(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
2014 年 7 月 31 日 (31.07.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/113965 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/070971

(22) 国际申请日: 2013 年 1 月 25 日 (25.01.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310024995.0 2013 年 1 月 23 日 (23.01.2013) CN

(71) 申请人: **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **刘至哲 (LIU, Chih-Che)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **王宜凡 (WANG, Yi-Fan)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙） (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)**; 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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: DIODE AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称 : 一种二极管及显示面板

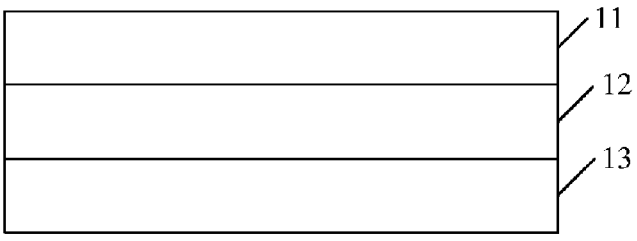


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A diode and a display panel. The diode comprises the cathode (11) and the anode (13), wherein the cathode (11) and the anode (13) are oppositely arranged; and an electron transport layer (12) arranged between the cathode (11) and the anode (13), wherein the electron transport layer (12) is doped to serve as an alkali metal compound of an electron injection layer, and the alkali metal compound comprises at least one material of lithium metaborate, potassium silicate, lithium (8-hydroxyquinoline) boron lithium and alkali metal acetate. The diode is simple in fabrication process, high in process yield and low in costs.

(57) 摘要: 一种二极管和显示面板，其中，二极管包括阴极（11）以及阳极（13），阴极（11）与阳极（13）相对设置；电子传输层（12），设置于阴极（11）与阳极（13）之间，电子传输层（12）掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四（8-羟基喹啉）硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质。该二极管的制作工艺简单，制程良率高并且成本低。

WO 2014/113965 A1

一种二极管及显示面板

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及一种二极管及显示面板。

[3] 【背景技术】

[4] 二极管是一种半导体电子元件，而有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）是能够发光的半导体电子元件，又称为有机电激光显示（Organic Electroluminesence Display，OELD）。OLED具有阴极射线管(CRT)和液晶显示器(LCD)的综合优点，被誉为21世纪的平板显示和第三代显示技术，已成为当前国际上的一大研究热点。

[5] OLED的基本结构是由一薄而透明具半导体特性的铟锡氧化物(ITO)，与电力的正极相连，再加上另一个金属阴极，包成如三明治的结构。整个结构层中可能包括：空穴传输层(HTL)、发光层(EL)与电子传输层(ETL)。当电力供应至适当电压时，正极空穴与阴极电荷就会在发光层中结合，产生光亮，依其配方不同产生红、绿和蓝三原色，构成基本色彩。

[6] 有机发光二极管自发明以来，许多研究者努力投注在提升其发光效率以及降低驱动电压，在发光层与电极之间插入电子传输层与电子注入层可以有效地改善有机电致光二极管的效率与电压，然而制作工艺比较复杂，设备支出也较大，同时复杂的工艺也容易导致良率下降。

[7] 【发明内容】

[8] 本发明主要解决的技术问题是提供一种二极管及显示面板，能够在提升发光功率、降低驱动电压的同时，有效简化二极管制作工艺手续，提高制程中的良率和二极管的制作成本。

[9] 为了解决上述问题，本发明提供的一个技术方案是：提供一种二极管，包括：阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸

盐中的至少一种物质，其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[10] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种二极管，包括阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质。

[11] 其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质。

[12] 其中，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[13] 其中，所述碱金属卤化物为碱金属氟化物。

[14] 其中，所述电子传输层至少掺杂两种作为电子注入层的碱金属化合物，其中至少一种作为电子注入层的碱金属化合物为偏硼酸锂或硅酸钾或四(8-羟基喹啉)硼锂或碱金属醋酸盐。

[15] 其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的5wt%-50wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的1wt%-50wt%。

[16] 其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的15wt%-25wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的10wt%-15wt%。

[17] 其中，所述二极管还包括发光层，设置于所述阳极与所述电子传输层之间。

[18] 其中，所述二极管还包括空穴传输层、空穴注入层中的至少一层，设置于所述阳极与所述发光层之间。

[19] 为解决上述技术问题，本发明采用的还有一个技术方案是：提供一种显示面板

，包括二极管，其中，所述二极管包括：阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质。

[20] 其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质。

[21] 其中，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[22] 其中，所述碱金属卤化物为碱金属氟化物。

[23] 其中，所述电子传输层至少掺杂两种作为电子注入层的碱金属化合物，其中至少一种作为电子注入层的碱金属化合物为偏硼酸锂或硅酸钾或四(8-羟基喹啉)硼锂或碱金属醋酸盐。

[24] 其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的5wt%-50wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的1wt%-50wt%。

[25] 其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的15wt%-25wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的10wt%-15wt%。

[26] 其中，所述二极管还包括发光层，设置于所述阳极与所述电子传输层之间。

[27] 其中，所述二极管还包括空穴传输层、空穴注入层中的至少一层，设置于所述阳极与所述发光层之间。

[28] 【附图说明】

[29] 图1是本发明二极管的一个实施方式的结构示意图；

[30] 图2是本发明二极管的电流密度与电压的关系示意图；

[31] 图3是本发明二极管的亮度与电压的关系示意图；

[32] 图4是本发明二极管的电流效率与亮度的关系示意图；

[33] 图5是本发明二极管的另一个实施方式的结构示意图。

[34] 【具体实施方式】

[35] 请参阅图1，本发明二极管实施方式包括阴极11以及阳极13，其中，阴极11与阳极13相对设置；电子传输层12，设置于阴极11与阳极13之间，电子传输层12掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，其中，作为电子注入层的碱金属化合物包括偏硼酸锂($LiBO_2$)、硅酸钾(K_2SiO_3)、四(8-羟基喹啉)硼锂(Liq)、碱金属醋酸盐中的至少一种物质，碱金属醋酸盐可以是醋酸锂(CH_3COOLi),醋酸钠(CH_3COONa)、醋酸钾(CH_3COOK)、醋酸铷(CH_3COORb)、醋酸铯(CH_3COOCs)的至少一种物质。

[36] 比如碱金属化合物为$LiBO_2$，或者是K_2SiO_3和CH_3COOLi，又或者是Liq、CH_3COONa和K_2SiO_3……，可以根据实际需要任意组合。

[37] 在另一个实施方式中，作为电子注入层的碱金属化合物还可以包括碱金属氧化物、碱金属卤化物的至少一种物质。其中，碱金属氧化物可以是氧化锂(Li_2O)、氧化铯(Cs_2O_3)中的至少一种物质，碱金属卤化物可以是碱金属氟化物，比如氟化锂(LiF)、氟化钠(NaF)、氟化钾(KF)、氟化铷(RbF)、氟化铯(CsF)中的至少一种物质。

[38] 其中，本发明实施方式中，电子传输层优选掺杂至少两种作为电子注入层的碱金属化合物，其中至少一种碱金属化合物选自$LiBO_2$或K_2SiO_3或Liq或碱金属醋酸盐。通过调配至少两种作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂配比，相对于电子传输层只掺杂一种碱金属化合物的二极管，具有更低跨度电压和更高的电流效率。

[39] 比如碱金属化合物可以是LiF和$LiBO_2$，或者是Liq、NaF和Li_2O，或者也可以是CH_3COOCs、NaF、RbF和Li_2O等等。在实际应用过程中，可以根据需要实际调配具体采用哪一种或几种碱金属化合物的组合作为掺杂物。

[40] 另一方面，经发明人研究发现，作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量也是影响二极管性能的一个重要因素。作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量过多或过少，不但不能提高二极管的性能，在某些情况下，还将导致二极管的性

能下降。本申请发明人在长期的研究中发现，当二极管的电子传输层中掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量宜控制在电子传输层的5wt%-50wt%，其中，较优范围为15wt%-25wt%，比如为20wt%。当二极管的电子传输层中掺杂一种以上（比如两种或多种）作为电子注入层的碱金属化合物时，如何调配每种碱金属化合物的掺杂量也将直接影响二极管的性能，本发明实施方式经实验得到每种作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量宜控制在电子传输层的1wt%-50wt%。进一步通过长期的研究发现，当掺杂的作为电子注入层的碱金属化合物为一种以上时，较优选的每种碱金属化合物的掺杂量的范围宜控制在电子传输层的10wt%-15wt%。

[41] 本发明一个实施方式中，其中一个二极管的电子传输层只掺杂20wt % LiF(下面简称二极管A)，另一个二极管掺杂15wt% LiF和10wt % Liq(下面简称二极管B)，将制备得到的二极管A与二极管B进行性能比较，其中，请参阅图2-图4，分别为两个二极管的电流密度对电压的比较示意图、亮度对电压的比较示意图以及电流效率对亮度的比较示意图。

[42] 经比较可知，二极管B相对于二极管A，在50 mA/cm ^{2} 电流密度时, 跨压低1.7伏特，在2000cd/m ^{2} 亮度下, 电流效率略高7 %。可见，本发明制备的电子传输层掺杂两种作为电子注入层的碱金属化合物的二极管，通过合理调配两种掺杂物在电子传输层中所占的比例，能够有效提高二极管的发光效率以及降低二极管的跨度电压，效果相对于电子传输层只掺杂一种碱金属化合物的二极管要好。因此，在实际应用过程中，通常考虑掺杂两种或两种以上作为电子注入层的材料，通过合理调配掺杂材料的掺杂配比来有效提高二极管的性能。

[43] 本实施方式中，阳极的材料可以是透明导电薄膜，比如氧化铟锡(ITO)，阴极的材料可以是金属材料，比如铝、铜等。

[44] 请参阅图5，本发明二极管的另一个实施方式中，二极管包括阴极21和阳极23，以及电子传输层22，当需要制成发光二极管时，可以进一步包括一发光层24，设置于阳极23与电子传输层22之间。比如在阳极23与电子传输层22之间增设蓝光发光层而形成蓝光发光二极管。

[45] 更进一步地，为了增加电子传输以及有效帮助空穴传输或注入，可以选择性的

包括空穴传输层25或空穴注入层26，或同时包括空穴传输层25和空穴注入层26，设置于阳极23与发光层24之间。其中，当二极管既包括空穴传输层25又包括空穴注入层26时，空穴传输层25与空穴注入层26层叠设置，不严格区分上下位置关系。空穴传输层25以及空穴注入层26的材料可以为二极管的空穴传输层和注入层的常规材料。

[46] 本发明二极管可以采用常规二极管的制备方法来制备，首先在玻璃基板上镀上下电极，这里的下电极可以是阴极也可以是阳极。然后用蒸镀的方式按照上述图1或图5的结构依次镀上掺杂作为电子注入层的碱金属化合物的电子传输层、发光层以及空穴传输层等等，当完成这些结构层的蒸镀后，再镀上下电极，当上电极是阴极时，这里的下电极是阳极，当上电极是阳极时，这里的下电极是阴极。阴极或阳极与玻璃基板的相对位置关系可以发生变化，但其他结构层与阳极或阴极的相对位置关系不会发生变化。

[47] 本发明实施方式还提供一种显示面板，包括上述任一实施方式所说的二极管。

[48] 通过上述实施方式的描述，本发明的二极管的电子传输层掺杂作为电子注入层材料的碱金属化合物。因此，本发明的二极管可以实现用掺杂碱金属化合物的电子传输层代替现有技术中的电子传输层和电子注入层，能有效提升二极管的发光效率与降低驱动电压，同时简化二极管的制备工艺和减少制作成本。

[49] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种二极管，其中，包括：

阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；

电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质，其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[权利要求 2] 一种二极管，其中，包括：

阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；

电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的二极管，其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质。

[权利要求 4] 根据权利要求2所述的二极管，其中，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的二极管，其中，所述碱金属卤化物为碱金属氟化物。

[权利要求 6] 根据权利要求2所述的二极管，其中，所述电子传输层至少掺杂两种作为电子注入层的碱金属化合物，其中至少一种作为电子注入层的碱金属化合物为偏硼酸锂或硅酸钾或四(8-羟基喹啉)硼锂或碱金属醋酸盐。

[权利要求 7] 根据权利要求2所述的二极管，其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的5wt%-50wt%；当所述电子

传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的1wt%-50wt%。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的二极管，其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的15wt%-25wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的10wt%-15wt%。

[权利要求 9] 根据权利要求2所述的二极管，其中，所述二极管还包括发光层，设置于所述阳极与所述电子传输层之间。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的二极管，其中，所述二极管还包括空穴传输层、空穴注入层中的至少一层，设置于所述阳极与所述发光层之间。

[权利要求 11] 一种显示面板，其中，包括二极管，所述二极管包括：

阴极以及阳极，其中，所述阴极与所述阳极相对设置；

电子传输层，设置于所述阴极与所述阳极之间，所述电子传输层掺杂作为电子注入层的碱金属化合物，所述碱金属化合物包括偏硼酸锂、硅酸钾、四(8-羟基喹啉)硼锂、碱金属醋酸盐中的至少一种物质。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的显示面板，其中，所述碱金属醋酸盐包括醋酸锂、醋酸钠、醋酸钾、醋酸铷、醋酸铯中的至少一种物质。

[权利要求 13] 根据权利要求11所述的显示面板，其中，所述碱金属化合物还包括碱金属氧化物、碱金属卤化物中的至少一种物质。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的显示面板，其中，所述碱金属卤化物为碱金属氟化物。

[权利要求 15] 根据权利要求11所述的显示面板，其中，所述电子传输层至少掺杂两种作为电子注入层的碱金属化合物，其中至少一种作为电子

注入层的碱金属化合物为偏硼酸锂或硅酸钾或四(8-羟基喹啉)硼锂或碱金属醋酸盐。

[权利要求 16] 根据权利要求11所述的显示面板，其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的5wt%-50wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的1wt%-50wt%。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的显示面板，其中，当所述电子传输层掺杂一种作为电子注入层的碱金属化合物时，所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的15wt%-25wt%；当所述电子传输层掺杂一种以上作为电子注入层的碱金属化合物时，每种所述作为电子注入层的碱金属化合物的掺杂量为所述电子传输层的10wt%-15wt%。

[权利要求 18] 根据权利要求11所述的显示面板，其中，所述二极管还包括发光层，设置于所述阳极与所述电子传输层之间。

[权利要求 19] 根据权利要求18所述的显示面板，其中，所述二极管还包括空穴传输层、空穴注入层中的至少一层，设置于所述阳极与所述发光层之间。

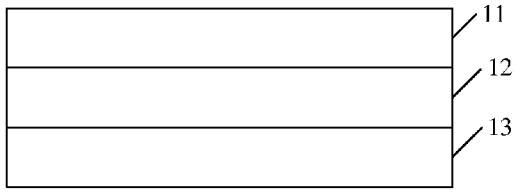


图 1

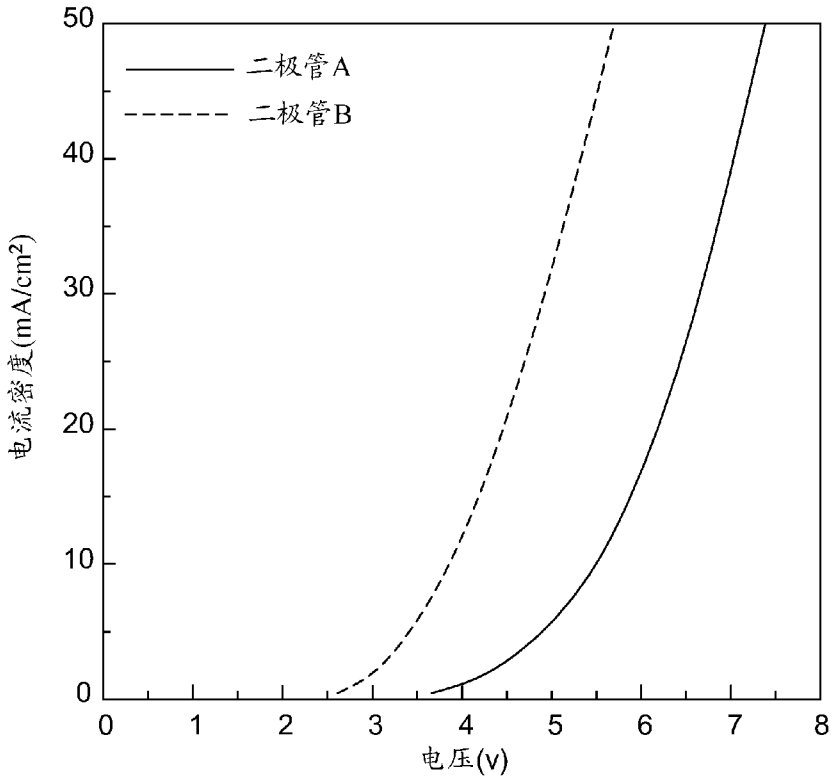


图 2

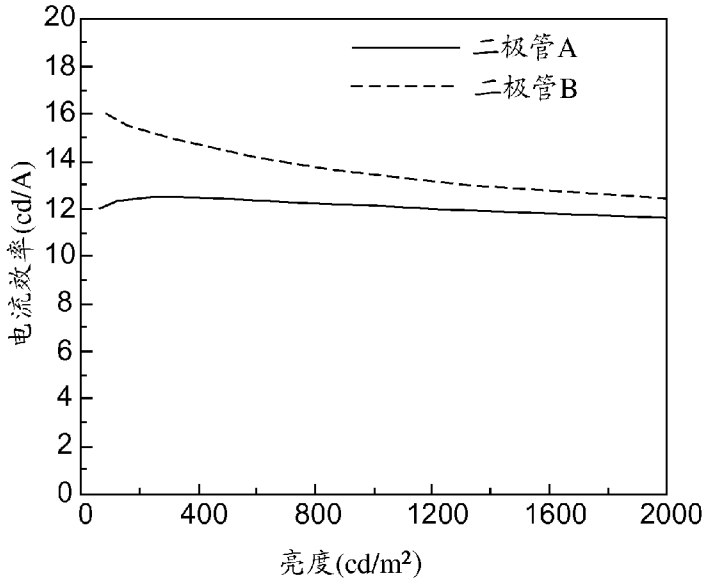

二极管A
二极管B
电流效率(cd/A)
亮度(cd/m²)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
0
400
800
1200
1600
2000

图 3

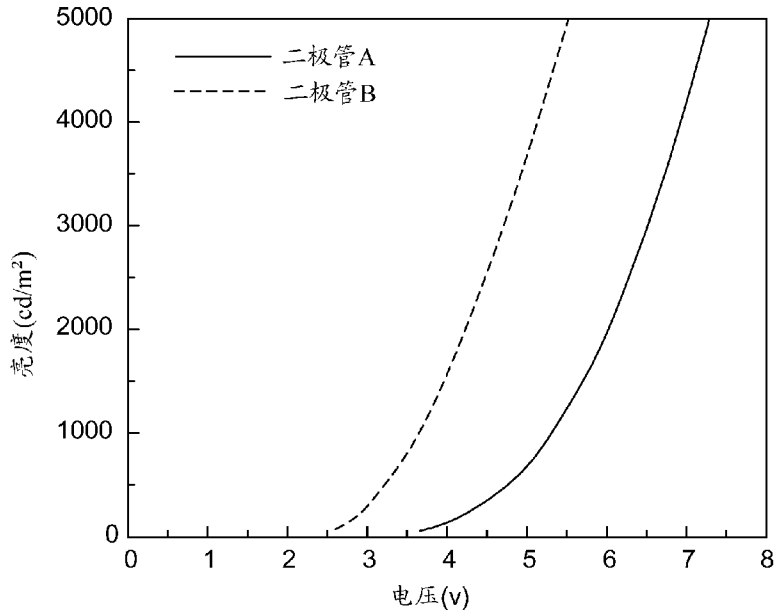

二极管A
二极管B
亮度(cd/m²)
电压(v)
0
1000
2000
3000
4000
5000
0
1
2
3
4
5
6
7
8

图 4



图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/070971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: diode, electron transport, alkali metal, acetic acid, electron injection, lithium, sodium, potassium, rubidium, caesium, metaborate, electron, inject, transport, ch3coo, 1i, na, k, rb, cs, libo2, k2sio3, liq, li2o, cs2o3, lif, naf, kf, rbf, csf

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/0187521 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 29 July 2010 (29.07.2010), claims 1, 3 and 4, description, paragraphs 15, 16, 24, 27, 28 and 33-49, and figure 1	1, 2, 4-7, 9, 10
X	CN 1905235 A (LG ELECTRONICS INC.), 31 January 2007 (31.01.2007), claims 1, 3-5, and 12-15, description, page 7, lines 2-24, page 9, lines 1-14, page 10, lines 11-16, and page 25, lines 11-14, and figure 4	1, 2, 4-11, 13-19
X	CN 101055924 A (SEIKO EPSON CORPORATION et al.), 17 October 2007 (17.10.2007), abstract, description, page 10, lines 20-23, page 13, lines 22-23, and page 29, line 20 to page 30, line 4, and figure 1	1-4, 6-9, 11-13, 15-18

☐ 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
08 August 2013 (08.08.2013)	**22 August 2013 (22.08.2013)**
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, Peng** Telephone No.: (86-10) **62412105**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/070971

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2010/0187521 A1	29.07.2010	KR 20100086672 A	02.08.2010
		KR 100981971 B1	13.09.2010
		US 8212244 B2	03.07.2012
CN 1905235 A	31.01.2007	US 2007020483 A1	25.01.2007
		EP 1748505 A2	31.01.2007
		JP 2007036175 A	08.02.2007
		KR 20070013002 A	30.01.2007
		KR 100806812 B1	25.02.2008
		CN 100576600 C	30.12.2009
		JP 4478101 B2	09.06.2010
		EP 1748505 A3	05.10.2011
CN 101055924 A	17.10.2007	US 2007228356 A1	04.10.2007
		JP 2007281039 A	25.10.2007
		KR 20070099474 A	09.10.2007
		JP 4273132 B2	03.06.2009
		JP 2009135510 A	18.06.2009
		CN 101055924 B	06.04.2011
		JP 4990264 B2	01.08.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/070971

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i

H01L 51/54 (2006.01) i

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

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/070971

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: 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）)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:二极管，电子传输，碱金属，醋酸，乙酸，电子注入，锂，钠，钾，铷，铯，偏硼酸，electron, inject, transport, ch3coo, li, na, k, rb, cs, libo2, k2sio3, liq, li2o, cs2o3, lif, naf, kf, rbf,csf

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	US 2010/0187521 A1（SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD）29.7 月 2010（29.07.2010）权利要求 1,3,4、说明书第 15,16,24,27,28,33-49 段、图 1	1,2,4-7,9,10
X	CN 1905235 A（LG 电子株式会社）31.1 月 2007（31.01.2007）权利要求 1,3-5,12-15、说明书第 7 页第 2-24 行，第 9 页第 1-14 行，第 10 页第 11-16 行，第 25 页第 11-14 行、图 4	1,2,4-11,13-19
X	CN 101055924 A（精工爱普生株式会社 等）17.10 月 2007（17.10.2007）摘要、说明书第 10 页第 20-23 行，第 13 页第 22-23 行，第 29 页第 20 行-第 30 页第 4 行、图 1	1-4,6-9,11-13,15-18

☐ 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
08.8 月 2013（08.08.2013）	**22.8 月 2013 (22.08.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 王鹏 电话号码：(86-10) **62412105**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/070971

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 2010/0187521 A1	29.07.2010	KR 20100086672 A	02.08.2010
		KR 100981971 B1	13.09.2010
		US 8212244 B2	03.07.2012
CN 1905235 A	31.01.2007	US 2007020483 A1	25.01.2007
		EP 1748505 A2	31.01.2007
		JP 2007036175 A	08.02.2007
		KR 20070013002 A	30.01.2007
		KR 100806812 B1	25.02.2008
		CN 100576600 C	30.12.2009
		JP 4478101 B2	09.06.2010
		EP 1748505 A3	05.10.2011
CN 101055924 A	17.10.2007	US 2007228356 A1	04.10.2007
		JP 2007281039 A	25.10.2007
		KR 20070099474 A	09.10.2007
		JP 4273132 B2	03.06.2009
		JP 2009135510 A	18.06.2009
		CN 101055924 B	06.04.2011
		JP 4990264 B2	01.08.2012

续：**A. 主题的分类**

H01L 51/50 (2006.01) i

H01L 51/54 (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