

(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
2013 年 8 月 29 日 (29.08.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/123779 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/083323
- (22) 国际申请日: 2012 年 10 月 22 日 (22.10.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210043826.7 2012 年 2 月 23 日 (23.02.2012) 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)。
- (72) 发明人: 杨栋芳 (YANG, Dongfang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。肖田 (XIAO, Tian); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。

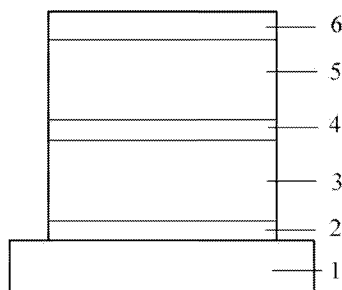
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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: POLYCHROMATIC OLED, POLYCHROMATIC OLED UNIT, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 多色 OLED、多色 OLED 单元及显示器件

图 1 / Fig. 1



(57) Abstract: A polychromatic organic light-emitting diode (OLED), a polychromatic OLED unit, and a display apparatus. Multiple OLEDs are stacked, and a layer of common electrode (4) exists between two adjacent OLEDs, so as to obtain a polychromatic OLED emitting light of different colors in a light emitting unit. The obtained polychromatic OLED unit can greatly decrease the size of a pixel point of a display and achieve a desirable display effect. Meanwhile, process steps are reduced, implementation can be performed without modifying the existing equipment, and the equipment requirements are simple.

(57) 摘要: 一种多色有机发光二极管 (OLED)、多色 OLED 单元及显示器件。多个 OLED 进行堆叠, 并且相邻的两个 OLED 间存在一层公共电极 (4), 从而可获得在一个发光单元中发出不同颜色光的多色 OLED。由此, 得到的多色 OLED 单元可大大缩小显示器的像素点大小并获得较佳的显示效果, 同时减少了工艺步骤, 并且不需要对现有设备进行改变就可实现, 设备要求简单。

WO 2013/123779 A1

多色 OLED、多色 OLED 单元及显示器件

技术领域

本发明的实施例涉及一种多色有机发光二极管(OLED)、多色
5 OLED单元及显示器件。

背景技术

传统的CRT (Cathode ray tubes, 阴极射线管) 显示器因其产品在
厚度、重量、辐射及功耗等方面存在的严重不足, 已逐渐被各种平板
10 显示器所替代。已知的平板显示技术包括LED (Light Emitting Diode,
发光二极管)、LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示)、PDP (Plasma
Display Panel, 等离子显示)、FED (Field Emission Display, 场发射
显示)、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 等。

虽然目前LCD是最主流的平板显示器, 然而由于LCD面板本身不
15 能发光, 而必须采用背光源对面板进行照射来显示, 因而其在器件厚
度、视角范围、反应速度、亮度、对比度以及功耗等方面均存在一定
限制, 无法获得更进一步的提升。

利用有机电致发光材料制成的有机发光二极管(OLED)显示器,
由于同时具备自发光(不需背光源)、对比度高、厚度薄、视角广、
20 反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程简单
等特点, 将可能成为下一代平板显示器的主流技术。

要实现彩色显示, 在显示器的同一像素位置上必须要能够同时提
供多种颜色(目前通常是红R、绿G、蓝B三种主要颜色)进行组合,
在LCD或OLED显示器中即是如此。一般来说, LCD或OLED显示器
25 中一个像素点包含红绿蓝三个子像素, 这三个子像素在空间上是并行
排列的, 各个子像素分别形成一种颜色的光再进行组合。要想获得高
分辨率的面板, 就需要缩小像素点的尺寸, 但缩小像素点尺寸的方法
比较困难, 工艺复杂。

对于彩色OLED显示器来说, 每个像素点的光是由多个不同颜色

的OLED分别产生并混合得到的。要缩小像素点尺寸，就需要缩小各子像素OLED器件的大小。由于制备OLED时进行有机层蒸镀的精细掩膜(Mask)的最高精度受各种因素限制，因此以传统方式制作OLED器件时，当解析度达到一定程度后，很难再有大幅度的提高。同时越

5 精细的mask价格越贵，对面板生产厂家来说也是一笔巨大的支出。

为此，现有技术中出现了一种将多个不同颜色OLED器件（一般为RGB三种颜色）重叠在一起，以期使一个像素点只占用一个OLED的大小。在这种方式下，多个重叠的OLED便存在2倍数目的电极（例如三种颜色，就需要有6个电极）。因为这些电极并不是完全透明的，

10 所以很多光被多个电极吸收，由此光的输出变差，显示亮度和对比度相对较低。而且，所有器件的阳极为ITO，工艺复杂，溅射ITO时容易损伤已经蒸镀好的OLED器件。

此外，中国专利公开文献CN1293425A中公开了一种3叠层OLED像素单元，在一个OLED单元中叠放了3个不同颜色的OLED，每两个

15 OLED间由一个ITO层与金属层组合的组合电极分开。这种结构也可以使一个像素点只占用一个OLED的大小即可发出3色光组合，因而缩小了像素点大小。但是，这种结构在相邻的两个OLED之间要蒸镀两种不同的电极来与相邻两个OLED的电子注入层与空穴注入层的能级匹配（即使用金属层来与一个OLED的电子注入层连接，而使用ITO

20 层与另一个OLED的空穴注入层连接）。这样就增加了工艺的步骤，而且在有机层上溅射ITO层容易影响有机层器件性能，对设备的要求也更高，同时对光输出效果及厚度的改进也并未提高很多。

发明内容

25 为了解决现有技术中多色OLED结构和工艺复杂、性能不佳的问题，本发明的实施例提供了一种多色OLED、多色OLED单元及显示器件，通过简单的结构和工艺实现多个OLED的堆叠，无需对现有工艺做大的改进即可获得较佳的性能。

首先，本发明的一个方面提供一种多色 OLED，所述多色 OLED

包括至少两个彼此堆叠且发不同颜色光的 OLED;

其中, 每个OLED的层次结构依次由阳极、第一有机层、有机发光层、第二有机层和阴极构成, 所述第一有机层由空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层中至少一层依序构成, 所述第二有机层由空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中至少一层依序构成;

并且, 每相邻两个OLED间共用一层公共电极层, 所述公共电极层作为每相邻两个OLED中一个OLED的阳极或阴极的同时也作为另一个OLED的阳极或阴极。

在该多色OLED中, 优选地, 在每个OLED的第一有机层进行P型掺杂、第二有机层进行N型掺杂。

在该多色OLED中, 优选地, 每相邻两个OLED中有一个OLED相对于另一个OLED层次结构倒置, 所述公共电极层同时作为所述相邻两个OLED的公共阳极或公共阴极。

在该多色OLED中, 优选地, 所述至少两个发不同颜色光的OLED是红色OLED、绿色OLED和蓝色OLED中至少两个的任意组合。

在该多色OLED中, 优选地, 所述多色OLED中的每一电极层为金属、合金、有良好导电功能的氧化物或者上述几种中至少两种的组合一次形成的单一电极层。

更进一步地, 本发明的另一个方面还提供了一种多色OLED单元, 所述多色OLED单元由衬底和在所述衬底一侧形成的如上所述的多色OLED构成。

在该多色OLED单元中, 优选地, 所述衬底或贴近衬底的一层电极由有良好反射率且不透光的材料构成, 不与所述衬底贴近的其余各层电极为透明电极, 所述多色OLED单元构成顶发射器件。

在该多色OLED单元中, 优选地, 远离所述衬底的最外层电极由有良好反射率且不透光的材料构成, 所述衬底及其余各层电极为透光层, 所述多色OLED单元构成底发射器件。

最后, 本发明的再一个方面还提供了一种显示器件, 所述显示器件的每一像素点由一个如上所述的多色OLED单元构成。

本发明的实施例通过多个OLED进行堆叠，相邻两OLED间只利用一层公共电极即可获得在一个单元中发出不同颜色光的多色OLED，减少了工艺步骤，不需要对现有设备进行改变就可以实现，设备要求简单并能获得理想的效果。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

10 图1为本发明中多色OLED单元的结构示意图。

具体实施方式

15 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

20 本发明实施例的OLED显示器包括多条栅线和多条数据线，这些栅线和数据线彼此交叉由此限定了排列为矩阵的像素单元，每个像素单元包括作为开关元件的薄膜晶体管和发光器件。例如，每个像素的薄膜晶体管的栅极与相应的栅线电连接或一体形成，源极与相应的数据线电连接或一体形成，漏极与相应的像素电极电连接或一体形成。下面的描述主要针对单个或多个像素单元进行，但是其他像素单元可以相同地形成。
25

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。

同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。

本发明的实施例涉及同一像素位置上发出多色光的多色OLED及其器件。通过在一个像素内设置一个多色OLED单元，此单元包括发两种或两种以上颜色光的有源层的OLED，相邻的两个OLED之间由一层公用电极分开。这可以实现一个像素点的多种颜色显示，大大地提高了面板的分辨率。

普通OLED器件对电极的功函数要求比较高，阳极需要与空穴注入/传输侧的第一有机层的HOMO（Highest Occupied Molecular Orbital，最高已占轨道，表示已占有电子的能级最高的轨道）相匹配，阴极需要与电子注入/传输侧第二有机层的LUMO（Lower Unoccupied Molecular Orbital，最低未占轨道，表示未占有电子的能级最低的轨道）相匹配。所以，堆叠时一般需使用两个电极来分别与相邻的OLED器件匹配，即以第一有机层/电极1（阳极）/电极2（阴极）/第二有机层的形式堆叠。这样一来，对工艺与设备的要求变得更高了。同时，由于普通OLED器件的阳极均为透明氧化物薄膜（如ITO或IZO等），在已经制作好的器件上溅射氧化物层，还会损伤已经蒸镀好的有机层。

而本发明的实施例中只需要在第一有机层进行P型掺杂，在第二有机层进行N型掺杂，解决了有机层与电极层之间的能级匹配问题，使得每相邻两个OLED间可共用一层公共电极层即实现多个OLED的堆叠。此外，用于电极（尤其是阳极）的材料也不再局限于透明氧化物薄膜，而可以选用或掺杂金属、合金或其他导电氧化物。这样就降低了电极与有机层的匹配要求，也使得选取的公共电极层的材料更加广泛，而且工艺步骤更简单。

或者，本发明的实施例中还可以设计相邻两个OLED器件中第二

个器件结构与前一个器件结构相反，也就是常说的倒置型器件。该所谓倒置型OLED器件，就是与前一个器件的层次制备顺序相反的器件，即，若前一个器件先制作阳极、再蒸镀有机薄膜、最后制作阴极，则倒置型器件就先制作阴极，再蒸镀有机薄膜、最后制作阳极，这样在
5 倒置堆叠时即可共用中间的阴极层并省掉一个阴极层的制备过程。这样使得相邻两个OLED之间共用一层公共电极层，由此实现多个OLED的堆叠，从而形成如第一有机层/公共电极层（阳极）/第一有机层或第二有机层/公共电极层（阴极）/第二有机层的结构。此时，作为电极（尤其是阳极）的材料也不再局限于透明氧化物薄膜，而同样可以选用或掺杂金属、合金或其他导电氧化物。这种倒置型器件形成的堆叠结构，也减少了工艺步骤，且不需要对现有设备进行改变就可以实现，设备要求简单。

下面结合具体的实施例更进一步地说明本发明实施例的多色OLED及其器件。

15 实施例1

本实施例1为本发明的一个优选实施例，用于详细介绍本发明中的多色OLED单元的一种优选结构。

本实施例1的多色OLED单元的结构如图1所示，包括衬底1、第一电极2、第一OLED3、第二电极4、第二OLED5、第三电极6，由这些
20 部件构成了顶发射器件单元。

第二电极4为第一OLED3与第二OLED5公用的阴极，第一电极2、第三电极6则分别为第一OLED3与第二OLED5的阳极。

第一电极2为有良好反射率且不透光的阳极，可以为金属、合金、或者金属、合金与有良好导电功能的氧化物的组合。具体示例包括
25 Ag、Au、Pd、Pt、Ag: Au（即Ag和Au的合金）、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Ag/Pd（即Ag和Pd的叠层）、Ag/Pt、Ag/ITO、Ag/IZO、Al/Au、Al/Pd、Al/Pt、Al/ITO、Al/IZO、Ag: Pd/ITO、Ag: Pt/ITO、Al: Au/ITO、Al: Pd/ITO、Al: Pt/ITO、Ag: Au/ITO、Ag: Pd/IZO、Ag: Pt/IZO、Al: Au/IZO、Al: Pd/IZO、Al: Pt/IZO、

Ag: Au/IZO等。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第一有机层匹配。优选地，功函数最好大于4.0电子伏特（ev）。

5 第二电极4为公用的透明的阴极，为金属、合金、或者有良好导电功能的氧化物，例如：Al、Mg、Ca、Yb、Mg:Ag、Yb:Ag等。此电极需要有良好的导电性、良好的透过率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第二有机层及第二OLED5的第二有机层匹配，优选地，功函数最好小于4.0ev。

10 第三电极6为透明的阳极，为金属或者合金，例如Ag、Au、Pd、Pt、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Ag/Au、Ag/Pd、Ag/Pt、Al/Au、Al/Pd、Al/Pt等。此电极需要有良好的导电性、良好的透过率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第二OLED5的第一有机层匹配。优选地，功函数最好大于4.0ev。

15 第一OLED3为顶发射器件。第一OLED3所发出的光可以透过第二电极4、第二OLED5、第三电极6射出，同时第一OLED3向第一电极2方向发出的光可以被第一电极2反射，反射光通过第一OLED3、第二电极4、第二OLED5、第三电极6射出。

20 第二OLED5为倒置型的OLED器件。第二OLED5所发出的光可以透过第三电极6射出，同时第二OLED5向第一电极2方向发出的光可以被第一电极2完全反射，反射光通过第一OLED3、第二电极4、第二OLED5、第三电极6射出。

25 在本实施例1中，多色OLED单元能同时发出两种不同的光。此单元还可以扩展到N层（N为大于1的自然数），公用电极的相邻两个OLED器件一个是非倒置型器件，一个是倒置型器件就可以，而且所有单元能发射不同颜色的光。

实施例2

本实施例2中多色OLED单元也构成顶发射器件单元，其结构与实施例1基本相同，也如图1所示。不同之处在于，在本实施例2中第一OLED3为倒置型的OLED器件、第二OLED5为普通的顶发射器件。因

而第二电极4为公用的阳极,第一电极2、第三电极6分别为第一OLED3和第二OLED5的阴极。

第一电极2为有良好反射率且不透光的阴极,为金属、合金或者金属、合金与有良好导电功能的氧化物的组合,例如: Al、Ag: Al、
5 Ag: Mg、Ag/Al、Ag/Mg、ITO/Al、ITO/Ag: Al、ITO/Ag: Mg、ITO/Ag/Al、ITO/Ag/Mg等。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第二有机层匹配。优选地,功函数最好小于4.0eV。

第二电极4为透明的阳极,为金属、合金、或者有良好导电功能的氧化物,或者金属与有良好导电功能的氧化物的组合,例如Ag、
10 Au、Pd、Pt、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au等。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第一有机层及第二OLED5的第一有机层匹配。优选地,功函数最好大于4.0eV。

15 第三电极6为透明的阴极,为金属或者合金,例如Al、Mg、Ca、Li、Yb、Mg:Ag、Yb:Ag、Mg/Ag、Yb/Ag、Li/Ag、Al/Ag、Ca/Ag等。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第二OLED5的第二有机层匹配。优选地,功函数最好小于4.0eV。

20 实施例3

本实施例3中多色OLED单元的结构也如图1所示,不同之处在于,其将实施例1和实施例2的两种方案改成了底发射器件单元,即需要透明的衬底1以及与衬底1相连的第一电极2也需要是透明的,同时第三电极6需要做成有良好反射率的电极。

25 具体地,当第一电极2为阳极时,需要为透明阳极,可以为金属、合金、有良好导电功能的氧化物、或者金属、合金与有良好导电功能的氧化物的组合,例如: Ag、Au、Pd、Pt、ITO、IZO、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Ag/Pd、Ag/Pt、Ag/ITO、Ag/IZO、Al/Au、Al/Pd、Al/Pt、Al/ITO、Al/IZO、Ag: Pd/ITO、

Ag: Pt/ITO、Al: Au/ITO、Al: Pd/ITO、Al: Pt/ITO、Ag: Au/ITO、Ag: Pd/IZO、Ag: Pt/IZO、Al: Au/IZO、Al: Pd/IZO、Al: Pt/IZO、Ag: Au/IZO等。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第一有机层匹配。优选地，功函数最好大于4.0ev。

5 优选地，功函数最好大于4.0ev。

此时第三电极6需要为有良好反射率且不透光的阳极，可以为金属或者合金，例如：Ag、Au、Pd、Pt、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Au/Ag、Pd/Ag、Pt/Ag等。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第二OLED5的第一有机层匹配。优选地，功函数最好大于4.0ev。

当第一电极2为阴极时，需要为透明的阴极，可以为金属、合金、有良好导电功能的氧化物、或者金属、合金与有良好导电功能的氧化物的组合，例如Al、Mg、Ca、Li、Yb、ITO、IZO、Mg:Ag、Yb:Ag、Ag/Mg、Ag/Yb、Ag/Li、Ag/Al、Ca/Ag、ITO/Al、ITO/Ca、ITO/Li、ITO/Yb、ITO/Mg、ITO/Mg:Ag、ITO/Yb:Ag、IZO/Al、IZO/Ca、IZO/Li、IZO/Yb、IZO/Mg、IZO/Mg:Ag、IZO/Yb:Ag等。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第一OLED3的第二有机层匹配。优选地，功函数最好小于4.0ev。

20 此时第三电极6需要为有良好反射率且不透光的阴极，为金属或者合金，例如：Al、Ag、Mg、Al:Ag、Mg:Ag、Al/Ag、Mg/Ag等。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性、功函数与第二OLED5的第二有机层匹配。优选地，功函数最好小于4.0ev。

25 实施例4

本实施例4中多色OLED单元的结构也如图1所示，不同之处在于，本实施例4中还对第一OLED3及第二OLED5中与阳极相接触的第一有机层进行P型掺杂，对与阴极相接触的第二有机层进行N型掺杂，进行上述处理后的有机层对电极的匹配要求降低。此时，第二OLED5

相对于第一OLED3可以为倒置型,也可以不为倒置型而采用相同的层次结构直接堆叠。因直接堆叠的方案相对简单,本实施例4中仍以倒置型为例进行说明。

本实施例4中,第二电极4为第一OLED3与第二OLED5公用的阴极,第一电极2、第三电极6分别为第一OLED3与第二OLED5的阳极;共同构成顶发射器件单元。

第一电极2为有良好反射率且不透光的阳极,为金属、合金、或者金属、合金与有良好导电功能的氧化物的组合,例如: Ag、Au、Pd、Pt、Al、Mg、Li、Ca、Yb、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Mg: Ag、Ag/Pd、Ag/Pt、Ag/ITO、Ag/IZO、Al/Au、Al/Pd、Al/Pt、Al/ITO、Al/IZO、Ag: Pd/ITO、Ag: Pt/ITO、Al: Au/ITO、Al: Pd/ITO、Al: Pt/ITO、Ag: Au/ITO、Ag: Pd/IZO、Ag: Pt/IZO、Al: Au/IZO、Al: Pd/IZO、Al: Pt/IZO、Ag: Au/IZO等金属均可。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性,但不要求功函数是否与第一OLED3的有机层匹配。

而第二电极4、第三电极6为透明的电极,为金属或者合金,例如: Ag、Au、Pd、Pt、Al、Mg、Li、Ca、Yb、Ag: Au、Ag: Pd、Ag: Pt、Al: Au、Al: Pd、Al: Pt、Ag: Au、Mg: Ag、Ag/Pd、Ag/Pt等。此电极需要有良好的导电性、良好的透过率、良好的化学及形态的稳定性,但不要求功函数是否与第一OLED3和/或第二OLED5的有机层匹配。

实施例5

本实施例5中多色OLED单元的结构也如图1所示,相对于实施例4,其不同之处仅在于第一电极2、第三电极6分别为第一OLED3与第二OLED5的阴极,第二电极4为公用阳极

第一电极2为有良好反射率且不透光的阴极,为金属、合金、或者金属与有良好导电功能的氧化物的组合。此电极需要有良好的导电性、良好的反射率、良好的化学及形态的稳定性,但不要求功函数是

否与第一OLED3的有机层匹配。

第二电极4为公用的透明的阳极，为金属或者合金。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、但不要求功函数是否与第一OLED3、第二OLED5的有机层匹配。

- 5 第三电极6为不透明且有很好的反射功能的阴极，为金属或者合金。此电极需要有良好的导电性、良好的透射率、良好的化学及形态的稳定性、但不要求功函数是否与第二OLED5的有机层匹配。

实施例6

- 10 进一步地，实施例4及实施例5中的顶发射器件单元也可以改成底发射器件单元，改进方式与实施例3相类似，在此不再赘述。

- 15 本发明实施例中的多色OLED通过倒置的OLED进行堆叠和/或采用不同的掺杂形式以降低有机层对电极的匹配要求，从而使得相邻两OLED间只利用一层公共电极即可获得在一个单元中发出不同颜色光的多色OLED，由此得到的多色OLED单元可大大缩小显示器像素点大小并获得较佳地显示效果和理想的器件厚度，同时减少了工艺步骤，不需要对现有设备进行改变就可以实现，设备要求简单。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种多色有机发光二极管 (OLED), 包括至少两个彼此堆叠且发不同颜色光的OLED;

5 其中, 每个OLED的层次结构依次由阳极、第一有机层、有机发光层、第二有机层和阴极构成, 所述第一有机层由空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层中至少一层依序构成, 所述第二有机层由空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中至少一层依序构成;

10 并且, 每相邻两个OLED间共用一层公共电极层, 所述公共电极层作为每相邻两个OLED中一个OLED的阳极或阴极的同时也作为另一个OLED的阳极或阴极。

2、根据权利要求1所述的多色OLED, 其中, 在每个OLED的第一有机层进行P型掺杂、第二有机层进行N型掺杂。

15 3、根据权利要求1或2所述的多色OLED, 其中, 每相邻两个OLED中有一个OLED相对于另一个OLED层次结构倒置, 所述公共电极层同时作为所述相邻两个OLED的公共阳极或公共阴极。

4、根据权利要求1-3任一所述的多色OLED, 其中, 所述至少两个发不同颜色光的OLED是红色OLED、绿色OLED和蓝色OLED中至少两个的任意组合。

20 5、根据权利要求1-4任一所述的多色OLED, 其中, 所述多色OLED中的每一电极层为金属、合金、有良好导电功能的氧化物或者上述几种中至少两种的组合一次形成的单一电极层。

6、一种多色OLED单元, 其中, 所述多色OLED单元由衬底和在所述衬底一侧形成的如权利要求1-5任一项所述的多色OLED构成。

25 7、根据权利要求6所述的多色OLED单元, 其中, 所述衬底或贴近衬底的一层电极由有良好反射率且不透光的材料构成, 不与所述衬底贴近的其余各层电极为透明电极, 所述多色OLED单元构成顶发射器件。

8、根据权利要求6所述的多色OLED单元, 其中, 远离所述衬底的最外层电极由有良好反射率且不透光的材料构成, 所述衬底及其余各层电极为透光层, 所述多色OLED单元构成底发射器件。

30

9、一种显示器件，其中，所述显示器件的每一像素点由一个如权利要求6-8任一项所述的多色OLED单元构成。

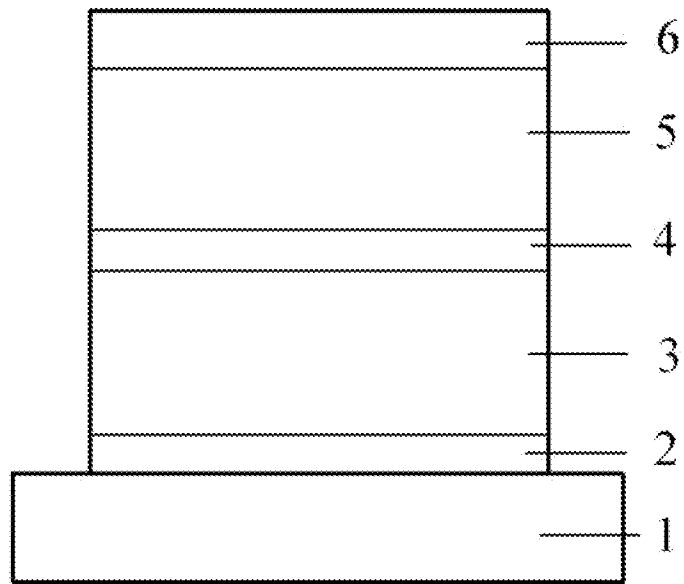


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083323

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: H05B 33+, H01L 51+, H01L 27+, H01L 21+, H01L 51+

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, WPI, EPODOC: OLED, laminating, up-emitting, top-emitting, lower-emitting, bottom-emitting, organic, stack, overlap, lap, over, superpose+, common, together, cathode, anode, electrode, revers+, overturn, invers+, metal, oxid, up, lower, emit+, block, hole, electron

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102077385 A (CANON INC.), 25 May 2011 (25.05.2011), description, paragraphs [0063]-[0077], and figures 6 and 7	1-9
X	CN 101371619 A (LG CHEMICAL, LTD.), 18 February 2009 (18.02.2009), description, pages 11-16, and figures 8-17	1-9
PX	CN 102655219 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 05 September 2012 (05.09.2012), claims 1-9	1-9
A	US 2004160167 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB), 19 August 2004 (19.08.2004), the whole document	1-9

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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
17 January 2013 (17.01.2013)

Date of mailing of the international search report
07 February 2013 (07.02.2013)

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
ZHANG, Honglei
Telephone No.: (86-10) **62085785**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083323

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102077385 A	25.05.2011	WO 2010001769 A1	07.01.2010
		US 20110241036 A1	06.10.2011
		JP 2011526719 W	13.10.2011
CN 101371619 A	18.02.2009	EP 1974590 A1	01.10.2008
		US 2009009101 A1	08.01.2009
		KR 100845694 B1	11.07.2008
		KR 20070076521 A	24.07.2007
		TW 200733781 A	01.09.2007
		JP 2009524189 A	25.06.2009
		WO 2007083918 A1	26.07.2007
CN 102655219 A	05.09.2012	None	
US 2004160167 A1	19.08.2004	US 7226332 B2	05.06.2007
		JP 2004031335 A	29.01.2004
		US 2007257607 A1	08.11.2007
		JP 4342827 B2	14.10.2009
		US 7759859 B2	20.07.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32 (2006.01) i

H01L 51/54 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/083323

A. 主题的分类

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: H05B 33+, H01L 51+, H01L 27+, H01L 21+, H01L 51+

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, WPI, EPODOC: OLED, 有机, 堆叠, 层叠, 层迭, 重叠, 重迭, 共用, 共同, 阴极, 阳极, 电极, 倒置, 翻转, 反转, 颠倒, 金属, 氧化物, 上发射, 顶发射, 下发射, 底发射, 阻挡, 空穴, 电子, organic, stack, overlap, lap, over, superpose+, common, together, cathode, anode, electrode, revers+, overturn, invers+, metal, oxid, up, lower, emit+, block, hole, electron

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	CN102077385A(佳能株式会社) 25.5 月 2011(25.05.2011) 说明书[0063]-[0077]、附图 6,7	1-9
X	CN101371619A(LG 化学株式会社) 18.2 月 2009(18.02.2009) 说明书第 11 至 16 页、附图 8-17	1-9
PX	CN102655219A(京东方科技集团股份有限公司) 05.9 月 2012(05.09.2012) 权利要求 1-9	1-9
A	US2004160167A1(SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 19.8 月 2004(19.08.2004) 全文	1-9



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

17.1 月 2013(17.01.2013)

国际检索报告邮寄日期

07.2 月 2013 (07.02.2013)

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

张洪雷

电话号码: (86-10) **62085785**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083323

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102077385A	25.05.2011	WO2010001769 A1	07.01.2010
		US20110241036 A1	06.10.2011
		JP2011526719 W	13.10.2011
CN101371619A	18.02.2009	EP1974590 A1	01.10.2008
		US2009009101 A1	08.01.2009
		KR100845694 B1	11.07.2008
		KR20070076521 A	24.07.2007
		TW200733781 A	01.09.2007
		JP2009524189 A	25.06.2009
		WO2007083918 A1	26.07.2007
CN102655219A	05.09.2012	无	
US2004160167A1	19.08.2004	US7226332 B2	05.06.2007
		JP2004031335 A	29.01.2004
		US2007257607 A1	08.11.2007
		JP4342827B2	14.10.2009
		US7759859 B2	20.07.2010

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i

H01L 51/54(2006.01)i