

(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
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/119284 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/117333
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 20 日 (20.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司(SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。
- (72) 发明人: 洪定洋(HONG, Dingyang); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙)(TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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,

(54) **Title:** RESONANT CAVITY STRUCTURE OF PIXEL OF OLED DISPLAY PANEL, AND OLED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: OLED显示面板的像素的共振腔结构和OLED显示面板

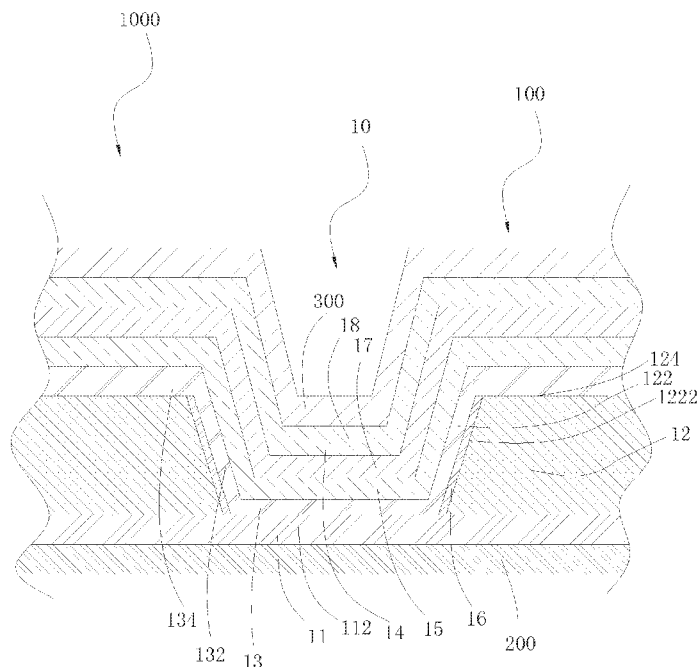


图 1

(57) **Abstract:** A resonant cavity structure (10) of a pixel (100) of an OLED display panel (1000). The resonant cavity structure (10) comprises a PDL (12) formed with a through groove (122) and having a through-groove side face (1222), a resonant cavity (14) formed in the through groove (122), and a reflective film (16) formed in the through groove (122) and covering the through-groove side face (1222). By covering the PDL (12) with the reflective film (16), the resonant cavity (14) can reflect the light incident to the PDL (12) back to the resonant cavity (14), so as to finally emit light, improving the light emission efficiency.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种 OLED 显示面板(1000)的像素(100)的共振腔结构(10)。共振腔结构(10)包括形成有通槽(122)并具有通槽侧面(1222)的PDL(12)、形成于通槽(122)内的共振腔(14)和形成于通槽(122)内且覆盖通槽侧面(1222)的反射膜(16)。共振腔(14)通过在PDL(12)上覆盖反射膜(16), 可将射向PDL(12)的光线反射回共振腔(14)从而能最终出光, 提高出光效率。

OLED 显示面板的像素的共振腔结构和 OLED 显示面板

技术领域

本发明涉及显示器技术领域，特别涉及一种有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示屏的像素的共振腔结构和 OLED 显示面板。

背景技术

相关技术中的 OLED 显示面板的像素的共振腔结构在像素定义层 (Pixel Define Layer, PDL) 形成的通槽内形成有共振腔。工作时，共振腔内的部分光线可能射向 PDL 并被 PDL 材料吸收或折射出共振腔，无法最终出射，导致 OLED 显示面板的像素的出光效率下降。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种 OLED 显示面板的像素的共振腔结构。

本发明实施方式的共振腔结构可以用于 OLED 显示面板的像素。共振腔结构包括 PDL、共振腔和反射膜。PDL 形成有通槽并包括有通槽侧面。共振腔形成于通槽内，反射膜形成于通槽内且覆盖通槽侧面。

本发明实施方式的 OLED 显示面板包括 TFT 基板和多个形成于 TFT 基板上且呈阵列排布的像素，每个像素包括共振腔结构。

本发明实施方式的共振腔结构和 OLED 显示面板通过在通槽侧面覆盖反射膜，将射向 PDL 的光线反射回共振腔从而提升像素的光线出射率。

本发明实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明的实施方式的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明实施方式的 OLED 显示面板的部分剖面示意图。

图 2 是本发明实施方式的 OLED 显示面板的平面示意图。

图 3 是相关技术的共振腔结构的工作原理示意图。

图 4 是本发明实施方式的共振腔结构的工作原理示意图。

图 5 是本发明实施方式的反射膜材料堆叠顺序与厚度的示意图。

图 6 是本发明实施方式的反射膜材料搭配共振腔结构的出光频谱图。

主要元件符号说明：OLED 显示面板 1000、像素 100、共振腔结构 10、阳极层 11、阳极层顶面 112、PDL 12、通槽 122、通槽侧面 1222、PDL 顶面 124、反射膜 16、空穴层 13、腔内部分 132、外延部分 134、发光层 15、电子层 17、阴极层 18、共振腔 14、TFT 基板 200、光取出层 300。

具体实施方式

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的实施方式的不同结构。为了简化本发明的实施方式的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明的实施方式可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明的实施方式提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

请参阅图 1 和图 2，本发明实施方式的共振腔结构 10 可以应用于 OLED 显示面板 1000 的像素 100。共振腔结构 10 包括 PDL 12、共振腔 14 和反射膜 16。PDL 12 形成有通槽 122 并包括有通槽侧面 1222。共振腔 14 形成于通槽 122 内。反射膜 16 形成于通槽 122 内且覆盖通槽侧面 1222。

本发明实施方式 OLED 显示面板 1000 包括 TFT 基板 200 和多个形成于 TFT 基板 200 上且呈阵列排布的像素 100。

本发明实施方式的共振腔结构 10 和 OLED 显示面板 1000 通过在 PDL 12 上覆盖反射膜 16，可将射向 PDL 12 的光线反射回共振腔 14 从而能最终出光，提高出光效率。

OLED 显示面板 1000 属于有机发光二极管、有机电激光显示或者有机发光

半导体技术，具有自发光、广视角、高对比度、低耗电、较高反应速度等优点，已经越来越受到欢迎，并得到越来越广泛的应用，例如，本发明实施方式的 OLED 显示面板 1000 可以应用于手机或平板电脑等消费性电子产品，具有较高的经济价值。

工作的时候，OLED 显示面板 1000 可以用于显示画面，而每个像素 100 可以用于显示画面的一个像素 100 的颜色和亮度等画面信息。

在某些实施方式中，PDL 12 可以由有机光刻胶制成，但不仅限于上述材料，可根据具体需求采用合适的材料。

有机光刻胶又称光致抗蚀剂，是一种有机化合物，由感光树脂、增感剂和溶剂三种主要成分组成的对光敏感的混合液体。感光树脂经光照后，在曝光区能很快地发生光固化反应，使得这种材料的物理性能，特别是溶解性、亲合性等发生明显变化。经适当的溶剂处理，溶去可溶性部分，能够得到所需图像。有机光刻胶是微制造领域重要的材料，是半导体工业核心的工艺技术，现广泛用于光电信息产业精细图形线路的加工制作，是精细加工技术的重要材料。

在某些实施方式中，通槽 122 呈倒圆台形，通槽 122 形成有通槽侧面 1222，通槽侧面 1222 为向上向外倾斜的斜面。

如此，通槽 122 形状规则，易于加工、制造。而通槽侧面 1222 可以缩短光线在 OLED 显示面板 1000 内的传输距离，减少光线在传输过程中的能量损耗，提高传输效率。

当然，PDL 12 可以不限于上述实施方式提到的材料，通槽 122 和通槽侧面 1222 的形状也可以根据具体需求采用合适的材料和形状，并不限于上述实施方式讨论的形状。

在某些实施方式中，反射膜 16 对预定波长范围的光线的反射率大于预定值而对所述预定波长范围外的光线的反射率小于所述预定值。

如此，反射膜 16 可以与共振腔结构 10 配合调整出光光谱，从而使 OLED 显示面板 1000 具有突出显示的效果。具体的，对于 OLED 显示面板 1000，为了获得彩色显示效果，一般包括有彩色像素 100 阵列，例如以拜耳阵列(Bayer pattern)。因此，对于每个像素 100，要求只能输出预定颜色(即预定波长范围)，例如红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)。

一般自发光的光线都具有较宽的光谱，而共振腔 14 通过预定设计(例如设计共振腔 14 的光程长度)就可以筛选预定波长的光线出射。本发明实施方式在叠加

反射膜 16 的辅助波长调整效果,可以进一步改善共振腔 14 的出射光线的光谱,提升 OLED 显示面板 1000 的彩色显示效果。

下面以 OLED 显示面板 1000 的绿色的像素 100 为例说明增加反射膜 16 对出光光谱的改善效果。

请参阅图 3,图 3 为增加反射膜 16 前绿色的像素 100 的共振腔结构 10 的出光光谱曲线示意图。其中,横轴表示光线的波长,纵轴表示出光效率,其中,曲线 A 为自发光的光谱曲线,或者说,未经过共振腔 14 筛选波长的光谱曲线,而曲线 B 为经过共振腔 14 筛选波长后的光谱曲线。可见,在未经过共振腔 14 筛选前,近乎整个可见光都可以出射,而且有比较大的出射效率,而在经过共振腔 14 后,只有部分波长(例如 524nm~540nm,即预定波长范围)的光线的出射效率较高(例如超过 60%,即预定值)。

请参阅图 4,为增加反射膜 16 后绿色的像素 100 的共振腔结构 10 的出光光谱曲线示意图。同样的,横轴表示光线的波长,纵轴表示出光效率,其中,曲线 A 为自发光的光谱曲线,或者说,未经过共振腔 14 筛选波长的光谱曲线,而曲线 B'为经过共振腔 14 筛选波长后的光谱曲线。可见,在增加反射膜 16 后,光谱特性得到改善,预定波长范围内的光线的出光效率更高,而预定波长范围外的光线的出光效率进一步受到抑制。

以上仅以绿色的像素 100 为例说明增加反射膜 16 后的出光光谱特性得到改善,可以理解,对于红色和蓝色的像素 100 具有同样情况,在这里不再累述。

在某些实施方式中,反射膜 16 可以包括高折射率层和低折射率层交替堆叠结构,高折射率可以大于等于 1.97,低折射率可以小于等于 1.38。

实验证明,采用这样的结构具有达到较高的反射效果。

在某些实施方式中,高折射率层的厚度可以为 68.52nm,低折射率层的厚度可以为 97.83nm。

实验证明,采用这样的厚度具有达到较高的反射效果。

高折射率层可以采用 ZrO_2 制成,低折射率层可以采用 MgO_2 制成。

ZrO_2 与 MgO_2 具有高熔点、高电阻率、高折射率和低热膨胀系数的性质,作为反射膜 16 结构稳定,工艺简单,可以降低生产成本。

在某些实施方式中,高低折射率层可以为 9 层,高折射率层可以为第 1、3、5、7、9 层,低折射率层可以为第 2、4、6、8 层。

实验证明,采用这样的厚度具有达到较高的反射效果。

请参阅图 5，作为一个例子，反射膜 16 可以采用如表格所示的 9 层结构 (Layer)、材料 (Material)、光学厚度 (QWOT) 和厚度 (Thickness)。

请参阅图 6，为对应图 5 所示例子的反射膜 16 的光谱特性曲线图，其中，横轴表示波长，纵轴表示反射率。可见，反射膜在工作波长 450-650nm 之间的反射率达到 40% 以上，峰值在 500-550nm 之间，反射率大于 90%，具有较为理想的反射光谱特性。

当然，反射膜 16 可以不限于上述提到的材料、厚度、堆叠顺序与折射率高低，而可以根据具体需求采用合适的材料、厚度、堆叠顺序与折射率高低。

在某些实施方式中，共振腔结构 10 还包括阳极层 11、空穴层 13、发光层 15、电子层 17 和阴极层 19。PDL 12 形成于阳极层 11 上。空穴层 13 形成于阳极层 11 上。发光层 15 形成于空穴层 13 上。电子层 17 形成于发光层 15 上。阴极层 18 形成于电子层 17 上。阳极层 11 与阴极层 18 形成共振腔 14，阳极层 11 与阴极层 18 之间的距离可以为共振腔 14 的光程长度。

也即是说，OLED 显示面板 1000 采用上发光型 OLED 显示技术，通过给阳极层 11 及阴极层 19 通电，将经由电子层 17 的电子及空穴层 13 的空穴在发光层 15 结合并发光，光线在共振腔 14 内进行光线共振从而取得较好的发光效果。

在某些实施方式中，阳极层 11 可以采用高功函数与可透光性的有机材料，例如氧化铟锡 (Indium tin oxide, ITO)。

ITO 是一种具有良好透明导电性能的金属化合物，具有禁带宽、可见光谱区光透射率高和电阻率低特性，广泛地应用于平板显示器件、太阳能电池、特殊功能窗口涂层及其他光电器件领域。

当然，阳极层 11 材料也不限于 ITO，而可以根据具体需求采用合适的材料。

在某些实施方式中，空穴层 13 包括腔内部分 132 和外延部分 134。腔内部分 132 形成于通槽 122 内，覆盖阳极层顶面 112 和反射膜 16。外延部分 134 自腔内部分 132 延伸，覆盖 PDL 顶面 124。

空穴层 13 起电洞传输作用，在工作状态时通常易发生热聚集作用，所需材料不仅需要有很高的电子传输效率，也需具备优良的表面稳定性。因此，在某些实施方式中，空穴层 13 可以采用芳香胺荧光化合物，可以由 TPD、TADTA 中的至少一种制成，但不仅限于一种，可根据具体需求具体选择。

某些实施方式中，电子在发光层 15 结合发光，发光层 15 材料与电子层 17 或空穴层 13 相同，在此论述的发光层 15 与电子层材料相同，可以由 Alq、Baq、

DPVBi 至少一种制成，但不仅限于一种。

其中，Alq 被用于绿光，而 Balq 和 DPVBi 则被应用于蓝光，以上材料制膜安定性高、热稳定且电子传输性优秀，能够提高发光率，减少部件损耗，延长使用寿命。

在某些实施方式中，电子层 17 材料为荧光染料化合物，可以由 Alq、Znq、Ga_q、Beb_q、Bal_q、DVPBi、ZnSPB、PBD、OXD、BBOT 至少一种制成，但不仅限于其中一种。

上述材料具备在固态下有较强荧光、载子传输性能好、热稳定性和化学稳定性佳、量子效率高且能够真空蒸镀的特性，又容易获取，能够降低生产成本。

在某些实施方式中，阴极层 18 可以采用低功函数的金属或合金，例如可以由 Al、Ag、Mg、Mg-Ag 至少一种制成，但不仅限于其中一种。

上述材料质坚量轻、密度低、散热性较好、抗压性较强，能充分满足高度集成化、轻薄化、微型化、抗摔撞及散热的要求，有着良好的导电性能，可以增加元件的发光效率，降低生产成本。

在某些实施方式中，阳极层 11、PDL 12、反射膜 16、空穴层 13、发光层 15、电子层 17、阴极层 18，可以通过真空蒸镀工艺形成于所处位置上，例如可以采用有机薄膜的真空蒸镀工艺和金属电极的真空蒸镀工艺。

OLED 显示面板 1000 需要在高真空腔室中蒸镀多层有机薄膜，薄膜的质量关系到 OLED 显示面板 1000 的质量和寿命。在高真空腔室中设有多个放置有机材料的蒸发舟，加热蒸发舟蒸镀有机材料，并利用石英晶体振荡器来控制膜厚。ITO 放置在可加热的旋转样品托架上，其下面放置的金属掩模板控制蒸镀图案。在我们的真空蒸镀设备上进行的蒸镀实验，实验结果表明，有机材料的蒸发温度一般在 170℃~400℃之间、ITO 样品基底温度在 100℃~150℃、蒸发速度在 1 晶振点~10 晶振点/秒(即约 0.1nm~1nm/s)、蒸发腔的真空度在 5×10^{-4} pa~ 3×10^{-4} pa 时蒸镀的效果较佳。

OLED 显示面板 1000 的金属电极仍要在真空腔中进行蒸镀，金属电极通常使用低功函数的活泼金属，因此在有机材料薄膜蒸镀完成后进行蒸镀。常用的金属电极有 Mg/Ag、Mg:Ag/Ag、Li/Al、LiF/Al 等。用于金属电极蒸镀的舟通常采用钼、钽和钨等材料制作，以便用于不同的金属电极蒸镀(主要是防止舟金属与蒸镀金属起化学反应)。金属电极材料的蒸发一般用加热电流来表示，在我们的真空蒸镀设备上进行的蒸镀实验，实验结果表明，金属电极材料的蒸发加热电流一

一般在 70a~100a 之间(个别金属要超过 100a)、ITO 样品基底温度在 80℃左右、蒸发速度在 5 晶振点~50 晶振点/秒(即约 0.5nm~5nm/s)、蒸发腔的真空度在 $7 \times 10^{-4}\text{pa} \sim 5 \times 10^{-4}\text{pa}$ 时蒸镀的效果较佳。

真空蒸镀工艺简单,得到的各层薄膜的纯度很高,能有效提升部件质量,提高工作效率,降低生产成本。

当然,各层间的处理工艺不限于真空蒸镀工艺,可根据具体需求采用更合适的处理方式。

制造过程中,可以对 ITO 基板 200 做前处理。

具体的,ITO 基板 200 前处理可以包括以下前处理工艺。

其一为 ITO 表面平整度。ITO 已广泛应用在商业化的显示器面板制造,其具有高透射率、低电阻率及高功函数等优点。一般而言,利用射频溅镀法(RF sputtering)所制造的 ITO,易受工艺控制因素不良而导致表面不平整,进而产生表面的尖端物质或突起物。另外高温锻烧及再结晶的过程亦会产生表面约 10 ~ 30nm 的突起层。这些不平整层的细粒之间所形成的路径会提供空穴直接射向阴极的机会,而这些错综复杂的路径会使漏电流增加。一般有三个方法可以解决这表面层的影响。一是增加空穴层的厚度以降低漏电流,此方法多用于高分子发光二极管及空穴层较厚的 OLED(~200nm)。二是将 ITO 玻璃再处理,使表面光滑。三是使用其它镀膜方法使表面平整度更好。

其二为 ITO 功函数的增加。当空穴由 ITO 注入发光层 15 时,过大的位能差会产生萧基能障,使得空穴不易注入,因此如何降低 ITO /发光层 15 接口的位能差则成为 ITO 前处理的重点。一般我们使用 O₂-Plasma 方式增加 ITO 中氧原子的饱和度,以达到增加功函数之目的。ITO 经 O₂-Plasma 处理后功函数可由原先之 4.8eV 提升至 5.2eV,与发光层 15 的功函数已非常接近。

加入辅助电极,由于 OLED 显示面板 1000 的像素 100 为电流驱动组件,当外部线路过长或过细时,于外部电路将会造成严重之电压梯度,使真正落于 OLED 显示面板 1000 的像素 100 组件之电压下降,导致面板发光强度减少。由于 ITO 电阻过大(10 ohm / square),易造成不必要之外部功率消耗,增加一辅助电极以降低电压梯度成了增加发光效率、减少驱动电压的快捷方式。铬(Cr: Chromium)金属是常被用作辅助电极的材料,它具有对环境因子稳定性佳及对蚀刻液有较大的选择性等优点。然而它的电阻值在膜层为 100nm 时为 2 ohm / square,在某些应用时仍属过大,因此在相同厚度时拥有较低电阻值的铝(Al: Aluminum)

金属(0.2 ohm / square)则成为辅助电极另一较佳选择。但是,铝金属的高活性也使其有信赖性方面之问题因此,多叠层之辅助金属则被提出,如:Cr / Al / Cr 或 Mo / Al / Mo,然而此类工艺增加复杂度及成本,故辅助电极材料的选择成为 OLED 显示面板 1000 工艺中的重点之一。

对于阴极层 18 的处理工艺包括在高解析的 OLED 显示面板 1000 中,将细微的阴极层 18 隔离,一般所用的方法为蘑菇构型法(Mushroom structure approach),此工艺类似印刷技术的负光阻显影技术。在负光阻显影过程中,许多工艺上的变异因子会影响阴极层 18 的品质及良率。例如,体电阻、介电常数、高分辨率、高 Tg、低临界维度(CD)的损失以及与 ITO 或其它有机层适当的黏着接口等。

TFT 基板 200 是整个 OLED 显示面板像素 100 的第一层基础结构,为整个 OLED 显示面板像素 100 提供稳定的结构。

TFT 基板 200 使用特性好、消耗低、驱动电压低、固体化使用安全性高,还具有平板化、轻薄化、使用方便灵活、维修、更新、升级容易,使用寿命长等许多特点。

本发明实施方式的 OLED 显示面板 1000 中,包括 TFT 基板 200、形成于 TFT 基板 200 上且呈阵列排布的多个的 OLED 显示面板 1000 的像素 100 和光取出层 30,光取出层 30 形成于阴极层 18 上。

本发明实施方式的共振腔 14 通过在 PDL 12 上覆盖反射膜 16,可将射向 PDL 12 的光线反射回共振腔 14 从而能最终出光,提高出光效率。

可以理解,OLED 显示面板 1000 的像素 100 一般在 TFT 基板 200 上连续分布从而构成 OLED 显示面板 1000,因此,PDL 12 可以在 TFT 基板 200 上连续分布,图 1 只是局部的示意图。

在本发明的实施方式的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的实施方式和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的实施方式的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个特征。在本发明的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

在本发明的实施方式的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“堆叠”、“形成”、“反射”等应做广义理解,例如,可以是全部堆叠,也可以是部分堆叠,或间接堆叠;可以是物理形成,也可以是化学形成;可以是直接反射,也可以通过中间媒介间接反射。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的实施方式中的具体含义。

权利要求书

1. 一种共振腔结构，用于 OLED 显示面板的像素，其特征在于，所述共振腔结构包括：

PDL，所述 PDL 形成有通槽并包括有通槽侧面；
形成于所述通槽内的共振腔；和
形成于所述通槽内且覆盖所述通槽侧面的反射膜。

2. 如权利要求 1 所述的共振腔结构，其特征在于，所述 PDL 由有机光刻胶制成。

3. 如权利要求 1 所述的共振腔结构，其特征在于，所述通槽呈倒圆台形，所述通槽侧面为向上向外倾斜的斜面。

4. 如权利要求 1 所述的共振腔结构，其特征在于，所述反射膜对预定波长范围的光线的反射率大于预定值，而对所述预定波长范围外的光线的反射率小于所述预定值。

5. 如权利要求 4 所述的共振腔结构，其特征在于，所述反射膜包括高折射率层和低折射率层交替堆叠结构，所述高折射率的折射率大于等于 1.97，所述低折射率层的低折射率小于等于 1.38。

6. 如权利要求 4 所述的共振腔结构，其特征在于，所述高折射率层的厚度为 68.52nm，所述低折射率层厚度为 97.83nm。

7. 如权利要求 4 所述的共振腔结构，其特征在于，所述高折射率层采用 ZrO_2 制成，所述低折射率层采用 MgO_2 制成。

8. 如权利要求 4 所述的共振腔结构，其特征在于，所述高折射率层包括第 1、3、5、7、9 层，所述低折射率层包括第 2、4、6、8 层。

9.如权利要求 1 所述的共振腔结构，其特征在于，所述共振腔结构包括：

阳极层，所述 PDL 形成于所述阳极层上；

空穴层，所述空穴层形成于所述阳极层上；

发光层，所述发光层形成于所述空穴层上；

电子层，所述电子层形成于所述发光层上；

阴极层，所述阴极层形成于所述电子层上；

所述阳极层和所述阴极层构成所述共振腔，所述阳极层和所述阴极层之间距离为所述共振腔的光程长度。

10.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述阳极层采用高功函数与可透光性的有机材料，至少由氧化铟锡制成。

11.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述空穴层包括：

腔内部分，所述腔内部分形成于所述通槽内，覆盖所述阳极层顶面和所述反射膜；和

外延部分，所述外延部分自所述腔内部分延伸，覆盖所述 PDL 与所述外延部分所接触的 PDL 顶面。

12.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述空穴层采用芳香胺荧光化合物，由 TPD、TDATA 至少一种制成。

13.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述发光层、所述电子层和/或所述空穴层材料相同。

14.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述发光层、所述电子层和/或所述空穴层采用 Alq、Baq、DPVBi 至少一种制成。

15.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述电子层材料为荧光染料化合物。

16.如权利要求 15 所述的共振腔结构，其特征在于，所述电子层采用 Alq、

Znq、Ga_q、Bebq、Balq、DVPBi、ZnSPB、PBD、OXD、BBOT 至少一种制成。

17.如权利要求 9 所述的共振腔结构，其特征在于，所述阴极层材料为低功函数的金属或合金。

18.如权利要求 17 所述的共振腔结构，其特征在于，所述阴极层由 Al、Mg、Ag、Mg-Ag 至少一种制成。

19.一种 OLED 显示面板，其特征在于，包括：

TFT 基板；和

多个形成于所述 TFT 基板上且呈阵列排布的像素，每个所述像素包括如权利要求 1-18 任意一项所述的共振腔结构。

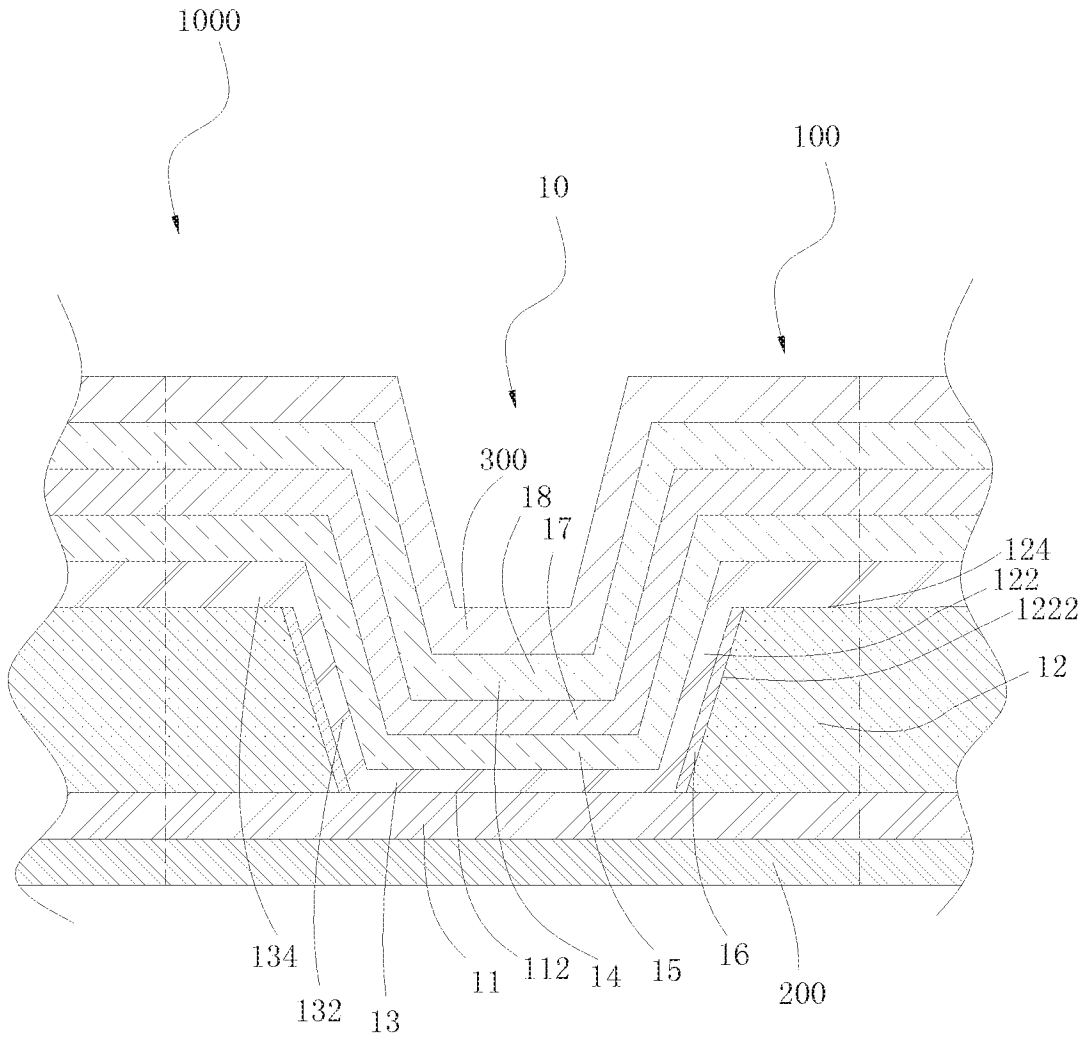


图 1

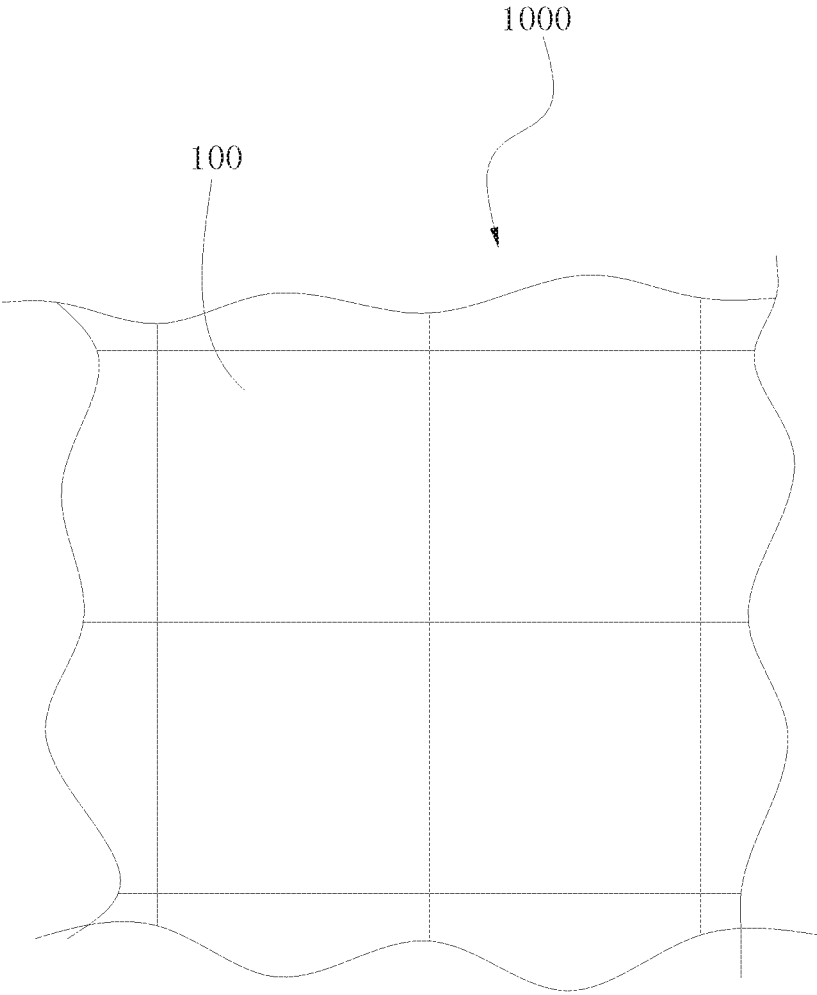


图 2

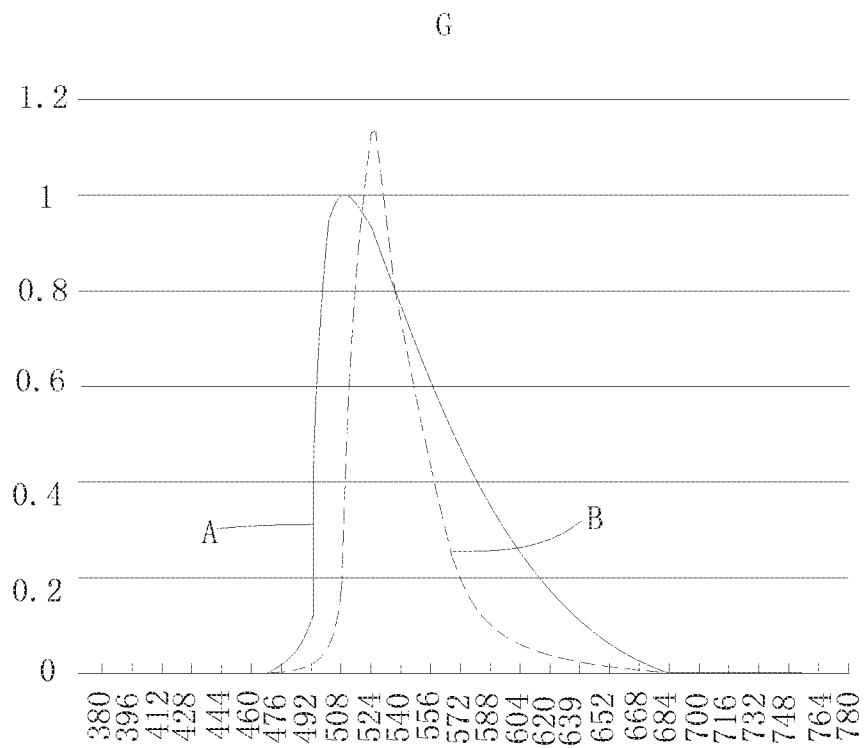


图 3

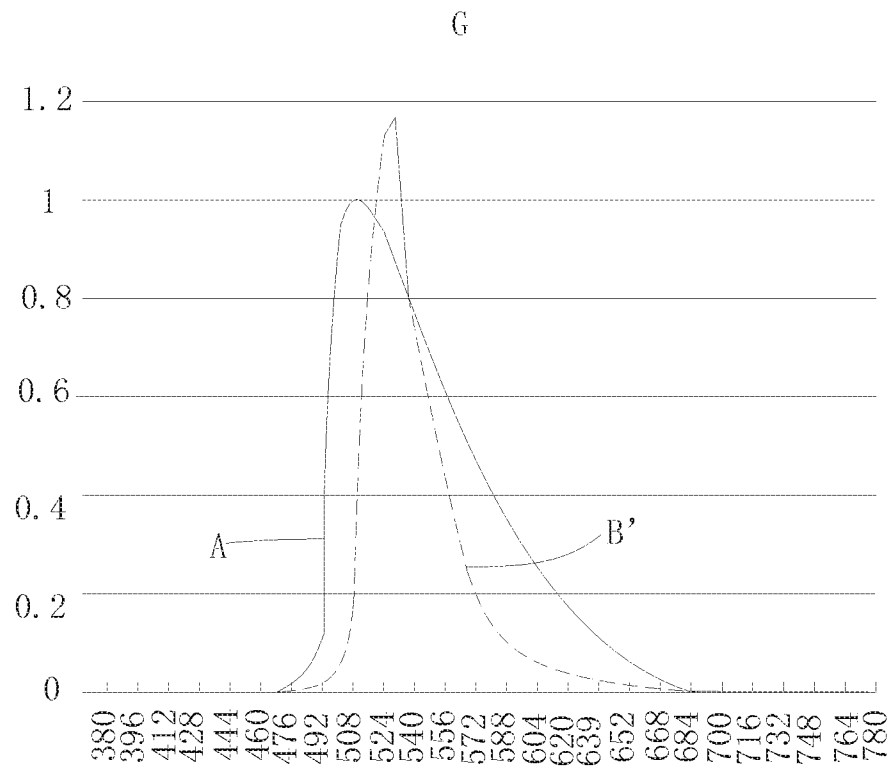


图 4

Layer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Material	ZR02	MGF2	ZR02	MGF2	ZR02	MGF2	ZR02	MGF2	ZR02
QWOT	0.9817	0.9819	0.9817	0.9819	0.9817	0.9819	0.9817	0.9819	0.9817
Thickness	68.52	97.83	68.52	97.83	68.52	97.83	68.52	97.83	68.52

图 5

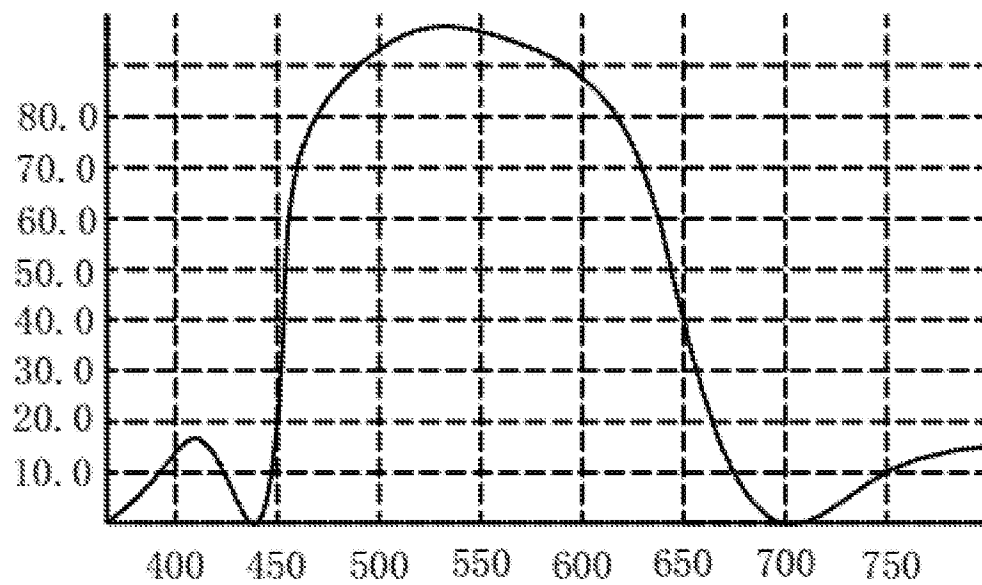


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/117333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; 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)

CNTXT; CNABS; DWPI; SIPOABS, CNKI: 共振, 谐振, 腔, 像素, 定义, 界定, 有机, 发光, 反射, 折射率, 出光, 提取, resonant, pixel defining, PDL, reflect, refractive, OLED, organic, emitting, lumine+, cavity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106571431 A (JAPAN DISPLAY INC.) 19 April 2017 (2017-04-19) description, paragraphs [0021]-[0038], and figures 1-4	1-19
Y	KR 20150047697 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 06 May 2015 (2015-05-06) description, paragraphs [0051]-[0061], and figures 2 and 5	1-19
Y	US 2014027735 A1 (KIM ET AL.) 30 January 2014 (2014-01-30) description, paragraphs [0057]-[0098], and figures 2-3	5-8
Y	CN 104037357 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 September 2014 (2014-09-10) description, paragraphs [0041]-[0056], and figure 4	1-19
A	CN 1638580 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 13 July 2005 (2005-07-13) entire document	1-19
A	CN 101436609 A (SONY CORPORATION) 20 May 2009 (2009-05-20) entire document	1-19
A	CN 103915482 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 09 July 2014 (2014-07-09) entire document	1-19

☐ 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

07 September 2018

Date of mailing of the international search report

27 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
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/CN2017/117333

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106571431	A	19 April 2017	KR	101882579	B1	26 July 2018
				TW	I619247	B	21 March 2018
				US	2017104036	A1	13 April 2017
				JP	2017072812	A	13 April 2017
				TW	201724495	A	01 July 2017
				KR	20170042469	A	19 April 2017
KR	20150047697	A	06 May 2015	None			
US	2014027735	A1	30 January 2014	KR	20140014682	A	06 February 2014
CN	104037357	A	10 September 2014	US	2016276418	A1	22 September 2016
				WO	2015184712	A1	10 December 2015
				US	9525013	B2	20 December 2016
				CN	104037357	B	27 January 2016
CN	1638580	A	13 July 2005	KR	100684243	B1	20 February 2007
				CN	100431165	C	05 November 2008
				TW	200522782	A	01 July 2005
				JP	4475942	B2	09 June 2010
				JP	2005197011	A	21 July 2005
				US	2005140277	A1	30 June 2005
				KR	20050067067	A	30 June 2005
				TW	I300670	B	01 September 2008
				US	7166959	B2	23 January 2007
CN	101436609	A	20 May 2009	JP	4450051	B2	14 April 2010
				US	2012241782	A1	27 September 2012
				US	2012261685	A1	18 October 2012
				US	2009121239	A1	14 May 2009
				CN	101436609	B	14 August 2013
				JP	2009123404	A	04 June 2009
				KR	20090049538	A	18 May 2009
				US	8227796	B2	24 July 2012
CN	103915482	A	09 July 2014	CN	103915482	B	01 March 2017
				WO	2015143840	A1	01 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/117333

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; 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))

CNTXT;CNABS;DWPI;SIPOABS;CNKI:共振, 谐振, 腔, 像素, 定义, 界定, 有机, 发光, 反射, 折射率, 出光, 提取, resonant, pixel defining, PDL, reflect, refractive, OLED, organic, emitting, lumine+, cavity

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
Y	CN 106571431 A (株式会社日本显示器) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第[0021]-[0038]段, 附图1-4	1-19
Y	KR 20150047697 A (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第[0051]-[0061]段, 附图2, 5	1-19
Y	US 2014027735 A1 (KIM 等) 2014年 1月 30日 (2014 - 01 - 30) 说明书第[0057]-[0098]段, 附图2-3	5-8
Y	CN 104037357 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0041]-[0056]段, 附图4	1-19
A	CN 1638580 A (三洋电机株式会社) 2005年 7月 13日 (2005 - 07 - 13) 全文	1-19
A	CN 101436609 A (索尼株式会社) 2009年 5月 20日 (2009 - 05 - 20) 全文	1-19
A	CN 103915482 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-19

☐ 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

2018年 9月 7日

国际检索报告邮寄日期

2018年 9月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

车晓璐

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62089965

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/117333

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	106571431	A	2017年 4月 19日	KR	101882579	B1	2018年 7月 26日
				TW	I619247	B	2018年 3月 21日
				US	2017104036	A1	2017年 4月 13日
				JP	2017072812	A	2017年 4月 13日
				TW	201724495	A	2017年 7月 1日
				KR	20170042469	A	2017年 4月 19日
KR	20150047697	A	2015年 5月 6日	无			
US	2014027735	A1	2014年 1月 30日	KR	20140014682	A	2014年 2月 6日
CN	104037357	A	2014年 9月 10日	US	2016276418	A1	2016年 9月 22日
				WO	2015184712	A1	2015年 12月 10日
				US	9525013	B2	2016年 12月 20日
				CN	104037357	B	2016年 1月 27日
CN	1638580	A	2005年 7月 13日	KR	100684243	B1	2007年 2月 20日
				CN	100431165	C	2008年 11月 5日
				TW	200522782	A	2005年 7月 1日
				JP	4475942	B2	2010年 6月 9日
				JP	2005197011	A	2005年 7月 21日
				US	2005140277	A1	2005年 6月 30日
				KR	20050067067	A	2005年 6月 30日
				TW	I300670	B	2008年 9月 1日
				US	7166959	B2	2007年 1月 23日
CN	101436609	A	2009年 5月 20日	JP	4450051	B2	2010年 4月 14日
				US	2012241782	A1	2012年 9月 27日
				US	2012261685	A1	2012年 10月 18日
				US	2009121239	A1	2009年 5月 14日
				CN	101436609	B	2013年 8月 14日
				JP	2009123404	A	2009年 6月 4日
				KR	20090049538	A	2009年 5月 18日
				US	8227796	B2	2012年 7月 24日
CN	103915482	A	2014年 7月 9日	CN	103915482	B	2017年 3月 1日
				WO	2015143840	A1	2015年 10月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)