

(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 19 日 (19.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/228209 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/106079

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 17 日 (17.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910406243.8 2019 年 5 月 15 日 (15.05.2019) 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: 张明 (ZHANG, Ming); 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)。 杨杰 (YANG, Jie); 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,

(54) Title: DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板

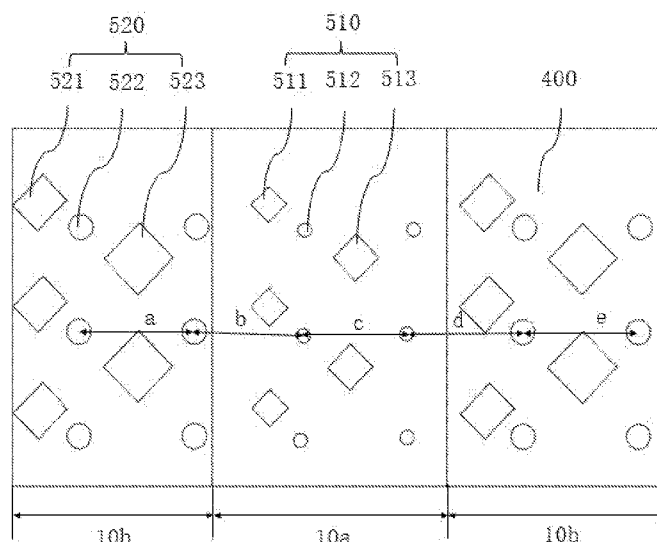


图 3

(57) Abstract: A display panel having a transparent display region and a conventional display region surrounding the transparent display region. Both of the transparent display region and the conventional display region comprise a plurality of subpixel units, and subpixel densities of the two regions are the same. The pixel area of the subpixel units in the transparent display region is less than the pixel area of the subpixel units in the conventional display region.

(57) 摘要: 一种显示面板, 所述显示面板具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域, 其中, 所述透明显示区和所述常规显示区内均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同, 所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域内的子像素单元的像素面积。

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))。

显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种透明显示区域透光率较高的显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)具有自发光、高对比、广视角、低功耗以及可弯折等优点，因此，它受到了大众和研发者的喜爱。其中，柔性OLED更是因其显著的抗弯折性能和轻薄性等特点逐渐占领市场。在此基础上，高屏占比乃至全面屏的显示装置也已经成为开发研究的重点和市场发展趋势。

[0003] 以手机显示面板为例，增加手机显示面板的占屏比和手机外观的美观性，已经成为手机屏幕的主流设计。但是，手机屏幕除了显示功能外，摄像、听筒以及话筒等部件也会影响手机占屏比和美观性。

[0004] 因此，在显示面板上设置一透明显示区域并将摄像头组件设置在透明显示区域的下方的屏下摄像头技术已经成为提高显示面板的占屏比以及实现全面屏的主要技术手段。但是，摄像头组件设放置在显示面板的下方，则摄像头组件的摄像功能及光捕捉能力都会受到显示面板的影响。为了提高屏下摄像头的光捕捉能力和成像效果，需要提高透明显示区域的环境光线的穿透率。

发明概述

技术问题

[0005] 当前，现有技术中较多采用降低像素密度的技术方案，以提高透明显示区域光线穿透率。上述技术方案能达到提高光线穿透率、提高摄像头成像效果的目的，但是会影响透明显示区域的显示效果，造成显示面板的显示差异较大、显示不均匀等问题。而且，由于透明显示区域和常规显示区域的像素密度不同，会造成金属掩膜板(Fine Metal Mask, FMM)制作难度大，显示面板制作成本较高等问题。

[0006] 因此，亟需提供一种透明显示区域的透光率较高的显示面板，以解决上述问题

。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 本申请的目的在于解决上述问题，提供一种透明显示区域的光透过率较高的显示面板以及使用所述显示面板的显示装置。

[0008] 为了实现上述目的，本申请所述显示面板采取了以下技术方案。

[0009] 一种显示面板，具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，其中，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积；所述显示面板包括基板、以及依次层叠设置在所述基板上的TFT电路、子像素电极和光间隔物层，并且其中，所述TFT电路包括多条金属走线；所述光间隔物层具有多个开口，每一所述开口对应并暴露一所述子像素电极；所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度小于所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度。

[0010] 进一步，所述透明显示区域的所述第一电极在所述基板上的正投影完全覆盖所述TFT电路。

[0011] 进一步，所述透明显示区域的所述TFT电路超出所述第一电极尺寸部分的金属走线由透明电极材料制成。

[0012] 进一步，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度为所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度的0.5-0.8倍。

[0013] 一种显示面板，具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，其中所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积。

[0014] 进一步，所述显示面板包括基板、以及依次层叠设置在所述基板上的TFT电路、第一电极和光间隔物层，其中所述TFT电路包括多条金属走线。

[0015] 进一步，所述光间隔物层具有多个开口，每一所述开口对应并暴露一所述第一电极。

- [0016] 进一步，所述光间隔物层由聚丙烯酸酯或聚酰亚胺中的一种或多层制成。
- [0017] 进一步，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度小于所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度。
- [0018] 进一步，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度为所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度的0.5-0.8倍。
- [0019] 进一步，所述透明显示区域的所述第一电极在所述基板上的正投影完全覆盖所述TFT电路。
- [0020] 进一步，所述透明显示区域的所述TFT电路的部分金属走线由透明电极材料制成。
- [0021] 进一步，所述透明显示区域的所述TFT电路超出所述第一电极尺寸部分的金属走线由透明电极材料制成。
- [0022] 进一步，所述第一电极为子像素电极。
- [0023] 进一步，所述TFT电路包括依次层叠设置在所述基板上的第一缓冲层、第二缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极、层间介质层、源/漏极以及平坦层。
- [0024] 进一步，所述透明显示区域以及所述常规显示区域均包括R子像素单元、G子像素单元以及B子像素单元中的一种或多种。
- [0025] 进一步，所述透明显示区域以及所述常规显示区域的R子像素单元、G子像素单元以及B子像素单元分别单独成列排列设置。
- [0026] 进一步，所述透明显示区域和所述常规显示区域的R子像素、G子像素以及B子像素分别为矩形、圆形或正方形。
- [0027] 本申请还提供一种显示装置，所述显示装置包括一项显示面板和一摄像头组件；其中，所述显示面板具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积；并且其中，所述摄像头组件具有一摄像头，所述摄像头与所述显示面板的透明显示区域相对应。所述摄像头组件具有一摄像头，所述摄像头与所述显示面板的透明显示区域相对应。
- [0028] 进一步，所述透明显示区域的形状和尺寸与所述摄像头的形状和尺寸相匹配。

发明的有益效果

有益效果

[0029] 本申请的优点在于：本申请所述显示面板的透明显示区域与常规显示区域的子像素密度相同，从而保证所述透明显示区域良好的显示效果以及整个显示面板的显示均匀性；本申请所述显示面板的透明显示区域的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积，从而降低了透明显示区域的金属开口率，进而提高了透明显示区域透光率；本申请所述显示面板的透明显示区域的子像素单元的TFT电路尺寸小于其第一电极的宽度或者超出第一电极的尺寸的部分采用透明导线，从而进一步提高了透明显示区域的光线穿透率；本申请所述显示面板整体子像素密度相同，从而能简化FMM制作难度，提升蒸镀良率。

[0030] 本申请所述的显示装置，其摄像头组件设置在所述显示面板下方能提高屏占比，有利于实现全面屏设计；同时，所述透明显示区域的光线穿透率较高，能增强所述摄像头组件的光捕捉能力较强和成像效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0031] 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它的附图。

[0032] 图1是本申请所述显示装置的俯视图。

[0033] 图2是本申请所述显示装置的结构示意图。

[0034] 图3是本申请所述显示面板的局部结构示意图。

[0035] 图4是本申请所述显示面板的截面结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0036] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、

完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0037] 如图1、图2所示，本申请提供一种显示面板10，所述显示面板10具有一透明显示区域10a及包围所述透明显示区域10a的常规显示区域10b。

[0038] 请参考图3，所述透明显示区域10a包括多个第一类子像素单元510，所述常规显示区域10b包括多个第二子像素单元520，并且上述两个区域的子像素密度相同。其中，所述透明显示区域内10a的子像素单元500的的像素面积小于所述常规显示区域10b的子像素单元500的的像素面积。也就是说，所述第一类子像素单元510的像素面积小于所述第二类子像素单元520的像素面积。

[0039] 所述显示面板10的显示效果与其子像素密度和像素总面积相关。其中，所述像素总面积为所有子像素单元的像素面积之和，像素总面积增大则显示清晰度提高，像素总面积减少则显示面板10的光透过率提高。而所述子像素密度则直观给出子像素单元的分布的均匀性和疏密程度。

[0040] 本申请所述显示面板10a中所述透明显示区域10a与所述常规显示区域10b的子像素密度相同，减小所述透明显示区域10a内的子像素单元500的像素面积，从而减少了所述透明显示区域10a内的像素总面积，进而降低了所述透明显示区域10a的金属开口率，最终提高了所述透明显示区域10a的光线的穿透率。所述透明显示区域10a的子像素密度与所述常规显示区域10b相同，则子像素单元500分布均匀，保证了所述显示面板10a显示的均匀性，降低了所述显示面板10的显示差异。此外，所述的显示面板10的整个面板具有相同的子像素密度，从而简化了精细金属掩膜板(Fine Metal Mask, FMM)，降低了显示面板10的制作难度和制作成本。

[0041] 请继续参考图2。所述显示面板10b包括多个子像素单元500。所述子像素单元500包括所述第一类子像素单元510和所述第二类子像素单元520。所述第一类子像素单元510包括成列排列设置的第一R子像素单元511、第一G子像素单元512以及第一B子像素单元513；所述第二类子像素单元520包括成列排列设置的第二R子像素单元521、第二G子像素单元522以及第二B子像素单元523。

- [0042] 请继续参考图2。所述第一G子像素单元512间的列间距为c，所述第二G子像素单元522及所述第一G子像素单元512的间距为b，所述第二G子像素单元522的列间距为a，则a、b、和c三者的关系为： $a=b=c$ 。
- [0043] 也就是说，所述显示面板10的G子像素单元的像素间距相同，即所述显示面板10的G子像素单元的像素密度相同。进一步，可以通过调节所述透明显示区域10a与所述常规显示区域10b内R、G、B子像素单元的中心间距，以实现所述透明显示区域10a与所述常规显示区域10b内的子像素单元500的密度相同。
- [0044] 同时，所述第一R子像素单元511的像素面积小于所述第二R子像素单元521的像素面积；所述第一G子像素单元512的像素面积小于所述第二G子像素单元522的像素面积；所述第一B子像素单元513的像素面积小于所述第二B子像素单元523的像素面积。所以，所述透明显示区域10a的像素总面积小于所述常规显示区域10b的像素总面积。也就是说，像素密度相同，减小局部显示区域的子像素单元500的像素面积，能减小所局部显示区域的像素总面积。
- [0045] 本实施例中，所述显示面板10的子像素单元500的间距相同，减小透明显示区域10a的第一类子像素单元510的像素面积，从而能实现所述透明显示区域10a与所述常规显示区域10b的子像素密度相同，而所述透明显示区域10a的像素总面积减少的技术效果。因此，在本实施例所述显示面板10的透明显示区域10a的子像素密度不变、开口率降低、透光率提高。
- [0046] 所述透明显示区域10a总面积为像素总面积与非像素面积之和，在像素总面积一定的情况下，通过减少所述透明显示区域10a的非像素面积区域内的透光性较差的布置线路和元器件等占用的面积或者提高布置线路或元器件的透光性，从而提高所述透明显示区域10a内高透光率区域的面积，进一步提高所述透明显示区域10a的透光率，也可以进一步改进摄像头组件20的光捕捉能力和成像效果。
- [0047] 请参考图4，所述显示面板10包括基板100、设置在所述基板上的TFT电路200、设置在所述TFT电路200上的第一电极300以及层叠设置在所述第一电极300上的光间隔物层400。其中，所述TFT电路200包括多条金属走线。所述光间隔物层400具有多个开口410，每一所述开口410对应并暴露一所述第一电极300，并且

所述透明显示区10a内的开口410的宽度小于所述常规显示区10b内开口410的宽度。

- [0048] 请继续参考图4，所述TFT电路200可以控制每个子像素单元500的发射，或者可以控制每个所述子像素单元500光发射的量。
- [0049] 本实施例中，所述TFT电路200在远离所述基板100的方向上包括依次层叠设置在基板100上的第一缓冲层210、第二缓冲层220、有源层230、栅极绝缘层240、栅极250、层间金属介质层260、源/漏极270以及平坦层280。
- [0050] 所述TFT电路200包括金属走线。其中，所述透明显示区域10a的所述第一电极300在所述基板100上的正投影完全覆盖所述TFT电路200；或者，所述透明显示区域10a内的所述TFT电路200的部分金属走线由透明电极材料制成；或者，所述透明显示区域10a的所述TFT电路200的超出所述第一电极300尺寸部分的金属走线由透明电极材料制成。也就是说，所述TFT电路200可以通过隐藏设置其金属走线或采用由透明电极材料制成的透明走线等方法，进一步提高所述透明显示区域内10a的光线穿透率。
- [0051] 具体实施时，所述透明电极材料由ITO和IGZO中的至少一种制成。氧化铟锡(Indium Tin Oxides, ITO)和铟镓锌氧化物(indium gallium zinc oxide, IGZO)具有很好的透明性和导电性。一方面，由于ITO和IGZO的透明性较好，能够避免非透明走线对所述透明显示区10a的环境光入射光线的遮挡，从而所述提高透明显示区10a透光性；另一方面，由于ITO和IGZO的导电性较好，作为透明走线能够快速传递电流，当需要显示画面时，所述透明显示区10a中的像素的驱动TFT电路能够快速驱动透明显示区10a中的像素发光，从而实现正常显示画面。
- [0052] 请继续参考图4，在所述TFT电路200背离所述基板100的一侧设置一第一电极300，所述第一电极层300和所述TFT电路200电连接。本实施例中，所述第一电极300为子像素电极。
- [0053] 具体实施时，所述第一电极300可以形成透明电极(透反射式)或反射电极或金属电极。
- [0054] 当所述第一电极300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)一种或多种透明电极材料混合形成。

[0055] 当所述第一电极300形成反射电极时,可由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、或这些材料中的任何材料混合形成的反射层,和由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)等透明电极材料形成辅助层,相叠加形成反射电极层这里第一电极300的结构和材料不限于此,并且可以变化。

[0056] 当所述第一电极300形成金属电极时,可由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)等金属电极材料中的一种或多种混合构成。

[0057] 当所述第一电极300为反射电极和金属电极时,所述第一电极300还能起到遮光或反光作用,从而能防止所述显示面板10的自发光或环境光线穿透到有源层230,还能起到保护有源层230的作用。

[0058] 请继续参考图4,在所述第一电极300背离所述基板100的一侧形成一光间隔物层400,所述光间隔物层400具有多个开口410,每一所述开口410对应并暴露一所述第一电极300。所述光间隔物层400通过对应每个第一电极300的开口410(即暴露每个第一电极300中心部分开口)来用于限定子像素。此外,所述光间隔物层400能支撑蒸镀的精细金属掩模板,防止蒸镀过程中所述精细金属掩模板发生凹陷损坏。

[0059] 具体实施时,所述光间隔物层400可以由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺等材料中合适的有机材料或包括合适的无机材料的单一材料层或复合材料层形成。在实际制程中,在所述第一电极300及其所在层的整个表面利用聚丙烯酸酯或聚酰亚胺等材料形成光间隔物层400,然后将所述光间隔物层400进行图案化形成多个开口410,以暴露所述第一电极300的中心。

[0060] 也就是,所述光间隔物层400通过蚀刻不同图案来限定每个子像素的形状或尺寸。例如,在本实施例中,所述光间隔物层400将所述R、G以及B子像素分别限定为矩形、正方形和圆形。同时,通过调整所述透明显示区域10a内的开口的尺寸,能减小所述第一类子像素510的面积。

- [0061] 所述显示面板10还包括层叠设置在所述第一电极300上的有机发光层以及层叠设置在有机发光层上的第二电极。
- [0062] 其中, 所述第一电极、有机发光层以及第二电极层形成一有机发光单元, 通过在所述第一电极300和第二电极之间施加电压可以使所述有机发光层通过电致原理发光。
- [0063] 所述有机发光层包覆设置在所述第一电极300上。具体地, 所述有机发光层蒸镀在所述开口410内。其中, 所述有机发光层由发光材料图层组成。所述发光材料图层包括红光发光材料图层、绿光材料图层、蓝光材料图层或白光发光材料图层中的一种或多种。常见的发光材料包括小分子发光材料、高分子发光材料、树状物发光材料。一般来说, 小分子发光材料常采用真空蒸镀工艺, 高分子发光材料多采用旋转涂覆或喷墨工艺, 树状物发光材料可根据分子量大小选择上述工艺。
- [0064] 所述第二电极层位于所述有机发光层的与所述第一电极300相对的一侧。其中, 所述有机发光层的自发光光线通过所述所述第二电极层穿出。本实施例中, 所述第二电极为阴极。
- [0065] 具体实施时, 所述第二电极层可采用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In₂O₃)等透明电极材料或铝(Al)、银(Ag)或锂(Li)等金属电极材料制成。
- [0066] 具体实施时, 所述有机发光单元还包括至少一有机层, 所述有机层为空穴注入层(HIM)、空穴传输层(HTM)、电子注入层(EIL)或电子传输层(ETL)。
- [0067] 请继续参考图4, 所述基板100为透明或者在可见光波段具有较高的透光率。具体地, 所述基板100可以由诸如玻璃材料、石英、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。
- [0068] 在本实施例中, 所述基板110为柔性基板, 所述柔性基板可以采用抗弯折性能较好和光透过率较高的PI基板。
- [0069] 请继续参考图4, 所述第一缓冲层210和所述第二缓冲层220依次层叠设置在所述基板100上。所述第一缓冲层210或所述第二缓冲层220可以具有包括PET、PE

N、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。所述第一缓冲层210或所述第二缓冲层220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。所述第一缓冲层210或所述第二缓冲层220可以形成在基板100的整个表面上，也可以通过被图案化来形成。

[0070] 请继续参考图4，所述有源层230设置在所述第二缓冲层220背离所述基板100的一侧，并且所述有源层230上形成有沟道区。具体实施时，所述有源层230可以由非晶硅层、氧化硅层金属氧化物、多晶硅层或者有机半导体材料形成。

[0071] 本实施例中，所述有源层230由非晶硅形成多晶硅后进行离子型掺杂形成，其中离子掺杂包括将多晶硅的两端掺杂为N型，然后对该N型进行重型掺杂，以增强导电性。

[0072] 请继续参考图4，所述栅极绝缘层（GI）240位于所述有源层230背离所述基板100的一侧。所述栅极绝缘层240的材料由氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)中的一种或多种。

[0073] 请继续参考图4，所述栅极250层叠设置在所述栅极绝缘层240背离所述基板100的一侧。在本实施例中，所述栅极层250叠设置在所述有源层230的沟道区的上方。应理解，所述栅极250可以存在多种布置方式，例如底栅式、顶栅式或双栅式，本申请在此不作限定。

[0074] 请继续参考图4，在所述栅极250上形成层间介质层（ILD）260，所述层间介质层260用于将所述有源层230、所述栅极240与所述第一电极层300绝缘。并且，所述层间介质层260的分别位于所述有源层230的沟道区的两侧分别设置有第一过孔和第二过孔。

[0075] 具体实施时。所述ILD层260为SiO_x或SiN_x或者SiN_x和SiO_x的复合层。在实际制程中，所述层间介质层（ILD）260采用等离子增强化学气相沉积工艺沉积形成。

[0076] 请继续参考图4，在所述层间介质层260上形成源/漏极270，所述源/漏极270分别通过所述第一过孔和所述第二过孔贯穿所述层间介质层270并分别连接到所述有源层230的掺杂区。

- [0077] 考虑到导电性，源/漏极270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。
- [0078] 请继续参考图4，在所述源/漏极层270上形成一平坦层(PLN) 280。本实施例中，所述平坦层270为透明材料，以提高所述透明显示区域10a光线穿透率，当然，本领域的技术人员可以理解的是，所述平坦层280也可以为不透明材料，以作为黑矩阵(black matrix, BM)。
- [0079] 如图1和图2所示，本申请还提供一种显示装置1，所述显示装置1包括层叠设置的一显示面板10和一摄像组件20，其中，所述显示面板10采用本申请所述的显示面板10，所述摄像头组件20具有一摄像头，且所述摄像头与所述显示面板10的透明显示区域10a相对应。并且，所述透明显示区域10a的形状和尺寸与所述摄像头相匹配。
- [0080] 在本实施例中，所述透明显示区域10a为封闭的圆形。具体实施时，所述显示装置1中的所述透明显示区域10a和摄像头的形状和尺寸等可以根据实际设计要求进行改动，本申请对此不作限定。
- [0081] 在本申请实施例所提供的显示装置1中，当进行拍摄时，所述透明显示区域10a不发光；此时，拍摄物的成像光信号即其漫反射光信号，依次穿过显示面板10入射至所述摄像头组件20的摄像头中，获得拍摄物的拍摄影像。不拍摄时，所述摄像头组件20处于非工作状态，所述透明显示区域10a的有机发光单元自发光，所述有机发光层的自发光光线射出进行显示。
- [0082] 本申请所述的显示装置1中所述摄像头组件20设置在所述显示面板10下方，能提高屏占比，有利于实现全面屏设计；本申请所述显示装置1的透明显示区域10a的光透过率较高，则所述摄像头组件20的入射光量增多，进而摄像头组件20的成像效果较好；本申请所述显示装置1的整个显示面板10的子像素密度均匀，能简化FMM制作难度，提升蒸镀良，降低显示装置1的制作成本和制作难度。
- [0083] 以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进

和润饰也应视为本申请的保护范围。在此处键入本发明的实施方式描述段落。

工业实用性

[0084] 本申请的主题可以在工业中制造和使用，具备工业实用性。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，其中所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，其中，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积；
- 所述显示面板包括基板、以及依次层叠设置在所述基板上的TFT电路、子像素电极和光间隔物层，并且其中，
- 所述TFT电路包括多条金属走线；
- 所述光间隔物层具有多个开口，每一所述开口对应并暴露一所述子像素电极；所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度小于所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述第一电极在所述基板上的正投影完全覆盖所述TFT电路。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述TFT电路超出所述第一电极尺寸部分的金属走线由透明电极材料制成。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度为所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度的0.5-0.8倍。
- [权利要求 5] 一种显示面板，具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，其中所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，其中，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的显示面板，其中，所述显示面板包括基板、以及依次层叠设置在所述基板上的TFT电路、第一电极和光间隔物层，其中所述TFT电路包括多条金属走线。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述光间隔物层具有多个开口

，每一所述开口对应并暴露一所述第一电极。

- [权利要求 8] 如权利要求7所述的显示面板，其中，所述光间隔物层由聚丙烯酸酯或聚酰亚胺中的一种或多层制成。
- [权利要求 9] 如权利要求7所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度小于所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度。
- [权利要求 10] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述光间隔物层的开口宽度为所述常规显示区域的所述光间隔物层的开口宽度的0.5-0.8倍。
- [权利要求 11] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述第一电极在所述基板上的正投影完全覆盖所述TFT电路。
- [权利要求 12] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述TFT电路的部分金属走线由透明电极材料制成。
- [权利要求 13] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述透明显示区域的所述TFT电路超出所述第一电极尺寸部分的金属走线由透明电极材料制成。
- [权利要求 14] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述第一电极为子像素电极。
- [权利要求 15] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述TFT电路包括依次层叠设置在所述基板上的第一缓冲层、第二缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极、层间介质层、源/漏极以及平坦层。
- [权利要求 16] 如权利要求5所述的显示面板，其中，所述透明显示区域以及所述常规显示区域均包括R子像素单元、G子像素单元以及B子像素单元中的一种或多种。
- [权利要求 17] 如权利要求16所述的显示面板，其中，所述透明显示区域以及所述常规显示区域的R子像素单元、G子像素单元以及B子像素单元分别单独成列排列设置。
- [权利要求 18] 如权利要求16所述的显示面板，其中，所述透明显示区域和所述常规显示区域的R子像素、G子像素以及B子像素分别为矩形、圆形或正方形。

- [权利要求 19] 一种显示装置，所述显示装置包括一显示面板和一摄像头组件；其中，所述显示面板具有一透明显示区域及包围所述透明显示区域的常规显示区域，所述透明显示区域和所述常规显示区域均包括多个子像素单元并且两个区域内的子像素密度相同，所述透明显示区域内的子像素单元的像素面积小于所述常规显示区域的子像素单元的像素面积；并且其中，所述摄像头组件具有一摄像头，所述摄像头与所述显示面板的透明显示区域相对应。
- [权利要求 20] 如权利要求19所述的显示装置，其中，所述透明显示区域的形状和尺寸与所述摄像头的形状和尺寸相匹配。

1

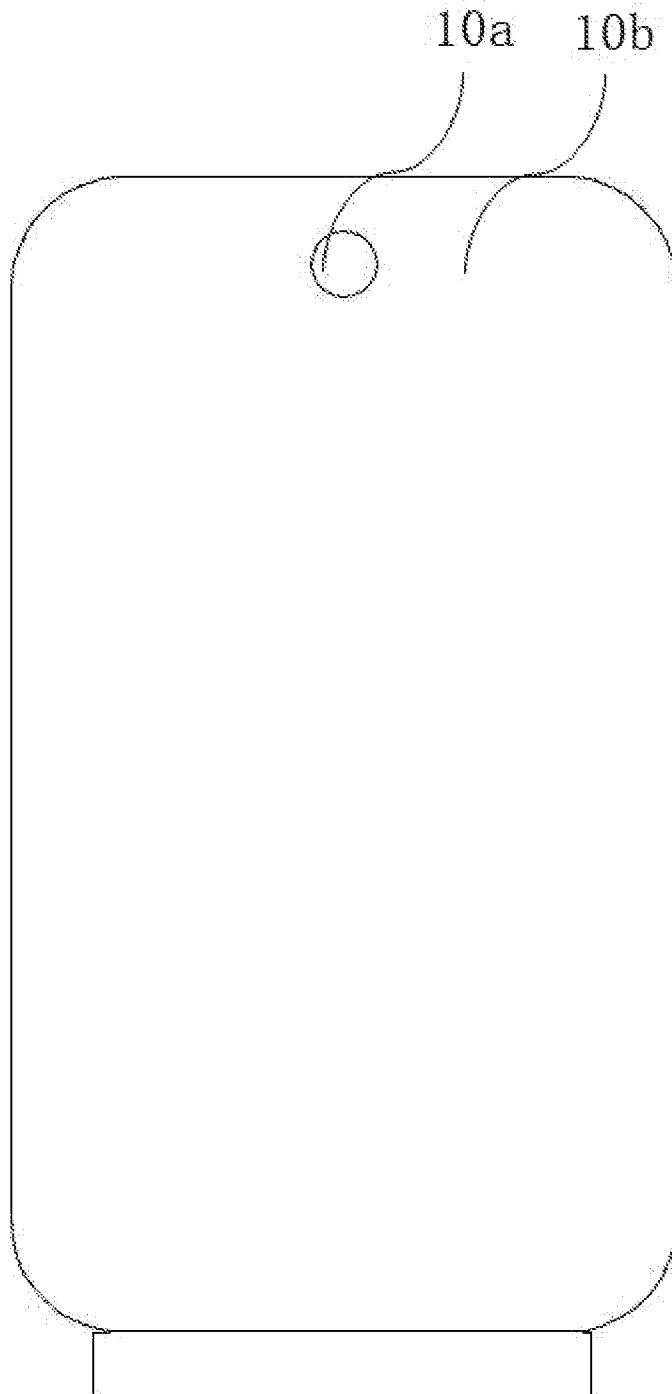


图 1

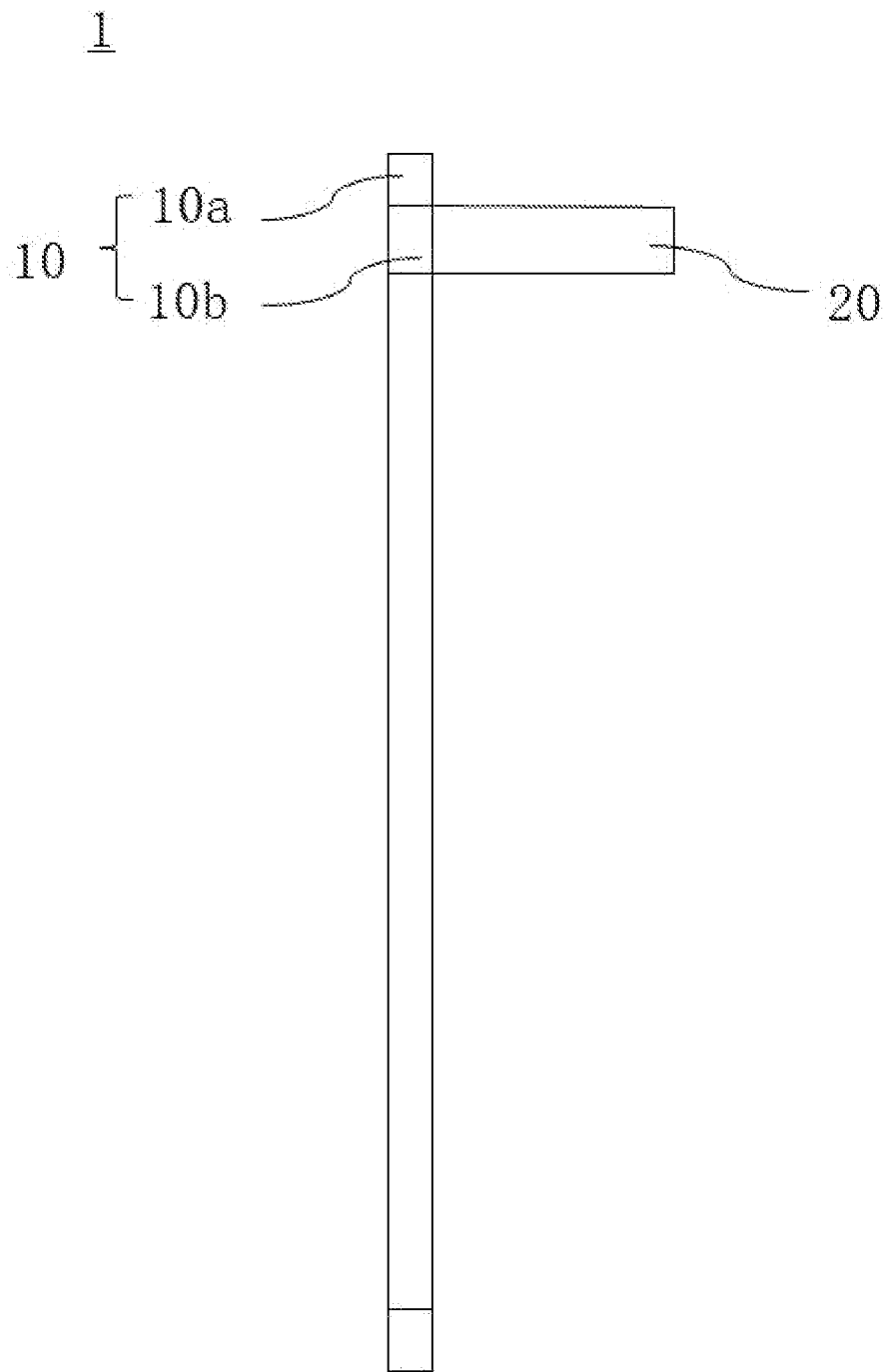


图 2

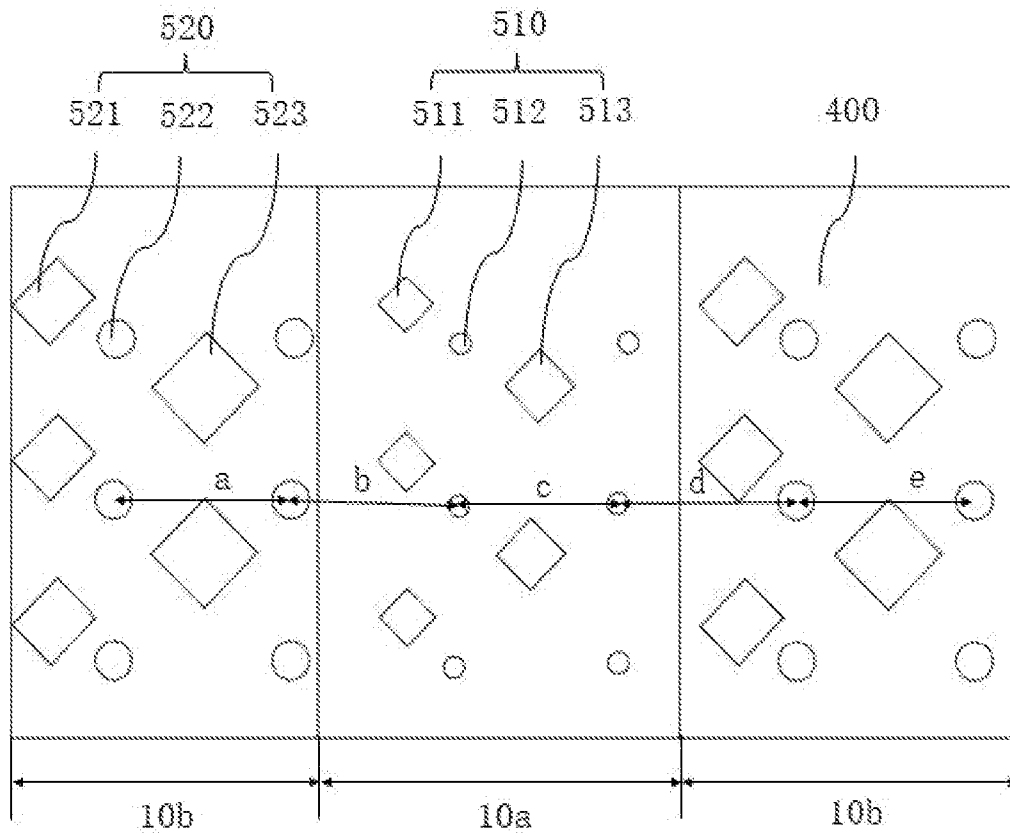


图 3

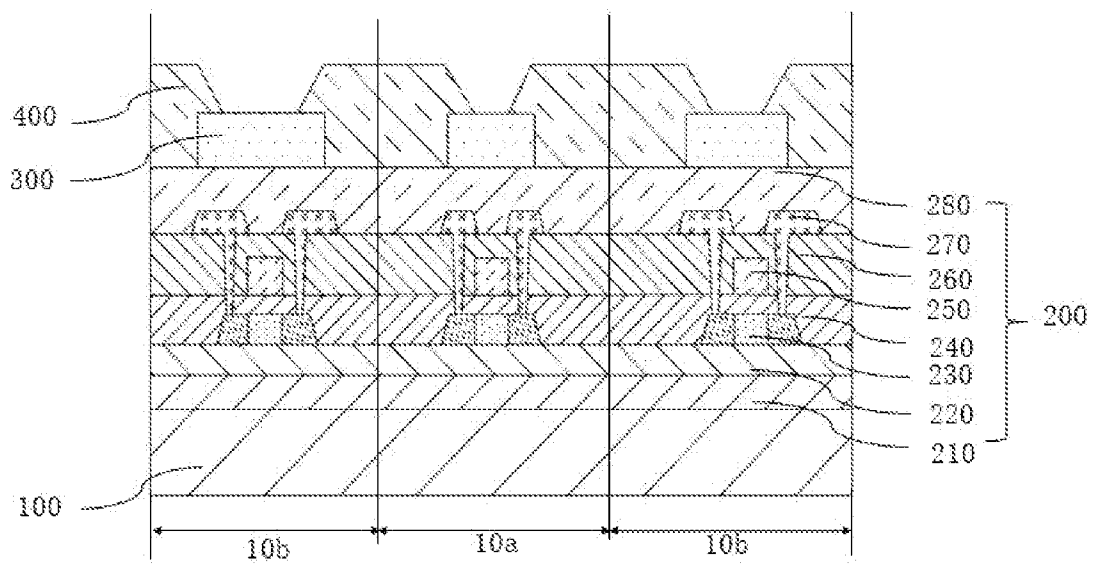


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/106079

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

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 显示, 像素, 象素, 画素, 透明, 透光, 可视, 摄像头, 感光, 密度, 数量, 分辨率, 面积, 尺寸, 开口, 覆盖, display, pixel, density, number, resolution, transparent, perspective, area, size, opening, cover

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110098238 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 August 2019 (2019-08-06) description, paragraphs [0007]-[0077], and figures 1-4	1-20
X	CN 108922900 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) description, paragraphs [0048]-[0061], [0080] and [0081], and figure 5	1, 4-10, 14-20
Y	CN 108922900 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) description, paragraphs [0048]-[0061], [0080] and [0081], and figure 5	2, 3, 11-13
Y	US 2011175097 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 21 July 2011 (2011-07-21) description, paragraphs [0023]-[0049], and figure 1	2, 11
Y	CN 101128939 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 20 February 2008 (2008-02-20) description, page 3, paragraph 2 to page 7, third-to-last paragraph, and figure 1	3, 12, 13
A	US 2016276615 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 September 2016 (2016-09-22) 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

10 February 2020

Date of mailing of the international search report

20 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/CN2019/106079

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110098238	A	06 August 2019	None			
CN	108922900	A	30 November 2018	None			
US	2011175097	A1	21 July 2011	KR	101084189	B1	17 November 2011
				JP	2011150992	A	04 August 2011
				KR	20110085780	A	27 July 2011
				US	8530910	B2	10 September 2013
				JP	5240796	B2	17 July 2013
CN	101128939	A	20 February 2008	EP	1854146	A1	14 November 2007
				TW	200640013	A	16 November 2006
				CN	101128939	B	12 January 2011
				JP	2006245031	A	14 September 2006
				WO	2006093029	A1	08 September 2006
				KR	100909547	B1	27 July 2009
				US	7633090	B2	15 December 2009
				EP	1854146	B1	17 July 2019
				TW	I318797	B	21 December 2009
				US	2006194500	A1	31 August 2006
				KR	20070091681	A	11 September 2007
US	2016276615	A1	22 September 2016	US	9601709	B2	21 March 2017
				US	2017162633	A1	08 June 2017
				US	10056434	B2	21 August 2018
				KR	20160113378	A	29 September 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/106079

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 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)) CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI, IEEE: 显示, 像素, 象素, 画素, 透明, 透光, 可视, 摄像头, 感光, 密度, 数量, 分辨率, 面积, 尺寸, 开口, 覆盖, display, pixel, density, number, resolution, transparent, perspective, area, size, opening, cover																							
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>PX</td> <td>CN 110098238 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 说明书第[0007]-[0077]段, 附图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5</td> <td>1, 4-10, 14-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5</td> <td>2-3, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011175097 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011年 7月 21日 (2011 - 07 - 21) 说明书第[0023]-[0049]段, 附图1</td> <td>2, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101128939 A (卡西欧计算机株式会社) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第3页第2段-第7页倒数第3段, 附图1</td> <td>3, 12-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016276615 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 22日 (2016 - 09 - 22) 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	PX	CN 110098238 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 说明书第[0007]-[0077]段, 附图1-4	1-20	X	CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5	1, 4-10, 14-20	Y	CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5	2-3, 11-13	Y	US 2011175097 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011年 7月 21日 (2011 - 07 - 21) 说明书第[0023]-[0049]段, 附图1	2, 11	Y	CN 101128939 A (卡西欧计算机株式会社) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第3页第2段-第7页倒数第3段, 附图1	3, 12-13	A	US 2016276615 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 22日 (2016 - 09 - 22) 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																					
PX	CN 110098238 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 说明书第[0007]-[0077]段, 附图1-4	1-20																					
X	CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5	1, 4-10, 14-20																					
Y	CN 108922900 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第[0048]-[0061]段、第[0080]-[0081]段, 附图5	2-3, 11-13																					
Y	US 2011175097 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011年 7月 21日 (2011 - 07 - 21) 说明书第[0023]-[0049]段, 附图1	2, 11																					
Y	CN 101128939 A (卡西欧计算机株式会社) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第3页第2段-第7页倒数第3段, 附图1	3, 12-13																					
A	US 2016276615 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 9月 22日 (2016 - 09 - 22) 全文	1-20																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 20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		授权官员 杨燕 电话号码 86-(10)-53961450																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/106079

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	110098238	A	2019年 8月 6日	无			
CN	108922900	A	2018年 11月 30日	无			
US	2011175097	A1	2011年 7月 21日	KR	101084189	B1	2011年 11月 17日
				JP	2011150992	A	2011年 8月 4日
				KR	20110085780	A	2011年 7月 27日
				US	8530910	B2	2013年 9月 10日
				JP	5240796	B2	2013年 7月 17日
CN	101128939	A	2008年 2月 20日	EP	1854146	A1	2007年 11月 14日
				TW	200640013	A	2006年 11月 16日
				CN	101128939	B	2011年 1月 12日
				JP	2006245031	A	2006年 9月 14日
				WO	2006093029	A1	2006年 9月 8日
				KR	100909547	B1	2009年 7月 27日
				US	7633090	B2	2009年 12月 15日
				EP	1854146	B1	2019年 7月 17日
				TW	1318797	B	2009年 12月 21日
				US	2006194500	A1	2006年 8月 31日
				KR	20070091681	A	2007年 9月 11日
US	2016276615	A1	2016年 9月 22日	US	9601709	B2	2017年 3月 21日
				US	2017162633	A1	2017年 6月 8日
				US	10056434	B2	2018年 8月 21日
				KR	20160113378	A	2016年 9月 29日