

(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 1 月 10 日 (10.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/006784 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/093840

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 21 日 (21.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710533596.5 2017 年 7 月 3 日 (03.07.2017) 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: 涂爱国 (TU, Aiguo); 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, 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,

(54) Title: WHITE-LIGHT ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE AND CORRESPONDING DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 一种白光有机电致发光器件和相应的显示面板

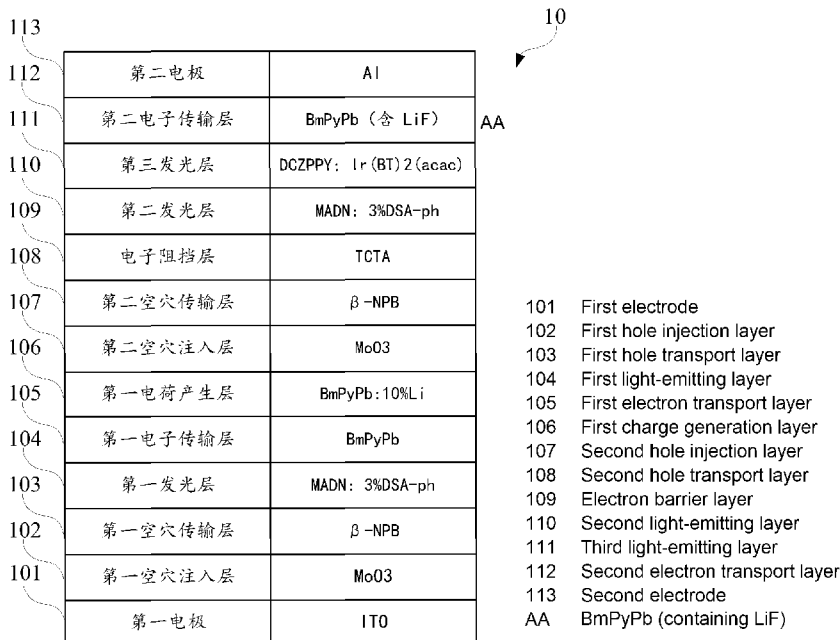


图 1

(57) Abstract: A white-light organic electroluminescent device (10) and a display panel (30). The organic electroluminescent device (10) comprises: a first electrode (101), a first hole injection layer (102), a first hole transport layer (103), a first light-emitting layer (104), a first electron transport layer (105), a charge generation layer (106), a second hole injection layer (107), a second hole transport layer (108), an electron barrier layer (109), a second light-emitting layer (110), a third light-emitting layer (111), a second electron transport layer (112) and a second electrode (113) sequentially stacked, wherein the first and second light-emitting layers (104, 110)

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))。

are both blue light-emitting layers; and the third light-emitting layer (111) is a yellow light-emitting layer. By means of the method, the problems of a white light colour cast and high power consumption caused by insufficient blue light can be effectively solved.

(57) 摘要: 一种白光有机电致发光器件 (10) 和一种显示面板 (30), 该有机电致发光器件 (10) 包括: 依次堆栈的第一电极 (101)、第一空穴注入层 (102)、第一空穴传输层 (103)、第一发光层 (104)、第一电子传输层 (105)、电荷产生层 (106)、第二空穴注入层 (107)、第二空穴传输层 (108)、电子阻挡层 (109)、第二发光层 (110)、第三发光层 (111)、第二电子传输层 (112)、第二电极 (113); 第一、第二发光层 (104、110) 均为蓝光发光层, 第三发光层 (111) 为黄光发光层。通过上述方式, 能够有效解决蓝光不足导致发出的白光有色偏和功耗高的问题。

一种白光有机电致发光器件和相应的显示面板

【技术领域】

本发明涉及领域电致发光器件，特别是涉及一种白光有机电致发光
5 器件和相应的显示面板。

【背景技术】

有机电致发光器件（Organic Light-Emitting Diode，OLED）与显示
（Liquid Crystal Display，LCD）是不同类型的发光原理。OLED 显示技
10 术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速
度等优点。

OLED 器件结构是由阳极（ITO）、阴极以及夹在两者之间的有机功
能层构成。其中的有机功能层包括空穴注入层、空穴传输层、有机发光
层、电子传输层、电子注入层等层构成。

15 白色有机电致发光器件一般采用 BY（蓝+黄）双发光层结构，采用
BY 结构的白光由于蓝光成分不足而使光色偏暖，用于 OLED 显示器或
者电视时会因为蓝光不足导致功耗增加。

【发明内容】

20 为了至少部分解决以上问题，本发明采用的一个技术方案是：提供
依次堆栈在一起的第一电极、第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一
发光层、第一电子传输层、电荷产生层、第二空穴注入层、第二空穴传
输层、电子阻挡层、第二发光层、第三发光层、第二电子传输层、第二
电极；其中，所述第一发光层为蓝光发光层，所述第二发光层为蓝光发
25 光层，而所述第三发光层为黄光发光层。

为了至少部分解决以上问题，本发明采用的另一个技术方案是：提

供一种显示面板，包括如上所述的有机电致发光器件。

【附图说明】

图 1 是本发明有机电致发光器件第一实施例的结构示意图；

5 图 2 是本发明有机电致发光器件第一实施例的性能参数表格；

图 3 是本发明有机电致发光器件第二实施例的结构示意图；

图 4 是本发明有机电致发光器件第二实施例的性能参数表格；

图 5 是本发明显示面板的实施例的结构示意图。

10 【具体实施方式】

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，均属于本
15 发明保护的范围。

请参阅图 1，图 1 是本发明有机电致发光器件第一实施例的结构示意图。有机电致发光器件 10 包括第一电极 101，第一空穴注入层 102，第一空穴传输层 103，第一发光层 104，第一电子传输层 105，电荷产生层 106，第二空穴注入层 107，第二空穴传输层 108，电子阻挡层 109，
20 第二发光层 110，第三发光层 111，第二电子传输层 112，第二电极 113。

第一电极 101 以溅镀的方法镀在基板上，其余各层是以蒸镀的方法依次蒸镀在下一层的表面，例如第一空穴注入层 102 蒸镀在第一电极 101 的表面，第一空穴传输层 103 蒸镀在第一空穴注入层 102 的表面，以此类推。

25 第一电极 101 采用具有高功函数（high work function）以及可透光的材料，本实施例中采用透明的 ITO（铟锡氧化物透明半导体）电极，厚度为 70nm。空穴注入层可以降低 ITO 电极与空穴传输层之间的势垒，增加 ITO 与空穴传输层的黏合程度。第一空穴注入层 102 采用 MoO₃ 材

料,厚度为 1nm。空穴传输层负责调节空穴的传输速率和数量,第一空穴传输层 103 采用 β -NPB (N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺) 材料,厚度为 1450nm。第一发光层 104 采用的材料为 MADN: 3%DSA-ph (9, 10-二 (2-萘基) -2-甲基蒽与 3%的 4, 4' - (1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基) 二(N, N-二苯基苯胺) 的混合物), MADN: 3%DSA-ph 是在激发状态下发出蓝光的有机物,厚度为 25nm。电子传输层用于调节电子的传输速率,使注入的电子和空穴是在发光层处复合。第一电子传输层 105 采用 BmPyPb (1, 3-双 (3, 5-二吡啶-3-基苯基) 苯) 材料,厚度为 20nm。电荷产生层用于将发光的 OLED 单元串联起来。电荷产生层 106 采用 BmPyPb: 10%Li (1, 3-双 (3, 5-二吡啶-3-基苯基) 苯与 10%的锂的混合物), 厚度为 20nm。

第二空穴注入层 107 的功效与第一空穴注入层 102 类似,同样采用 MoO₃ 材料,厚度为 10nm。第二空穴传输层 108 的功效与第一空穴传输层 103 类似,同样采用 β -NPB (N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺) 材料,厚度为 15nm。电子阻挡层可以提高有机电致发光器件的发光效率,在本实施例中,电子阻挡层 109 采用 TACA (4, 4', 4''-三 (咔唑-9-基) 三苯胺) 材料,厚度为 10nm。

第二发光层 110 需要被激发出蓝光,其可以采用 MADN: 3%DSA-ph (9, 10-二 (2-萘基) -2-甲基蒽与 3%的 4, 4' - (1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基) 二(N, N-二苯基苯胺) 的混合物,厚度为 5nm。因为第二发光层 110 仅是为了补足第一发光层蓝光不足的状况,因此仅需要很薄的一层,厚度小于第一发光层 102。第三发光层 111 采用 DCZPPY: Ir (BT) 2 (acac) (2, 6-双 ((9H-咔唑-9-基) -3, 1-亚苯基) 吡啶与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑) 的混合物) 为材料,厚度为 30nm。DCZPPY (2, 6-双 ((9H-咔唑-9-基) -3, 1-亚苯基) 吡啶) 是被激发会发出蓝光的有机发光材料,掺入 Ir (BT) 2 (acac) (乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)) 后,两者的混合物被激发后发出的光线为黄色。第三发光层 111 应与第一发光层 102 的厚度大致相当,大于第二发光层 110 的厚度,这样有机电致发光器件发出的白光才不会偏暖或偏冷。

第二电子传输层 112 的功能与第一电子传输层 105 的类似，同时本发明实施例的采第二电子传输层 112 还包含了电子注入层的功效。第二电子传输层 112 采用 BmPyPb (1, 3-双 (3, 5-二吡啶-3-基苯基) 苯) 材料，厚度为 45nm，其上覆盖有一层厚度为 1nm 的 LiF (氟化锂)，LiF 5 可以有效提高有机半导体的电子传输效率。

为了增加元件的发光效率，电子与空穴的注入通常需要低功函数 (low work function) 的金属，或复合金属，因此本实施例中采用 Al (铝) 作为第二电极 113 的材料，厚度为 70nm。在其他实施例中，还可以是 Ag (银)、Ca (钙)、Mg (镁) 等金属及其复合物。

10 本发明采用多层结构可以使电子及空穴跃迁时跨越的能级障碍降低，有利于降低资源消耗。

请结合参阅图 2，图 2 是本发明有机电致发光器件第一实施例的性能参数表格。其中，J 表示电流密度、L 表示亮度、CE 表示电流效率、LE 表示出光效率、CIE 表示光色坐标、peak 表示光谱峰值、EQE 表示 15 外量子效率。外量子效率指在观测方向上射出有机电致发光器件的光子数目与注入电子数目的比值，OLED 是多层薄膜结构，发光层发出的光经过很多层有机材料的吸收和反射之后，只有少部分的光能透出来，内量子效率就是排除上述损失之后，发光层实际的发光效率。出光效率为外量子效率和内量子效率的比。电流效率用于评价材料的发光特性。CIE 20 是由国际照明委员会制定的科学化表示颜色的基本规范之一，在照明区域，要求色坐标的值尽量靠近 (0.3, 0.3)。现有技术中白光的色坐标值可以达到 (0.33, 0.38)。本发明实施例中白光色坐标 Y 值达到 0.341，显示效果优于一般的白光有机电致发光器件。

通过上述描述可知，本发明通过在黄色发光层 (即第三发光层 110) 25 的远离第二电极的一侧添加一层较薄的蓝色发光层 (即第二发光层 109)，可以有效解决 BY (蓝+黄) 结构时，蓝光成分不足而使光色偏暖，功耗增加的问题。

请参阅图 3，图 3 是本发明有机电致发光器件第二实施例的结构示意图。与本发明第一实施例相比，本发明第二实施例中第二发光层 210

和第三发光层 211 所采用的发光材料与第一实施例所述不同，其余各层结构及材料与第一实施例相同。

在本发明第二实施例中，第二发光层 210 采用的材料为 CPhBzIm(9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑啶-2-)苯基]-9H-咔唑)，厚度为 5nm。第三发光层 211 采用 CPhBzIm: Ir(BT)2(acac)(9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑啶-2-)苯基]-9H-咔唑与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)的混合物)材料，厚度为 30nm。

当有机电致发光器件受到直流电所衍生的顺向偏压时，外加之电压能量将驱动电子与空穴分别由阴极与阳极注入元件，当两者在传导中相遇、结合，即形成所谓的电子-空穴复合。而当发光层中的化学分子受到外来能量激发后，若电子自旋和基态电子成对，则为单线态，其所释放的光为所谓的荧光；反之，若激发态电子和基态电子自旋不成对且平行，则称为三线态，其所释放的光为所谓的磷光。

CPhBzIm 是一个相当特别的材料，除了可以直接作为深蓝光荧光发光层使用，还可以作为磷光主体材料，搭配黄光磷光材料使用，发光效率也相当高。磷光材料既能通过三线态→三线态的能量转移方式来利用形成的三线态激子，又能通过单线态→单线态能量转移方式，然后经过单线态→三线态的系间窜越来利用形成的三线态激子，达到同时利用 CPhBzIm 的三线态激子和单线态激子的目的，因此其最高内量子效率可接近 100%，最高外量子效率可接近 25%。

在本发明中，第二发光层 109 采用 CPhBzIm 材料而制成，以使第二发光层 109 受激发出蓝光，而第三发光层 110 采用 CPhBzIm 与乙酰丙酮酸二的混合物材料，以发出磷光黄光。

请结合参阅图 4，图 4 是本发明有机电致发光器件第二实施例的性能参数表格。其中，J 表示电流密度、L 表示亮度、CE 表示电流效率、LE 表示出光效率、CIE 表示光色坐标、peak 表示光谱峰值、EQE 表示外量子效率。外量子效率指在观测方向上射出有机电致发光器件的光子数目与注入电子数目的比值，OLED 是多层薄膜结构，发光层发出的光经过很多层有机材料的吸收和反射之后，只有少部分的光能透出来，内

量子效率就是排除上述损失之后，发光层实际的发光效率。出光效率为外量子效率和内量子效率的比。电流效率用于评价材料的发光特性。CIE是由国际照明委员会制定的科学化表示颜色的基本规范之一，在照明区域，要求色坐标的值尽量靠近(0.3, 0.3)。现有技术中白光的色坐标值可以达到(0.33, 0.38)。本发明实施例中白光色坐标Y值达到0.352，显示效果优于一般的白光有机电致发光器件。

通过上述描述可知，本发明第二实施例在本发明第一实施例的基础上采用既可以发蓝色荧光，也可以作为磷光黄光主体材料的有机电致发光材料CPhBzIm，可以同时利用到CPhBzIm的三线态激子和单线态激子，有效的提高资源利用效率，节约资源消耗。

请参阅图5，图5是显示面板的实施例的结构示意图。显示面板30可以是一个OLED显示面板，其包括至少一个如图1或图3所示的有机电致发光器件31。

通过上述描述可知，本发明显示面板实施例采用的有机电致发光器件在黄色发光层下侧增加了一层蓝色发光层，可以有效解决现有技术中采用BY(蓝+黄)双发光层时，蓝光不足，造成色偏且功耗大的问题，更进一步的，可以采用既可以发蓝色荧光，也可以作为磷光黄光主体材料的有机电致发光材料，可以同时利用到该有机电致发光材料的三线态激子和单线态激子，有效的提高资源利用效率，节约资源消耗。

区别于现有技术采用BY(蓝+黄)结构时，蓝光成分不足而使光色偏暖，功耗增加的情况，本发明在现有的黄光发光层下加入一层蓝光发光层，增强了蓝光的光强。更进一步的，本发明采用了既可以发蓝光，又可以作为黄色磷光的主体材料的CPhBzIm(9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑啉-2-基)-9H-咔唑])，可以达到同时利用蓝光层的三线态激子和单线态激子的目的，有效的提升显示效果，同时节约资源。

以上所述仅为本发明的实施例，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

1. 一种白光有机电致发光器件，其中，包括：

依次堆栈在一起的第一电极、第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层、电荷产生层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、电子阻挡层、第二发光层、第三发光层、第二电子传输层、第二电极；

其中，所述第一发光层为蓝光发光层，所述第二发光层为蓝光发光层，而所述第三发光层为黄光发光层；

所述第二发光层设置在所述第三发光层远离所述第二电极的一侧；

所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层、所述第一电荷产生层、所述第二空穴注入层、所述第二空穴传输层、所述电子阻挡层、所述第二发光层、所述第三发光层、所述第二电子传输层、所述第二电极采用蒸镀方式而依次形成。

2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其中，

所述第二发光层的厚度小于所述第一发光层的厚度；

且所述第二发光层的厚度小于所述第三发光层的厚度。

3. 一种白光有机电致发光器件，其中，包括：

依次堆栈在一起的第一电极、第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层、电荷产生层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、电子阻挡层、第二发光层、第三发光层、第二电子传输层、第二电极；

其中，所述第一发光层为蓝光发光层，所述第二发光层为蓝光发光层，而所述第三发光层为黄光发光层。

4. 根据权利要求 3 所述的有机电致发光器件，其中，

所述第二发光层设置在所述第三发光层远离所述第二电极的一侧。

5. 根据权利要求 4 所述的有机电致发光器件，其中，

所述第二发光层的厚度小于所述第一发光层的厚度；

且所述第二发光层的厚度小于所述第三发光层的厚度。

6. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第二发光层采用 2-甲基-9, 10-双(萘-2-基)蒽与 3%的 4, 4' - (1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基)二(N, N-二苯基苯胺)的混合物而制成；

所述第三发光层采用 2, 6-双((9H-咔唑-9-基)-3, 1-亚苯基)吡啶与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)的混合物而制成。

7. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第二发光层采用 9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-)苯基]-9H-咔唑的材料而制成；

所述第三发光层采用 9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-)苯基]-9H-咔唑与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)的混合物而制成。

8. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层、所述第一电荷产生层、所述第二空穴注入层、所述第二空穴传输层、所述电子阻挡层、所述第二发光层、所述第三发光层、所述第二电子传输层、所述第二电极采用蒸镀方式而依次形成。

9. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第一电极采用铟锡氧化物透明半导体材料而制成，而所述第二电极采用金属铝而制成。

10. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第一发光层采用 9, 10-二(2-萘基)-2-甲基蒽与 3%的 4, 4' - (1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基)二(N, N-二苯基苯胺)的混合物材料制成。

11. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其中，

所述第一空穴注入层采用三氧化钼材料制成；

所述第一空穴传输层采用 N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺材料制成；

所述第一电子传输层采用 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)材料制成；

所述第一电荷产生层采用 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)苯与 10%的锂的混合物的材料制成;

所述第二空穴注入层采用三氧化钼材料制成;

所述第二空穴传输层采用 N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺材料制成;

所述电子阻挡层采用 4, 4', 4''-三(咔唑-9-基)三苯胺材料制成;

而所述第二电子传输层由一层 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)苯材料和一层氟化锂制成。

12. 一种显示面板, 包括多个有机电致发光器件, 其中,

每个所述有机电致发光器件分别包括: 依次堆栈在一起的第一电极、第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层、电荷产生层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、电子阻挡层、第二发光层、第三发光层、第二电子传输层、第二电极;

其中, 所述第一发光层为蓝光发光层, 所述第二发光层为蓝光发光层, 而所述第三发光层为黄光发光层。

13. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第二发光层设置在所述第三发光层远离所述第二电极的一侧。

14. 根据权利要求 13 所述的显示面板, 其中,

所述第二发光层的厚度小于所述第一发光层的厚度;

且所述第二发光层的厚度小于所述第三发光层的厚度。

15. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第二发光层采用 2-甲基-9, 10-双(萘-2-基)蒽与 3%的 4, 4'-(1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基)二(N, N-二苯基苯胺)的混合物而制成;

所述第三发光层采用 2, 6-双((9H-咔唑-9-基)-3, 1-亚苯基)吡啶与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)的混合物而制成。

16. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第二发光层采用 9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑啞-2-) 苯基]-9H-咔唑的材料而制成;

所述第三发光层采用 9-苯基-3, 6-双[4-(1-苯基-1H-苯并咪唑啞-2-) 苯基]-9H-咔唑与乙酰丙酮酸二(2-苯基苯并噻唑)的混合物而制成。

17. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述发光层、所述第一电子传输层、所述第一电荷产生层、所述第二空穴注入层、所述第二空穴传输层、所述电子阻挡层、所述第二发光层、所述第三发光层、所述第二电子传输层、所述第二电极采用蒸镀方式而依次形成。

18. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第一电极采用铟锡氧化物透明半导体材料而制成, 而所述第二电极采用金属铝而制成。

19. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第一发光层采用 9, 10-二(2-萘基)-2-甲基蒽与 3%的 4, 4'-(1, 4-亚苯基二-(1E)-2, 1-乙烯二基)二(N, N-二苯基苯胺)的混合物材料制成。

20. 根据权利要求 12 所述的显示面板, 其中,

所述第一空穴注入层采用三氧化钼材料制成;

所述第一空穴传输层采用 N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺材料制成;

所述第一电子传输层采用 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)材料制成;

所述第一电荷产生层采用 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)苯与 10%的锂的混合物的材料制成;

所述第二空穴注入层采用三氧化钼材料制成;

所述第二空穴传输层采用 N, N-二苯基-N, N-二 2-萘基-1, 1-联苯-4, 4-二胺材料制成;

所述电子阻挡层采用 4, 4', 4'' -三(咔唑-9-基)三苯胺材料制成;

而所述第二电子传输层由一层 1, 3-双(3, 5-二吡啶-3-基苯基)苯材料和一层氟化锂制成。

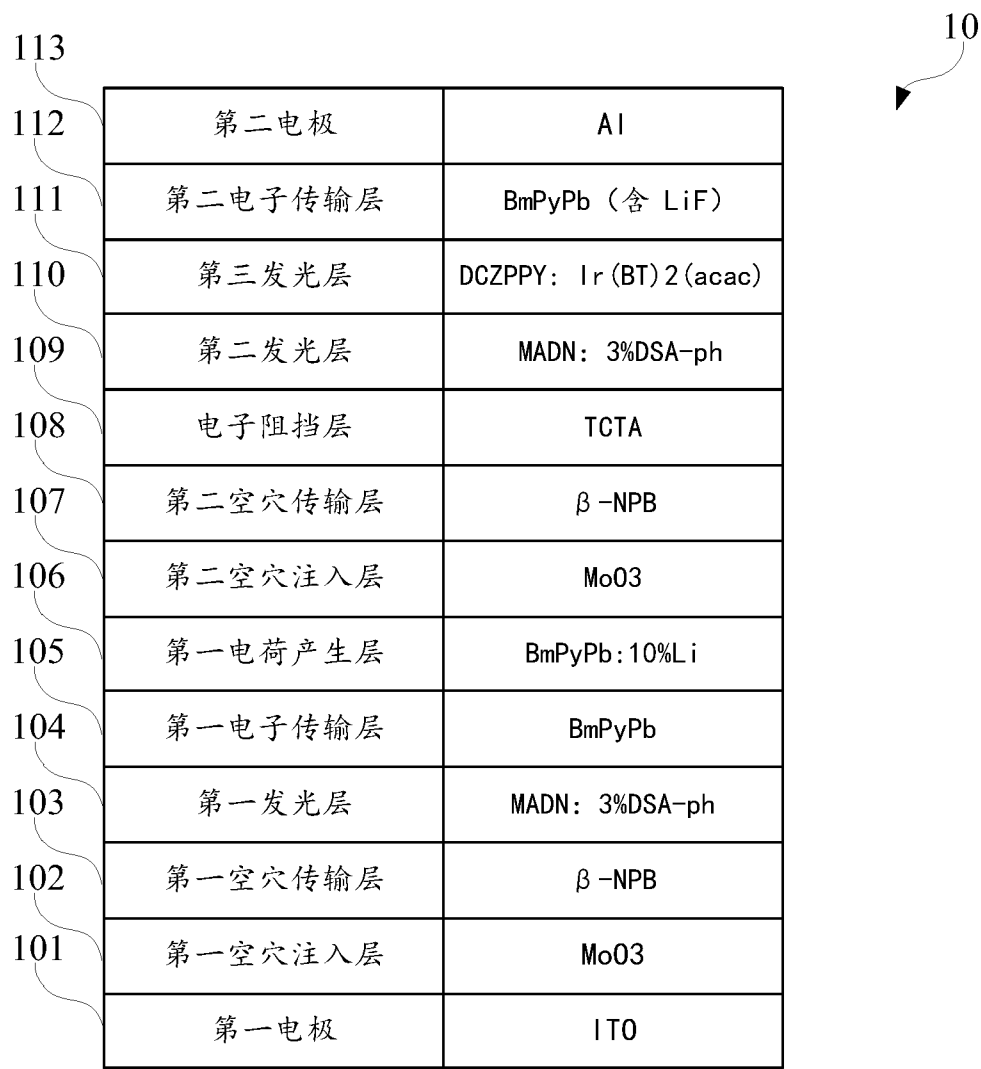


图 1

U (V)	J (mA/cm2)	L (cd/m2)	CE (cd/A)	LE(lm/W)	CIE (x, y)	peak (nm)	EQE
7.59	10	5880	58.8	20.6	(0.335, 0.341)	460	0.254

图 2

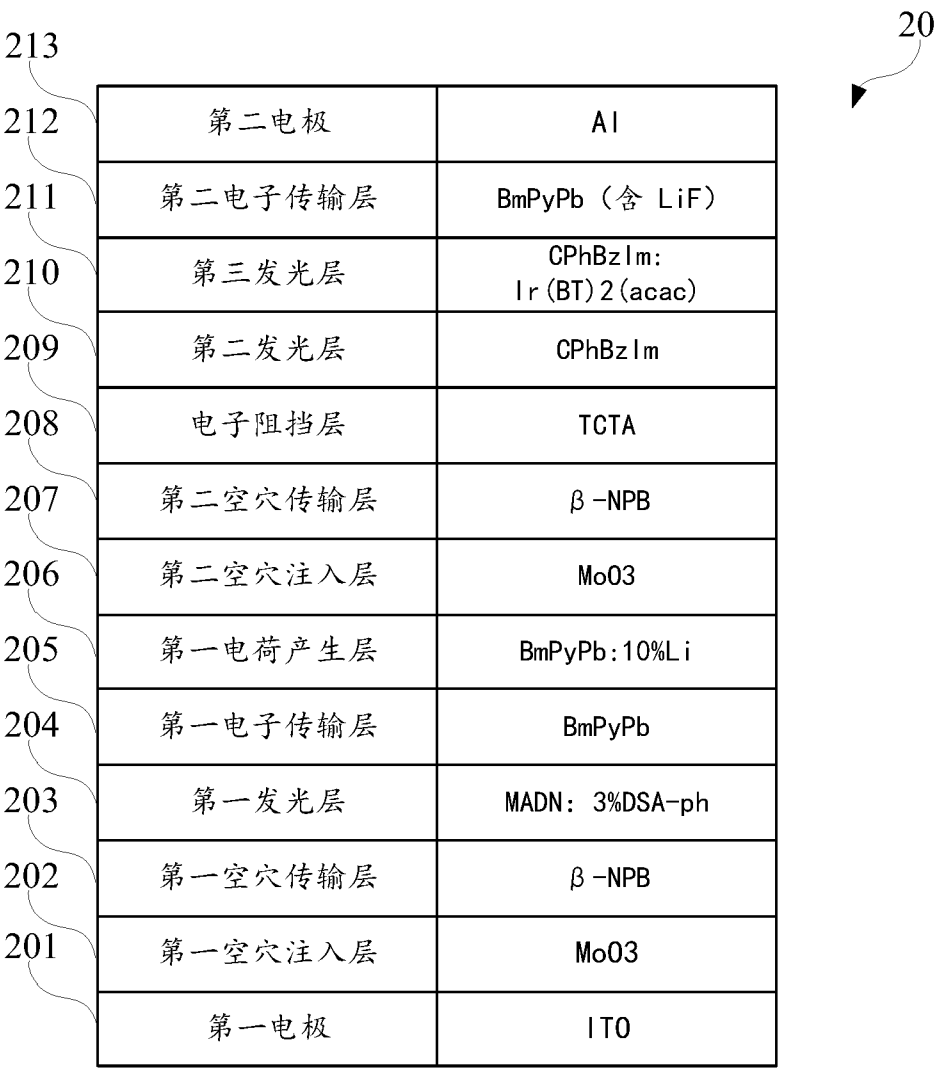


图 3

U (V)	J (mA/cm2)	L (cd/m2)	CE (cd/A)	LE (lm/W)	CIE (x, y)	peak (nm)	EQE
7.55	10	5740	57.40	20.12	(0.335, 0.352)	460	0.247

图 4

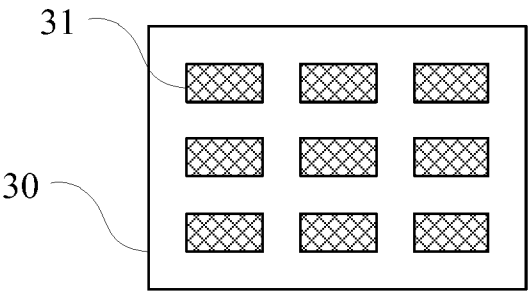


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/093840

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 有机电致发光器件, 显示面板, 黄, 蓝, 偏蓝, 电极, 第一空穴传输层, 第二空穴传输层, 第一发光层, 第二发光层, 第三发光层, OLED, electrode, blue, yellow, light emit+, electron

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103633247 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 12 March 2014 (12.03.2014), description, paragraphs [0042]-[0091], and figure 1	1-20
Y	CN 102709482 A (JILIN UNIVERSITY) 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0023] and [0024], and figure 1	1-20
A	CN 104393184 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 March 2015 (04.03.2015), entire document	1-20
A	CN 106328833 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 January 2017 (11.01.2017), entire document	1-20
A	US 2009001885 A1 (SPINDLER, JEFFREY P. et al.) 01 January 2009 (01.01.2009), entire document	1-20

☐ 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 13 March 2018	Date of mailing of the international search report 28 March 2018
--	---

Name and mailing address of the ISA 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 YANG, Weiwei Telephone No. (86-10) 53962592
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/093840

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103633247 A	12 March 2014	None	
CN 102709482 A	03 October 2012	None	
CN 104393184 A	04 March 2015	US 2016351809 A1	01 December 2016
		WO 2016078102 A1	26 May 2016
CN 106328833 A	11 January 2017	None	
US 2009001885 A1	01 January 2009	WO 2009005597 A1	08 January 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/093840

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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 有机电致发光器件, 显示面板, 黄, 蓝, 偏蓝, 电极, 第一空穴传输层, 第二空穴传输层, 第一发光层, 第二发光层, 第三发光层, OLED, electrode, blue, yellow, light emit+, electron																				
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>Y</td> <td>CN 103633247 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0042]-[0091]段、附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102709482 A (吉林大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0023]-[0024]段、附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>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) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106328833 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009001885 A1 (SPINDLER, JEFFREY P. 等) 2009年 1月 1日 (2009 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-20</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	Y	CN 103633247 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0042]-[0091]段、附图1	1-20	Y	CN 102709482 A (吉林大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0023]-[0024]段、附图1	1-20	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) 全文	1-20	A	CN 106328833 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-20	A	US 2009001885 A1 (SPINDLER, JEFFREY P. 等) 2009年 1月 1日 (2009 - 01 - 01) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 103633247 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0042]-[0091]段、附图1	1-20																		
Y	CN 102709482 A (吉林大学) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0023]-[0024]段、附图1	1-20																		
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) 全文	1-20																		
A	CN 106328833 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-20																		
A	US 2009001885 A1 (SPINDLER, JEFFREY P. 等) 2009年 1月 1日 (2009 - 01 - 01) 全文	1-20																		
☐ 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 style="vertical-align: top;"> * 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 style="vertical-align: top;"> “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	国际检索报告邮寄日期																			
2018年 3月 13日	2018年 3月 28日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
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	杨蔚蔚 电话号码 (86-10) 53962592																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/093840

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	103633247	A	2014年 3月 12日	无			
CN	102709482	A	2012年 10月 3日	无			
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	106328833	A	2017年 1月 11日	无			
US	2009001885	A1	2009年 1月 1日	WO	2009005597	A1	2009年 1月 8日