

(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 12 月 30 日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/258537 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/106521

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 18 日 (18.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910548267.7 2019 年 6 月 24 日 (24.06.2019) 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: 丁可(DING, Ke); 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, 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,

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(54) 发明名称: 有机电致发光器件

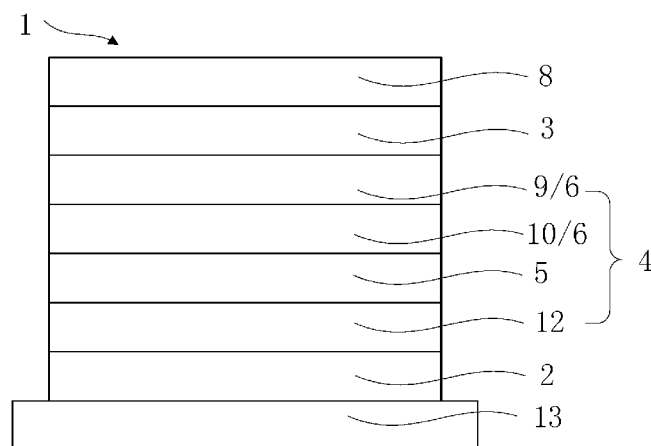


图 7

(57) Abstract: The present application provides an organic electroluminescent device, comprising: an anode; a cathode, provided opposite to the anode; and a light emitting function layer, disposed between the anode and the cathode. The light emitting function layer comprises a light emitting layer and a PN junction layer located on one side of the light emitting layer; when the anode is positively electrified and the cathode is negatively electrified, the PN junction layer forms an open circuit, so that the rates at which the cathode and the anode inject carriers into the light emitting layer are balanced.

(57) 摘要: 本申请提供了一种有机电致发光器件, 包括: 阳极; 阴极, 与所述阳极相对设置; 发光功能层, 设置在所述阳极和所述阴极之间; 其中, 所述发光功能层包括发光层以及位于所述发光层一侧的 PN 结层; 当所述阳极通正电, 所述阴极通负电时, 所述 PN 结层形成断路, 以使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

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))。

有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本申请涉及显示面板技术领域，尤其涉及一种有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本申请有关的背景信息，而不必然地构成现有技术。

[0003] 有机发光二极管（Organic light Emitting Diode，OLED）拥有自发光，超轻薄，低功耗，高对比度，可应用于柔性显示的优点，受到了显示行业的广泛关注与研究。

[0004] 应用于平板显示上的OLED大多为顶发射式OLED（Top-emitting OLED，TEOLED），当TEOLED中的电子和空穴的传输能力差异较大时，载流子（包括电子和空穴）的注入速率差异较大，使得器件的激子复合区域偏离发光层，且靠近传输能力较小的载流子一侧，且复合区域窄，不利于器件寿命与效率的持续提升。此外，采用P-i-N型OLED结构，能有效的降低器件电压，提升器件性能，其中，P型掺杂的空穴传输层与N型掺杂的电子传输层分别位于阳极与阴极一侧，中间为未作电性掺杂的发光层或发光层与激子（电子空穴复合结构）阻挡层的组合层。研究表明，阴极的蒸镀过程会造成N型掺杂的电子传输层的自掺杂，破坏N型掺杂的电子传输层的性能，而这种自掺杂效应会随着蒸镀金属种类、蒸镀环境、蒸镀速率等的变化而波动，造成器件性能不稳定。

[0005] 综上所述，OLED器件存在载流子注入不平衡以及在阴极的蒸镀过程中N型掺杂的电子传输层的自掺杂引起的器件使用寿命与工作效率低的技术问题。

发明概述

技术问题

[0006] 本申请提供有机电致发光器件，通过在发光功能层中设置具有整流性能的PN结层，解决了有机电致发光器件中载流子注入不平衡以及在阴极的蒸镀过程中N型掺杂电子传输层自掺杂引起的器件使用寿命与工作效率低的技术问题。

问题的解决方案

技术方案

[0007] 为解决上述问题，本申请提供的技术方案如下：

[0008] 本申请提供一种有机电致发光器件，包括：

[0009] 阳极；

[0010] 阴极，与所述阳极相对设置；以及

[0011] 发光功能层，设置在所述阳极和所述阴极之间；

[0012] 其中，所述发光功能层包括发光层以及位于所述发光层一侧的PN结层；当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

[0013] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层设置在所述发光层靠近所述阴极的一侧，当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以抑制所述阴极向所述发光层方向注入电子，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

[0014] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间；所述发光功能层还包括电子传输层，所述电子传输层设置在所述阴极和所述P型掺杂层之间，或者，所述电子传输层设置在所述发光层和所述N型掺杂层之间。

[0015] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间；所述N型掺杂层包括N型掺杂电子传输层。

[0016] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阳极一侧的空穴传输层，所述空穴传输层包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层。

[0017] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层设置在所述发光层靠近所述阳极的一侧，当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以抑制所述阳极向所述发光层方向注入空穴，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

- [0018] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述N型掺杂层位于所述P型掺杂层和所述阳极之间；所述发光功能层还包括空穴传输层，所述空穴传输层设置在所述阳极和所述N型掺杂层之间，或者，所述空穴传输层设置在所述发光层和所述P型掺杂层之间。
- [0019] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述N型掺杂层位于所述P型掺杂层和所述阳极之间；所述P型掺杂层包括P型掺杂空穴传输层或者P型掺杂空穴注入层。
- [0020] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阴极一侧的电子传输层，所述电子传输层包括N型掺杂电子传输层或者无掺杂电子传输层。
- [0021] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述发光功能层还包括注入控制层，所述注入控制层的材料包括电子阻挡材料、空穴阻挡材料或激子阻挡材料，所述注入控制层设置在所述发光层和所述PN结层之间，或者，所述注入控制层设置在所述发光层远离所述PN结层一侧。
- [0022] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述有机电致发光器件还包括设置在所述阴极远离所述阳极一侧的耦合出光层。
- [0023] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，所述有机电致发光器件还包括设置在所述阴极靠近所述发光功能层一侧的电子注入层。
- [0024] 在本申请实施例所提供的有机电致发光器件中，PN结层的材料包括有机小分子材料。
- [0025] 本申请还提供一种有机电致发光器件，包括：
- [0026] 阳极；
- [0027] 阴极，与所述阳极相对设置；以及
- [0028] 发光功能层，设置在所述阳极和所述阴极之间；
- [0029] 其中，所述发光功能层包括发光层、位于所述发光层靠近所述阴极侧的PN结层以及位于所述发光层靠近所述阳极一侧的空穴传输层；所述PN结层包括P型掺

杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间；所述N型掺杂层包括N型掺杂电子传输层；

[0030] 当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以抑制所述阴极向所述发光层方向注入电子，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

发明的有益效果

有益效果

[0031] 本申请的有益效果为：本申请通过在发光功能层中设置PN结层，该PN结层具有整流性能，当阳极通正电，阴极通负电时，PN结层形成断路，可以抑制迁移速率快的载流子（电子或空穴）的过多注入，使阴极注入到发光层的电子和阳极注入到发光层的空穴处于平衡状态，有利于提高有机电致发光器件的使用寿命和工作效率；PN结层包括P型掺杂层以及与P型掺杂层叠接的N型掺杂层，P型掺杂层与N型掺杂层的接触面形成具有整流性能的PN结，P型掺杂层靠近阴极设置，N型掺杂层靠近阳极设置，当阳极通正电，阴极通负电时，P型掺杂层与负极连通，N型掺杂层与正极连通，PN结形成断路，使得有机电致发光器件中靠近PN结层的载流子的传输依靠PN结处的隧穿效应实现，总体上会减弱该载流子的传输与注入，从而起到抑制该载流子过多注入的作用，使阴极注入到发光层的电子和阳极注入到发光层的空穴处于平衡状态；当PN结层设置在阴极和发光层之间时，N型掺杂层包括N型掺杂电子传输层，P型掺杂层设置在N型掺杂电子传输层和阴极之间，可以有效的抑制金属阴极蒸镀过程中N型掺杂电子传输层的自掺杂，提高了有机电致发光器件的使用寿命和工作效率。

对附图的简要说明

附图说明

[0032] 为了更清楚地说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介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是申请的一些实施例，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。

- [0033] 图1为本申请实施例提供的一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0034] 图2为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0035] 图3为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0036] 图4为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0037] 图5为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0038] 图6为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0039] 图7为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0040] 图8为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0041] 图9为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图；
- [0042] 图10为本申请实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0043] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用来描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。
- [0044] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“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申请和简化描述，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申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用来描述目的，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该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。
- [0045] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技

术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0047] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

[0048] 如图1和图2所示，本申请实施例提供了一种有机电致发光器件1，包括：阳极2，与阳极2相对设置的阴极3，以及设置在阳极2和阴极3之间的发光功能层4；其中，发光功能层4包括发光层5以及位于发光层5一侧的PN结层6；当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6形成断路，以使阴极3和阳极2向发光层5注入载流子的速率平衡。

[0049] 具体的，有机电致发光器件1还包括基板13，阳极2形成在基板13上。

[0050] 具体的，发光层5的材料包括主客体掺杂材料，阳极2的材料包括但不限于高功函金属或金属氧化物，阴极3具有透光性，阴极3的材料包括但不限于金属或金属合金；载流子包括电子、空穴或激子，阴极3提供电子，电子从阴极3向发光层5迁移，阳极2提供空穴，空穴从阳极2向发光层5迁移，由阴极3注入的电子和由阳极2注入的空穴在发光层5中复合形成处于束缚能级的电子空穴对（即激子），激子辐射退激发发出光子，在发光层5产生可见光。当电子注入速率与空穴注入速率不平衡时，激子复合区域将靠近注入速率更慢的激子一侧，使得激子复合区域偏离发光层5，且复合区域窄，不利于有机电致发光器件1的使用寿命与工作效率的提升。

[0051] 具体的，PN结层6包括PN结，PN结为P型半导体和N型半导体的交界面附近的过渡区，PN结的特点为整流，即当P型半导体接正极，N型半导体接负极时，PN结导通；当P型半导体接负极，N型半导体接正极时，PN结不导通，不会传输载流子。PN结层6位于发光层5的一侧，可以位于发光层5靠近阴极3的一侧，也可以位于发光层5靠近阳极2的一侧。当然，PN结层6的位置由有机电致发光器件1中电子和空穴的迁移速率大小决定：当电子的迁移速率大于空穴的迁移速率时

，PN结层6位于发光层5靠近阴极3的一侧，如图1所示；当空穴的迁移速率大于电子的迁移速率时，PN结层6位于发光层5靠近阳极2的一侧，如图2所示。

[0052] 本实施例中，通过在发光功能层4中设置PN结层6，该PN结层6具有整流性能，当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6形成断路，使得靠近PN结层6的载流子的传输依靠PN结处的遂穿效应实现，可以抑制迁移速率快的载流子的过多注入，使阴极3注入到发光层5的电子和阳极2注入到发光层5的空穴处于平衡状态，有利于提高有机电致发光器件1的使用寿命和工作效率。

[0053] 在一实施例中，如图3和图4所示，发光功能层4还包括注入控制层7，注入控制层7的材料包括电子阻挡材料、空穴阻挡材料或激子阻挡材料；注入控制层7设置在发光层5和PN结层6之间，如图3所示；或者，注入控制层7设置在发光层5远离PN结层6一侧，如图4所示。

[0054] 本实施例中，注入控制层7起到辅助PN结层6调控有机电致发光器件1中的载流子的注入平衡的作用，注入控制层7可以阻挡电子、空穴或激子的迁移，注入控制层7的材料由注入控制层7的位置以及载流子的迁移速率共同决定，当注入控制层7设置在发光层5和PN结层6之间时，注入控制层7的材料包括电子阻挡材料、空穴阻挡材料或激子阻挡材料，当注入控制层7设置在发光层5远离PN结层6一侧时，注入控制层7的材料包括迁移速率更快的载流子的阻挡材料，最终目的是使注入到发光层5上的电子和空穴平衡，且避免发光层5上形成的激子反向能量传递导致的激子淬灭现象，提高了有机电致发光器件1的工作效率。

[0055] 在一实施例中，如图1至图4所示，有机电致发光器件1还包括设置在阴极3远离阳极2一侧的耦合出光层8。本实施例中的耦合出光层8用于提高光取出率，减少有机电致发光器件1的出光损失。

[0056] 如图5和图6所示，本申请实施例提供了一种有机电致发光器件1，与上述实施例不同的在于，PN结层6设置在发光层5靠近阴极3的一侧，当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6形成断路，以抑制阴极3向发光层5方向注入电子，使阴极3和阳极2向发光层5注入载流子的速率平衡。

[0057] 具体的，电子的迁移速率大于空穴的迁移速率，例如大多数蓝光主体（BH）材料为电子型主体，传输电子的能力大于空穴，当有机电致发光器件1采用这类

主体材料时，有机电致发光器件1的激子复合区域将靠近阳极2一侧，且复合区域窄，不利于有机电致发光器件1的使用寿命和工作效率的提升。本实施例中，当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6形成断路，可以抑制电子的过多注入，使阴极3注入到发光层5的电子和阳极2注入到发光层5的空穴处于平衡状态，有利于提高有机电致发光器件1的使用寿命和工作效率。

[0058] 在一实施例中，PN结层6包括P型掺杂层9和N型掺杂层10；P型掺杂层9叠接在N型掺杂层10上，且P型掺杂层9位于N型掺杂层10和阴极3之间；发光功能层4还包括电子传输层11，如图5所示，电子传输层11设置在发光层5和N型掺杂层10之间；或者，如图6所示，电子传输层11设置在阴极3和P型掺杂层9之间。

[0059] 具体的，P型掺杂层9相当于P型半导体，N型掺杂层10相当于N型半导体，P型掺杂层9与N型掺杂层10的接触面形成具有整流性能的PN结；P型掺杂层9和N型掺杂层10的材料包括但不限于有机小分子材料，电子传输层11的材料包括但不限于有机小分子材料。

[0060] 具体的，阴极3靠近发光层5一侧还可以设置电子注入层（图中未示出），电子注入层的材料包括但不限于金属材料，若电子传输层11同时具备电子注入和传输的功能时则不需要再设置电子注入层。

[0061] 本实施例中，P型掺杂层9与N型掺杂层10的接触面形成具有整流性能的PN结，P型掺杂层9靠近阴极3设置，当阳极2通正电，阴极3通负电时，P型掺杂层9与负极（阴极3）连通，N型掺杂层10与正极（阳极2）连通，PN结形成断路，使得电子的传输依靠PN结处的隧穿效应实现，总体上会减弱电子的传输与注入，从而起到抑制电子过多注入的作用，使阴极3注入到发光层5的电子和阳极2注入到发光层5的空穴处于平衡状态。

[0062] 在一实施例中，发光功能层4还包括设置在发光层5靠近阳极2一侧的空穴传输层12，空穴传输层12包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层。

[0063] 具体的，空穴传输层12的材料包括但不限于有机小分子材料。

[0064] 本实施例中，空穴传输层12的作用是降低空穴的注入势垒，提高空穴的注入效率，空穴传输层12包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层，其中P型掺杂空穴传输层比无掺杂空穴传输层注入空穴的效果更好，可以减小空穴注入需

要的驱动电压，提升有机电致发光器件1的性能，此处对空穴传输层12是否有掺杂不做限制。

[0065] 如图7所示，本申请实施例还提供一种有机电致发光器件1，与上述实施例不同的在于，PN结层6包括P型掺杂层9和N型掺杂层10；P型掺杂层9叠接在N型掺杂层10上，且P型掺杂层9位于N型掺杂层10和阴极3之间；N型掺杂层10包括N型掺杂电子传输层。

[0066] 本实施例中，N型掺杂层10为PN结层6的组成结构，同时也是有机电致发光器件1的电子传输层（具体为N型掺杂电子传输层），既可以实现PN结的功能也能实现传输电子的功能；另外，由于阴极3的蒸镀过程会造成N型掺杂电子传输层的自掺杂，破坏N型掺杂电子传输层的性能，但不会造成P型掺杂层的自掺杂，因此，P型掺杂层9设置在N型掺杂层10和阴极3之间可以避免阴极3的蒸镀过程造成N型掺杂电子传输层自掺杂，提高了有机电致发光器件1的使用寿命与工作效率。

[0067] 在一实施例中，发光功能层4还包括设置在发光层5靠近阳极2一侧的空穴传输层12，空穴传输层12包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层。

[0068] 本实施例中，空穴传输层12的作用是降低空穴的注入势垒，提高空穴的注入效率，空穴传输层12包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层，其中P型掺杂空穴传输层比无掺杂空穴传输层注入空穴的效果更好，此处对空穴传输层12是否有掺杂不做限制；并且，空穴传输层12为P型掺杂空穴传输层时，P型掺杂空穴传输层与发光层5、N型掺杂电子传输层和P型掺杂层9构成P-i-N-P结构，能有效的降低有机电致发光器件1的驱动电压，提升有机电致发光器件1的性能。

[0069] 如图8和图9所示，本申请实施例还提供一种有机电致发光器件1，与上述实施例不同的在于，PN结层6设置在发光层5靠近阳极2的一侧，当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6形成断路，以抑制阳极2向发光层5方向注入空穴，使阴极3和阳极2向发光层5注入载流子的速率平衡。

[0070] 具体的，空穴的迁移速率大于电子的迁移速率，有机电致发光器件1的激子复合区域将靠近阴极3一侧，且复合区域窄，不利于有机电致发光器件1的使用寿命和工作效率的提升。本实施例中，当阳极2通正电，阴极3通负电时，PN结层6

形成断路，可以抑制空穴的过多注入，使阴极3注入到发光层5的电子和阳极2注入到发光层5的空穴处于平衡状态，有利于提高有机电致发光器件1的使用寿命和工作效率。

[0071] 在一实施例中，PN结层6包括P型掺杂层9和N型掺杂层10；P型掺杂层9叠接在N型掺杂层10上，且N型掺杂层10位于P型掺杂层9和阳极2之间；发光功能层4还包括空穴传输层12，如图8所示，空穴传输层12设置在阳极2和N型掺杂层10之间；或者，如图9所示，空穴传输层12设置在发光层5和P型掺杂层9之间。

[0072] 具体的，P型掺杂层9相当于P型半导体，N型掺杂层10相当于N型半导体，P型掺杂层9与N型掺杂层10的接触面形成具有整流性能的PN结；P型掺杂层9和N型掺杂层10的材料包括但不限于有机小分子材料，空穴传输层12的材料包括但不限于有机小分子材料。

[0073] 具体的，阳极2靠近发光层5一侧还可以设置空穴注入层（图中未示出），空穴注入层的材料包括但不限于有机小分子材料，若空穴传输层12同时具备空穴注入和传输的功能时则不需要再设置空穴注入层。

[0074] 本实施例中，P型掺杂层9与N型掺杂层10的接触面形成具有整流性能的PN结，N型掺杂层10靠近阳极2设置，当阳极2通正电，阴极3通负电时，P型掺杂层9与负极（阴极3）连通，N型掺杂层10与正极（阳极2）连通，PN结形成断路，抑制空穴过多注入，使阴极3注入到发光层5的电子和阳极2注入到发光层5的空穴处于平衡状态。

[0075] 在一实施例中，发光功能层4还包括设置在发光层5靠近阴极3一侧的电子传输层11，电子传输层11包括N型掺杂电子传输层或者无掺杂电子传输层。

[0076] 具体的，电子传输层11的材料包括但不限于有机小分子材料。

[0077] 本实施例中，电子传输层11的作用是降低电子的注入势垒，提高电子的注入效率，电子传输层11包括N型掺杂电子传输层或者无掺杂电子传输层，其中N型掺杂电子传输层比无掺杂电子传输层注入电子的效果更好，可以减小电子注入需要的驱动电压，提升有机电致发光器件1的性能，此处对电子传输层11是否有掺杂不做限制。

[0078] 如图10所示，本申请实施例还提供一种有机电致发光器件1，与上述实施例不

同的在于，PN结层6包括P型掺杂层9和N型掺杂层10；P型掺杂层9叠接在N型掺杂层10上，且N型掺杂层10位于P型掺杂层9和阳极2之间；P型掺杂层9包括P型掺杂空穴传输层或者P型掺杂空穴注入层。

[0079] 本实施例中，P型掺杂层9为PN结层6的组成结构，同时也是有机电致发光器件1的空穴传输层（具体为P型掺杂空穴传输层）或者空穴注入层（具体为P型掺杂空穴注入层），既可以实现PN结的功能也能实现传输空穴的功能；当P型掺杂层9为P型掺杂空穴传输层时，N型掺杂层10和阳极2之间还可以设置空穴注入层，若P型掺杂空穴传输层可以同时起到空穴注入和传输的作用，则N型掺杂层10和阳极2之间不需要设置空穴注入层；当P型掺杂层9为P型掺杂空穴注入层时，P型掺杂空穴注入层和发光层5之间还需设置空穴传输层，提高通过PN结的空穴的注入效率。

[0080] 综上所述，虽然本申请已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种有机电致发光器件，包括：
阳极；
阴极，与所述阳极相对设置； 以及
发光功能层，设置在所述阳极和所述阴极之间；
其中，所述发光功能层包括发光层以及位于所述发光层一侧的PN结层；当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层设置在所述发光层靠近所述阴极的一侧，当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以抑制所述阴极向所述发光层方向注入电子，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间；所述发光功能层还包括电子传输层，所述电子传输层设置在所述阴极和所述P型掺杂层之间，或者，所述电子传输层设置在所述发光层和所述N型掺杂层之间。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阳极一侧的空穴传输层，所述空穴传输层包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间；所述N型掺杂层包括N型掺杂电子传输层。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的有机电致发光器件，其中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阳极一侧的空穴传输层，所述空穴传输层包括P型掺杂空穴传输层或者无掺杂空穴传输层。

- [权利要求 7] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层设置在所述发光层靠近所述阳极的一侧，当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以抑制所述阳极向所述发光层方向注入空穴，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述N型掺杂层位于所述P型掺杂层和所述阳极之间；所述发光功能层还包括空穴传输层，所述空穴传输层设置在所述阳极和所述N型掺杂层之间，或者，所述空穴传输层设置在所述发光层和所述P型掺杂层之间。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的有机电致发光器件，其中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阴极一侧的电子传输层，所述电子传输层包括N型掺杂电子传输层或者无掺杂电子传输层。
- [权利要求 10] 如权利要求7所述的有机电致发光器件，其中，所述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述N型掺杂层位于所述P型掺杂层和所述阳极之间；所述P型掺杂层包括P型掺杂空穴传输层或者P型掺杂空穴注入层。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的有机电致发光器件，其中，所述发光功能层还包括设置在所述发光层靠近所述阴极一侧的电子传输层，所述电子传输层包括N型掺杂电子传输层或者无掺杂电子传输层。
- [权利要求 12] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述发光功能层还包括注入控制层，所述注入控制层的材料包括电子阻挡材料、空穴阻挡材料或激子阻挡材料，所述注入控制层设置在所述发光层和所述PN结层之间，或者，所述注入控制层设置在所述发光层远离所述PN结层一侧。
- [权利要求 13] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述有机电致发光器件还包括设置在所述阴极远离所述阳极一侧的耦合出光层。
- [权利要求 14] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述有机电致发光器

件还包括设置在所述阴极靠近所述发光功能层一侧的电子注入层。

[权利要求 15] 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，PN结层的材料包括有机小分子材料。

[权利要求 16] 一种有机电致发光器件，包括：

阳极；

阴极，与所述阳极相对设置； 以及

发光功能层，设置在所述阳极和所述阴极之间；

其中，所述发光功能层包括发光层、位于所述发光层靠近所述阴极侧的PN结层以及位于所述发光层靠近所述阳极一侧的空穴传输层；所

述PN结层包括P型掺杂层和N型掺杂层；所述P型掺杂层叠接在所述N型掺杂层上，且所述P型掺杂层位于所述N型掺杂层和所述阴极之间

；所述N型掺杂层包括N型掺杂电子传输层；

当所述阳极通正电，所述阴极通负电时，所述PN结层形成断路，以

抑制所述阴极向所述发光层方向注入电子，使所述阴极和所述阳极向所述发光层注入载流子的速率平衡。

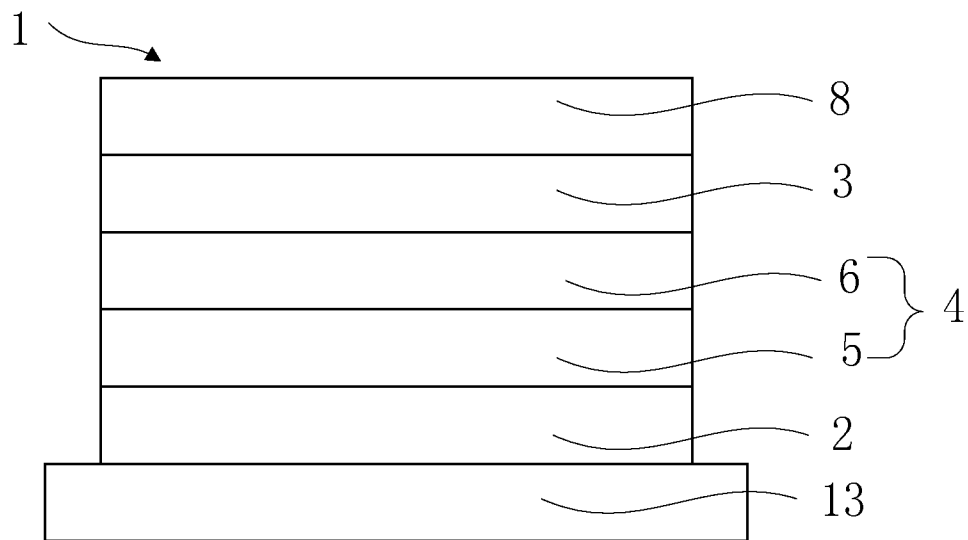


图 1

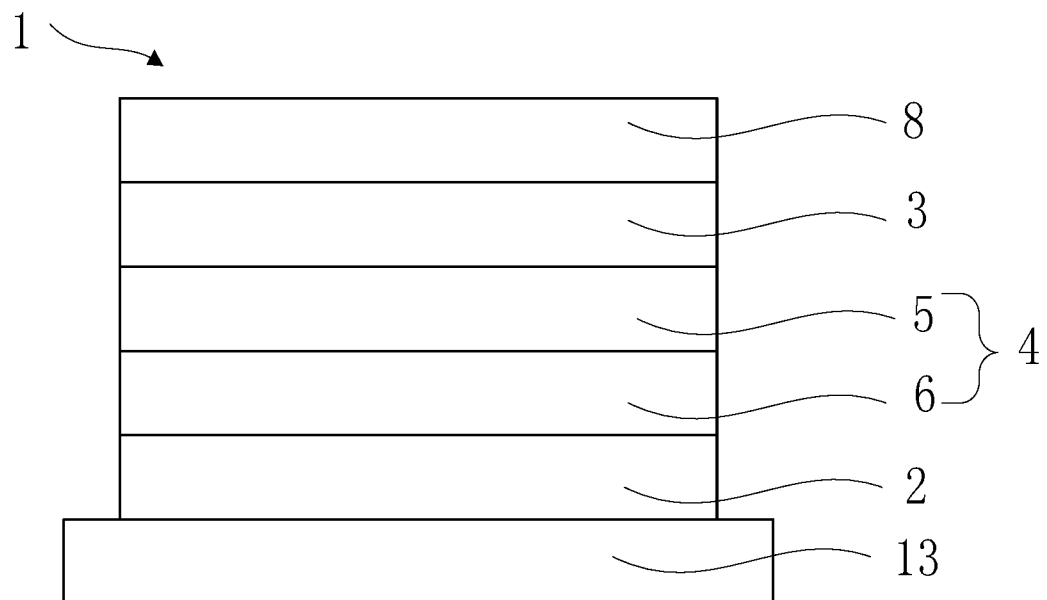


图 2

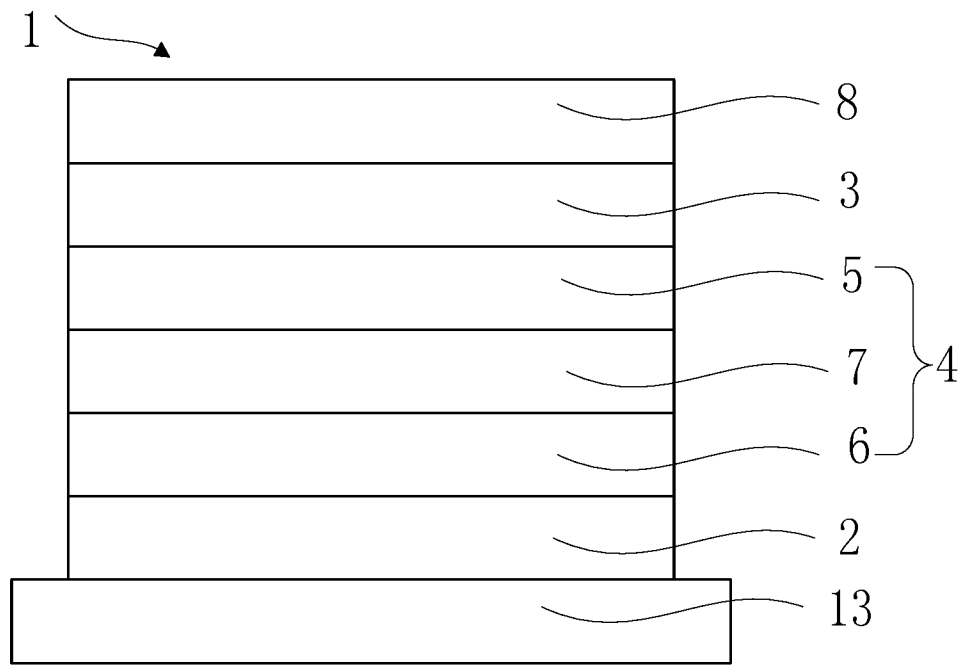


图 3

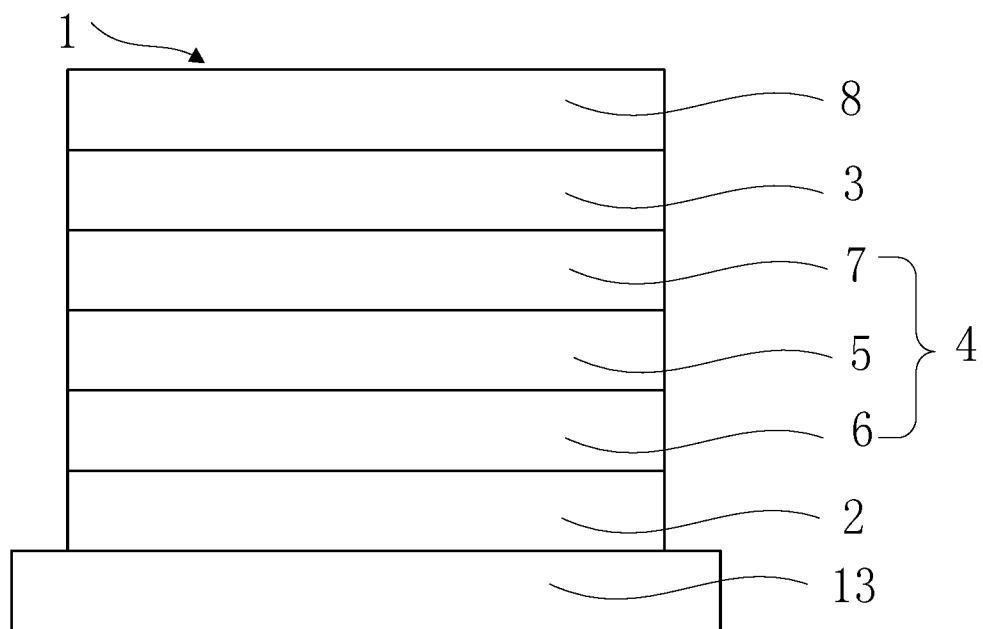


图 4

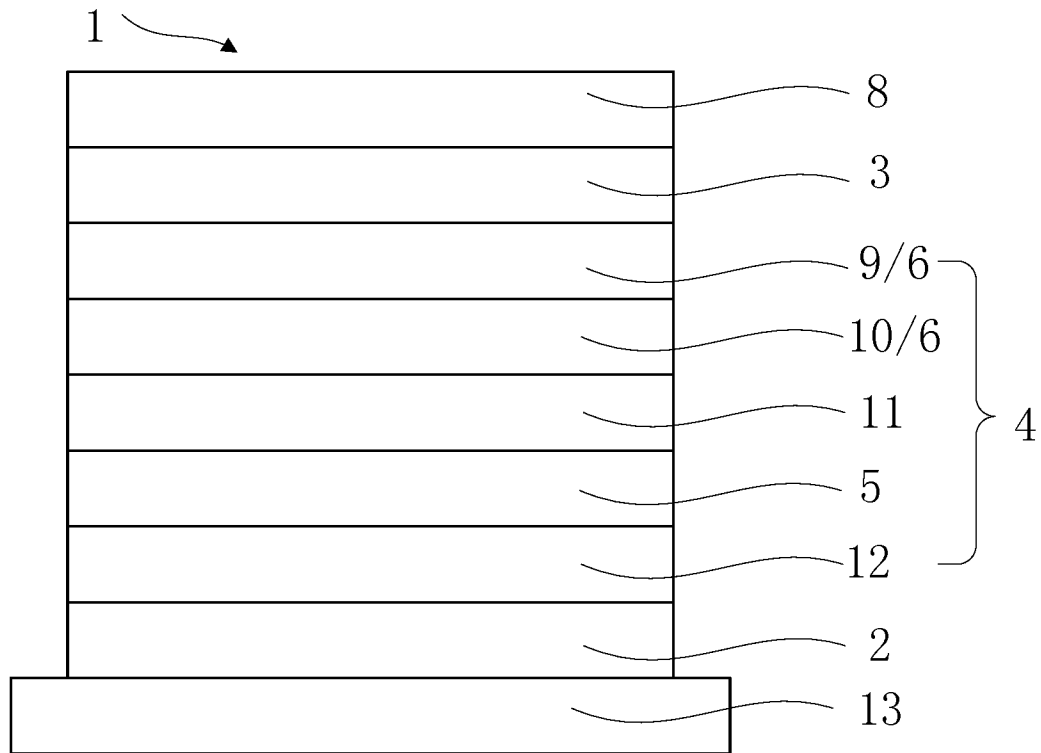


图 5

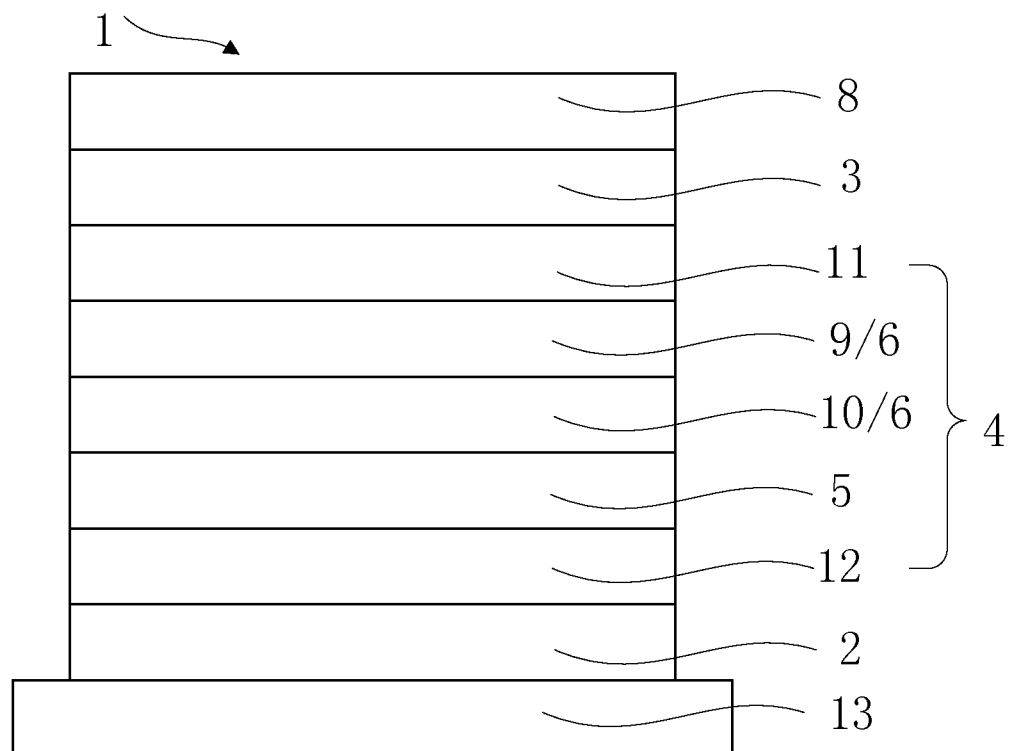


图 6

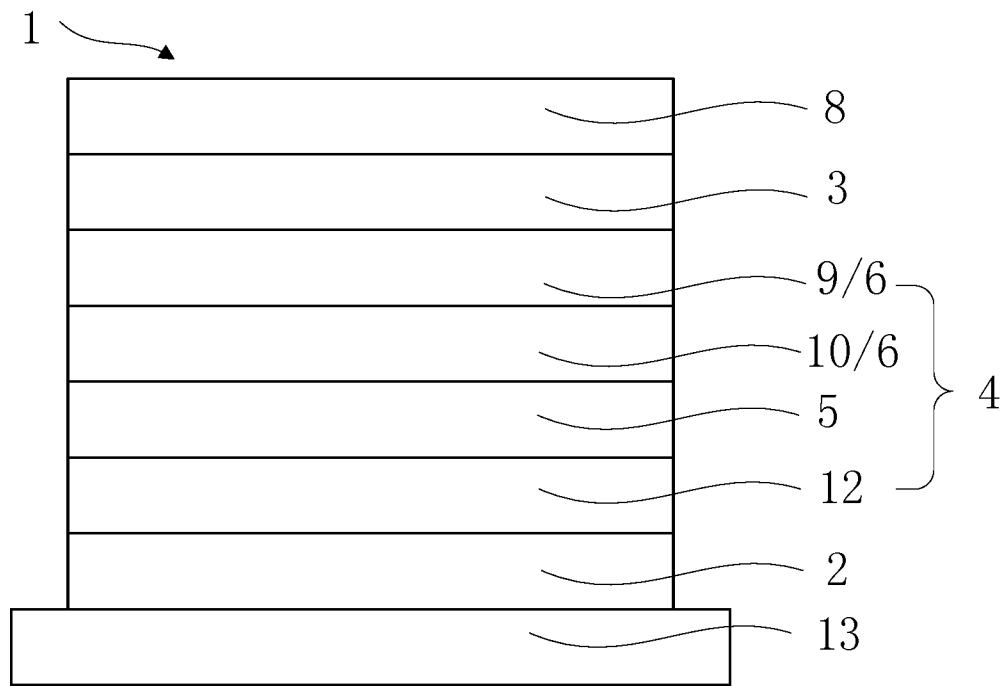


图 7

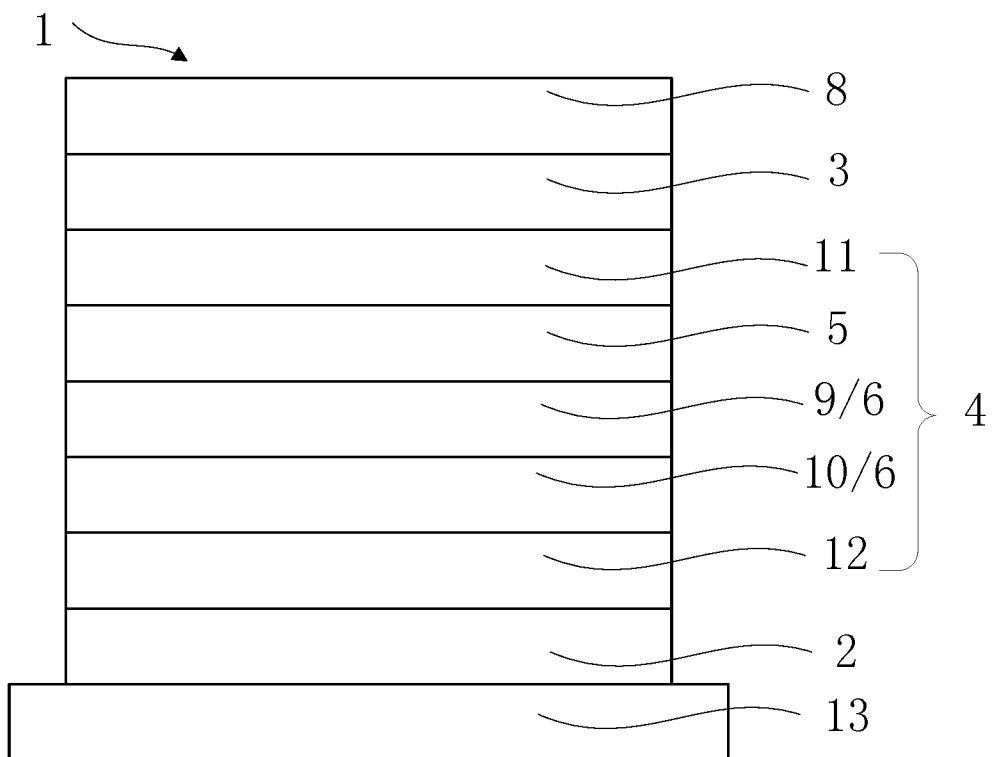


图 8

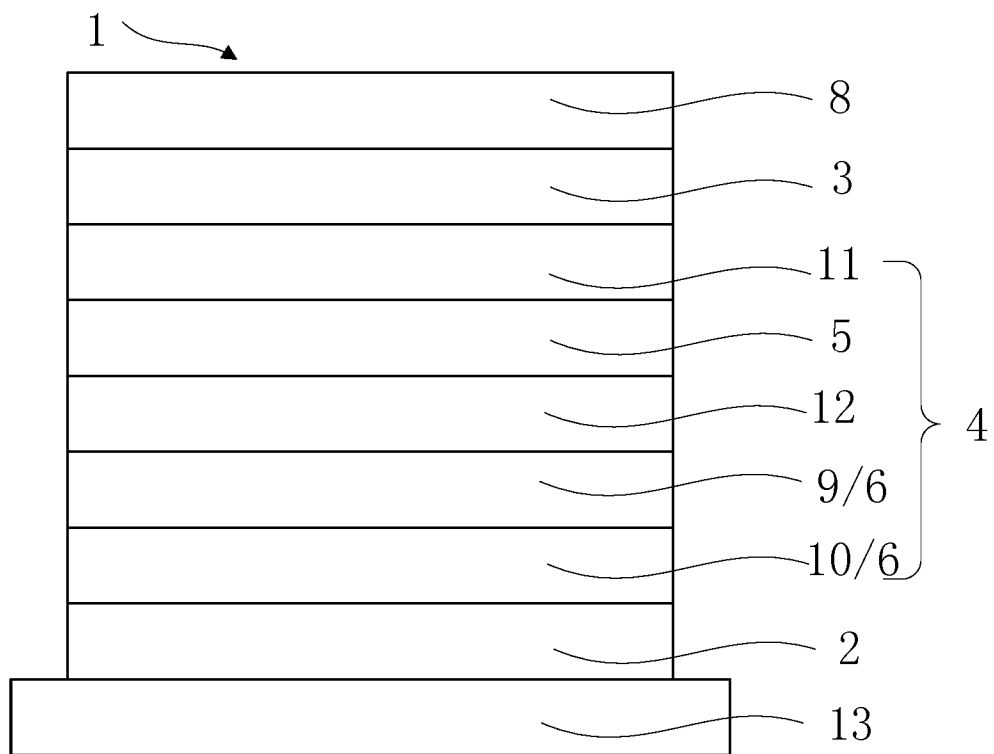


图 9

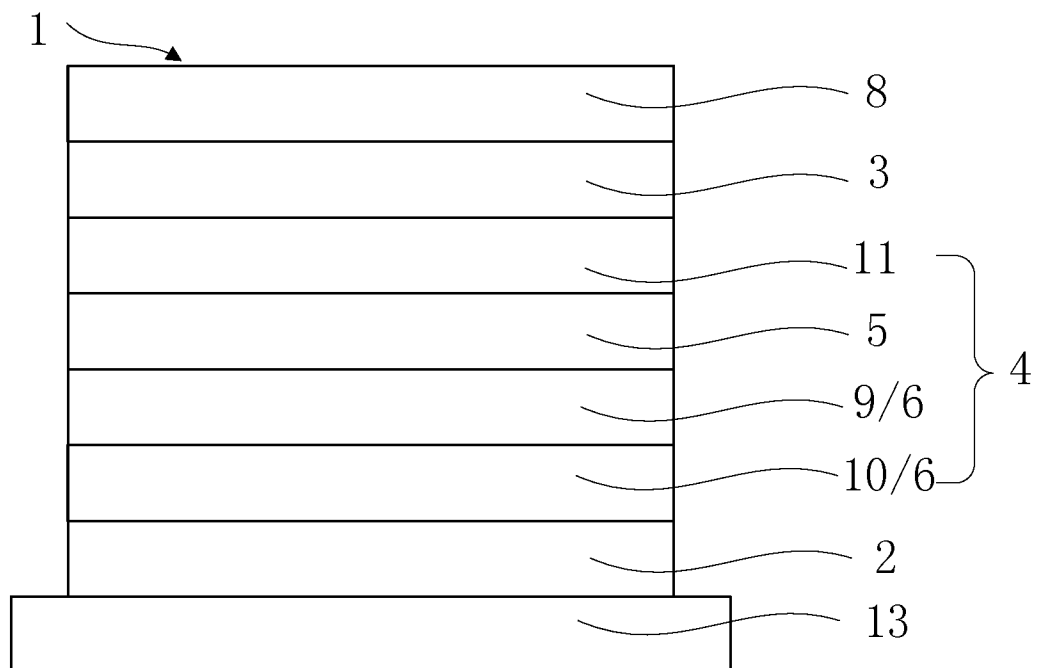


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/106521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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, CNTXT, VEN, CNKI: 有机发光, PN结, 异质结, 速率, 载流子, 空穴, 电子, 电荷产生层, OLED, electroluminescent, electroluminescence, PN junction, heterojunction, speed, velocity, carrier, hole, electron, charge generat+ layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104051655 A (OCEANS KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 17 September 2014 (2014-09-17) description, paragraphs [0021]-[0031], figure 1	1-16
X	CN 103730579 A (OCEANS KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 16 April 2014 (2014-04-16) description, paragraphs [0027]-[0051], figure 1	1-16
A	CN 104733630 A (SHENZHEN OCEAN'S KING LIGHTING ENGINEERING CO., LTD. et al.) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-16



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

24 March 2020

Date of mailing of the international search report

30 March 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/CN2019/106521

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	104051655	A	17 September 2014	None	
CN	103730579	A	16 April 2014	None	
CN	104733630	A	24 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/106521

A. 主题的分类 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, CNTXT, VEN, CNKI: 有机发光, PN 结, 异质结, 速率, 载流子, 空穴, 电子, 电荷产生层, OLED, electroluminescent, electroluminescence, PN junction, heterojunction, speed, velocity, carrier, hole, electron, charge generat+ layer														
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>X</td> <td>CN 104051655 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 9 月 17 日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0021]-[0031]段、图1</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103730579 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 4 月 16 日 (2014 - 04 - 16) 说明书第[0027]-[0051]段、图1</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104733630 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015 年 6 月 24 日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-16</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	X	CN 104051655 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 9 月 17 日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0021]-[0031]段、图1	1-16	X	CN 103730579 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 4 月 16 日 (2014 - 04 - 16) 说明书第[0027]-[0051]段、图1	1-16	A	CN 104733630 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015 年 6 月 24 日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 104051655 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 9 月 17 日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0021]-[0031]段、图1	1-16												
X	CN 103730579 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014 年 4 月 16 日 (2014 - 04 - 16) 说明书第[0027]-[0051]段、图1	1-16												
A	CN 104733630 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2015 年 6 月 24 日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-16												
☐ 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 3 月 24 日		国际检索报告邮寄日期 2020 年 3 月 30 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 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/CN2019/106521

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	104051655	A	2014年 9月 17日	无	
CN	103730579	A	2014年 4月 16日	无	
CN	104733630	A	2015年 6月 24日	无	