

# (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 4 月 25 日 (25.04.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/075808 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01L 51/56** (2006.01) **H01L 51/52** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/110777

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 14 日 (14.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201710972251.X 2017年10月18日 (18.10.2017) 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 430000 (CN)。

(72) 发明人: 任泓扬(REN, Hongyang); 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 430000 (CN)。 徐湘伦(HSU, Hsiang Lun); 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 430000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙)(SHENZHEN RONDA PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路求是大厦东座2709-2711, 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, 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,

(54) Title: OLED DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种OLED器件及其制作方法

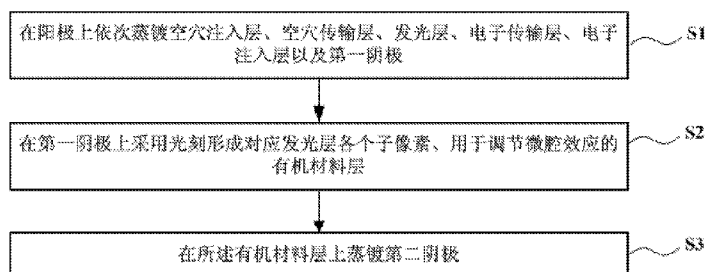


图 2

S1 SEQUENTIALLY PERFORM VAPOR DEPOSITION ON AN ANODE TO FORM A HOLE INJECTION LAYER, A HOLE TRANSPORT LAYER, A LIGHT-EMITTING LAYER, AN ELECTRON TRANSPORT LAYER, AN ELECTRON INJECTION LAYER AND A FIRST CATHODE

S2 PERFORM PHOTOLITHOGRAPHY ON THE FIRST CATHODE TO FORM AN ORGANIC MATERIAL LAYER CORRESPONDING TO RESPECTIVE SUBPIXELS OF THE LIGHT-EMITTING LAYER AND CAPABLE OF ADJUSTING MICROCAVITY EFFECT

S3 PERFORM VAPOR DEPOSITION ON THE ORGANIC MATERIAL LAYER TO FORM A SECOND CATHODE

(57) Abstract: An OLED device and a manufacturing method thereof. The manufacturing method comprises: step S1, sequentially performing vapor deposition on an anode to form a hole injection layer, a hole transport layer, a light-emitting layer, an electron transport layer, an electron injection layer, and a first cathode; step S2, performing photolithography on the first cathode to form an organic material layer corresponding to respective subpixels of the light-emitting layer and capable of adjusting microcavity effect; and step S3, performing vapor deposition on the organic material layer to form a second cathode. In the invention, an electrically-conductive organic material layer is arranged between two cathodes by means of a photolithography process that does not affect an OLED material, and a thickness of the layer can be adjusted to enhance microcavity effect. Unlike photolithography processes used to manufacture a CF and an anode, the above photolithography process does not require a fine metal mask, thereby reducing time and costs for an OLED manufacturing process, and increasing manufacturing efficiency.

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))。

---

**(57) 摘要:** 一种OLED器件及其制作方法, 其中, 制作方法包括: 步骤S1, 在阳极上依次蒸镀空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极; 步骤S2, 在第一阴极上采用光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层; 步骤S3, 在所述有机材料层上蒸镀第二阴极。在两层阴极之间采用对OLED材料没有影响的光刻工艺加入导电有机材料层, 通过调整该层膜厚来增强微腔效应, 该光刻工艺与制作CF和阳极的光刻工艺不同, 不需要精细金属掩模版, 从而节省了OLED制程工艺的时间和成本, 增加了制作效率。

# 一种 OLED 器件及其制作方法

本申请要求于 2017 年 10 月 18 日提交中国专利局、申请号为 201710972251.X、发明名称为“一种 OLED 器件及其制作方法”的中国专利申请的优先权，上述专利的全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本发明涉及屏幕显示技术领域，尤其涉及一种 OLED 器件及其制作方法。

## 背景技术

有机发光二极管 OLED (Organic light-emitting Diode) 通过有机层自主发光显示，由于不需要背光源，因此具有更快的响应时间，更大的可视角度，更高的对比度以及更轻的元器件质量，低功耗等特点，是目前公认的最有潜力的平板显示技术。

有机发光二极管由具有不同功能的多层结构组成。每层材料的固有属性及其与其他层材料的兼容性是非常重要的。多层结构中，通常包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发光层 (EML)、电子传输层 (ETL) 以及电子注入层 (EIL) 等。如图 1 所示，在基于红、绿、蓝三色的彩色有机发光二极管中 (multi-color OLED)，可以调节不同层的膜厚来调节 OLED 元器件的微腔效应，达到提高出光效率和调节每种颜色谱宽 (spectral width) 窄化的作用。譬如，可以通过调节红绿蓝三种颜色中空穴传输层 HTL 的膜厚，来调整三种颜色的谱宽，达到平衡颜色的效果。在这种设计中，HTL 就不能够作为公共层 (common layer) 来蒸镀，需要增加使用精细金属掩膜版 (Fine metal mask) 的步骤。这样不仅增加了流程工艺的时间，而且由于金属掩膜版清洗方面的问题，大大增加了有机发光二极管的成本。并且，还会引发精细金属掩膜版使用中的对准问题 (alignment issue)，大大降低了有机发光二极管成功率。

## 发明内容

本发明所要解决的技术问题在于，提供一种 OLED 器件及其制作方法，不仅可以增强微腔效应，还将减少精细金属掩膜版的使用。

为了解决上述技术问题，本发明提供一种 OLED 器件的制作方法，包括：

步骤 S1，在阳极上依次蒸镀空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

步骤 S2，在第一阴极上采用光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S3，在所述有机材料层上蒸镀第二阴极。

其中，所述步骤 S2 具体包括：

步骤 S21，在第一阴极上涂布一层可兼容有机材料的负性光刻胶；

步骤 S22，在对应发光层子像素的位置设置光掩膜版，利用所述光掩膜版对所述负性光刻胶进行曝光、显影；

步骤 S23，在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S24，剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层，获得对应所述发光层子像素的有机材料层；

步骤 S25，重复所述步骤 S21-S24 直至获得对应发光层各个子像素的有机材料层。

其中，所述负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构。

其中，所述负性光刻胶具有光敏组分，所述光敏组分含有卤素溶剂、光致产酸剂化合物、包含至少一个含氟基团的单体与包含至少一个可酸解含酯基团的单体的共聚物。

其中，所述卤素溶剂为氢化氟醚或分离的氢化氟醚，所述共聚物为无规共聚物。

本发明还提供一种 OLED 器件，包括：

阳极，以及在阳极上依次蒸镀形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

在所述第一阴极上通过光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

在所述有机材料层上蒸镀形成的第二阴极。

其中，所述有机材料层通过以下方式形成：

在对应发光层子像素的位置设置光掩膜版，利用所述光掩膜版对所述负性光刻胶进行曝光、显影；

在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层；

剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层，获得对应所述发光层子像素的有机材料层；

重复上述步骤直至获得对应发光层各个子像素的有机材料层。

其中，所述负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构。

其中，所述负性光刻胶具有光敏组分，所述光敏组分含有卤素溶剂、光致产酸剂化合物、包含至少一个含氟基团的单体与包含至少一个可酸解含酯基团的单体的共聚物。

其中，所述卤素溶剂为氢化氟醚或分离的氢化氟醚，所述共聚物为无规共聚物。

本发明实施例的有益效果在于：在两层阴极之间采用对 OLED 材料没有影响的光刻工艺加入导电有机材料层，通过调整该层膜厚来增强微腔效应，该光刻工艺与制作 CF 和阳极的光刻工艺不同，不需要精细金属掩模版，从而节省了 OLED 制程工艺的时间和成本，增加了制作效率。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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他的附图。

图 1 是现有 OLED 器件通过调节 HTL 的膜厚来调节不同颜色的微腔效应的示意图。

图 2 是本发明实施例一一种 OLED 器件的制作方法的流程示意图。

图 3 是本发明实施例一一种 OLED 器件的制作方法的具体流程示意图。

图 4 是按本发明实施例一一种 OLED 器件的制作方法制作得到的 OLED

显示器件的结构示意图。

### 具体实施方式

以下各实施例的说明是参考附图，用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。

光刻技术发展的历史已经有 200 余年，技术设备成熟，具有完善的工艺流程。光刻技术中应用的材料（光刻胶，显影液等等）造价低廉。本发明采取直接在有机发光二极管的阴极上应用光刻技术排版不同厚度的有机材料层（MCL），达到调整微腔效应的目的，该光刻技术使用的光阻和剥离液对 OLED 材料几乎没有影响，不需要使用精细金属掩膜版 FMM，既降低成本，又节省了流程的时间。

请参照图 2 所示，本发明实施例一提供一种 OLED 器件的制作方法，包括：

步骤 S1，在阳极上依次蒸镀空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

步骤 S2，在第一阴极上采用光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S3，在所述有机材料层上蒸镀第二阴极。

具体地，本实施例中，步骤 S1 实际相当于 OLED 器件的传统制作流程，并且只在蒸镀发光层 EML 时才使用精细金属掩膜版，其他层均作为公共层进行蒸镀。

进一步地，步骤 S2 具体包括：

步骤 S21，在第一阴极上涂布一层可兼容有机材料的负性光刻胶；

步骤 S22，在对应发光层子像素的位置设置光掩膜版，利用该光掩膜版对所述负性光刻胶进行曝光、显影；

步骤 S23，在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S24，剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层，获得对应所述发光层子像素的有机材料层；

步骤 S25，重复所述步骤 S21-S24 直至获得对应发光层各个子像素的有

机材料层。

请结合图 3 所示，步骤 S21 涂布一层负性光刻胶，形成光阻层。该负性光刻胶与有机材料兼容，不会破坏有机材料的属性。与制作 CF 和阳极时使用的光刻胶不同，本实施例的负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构，以保证执行光刻工艺与 OLED 接触时，不会与 OLED 材料发生化学反应，只对刻蚀液有反应的效果。作为一种示例，该负性光刻胶具有光敏组分，该光敏组分含有卤素溶剂(halogen-containing solvent)、光致产酸剂化合物(photoacid generator compound)、包含至少一个含氟基团(fluoro-containing group)的单体与包含至少一个可酸解含酯基团(acid-hydrolyzable ester-containing group)的单体的共聚物(copolymer)。进一步地，所述卤素溶剂为氢化氟醚(hydrofluoroether)或分离的氢化氟醚(segregated hydrofluoroether)。所述共聚物为无规共聚物(random copolymer)。

接着执行步骤 S22，在对应发光层子像素(图 3 所示以 R 子像素为例)的位置设置光掩膜版，用 UV 光照将光掩膜版上的图像转移到光阻层。光掩膜版的设计应该与相应的子像素匹配。需要说明的是，此处使用的光掩膜版并非精细金属掩膜版。

经曝光、显影之后，未被曝光的负性光刻胶都被显影液洗掉。然后执行步骤 S23，在负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的导电性较好的有机材料层(MCL)。之后执行步骤 S24，用剥离剂剥离该剩余的负性光刻胶，由于剥离剂只对该负性光刻胶有溶解作用，因此剩余的负性光刻胶被溶解剥离，其上的有机材料层也被随之剥离，只留下位于显影区对应发光层 R 子像素的有机材料层，从而使有机材料层在指定位置形成图案(pattern)。

重复以上步骤 S21-S24，继续排版用于调节其他两种颜色(G 子像素、B 子像素)微腔效应的有机材料层，获得对应各个发光层子像素的不同厚度的有机材料层。

最后执行步骤 S3，在获得各有机材料层上蒸镀上一层金属层作为第二阴极，得到如图 4 所示的 OLED 显示器件。从图 4 可以看出，该 OLED 显示器件与现有不同，包括第一阴极和第二阴极两层阴极。第二阴极与第一阴

极的材料可以相同也可以不同，一般采用镁、银、铝等金属或者它们的合金作为阴极材料。

与现有技术通过调整阳极和阴极之间的不同层厚度（需要使用精细金属掩模版）来调节微腔效应不同，本实施例的制作方法是在两层阴极之间采用对 OLED 材料没有影响的光刻工艺加入导电有机材料层，通过调整该层膜厚来增强微腔效应，该光刻工艺与制作 CF 和阳极的光刻工艺不同，不需要精细金属掩模版，从而节省了 OLED 制程工艺的时间和成本，增加了制作效率。

相应于本发明实施例一，本发明实施例二提供一种 OLED 器件，如图 4 所示，包括：

阳极，以及在阳极上依次蒸镀形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

在所述第一阴极上通过光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

在所述有机材料层上蒸镀形成的第二阴极。

其中，所述有机材料层通过以下方式形成：

在对应发光层子像素的位置设置光掩模版，利用所述光掩模版对所述负性光刻胶进行曝光、显影；

在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层；

剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层，获得对应所述发光层子像素的有机材料层；

重复上述步骤直至获得对应发光层各个子像素的有机材料层。

其中，所述负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构。

其中，所述负性光刻胶具有光敏组分，所述光敏组分含有卤素溶剂、光致产酸剂化合物、包含至少一个含氟基团的单体与包含至少一个可酸解含酯基团的单体的共聚物。

其中，所述卤素溶剂为氢化氟醚或分离的氢化氟醚，所述共聚物为无规共聚物。

有关本实施例的实现原理和有益效果请参照本发明实施例一的说明，此

处不再赘述。

以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

## 权利要求

1. 一种 OLED 器件的制作方法，包括：

步骤 S1，在阳极上依次蒸镀空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

步骤 S2，在第一阴极上采用光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S3，在所述有机材料层上蒸镀第二阴极。

2. 根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述步骤 S2 具体包括：

步骤 S21，在第一阴极上涂布一层可兼容有机材料的负性光刻胶；

步骤 S22，在对应发光层子像素的位置设置光掩膜版，利用所述光掩膜版对所述负性光刻胶进行曝光、显影；

步骤 S23，在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层；

步骤 S24，剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层，获得对应所述发光层子像素的有机材料层；

步骤 S25，重复所述步骤 S21-S24 直至获得对应发光层各个子像素的有机材料层。

3. 根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构。

4. 根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述负性光刻胶具有光敏组分，所述光敏组分含有卤素溶剂、光致产酸剂化合物、包含至少一个含氟基团的单体与包含至少一个可酸解含酯基团的单体的共聚物。

5. 根据权利要求 4 所述的制作方法，其中，所述卤素溶剂为氢化氟醚或分离的氢化氟醚，所述共聚物为无规共聚物。

6. 一种 OLED 器件，其中，包括：

阳极，以及在阳极上依次蒸镀形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一阴极；

在所述第一阴极上通过光刻形成对应发光层各个子像素、用于调节微腔效应的有机材料层；

在所述有机材料层上蒸镀形成的第二阴极。

7. 根据权利要求 6 所述的 OLED 器件, 其中, 所述有机材料层通过以下方式形成:

在对应发光层子像素的位置设置光掩膜版, 利用所述光掩膜版对所述负性光刻胶进行曝光、显影;

在所述负性光刻胶被显影液洗去的位置以及剩余的负性光刻胶上蒸镀一层用于调节微腔效应的有机材料层;

剥离所述剩余的负性光刻胶及其上的有机材料层, 获得对应所述发光层子像素的有机材料层;

重复上述步骤直至获得对应发光层各个子像素的有机材料层。

8. 根据权利要求 6 所述的 OLED 器件, 其中, 所述负性光刻胶含有氟元素取代的碳链结构。

9. 根据权利要求 6 所述的 OLED 器件, 其中, 所述负性光刻胶具有光敏组分, 所述光敏组分含有卤素溶剂、光致产酸剂化合物、包含至少一个含氟基团的单体与包含至少一个可酸解含酯基团的单体的共聚物。

10. 根据权利要求 9 所述的 OLED 器件, 其中, 所述卤素溶剂为氢化氟醚或分离的氢化氟醚, 所述共聚物为无规共聚物。

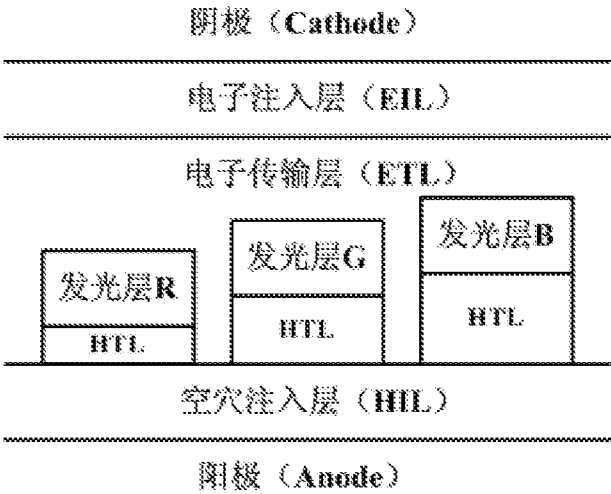


图 1

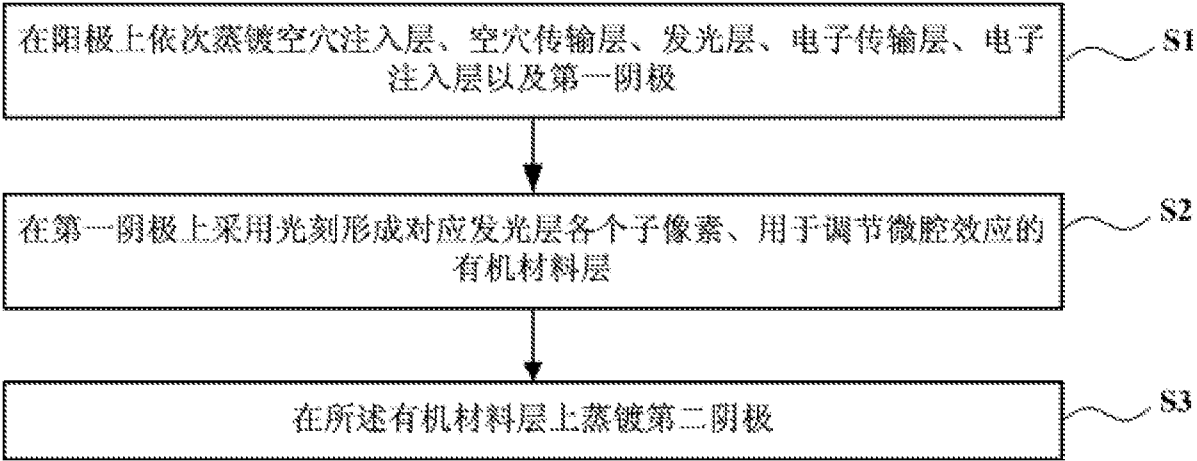


图 2

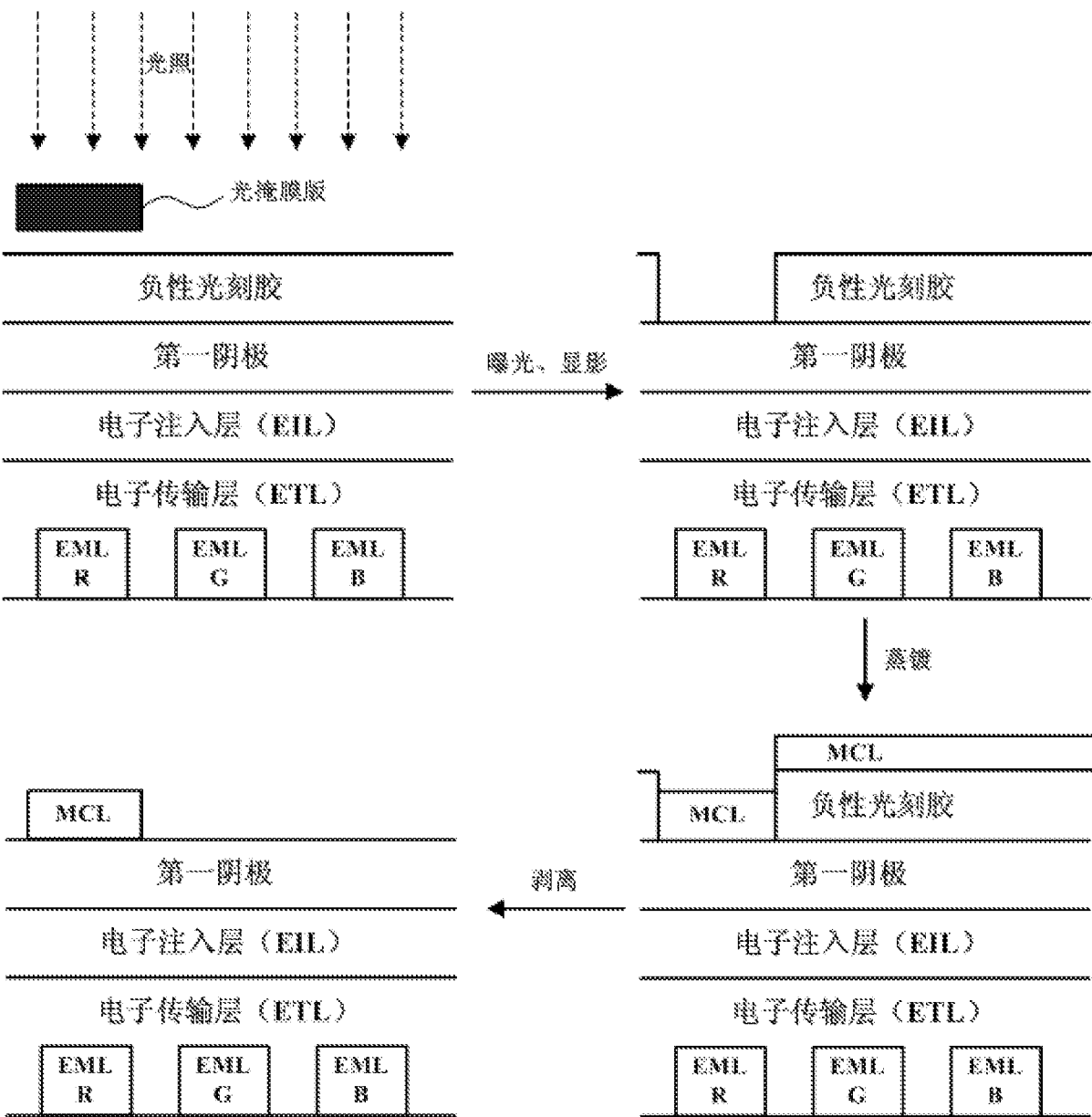


图 3

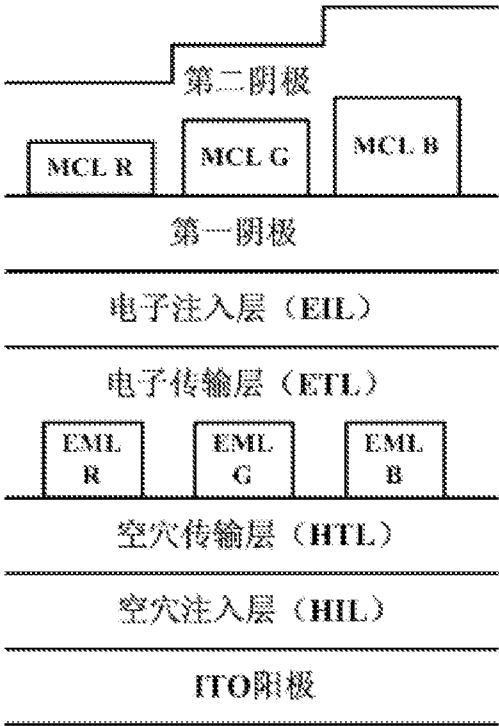


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/110777

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 有机发光二极管, 微腔, 厚, 电极, 阴极, OLED, micro, cavity, thickness, etch+, cathode, electrode

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 103000639 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 March 2013 (27.03.2013), description, paragraphs [0061]-[0113], and figures 1-10 | 1, 6-10               |
| A         | CN 104393184 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 March 2015 (04.03.2015), entire document               | 1-10                  |
| A         | CN 106784401 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (31.05.2017), entire document                    | 1-10                  |
| A         | US 2014054556 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 27 February 2014 (27.02.2014), entire document                                              | 1-10                  |

☐ 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<br>03 July 2018                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>20 July 2018    |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>YAN, Miaoqing<br>Telephone No. (86-10) 53961449 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/110777

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 103000639 A                             | 27 March 2013    | EP 2744008 A1    | 18 June 2014      |
|                                            |                  | US 2014159022 A1 | 12 June 2014      |
|                                            |                  | US 9401390 B2    | 26 July 2016      |
|                                            |                  | CN 103000639 B   | 27 January 2016   |
| CN 104393184 A                             | 04 March 2015    | US 2016351809 A1 | 01 December 2016  |
|                                            |                  | WO 2016078102 A1 | 26 May 2016       |
| CN 106784401 A                             | 31 May 2017      | None             |                   |
| US 2014054556 A1                           | 27 February 2014 | US 9166204 B2    | 20 October 2015   |
|                                            |                  | KR 20140026052 A | 05 March 2014     |
|                                            |                  | US 2014363913 A1 | 11 December 2014  |
|                                            |                  | US 8847215 B2    | 30 September 2014 |
|                                            |                  | KR 101464270 B1  | 21 November 2014  |
|                                            |                  | CN 103633111 A   | 12 March 2014     |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/110777

## A. 主题的分类

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

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 有机发光二极管, 微腔, 厚, 电极, 阴极, OLED, micro, cavity, thickness, etch+, cathode, electrode

## 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 103000639 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27)<br>说明书第[0061]-[0113]段、附图1-10 | 1, 6-10 |
| A    | CN 104393184 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04)<br>全文                         | 1-10    |
| A    | CN 106784401 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31)<br>全文                         | 1-10    |
| A    | US 2014054556 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 2月 27日 (2014 - 02 - 27)<br>全文               | 1-10    |

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 7月 3日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 20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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

颜庙青

电话号码 86-(10)-53961449

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/110777

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 103000639  | A  | 2013年 3月 27日   | EP   | 2744008     | A1 | 2014年 6月 18日   |
|             |            |    |                | US   | 2014159022  | A1 | 2014年 6月 12日   |
|             |            |    |                | US   | 9401390     | B2 | 2016年 7月 26日   |
|             |            |    |                | CN   | 103000639   | B  | 2016年 1月 27日   |
| CN          | 104393184  | A  | 2015年 3月 4日    | US   | 2016351809  | A1 | 2016年 12月 1日   |
|             |            |    |                | WO   | 2016078102  | A1 | 2016年 5月 26日   |
| CN          | 106784401  | A  | 2017年 5月 31日   | 无    |             |    |                |
| US          | 2014054556 | A1 | 2014年 2月 27日   | US   | 9166204     | B2 | 2015年 10月 20日  |
|             |            |    |                | KR   | 20140026052 | A  | 2014年 3月 5日    |
|             |            |    |                | US   | 2014363913  | A1 | 2014年 12月 11日  |
|             |            |    |                | US   | 8847215     | B2 | 2014年 9月 30日   |
|             |            |    |                | KR   | 101464270   | B1 | 2014年 11月 21日  |
|             |            |    |                | CN   | 103633111   | A  | 2014年 3月 12日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)