

(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
2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/112992 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/56 (2006.01) **H01L 51/50** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/112161

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 26 日 (26.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611188951.1 2016 年 12 月 21 日 (21.12.2016) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 徐湘伦 (HSU, Hsiang Lun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。 赵梦 (ZHAO, Meng); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (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: ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 有机发光器件及其制作方法

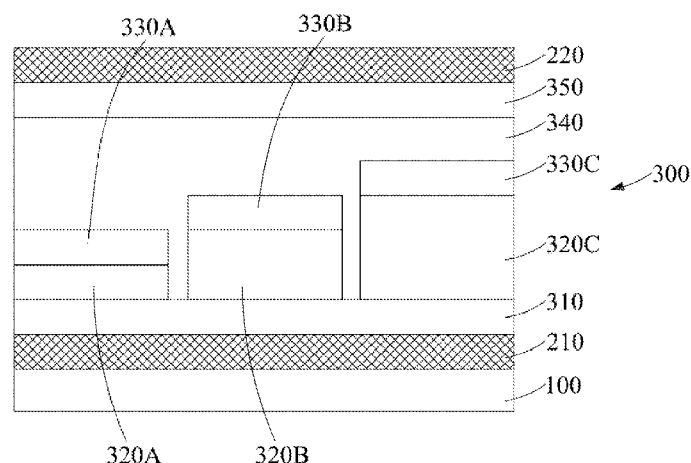


图 1C

(57) Abstract: Provided are a method for manufacturing an organic light-emitting device and an organic light-emitting device manufactured by the manufacturing method. The method comprises the steps of: manufacturing a bottom electrode (210) on a substrate base (100); manufacturing an organic electroluminescent component (300) on the bottom electrode (210) using vapor deposition technology and photolithography technology; and manufacturing a top electrode (220) on the organic electroluminescent component (300). Hole transport layers corresponding to light-emitting layers are manufactured using photolithography technology, without using a fine metal mask, so that process costs and time are reduced, and the performance of an organic light-emitting device is improved.

(57) 摘要: 提供一种有机发光器件的制作方法和利用该制作方法制作的有机发光器件。该方法包括步骤: 在衬底基材 (100) 上制作底电极 (210); 利用蒸镀技术以及光刻技术在底电极 (210) 上制作有机电致发光组件 (300); 在有机电致发光组件 (300) 上制作顶电极 (220)。利用光刻技术制作各发光层对应的空穴传输层, 从而无需使用精细金属掩模板, 节省了工艺成本和时间, 提高了有机发光器件的性能。

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))。

有机发光器件及其制作方法

技术领域

5 本发明属于有机电致发光技术领域，具体地讲，涉及一种有机发光器件及其制作方法。

背景技术

近年来，有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）成为国内外非常热门的新兴平面显示器产品，这是因为 OLED 显示器具有自发光、广
10 视角（达 175° 以上）、短反应时间（1 μ s）、高发光效率、广色域、低工作电压（3~10V）、薄厚度（可小于 1mm）、可制作大尺寸与可挠曲的面板及制程简单等特性，而且它还具有低成本的潜力。

目前，有机发光二极管由具有不同功能的多层结构组成。每层结构所采用材料的固有属性及其与其他层结构所采用材料的兼容性是非常重要的。在多层
15 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。在基于红、绿、蓝三色的彩色有机发光二极管（multi-color OLED）中，可以调节不同层结构的厚度来调节 OLED 元器件的微腔效应，达到提高出光效率和调节每种颜色光的谱宽（spectral width）窄化的作用。例如，可以通过调节红、绿、蓝三种颜色发光
20 层对应的空穴传输层的厚度来调整三种颜色发光层出射光的谱宽，达到平衡颜色的效果。在这种设计中，空穴传输层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）。这样不仅增加了流程工艺的时间，而且由于金属掩膜板清洗方面的问题，大大增加了有机发光二极管的成本。此外，由于精细金属掩膜版使用中存在对准的问题（alignment
25 issue），会大大降低有机发光二极管的制作成功率。

发明内容

为了解决上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种能够省去

使用精细金属掩膜版的有机发光器件及其制作方法。

根据本发明的一方面，提供了一种有机发光器件的制作方法，其包括步骤：在衬底基材上制作底电极；利用蒸镀技术以及光刻技术在所述底电极上制作有机电致发光组件；在所述有机电致发光组件上制作顶电极。

5 可选地，利用蒸镀技术以及光刻技术在所述底电极上制作有机电致发光组件的方法包括步骤：在所述底电极上蒸镀空穴注入层；按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出不同颜色光线的发光层各自对应的空穴传输层；在所述空穴传输层上蒸镀对应的发光层；在所述发光层上蒸镀电子传输层；在所述电子传输层上蒸镀电子注入层。

10 可选地，所述能够发出不同颜色的发光层包括：能够发出红色光线的第一发光层、能够发出绿色光线的第二发光层以及能够发出蓝色光线的第三发光层。

 可选地，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出红色光线的第一发光层对应的空穴传输层的方法包括步骤：按所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；在有机材料层上涂布覆盖光阻层；利用第一曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第一曝光光罩相对于所述第一发光层的部分透光，其余部分不透光；对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第一发光层
15 对应的空穴传输层。
20

 可选地，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出绿色光线的第二发光层对应的空穴传输层的方法包括步骤：按所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；在有机材料层上涂布覆盖光阻层；利用第二曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第二曝光光罩相对于所述第二发光层的部分透光，其余部分不透光；对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第二发光层
25 对应的空穴传输层。

可选地，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出绿色光线的第三发光层对应的空穴传输层的方法包括步骤：按所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；在有机材料层上涂布覆盖光阻层；利用第三曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第三曝光光罩相对于所述第三发光层的部分透光，其余部分不透光；
5 对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第三发光层对应的空穴传输层。

可选地，所述光阻层采用负光阻材料制作。

10 可选地，所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度，并且所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度。

15 可选地，所述底电极和所述顶点极中的一个透明的或半透明的，另一个是不透明且反射光的。

根据本发明的另一方面，还提供了一种利用上述制作方法制作的有机发光器件。

20 本发明的有益效果：本发明利用光刻技术制作各发光层对应的空穴传输层，从而无需使用精细金属掩膜版（Fine metal mask），节省了工艺成本和时间，同时也提高了有机发光器件的性能。

附图说明

通过结合附图进行的以下描述，本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚，附图中：

图 1A 至图 1C 是根据本发明的实施例的有机发光器件的制程图；

25 图 2A 至图 2E 是根据本发明的实施例的有机电致发光组件的制程图；

图 3A 至图 3F 是根据本发明的实施例的第一发光层对应的空穴传输层的制

程图；

图 4A 至图 4F 是根据本发明的实施例的第二发光层对应的空穴传输层的制程图；

图 5A 至图 5F 是根据本发明的实施例的第三发光层对应的空穴传输层的制程图。

具体实施方式

以下，将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而，可以以许多不同的形式来实施本发明，并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反，提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用，从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

在附图中，为了清楚器件，夸大了层和区域的厚度。相同的标号在整个说明书和附图中表示相同的元器件。

有机电致发光组件（或称有机 EL 元件）是指处于两个电极之间的一个或多个有机层，它们在外加电压下发光。

图 1A 至图 1C 是根据本发明的实施例的有机发光器件的制程图。

参照图 1A，在衬底基材 100 上制作底电极 210。

衬底基材 100 可以是透明的或者不透明的。对于通过衬底基材 100 观察有机电致发光组件发光来说，衬底基材 100 是具有透光性质。在此情况下通常使用透明玻璃或塑料。对于通过顶电极观察有机电致发光组件发光来说，衬底基材 100 的可以是透光的、吸光的或反光的。用于这种情况的材料包括但是不局限于玻璃、塑料、半导体材料、陶瓷、电路板材料或任何其它合适的材料。

底电极 210 最通常被设置为阳极。底电极 210 也是反光镜。当通过衬底基材 100 观察有机电致发光组件发光时，底电极 210 可以由反射性金属制成，并且应该足够薄以便在发射光的波长下具有部分透光率，这被称为是半透明的，或者底电极 210 可以由透明的金属氧化物制成，诸如氧化铟锡或氧化锌锡等。

当通过顶电极观察有机电致发光组件发光时，底电极 210 可以由反射性金属制成，并且应该足够厚，以使其基本上是不透光的且是全反光镜。

参照图 1B，利用蒸镀技术及光刻技术在底电极 210 上制作有机电致发光组件 300（或称有机 EL 元件）。以下对有机电致发光组件 300 的制作方法进行具体描述说明。

图 2A 至图 2E 是根据本发明的实施例的有机电致发光组件的制程图。

参照图 2A，在底电极 210 上蒸镀空穴注入层（HIL）310。空穴注入层 310 可以用来提高后续有机层的成膜性质，并且有助于将空穴注入到空穴传输层（HTL）中。

参照图 2B，按共振模态所需厚度在空穴注入层 310 上利用光刻技术制作能够发出不同颜色光线的发光层各自对应的空穴传输层 320A、320B 和 320C。其中空穴传输层 320A、320B 和 320C 彼此间隔。如图 2C 所示，能够发出不同颜色光线的发光层包括：能够发出红色光线的的第一发光层 330A、能够发出绿色光线的第二发光层 330B 以及能够发出蓝色光线的第三发光层 330C。以下对空穴传输层 320A、320B 和 320C 的制作方法进行具体描述说明。需要说明的是，本发明并不对空穴传输层 320A、320B 和 320C 的制作顺序作具体限定。

图 3A 至图 3F 是根据本发明的实施例的第一发光层对应的空穴传输层的制程图。

参照图 3A，按第一发光层 330A 对应的空穴传输层 320A 共振模态所需厚度在空穴注入层 310 上蒸镀有机材料层 OG。

参照图 3B，在有机材料层 OG 上涂布覆盖光阻层 PR。这里光阻层 PR 采用负光阻材料制成。

参照图 3C，利用第一曝光光罩 410 对光阻层 PR 进行曝光。这里第一曝光光罩 410 相对于第一发光层 330A 的部分透光，其余部分不透光。

参照图 3D，对经曝光后的光阻层 PR 进行显影，以将未被光照的光阻层 PR 去除。这里所采用的显影液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不

会破坏有机材料层 OG。

参照图 3E，将未被光阻层 PR 覆盖的有机材料层 OG 刻蚀去除。

参照图 3F，将被光照的光阻层 PR 剥离，从而形成第一发光层 330A 对应的空穴传输层 320A。这里所采用的剥离液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不会破坏有机材料层 OG。

图 4A 至图 4F 是根据本发明的实施例的第二发光层对应的空穴传输层的制程图。

参照图 4A，按第二发光层 330B 对应的空穴传输层 320B 共振模态所需厚度在空穴注入层 310 上蒸镀有机材料层 OG。这里第二发光层 330B 对应的空穴传输层 320B 共振模态所需厚度大于第一发光层 330A 对应的空穴传输层 320A 共振模态所需厚度。

参照图 4B，在有机材料层 OG 上涂布覆盖光阻层 PR。这里光阻层 PR 采用负光阻材料制成。

参照图 4C，利用第二曝光光罩 420 对光阻层 PR 进行曝光。这里第二曝光光罩 420 相对于第二发光层 330B 的部分透光，其余部分不透光。

参照图 4D，对经曝光后的光阻层 PR 进行显影，以将未被光照的光阻层 PR 去除。这里所采用的显影液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不会破坏有机材料层 OG。

参照图 4E，将未被光阻层 PR 覆盖的有机材料层 OG 刻蚀去除。

参照图 4F，将被光照的光阻层 PR 剥离，从而形成第二发光层 330B 对应的空穴传输层 320B。这里所采用的剥离液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不会破坏有机材料层 OG。

图 5A 至图 5F 是根据本发明的实施例的第三发光层对应的空穴传输层的制程图。

参照图 5A，按第三发光层 330C 对应的空穴传输层 320C 共振模态所需厚

度在空穴注入层 310 上蒸镀有机材料层 OG。这里按第三发光层 330C 对应的空穴传输层 320C 共振模态所需厚度大于第二发光层 330B 对应的空穴传输层 320B 共振模态所需厚度。

5 参照图 5B，在有机材料层 OG 上涂布覆盖光阻层 PR。这里光阻层 PR 采用负光阻材料制成。

参照图 5C，利用第三曝光光罩 430 对光阻层 PR 进行曝光。这里第三曝光光罩 430 相对于第三发光层 330C 的部分透光，其余部分不透光。

10 参照图 5D，对经曝光后的光阻层 PR 进行显影，以将未被光照的光阻层 PR 去除。这里所采用的显影液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不会破坏有机材料层 OG。

参照图 5E，将未被光阻层 PR 覆盖的有机材料层 OG 刻蚀去除。

参照图 5F，将被光照的光阻层 PR 剥离，从而形成第三发光层 330C 对应的空穴传输层 320C。这里所采用的剥离液与有机材料层 OG 所采用的有机材料兼容，不会破坏有机材料层 OG。

15 以下继续对有机电致发光组件 300 的制作方法进行具体描述说明。

20 继续参照图 2C，在各空穴传输层上蒸镀对应的发光层。这里在空穴传输层 320A 上蒸镀第一发光层 330A，在空穴传输层 320B 上蒸镀第二发光层 330B，空穴传输层 320C 上蒸镀第三发光层 330C。其中第一发光层 330A、第二发光层 330B 和第三发光层 330C 可以分时或同时蒸镀而成。在第一发光层 330A、第二发光层 330B 和第三发光层 330C 中，由于空穴-电子的重新组合而发出各自对应颜色的光线。

参照图 2D，在各发光层上同时蒸镀电子传输层 340。

参照图 2E，在电子传输层 340 上蒸镀电子注入层 350。

25 图 2A 至图 2E 示出了本发明的有机电致发光组件的一个实施例的制作方法，但本发明的有机电致发光组件并不限于图 2A 至图 2E 所示的制作方法制作的，但有机电致发光组件中至少应该包括各发光层。

以下继续对根据本发明的实施例的有机发光器件的制作方法进行具体描述说明。

继续参照图 1C，在有机电致发光组件 300 的电子注入层 350 上制作顶电极 220。

- 5 顶电极 220 最通常被设置为阴极。顶电极 220 也是反光镜。当通过顶电极 220 观察有机电致发光组件 300 发光时，顶电极 220 可以由反射性金属制成，并且应该足够薄以便在发射光的波长下具有部分透光率，这被称为是半透明的，或者顶电极 220 可以由透明的金属氧化物制成，诸如氧化铟锡或氧化锌锡等。当通过衬底基材 100 观察有机电致发光组件 300 发光时，顶电极 220 可以
10 由反射性金属制成，并且应该足够厚，以使其基本上是不透光的且是全反光镜。

综上所述，根据本发明的实施例的有机发光器件及其制作方法，利用光刻技术制作各发光层对应的空穴传输层，从而无需使用精细金属掩膜版（Fine metal mask），节省了工艺成本和时间，同时也提高了有机发光器件的性能。

- 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将
15 理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

权利要求书

1、一种有机发光器件的制作方法，其中，包括步骤：

在衬底基材上制作底电极；

5 利用蒸镀技术以及光刻技术在所述底电极上制作有机电致发光组件；

在所述有机电致发光组件上制作顶电极。

2、根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，利用蒸镀技术以及光刻技术在所述底电极上制作有机电致发光组件的方法包括步骤：

在所述底电极上蒸镀空穴注入层；

10 按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出不同颜色光线的发光层各自对应的空穴传输层；

在所述空穴传输层上蒸镀对应的发光层；

在所述发光层上蒸镀电子传输层；

在所述电子传输层上蒸镀电子注入层。

15 3、根据权利要求 2 所述的制作方法，其中，所述能够发出不同颜色的发光层包括：能够发出红色光线的的第一发光层、能够发出绿色光线的第二发光层以及能够发出蓝色光线的第三发光层。

4、根据权利要求 3 所述的制作方法，其中，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出红色光线的的第一发光层对应的空穴
20 传输层的方法包括步骤：

按所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；

在有机材料层上涂布覆盖光阻层；

利用第一曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第一曝光光罩相对于所述第一发光层的部分透光，其余部分不透光；

对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；

将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；

5 将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第一发光层对应的空穴传输层。

5、根据权利要求3所述的制作方法，其中，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出绿色光线的第二发光层对应的空穴传输层的方法包括步骤：

10 按所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；

在有机材料层上涂布覆盖光阻层；

利用第二曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第二曝光光罩相对于所述第二发光层的部分透光，其余部分不透光；

对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；

15 将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；

将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第二发光层对应的空穴传输层。

6、根据权利要求3所述的制作方法，其中，按共振模态所需厚度在所述空穴注入层上利用光刻技术制作能够发出绿色光线的第三发光层对应的空穴传输层的方法包括步骤：

20 按所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度在所述空穴注入层上蒸镀有机材料层；

在有机材料层上涂布覆盖光阻层；

利用第三曝光光罩对所述光阻层进行曝光；所述第三曝光光罩相对于所述第三发光层的部分透光，其余部分不透光；

对经曝光后的光阻层进行显影，以将未被光照的光阻层去除；

将未被光阻层覆盖的有机材料层刻蚀去除；

将被光照的光阻层剥离，从而形成所述第三发光层对应的空穴传输层。

5 7、根据权利要求 4 所述的制作方法，其中，所述光阻层采用负光阻材料制作。

8、根据权利要求 5 所述的制作方法，其中，所述光阻层采用负光阻材料制作。

9、根据权利要求 6 所述的制作方法，其中，所述光阻层采用负光阻材料制作。

10 10、根据权利要求 3 所述的制作方法，其中，所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度，并且所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度。

11、根据权利要求 4 所述的制作方法，其中，所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度，并且所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度。

12、根据权利要求 5 所述的制作方法，其中，所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度，并且所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度。

13、根据权利要求 6 所述的制作方法，其中，所述第三发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度，并且所述第二发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度大于所述第一发光层对应的空穴传输层共振模态所需厚度。

14、根据权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述底电极和所述顶点极中

的一个是透明的或半透明的，另一个是不透明且反射光的。

15、一种利用权利要求 1 所述的制作方法制作的有机发光器件。

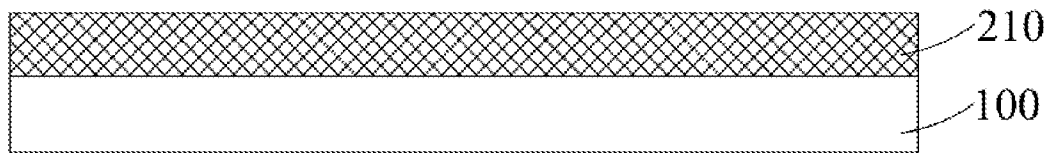


图 1A

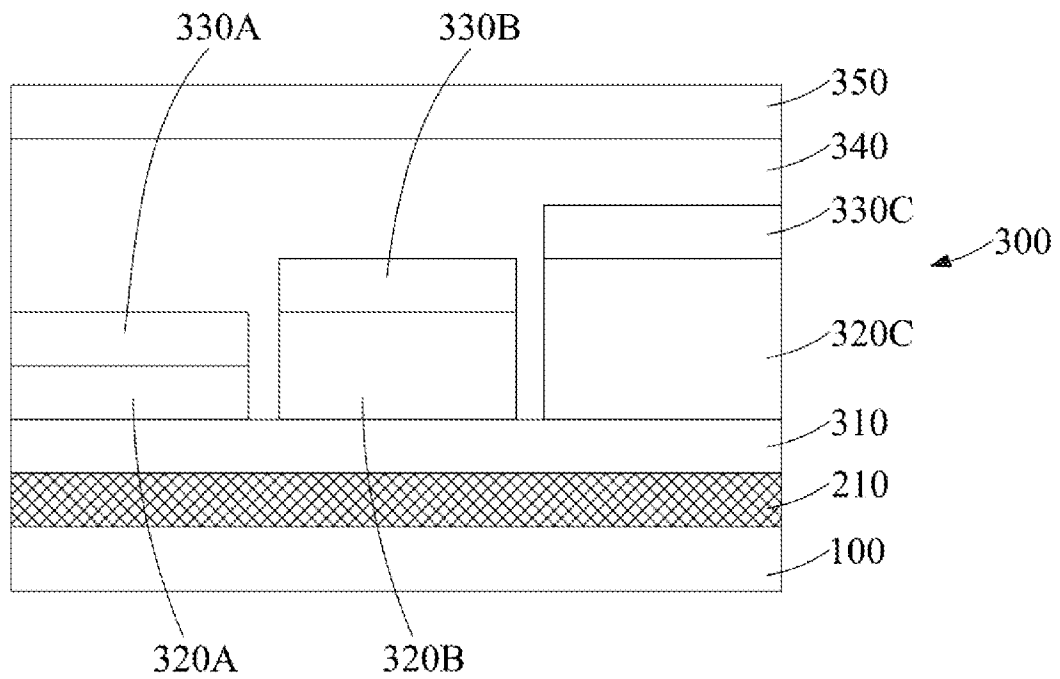


图 1B

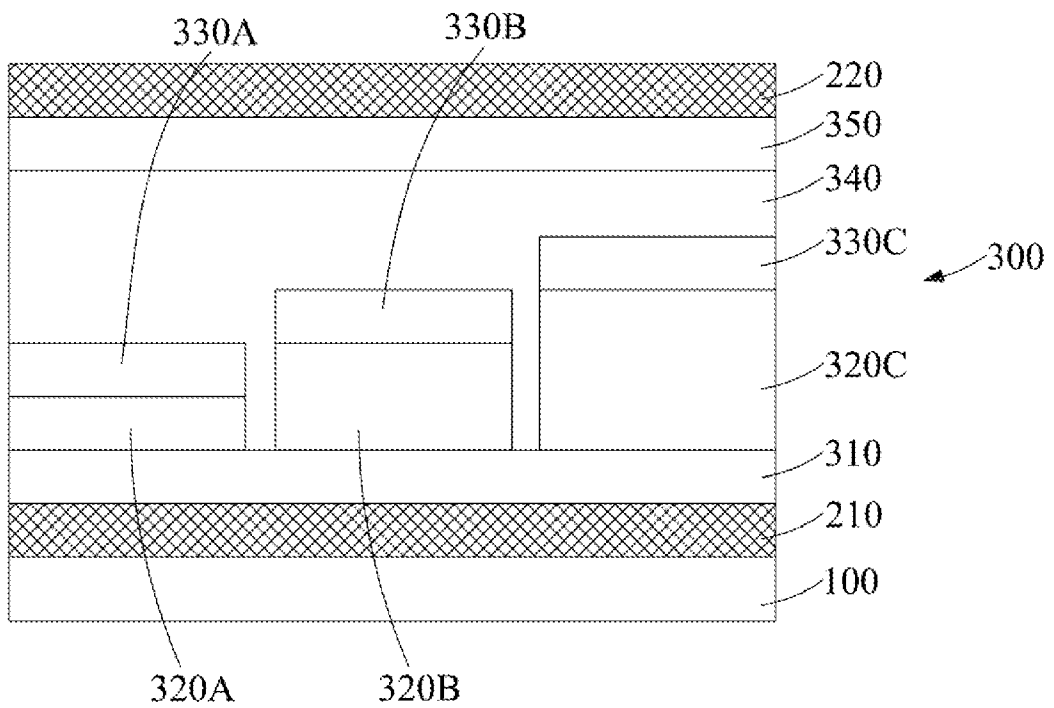


图 1C

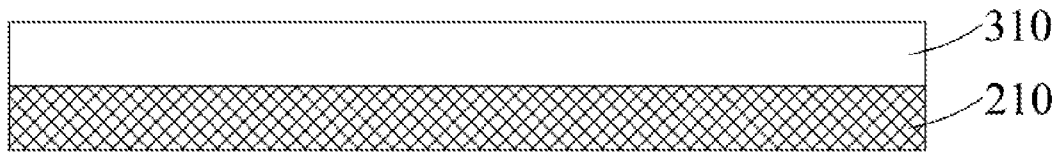


图 2A

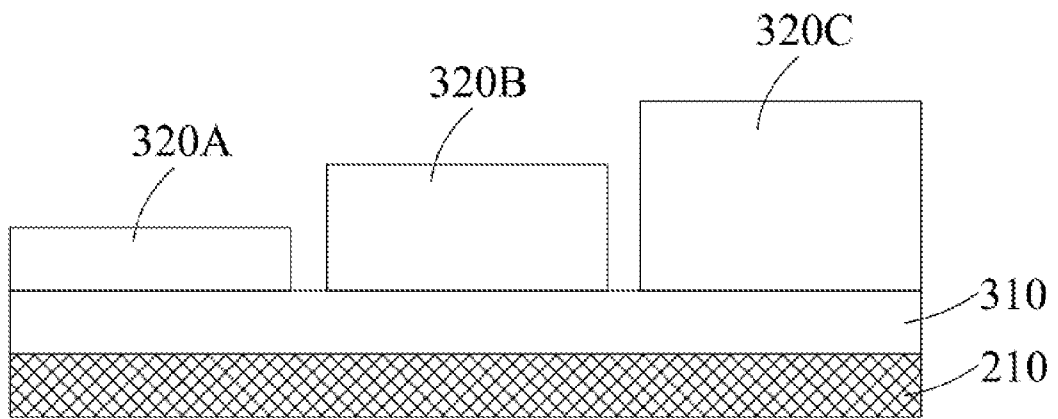


图 2B

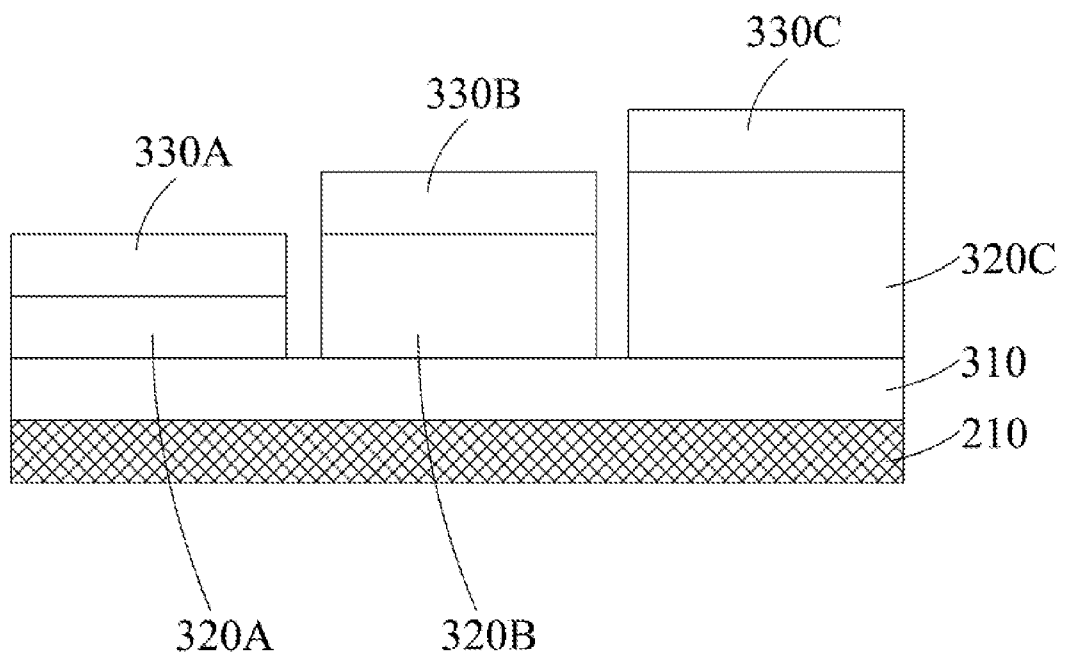


图 2C

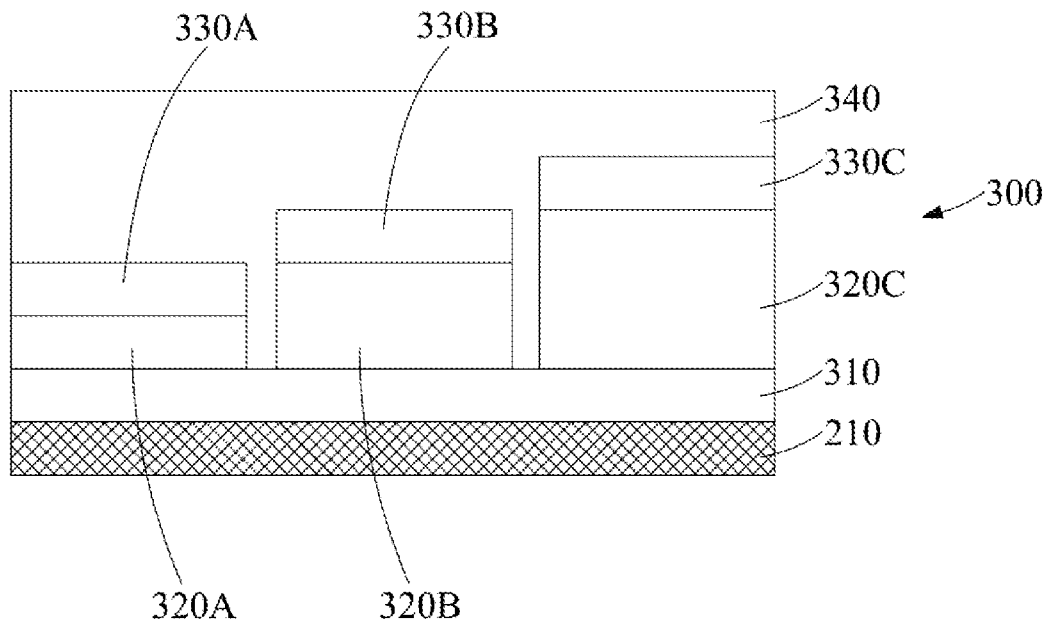


图 2D

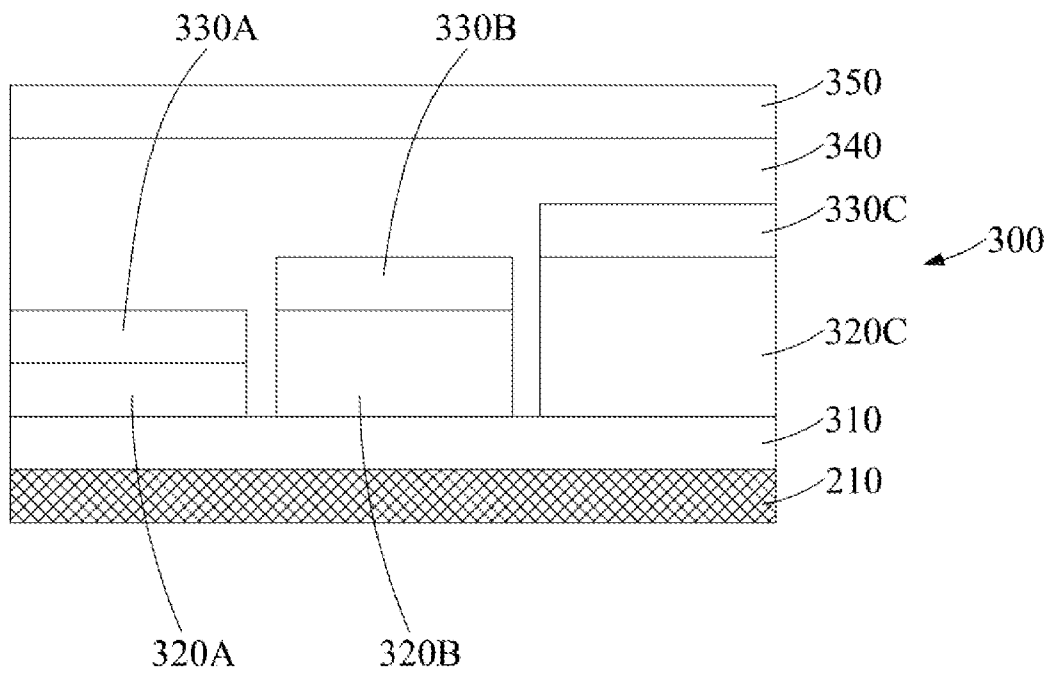


图 2E

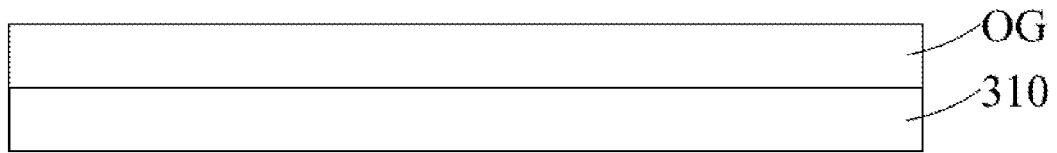


图 3A

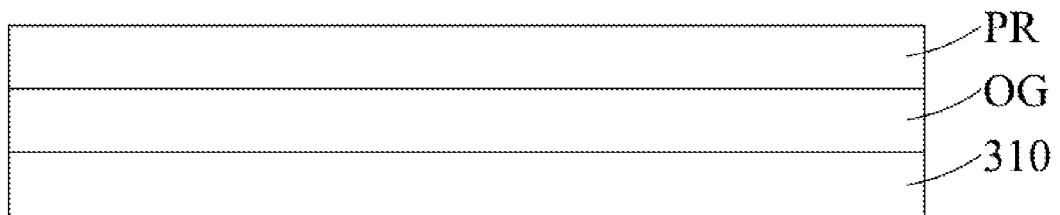


图 3B

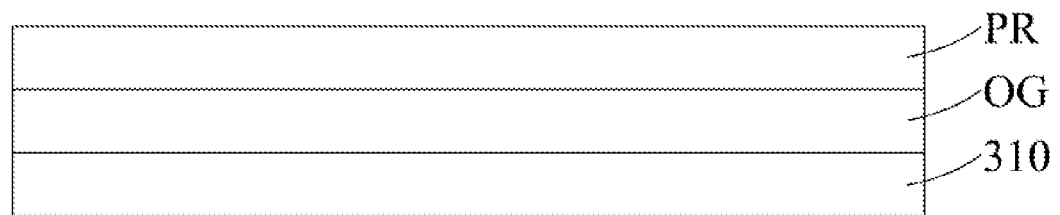
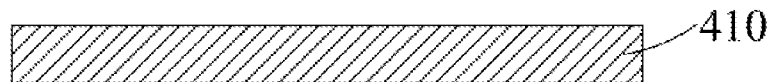


图 3C

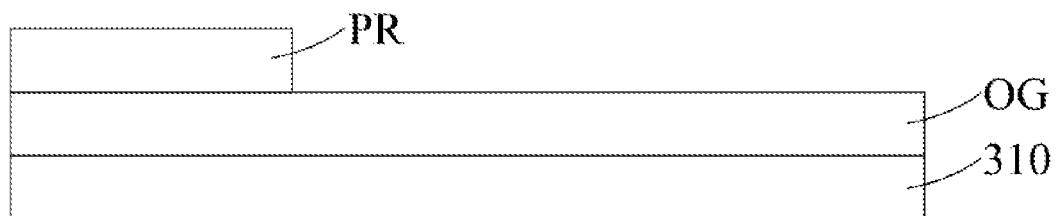


图 3D

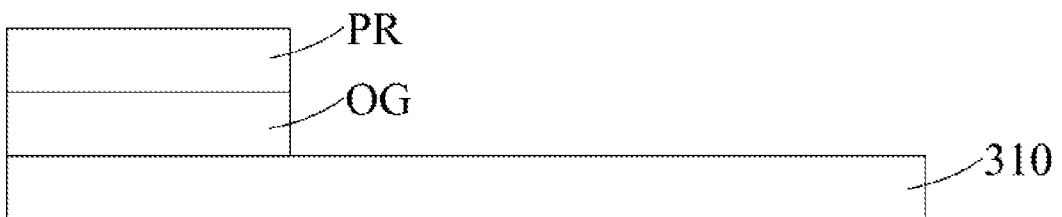


图 3E

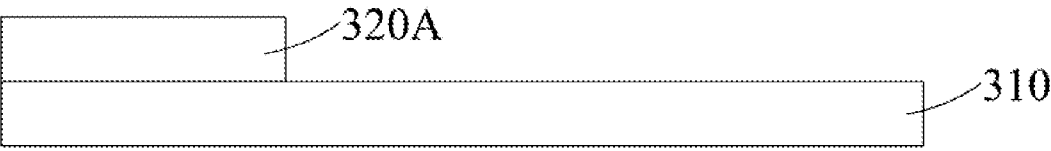


图 3F

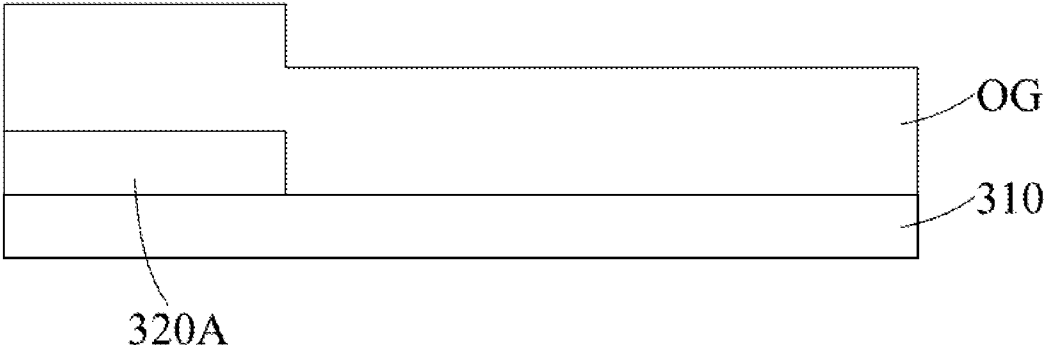


图 4A

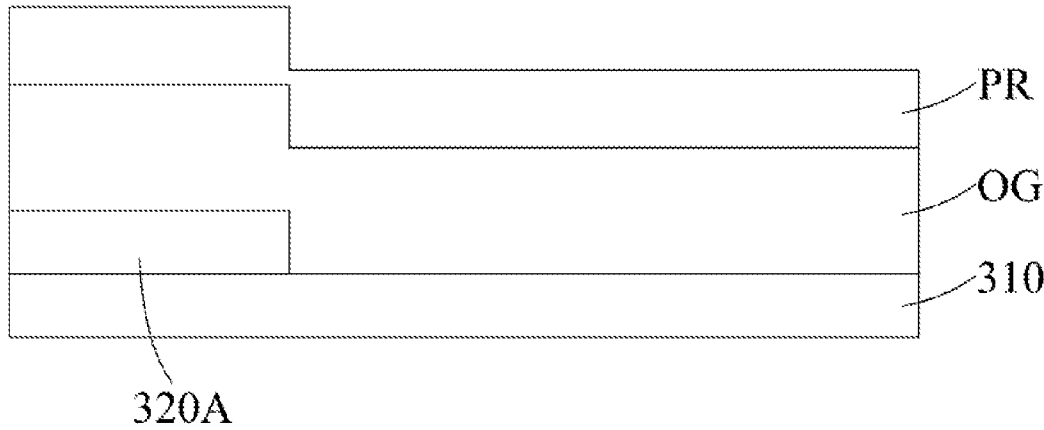


图 4B

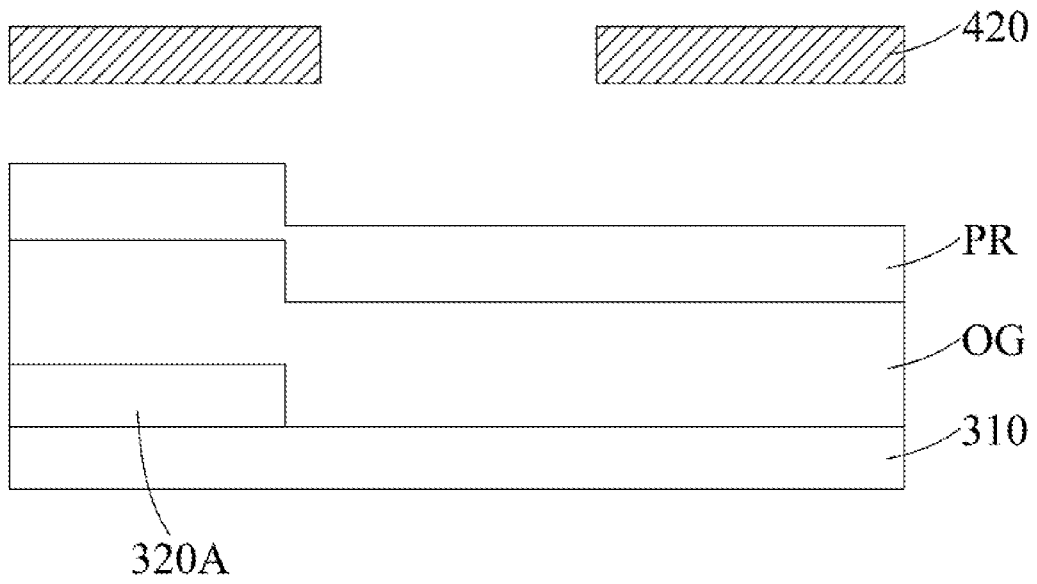


图 4C

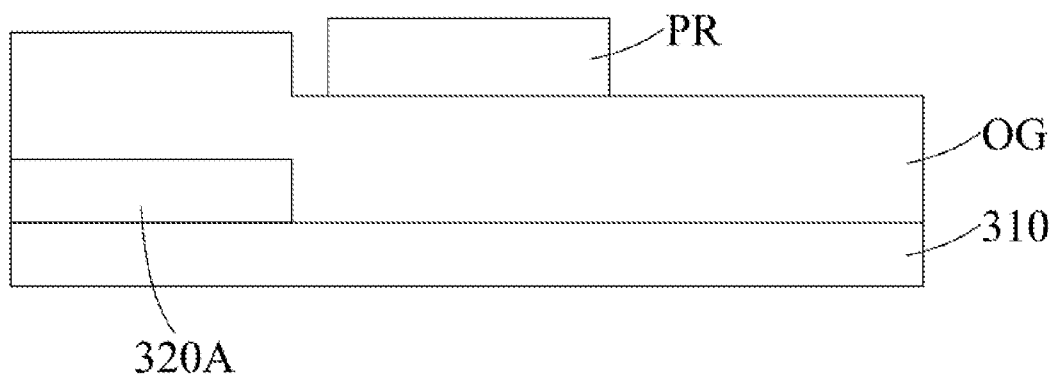


图 4D

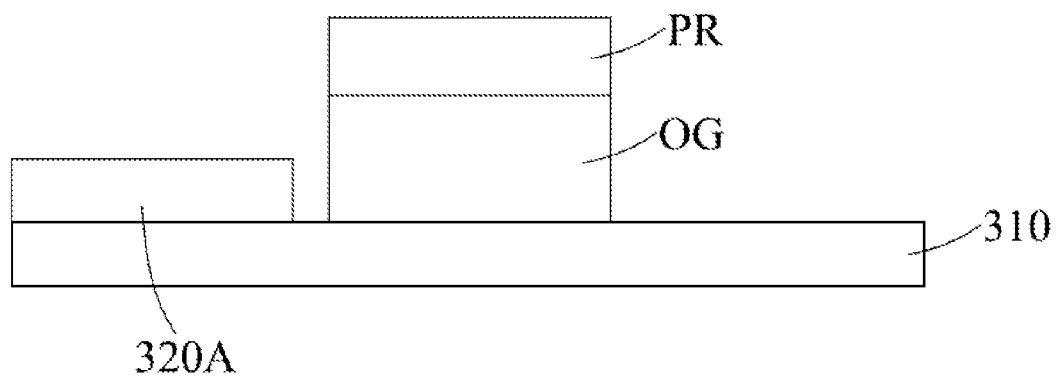


图 4E

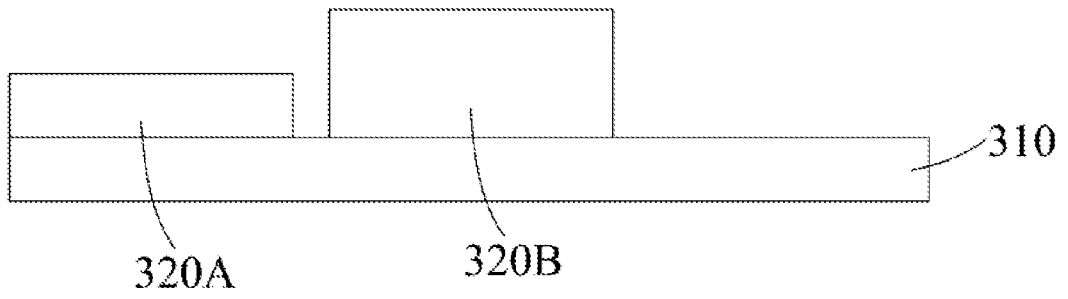


图 4F

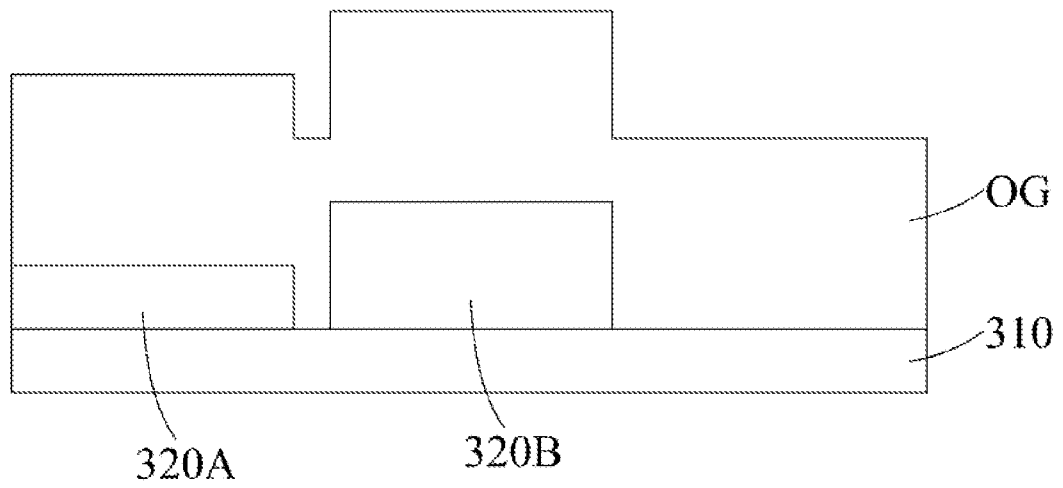


图 5A

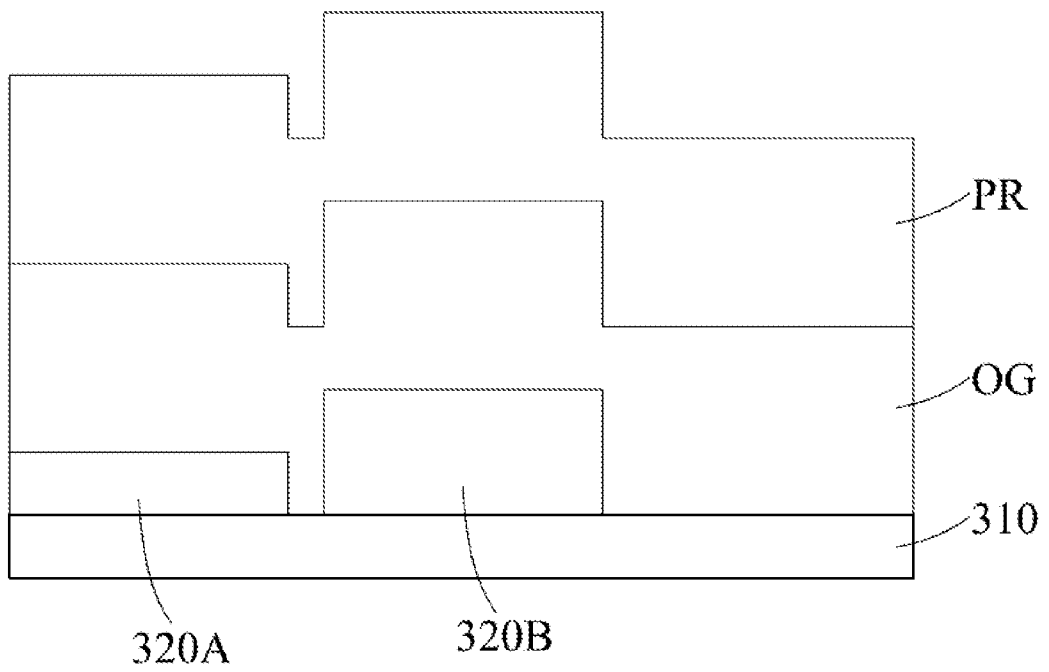


图 5B

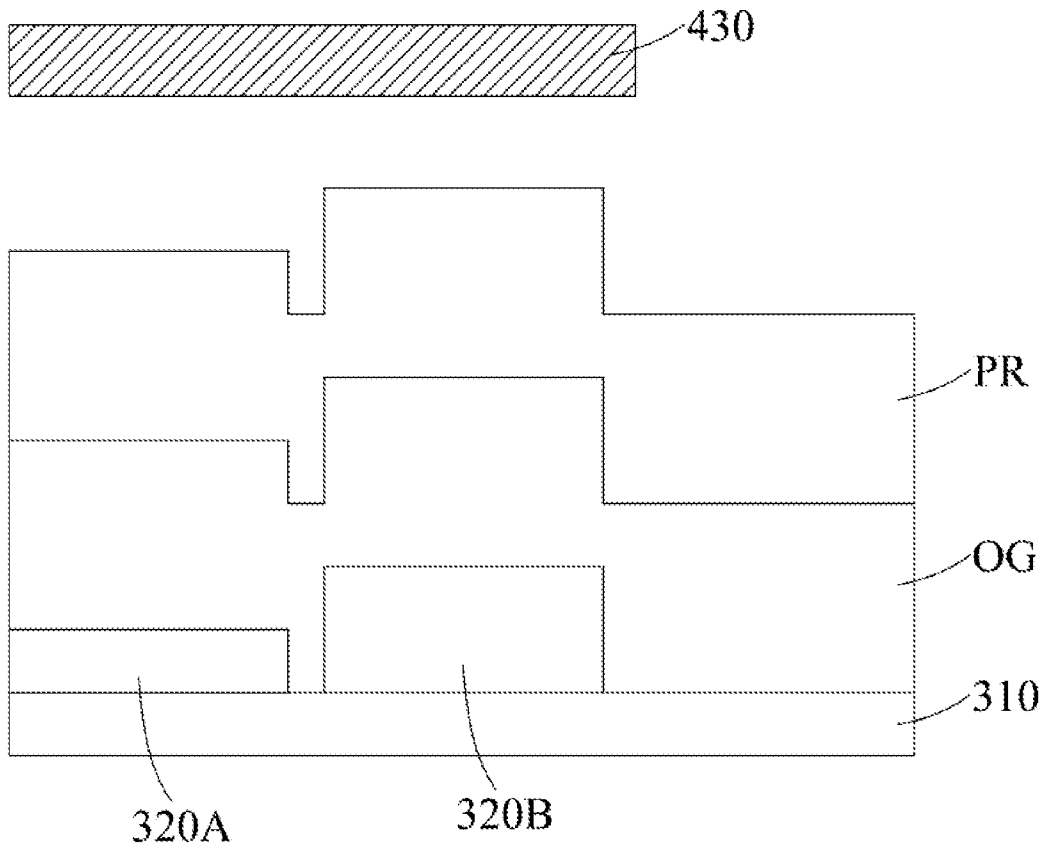


图 5C

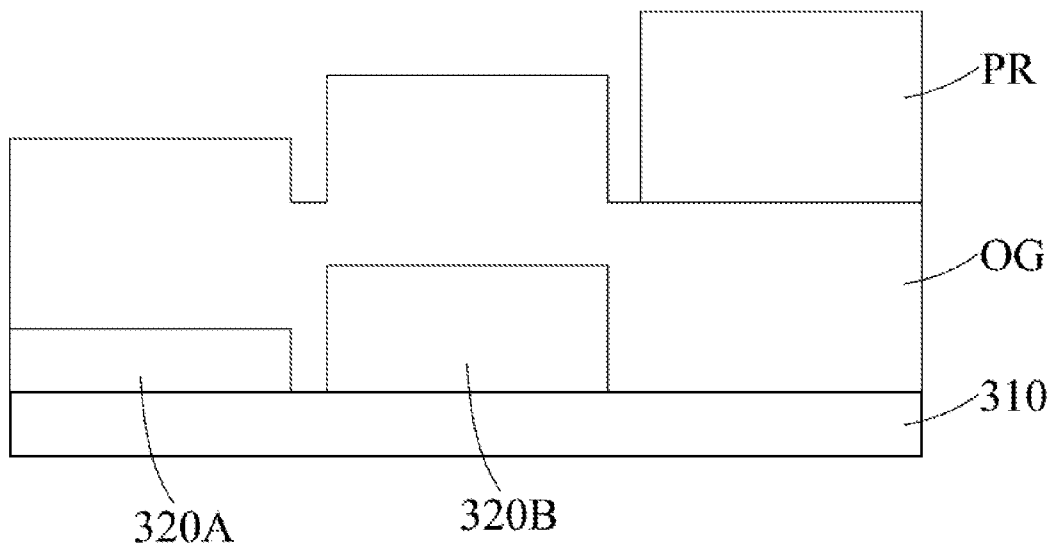


图 5D

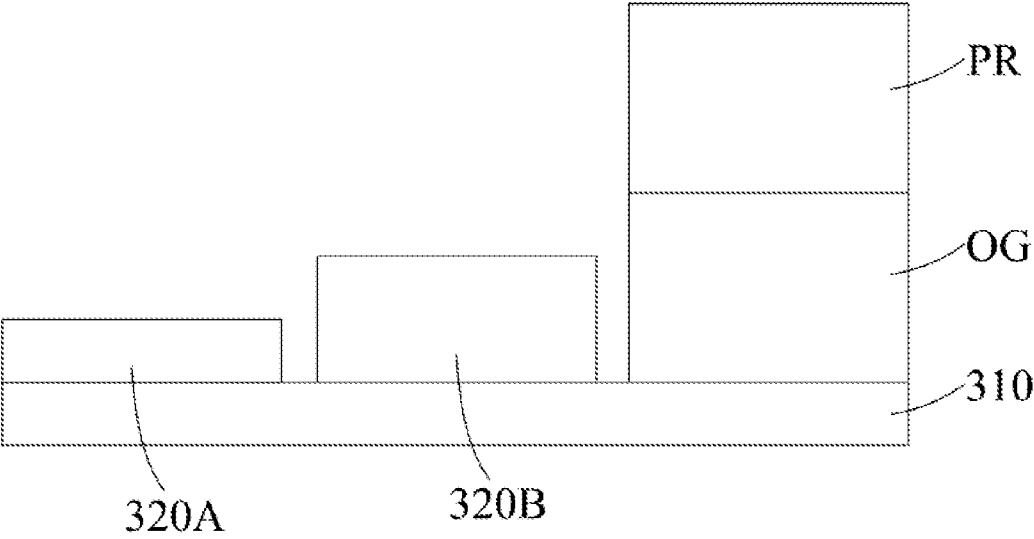


图 5E

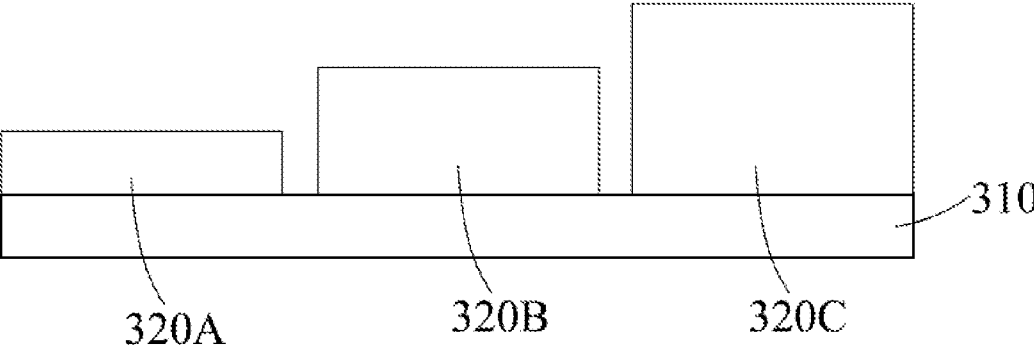


图 5F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/112161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/56 (2006.01) i; H01L 51/50 (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)

CNABS, DWPI, SIPOABS: 底电极, 光刻, 空穴传输层, 蒸镀, hole, photoresist, electrode, vaporize

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103021334 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0082]-[0087], and figures 4 and 5	1, 14, 15
Y	CN 103021334 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0082]-[0087], and figures 4 and 5	2-13
Y	CN 104752460 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.) 01 July 2015 (01.07.2015), description, paragraphs [0070]-[0095], and figures 7-17	2-13
Y	CN 102931361 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 13 February 2013 (13.02.2013), description, paragraphs [0043]-[0067], and figures 1-5	2-13
A	KR 20150113422 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 October 2015 (08.10.2015), entire document	1-15

☐ 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 01 August 2017	Date of mailing of the international search report 13 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHONG, Yi Telephone No. (86-10) 62411332

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/112161

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103021334 A	03 April 2013	JP 2014120478 A	30 June 2014
		US 2014167011 A1	19 June 2014
		US 9570532 B2	14 February 2017
		KR 20140077120 A	23 June 2014
		EP 2743909 A1	18 June 2014
CN 104752460 A	01 July 2015	US 2015179946 A1	25 June 2015
		TW 201528498 A	16 July 2015
		US 9406884 B2	02 August 2016
		TW I548080 B	01 September 2016
CN 102931361 A	13 February 2013	None	
KR 20150113422 A	08 October 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/112161

A. 主题的分类 H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/50(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)) CNABS, DWPI, SIPOABS :底电极, 光刻, 空穴传输层, 蒸镀, hole, photoresist, electrode, vaporize		
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 103021334 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第82-87段, 附图4-5	1, 14-15
Y	CN 103021334 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第82-87段, 附图4-5	2-13
Y	CN 104752460 A (清华大学 等) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第70-95段, 附图7-17	2-13
Y	CN 102931361 A (友达光电股份有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第43-67段, 附图1-5	2-13
A	KR 20150113422 A (LG DISPLAY CO LTD) 2015年 10月 8日 (2015 - 10 - 08) 全文	1-15
☐ 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 2017年 8月 1日		国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 13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		授权官员 钟翊 电话号码 (86-10)62411332

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112161

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	103021334	A	2013年 4月 3日	JP	2014120478	A	2014年 6月 30日
				US	2014167011	A1	2014年 6月 19日
				US	9570532	B2	2017年 2月 14日
				KR	20140077120	A	2014年 6月 23日
				EP	2743909	A1	2014年 6月 18日
CN	104752460	A	2015年 7月 1日	US	2015179946	A1	2015年 6月 25日
				TW	201528498	A	2015年 7月 16日
				US	9406884	B2	2016年 8月 2日
				TW	1548080	B	2016年 9月 1日
CN	102931361	A	2013年 2月 13日	无			
KR	20150113422	A	2015年 10月 8日	无			