；
- 其中，所述辅助电极层与所述阳极层和所述阴极层相互分离，所述发光层之间相互分离。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述发光器件包括第一发光层、第二发光层、第三发光层、第一辅助电极层以及第二辅助电极层；
- 其中，所述第一发光层，设置在所述阳极层上；
- 所述第一辅助电极层，设置在所述第一发光层上；
- 所述第二发光层，设置在所述第一辅助电极层上；
- 所述第二辅助电极层，设置在所述第二发光层上；
- 所述第三发光层，设置在所述第二辅助电极层上；
- 所述阴极层，设置在所述第三发光层上。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的显示面板，其中，所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层分别为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层中的其中一者，且所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层的发光颜色互不相同。

- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述薄膜晶体管阵列通过不同的过孔与所述阳极层以及所述辅助电极层电连接。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的显示面板，其中，所述辅助电极层、所述阳极层分别与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的显示面板，其中，所述显示面板包括：第一辅助电极层、第二辅助电极层、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管，以及第三薄膜晶体管，所述阳极层与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层与所述第三薄膜晶体管电连接。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的显示面板，其中，所述过孔包括第一过孔、第二过孔、第三过孔；
所述阳极层通过所述第一过孔与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层通过第三过孔与所述第三薄膜晶体管电连接。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的显示面板，其中，所述薄膜晶体管阵列包括依次层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层、间绝缘层以及第三金属层，所述第三金属层通过通孔与所述有源层连接；
所述第一过孔贯穿所述平坦化层，所述第二过孔和所述第三过孔贯穿所述像素定义层以及所述平坦化层，用以将所述薄膜晶体管的第三金属层与所述发光器件连接。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述发光层包括空穴传输层、发光器件层以及电子传输层。
- [权利要求 10] 一种显示面板的制作方法，其包括：
步骤S10、提供一基板，在所述基板上制作薄膜晶体管阵列，所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管；
步骤S20、在所述薄膜晶体管阵列上形成平坦化层，在所述平坦化层上形成像素定义层，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；

步骤S30、在所述像素定义体之间的空隙中依次形成阳极层、第一发光层、第一辅助电极层、第二发光层、第二辅助电极层、第三发光层以及阴极层；

其中，所述薄膜晶体管阵列包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、以及第三薄膜晶体管，所述阳极层、所述第一辅助电极层、所述第二辅助电极层分别通过不同过孔与不同的所述薄膜晶体管电连接。

[权利要求 11]

根据权利要求10所述的显示面板的制作方法，其中，所述步骤S30包括：

步骤S301、在所述像素定义层与所述平坦化层中形成第一过孔，并在所述像素定义体之间形成通过第一过孔与所述第一薄膜晶体管的金属层电连接的阳极层；

步骤S302、在所述阳极层上形成第一发光层，在所述像素定义层与所述平坦化层中形成第二过孔，采用精细金属掩模版形成第一辅助电极层，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管的金属层电连接；

步骤S303、在所述第一辅助电极层上形成第二发光层，在像素定义层与所述平坦化层中形成第三过孔，采用精细金属掩模版形成第二辅助电极层，所述第二辅助电极层通过所述第三过孔与所述第三薄膜晶体管的金属层电连接；

步骤S303、在所述第二辅助电极层上依次形成第三发光层与阳极层；其中，所述过孔包括第一过孔、第二过孔和第三过孔，所述第一过孔采用光罩工艺形成，所述第二过孔和所述第三过孔采用激光刻蚀工艺形成。

[权利要求 12]

一种显示模组，其包括显示面板以及设置在所述显示面板上的偏光层及盖板，所述显示面板包括基板以及设置于所述基板表面的像素单元，所述像素单元包括：

薄膜晶体管阵列，设置于所述基板上，包括阵列分布的薄膜晶体管；平坦化层，设置在所述薄膜晶体管阵列上；

像素定义层，设置于平坦化层上，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；以及

发光器件，设置于所述像素定义体之间区域，所述发光器件包括：

阳极层，设置于所述平坦化层上；

阴极层，设置于所述阳极层的上方；

至少两个发光层，设置于所述阳极层与所述阴极层之间；

以及

至少一个辅助电极层，设置于相邻的所述发光层之间；

其中，所述辅助电极层与所述阳极层和所述阴极层相互分离，所述发光层之间相互分离。

- [权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示模组，其中，所述发光器件包括第一发光层、第二发光层、第三发光层、第一辅助电极层以及第二辅助电极层；
- 其中，所述第一发光层，设置在所述阳极层上；
- 所述第一辅助电极层，设置在所述第一发光层上；
- 所述第二发光层，设置在所述第一辅助电极层上；
- 所述第二辅助电极层，设置在所述第二发光层上；
- 所述第三发光层，设置在所述第二辅助电极层上；
- 所述阴极层，设置在所述第三发光层上。
- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的显示模组，其中，所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层分别为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层中的其中一者，且所述第一发光层、所述第二发光层以及所述第三发光层的发光颜色互不相同。
- [权利要求 15] 根据权利要求12所述的显示模组，其中，所述薄膜晶体管阵列通过不同的过孔与所述阳极层以及所述辅助电极层电连接。
- [权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示模组，其中，所述辅助电极层、所述阳极层分别与不同的所述薄膜晶体管电连接。
- [权利要求 17] 根据权利要求16所述的显示模组，其中，所述显示面板包括：第一辅

助电极层、第二辅助电极层、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管，以及第三薄膜晶体管，所述阳极层与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层与所述第三薄膜晶体管电连接。

[权利要求 18] 根据权利要求17所述的显示模组，其中，所述过孔包括第一过孔、第二过孔、第三过孔；

所述阳极层通过所述第一过孔与所述第一薄膜晶体管电连接，所述第一辅助电极层通过所述第二过孔与所述第二薄膜晶体管电连接，所述第二辅助电极层通过第三过孔与所述第三薄膜晶体管电连接。

[权利要求 19] 根据权利要求18所述的显示模组，其中，所述薄膜晶体管阵列包括依次层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层、间绝缘层以及第三金属层，所述第三金属层通过通孔与所述有源层连接；

所述第一过孔贯穿所述平坦化层，所述第二过孔和所述第三过孔贯穿所述像素定义层以及所述平坦化层，用以将所述薄膜晶体管的第三金属层与所述发光器件连接。

[权利要求 20] 根据权利要求12所述的显示模组，其中，所述发光层包括空穴传输层、发光器件层以及电子传输层。

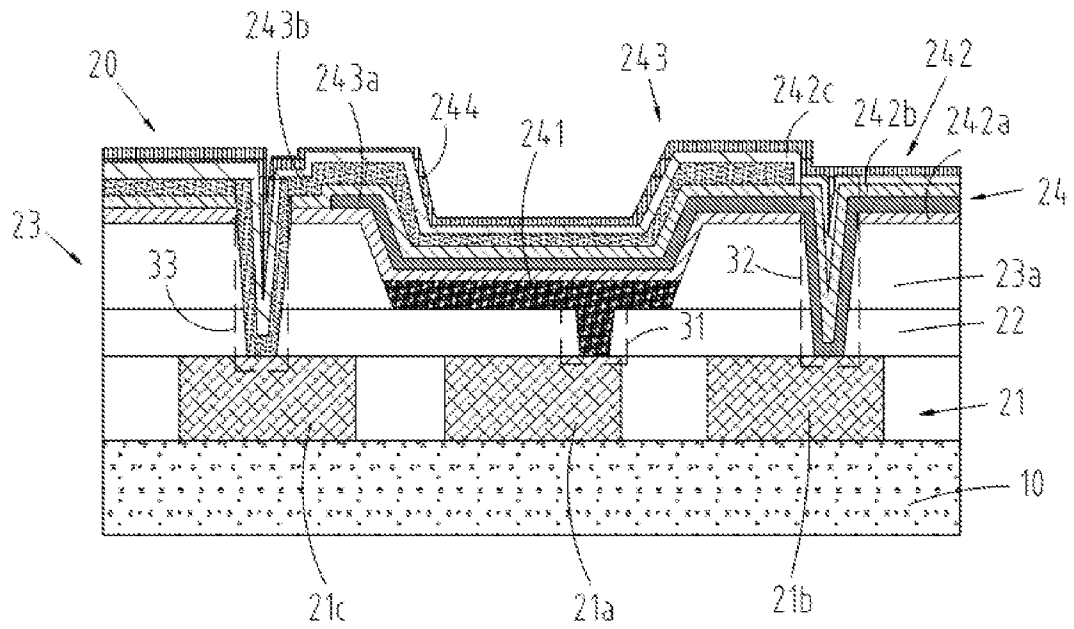


图 1

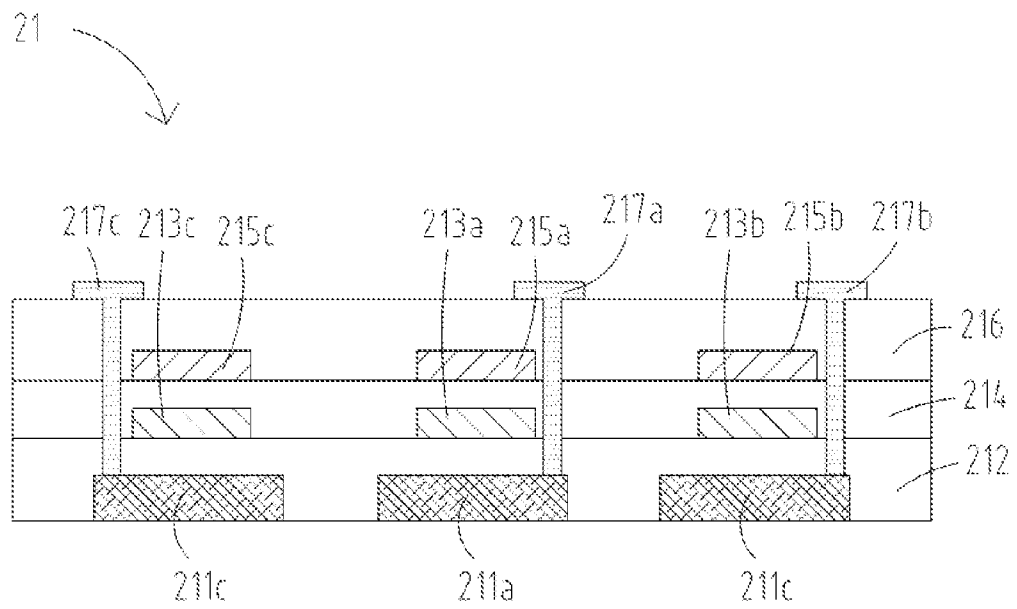


图 2

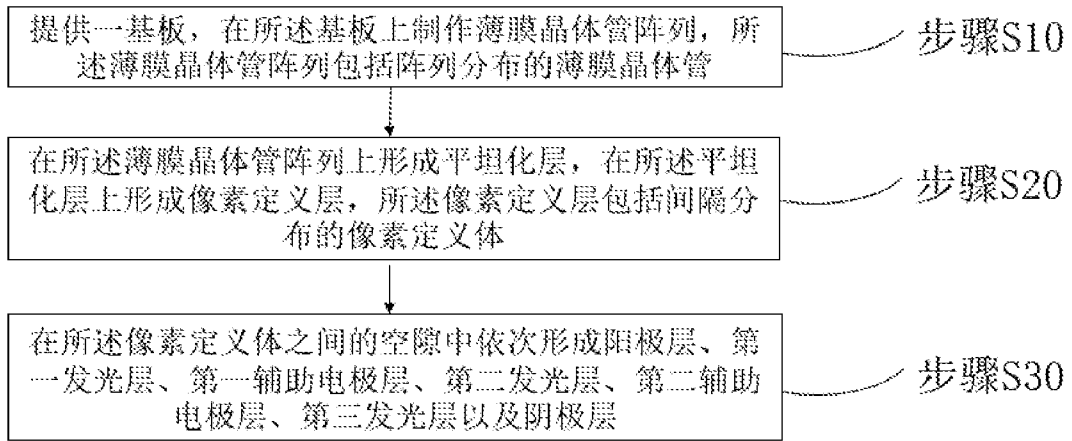


图 3

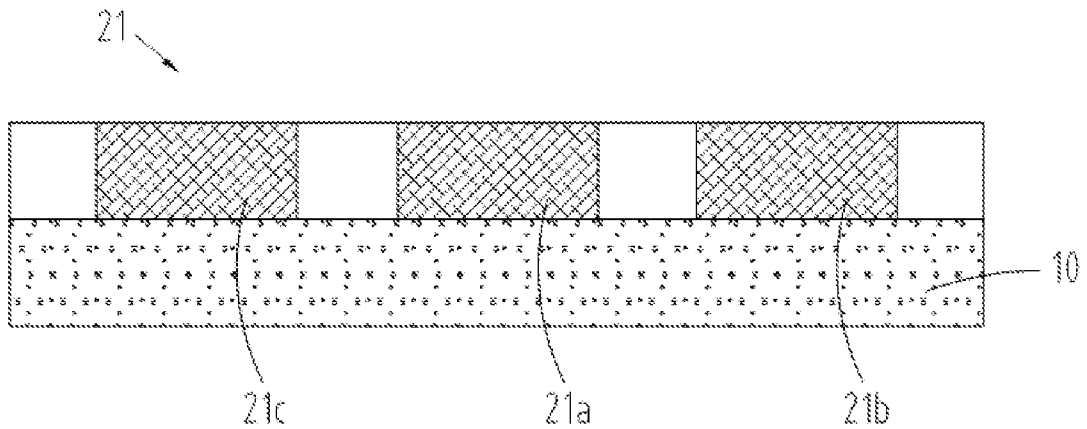


图 4a

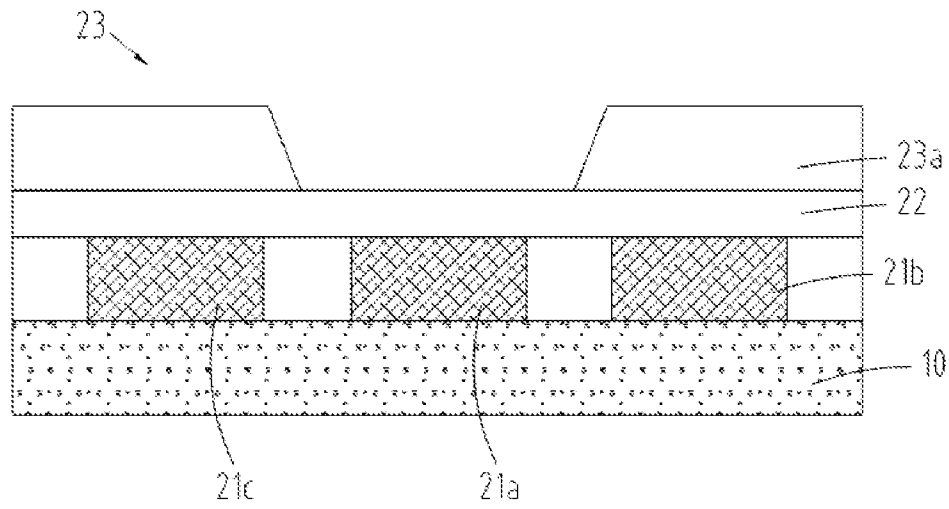


图 4b

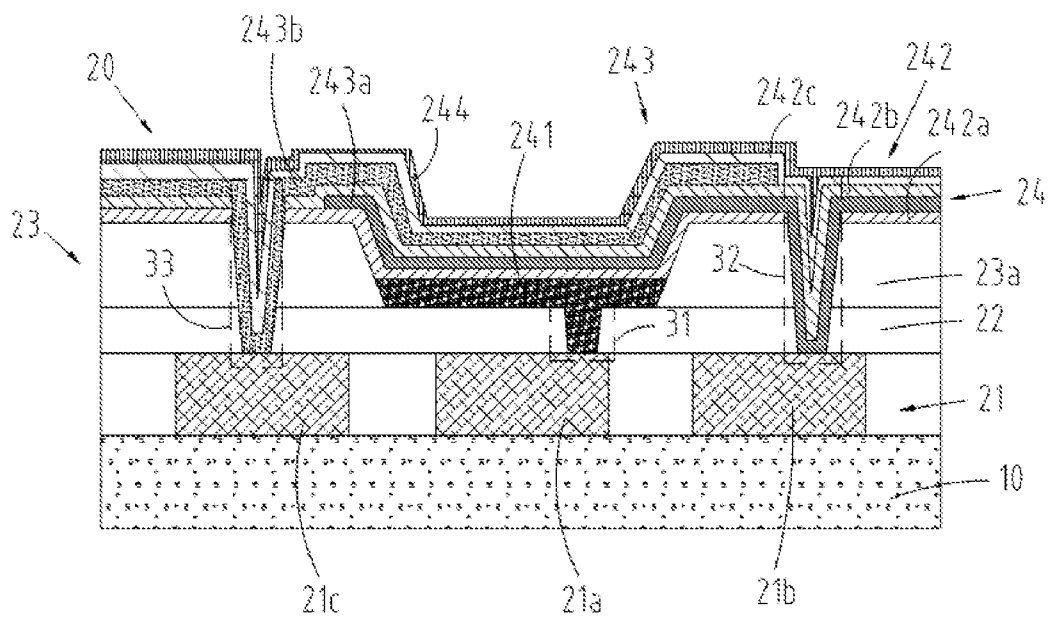


图 4c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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; H05B

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)

DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 电极, 阳极, 阴极, 薄膜晶体管, 堆叠, 叠层, 白光, electrode, anode, cathode, thin film transistor, TFT?, stacking, white light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102281660 A (AU OPTRONICS CORP.) 14 December 2011 (2011-12-14) description, paragraphs [0030]-[0049], and figure 1	1-20
X	CN 1602128 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 30 March 2005 (2005-03-30) description, page 3, line 22 to page 5, line 24, and figure 2 and 3	1-20
X	CN 107146806 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 September 2017 (2017-09-08) description, paragraphs [0034]-[0058], and figures 2a-3	1-20
X	CN 107946343 A (JIANGSU JITRI ORG OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs [0046]-[0079], and figures 1-10	1-20
A	CN 107871824 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 03 April 2018 (2018-04-03) 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

17 July 2019

Date of mailing of the international search report

26 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/073013

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102281660	A	14 December 2011	US	2012161111	A1	28 June 2012
				CN	102281660	B	09 March 2016
				TW	201228464	A	01 July 2012
				TW	1435649	B	21 April 2014
CN	1602128	A	30 March 2005	KR	20050029824	A	29 March 2005
				US	7772760	B2	10 August 2010
				JP	4080456	B2	23 April 2008
				JP	2005100928	A	14 April 2005
				CN	100463582	C	18 February 2009
				US	2005062408	A1	24 March 2005
				KR	100552968	B1	15 February 2006
CN	107146806	A	08 September 2017	WO	2018205619	A1	15 November 2018
CN	107946343	A	20 April 2018	CN	207338381	U	08 May 2018
CN	107871824	A	03 April 2018	KR	20180033352	A	03 April 2018
				US	2018090718	A1	29 March 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/073013

A. 主题的分类 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; H05B 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)) DWPI, CNABS, CNKI, SIP0ABS: 电极, 阳极, 阴极, 薄膜晶体管, 堆叠, 叠层, 白光, electrode, anode, cathode, thin film transistor, TFT?, stacking, white light																				
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>X</td> <td>CN 102281660 A (友达光电股份有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0030]段-第[0049]段, 及附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1602128 A (三星SDI株式会社) 2005年 3月 30日 (2005 - 03 - 30) 说明书第3页第22行-第5页第24行, 及附图2、3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107146806 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0034]段-第[0058]段, 及附图2a-3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107946343 A (江苏集萃有机光电技术研究所有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第[0046]段-第[0079]段, 及附图1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107871824 A (三星显示有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 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	X	CN 102281660 A (友达光电股份有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0030]段-第[0049]段, 及附图1	1-20	X	CN 1602128 A (三星SDI株式会社) 2005年 3月 30日 (2005 - 03 - 30) 说明书第3页第22行-第5页第24行, 及附图2、3	1-20	X	CN 107146806 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0034]段-第[0058]段, 及附图2a-3	1-20	X	CN 107946343 A (江苏集萃有机光电技术研究所有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第[0046]段-第[0079]段, 及附图1-10	1-20	A	CN 107871824 A (三星显示有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 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																		
X	CN 102281660 A (友达光电股份有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0030]段-第[0049]段, 及附图1	1-20																		
X	CN 1602128 A (三星SDI株式会社) 2005年 3月 30日 (2005 - 03 - 30) 说明书第3页第22行-第5页第24行, 及附图2、3	1-20																		
X	CN 107146806 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0034]段-第[0058]段, 及附图2a-3	1-20																		
X	CN 107946343 A (江苏集萃有机光电技术研究所有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第[0046]段-第[0079]段, 及附图1-10	1-20																		
A	CN 107871824 A (三星显示有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 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 2019年 7月 17日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 26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 周江 电话号码 86-(010)-62411586																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/073013

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	102281660	A	2011年 12月 14日	US	2012161111	A1	2012年 6月 28日		
				CN	102281660	B	2016年 3月 9日		
				TW	201228464	A	2012年 7月 1日		
				TW	1435649	B	2014年 4月 21日		
CN	1602128	A	2005年 3月 30日	KR	20050029824	A	2005年 3月 29日		
				US	7772760	B2	2010年 8月 10日		
				JP	4080456	B2	2008年 4月 23日		
				JP	2005100928	A	2005年 4月 14日		
				CN	100463582	C	2009年 2月 18日		
				US	2005062408	A1	2005年 3月 24日		
				KR	100552968	B1	2006年 2月 15日		
CN	107146806	A	2017年 9月 8日	WO	2018205619	A1	2018年 11月 15日		
CN	107946343	A	2018年 4月 20日	CN	207338381	U	2018年 5月 8日		
CN	107871824	A	2018年 4月 3日	KR	20180033352	A	2018年 4月 3日		
				US	2018090718	A1	2018年 3月 29日		