(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 3 月 10 日 (10.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/033882 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/092670

(22) 国际申请日: 2014 年 12 月 1 日 (01.12.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410448648.5 2014 年 9 月 4 日 (04.09.2014) 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)。
鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 (ORDOS YUANSHENG OPTOELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区装本制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。

(72) 发明人: **张金中 (ZHANG, Jinzhong)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **中国专利代理(香港)有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)**; 中国香港特别行政区港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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)。

[见续页]

(54) **Title**: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY, MANUFACTURING METHOD THEREOF AND DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置

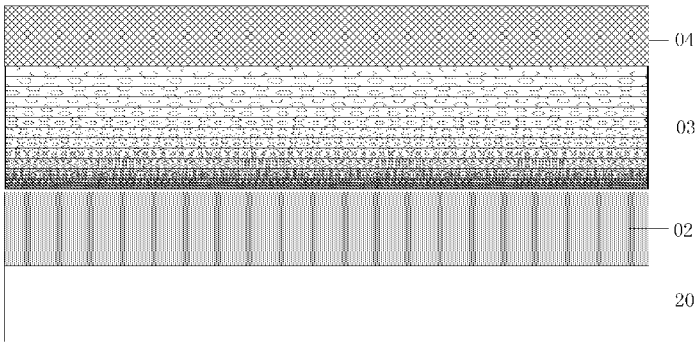


图 4a / Fig. 4a

(57) **Abstract**: An organic electroluminescent display (OLED), manufacturing method thereof and display device, comprising a base substrate (20), and a hole injection layer (02), a hole transport layer (03) and an electron blocking layer (04) sequentially provided on the base substrate (20); the material of the hole transport layer (03) is a material having P-type doping; a P-type doped LUMO energy level is close to the HOMO energy level of the host material of the hole transport layer (03), such that an electron at the HOMO energy level of the host material of the hole transport layer (03) can be transited to the P-type doped LUMO energy level, thus increasing the number of free hole charge carriers in the hole transport layer (03), improving the migration rate of the hole charge carriers, increasing the probability of an electron and a hole in a luminescent layer recombining into an electron-hole pair, improving the balance of electron-hole pairs, and improving an OLED luminescence property.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2016/033882 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置，包括衬底基板（20），依次设置在衬底基板（20）上的空穴注入层（02）、空穴传输层（03）和电子阻挡层（04），其中，空穴传输层（03）的材料为具有 P 型掺杂的材料，P 型掺杂的 LUMO 能级与空穴传输层（03）本体材料的 HOMO 能级较为接近，因此空穴传输层（03）本体材料的 HOMO 能级中电子能够跃迁到 P 型掺杂的 LUMO 能级，从而增加空穴传输层（03）中自由空穴载流子的数量，提高了空穴载流子的迁移率，这样便于提高电子和空穴在发光层复合形成电子-空穴对的几率，以改善电子-空穴对的平衡程度，从而提高 OLED 的发光性能。

一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置。

背景技术

目前，有机电致发光显示器件（Organic Electroluminesecent Display，OLED）凭借其低功耗、高色饱和度、广视角、薄厚度、能实现柔性化等优异性能，已经逐渐成为显示领域的主流。

OLED 的基本结构，如图 1 所示，包括：依次设置的阳极 01，空穴注入层 02，空穴传输层 03，电子阻挡层 04，发光层 05，空穴阻挡层 06，电子传输层 07，电子注入层 08，阴极 09 和阴极保护层 10。当 OLED 没有施加电压时，各个材料的能级未发生倾斜，能级结构示意图如图 2 所示；当 OLED 的阳极 01 和阴极 09 之间施加了电压以形成电流时，阴极 09 中的电子经过电子注入层 08、电子传输层 07 和空穴阻挡层 06 传输，而阳极 01 中的空穴经过空穴注入层 02、空穴传输层 03 和电子阻挡层 04 传输，之后电子和空穴在发光层 05 复合形成电子-空穴对，激发发光层 05 中的材料进行发光，这个过程由于在阴极 09 和阳极 01 之间施加了电压使得各个材料的能级发生倾斜，能级结构示意图如图 3 所示。

由于采用现有技术形成的空穴传输层 03 与电子阻挡层 04 之间的最高已占有能级（Highest Occupied Molecular Oribital，HOMO）之差比较大，这使得空穴不容易越过空穴传输层 03 与电子阻挡层 04 之间的势垒；同时，空穴注入层 02 与空穴传输层 03 之间比较大的 HOMO 之差也妨碍了空穴的传输，使得空穴传输效率降低，导致 OLED 器件的发光效率不高。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置，可以增加空穴传输层中自由空穴载流子的数量，提高空穴载流子的迁移率，从而提高 OLED 的发光性能。

因此，本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件，包括：衬底基板，依次设置在所述衬底基板上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，所述空穴传输层的材料为具有 P 型掺杂的材料。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述 P 型掺杂的掺杂浓度呈梯度变化，使所述空穴传输层的能级呈梯度变化；其中，

所述 P 型掺杂靠近所述空穴注入层的掺杂浓度高于靠近所述电子阻挡层的掺杂浓度。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的最高已占有能级之差小于未掺杂的所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的最高已占有能级之差。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的最高已占有能级之差小于所述空穴注入层与未掺杂的所述空穴传输层之间的最高已占有能级之差。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述 P 型掺杂的最小掺杂浓度为 1%，所述 P 型掺杂的最大掺杂浓度为 6%。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述空穴传输层采用的掺杂剂为 P 型氧化剂。

在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述 P 型氧化剂为五氯化锑，氯化铁，碘，F_4-TCNQ 或 TBAHA 中任意一种。

本发明实施例还提供了一种本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件的制作方法，包括在衬底基板上依次形成空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其中在所述衬底基板上形成空穴传输层具体包括：

在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体和 P 型掺杂的方式，在形成有空穴注入层的衬底基板上形成空穴传输层。

在一种可能的实现方式中，本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件的制作方法，在所述衬底基板上形成空穴传输层还包括：

通过控制蒸镀所述 P 型掺杂的温度，控制形成的空穴传输层中 P 型掺杂的浓度。

本发明实施例还提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件。

本发明有益效果如下：

本发明实施例提供的一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置，包括衬底基板，依次设置在衬底基板上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其中，空穴传输层的材料为具有 P 型掺杂的材料，P 型掺杂的 LUMO 能级与空穴传输层本体材料的 HOMO 能级较为接近，因此空穴传输层本体材料的 HOMO 能级中电子能够跃迁到 P 型掺杂的 LUMO 能级，从而增加空穴传输层中自由空穴载流子的数量，提高了空穴载流子的迁移率，这样便于提高电子和空穴在发光层复合形成电子-空穴对的几率，以改善电子-空穴对的平衡程度，从而提高 OLED 的发光性能。

附图说明

图 1 为现有技术中有机电致发光显示器件的结构示意图；

图 2 为现有技术中有机电致发光显示器件在未施加电压时的能级结构示意图；

图 3 为现有技术中有机电致发光显示器件在施加电压时的能级结构示意图；

图 4a 和图 4b 分别为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件在未施加电压时的能级结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件在施加电压时的能级结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图，对本发明实施例提供的有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

其中，附图中各膜层的厚度和形状不反映有机电致发光显示器件

的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件，如图 4a 所示，包括：衬底基板 20，依次设置在衬底基板 20 上的空穴注入层 02、空穴传输层 03 和电子阻挡层 04；其中，空穴传输层 03 的材料为具有 P 型掺杂的材料。

由于本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中的空穴传输层 03 的材料中掺杂了 P 型材料，而 P 型掺杂的 LUMO 能级与空穴传输层 03 本体材料的 HOMO 能级较为接近，因此空穴传输层 03 本体材料的 HOMO 能级中电子能够跃迁到 P 型掺杂的 LUMO 能级，从而增加空穴传输层 03 中自由空穴载流子的数量，提高了空穴载流子的迁移率，这样便于提高电子和空穴在发光层复合形成电子-空穴对的几率，以改善电子-空穴对的平衡程度，从而提高 OLED 的发光性能。

具体地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，由于随着 P 型掺杂浓度的改变，空穴传输层 03 能级也随之改变，因此，可以通过调整空穴传输层 03 中 P 型掺杂的浓度来调整空穴传输层 03 的能级。

在具体实施时，可以调整空穴传输层 03 中的 P 型掺杂的掺杂浓度呈梯度变化，以使空穴传输层 03 的能级也呈梯度变化；其中，具体可以控制 P 型掺杂靠近空穴注入层 02 的掺杂浓度高于靠近电子阻挡层 04 的掺杂浓度，如图 4a 所示，即在形成空穴传输层 03 的过程中逐渐降低 P 型掺杂的浓度，这样，可以使得空穴传输层 03 在靠近空穴注入层 02 处的最高已占有能级更接近空穴注入层 02 的最高已占有能级，在靠近电子阻挡层 04 处的最高已占有能级更接近电子阻挡层 04 的最高已占有能级。

在具体实施时，可以通过调整空穴传输层 03 中靠近电子阻挡层 04 处的 P 型掺杂的浓度，即调整 P 型掺杂的最小掺杂浓度，以达到空穴传输层 03 与电子阻挡层 04 之间的最高已占有能级之差小于未掺杂的空穴传输层 03 与电子阻挡层 04 之间的最高已占有能级之差，这样可以降低空穴传输层 03 和电子阻挡层 04 之间的 HOMO 势垒，提高空穴传输效率，增强 OLED 器件整体的发光效率。

在具体实施时，还可以通过调整空穴传输层 03 中靠近空穴注入层 02 处的 P 型掺杂的浓度，即调整 P 型掺杂的最大掺杂浓度，以达到空

穴传输层 03 与空穴注入层 02 之间的最高已占有能级之差小于未掺杂的空穴传输层 03 与空穴注入层 02 之间的最高已占有能级之差，这样可以降低空穴传输层 03 和空穴注入层 02 之间的 HOMO 势垒，提高空穴传输效率，增强 OLED 器件整体的发光效率。

在具体实施时，可以控制空穴传输层 03 中的 P 型掺杂的掺杂浓度，以达到上述目的，具体地，P 型掺杂的最小掺杂浓度一般控制在 1%为佳，P 型掺杂的最大掺杂浓度一般控制在 6%为佳。

在具体实施时，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，空穴传输层 03 一般采用的掺杂剂为 P 型氧化剂。

一般地，在具体实施时，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，P 型氧化剂为五氯化锑，氯化铁，碘，F_4-TCNQ 或 TBAHA 中任意一种。

在具体实施时，空穴传输层 03 的材料一般选取 NPB 或联苯二胺衍生物等，空穴注入层 02 的材料可以为铜酞菁、PEDT、PSS 或 TNANA 等材料。

在具体实施时，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，如图 4b 所示，一般还包括依次设置在电子阻挡层 04 上的发光层 05，空穴阻挡层 06，电子传输层 07，电子注入层 08，阴极 09 和阴极保护层 10 等膜层；并且，在衬底基板 20 和空穴注入层 02 之间一般还会设置有缓冲层，多晶硅层，栅极层，栅极绝缘层，ILD 层，SD 层，PVX 层，有机树脂 PLN 层，阳极 01，像素限定层(PDL 层)等膜层，图 4b 中仅示出了阳极 01。

具体地，阳极 01 可以具体采用 ITO/Ag/ITO 结构，其厚度可以具体采用 500A/100A/500A。

具体地，发光层 05 可以由绿光发光层，红光发光层和蓝光发光层组成。以上三类发光层可以分为荧光发光层和磷光发光层。红色发光层的磷光可以为类 DCJTB 衍生物，星状 DCM 衍生物，多环芳香族碳氢化合物或含 D/A 架构的非掺杂型红光荧光材料。绿色荧光材料包括喹吖啶酮衍生物，香豆素衍生物，多环芳香族碳氢化合物。蓝色荧光材料包括二芳香基蒽衍生物，二苯乙烯芳香族衍生物，芘衍生物，旋环双芴基衍生物，TBP,DSA-Ph, IDE-102 等。磷光发光主体材料可以为含咔唑基团的主发光体材料，具有电子传输性质的主发光体材料等。而

红色、绿色、蓝色的磷光掺杂材料可以为 Pt 错合物，Ir 错合物，Eu 错合物，Os 错合物或 FIrpic 等。

具体地，空穴阻挡层 06 材料可以为 BCP。

具体地，电子传输层 07 的材料可以为喹啉衍生物，二氮蒽衍生物，含硅的杂环化合物，喔啉衍生物，二氮菲衍生物或全氟化寡聚物。

具体地，电子注入层 08 的材料可以为碱金属氧化物例如 Li_2O，$LiBO_2$，K_2SiO_3，Cs_2CO_3，也可以为碱金属醋酸盐，也可以为碱金属氟化物。

具体地，阴极 09 的材料可以为 Li:Al 合金或者 Mg:Ag 合金。

具体地，本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件如图 4b 所示的具体结构，当在阳极 01 和阴极 09 之间没有施加电压时，各个材料的能级未发生倾斜，能级结构示意图如图 5 所示，此时空穴传输层 03 的能级呈梯度变化，空穴传输层 03 中自由空穴载流子的数量比未掺杂时的多；当掺杂的 OLED 的阳极 01 和阴极 09 之间施加了电压以形成电流时，各个材料的能级发生倾斜，能级结构示意图如图 6 所示，此能级结构相对于现有的能级结构能提高空穴的传输能力，这样便于提高电子和空穴在发光层复合形成电子-空穴对的几率，有利于激发发光层中的材料进行发光。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件的制作方法，由于该方法解决问题的原理与前述一种有机电致发光显示器件相似，因此该方法的实施可以参见有机电致发光显示器件的实施，重复之处不再赘述。

在具体实施时，本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的制作方法，包括在衬底基板上依次形成空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其中在衬底基板上形成空穴传输层具体包括:

在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体和 P 型掺杂的方式，在形成有空穴注入层的衬底基板上形成空穴传输层。

进一步地，在具体实施时，本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件的制作方法，在衬底基板上形成空穴传输层还包括:

通过控制蒸镀 P 型掺杂的温度，控制形成的空穴传输层中 P 型掺杂的浓度，以便在形成的空穴传输层中的 P 型掺杂呈梯度变化。

在具体实施时，通过真空热蒸镀的方法，在蒸镀腔内共同蒸镀本

体和 P 型掺杂在形成有空穴注入层的衬底基板上形成空穴传输层的过程中，蒸发源的温度可以进行控制，通过降低蒸镀 P 型掺杂的温度，可以降低 P 型掺杂的蒸发速率，进而降低 P 型掺杂的掺杂浓度，使 P 型掺杂的掺杂浓度呈梯度变化，也使空穴传输层的能级呈梯度变化，这样可以增加空穴传输层中自由空穴载流子的数量，提高空穴载流子的迁移率，从而提高 OLED 的发光性能，制备出高效率的 OLED 器件。

下面以一个具体的实例详细地说明本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的制作方法，具体步骤如下：

1、在衬底基板上形成阳极层，所形成的阳极层为 ITO/Ag/ITO 结构，厚度为 500A/100A/500A；

2、在高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体的方式，在形成有阳极层的衬底基板上形成空穴注入层，其中利用高精度掩膜板沉积空穴注入层，空穴注入层的材料包括铜酞菁，PEDT，PSS 和 TNANA 材料；

3、在高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体和 P 型掺杂的方式，在形成有空穴注入层的衬底基板上形成空穴传输层，其中利用高精度掩膜板沉积空穴传输层，空穴传输层的材料包括 NPB 和联苯二胺衍生物，同时 P 型掺杂的材料可以为五氯化锑，氯化铁，碘，F4-TCNQ 或 TBAHA 等材料，也可以是自制的氧化剂；

4、在高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体的方式，在形成有空穴传输层的衬底基板上形成电子阻挡层，其中利用高精度掩膜板沉积电子阻挡层，电子阻挡层可以阻挡电子的传送，而不阻碍空穴的传输；

5、在下一个高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过分别蒸镀本体的方式，在形成有电子阻挡层的衬底基板上形成发光层，其中利用高精度掩膜板沉积发光层，发光层可以是红光发光层，绿光发光层和蓝光发光层，以上三类发光层可以分为荧光发光层和磷光发光层，其中红色荧光发光层的材料包括类 DCJTB 衍生物，星状 DCM 衍生物，多环芳香族碳氢化合物和含 D/A 架构的非掺杂型红光荧光材料；绿色荧光发光层的材料包括喹吖啶酮衍生物，香豆素衍生物和多环芳香族碳氢化合物；蓝色荧光发光层的材料包括二芳香基蒽衍生物，二苯乙烯芳香族衍生物、芘衍生物，旋环双芴基衍生物，TBP，DSA-Ph 和 IDE-102；

磷光发光主体材料可以为含咔唑基团的主发光体材料，具有电子传输性质的主发光体材料等，而红色、绿色、蓝色的磷光掺杂材料可以为Pt 错合物，Ir 错合物，Eu 错合物，Os 错合物或 FIrpic 等；

6、在高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体的方式，在形成有发光层的衬底基板上依次形成空穴阻挡层，电子传输层，电子注入层和阴极层，其中利用高精度掩膜板依次沉积空穴阻挡层，电子传输层，电子注入层和阴极层，空穴阻挡层的材料可以为 BCP，电子传输层的材料可以为喹啉衍生物，二氮蒽衍生物，含硅的杂环化合物，喔啉衍生物，二氮菲衍生物或全氟化寡聚物，电子注入层的材料可以为碱金属氧化物，也可以为碱金属醋酸盐，也可以为碱金属氟化物，阴极层的材料可以为 Li:Al 合金或者 Mg:Ag 合金；

7、在高真空蒸镀腔体中，在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体的方式，在形成有阴极层的衬底基板上依次形成阴极保护层，其中利用开放掩膜板沉积阴极保护层，阴极保护层是用来保护整个 OLED 器件避免受到腐蚀和氧化。

至此，经过实例提供的上述步骤 1 至 7 制作出了本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件，该显示装置可以为：手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的，在此不做赘述，也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示器件的实施例，重复之处不再赘述。

本发明实施例提供的一种有机电致发光显示器件、其制作方法及显示装置，包括衬底基板，依次设置在衬底基板上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其中，空穴传输层的材料为具有 P 型掺杂的材料，P 型掺杂的 LUMO 能级与空穴传输层本体材料的 HOMO 能级较为接近，因此空穴传输层本体材料的 HOMO 能级中电子能够跃迁到 P 型掺杂的 LUMO 能级，从而增加空穴传输层中自由空穴载流子的数量，提高了空穴载流子的迁移率，这样便于提高电子和空穴在发光层复合形成电子-空穴对的几率，以改善电子-空穴对的平衡程度，从而提高

OLED 的发光性能。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1. 一种有机电致发光显示器件，包括：衬底基板，依次设置在所述衬底基板上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其特征在于：

所述空穴传输层的材料为具有 P 型掺杂的材料。

2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，所述 P 型掺杂的掺杂浓度呈梯度变化，使所述空穴传输层的能级呈梯度变化；其中，

所述 P 型掺杂靠近所述空穴注入层的掺杂浓度高于靠近所述电子阻挡层的掺杂浓度。

3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的最高已占有能级之差小于未掺杂的所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的最高已占有能级之差。

4. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的最高已占有能级之差小于所述空穴注入层与未掺杂的所述空穴传输层之间的最高已占有能级之差。

5. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述 P 型掺杂的最小掺杂浓度为 1%，所述 P 型掺杂的最大掺杂浓度为 6%。

6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述空穴传输层采用的掺杂剂为 P 型氧化剂。

7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述 P 型氧化剂为五氯化锑，氯化铁，碘，F_4-TCNQ 或 TBAHA 中任意一种。

8. 一种如权利要求 1-7 任一项所述有机电致发光显示器件的制作方法，包括在衬底基板上依次形成空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层，其特征在于，其中在所述衬底基板上形成空穴传输层具体包括：

在蒸镀腔内通过共同蒸镀本体和 P 型掺杂的方式，在形成有空穴注入层的衬底基板上形成空穴传输层。

9. 如权利要求 8 所述的制作方法，其特征在于，在所述衬底基板上形成空穴传输层还包括：

通过控制蒸镀所述 P 型掺杂的温度，控制形成的空穴传输层中 P 型掺杂的浓度。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求 1-7 任一项所述的有机电致发光显示器件。

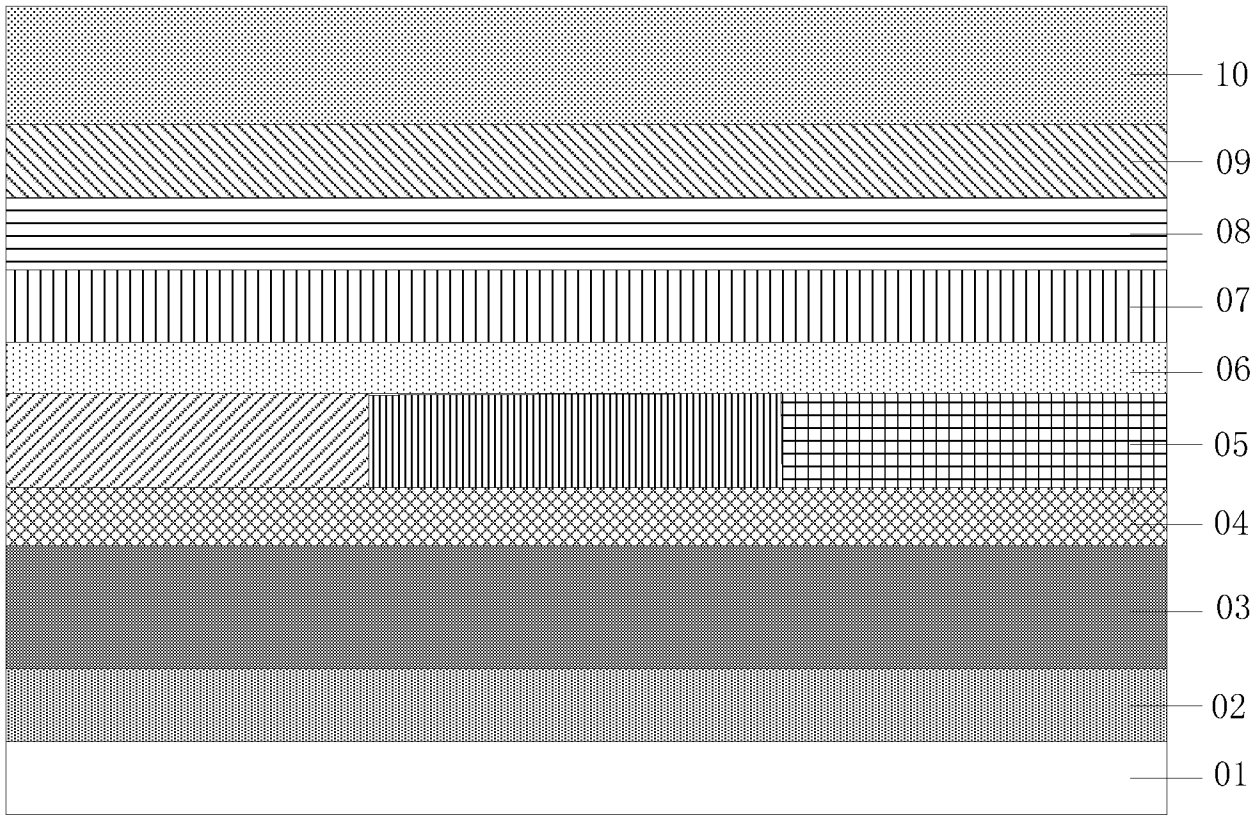


图 1

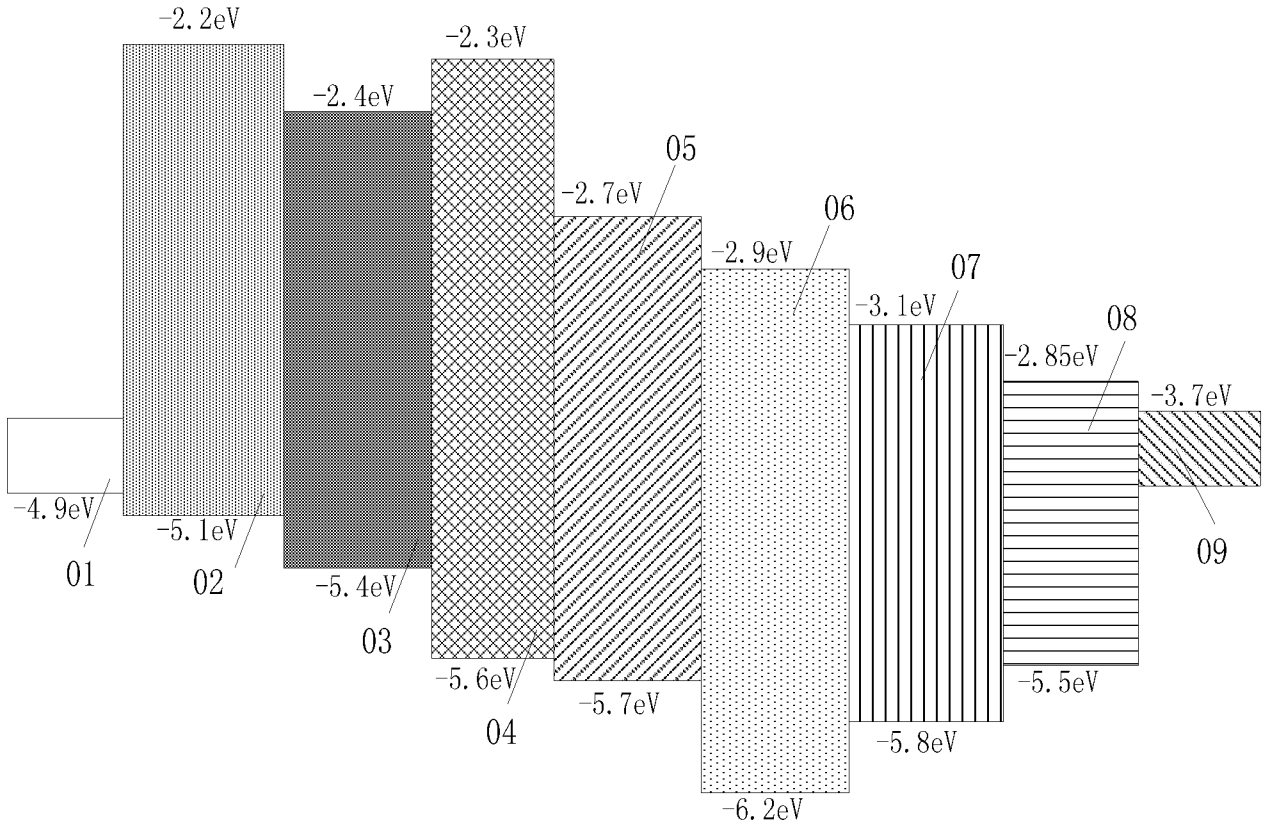

-2.2eV
-2.3eV
-2.4eV
05
-2.7eV
06
-2.9eV
07
-3.1eV
08
-2.85eV
-3.7eV
-4.9eV
-5.1eV
-5.4eV
-5.6eV
-5.7eV
-5.8eV
-5.5eV
-6.2eV
01
02
03
04
09

图 2

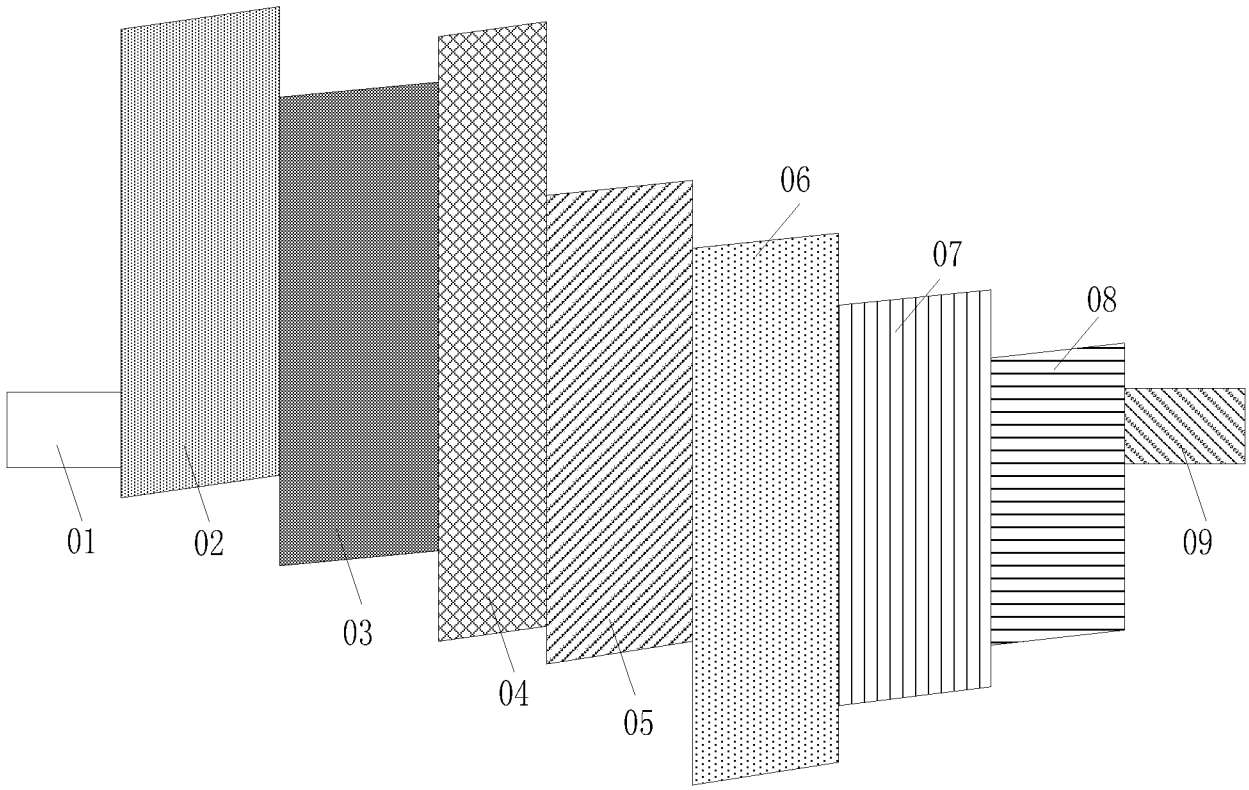

06
07
08
01
02
03
04
05
09

图 3

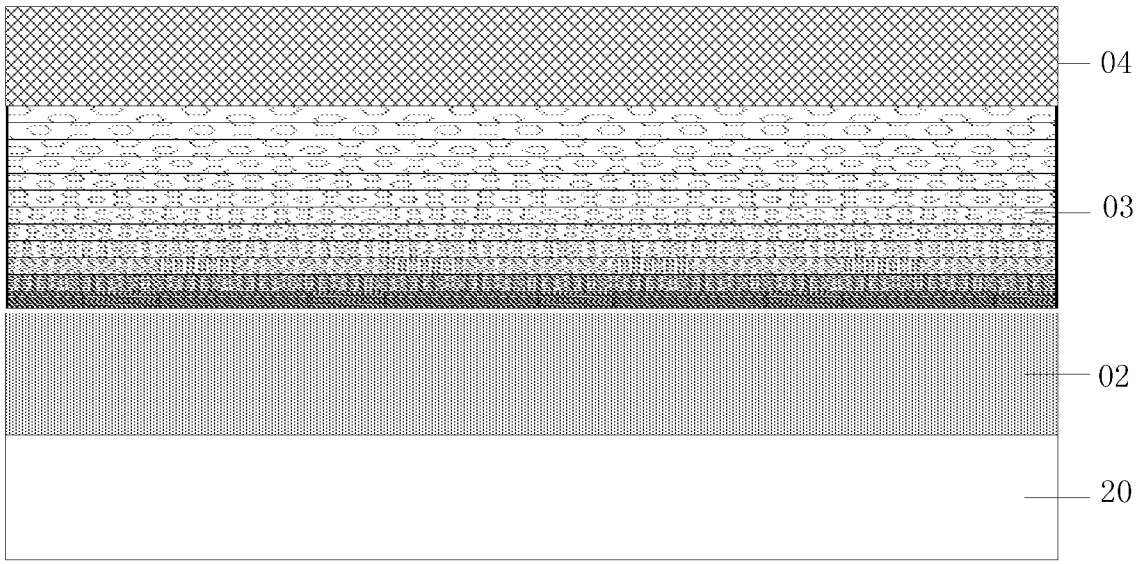


图 4a

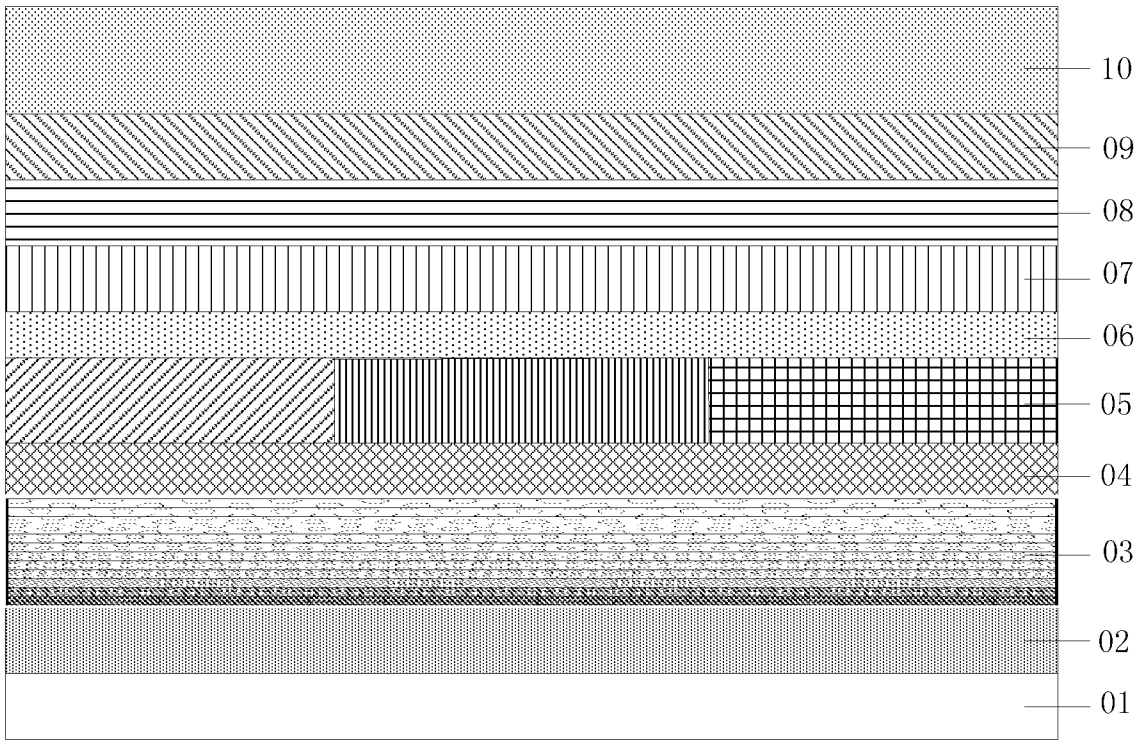


图 4b

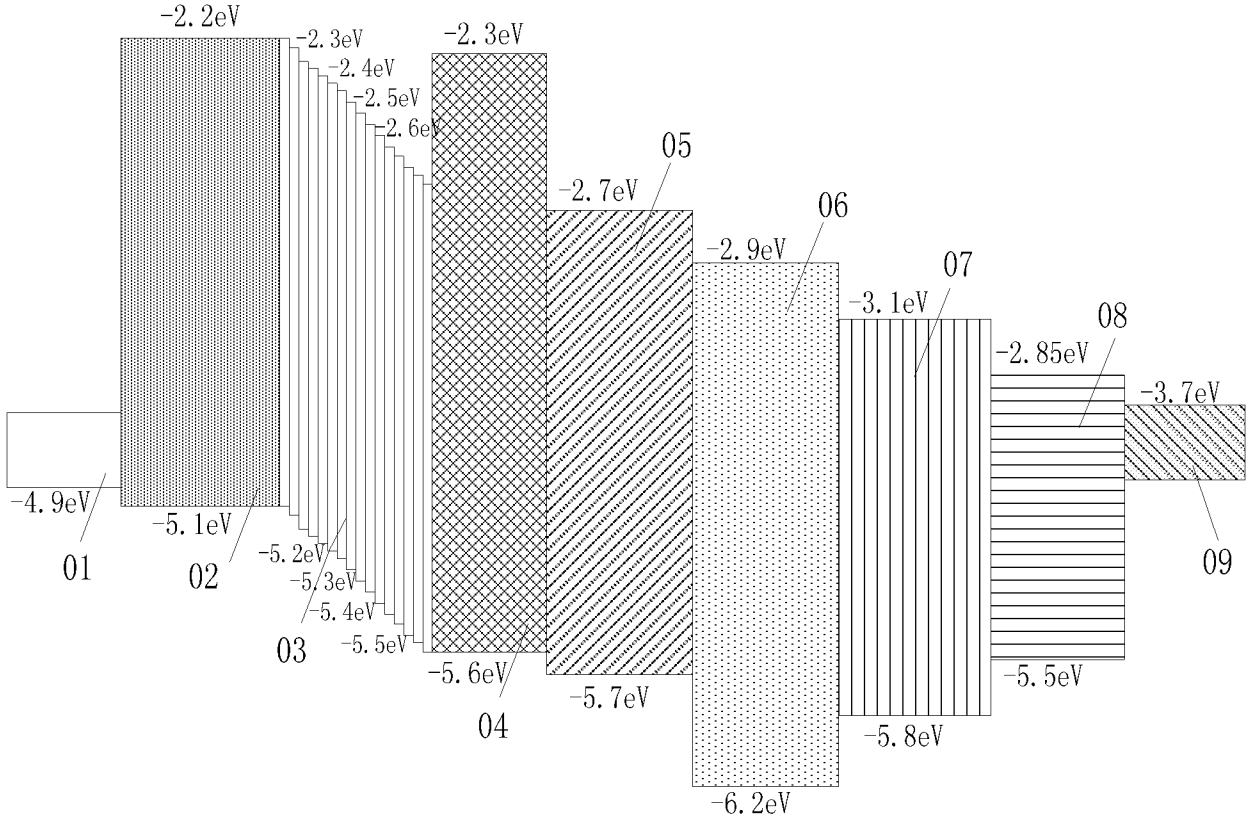

-2.2eV
-2.3eV
-2.4eV
-2.5eV
-2.6eV
-2.3eV
-2.7eV
05
06
-2.9eV
07
-3.1eV
08
-2.85eV
-3.7eV
-4.9eV
-5.1eV
-5.2eV
-5.3eV
-5.4eV
-5.5eV
-5.6eV
-5.7eV
-5.8eV
-5.5eV
-6.2eV
01
02
03
04
09

图 5

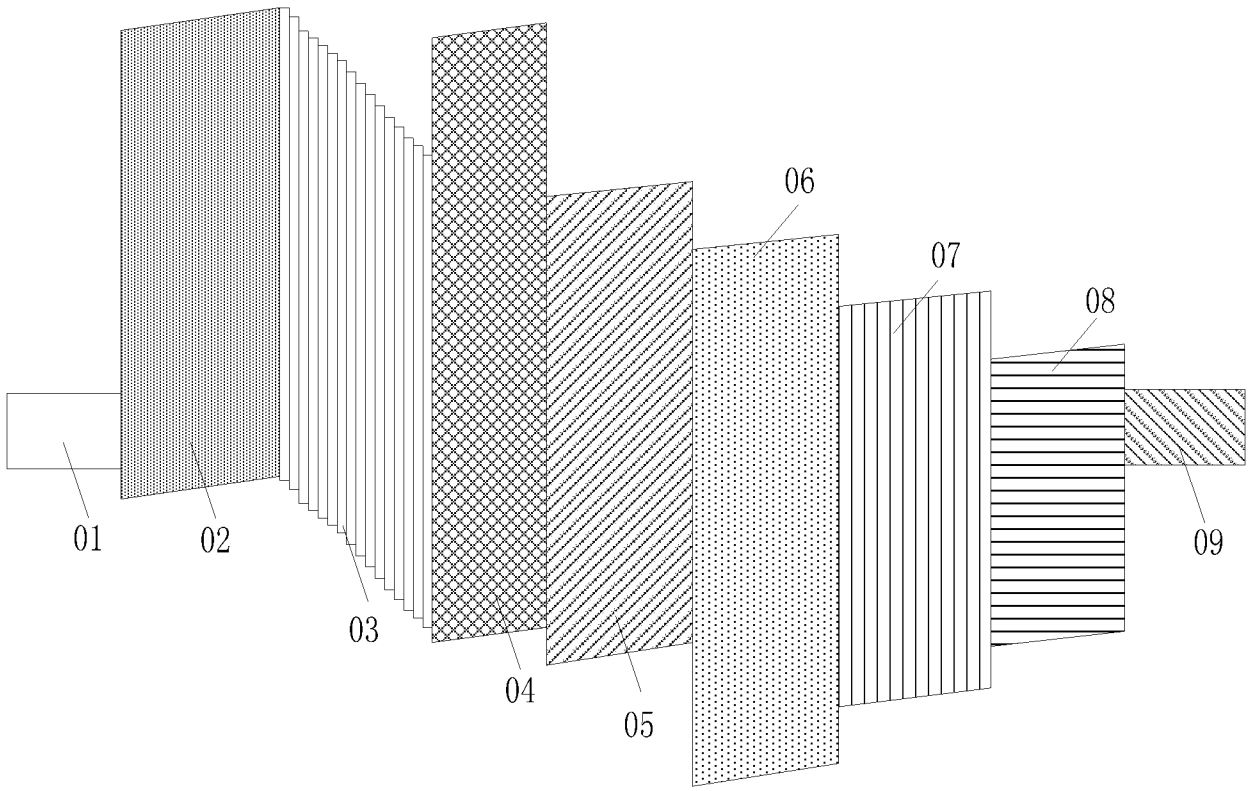

06
07
08
01
02
03
04
05
09

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/092670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/54 (2006.01) i; H01L 51/56 (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)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, VEN: electroluminescence, OLED, organic light emitting, luminescent device, EL, OEL, PLED, electron hole, vacancy, transmit, inject, impurity, step, energy level, gradual change, concentration, grads, gradient, HIL, HTL, dop+, hole, transport

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1589073 A (AU OPTRONICS CORP.), 02 March 2005 (02.03.2005), description, page 1, lines 10-13, and page 2, line 20 to page 7, line 6, and figures 1-4	1, 8-10
Y	CN 1589073 A (AU OPTRONICS CORP.), 02 March 2005 (02.03.2005), description, page 1, lines 10-13, and page 2, line 20 to page 7, line 6, and figures 1-4	2-7
X	CN 1713788 A (AU OPTRONICS CORP.), 28 December 2005 (28.12.2005), description, page 3, line 7 to page 7, line 27, and figures 2-13	1, 10
Y	CN 1845355 A (TRULY SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 11 October 2006 (11.10.2006), description, page 2, line 10 to page 6, line 20, and figures 1-5	2-7
Y	CN 103730589 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 16 April 2014 (16.04.2014), description, paragraphs 0024-0085, and figures 1-2	2-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.2015)	**09 June 2015 (09.06.2015)**
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 **WANG, Wenjie** Telephone No.: (86-10) **62412092**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/092670

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1589073 A	02 March 2005	CN 100373656 C	05 March 2008
CN 1713788 A	28 December 2005	US 2006131562 A1	22 June 2006
		CN 101165942 A	23 April 2008
		CN 100424911 C	08 October 2008
		JP 2006173619 A	29 June 2006
		US 7351999 B2	01 April 2008
		CN 100573970 C	23 December 2009
		JP 4411270 B2	10 February 2010
		US 2008057609 A1	06 March 2008
		TW 268738 B1	11 December 2006
		TW 200623959 A	01 July 2006
CN 1845355 A	11 October 2006	None	
CN 103730589 A	16 April 2014	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/092670

A. 主题的分类

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/56(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）)

CNABS,CNTXT,SIPOABS,VEN: 电致发光, OLED, 电激发光, 场致发光, 有机发光, 电光器件, EL, OEL, PLED, 空穴, 空洞, 电洞, 空位, 传输, 传递, 传送, 传运, 输运, 输送,掺杂, 注入, 杂质, 浓度, 梯度, 阶梯, 能级, 逐渐变化, 渐变,concentration, grads, gradient, HIL, HTL, dop+, hole, transport,

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 1589073 A (友达光电股份有限公司) 2005年 3月 2日 (2005-03-02) 说明书第1页第10-13行，第2页第20行-第7页第6行、附图1-4	1，8-10
Y	CN 1589073 A (友达光电股份有限公司) 2005年 3月 2日 (2005-03-02) 说明书第1页第10-13行，第2页第20行-第7页第6行、附图1-4	2-7
X	CN 1713788 A (友达光电股份有限公司) 2005年 12月 28日 (2005-12-28) 说明书第3页第7行-第7页第27行、附图2-13	1，10
Y	CN 1845355 A (信利半导体有限公司) 2006年 10月 11日 (2006-10-11) 说明书第2页第10行-第6页第20行、附图1-5	2-7
Y	CN 103730589 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0024-0085段、附图1-2	2-7

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2015年 6月 2日	2015年 6月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	王文杰 电话号码 (86-10)62412092

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/092670

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	1589073	A	2005年 3月 2日	CN	100373656	C	2008年 3月 5日
CN	1713788	A	2005年 12月 28日	US	2006131562	A1	2006年 6月 22日
				CN	101165942	A	2008年 4月 23日
				CN	100424911	C	2008年 10月 8日
				JP	2006173619	A	2006年 6月 29日
				US	7351999	B2	2008年 4月 1日
				CN	100573970	C	2009年 12月 23日
				JP	4411270	B2	2010年 2月 10日
				US	2008057609	A1	2008年 3月 6日
				TW	268738	B1	2006年 12月 11日
				TW	200623959	A	2006年 7月 1日
CN	1845355	A	2006年 10月 11日		无		
CN	103730589	A	2014年 4月 16日		无		