(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 1 月 9 日 (09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/007107 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/084859

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 28 日 (28.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810730611.X 2018年7月5日 (05.07.2018) CN

(71) 申请人: 云谷（固安）科技有限公司 (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(72) 发明人: 许鹏 (XU, Peng); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。 程芸 (CHENG, Yun); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。 纪卢芳月 (JI, Lufangyue); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。 周同凯 (ZHOU, Tongkai); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。 杜伟 (DU, Wei); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。 岑岗 (CEN, Gang); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路188号, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途）, Guangdong 510623 (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,

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

(54) 发明名称: 显示面板及其制造方法和显示终端

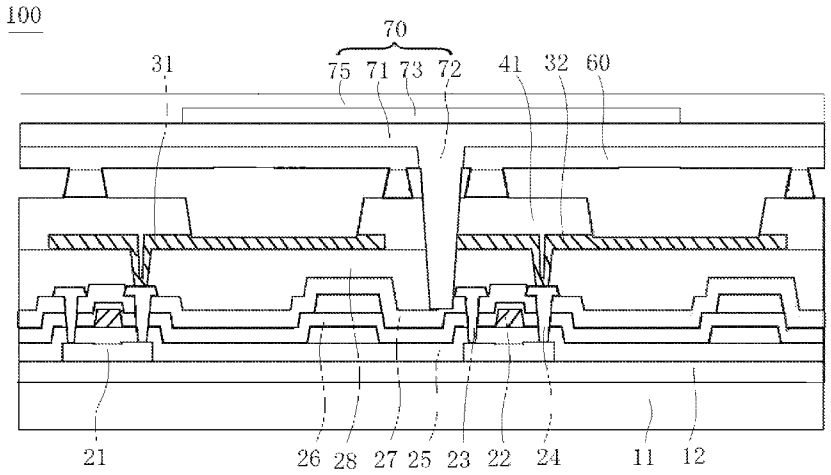


图 1

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a display panel and manufacturing method therefor, and a display terminal; the display panel comprises an interlayer insulating layer, a planarization layer, and a pixel defining layer, which are stacked in sequence; the display panel also comprises a subpixel, a cathode, and a thin-film encapsulation structure; the pixel defining layer is provided with an opening; the subpixel is arranged in the opening of the pixel defining layer; the cathode is disposed on the pixel defining layer and covers the subpixel; the thin-film encapsulation structure is disposed on the cathode, and the thin-film encapsulation structure or the cathode is provided with a first embeded part; the first embeded part is embedded in the pixel defining layer and the planarization layer and is in contact with the interlayer insulating layer. Thus, by means of improving the structure and cleverly using the characteristics

WO 2020/007107 A1

[见续页]

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))。

between materials, the adhesion between layers is greatly enhanced; further, the problem of the adhesion between the OLED layer and the cathode being poor when a heavy object strikes the display panel, thereby causing the film layer to be easily peeled off, is improved, thus improving the impact resistance of the OLED display device.

(57) 摘要：本公开涉及一种显示面板及其制造方法和显示终端，该显示面板包括依次层叠设置的层间绝缘层、平坦化层及像素限定层，显示面板还包括子像素、阴极和薄膜封装结构；像素限定层设有开口；子像素设置于像素限定层的开口内；阴极设于像素限定层上且覆盖子像素，薄膜封装结构设于阴极上，薄膜封装结构或阴极设有第一嵌入部，第一嵌入部嵌入像素限定层和平坦化层并与层间绝缘层接触。如此通过结构的改进，并巧妙地利用了材料之间的特性，大大增强了膜层之间的附着力，进而改善了重物击中显示面板时OLED层与阴极附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了OLED显示器件的抗冲击能力。

显示面板及其制造方法和显示终端

援引加入

本申请要求于2018年7月5日提交中国专利局、申请号为201810730611.X、发明名称为“显示面板及其制造方法和显示终端”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及显示装置领域，特别是涉及一种显示面板及其制造方法和显示终端。

背景技术

OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管显示装置）被越来越广泛地应用于手机、平板电脑甚至电视等智能终端产品中， 然而OLED显示器件在具有较好柔韧性的同时，由于材料及结构限制，其抗冲击性能较弱。当有重物击中 OLED 显示器件时，被击中的区域容易出现黑斑、亮斑、彩斑等显示不良的情况，从而严重影响了OLED显示器件的使用寿命与使用稳定性。

发明内容

基于此，有必要针对 OLED 显示器件的抗冲击能力较弱的问题，提供一种改善上述问题的显示面板及其制造方法和显示终端。

一种显示面板，包括：

层间绝缘层；

平坦化层；

像素限定层，所述层间绝缘层、平坦化层及像素限定层依次层叠设置，所述像素限定层设有开口，

子像素，所述子像素设置于所述像素限定层的开口内；

阴极，所述阴极设于所述像素限定层上且覆盖所述子像素；和

薄膜封装结构，所述薄膜封装结构设于所述阴极上，所述薄膜封装结构或所述阴极设有第一嵌入部，所述第一嵌入部嵌入所述像素限定层和所述平坦化层并与所述层间绝缘层接触。

如此第一嵌入部嵌入像素限定层及平坦化层并与层间绝缘层接触，一方面嵌入式的结构增加了膜层之间的结合力，另一方面由于层间绝缘层一般由无机材料制备而成，而阴极为金属材料，薄膜封装结构的底层也为无机封装层，因此无机材料与无机材料之间的附着力、无机材料与金属材料之间的附着力，相比于传统金属材料的阴极与常为有机材料的像素限定层之间的附着力大大提升。如此通过结构的改进，并巧妙地利用了材料之间的特性，大大增强了膜层之间的附着力，进而改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力，进而提高了其使用寿命与使用稳定性。

可选地，所述第一嵌入部分布于相邻两个所述子像素之间。

可选地，所述第一嵌入部环绕所述子像素设置。

可选地，所述第一嵌入部的外径尺寸自所述像素限定层至所述层间绝缘层逐渐缩小。

可选地，所述第一嵌入部包括与所述层间绝缘层接触的底壁及与所述像素限定层和所述平坦化层接触的侧壁，所述底壁与所述侧壁之间的夹角为 100°-150°。

可选地，所述第一嵌入部与所述层间绝缘层为面与面接触。

可选地，所述薄膜封装结构包括层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，所述第一无机封装层覆盖所述阴极；

所述薄膜封装结构设有第一嵌入部时，所述第一嵌入部至少由部分所述第一无机封装层形成。

可选地，所述阴极设有第一嵌入部时，所述第一嵌入部为空心结构，所述薄膜封装结构设有第二嵌入部，所述第二嵌入部填充于所述第一嵌入部的空心

内且至少部分嵌入所述像素限定层。

可选地，所述第二嵌入部同时嵌入所述像素限定层和所述平坦化层。

一种显示终端，包括上述显示面板。

一种显示面板的制造方法，所述显示面板包括依次层叠设置的层间绝缘层、平坦化层及像素限定层，所述制造方法包括以下步骤：

在所述平坦化层上开设第一通孔，以暴露出至少部分所述层间绝缘层；

在所述像素限定层开设用于设置子像素的开口及与所述第一通孔连通的第二通孔；

在所述像素限定层的开口内设置子像素；

在所述像素限定层上形成覆盖所述子像素的阴极，在所述阴极上形成薄膜封装结构；

在所述阴极上形成所述薄膜封装结构的过程中或在形成覆盖所述子像素的阴极的过程中，所述第一通孔及所述第二通孔内形成有由所述薄膜封装结构的材料或由所述阴极的材料制得的第一嵌入部。

可选地，所述第一嵌入部由所述薄膜封装结构的材料制得时，在形成所述阴极之后，还包括将所述阴极对应所述第二通孔的位置图案化的步骤；

在所述阴极上形成所述薄膜封装结构的步骤具体为：在图案化的所述阴极上及所述第一通孔和所述第二通孔内沉积所述薄膜封装结构的材料，形成设有所述第一嵌入部的所述薄膜封装结构。

可选地，所述第一嵌入部由所述阴极的材料制得时，所述阴极的材料在所述第一通孔及所述第二通孔内形成空心结构，在所述第一嵌入部的空心内形成有所述薄膜封装结构的材料制得的第二嵌入部。

附图说明

图 1 为一实施例的显示面板的结构示意图；

图 2 为图 1 所示显示面板在形成阴极之前的俯视图；

图 3 为另一实施例的显示面板在形成阴极之前的俯视图；

图 4 为另一实施例的显示面板的结构示意图；

图 5 为图 4 所示显示面板的第一嵌入部又一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解本公开，下面将参照相关附图对本公开进行更全面的描述。附图中给出了本公开的较佳实施例。但是，本公开可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本公开的公开内容的理解更加透彻全面。

本公开提供了一实施例的显示面板，并提供了该显示面板的制造方法。

请参照图 1 及图 2，显示面板 100 包括阵列基板、子像素 50、阴极 60 和薄膜封装结构 70。阵列基板可以包括基板 11、缓冲层 12、薄膜晶体管及设于薄膜晶体管上的子像素电极。

显示面板 100 的制造方法如下。

提供基板 11。基板 11 可以由诸如玻璃材料、金属材料或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）或聚酰亚胺等的塑胶材料中合适的材料形成。

其中，基板 11 具有第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域。一组第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域可以构成一个像素区域。在一个实施例中，基板 11 可以具有多个像素区域，每个像素区域中第一子像素区域可以是发射红光的子像素区域，第二子像素区域可以是发射绿光的子像素区域，第三子像素区域可以是发射蓝光的子像素区域。可以理解地，在其它一些实施例中，每个像素区域亦可包括其他子像素区域，例如，还可包括发射白光的第四子像素区域，在此不作限定。

薄膜晶体管（Thin-film transistor，TFT）可以设置在基板 11 上。在一个实施例中，在形成 TFT 之前，可以在基板 11 上形成诸如缓冲层 12 的另外的层。缓冲层 12 可以形成在基板 11 的整个表面上，也可以通过被图案化来形成。

缓冲层 12 可以具有包括 PET、PEN、聚丙烯酸酯和/或聚酰亚胺等材料中合

适的材料，以单层或多层堆叠的形式形成层状结构。缓冲层 12 还可以由氧化硅或氮化硅形成，或者可以包括有机材料和/或无机材料的复合层。

TFT 可以控制每个子像素的发射，或者可以控制每个子像素发射光时发射的量。TFT 可以包括半导体层 21、栅电极 22、源电极 23 和漏电极 24。

半导体层 21 可以由非晶硅层、金属氧化物或多晶硅层形成，或者可以由有机半导体材料形成。在一个实施例中，半导体层 21 包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区与漏区。

可以利用栅极绝缘层 25 覆盖半导体层 21。栅电极 22 可以设置在栅极绝缘层 25 上。大体上，栅极绝缘层 25 可以覆盖基板 11 的整个表面。在一个实施例中，可以通过图案化来形成栅极绝缘层 25。考虑到与相邻层的粘合、堆叠目标层的可成形性和表面平整性，栅极绝缘层 25 可以由氧化硅、氮化硅或其他绝缘有机或无机材料形成。栅电极 22 可以被由层间绝缘层 27 直接覆盖。在一些实施例中，也可在栅电极 22 上先形成电容的绝缘介质层 26，再覆盖层间绝缘层 27。

一般地，层间绝缘层 27 由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘无机材料形成，具体地，层间绝缘层 27 制备过程中生成的含氢离子进入栅极绝缘层 25 和沟道区域中和膜层缺陷，从而起到钝化和绝缘作用。具体在一实施例中，层间绝缘层 27 为氮化硅和氧化硅叠层。

可以去除栅极绝缘层 25 和层间绝缘层 27 的一部分，在去除之后形成接触孔以暴露半导体层 21 的预定区域。源电极 23 和漏电极 24 可以经由接触孔接触半导体层 21。考虑到导电性，源电极 23 和漏电极 24 可以由包括铝（Al）、铂（Pt）、钯（Pd）、银（Ag）、镁（Mg）、金（Au）、镍（Ni）、钕（Nd）、铱（Ir）、铬（Cr）、锂（Li）、钙（Ca）、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)或其他合适的合金中的至少一种材料的单一材料层或复合材料层形成。

由于 TFT 具有复杂的层结构，因此有必要在 TFT 上形成平坦化层 28，以便形成足够平坦的顶表面。在形成平坦化层 28 后，可以在平坦化层 28 中形成电极通孔，以暴露 TFT 的漏电极 24。

本发明人在研究过程中发现，在软屏的落球可靠性测试中，钢球击中屏幕，被击中的区域瞬间不能全彩显示、显示区域出现黑斑、亮斑、彩斑等显示不良的问题。继而通过大量研究发现，主要是因为重物击中瞬间，应力集中无法分散导致元件受损，而其中很重要的原因是落球集中面板时粘附性差的膜层间易发生剥离，而其中 OLED 层与阴极最易剥离。

如图 1 及图 2 所示，基于此，本公开在平坦化层 28 中还开设第一通孔 101，以暴露出至少部分层间绝缘层 27，从而便于后续用于形成阴极 60 的阴极材料或用于形成薄膜封装结构 70 的薄膜封装材料与层间绝缘层 27 接触。可理解的是，层间绝缘层 27 可在对应第一通孔 101 的位置设置缺口，也就是说阴极材料或薄膜封装材料同时也嵌入层间绝缘层 27。可理解的是，考虑制造工艺的复杂性及对层间绝缘层 27 设置缺口可能导致的缺陷，优选阴极材料或薄膜封装材料直接与层间绝缘层 27 的顶表面接触。

进一步地，第一通孔 101 的设置优选避开源电极 23 和漏电极 24，避免破坏和暴露出源电极 23 和漏电极 24。此外，第一通孔 101 分布于相邻两个用于设置子像素 50 的开口之间，以便于更好地保护子像素 50。具体在本实施例中，第一通孔 101 为圆形孔状，具体可为正圆形或椭圆形、方形等形状。可理解第一通孔 101 的形状不限于此。

请参阅图 3，在其他实施例中，第一通孔 101 环绕子像素 50 设置。进一步地，可以是多个第一通孔 101 环绕子像素 50 的周围设置形成环绕状，也可是第一通孔 101 本身为环状孔，并环绕子像素 50 设置，以便更好地增强子像素 50 处的抗冲击强度。可理解的是，在同一实施例中，子像素 50 的数量有多个，其中一部分的子像素 50 的周围可环绕多个第一通孔 101，一部分的子像素 50 的周围可环绕有为环状孔的第一通孔 101。

可理解，此处环状孔不限于圆形环状，也可以为方形环状，只要其形成闭合的环状结构孔即可。第一通孔 101 为环状孔且为多个时，可以是其中一个第一通孔 101 位于另一个第一通孔 101 内。

进一步优选地，阴极材料或薄膜封装材料与层间绝缘层 27 为面与面接触，

如此以便于增加阴极材料或薄膜封装材料与层间绝缘层 27 的接触面积，从而提高阴极或薄膜封装材料与层间绝缘层 27 之间的附着力，进而改善重物击中显示面板时 OLED 层与阴极 60 附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而有利于提高 OLED 显示器件的抗冲击能力。

然后，在平坦化层 28 上形成第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极（图未示）。第一子像素电极 31 形成在第一像素区域。第二子像素电极 32 形成在第二子像素区域。第三子像素电极形成在第三子像素区域。这里，第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极可以同时地或同步地形成。第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极中的每一个可以经过电极通孔电连接到 TFT。这里的第一子像素电极 31、第二子像素电极 32、第三子像素电极通常被称为阳极。

第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极中的每个可以形成透明电极（透反射式）或反射电极。当第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极形成透明电极（透反射式）电极时，可以由氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）、氧化锌(ZnO)、氧化铟（In2O3）、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)形成。这里，第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极的结构和材料不限于此。

在形成第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极之后，如图 1 所示，可以形成像素限定层 41（PDL）。形成的像素限定层 41 同时覆盖第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极。像素限定层 41 可以通过开设对应每个子像素的开口以用于限定子像素。子像素 50 设置于像素限定层 41 的开口内。像素限定层 41 通常由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺等材料中合适的有机材料的单一材料层或复合材料层形成。

请继续参阅图 1 及图 2，本公开在像素限定层 41 上还开设与第一通孔 101 连通的第二通孔，以便于阴极材料或薄膜封装材料与层间绝缘层接触。可理解是，第一通孔 101 可在形成层间绝缘层 27 后通过图案化形成，第二通孔也可在形成像素限定层 41 后通过图案化形成。当然在其他方式中，也可在形成层间绝

缘层 27 及像素限定层 41 后通过一次打孔形成第一通孔 101 和第二通孔。可理解的是，像素限定层 41 上开口和第二通孔的设置也无特定的顺序限定，子像素 50 和第二通孔的设置也无特定的顺序限定。

考虑到设置通孔的工艺难度或沉积在第一通孔 101 和第二通孔内材料的连续性，第二通孔和第一通孔 101 的外径尺寸自像素限定层 41 至层间绝缘层 27 逐渐缩小。第二通孔和第一通孔 101 形成的嵌入孔的侧壁与其所接触的层间绝缘层 27 的表面之间的夹角为 100°-150°，在该角度范围，便于在层间绝缘层 27 的表面及嵌入孔的侧壁上沉积形成连续的材料层。

像素限定层 41 可以以下面的方式形成，即在整个基板 11 的平坦化层 28 的利用适于像素限定层 41 的材料，形成像素限定层 41，以覆盖第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极。然后，将像素限定层 41 图案化，以暴露第一子像素电极 31、第二子像素电极 32 和第三子像素电极的中心部分。

可以蒸镀发光材料形成子像素 50。蒸镀材料覆盖第一子像素电极 31 没有被像素限定层 41 覆盖的一部分，覆盖第二子像素电极 32 没有被像素限定层 41 覆盖的一部分，覆盖第三子像素电极没有被像素限定层 41 覆盖的一部分。

然后，在像素限定层 41 上蒸镀形成覆盖第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域的阴极 60。阴极 60 可以相对多个子像素一体形成，从而覆盖整个显示区域。阴极 60 也通常被称为对电极。

在阴极 60 上形成薄膜封装结构 70。薄膜封装结构 70 包括层叠设置的第一无机封装层 71、有机封装层 73 以及第二无机封装层 75，第一无机封装层 71 覆盖阴极。可理解，薄膜封装结构 70 的结构不限定于此，其还可包括层叠于第二无机封装层 75 上的第三无机封装层及设置在第二无机封装层和第三无机封装层之间的另一有机封装层。

具体地，第一无机封装层 71 和第二无机封装层 75 为氮化硅薄膜或二氧化硅薄膜。第一无机封装层 71 和第二无机封装层 75 可通过化学气相沉积方法形成。有机封装层 73 可采用喷墨打印形成。具体地，有机封装层 73 可为丙烯酸酯薄膜，当然有机封装层 73 的材料不限于此。

请继续参照图 1，本公开由于在平坦化层 28 开设第一通孔 101，在像素限定层 41 开设有与第一通孔 101 连通的第二通孔，因此在阴极 60 上形成薄膜封装结构 70 的过程中，在第一通孔 101 及第二通孔内形成有由薄膜封装结构 70 的材料制得的第一嵌入部 72（参照图 1）。

由于阴极 60 位于像素限定层 41 和薄膜封装结构 70 之间，因此薄膜封装结构 70 设有第一嵌入部 72 嵌入的结构在增强薄膜封装结构 70 与像素限定层 41 之间的结合力的同时，也保护了阴极 60，改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极 60 附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

第一嵌入部 72 由薄膜封装结构 70 的材料制得时，在形成阴极 60 之后，还包括将阴极 60 对应第二通孔的位置图案化以形成过孔的步骤。图案化形成的过孔以便于穿过阴极在第一通孔 101 和第二通孔内沉积薄膜封装结构 70 的材料。

相应地，在阴极 60 上形成薄膜封装结构 70 的步骤具体为：在图案化的阴极 60 上及第一通孔 101 和第二通孔内沉积薄膜封装结构 70 的材料，形成设有第一嵌入部 72 的薄膜封装结构 70。如此薄膜封装结构 70 与层间绝缘层 27 直接接触，外层为无机封装层的薄膜封装结构 70 与层间绝缘层 27 的附着力很强，大大提升了膜层之间的结合力。

具体在本实施例中，薄膜封装结构 70 形成有第一嵌入部 72 时，第一嵌入部 72 由沉积在第一通孔 101 及第二通孔内的第一无机封装材料形成。且第一无机封装材料形成的第一无机封装层 71 的顶表面基本齐平。可理解的是，第一嵌入部 72 的结构不限于此，在其他实施例中，除第一无机封装材料之外，第一嵌入部 72 还由沉积在第一无机封装材料上的有机封装材料和/或第二无机封装材料形成。也就是说，第一嵌入部 72 至少由沉积在第一通孔 101 及第二通孔内的第一无机封装层 71 形成。

可以理解的是，在一些实施例中，如第一通孔 101 及第二通孔的孔径较大或薄膜封装结构 70 的整体厚度较小时，薄膜封装结构 70 在第一通孔 101 及第二通孔内形成的第一嵌入部 72 的上表面与其他位置未齐平，即第一嵌入部 72

呈向基板 11 凹陷的空心结构。

请参照图 4，在另外一些实施例的显示面板 200 中，基于同样的发明构思，本公开由于在平坦化层 28 开设第一通孔，在像素限定层 41 开设有与第一通孔连通的第二通孔，因此在形成覆盖子像素 50 的阴极 60 的过程中，在第一通孔及第二通孔内形成有由阴极 60 的材料制得的第一嵌入部 61。

阴极 60 设有第一嵌入部 61 的结构，增强了阴极 60 与像素限定层 41 之间的结合力，进而改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极 60 附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

具体在本实施方式中，第一嵌入部 61 由阴极 60 的材料制得，且填充整个第一通孔和第二通孔。

请参照图 5，提供了第一嵌入部 61 由阴极 60 的材料制得时，第一嵌入部 61 另一实施方式的结构。

在第一通孔及第二通孔内形成为空心结构的第一嵌入部 61，且在第一嵌入部 61 的空心内形成有薄膜封装结构 70 的材料制得的第二嵌入部 74。也就是说，第一嵌入部 61 为空心结构，其至少没有将第二通孔完全填充，第二嵌入部 74 填充于第一嵌入部 61 的空心内且至少部分嵌入像素限定层 41。其中，第一嵌入部 61 与层间绝缘层 27 直接接触，而第二嵌入部 74 没有与层间绝缘层 27 直接接触。

如此一方面设置由阴极 60 的材料制得的第一嵌入部 61，提高了阴极 60 与层间绝缘层 27 的结合力，进而提高了阴极 60 与 OLED 层之间的附着力，另一方面也提高了薄膜封装结构 70 与阴极 60 之间的结合力，从而共同提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

具体在本实施例中，第一嵌入部 61 也没有将第一通孔完全填充，即第一嵌入部 61 的空心部分贯穿第一通孔与第二通孔，第二嵌入部 74 形成于第一嵌入部 61 的空心内，以与第一嵌入部 61 共同填充第一通孔和第二通孔。也就是说，第一嵌入部 61 同时嵌入像素限定层 41 和平坦化层 28，并与像素限定层 41 和平坦化层 28 直接接触，而第二嵌入部 74 同时嵌入像素限定层 41 和平坦化层 28，

但并没有与像素限定层 41 和平坦化层 28 直接接触。

本实施方式的第二嵌入部 74 可与第一嵌入部 61 的形成材料相同，在此不再赘述。显示面板 200 的其他结构与显示面板 100 基本相似，在此不赘述。

综上所述，显示面板 100/200 的第一嵌入部 72/61 嵌入像素限定层 41 及平坦化层 28 并与层间绝缘层 27 接触，一方面嵌入式的结构增加了膜层之间的结合力，另一方面由于层间绝缘层 27 一般由无机材料制备而成，而阴极 60 为金属材料，薄膜封装结构 70 的底层也为无机封装层，因此无机材料与无机材料之间的附着力、无机材料与金属材料之间的附着力，相比于传统金属材料的阴极 60 与常为有机材料的像素限定层 41 之间的附着力大大提升。如此通过结构的改进，并巧妙地利用了材料之间的特性，大大增强了膜层之间的附着力，进而改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极 60 附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

第一嵌入部 72/61 包括与层间绝缘层 27 接触的底壁及与像素限定层 41 和平坦化层 28 接触的侧壁，第一嵌入部 72/61 的底壁与嵌入孔的底壁贴合，第一嵌入部 72/61 的侧壁与嵌入孔的侧壁贴合。

请继续参阅图 1、图 4 或图 5，本较佳实施例的一种显示面板 100/200，可由上述制造方法制得，其包括依次层叠设置的层间绝缘层 27、平坦化层 28 及像素限定层 41。像素限定层 41 设有开口以用于设置子像素 50。

该显示面板 100/200 还包括子像素 50、阴极 60 和薄膜封装结构 70。子像素 50 设置于像素限定层 41 的开口内。

阴极 60 设于像素限定层 41 上且覆盖子像素 50。薄膜封装结构 70 设于阴极 60 上。薄膜封装结构 70 或阴极 60 设有第一嵌入部 72/61，第一嵌入部 72/61 嵌入像素限定层 41 和平坦化层 28 并与层间绝缘层 27 接触。

请继续参照图 2，第一嵌入部 72/61 的位置对应第一通孔 101 及第二通孔的位置分布，即第一嵌入部 72/61 分布于相邻两个子像素 50 之间。在其他实施例中，第一嵌入部 72/61 环绕子像素 50 设置。请继续参照图 3，进一步地，可以是多个第一嵌入部 72/61 环绕子像素 50 的周围设置形成环绕状，也可是一个第

一嵌入部 72/61 为环状，从而环绕子像素 50 设置，以便更好地增强子像素 40 处的抗冲击强度。

可理解的是，在同一实施例中，子像素 50 的数量有多个，其中一部分的子像素 50 的周围可环绕多个第一嵌入部 72/61，一部分的子像素 50 的周围可环绕有为环状孔的第一嵌入部 72/61。

在一些实施例中，第一嵌入部 72/61 的外径尺寸自像素限定层 41 至层间绝缘层 27 逐渐缩小。值得说明的是，当第一嵌入部 72/61 为环状时，外径尺寸是指环宽，即环的外环半径与内环半径之差。进一步地，第一嵌入部 72/61 包括与层间绝缘层 27 接触的底壁及与像素限定层 41 和平坦化层 28 接触的侧壁，底壁与侧壁之间的夹角为 100°-150°。

可选地，薄膜封装结构 70 包括层叠设置的第一无机封装层 71、有机封装层 73 以及第二无机封装层 75，第一无机封装层 71 覆盖阴极；薄膜封装结构 70 设有第一嵌入部 71 时，第一嵌入部 71 至少由部分第一无机封装层 71 形成。此处部分第一无机封装层 71 是指沉积在第一通孔和第二通孔内的第一无机封装层 71。可理解的是，第一嵌入部 71 的结构不限于此，在其他实施例中，第一嵌入部 71 还由沉积在第一无机封装材料上的有机封装材料和/或第二无机封装材料形成。

在制造方法中，阴极材料或薄膜封装材料与层间绝缘层 27 为面与面接触，如此以便于增加阴极材料或薄膜封装材料与层间绝缘层的接触面积；相应地，第一嵌入部 71/61 与层间绝缘层为面与面接触。

值得说明的是，层间绝缘层 27 在对应第一通孔的位置设置缺口时，第一嵌入部 71/61 与该缺口配合，即第一嵌入部 71/61 嵌入层间绝缘层 27。

该显示面板 100/200 可由上述制造方法制得，其他结构特征不再一一赘述。该显示面板 100/200 通过结构的改进，并巧妙地利用了材料之间的特性，大大增强了膜层之间的附着力，进而改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极 60 附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

基于同样的发明构思，本公开的实施例还提供了一种显示终端，包括上述

显示面板 100/200。一些实施例中，该显示终端可为电视、平板电脑、手机等等。

在一些实施例中，该显示终端包括该显示面板 100/200 及控制单元，该控制单元用于向显示面板传输显示信号。

该显示终端，采用上述显示面板 100/200，改善了重物击中显示面板时 OLED 层与阴极附着力差导致膜层间易剥离的问题，从而提高了 OLED 显示器件的抗冲击能力。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本公开的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本公开的保护范围。因此，本公开的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种显示面板，包括：

层间绝缘层；

平坦化层；

像素限定层，所述层间绝缘层、平坦化层及像素限定层依次层叠设置，所述像素限定层设有开口，

子像素，所述子像素设置于所述像素限定层的开口内；

阴极，所述阴极设于所述像素限定层上且覆盖所述子像素；和

薄膜封装结构，所述薄膜封装结构设于所述阴极上，所述薄膜封装结构或所述阴极设有第一嵌入部，所述第一嵌入部嵌入所述像素限定层和所述平坦化层并与所述层间绝缘层接触。

2、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述第一嵌入部分布于相邻两个所述子像素之间。

3、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述第一嵌入部环绕所述子像素设置。

4、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述第一嵌入部的外径尺寸自所述像素限定层至所述层间绝缘层逐渐缩小。

5、如权利要求 4 所述的显示面板，其中，所述第一嵌入部包括与所述层间绝缘层接触的底壁及与所述像素限定层和所述平坦化层接触的侧壁。

6、如权利要求 5 所述的显示面板，其中，所述底壁与所述侧壁之间的夹角为 100°-150°。

7、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述第一嵌入部与所述层间绝缘层为面与面接触。

8、如权利要求 1-7 任一项所述的显示面板，其中，所述薄膜封装结构包括层叠设置的第一无机封装层、有机封装层以及第二无机封装层，所述第一无机封装层覆盖所述阴极；

所述薄膜封装结构设有第一嵌入部时，所述第一嵌入部至少由部分所述第

一无机封装层形成。

9、如权利要求 1-7 任一项所述的显示面板，其中，所述阴极设有第一嵌入部时，所述第一嵌入部为空心结构，所述薄膜封装结构设有第二嵌入部，所述第二嵌入部填充于所述第一嵌入部的空心内且至少部分嵌入所述像素限定层。

10、如权利要求 9 所述的显示面板，其中，所述第二嵌入部同时嵌入所述像素限定层和所述平坦化层。

11、一种显示终端，其中，包括如权利要求 1-10 任意一项所述的显示面板。

12、一种显示面板的制造方法，其中，所述显示面板包括依次层叠设置的层间绝缘层、平坦化层及像素限定层，所述制造方法包括以下步骤：

在所述平坦化层上开设第一通孔，以暴露出至少部分所述层间绝缘层；

在所述像素限定层开设用于设置子像素的开口及与所述第一通孔连通的第二通孔；

在所述像素限定层的开口内设置子像素；

在所述像素限定层上形成覆盖所述子像素的阴极，在所述阴极上形成薄膜封装结构；

在所述阴极上形成所述薄膜封装结构的过程中或在形成覆盖所述子像素的阴极的过程中，所述第一通孔及所述第二通孔内形成有由所述薄膜封装结构的材料或由所述阴极的材料制得的第一嵌入部。

13、如权利要求 12 所述的显示面板的制造方法，其中，所述第一嵌入部由所述薄膜封装结构的材料制得时，在形成所述阴极之后，还包括将所述阴极对应所述第二通孔的位置图案化的步骤；

在所述阴极上形成所述薄膜封装结构的步骤具体为：在图案化的所述阴极上及所述第一通孔和所述第二通孔内沉积所述薄膜封装结构的材料，形成设有所述第一嵌入部的所述薄膜封装结构。

14、如权利要求 13 所述的显示面板的制造方法，其中，所述第一嵌入部由所述阴极的材料制得时，所述阴极的材料在所述第一通孔及所述第二通孔内形成空心结构，在所述第一嵌入部的空心内形成有所述薄膜封装结构的材料制得

的第二嵌入部。

15、如权利要求 14 所述的显示面板的制造方法，其中，所述第一通孔为正圆形或椭圆形或方形或环状孔。

16、根据权利要求 15 所述的显示面板的制造方法，其中，当第一通孔为环状孔且为多个时，其中一个第一通孔位于另一个第一通孔内。

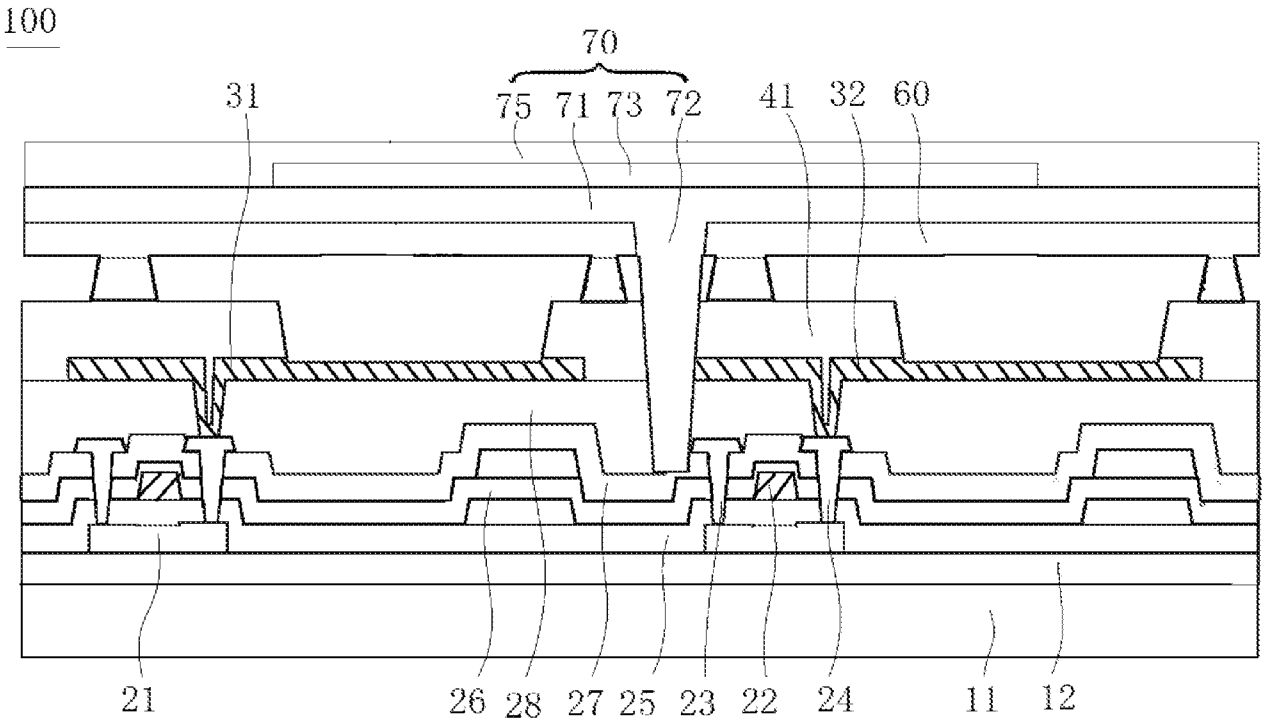


图 1

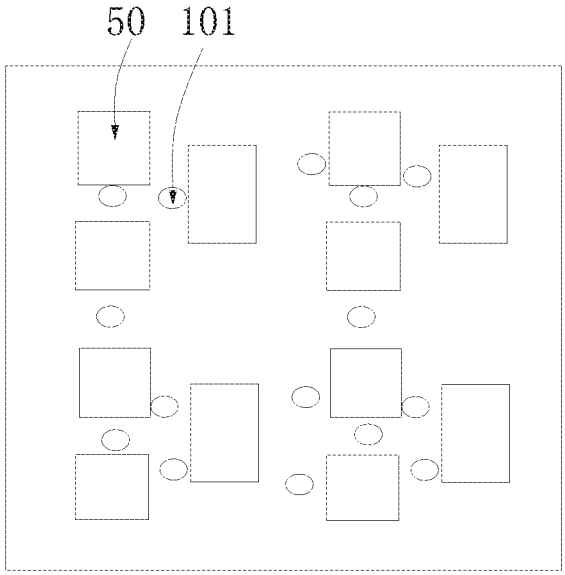


图 2

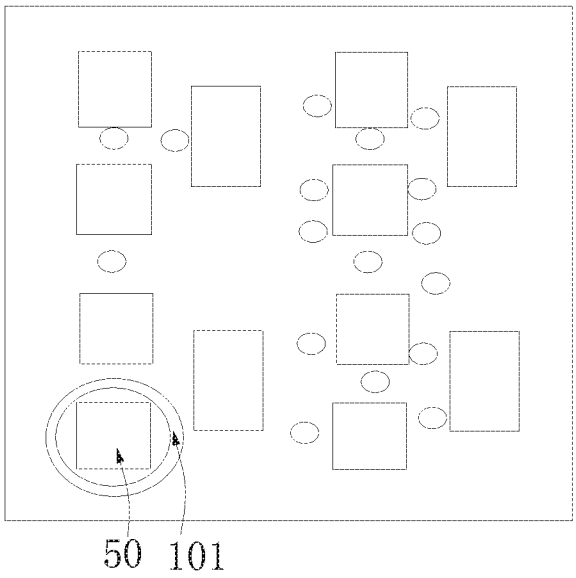


图 3

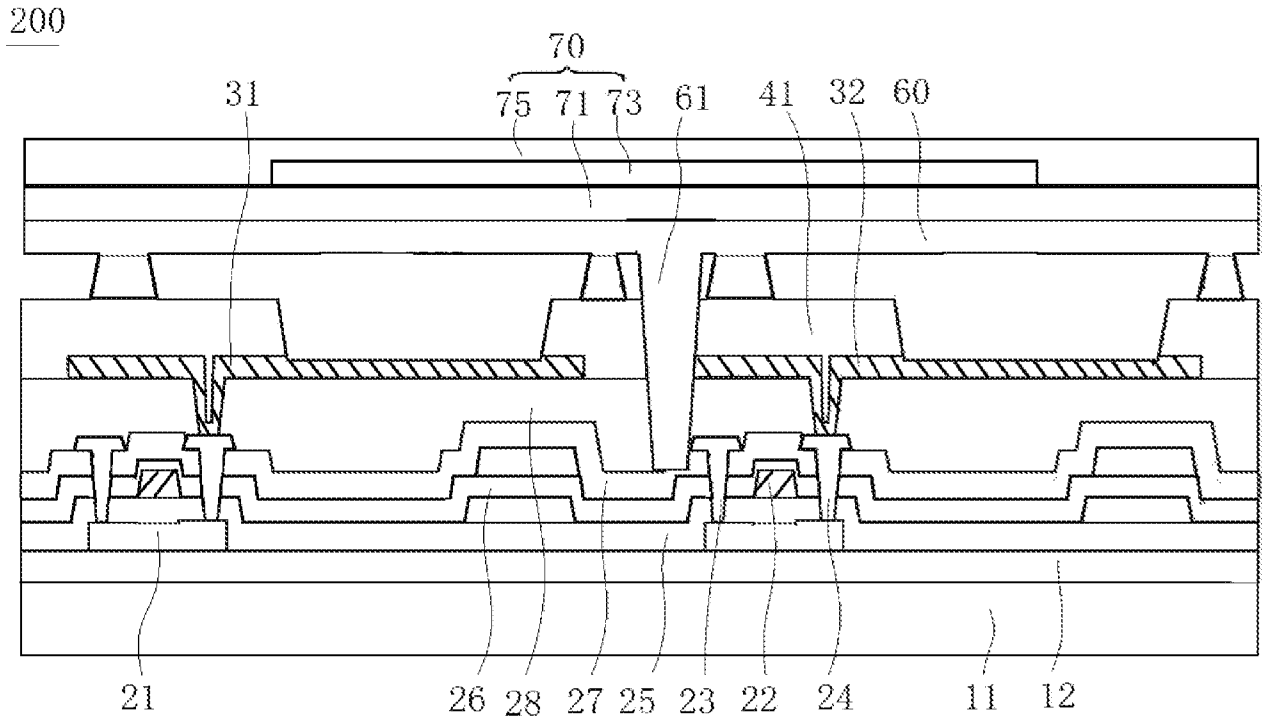

200
70
31
75
71
73
61
41
32
60
21
26
28
27
25
23
22
24
11
12

图 4

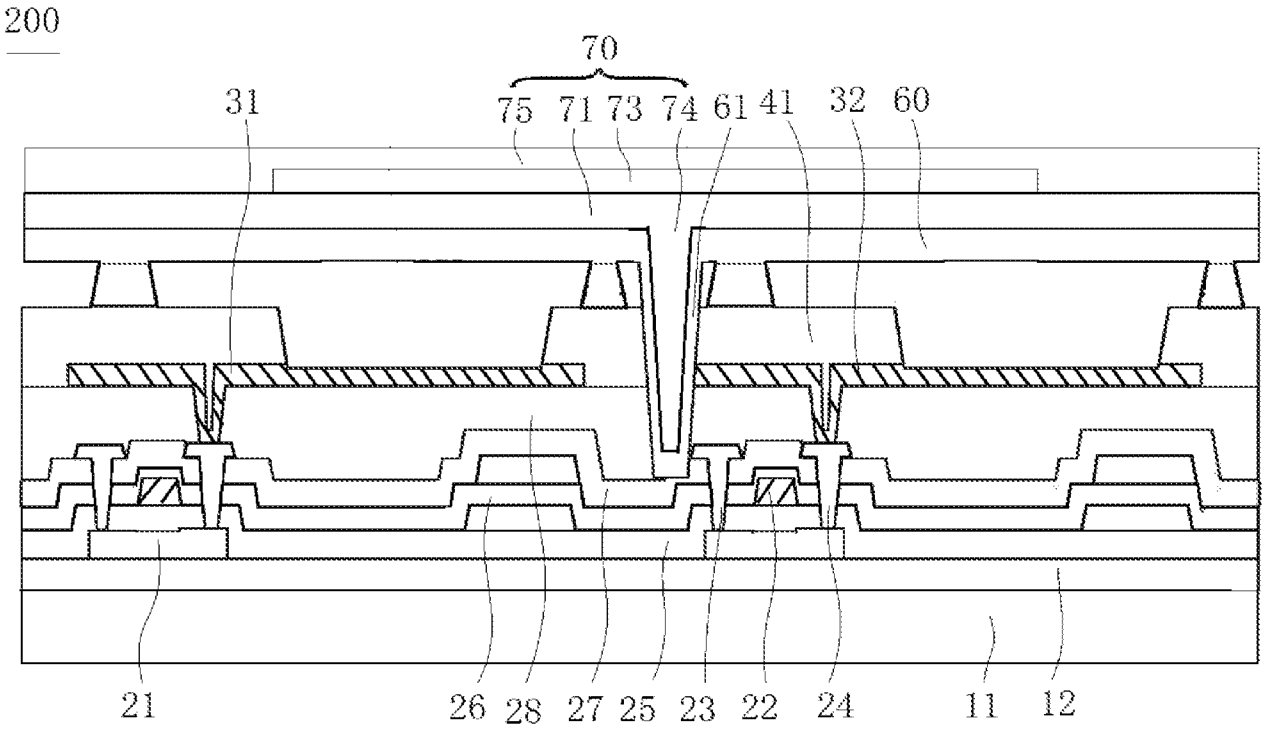

200
70
31
75
71
73
74
61
41
32
60
21
26
28
27
25
23
22
24
11
12

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/084859

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)

H01L27/-

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)

USTXT; WOTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; VEN; CNKI: 显示, 面板, 像素限定, 冲击, 撞击, display, panel, pixel defining, impact

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108735791 A (YUNGU (GUAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 November 2018 (2018-11-02) entire document	1-16
Y	CN 106783881 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs 6-21 and 33-52, and figure 8	1-16
Y	CN 108039418 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 15 May 2018 (2018-05-15) description, paragraphs 78-107, and figures 6 and 7	1-16
A	US 2017084675 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 March 2017 (2017-03-23) entire document	1-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
07 July 2019	**18 July 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/084859

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 108735791 A	02 November 2018	None	
CN 106783881 A	31 May 2017	None	
CN 108039418 A	15 May 2018	US 2018124933 A1	03 May 2018
		KR 20180048247 A	10 May 2018
		KR 2019042168 A	24 April 2019
US 2017084675 A1	23 March 2017	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/084859

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)

H01L27/-

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））

USTXT;WOTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;VEN;CNKI: 显示，面板，像素限定，冲击，撞击，display，panel，pixel defining，impact

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 108735791 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 11月 2日 (2018-11-02) 全文	1-16
Y	CN 106783881 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017-05-31) 说明书第6-21、33-52段，图8	1-16
Y	CN 108039418 A (乐金显示有限公司) 2018年 5月 15日 (2018-05-15) 说明书第78-107段，图6、7	1-16
A	US 2017084675 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2017年 3月 23日 (2017-03-23) 全文	1-16

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 7月 7日	2019年 7月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	陈树华
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28958391

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/084859

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	108735791	A	2018年 11月 2日	无			
CN	106783881	A	2017年 5月 31日	无			
CN	108039418	A	2018年 5月 15日	US	2018124933	A1	2018年 5月 3日
				KR	20180048247	A	2018年 5月 10日
				KR	2019042168	A	2019年 4月 24日
US	2017084675	A1	2017年 3月 23日	无			