

(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 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/124916 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/084077

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 24 日 (24.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811551313.0 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018) CN

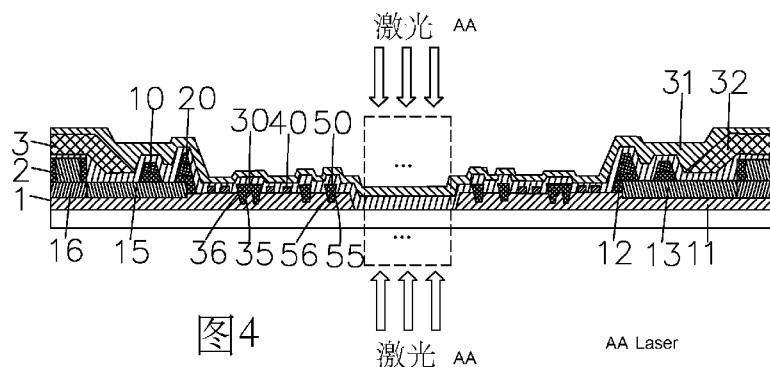
(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新

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: 李雪 (LI, Xue); 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)。孙亮 (SUN, Liang); 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)。曾勉 (ZENG, Mian); 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)。王硕晟 (WANG, Shoucheng); 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)。

(54) Title: FULL-SCREEN DISPLAY PANEL AND FABRICATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 全屏显示面板及其制作方法



(57) Abstract: A full-screen display panel and a fabrication method therefor. The full-screen display panel comprises an array substrate, an OLED functional layer, and a thin-film encapsulation layer. The full-screen display panel is internally provided with an aperture that penetrates upper and lower surfaces thereof and is formed by means of cutting, and the array substrate is provided with a first retaining wall, a second retaining wall and a main anti-cracking structure in order from far to near toward the aperture at the periphery of the aperture. The main anti-cracking structure comprises anti-cracking channels dug in a multi-layered inorganic insulating layer and organic anti-cracking bars correspondingly filling the anti-cracking channels. By means of optimizing the structure of the cut peripheral region of the aperture, the crack extension of the inorganic film layer in the array substrate and the thin-film encapsulation layer caused by the cutting process of the aperture may be blocked.

(57) 摘要: 一种全屏显示面板及其制作方法。全屏显示面板包括阵列基板、OLED 功能层及薄膜封装层, 全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔, 阵列基板在开孔外围向开孔由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构, 主抗裂结构包括设置在多层无机绝缘层挖出的抗裂沟道及对应填充抗裂沟道的有机抗裂条, 通过对开孔的切割外围区域进行结构优化, 可阻挡由开孔的切割制程引起的阵列基板及薄膜封装层中无机膜层的裂纹延伸。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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))。

全屏显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性全屏显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 在平板显示技术中，有机电致发光（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、功耗低及可制备柔性屏等诸多优异特性，引起了科研界和产业界极大的兴趣，逐渐成为继液晶显示器(Liquid crystal displays，LCD)后的第三代显示技术。

[0003] 现如今“全面屏”的设计成为时代的主流，各供应商单位都专注于研发屏占比较高的全面屏产品。例如iPhone

X手机采用的异形(Notch)屏设计，屏占比可达到81.15%。近期兴起的屏下摄像头设计即O型切割（O-Cut）屏设计，在显示屏（Panel）内切割出“O”形槽，用于放置摄像头，与Notch设计相比，O-Cut设计更趋近于全面屏效果，O-Cut区域的大小，仅考虑前置摄像头即可，因此，O-Cut区域远小于Notch区域所占整个Panel的比例，O-Cut设计的全面屏优势更为明显，因此在手机显示屏幕市场占有很大的优势。

[0004] O-Cut设计虽然更趋近于全面屏，但也面临技术难题，且在OLED柔性显示器（Flexible display）中实现O-Cut设计，显得尤为困难。目前，对于OLED面板的制作大致按照如下步骤进行：首先制作形成柔性衬底基板，然后在柔性衬底基板上依次制作形成薄膜晶体管（Thin Film

Transistor，TFT）阵列（Array）层、OLED层及薄膜封装层，最后进行O-Cutting制程，利用激光（Laser）进行切割开孔，在Panel的有效显示（Active Area，AA）区部分，切割掉“O”形区域，形成用于放置摄像头的“O”形槽。对于O-Cut区域，虽然Array段的器件及走线等可以进行避让，但在OLED制程中，空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层等是利用开放式掩膜板（Open Mask）蒸镀生成，在对O-Cut区域进行切割后，OLED有机层会在切

剖面外露，此时水汽就会从该位置浸入，从而使Panel失去功能性，并由于TFT阵列层及薄膜封装层中无机膜层的物理特性，这些无机膜层很容易在O-Cutting制程中发生破裂（Crack）并产生裂纹延伸的现象，进而后续影响Panel的信赖性。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的目的在于提供一种全屏显示面板，开孔的切割外围区域设有挡墙及抗裂结构，可阻挡无机膜层在切割制程中产生的裂纹延伸。

[0006] 本发明的目的还在于提供一种全屏显示面板的制作方法，通过对切割区域进行外围结构优化设计，可阻挡无机膜层在切割制程中产生的裂纹延伸。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 为实现上述目的，本发明提供一种全屏显示面板，包括阵列基板、设于所述阵列基板上的OLED功能层及在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层；

[0008] 所述全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔；

[0009] 所述阵列基板包括多层无机绝缘层、设于多层无机绝缘层上的多层有机层及设于无机绝缘层与有机层之间的多层金属层；

[0010] 所述阵列基板在所述开孔外围向该开孔由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构；

[0011] 所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层的抗裂沟道及对应填充抗裂沟道的有机抗裂条所组成；

[0012] 所述第一挡墙、第二挡墙及有机抗裂条由所述阵列基板的有机层形成。

[0013] 所述第二挡墙与所述开孔之间的距离大于等于350 μm ；

[0014] 所述第二挡墙的高度大于所述第一挡墙的高度。

[0015] 所述阵列基板在对应所述开孔与第二挡墙之间的区域在所述主抗裂结构两侧分别设有一条或多条的环绕所述开孔的金属绕线；

[0016] 所述金属绕线由所述阵列基板的金属层形成。

- [0017] 所述阵列基板在对应所述开孔与所述抗裂结构之间的区域还设有一圈或多圈辅助抗裂结构；
- [0018] 所述辅助抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层的抗裂狭缝及对应填充抗裂狭缝的有机抗裂绕线；
- [0019] 所述有机抗裂绕线由所述阵列基板的有机层形成。
- [0020] 所述多层无机绝缘层包括由下至上依次设置的缓冲层、栅极绝缘层及层间绝缘层；
- [0021] 所述多层有机层包括平坦层、像素定义层及隔垫物层；
- [0022] 所述第一挡墙由所述平坦层及像素定义层形成；
- [0023] 所述第二挡墙由所述平坦层、像素定义层及隔垫物层形成；
- [0024] 所述有机抗裂条及有机抗裂绕线由所述平坦层形成。
- [0025] 所述抗裂沟道内设有一间隔条，所述抗裂沟道在其纵切面内呈倒置m形；
- [0026] 在所述主抗裂结构的纵切面内，所述有机抗裂条底部以牙根的形状嵌入所述抗裂沟道内。
- [0027] 所述多层金属层包括栅极金属层及源漏极金属层；
- [0028] 所述金属绕线由所述栅极金属层或源漏极金属层形成，或由栅极金属层与源漏极金属层共同形成。
- [0029] 本发明还提供一种全屏显示面板的制作方法，包括如下步骤：
- [0030] 步骤S1、制作形成阵列基板；
- [0031] 所述阵列基板包括多层无机绝缘层、设于多层无机绝缘层上的多层有机层及设于无机绝缘层与有机层之间的多层金属层；
- [0032] 步骤S2、在所述阵列基板上蒸镀形成OLED功能层；
- [0033] 步骤S3、在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层，得到待切割面板；
- [0034] 步骤S4、利用激光沿所述切割区域边缘对待切割面板进行切割，形成开孔；
- [0035] 所述步骤S1中，所述阵列基板在对应切割形成所述开孔的区域为切割区域，所述阵列基板在切割外围区域周边的区域为切割周边区域，所述阵列基板在切割周边区域向该切割区域由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈

主抗裂结构；

[0036] 所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层的抗裂沟道及对应填充抗裂沟道的有机抗裂条；

[0037] 所述第一挡墙、第二挡墙及有机抗裂条由所述阵列基板的有机层形成。

[0038] 所述步骤S1中，所述阵列基板的所述多层无机绝缘层在切割区域被完全挖掉去除。

[0039] 所述步骤S2还包括在蒸镀形成OLED功能层之后，利用激光清除所述OLED功能层对应所述切割外围区域的部分；

[0040] 所述步骤S4中利用激光从待切割面板上侧及下侧对待切割面板进行切割。

发明的有益效果

有益效果

[0041] 本发明的有益效果：本发明提供一种全屏显示面板，包括阵列基板、设于所述阵列基板上的OLED功能层及在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层，所述全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔，所述阵列基板在所述开孔外围向该开孔由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构，所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层挖出的抗裂沟道及对应填充抗裂沟通的有机抗裂条，本发明通过对开孔的切割外围区域进行结构优化，可阻挡由开孔的切割制程引起的阵列基板及薄膜封装层中无机膜层的裂纹延伸。本发明的全屏显示面板的制作方法，通过对开孔的切割外围区域进行结构优化，可阻挡阵列基板及薄膜封装层中无机膜层在切割制程中产生的裂纹延伸。

[0042] 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。

对附图的简要说明

附图说明

[0043] 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0044] 附图中，

- [0045] 图1为本发明全屏显示面板在开孔处的剖面结构示意图；
- [0046] 图2为本发明全屏显示面板的平面示意图及在开孔处的局部放大示意图；
- [0047] 图3为本发明全屏显示面板的制作方法的流程示意图；
- [0048] 图4为本发明全屏显示面板的制作方法的步骤S4的示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0049] 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。
- [0050] 请参阅图1-2，本发明首先提供一种全屏显示面板，包括阵列基板1、设于所述阵列基板1上的OLED功能层2及在所述阵列基板1上覆盖所述OLED功能层2的薄膜封装层3。
- [0051] 具体地，本发明的全屏显示面板采用O-Cut设计，其内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的O形的开孔5，用于后续放置摄像头或其他部件。
- [0052] 具体地，所述阵列基板1包括多层无机绝缘层11、设于多层无机绝缘层11上的多层有机层12、设于有机层12与无机绝缘层11之间的多层金属层13、设于多层无机绝缘层11之间的半导体层（未图示）及设于多层有机层12之间的像素电极层。
- [0053] 具体地，所述多层无机绝缘层11包括缓冲层、栅极绝缘层及层间绝缘层（未图示）。
- [0054] 具体地，所述多层有机层12包括平坦层、像素定义层及隔垫物层（未图示）。
- [0055] 具体地，所述多层金属层13包括栅极金属层及源漏极金属层（未图示）。
- [0056] 其中，所述多层金属层、半导体层共同形成了多个TFT器件16及金属走线15，该多个TFT器件16及金属走线15均避开开孔5的切割区域及切割周边区域而制作形成。
- [0057] 具体地，所述像素电极层设于所述平坦层上，所述像素定义层设于所述像素电极层及平坦层上并在所述像素电极层上围出多个像素开口（未图示）。
- [0058] 具体地，所述隔垫物层设于所述像素定义层上，用于在蒸镀形成所述OLED功能层2时对掩膜板进行支撑。

- [0059] 具体地，所述OLED功能层2包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层。
- [0060] 具体地，所述OLED功能层2与所述像素电极层共同形成了多个OLED器件。
- [0061] 具体地，所述OLED功能层2对应在所述切割周边区域的部分被去除掉，所述OLED功能层2位于切割周边区域外的有效显示区域，从而薄膜封装层3在切割周边区域对其外围进行有效保护，防止其在开孔5的切割面外露进而被水汽侵入。
- [0062] 具体地，所述薄膜封装层3包括交替层叠设置的无机阻挡层31及有机缓冲层32，其中无机阻挡层31比有机缓冲层32在数量上多一层。
- [0063] 具体地，所述阵列基板1在所述开孔5外围的切割外围区域向开孔5由远及近依次设有一圈第一挡墙10、一圈第二挡墙20及一圈主抗裂结构（Anti-Crack）30。
- [0064] 其中，所述第一挡墙10、第二挡墙20可在喷墨打印（IJP）形成薄膜封装层3的有机缓冲层32时起到阻挡作用，使得用于形成有机缓冲层32的油墨被截止在第一挡墙10之外。
- [0065] 具体地，所述第二挡墙20的高度大于所述第一挡墙10的高度。所述第一挡墙10、第二挡墙20均由所述阵列基板1的有机层12形成，且所述第二挡墙20所涉及的有机层12的层别多于所述第一挡墙10所涉及的有机层12的层别。
- [0066] 具体地，所述第一挡墙10由所述平坦层及像素定义层形成；所述第二挡墙20由所述平坦层、像素定义层及隔垫物层形成。
- [0067] 具体地，所述第二挡墙20与所述开孔5的切割区域边缘之间的距离需要大于等于350 μm ，从而以保证薄膜封装层3对有效显示区域的封装效果，以及阻挡由开孔5的切割制程引起的阵列基板1中无机绝缘层11及薄膜封装层3中无机阻挡层31等无机膜层的裂纹（Crack）延伸到有效显示区域内，从而避免后续影响全屏显示面板的信赖性。
- [0068] 具体地，在所述多层无机绝缘层11挖出的抗裂沟道35及对应填充抗裂沟道35的有机抗裂条36共同组成所述主抗裂结构30。
- [0069] 需要说明的，由于开孔5的切割（O-Cutting）制程会切割在薄膜封装层3的无机阻挡层31上，虽然切割边缘距离第二挡墙20已留有一定的安全距离，但Crack问题依然存在隐患，因此，通过所述主抗裂结构30可进一步阻挡裂纹的延伸。该

抗裂沟道35的设计，更有利于阻挡裂纹沿无机膜层延伸，起到阻断作用，其次，有机材料的有机抗裂条36可以起到缓冲作用，进一步减弱薄膜封装层3的无机阻挡层31裂纹延伸的现象。

[0070] 具体地，所述抗裂沟道35内还留有一间隔条，从而所述抗裂沟道35在其纵切面内呈倒置m形；那么在所述主抗裂结构30的纵切面内，所述有机抗裂条36底部以牙根的形状嵌入所述抗裂沟道35内。

[0071] 具体地，所述阵列基板1在对应所述开孔5与第二挡墙20之间的切割周边区域在所述主抗裂结构30两侧分别设有一条或多条的环绕所述开孔5的金属绕线40，那么在开孔5的切割制程中，当有裂纹沿着无机膜层延伸到该位置时，所述金属绕线40会阻挡一部分裂纹。

[0072] 具体地，所述金属绕线40由所述阵列基板1的金属层13形成；进一步地，所述金属绕线40由所述栅极金属层或源漏极金属层形成，或由栅极金属层与源漏极金属层共同形成。

[0073] 具体地，所述阵列基板1在对应所述开孔5与所述抗裂结构30之间的区域还设有一圈或多圈辅助抗裂结构50。

[0074] 具体地，在所述多层无机绝缘层11挖出的抗裂狭缝55及对应填充抗裂狭缝55的有机抗裂绕线56共同组成所述辅助抗裂结构50，以在开孔5的切割制程中加强对阵列基板1中无机绝缘层11及薄膜封装层3中无机阻挡层31等无机膜层的裂纹延伸的阻挡作用。

[0075] 具体地，所述有机抗裂条36及有机抗裂绕线56由所述平坦层形成。

[0076] 本发明的全屏显示面板，采用O-Cut设计，所述全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔5，本发明通过对开孔5的切割外围区域进行结构优化，在所述开孔5外围向开孔5由远及近依次设置一圈第一挡墙10、一圈第二挡墙20及一圈主抗裂结构30，可有效阻挡由开孔的切割制程引起的阵列基板及薄膜封装层中无机膜层的裂纹延伸，从而避免后续影响全屏显示面板的信赖性。

[0077] 请参阅图3，基于同一发明构思，本发明还提供一种全屏显示面板的制作方法，该制作方法包括如下步骤：

- [0078] 步骤S1、制作形成阵列基板10。
- [0079] 具体地，所述阵列基板1包括多层无机绝缘层11、设于多层无机绝缘层11上的多层有机层12、设于多层无机绝缘层11之间的多层金属层13、设于有机层12与无机绝缘层11之间的半导体层及设于多层有机层12之间的像素电极层。
- [0080] 具体地，所述多层无机绝缘层11包括缓冲层、栅极绝缘层及层间绝缘层。
- [0081] 具体地，所述多层有机层12包括平坦层、像素定义层及隔垫物层。
- [0082] 具体地，所述多层金属层13包括栅极金属层及源漏极金属层。
- [0083] 其中，所述多层金属层、半导体层共同形成了多个TFT器件16及金属走线15，该多个TFT器件16及金属走线15均避开所述开孔5的切割区域及切割周边区域而制作形成。
- [0084] 具体地，所述像素电极层设于所述平坦层上，所述像素定义层设于所述像素电极层及平坦层上并在所述像素电极层上围出多个像素开口。
- [0085] 具体地，所述隔垫物层设于所述像素定义层上，用于后续在蒸镀形成所述OLED功能层2时对掩模板进行支撑。
- [0086] 步骤S2、在所述阵列基板10上通过掩模板蒸镀形成OLED功能层2。
- [0087] 具体地，所述OLED功能层2包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层及阴极层等。
- [0088] 具体地，所述OLED功能层2与所述像素电极层共同形成了多个OLED器件。
- [0089] 具体地，所述步骤S2还包括在蒸镀形成OLED功能层2之后，利用激光清除所述OLED功能层2对应所述切割外围区域的部分，使所述OLED功能层2位于切割周边区域外的有效显示区域内，从而后续薄膜封装层3在切割周边区域可对OLED功能层2外围进行保护，防止OLED功能层2在开孔5的切割面外露进而被水汽侵入。
- [0090] 步骤S3、在所述阵列基板1上覆盖所述OLED功能层2的薄膜封装层3，得到待切割面板。
- [0091] 具体地，所述薄膜封装层3包括交替层叠设置的无机阻挡层31及有机缓冲层32，其中无机阻挡层31比有机缓冲层32在数量上多一层。
- [0092] 步骤S4、如图4所示，利用激光对待切割面板进行切割，形成开孔5。

- [0093] 具体地，所述步骤S1中，所述阵列基板1在对应切割形成所述开孔5的区域为切割区域，所述阵列基板1在切割区域外围周边的区域为切割周边区域，所述阵列基板1在所述开孔5外围的切割外围区域向开孔5由远及近依次设有一圈第一挡墙10、一圈第二挡墙20及一圈主抗裂结构30。
- [0094] 需要说明的是，所述步骤S3中，所述第一挡墙10、第二挡墙20可在喷墨打印形成薄膜封装层3的有机缓冲层32时起到阻挡作用，使得用于形成有机缓冲层32的油墨被截止在第一挡墙10之外。
- [0095] 具体地，所述第二挡墙20的高度大于所述第一挡墙10的高度。所述第一挡墙10、第二挡墙20均由所述阵列基板1的有机层12形成，且所述第二挡墙20所涉及的有机层12的层别多于所述第一挡墙10所涉及的有机层12的层别。
- [0096] 具体地，所述第一挡墙10由所述平坦层及像素定义层形成；所述第二挡墙20由所述平坦层、像素定义层及隔垫物层形成。
- [0097] 具体地，所述第二挡墙20与所述开孔5的切割区域边缘之间的距离需要大于等于 $350\mu\text{m}$ ，从而以保证薄膜封装层3对有效显示区域的封装效果，以及在开孔5的切割制程引起的阵列基板1中无机绝缘层11及薄膜封装层3中无机阻挡层31等无机膜层的裂纹不会延伸到有效显示区域内，从而避免后续影响全屏显示面板的信赖性。
- [0098] 需要说明的，由于所述步骤S4中开孔5的切割制程会切割在薄膜封装层3的无机阻挡层31上，虽然切割边缘距离第二挡墙20以留有一定的安全距离，但Crack问题依然存在隐患，因此，通过所述主抗裂结构30可进一步阻挡裂纹的延伸。抗裂沟道35的设计，更有利于阻挡裂纹沿无机膜层延伸，起到阻断作用，其次，有机材料的有机抗裂条36可以起到缓冲作用，进一步减弱薄膜封装层3的无机阻挡层31裂纹延伸的现象。
- [0099] 具体地，所述步骤S1中，在所述多层无机绝缘层11挖出的抗裂沟道35及对应填充抗裂沟道35的有机抗裂条36共同组成所述主抗裂结构30。
- [0100] 具体地，所述抗裂沟道35内还留有一间隔条，从而所述抗裂沟道35在其纵切面内呈倒置m形；那么在所述主抗裂结构30的纵切面内，所述有机抗裂条36底部以牙根的形状嵌入所述抗裂沟道35内。

- [0101] 具体地，所述阵列基板1在对应所述开孔5与第二挡墙20之间的切割周边区域在所述主抗裂结构30两侧分别设有一条或多条的环绕所述开孔5的金属绕线40。
- [0102] 具体地，所述金属绕线40由所述阵列基板1的金属层13形成；进一步地，所述金属绕线40由所述栅极金属层或源漏极金属层形成，或由栅极金属层与源漏极金属层共同形成。
- [0103] 进一步地，在所述步骤S4中的开孔5的切割制程中，金属绕线40可以在当有裂纹沿着无机膜层延伸到其所在位置时阻挡一部分裂纹延伸。
- [0104] 具体地，所述阵列基板1在对应所述开孔5与所述抗裂结构30之间的区域还设有一圈或多圈辅助抗裂结构50。
- [0105] 具体地，所述步骤S1中，在所述多层无机绝缘层11挖出的抗裂狭缝55及对应填充抗裂狭缝55的有机抗裂绕线56共同组成所述辅助抗裂结构50，以在开孔5的切割制程中加强对阵列基板1中无机绝缘层11及薄膜封装层3中无机阻挡层31等无机膜层的裂纹延伸的阻挡作用。
- [0106] 具体地，所述有机抗裂条36及有机抗裂绕线56由所述平坦层形成。
- [0107] 具体地，所述步骤S1中，所述阵列基板1的所述多层无机绝缘层11在切割区域被完全挖掉去除。因为，无机膜层容易发生Crack，而将阵列基板1的所述多层无机绝缘层11在切割区域被完全挖掉去除，就会从根本上减少裂纹产生的可能性。
- [0108] 具体地，所述步骤S4中利用激光从待切割面板上侧及下侧对待切割面板进行切割，从而减弱因单面切割能量过大而产生更多裂纹的现象。
- [0109] 本发明的全屏显示面板的制作方法，可有效阻挡阵列基板1及薄膜封装层3中无机膜层在切割制程中产生的裂纹延伸。
- [0110] 综上所述，本发明提供一种全屏显示面板，包括阵列基板、设于所述阵列基板上的OLED功能层及在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层，所述全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔，所述阵列基板在所述开孔外围向该开孔由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构，所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层的抗裂沟道及对应填充抗裂沟通的有机抗裂条，本发明通过对开孔的切割外围区域进行结

构优化，可阻挡由开孔的切割制程引起的阵列基板及薄膜封装层中无机膜层的裂纹延伸。本发明的全屏显示面板的制作方法，通过对开孔的切割外围区域进行结构优化，可阻挡阵列基板及薄膜封装层中无机膜层在切割制程中产生的裂纹延伸。

[0111] 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。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种全屏显示面板，包括阵列基板、设于所述阵列基板上的OLED功能层及在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层；
所述全屏显示面板内设有通过切割形成的贯穿其上下表面的开孔；
所述阵列基板包括多层无机绝缘层、设于多层无机绝缘层上的多层有机层及设于无机绝缘层与有机层之间的多层金属层；
所述阵列基板在所述开孔外围向该开孔由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构；
所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层挖出的抗裂沟道及对应填充抗裂沟道的有机抗裂条；
所述第一挡墙、第二挡墙及有机抗裂条由所述阵列基板的有机层形成。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的全屏显示面板，其中，所述第二挡墙与所述开孔之间的距离大于等于 $350\mu\text{m}$ ；
所述第二挡墙的高度大于所述第一挡墙的高度。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的全屏显示面板，其中，所述阵列基板在对应所述开孔与第二挡墙之间的区域在所述主抗裂结构两侧分别设有一条或多条的环绕所述开孔的金属绕线；
所述金属绕线由所述阵列基板的金属层形成。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的全屏显示面板，其中，所述阵列基板在对应所述开孔与所述抗裂结构之间的区域还设有一圈或多圈辅助抗裂结构；
所述辅助抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层挖出的抗裂狭缝及对应填充抗裂狭缝的有机抗裂绕线；
所述有机抗裂绕线由所述阵列基板的有机层形成。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的全屏显示面板，其中，所述多层无机绝缘层包括缓冲层、栅极绝缘层及层间绝缘层；
所述多层有机层包括由下至上依次设置的平坦层、像素定义层及隔垫物层；

所述第一挡墙由所述平坦层及像素定义层形成；

所述第二挡墙由所述平坦层、像素定义层及隔垫物层形成；

所述有机抗裂条及有机抗裂绕线由所述平坦层形成。

[权利要求 6]

如权利要求1所述的全屏显示面板，其中，所述抗裂沟道内设有一间隔条，所述抗裂沟道在其纵切面内呈倒置m形；
在所述主抗裂结构的纵切面内，所述有机抗裂条底部以牙根的形状嵌入所述抗裂沟道内。

[权利要求 7]

如权利要求1所述的全屏显示面板，其中，所述多层金属层包括栅极金属层及源漏极金属层；
所述金属绕线由所述栅极金属层或源漏极金属层形成，或由栅极金属层与源漏极金属层共同形成。

[权利要求 8]

一种全屏显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤S1、制作形成阵列基板；

所述阵列基板包括多层无机绝缘层、设于多层无机绝缘层上的多层有机层及设于无机绝缘层与有机层之间的多层金属层；

步骤S2、在所述阵列基板上蒸镀形成OLED功能层；

步骤S3、在所述阵列基板上覆盖所述OLED功能层的薄膜封装层，得到待切割面板；

步骤S4、利用激光沿所述切割区域边缘对待切割面板进行切割，形成开孔；

所述步骤S1中，所述阵列基板在对应切割形成所述开孔的区域为切割区域，所述阵列基板在切割外围区域周边的区域为切割周边区域，所述阵列基板在切割周边区域向该切割区域由远及近依次设有一圈第一挡墙、一圈第二挡墙及一圈主抗裂结构；

所述主抗裂结构包括设置在所述多层无机绝缘层的抗裂沟道及对应填充抗裂沟道的有机抗裂条；

所述第一挡墙、第二挡墙及有机抗裂条由所述阵列基板的有机层形成。

。

- [权利要求 9] 如权利要求8所述的全屏显示面板的制作方法，其中，所述步骤S1中，所述阵列基板的所述多层无机绝缘层在切割区域被完全挖掉去除。
- [权利要求 10] 如权利要求8所述的全屏显示面板的制作方法，其中，所述步骤S2还包括在蒸镀形成OLED功能层之后，利用激光清除所述OLED功能层对应所述切割外围区域的部分；
- 所述步骤S4中利用激光从待切割面板上侧及下侧对待切割面板进行切割。

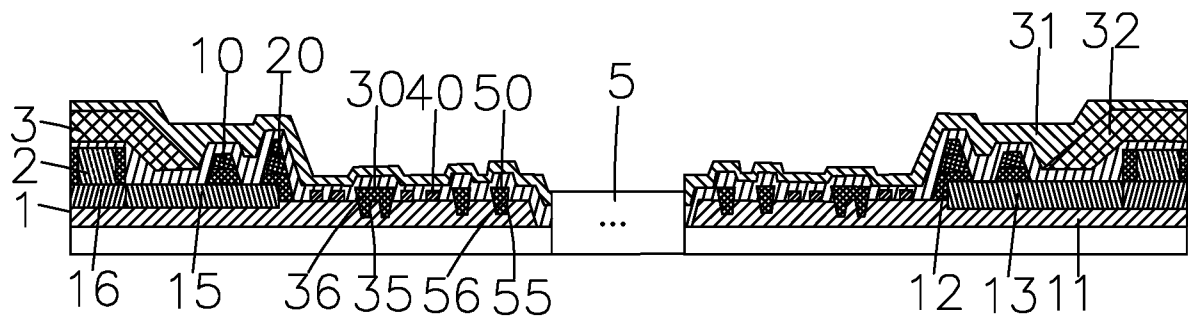


图1

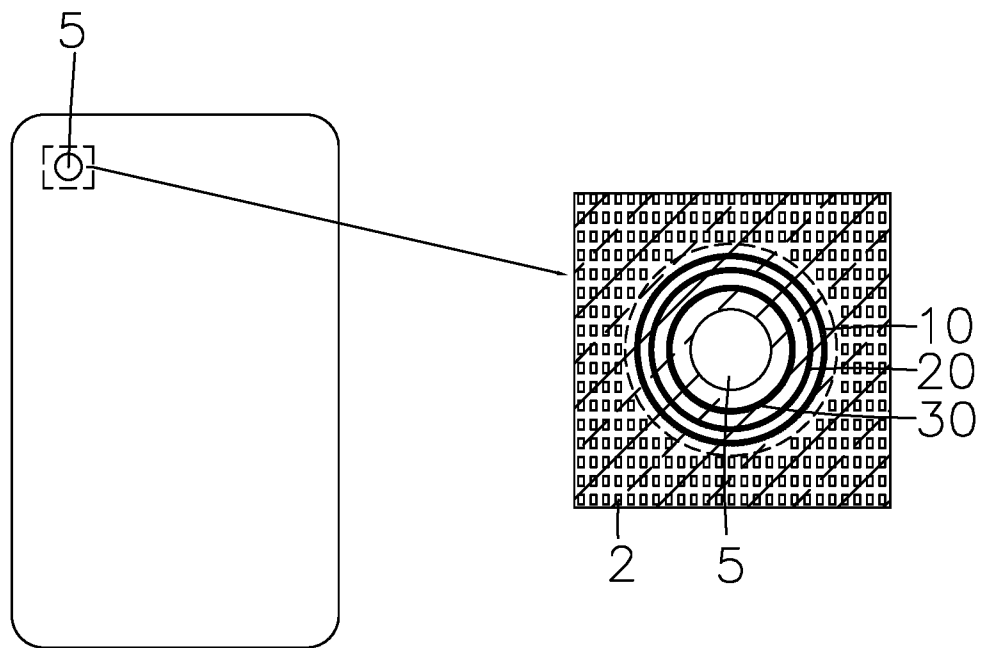


图2

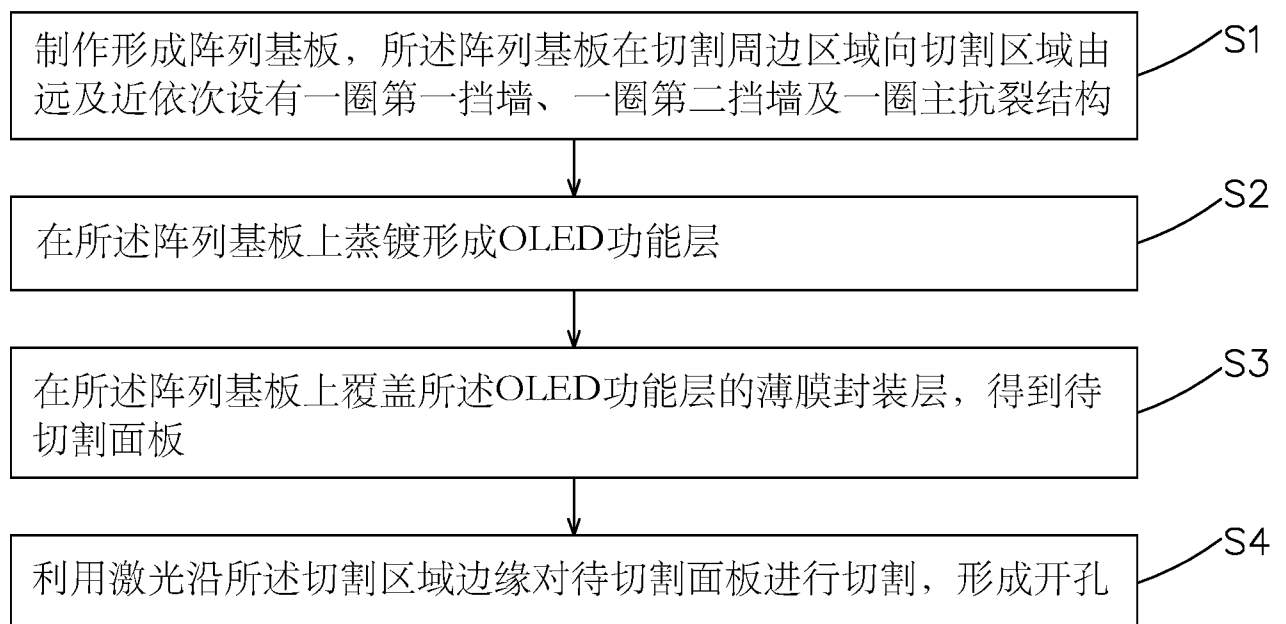


图3

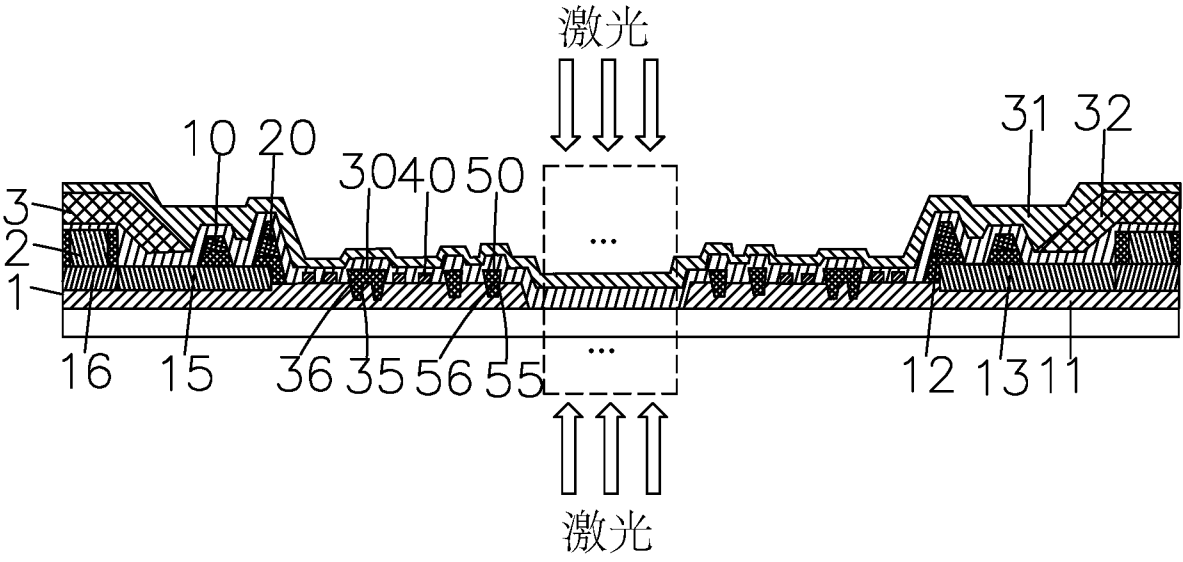


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

EPTXT; USTXT; WOTXT; VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 显示, 切割, 分割, 开口, 孔, 贯穿, 贯通, 槽, 凹, 沟道, 填充, 裂纹, 水汽, 潮气, 氧气, 阻, 抗, 降低, 减少, display, OLED, cut+, sever+, segment+, saw+, scrib+, through, hole?, via?, opening?, groove?, trench, recess, slot?, fill+, crack+, moisture, water, vapor, steam, block+, prevent+, reduc+, decreas+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109616506 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) claims 1-10	1-10
Y	CN 107275363 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) description, paragraphs [0061]-[0112], and figures 1-5	1-10
Y	US 2018151834 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 31 May 2018 (2018-05-31) description, paragraphs [0053]-[0071], and figures 3 and 7	1-10
A	CN 108598287 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) entire document	1-10
A	CN 106653818 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-10
A	CN 105870147 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) entire document	1-10



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

08 August 2019

Date of mailing of the international search report

05 September 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

International application No.

PCT/CN2019/084077

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107452894 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/084077

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109616506	A	12 April 2019	None			
CN	107275363	A	20 October 2017	KR	20170115177	A	17 October 2017
				US	2017288004	A1	05 October 2017
				US	9905629	B2	27 February 2018
US	2018151834	A1	31 May 2018	JP	2018087863	A	07 June 2018
				US	10193102	B2	29 January 2019
CN	108598287	A	28 September 2018	None			
CN	106653818	A	10 May 2017	None			
CN	105870147	A	17 August 2016	KR	20160097449	A	18 August 2016
				CN	109962093	A	02 July 2019
				US	9825056	B2	21 November 2017
				US	2016233248	A1	11 August 2016
CN	107452894	A	08 December 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084077

A. 主题的分类

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

EPTXT;USTXT;WOTXT;VEN;CNABS;CNTXT;CNKI: 显示, 切割, 分割, 开口, 孔, 贯穿, 贯通, 槽, 凹, 沟道, 填充, 裂纹, 水汽, 潮气, 氧气, 阻, 抗, 降低, 减少, display, OLED, cut+, sever+, segment+, saw+, scrib+, through, hole?, via?, opening?, groove?, trench, recess, slot?, fill+, crack+, moisture, water, vapor, steam, block+, prevent+, reduc+, decreas+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109616506 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 107275363 A (三星显示有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第[0061]-[0112]段, 附图1-5	1-10
Y	US 2018151834 A1 (JAPAN DISPLAY INC) 2018年 5月 31日 (2018 - 05 - 31) 说明书第[0053]-[0071]段, 附图3、7	1-10
A	CN 108598287 A (上海天马微电子有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-10
A	CN 106653818 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-10
A	CN 105870147 A (三星显示有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-10

☒ 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 8月 8日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 5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

张弓

电话号码 (86-512)88995669

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 107452894 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 12月 8日 (2017 - 12 - 08) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084077

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	109616506	A	2019年 4月 12日	无			
CN	107275363	A	2017年 10月 20日	KR	20170115177	A	2017年 10月 17日
				US	2017288004	A1	2017年 10月 5日
				US	9905629	B2	2018年 2月 27日
US	2018151834	A1	2018年 5月 31日	JP	2018087863	A	2018年 6月 7日
				US	10193102	B2	2019年 1月 29日
CN	108598287	A	2018年 9月 28日	无			
CN	106653818	A	2017年 5月 10日	无			
CN	105870147	A	2016年 8月 17日	KR	20160097449	A	2016年 8月 18日
				CN	109962093	A	2019年 7月 2日
				US	9825056	B2	2017年 11月 21日
				US	2016233248	A1	2016年 8月 11日
CN	107452894	A	2017年 12月 8日	无			