

(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
2016 年 1 月 7 日 (07.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/000334 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/087636
- (22) 国际申请日: 2014 年 9 月 28 日 (28.09.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410306786.X 2014 年 6 月 30 日 (30.06.2014) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
成都京东方光电科技有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区西区合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。
- (72) 发明人: 李坤 (LI, Kun); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 张智钦 (ZHANG, Zhiqin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 高永益 (KO, Young-yik); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 白峰 (BAI, Feng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE, ARRAY SUBSTRATE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置

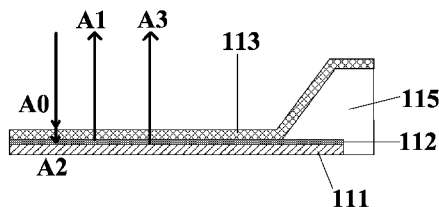


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: An organic light emitting diode, an array substrate and a preparation method therefor, and a display device. The organic light emitting diode comprises: a first electrode, an organic light emitting layer (113) and a second electrode (114), the first electrode comprising an optical resonance layer structure for enabling light generated by the organic light emitting layer (113) to generate resonance. The light utilization rate of the organic light emitting layer (113) can be improved via the optical resonance layer structure.

(57) 摘要: 一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置, 有机发光二极管包括: 包括第一电极、有机发光层 (113) 和第二电极 (114), 第一电极包括用于使得有机发光层 (113) 发出的光产生谐振的光谐振层结构。通过光谐振层结构可以提高有机发光层 (113) 的光利用率。



WO 2016/000334 A1

一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2014 年 6 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201410306786.X 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

作为以薄膜晶体管为控制元件，OLED（有机发光二极管）为光发射介质的显示技术具有高清晰度，广视角，易实现弯曲柔性化显示等优势，得到越来越多的重视，相关厂家也投入了大量的研究开发。

OLED 显示的主要结构为在有机发光层两侧设置阳极和阴极（详细结构还可包括电子/空穴传输层，注入层等层结构），通过施加在阳极和阴极上的电信号诱发有机发光层发光。

然而，现有的 OLED 的结构中，存在对有机发光层发出的光利用率低的缺陷。

发明内容

有鉴于此，本公开提供一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置，以提高有机发光层的光利用率。

为解决上述技术问题，本公开提供一种有机发光二极管，包括：第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。

可选地，所述光谐振层结构包括：第一子电极和第二子电极，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生

生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

可选地，所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

本公开还提供一种有机发光二极管阵列基板，包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管，所述有机发光二极管为上述有机发光二极管，所述有机发光二极管的第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

可选地，所述阵列基板还包括：位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间的钝化层，所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

可选地，所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第三子电极、第一子电极和第二子电极，其中，所述第三子电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接，所述第一子电极和第二子电极组成光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

可选地，所述阵列基板还包括：用于填平所述过孔的平坦化层。

可选地，所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处。

可选地，所述平坦化层由导电材料制成。

本公开还提供一种有机发光二极管阵列基板的制备方法，包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

可选地，所述方法具体包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层，并在所述钝化层上形成

过孔，其中，所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

可选地，在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管具体包括：

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，所述平坦化层采用导电材料制成；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

可选地，在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管具体包括：

在形成有所述钝化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极，所述第三子电极部分搭接于所述过孔中，所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

可选地，所述第一子电极和所述第二子电极采用一次构图工艺形成。

本公开还提供一种有机发光二极管显示装置，包括上述有机发光二极管

阵列基板。

本公开的上述技术方案的有益效果如下：

通过有机发光二极管的光谐振层结构，可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用，增加显示区所观察到的发光强度，提高有机显示的光利用率。

附图说明

图 1 为本实施例的有机发光二极管中的光路示意图。

图 2 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的一结构示意图。

图 3 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的另一结构示意图。

图 4 为本实施例的另一有机发光二极管中的光路示意图。

图 5 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的制备方法的流程示意图。

附图标记说明：

101	基板
111	第一子电极
112	第二子电极
109	第三子电极
102	缓冲层
103	半导体层
104	栅绝缘层
105	栅极
106	绝缘层
107	源 / 漏极
108	钝化层
115	像素限定层
110	平坦层
113	有机发光层
A0	原始入射光
A1	有机发光层与第二子电极界面处的反射光
A2	有机发光层与第二子电极界面处的透射光

A3 经过第一子电极与第二子电极界面反射回有机发光层的反射光

具体实施方式

为使本公开要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

为解决现有的 OLED 的结构中，对有机发光层发出的光利用率低的问题，本公开实施例提供一种有机发光二极管，包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。通过所述光谐振层结构，可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用，增加显示区所观察到的发光强度，提高有机显示的光利用率。

下面对所述光谐振层结构的具体组成进行说明。

可选的，所述第一电极可以包括：第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和第二子电极组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

请参考图 1，图 1 为本实施例的有机发光二极管中的光路示意图。附图中，为显示清楚，将入射光与其对应反射光的光路分开布置。

从附图中可以看出，从有机发光层 113 发射出的朝向显示面板内部的光一部分（A0）在第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面发生反射（A1），另一部分（A2）进入第二子电极 112 内部并在第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面发生全反射（A3），通过调节第二子电极 112 的膜厚，可以形成有效的光谐振层结构，使上述两部分反射光（A1 和 A3）的光程差满足干涉相长条件，对有机发光层发出的光起到干涉增强作用，增加显示区所观察到的发光强度，提高有机显示的光利用率。

由于不同子像素（如红、绿、蓝子像素）的有机发光层发出的光的波长不同，因而所需的第二子电极的膜厚也不同。为此，可以通过光刻工艺，或是多层重叠的方式制备出对应于不同子像素需要的不同膜厚的第二子电极，即所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

当然，本公开实施例中，有机发光层亦不仅限于发红、绿、蓝色光，也可以发黄、粉、青等色光。

本公开实施例中，所述第一子电极应具备光反射效果，可选导电性能良好，反射率高的金属类材料，如银，铝等。所述第二子电极为透明导电材料制成，如氧化铟锡等。

当然，所述光谐振层结构也可以为其他形式，只要满足其对有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件即可。

本公开实施例还提供一种 OLED 阵列基板，包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管，所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

通过所述光谐振层结构，可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用，增加显示区所观察到的发光强度，提高有机显示的光利用率。

本公开实施例中的有机发光二极管与上述实施例中的有机发光二极管的结构和原理相同。

可选的，所述光谐振层结构在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和第二子电极组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

可选的，所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

具体的，所述阵列基板还可以包括：位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间的钝化层。

在 OLED 显示制备工艺中，需要在源极或漏极上方的钝化层上形成暴露出源极或漏极的过孔，像素电极（即上述第一电极）通过搭接在过孔区以实现与源极或漏极的相连，从而将显示数据信号由源极或漏极传入像素电极，

实现有机发光层的发光，达到显示效果。即，所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

一实施例中，所述第一电极为两层导电像素层结构，即仅包括：上述第一子电极和第二子电极，所述薄膜晶体管的源极或漏极通过设置于所述钝化层的过孔与所述第一子电极电连接。

另一种实施例中，所述第一电极还可以为三层导电像素层结构，除了包括上述第一子电极和第二子电极之外，还包括第三子电极，其中，所述第三子电极位于所述第一子电极的远离所述第二子电极的一侧，所述薄膜晶体管的源极或漏极通过设置于所述钝化层的过孔与所述第三子电极电连接。

然而，在源极或漏极上方的钝化层上形成的暴露出源极或漏极层的过孔具有凹陷的形貌，会影响上方膜层的平整度。

为避免有机发光层在过孔处因凹陷造成发光显示不良，可以通过将像素电极（即上述第一电极）上方的像素限定层设制在过孔区。由于有机发光层不能形成在过孔区，在像素面积大小固定的情况下降低了发光区面积，减小开口率，不利于高分辨率显示屏的制备。

为提高开口率，本公开实施例的阵列基板还可以包括：用于填平所述过孔的平坦化层。

通过所述平坦化层，可以填平钝化层上形成的暴露出源极或漏极层的过孔，使过孔区与其周边区域位于同一平面层，从而可以将有机发光层设置在过孔区上方，在像素面积大小固定的情况下提高了发光区面积，提高了开口率，有利于高分辨率显示屏的制备。另一方面，由于过孔的位置与大小不会影响像素的开口率，可以增加过孔的孔径以增加工艺的可靠性。

可选的，所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处，以保证尽量不增加阵列基板的厚度。

所述平坦化层可以由导电材料制成，也可由绝缘材料制成。

当所述第一电极为两层导电像素层结构时，所述平坦化层可以采用导电材料制成，所述第一电极的第一子电极通过所述平坦化层与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

当所述第一电极为三层导电像素层结构时，所述平坦化层既可以由导电

材料制成，也可由绝缘材料制成。当平坦化层由绝缘材料制成时，所述第一电极的第三子电极在过孔区位于所述平坦层的下方，因而可以通过过孔与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。可选的，所述平坦化层由导电材料制成，以优化过孔区信号连接效果。

由于第一子电极下方过孔处的平坦性难以控制，可选的，所述第一子电极为较厚的不透明的反光式导电材料层，为后续第二子电极与有机发光层工艺提供最佳的平坦界面，并避免在过孔的台阶部分产生断路情况；第二子电极为较薄的透明导电材料层，以保证尽量少的对有机发光层发出的光线的吸收。

下面举例对本公开的 OLED 阵列基板的结构进行说明。

请参考图 2，图 2 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的一结构示意图。

所述 OLED 阵列基板包括基板 101、缓冲层 102、薄膜晶体管、钝化层 108、平坦化层 110、有机发光二极管及显示像素限定层 115。

其中，基板 101 可以为玻璃基板，或者其他类型的衬底基板。基板 101 可以为硬性材料也可以为柔性材料。

缓冲层 102 起防止玻璃基板中的金属离子扩散引起薄膜晶体管漏电流，改善后续半导体层成膜界面的质量等作用。

钝化层 108 作绝缘与平坦作用。

显示像素限定层 115 起限定有机发光显示区作用。

所述平坦化层 110 填充于开设于所述钝化层 108 的用于暴露所述薄膜晶体管的源/漏极 107 的过孔中。

所述薄膜晶体管包括：半导体层 103、栅绝缘层 104、栅极 105、绝缘层 106 及源/漏极 107。

所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第一电极、有机发光层 113 和第二电极 114。

本实施例中，有机发光二极管的第一电极为两层导电像素层结构。

所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第一子电极 111 和第二子电极 112，第一子电极 111 和第二子电极 112 组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一子电极 111 由不透明的

反光式导电材料制成，所述第二子电极 112 由透明导电材料制成，所述第一子电极 111 和第二子电极 112 对所述有机发光层 113 发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

所述平坦化层 110 采用导电材料制成，所述第一子电极 111 通过所述平坦化层 110 与所述源/漏极 107 电连接。

请参考图 3，图 3 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的另一结构示意图。

所述 OLED 阵列基板包括基板 101、缓冲层 102、薄膜晶体管、绝缘层 106、钝化层 108、平坦化层 110、有机发光二极管及像素限定层 115。

本实施例与图 2 中的实施例的不同之处在于，有机发光二极管的第一电极为三层导电像素层结构。

所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括：第三子电极 109、第一子电极 111 和第二子电极 112，其中，第一子电极 111 和第二子电极 112 组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一子电极 111 由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极 112 由透明导电材料制成，所述第一子电极 111 和第二子电极 112 对所述有机发光层 113 发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。第三子电极 109 材料不限，只要为导电材料则可；考虑到过孔坡度角等问题，可选工艺制备容易，材料延展性好，导电性能好的金属类材料。

所述平坦化层 110 填充于所述钝化层 108 上形成的用于暴露所述薄膜晶体管的源/漏极 107 的过孔中，在过孔区，所述第三子电极 109 位于所述平坦化层 110 之下，通过所述过孔与所述源/漏极 107 电连接，所述平坦化层 110 可以采用绝缘材料或导电材料制成，可选为导电材料，以达到优化过孔区信号连接的效果。

上述两实施例中，该第一电极可以制作成阳极或阴极，第二电极则对应于该第一电极制作成阴极或阳极；若为阳极，则采用功函数尽可能高的材料，以提高空穴的注入效率；若为阴极，则采用功函数尽可能低的材料，以提高电子的注入效率；在显示时，通过栅极 105 信号的开启，外围显示信号由数据线经过半导体层 103 施加到与源/漏极 107 相连的第一电极上，同时第二电极也给以一定的公共电信号，其中作为阳极的一方提供空穴，作为阴极的一

方提供电子，空穴与电子在有机发光层中相对移动并结合，形成激子，激子进一步通过跃迁等方式发射出可见光，可见光射出显示面，实现显示效果。

请参考图 4，图 4 为本公开实施例的具有光谐振层结构的有机发光二极管中的光路图。附图中，为显示清楚，将入射光与其对应反射光的光路分开布置。

从附图中可以看出，由有机发光层 113 发出的光一部分射出显示面板，另一部分光 A0 射向显示面板内部，光 A0 穿过有机发光层 113 射入第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面，由于第二子电极 112 为透明材料，在界面处，一部分 A0 光被反射回有机发光层 113 中，成为反射光 A1，另一部分穿过界面进入第二子电极 112 内部，成为透射光 A2 并射向第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面；由于第一子电极 111 为反光式材料，透射光 A2 在第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面发生全发射，反射回第二子电极 112 并经过第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面进入有机发光层 113，成为与 A1 光平行的 A3 光。A1 光与 A3 光的光程差为 $2d$ ，其中 d 为第二子电极 112 的膜厚；当上述两个反射界面都无或都有半波损耗，且上述 d 为 $(n/2) * \lambda$ 时，A1 光与 A3 光发生干涉相长；当上述两个反射界面之一有半波损耗时，上述 d 为 $(2n-1) * \lambda / 4$ 时（ n 为 1, 2, 3, ..., λ 为有机发光层发出的光波长），A1 光与 A3 光发生干涉相长；通过将反射光进行干涉相长增加光强的处理，提高有机发光层发出的光的利用率。

上述实施例中，均以薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管为例进行说明，本公开实施例中的薄膜晶体管也可以为底栅型的薄膜晶体管。

上述实施例中的有机发光二极管除了具有上述膜层之外，还可以包括：电子传输层、空穴传输层、电子注入层或空穴注入层等层结构，在此不再详细说明。

本公开实施例还提供一种 OLED 显示装置，包括上述任一实施例中的 OLED 阵列基板。

对应于上述结构，本公开实施例还提供一种 OLED 阵列基板的制备方法，包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

可选的，上述方法可以具体包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层，并在所述钝化层上形成过孔，其中，所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

在一实施例中，在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管可以具体包括：

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

在另一实施例中，在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管也可以具体包括：

在形成有所述钝化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极，所述第三子电极部分搭接于所述过孔中，所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第一子电极

通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

上述实施例中的所述第一子电极和所述第二子电极可以分别制备，也可以采用一次构图工艺形成，以降低生产成本。

请参考图 5，图 5 为本公开实施例的 OLED 阵列基板的制备方法的一流程示意图，所述制备方法包括以下步骤：

步骤 S501：在基板上形成缓冲层；

步骤 S502：形成薄膜晶体管；

步骤 S503：形成钝化层，并在所述钝化层上形成过孔；

具体的，通过光刻工艺形成所述过孔。

步骤 S504：形成第三子电极，第三子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分；

步骤 S505：在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层；

步骤 S506：形成第一子电极，所述第一子电极采用不透明的反光式导电材料制成。第一子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分；

步骤 S507：形成第二子电极，所述第二子电极采用透明导电材料制成。第二子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分；

步骤 S508：形成有机发光二极管的有机发光层，其中，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

步骤 S509：形成有机发光二极管的第二电极。

以上所述是本公开的可选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种有机发光二极管, 包括第一电极、有机发光层和第二电极, 所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管, 其中, 所述光谐振层结构包括: 第一子电极和第二子电极, 所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成, 所述第二子电极由透明导电材料制成, 所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管, 其中, 所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

4. 一种有机发光二极管阵列基板, 包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管, 所述有机发光二极管为权利要求 1-3 任一项所述的有机发光二极管, 所述有机发光二极管的第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

5. 根据权利要求 4 所述的阵列基板, 其中, 还包括: 位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间的钝化层, 所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

6. 根据权利要求 5 所述的阵列基板, 其中, 所述第一电极的所述第一子电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

7. 根据权利要求 5 所述的阵列基板, 其中, 所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括: 第三子电极、第一子电极和第二子电极, 其中, 所述第三子电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接, 所述第一子电极和第二子电极组成光谐振层结构, 所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成, 所述第二子电极由透明导电材料制成, 所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

8. 根据权利要求 5 所述的阵列基板, 其中, 还包括: 用于填平所述过孔的平坦化层。

9. 根据权利要求 6 所述的阵列基板，其中，还包括：用于填平所述过孔的平坦化层。

10. 根据权利要求 8 所述的阵列基板，其中，所述第一电极的第一子电极通过所述平坦化层与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

11. 根据权利要求 9 所述的阵列基板，其中，所述第一电极的第三子电极在所述过孔的区域位于所述平坦层的下方，通过所述过孔与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

12. 根据权利要求 8 所述的阵列基板，其中，所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处。

13. 根据权利要求 8 所述的阵列基板，其中，所述平坦化层由导电材料制成。

14. 一种有机发光二极管阵列基板的制备方法，包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，具体包括：

在基板上形成薄膜晶体管；

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层，并在所述钝化层上形成过孔，其中，所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管，其中，所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构，所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管具体包括：

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，所述平坦化层采用导

电材料制成；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层，以及形成有机发光二极管具体包括：

在形成有所述钝化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极，所述第三子电极部分搭接于所述过孔中，所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接；

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层；

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极，所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构，所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成，所述第二子电极由透明导电材料制成，所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的方法，其中，所述第一子电极和所述第二子电极采用一次构图工艺形成。

19. 一种有机发光二极管显示装置，包括权利要求 4-13 中任一项所述的有机发光二极管阵列基板。

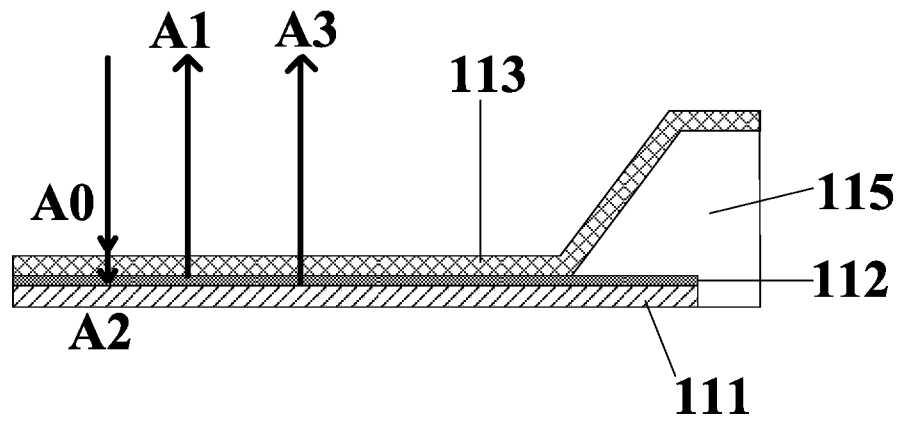


图 1

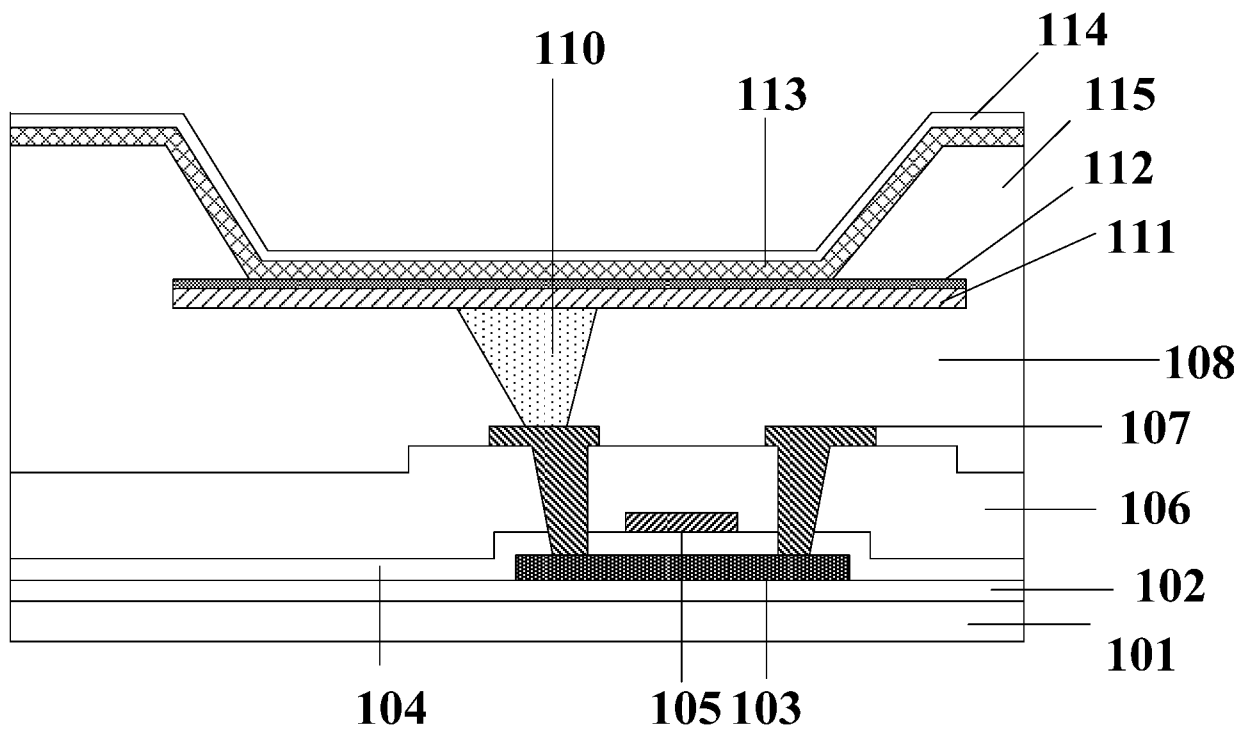


图 2

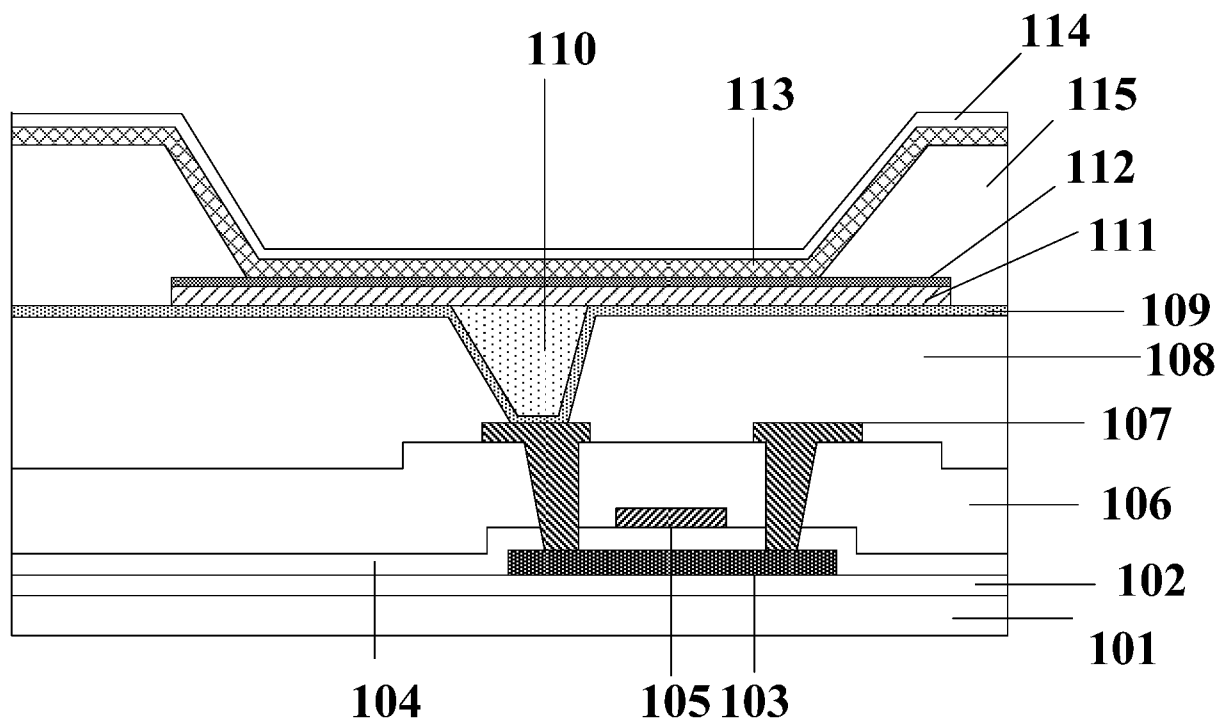


图 3

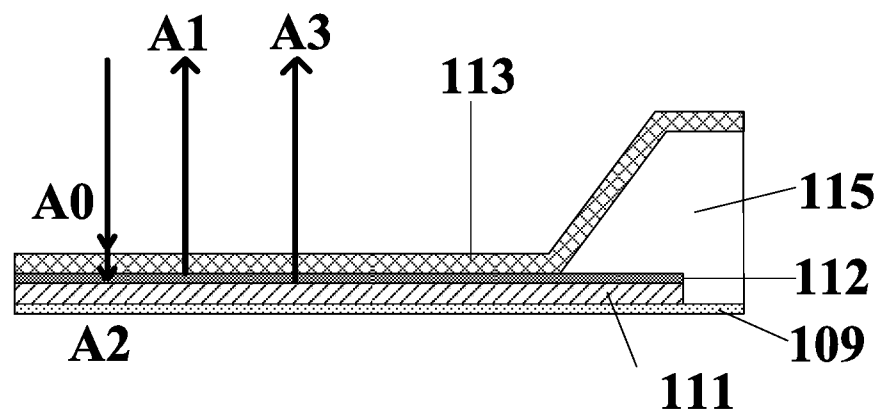


图 4

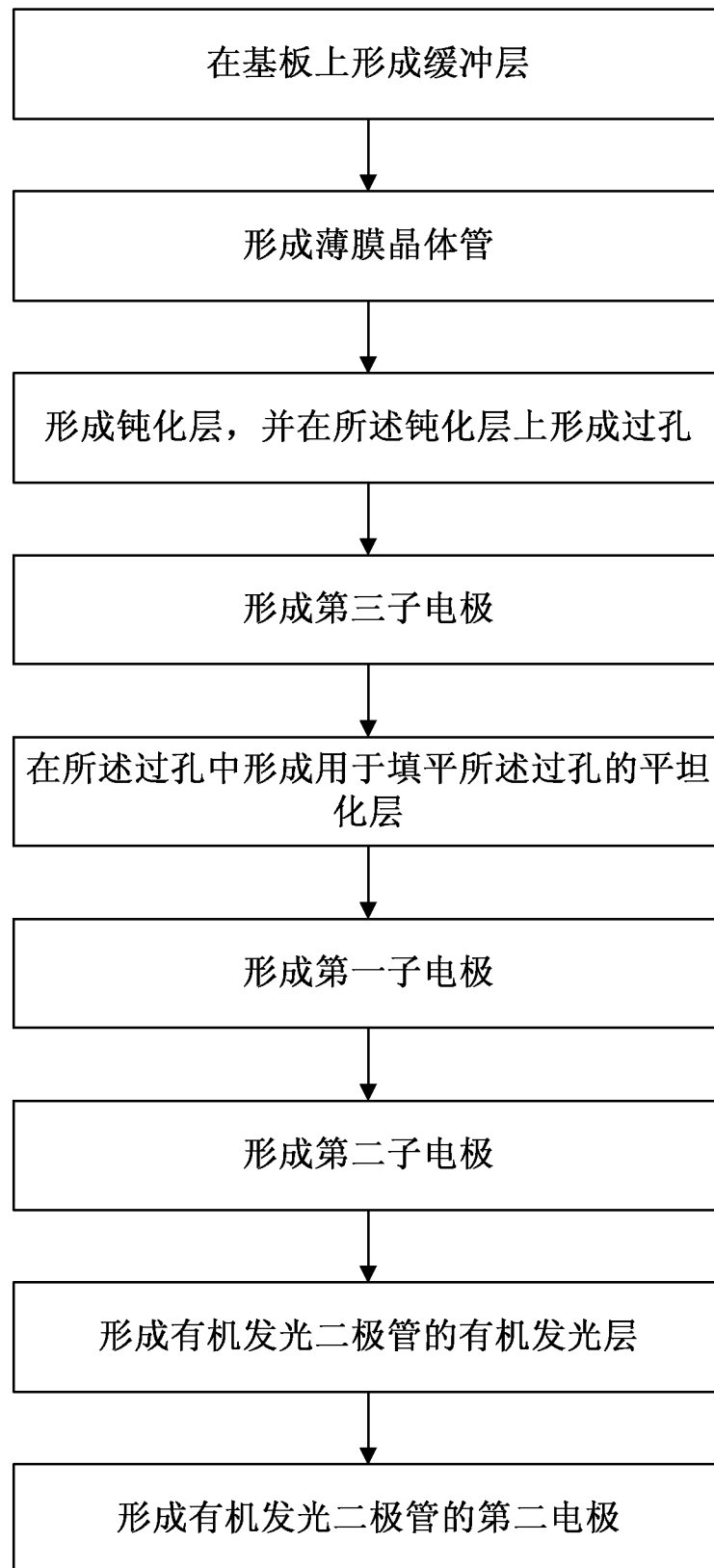


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/087636

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (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; 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)

CPRS, CNKI, EPODOC, WPI, USTXT, CNTXT: electro, field, electric field, luminescent, electro-optic, optical distance, EL, OLED, OELD, FPD, PPD, planar, flat, display, polymer, electrooptic, electroluminescen+, light, organic, resonance, electrode, reflect+, optical path, distance, length

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1685772 A (FUJI ELECTRIC HOLDINGS CO., LTD.), 19 October 2005 (19.10.2005), description, page 4, line 10 to page 5, line 19, and figures 1 and 3	1-6, 14, 15, 19
Y	CN 1685772 A (FUJI ELECTRIC HOLDINGS CO., LTD.), 19 October 2005 (19.10.2005), description, page 4, line 10 to page 5, line 19, and figures 1 and 3	7-13, 6-18
Y	CN 1610461 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 27 April 2005 (27.04.2005), description, page 3, line 11 to page 5, line 18, and figure 3	7-13, 6-18
A	CN 101997086 A (SONY CORPORATION), 30 March 2011 (30.03.2011), the whole document	1-19
A	US 2013240851 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB), 19 September 2013 (19.09.2013), the whole document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 March 2015 (19.03.2015)	Date of mailing of the international search report 27 March 2015 (27.03.2015)
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 SUN, Chongqing Telephone No.: (86-10) 62412093

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/087636

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1685772 A	19 October 2005	AU 2003241652 A1 DE 10393385 T5 CN 1685772 B US 7615921 B2 US 2006124920 A1 JP 2003272855 A WO 2004112441 A1 TW 200428906 A GB 2417827 A JP 3783937 B GB 2424763 A KR 20060040545 A GB 2417827 B GB 2424763 B TWI 284010 B KR 100915617 B	04 January 2005 25 August 2005 11 May 2011 10 November 2009 15 June 2006 26 September 2003 16 December 2004 16 December 2004 08 March 2006 07 June 2006 04 October 2006 10 May 2006 10 January 2007 10 January 2007 11 July 2007 07 September 2009
CN 1610461 A	27 April 2005	US 7893438 B2 US 2005082534 A1 CN 101819988 B US 2011117687 A1 CN 101819988 A US 8283219 B2 JP 2005157312 A CN 1658725 A KR 20050036627 A KR 20050049693 A KR 100543009 B KR 100552975 B JP 4145857 B2 CN 100468764 C US 2005110021 A1 US 7692197 B2	22 February 2011 21 April 2005 17 October 2012 19 May 2011 01 September 2010 09 October 2012 16 June 2005 24 August 2005 20 April 2005 27 May 2005 20 January 2006 15 February 2006 03 September 2008 11 March 2009 26 May 2005 06 April 2010
CN 101997086 A	30 March 2011	JP 2011040244 A CN 101997086 B KR 20110016402 A US 8426847 B2 US 8563971 B2 US 2013228761 A1 US 2011031480 A1	24 February 2011 05 June 2013 17 February 2011 23 April 2013 22 October 2013 05 September 2013 10 February 2011
US 2013240851 A1	19 September 2013	KR 20140136027 A TW 201349614 A JP 2013219024 A WO 2013137088 A1 DE 112013001439 T5	27 November 2014 01 December 2013 24 October 2013 19 September 2013 29 January 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/087636

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(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; 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))

CPRS, CNKI, EPODOC, WPI, USTXT, CNTXT: 有机, 电致, 场致, 电场, 发光, 光电, 显示, 谐振, 电极, 反射, 光程, 光学距离
EL, OLED, OLED, FPD, PPD, planar, flat, display, polymer, electrooptic, electroluminescen+, light, organic, resonance, electrode, reflect+, optical path, distance, length

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
X	CN 1685772 A (富士电机控股株式会社) 2005年 10月 19日 (2005 - 10 - 19) 说明书第4页第10行至说明书第5页第19行、图1, 3	1-6, 14, 15, 19
Y	CN 1685772 A (富士电机控股株式会社) 2005年 10月 19日 (2005 - 10 - 19) 说明书第4页第10行至说明书第5页第19行、图1, 3	7-13, 16-18
Y	CN 1610461 A (三星SDI株式会社) 2005年 4月 27日 (2005 - 04 - 27) 说明书第3页第11行至第5页第18行、图3	7-13, 16-18
A	CN 101997086 A (索尼公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 全文	1-19
A	US 2013240851 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 2013年 9月 19日 (2013 - 09 - 19) 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

2015年 3月 19日

国际检索报告邮寄日期

2015年 3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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

孙重清

电话号码 (86-10)62412093

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/087636

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	1685772	A	2005年 10月 19日	AU	2003241652	A1	2005年 1月 4日
				DE	10393385	T5	2005年 8月 25日
				CN	1685772	B	2011年 5月 11日
				US	7615921	B2	2009年 11月 10日
				US	2006124920	A1	2006年 6月 15日
				JP	2003272855	A	2003年 9月 26日
				WO	2004112441	A1	2004年 12月 16日
				TW	200428906	A	2004年 12月 16日
				GB	2417827	A	2006年 3月 8日
				JP	3783937	B	2006年 6月 7日
				GB	2424763	A	2006年 10月 4日
				KR	20060040545	A	2006年 5月 10日
				GB	2417827	B	2007年 1月 10日
				GB	2424763	B	2007年 1月 10日
				TW	I284010	B	2007年 7月 11日
				KR	100915617	B	2009年 9月 7日
CN	1610461	A	2005年 4月 27日	US	7893438	B2	2011年 2月 22日
				US	2005082534	A1	2005年 4月 21日
				CN	101819988	B	2012年 10月 17日
				US	2011117687	A1	2011年 5月 19日
				CN	101819988	A	2010年 9月 1日
				US	8283219	B2	2012年 10月 9日
				JP	2005157312	A	2005年 6月 16日
				CN	1658725	A	2005年 8月 24日
				KR	20050036627	A	2005年 4月 20日
				KR	20050049693	A	2005年 5月 27日
				KR	100543009	B	2006年 1月 20日
				KR	100552975	B	2006年 2月 15日
				JP	4145857	B2	2008年 9月 3日
				CN	100468764	C	2009年 3月 11日
				US	2005110021	A1	2005年 5月 26日
CN	101997086	A	2011年 3月 30日	US	7692197	B2	2010年 4月 6日
				JP	2011040244	A	2011年 2月 24日
				CN	101997086	B	2013年 6月 5日
				KR	20110016402	A	2011年 2月 17日
				US	8426847	B2	2013年 4月 23日
				US	8563971	B2	2013年 10月 22日
				US	2013228761	A1	2013年 9月 5日
				US	2011031480	A1	2011年 2月 10日
US	2013240851	A1	2013年 9月 19日	KR	20140136027	A	2014年 11月 27日
				TW	201349614	A	2013年 12月 1日
				JP	2013219024	A	2013年 10月 24日
				WO	2013137088	A1	2013年 9月 19日
				DE	112013001439	T5	2015年 1月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)