

(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 12 月 4 日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190616 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/080859
- (22) 国际申请日: 2013 年 8 月 6 日 (06.08.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310210261.1 2013 年 5 月 30 日 (30.05.2013) 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: 代青 (DAI, Qing); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 孙力 (SUN, Li); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 刘则 (LIU, Ze); 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, 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, 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, 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))。

(54) Title: OLED SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: OLED 基板和显示装置

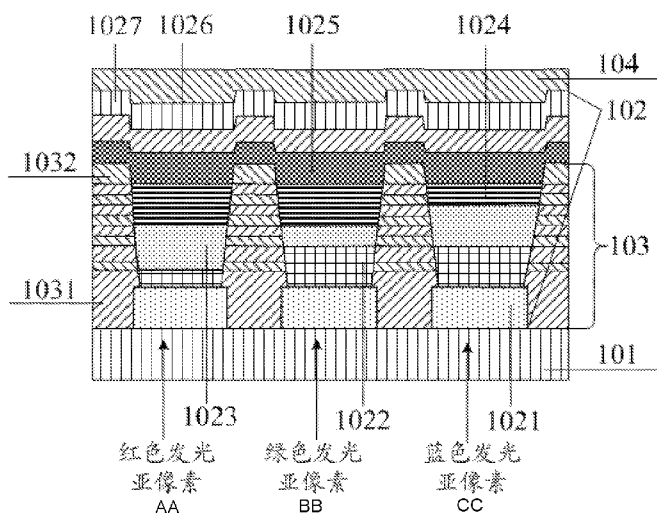


图 1 / FIG. 1

AA RED LIGHT-EMITTING SUB PIXEL
BB GREEN LIGHT-EMITTING SUB PIXEL
CC BLUE LIGHT-EMITTING SUB PIXEL

(57) Abstract: An OLED substrate, comprising a plurality of light-emitting sub pixels and pixel separation walls; at least one of a hole injection layer, a hole transport layer and an organic light-emitting layer corresponding to at least two light-emitting sub pixels has a different layer thickness; and the upper surfaces of the hole injection layer, hole transport layer and organic light-emitting layer of any light-emitting sub pixel are flush with the upper surface of a hydrophilic film layer of the pixel separation wall. The OLED substrate is used to improve the surface smoothness of each organic layer of a light-emitting sub pixel. Also provided is a display device.

(57) 摘要: 一种 OLED 基板包括多个发光亚像素和像素分隔墙, 至少两个发光亚像素对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等, 且任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐。该 OLED 基板可用以提高发光亚像素包括的每层有机层的表面平滑度。还提供了一种显示装置。

OLED 基板和显示装置

技术领域

5 本发明的实施例涉及一种 OLED 基板和显示装置。

背景技术

OLED (Organic Light-Emitting Diode) 显示器是一种新型的显示器件。与液晶显示器相比, OLED 显示器具有自发光、响应速度快和宽视角等优点,
10 而且可以进行柔性显示、透明显示和 3D 显示, 因而得到了快速发展与普及。

OLED 显示器包括 OLED 基板(其上形成有 OLED 结构的基板)、胶膜和封装盖板。OLED 基板包括衬底基板, 设于衬底基板上的发光亚像素和设于衬底基板上、用于分隔所述发光亚像素的像素分隔墙。发光亚像素包括依次层叠于所述基板上的阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层, 所述
15 空穴注入层、空穴传输层和有机发光层为有机层。像素分隔墙包括交替层叠的亲液性膜与斥液性膜, 像素分隔墙的最下层是亲液性膜, 像素分隔墙的最上层是斥液性膜。

目前与各发光亚像素包括的阳极和空穴注入层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量等于 1, 与各发光亚像素包括的空穴传输层对应的像素分隔墙所
20 包含的膜层数量等于 2, 以及与各发光亚像素包括的有机发光层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量等于 2。综上所述, 目前针对 OLED 基板包括的各发光亚像素, 所述各发光亚像素对应的同一有机层的层厚只能相等。

发明内容

25 本发明实施例提供了一种 OLED 基板和显示装置, 可避免 OLED 基板包括的各发光亚像素, 所述各发光亚像素对应的同一有机层的层厚只能相等的问题, 可用以提高发光亚像素包括的每层有机层的表面平滑度。

本发明的一个方面提供了一种 OLED 基板, 其包括: 衬底基板、设于所述衬底基板上的多个发光亚像素和设于所述衬底基板上用于分隔所述发光亚
30 像素的像素分隔墙。所述发光亚像素每个包括依次层叠于所述基板上的阳极、

空穴注入层、空穴传输层和有机发光层；所述像素分隔墙包括交替层叠的亲液膜层与斥液膜层，所述像素分隔墙的最下层是亲液膜层，所述像素分隔墙的最上层是斥液膜层；至少两个发光亚像素对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等，且任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐。

本发明的另一个方面提供了一种显示装置，包括所述 OLED 基板。

在本发明的实施例中，由于任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐，因而可以保证在采用湿式制法制作发光亚像素包括的每层有机层时，落入亚像素区域内的有机材料液滴不会沿着像素分隔墙的墙壁向上爬升，从而可以提高落入亚像素区域内的有机材料液滴在干燥后形成的每层有机层的表面平滑度。

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。

图 1 为本发明实施例 OLED 基板的结构示意图；

图 2 为本发明实施例空穴注入层厚度不同的结构示意图；

图 3 为本发明实施例空穴传输层厚度不同的结构示意图；

图 4 为本发明实施例有机发光层厚度不同的结构示意图；

图 5 为本发明实施例 OLED 基板制作方法的流程示意图；

图 6A~图 6E 为本发明实施例采用第一种方法制作像素分隔墙的过程示意图；

图 7A~图 7E 为本发明实施例采用第二种方法制作像素分隔墙的过程示意图。

具体实施方式

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。

5 在本发明的一个实施例中，OLED 基板包括衬底基板，设于所述衬底基板上的发光亚像素和设于所述衬底基板上用于分隔所述发光亚像素的像素分隔墙。所述发光亚像素每个包括依次层叠于所述衬底基板上的阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层。所述像素分隔墙包括交替层叠的亲液膜层与斥液膜层，所述像素分隔墙的最下层是亲液膜层，所述像素分隔墙的最上
10 层是斥液膜层。该 OLED 基板中，至少存在两个发光亚像素，其对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等，且任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐。

 针对本发明实施例的 OLED 基板包括的多个发光亚像素中，至少存在两
15 个发光亚像素，其对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等，而在实际应用中，为了提高显示装置的显示性能（比如，发光效率和发光寿命等），一般要求显示装置包括的 OLED 基板中至少存在两个发光亚像素，其对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等，因而包括本发明实施例的 OLED 基板的显示装置的显
20 示性能较高。

 由于任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐，因而可以保证在采用湿式制法制作发光亚像素包括的每层有机层时，落入亚像素区域内的有机材料液滴不会沿着像素分隔墙的墙壁向上爬升，从而可以提高落入亚像素区域
25 内的有机材料液滴在干燥后形成的每层有机层的表面平滑度。

 需要说明的是，本发明实施例的 OLED 基板为形成有 OLED 结构的基板。

 如图 1 所示，本发明一个实施例提供的 OLED 基板包括衬底基板 101，设于衬底基板 101 上的发光亚像素 102 和设于衬底基板 101 上、用于分隔发光亚像素 102 的像素分隔墙 103。

30 发光亚像素 102 包括依次层叠于衬底基板 101 上的阳极 1021、空穴注入

层 1022、空穴传输层 1023 和有机发光层 1024。空穴注入层 1022、空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 为有机层。

像素分隔墙 103 包括交替层叠的亲液膜层 1031 与斥液膜层 1032，像素分隔墙的最下层是亲液膜层 1031，像素分隔墙的最上层是斥液膜层 1032。

5 至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022、空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 中至少存在一层的层厚不相等，且任意发光亚像素 102 的空穴注入层 1022、空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 的上表面与像素分隔墙 103 的其中一层亲液膜层 1031 的上表面平齐。

10 例如，本发明实施例的 OLED 基板包括的各个像素分隔墙 103 的实施方式相同。

例如，至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022、空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 中至少存在一层的层厚不相等的实施方式有多种，任意一种实施方式均适用于本发明，下面将例举三种可能的实施方式。

15 比如，至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022 的层厚不相等；至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022 的层厚不相等，以及其对应的空穴传输层 1023 的层厚不相等；和至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022 的层厚不相等，其对应的空穴传输层 1023 的层厚不相等，以及其对应的有机发光层 1024 的层厚不相等。

20 例如，与阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为奇数；与空穴传输层 1023 或有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为偶数。

25 比如，如图 1 所示，OLED 基板包括的三个发光亚像素 102 分别为红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素。与红色发光亚像素包括的阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 1，与绿色发光亚像素包括的阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 3，以及与蓝色发光亚像素包括的阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 3。

30 而且，与红色发光亚像素包括的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 4，与绿色发光亚像素包括的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 2，以及与蓝色发光亚像素包括的空穴传

输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 4。

而且，与红色发光亚像素包括的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 4，与绿色发光亚像素包括的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 4，以及与蓝色发光亚像素包括的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 2。

另外，像素分隔墙 103 包括交替层叠的亲液膜层 1031 与斥液膜层 1032，像素分隔墙 103 的最下层是亲液膜层 1031，像素分隔墙 103 的最上层是斥液膜层 1032。

在与阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为奇数时，可以保证空穴注入层 1022 的上表面与像素分隔墙 103 的其中一层亲液膜层 1031 的上表面平齐，从而可以保证在采用湿式制法制作空穴注入层 1022 时，落入亚像素区域内的有机材料液滴不会沿着像素分隔墙的墙壁向上爬升，进而可以提高落入亚像素区域内的有机材料液滴在干燥后形成的空穴注入层 1022 的表面平滑度。

而且，在与空穴传输层 1023 或有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为偶数时，可以保证空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 的上表面与像素分隔墙 103 的其中一层亲液膜层 1031 的上表面平齐，从而可以提高落入亚像素区域内的有机材料液滴在干燥后形成的空穴传输层 1023 和有机发光层 1024 的表面平滑度。

例如，在发光亚像素 102 包括的空穴注入层 1022 不相等时，与阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 中所包含的膜层数量也不相同，并且与阳极 1021 和厚度大的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量大于与阳极 1021 和厚度小的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量。比如，如图 1 所示，OLED 基板包括的三个发光亚像素 102 分别为红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素；红色发光亚像素包括的空穴注入层 1022 小于绿色发光亚像素包括的空穴注入层 1022。因而，与红色发光亚像素包括的阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量（1 层）小于与绿色发光亚像素包括的阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量（3 层）。

例如，至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴注入层 1022 的层厚

不相等；与阳极 1021 和最厚的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量大于 1，且与阳极 1021 和最薄的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量不小于 1。

例如，与阳极 1021 和最厚的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 1 的奇数；较佳地，与阳极 1021 和最厚的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 1 的任何奇数，比如 3，5 或 7，具体可以根据需要或经验设定。

例如，与阳极 1021 和最薄的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为不小于 1 的奇数，即，与阳极 1021 和最薄的空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量可以为 1，也可以为大于 1 的奇数，比如 3。

例如，在每个发光亚像素 102 包括的空穴注入层 1022 相等时，空穴注入层 1022 和像素分隔墙 103 的形成方式可以与现有的空穴注入层和像素分隔墙的形成方式相同，也可以与现有的空穴注入层和像素分隔墙的形成方式不同。

比如，与阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 1（即，像素分隔墙 103 的最下层的亲液膜层 1031）；或者，与阳极 1021 和空穴注入层 1022 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 1 的奇数。

例如，在发光亚像素 102 包括的空穴传输层 1023 不相等时，与空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量也不相同，并且与厚度大的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量大于与厚度小的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量。

比如，如图 1 所示，OLED 基板包括的三个发光亚像素 102 分别为红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素。红色发光亚像素包括的空穴传输层 1023 的厚度大于绿色发光亚像素包括的空穴传输层 1023，因而与红色发光亚像素包括的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量（4 层）大于与绿色发光亚像素包括的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量（2 层）。

例如，至少存在两个发光亚像素 102，其对应的空穴传输层 1023 的层厚不相等；与最厚的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量

大于 2, 且与最薄的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量不小于 2。

例如, 与最厚的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 2 的偶数; 较佳地, 与最厚的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 2 的任何偶数, 比如 4, 6 或 8, 具体可以根据需要或经验设定。

例如, 与最薄的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为不小于 2 的偶数, 即, 与最薄的空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量可以为 2, 也可以为大于 2 的偶数, 比如 4。

10 在每个发光亚像素 102 包括的空穴传输层 1023 相等时, 空穴传输层 1023 和像素分隔墙 103 的实施方式可以与现有的空穴传输层和像素分隔墙的形成方式相同, 也可以与现有的空穴传输层和像素分隔墙的形成方式不同。

比如, 与空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 2; 或者, 与空穴传输层 1023 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 2 的偶数。

例如, 在发光亚像素 102 包括的有机发光层 1024 不相等时, 与有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量也不相同, 并且与厚度大的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量大于与厚度小的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量。比如, 如图 1 所示, 20 OLED 基板包括的三个发光亚像素 102 分别为红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素。绿色发光亚像素包括的有机发光层 1024 的厚度大于蓝色发光亚像素包括的有机发光层 1024; 因而与绿色发光亚像素包括的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量 (4 层) 大于与蓝色发光亚像素包括的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量 (2 25 层)。

例如, 至少存在两个发光亚像素 102, 其对应的有机发光层 1024 的层厚不相等; 与最厚的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量大于 2, 且与最薄的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量不小于 2。

30 例如, 与最厚的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数

量为大于 2 的偶数；较佳地，与最厚的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 2 的任何偶数，比如 4，6 或 8，具体可以根据需要或经验设定。

例如，与最薄的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量 5 为不小于 2 的偶数，即，与最薄的有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量可以为 2，也可以为大于 2 的偶数，比如 4。

例如，在每个发光亚像素 102 包括的有机发光层 1024 相等时，有机发光层 1024 和像素分隔墙 103 的形成方式可以与现有的有机发光层和像素分隔墙的形成方式相同，也可以与现有的有机发光层和像素分隔墙的形成方式不同。

10 比如，与有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为 2；或者，与有机发光层 1024 对应的像素分隔墙 103 所包含的膜层数量为大于 2 的偶数。

例如，发光亚像素 102 包括红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素。

15 例如，衬底基板 101 可以与现有的 OLED 基板包括的衬底基板类似。

例如，衬底基板 101 的材料包括石英、玻璃、金属箔、树脂膜和树脂片中的一种或多种，例如，树脂包括 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）、PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PBN（聚萘二甲酸乙二醇酯）和聚碳酸酯树脂等。

较佳地，衬底基板 101 可以用于防止水和气体渗透 OLED 基板。

20 较佳地，底端发射型的显示装置的 OLED 基板包括的衬底基板 101 具备良好的透明性（即，在可见光波长范围内具有光线穿透性）。

例如，阳极 1021 的形成方式可以与现有的 OLED 基板包括的阳极的形成方式类似。

25 例如，阳极 1021 为由 Cr（铬）、Au（金）、Pt（铂）、Ni（镍）、Cu（铜）、W（钨）、Al（铝）和 Ag（银）的单质或合金或氧化物构成的薄膜，比如，由 ITO（铟锡氧化物）、InZnO（铟锌氧化物）或 ZnO（氧化锌）构成的透明导电薄膜。

例如，空穴注入层 1022 的形成方式可以与现有的 OLED 基板包括的空穴注入层的形成方式类似。

30 较佳地，空穴注入层 1022 用于提高空穴的注入能力和对阳极 1021 表面

进行修饰以起到缓冲的作用。

例如，空穴传输层 1023 的形成方式可以与现有的 OLED 基板包括的空穴传输层的形成方式类似。

5 例如，空穴传输层 1023 的材料可以为聚合物材料，比如，聚乙烯咔唑及其衍生物、聚芴及其衍生物、聚苯胺及其衍生物、聚硅烷及其衍生物、主链或侧链中具有芳胺结构的聚氧硅烷及其衍生物、聚噻吩及其衍生物和聚吡咯等。

10 例如，空穴传输层 1023 包括的聚合物材料的 Mw（重量平均分子量）为 50000~300000，较佳地，空穴传输层 1023 包括的聚合物材料的 Mw 为 100000~200000。

例如，空穴传输层 1023 范围为 10nm~200nm，较佳地，空穴传输层 1023 范围为 15nm~150nm。

例如，有机发光层 1024 的形成方式可以与现有的 OLED 基板包括的有机发光层的形成方式类似。

15 例如，有机发光层 1024 范围为 10nm~200nm，较佳地，有机发光层 1024 范围为 15nm~100nm。

例如，有机发光层 1024 的材料可以为小分子材料和/或高分子聚合物。

20 例如，高分子聚合物包括聚芴及其衍生物、聚对亚苯基亚乙烯基衍生物、聚亚苯基衍生物、聚乙烯咔唑衍生物和聚噻吩衍生物等；小分子材料包括二萘嵌苯色素、香豆素色素、罗丹明色素、荧光素色素、茈、蒽及其衍生物和二烯或多烯类衍生物等。

例如，亲液膜层 1031 和斥液膜层 1032 的厚度可以相同，也可以不同。

例如，亲液膜层 1031 或斥液膜层 1032 的厚度范围为 5nm~100nm，较佳地，亲液膜层 1031 或斥液膜层 1032 的厚度范围为 5nm~20nm。

25 例如，亲液膜层 1031 和/或斥液膜层 1032 可以为无机材料和/或有机材料。

例如，亲液膜层 1031 的材料为沉积速率可控的无机材料和/或带有极性基团的有机材料。

30 例如，沉积速率可控的无机材料包括 SiO_x（硅的氧化物）、SiN_x（硅的氮化物）、SiN_xO_y（硅的氮氧化物）、TiO_x（钛的氧化物）和 Al_xO_y（铝的

氧化物)等。

具体实施中,可以通过控制无机材料的沉积速率来控制无机材料的表面粗糙度,实现亲液膜层 1031 的亲液性。

例如,带有极性基团的有机材料包括羟基、巯基、氨基、羧基和酰胺等的聚合物,比如,聚羟基苯乙烯类衍生物、酚醛树脂类衍生物、聚(甲基)丙烯酸类衍生物、聚乙烯醇类衍生物和聚肉桂酸类衍生物等。

例如,斥液膜层 1032 的材料为沉积速率可控的无机材料和/或具有低表面能的有机材料。

例如,沉积速率可控的无机材料包括 SiO_x (硅的氧化物)、 SiN_x (硅的氮化物)、 SiN_xO_y (硅的氮氧化物)、 TiO_x (钛的氧化物)和 Al_xO_y (铝的氧化物)等。

具体实施中,可以通过控制无机材料的沉积速率来控制无机材料的表面粗糙度,实现斥液膜层 1032 的斥液性。

例如,具有低表面能的有机材料包括氟化的聚合物材料,比如,氟代的聚丙烯酸酯或聚甲基丙烯酸酯类、氟化的聚酰亚胺衍生物、氟化的硅氧烷衍生物、氟化降冰片烯二酸酐衍生物、氟化马来酸酐衍生物和氟化环氧化物衍生物等。

例如,每个发光亚像素 102 还包括依次层叠于有机发光层 1024 和像素分隔墙 103 上的电子传输层 1025、电子注入层 1026 和阴极 1027。

例如,电子传输层 1025、电子注入层 1026 和阴极 1027 的形成方式可以与现有的 OLED 基板包括的电子传输层、电子注入层和阴极的形成方式类似。

例如,电子传输层 1025 的材料包括喹啉及其衍生物或金属络合物、二萘嵌苯及其衍生物或金属络合物、菲咯啉及其衍生物或金属络合物、双苯乙烯及其衍生物或金属络合物、嘧啶及其衍生物或金属络合物、三唑及其衍生物或金属络合物、恶唑及其衍生物或金属络合物、富勒烯及其衍生物或金属络合物、恶二唑及其衍生物或金属络合物,以及茛酮及其衍生物或金属络合物等。

例如,电子注入层 1026 的材料包括碱土金属、碱金属和具有低功函数的金属等金属的氧化物/复合氧化物/氟化物/合金,比如, Li_2O (锂的氧化物)、 LiF (氟化物)和 Cs_2CO_3 (铯的复合氧化物)。

例如, 阴极 1027 为由 Al (铝)、Mg (镁)、Ca (钙)、Na (钠)、Au (金)、Ag (银)、Cu (铜)、Cr (铬)、Pt (铂) 和 Ni (镍) 等金属元素的单质或合金或氧化物制成的薄膜, 比如, ITO (铟锡氧化物)、InZnO (铟锌氧化物) 和 ZnO (氧化锌)。

5 例如, 阴极 1027 范围为 5nm~1000nm, 较佳地, 阴极 1027 范围为 10nm~150nm。

例如, 本发明实施例的 OLED 基板还包括设于发光亚像素 102 包括的阴极 1027 上的保护层 104。

10 例如, 保护层 104 的形成方式可以与现有技术中 OLED 基板包括的保护层的形成方式类似。例如, 保护层 104 范围为 2 μ m~3 μ m。例如, 保护层 104 的材料为绝缘材料或者导电材料。例如, 绝缘材料包括无机非晶绝缘材料, 比如, α -Si (非晶硅)、 α -SiC (非晶碳化硅)、 α -SiN (非晶氮化硅)、 α -C (非晶碳) 和 SiO₂ (二氧化硅)。

15 下面将以 OLED 基板包括的多个发光亚像素 102 为红色发光亚像素、绿色发光亚像素和蓝色发光亚像素为例, 对在发光亚像素 102 包括的同一有机层不全相等时, 本发明实施例的 OLED 基板进行介绍。

实施例一

在本发明实施例一中将对有机层为空穴注入层 1022 的实施方式进行介绍。

20 如图 2 所示, 本发明实施例提供的 OLED 基板包括衬底基板 201, 设于衬底基板 201 上的红色发光亚像素 202R、绿色发光亚像素 202G 和蓝色发光亚像素 202B, 设于衬底基板 201 上未被发光亚像素覆盖的区域的像素分隔墙 203 和设于红色发光亚像素 202R、绿色发光亚像素 202G 与蓝色发光亚像素 202B 上的保护层 204。

25 红色发光亚像素 202R 包括阳极 2021R、空穴注入层 202AR、空穴传输层 202BR、有机发光层 202CR、电子传输层 202DR、电子注入层 202ER 和阴极 202FR。绿色发光亚像素 202G 包括阳极 2021G、空穴注入层 202AG、空穴传输层 202BG、有机发光层 202CG、电子传输层 202DG、电子注入层 202EG 和阴极 202FG。蓝色发光亚像素 202B 包括阳极 2021B、空穴注入层
30 202AB、空穴传输层 202BB、有机发光层 202CB、电子传输层 202DB、电子

注入层 202EB 和阴极 202FB。

像素分隔墙 203 包括亲液膜层 203A1、斥液膜层 203B1、亲液膜层 203A2、斥液膜层 203B2、亲液膜层 203A3、斥液膜层 203B3、亲液膜层 203A4、斥液膜层 203B4。

- 5 各发光亚像素包括的空穴注入层不全相同。空穴注入层 202AR 最薄，空穴注入层 202AG 和空穴注入层 202AB 相同；空穴传输层 202BR、空穴传输层 202BG 和空穴传输层 202BB 相同；有机发光层 202CR、有机发光层 202CG 和有机发光层 202CB 相同。

- 10 阳极 2021R 和空穴注入层 202AR 的总厚度等于与阳极 2021R 和空穴注入层 202AR 对应的像素分隔墙 203 所包含的 1 层膜层（即 203A1）；阳极 2021G 和空穴注入层 202AG 的总厚度等于与阳极 2021G 和空穴注入层 202AG 对应的像素分隔墙 203 所包含的 3 层膜层（即 203A1、203B1 和 203A2）；阳极 2021B 和空穴注入层 202AB 的实施方式与阳极 2021G 和空穴注入层 202AG 的实施方式相同。

- 15 需要说明的是，本发明实施例仅是以与绿色发光亚像素 202G 包括的阳极 2021G 和空穴注入层 202AG 对应的像素分隔墙 203 所包含的膜层数量为大于 1 的奇数为例，对发光亚像素 102 包括的空穴注入层 1022 不全相同的实施方式进行的介绍。

- 20 在其他示例中，与红色发光亚像素 202R 和/或绿色发光亚像素 202G 和/或蓝色发光亚像素 202B 包括的阳极和空穴注入层对应的像素分隔墙 203 所包含的膜层数量可以均为大于 1 的奇数。

实施例二

本发明实施例二中将有机层为空穴传输层 1023 的实施方式进行介绍。

- 25 如图 3 所示，本发明实施例提供的 OLED 基板包括衬底基板 301，设于衬底基板 301 上的红色发光亚像素 302R、绿色发光亚像素 302G 和蓝色发光亚像素 302B，设于衬底基板 301 上未被发光亚像素覆盖的区域的像素分隔墙 303 和设于红色发光亚像素 302R、绿色发光亚像素 302G 与蓝色发光亚像素 302B 上的保护层 304。

- 30 红色发光亚像素 302R 包括阳极 3021R、空穴注入层 302AR、空穴传输层 302BR、有机发光层 302CR、电子传输层 302DR、电子注入层 302ER 和

阴极 302FR; 绿色发光亚像素 302G 包括阳极 3021G、空穴注入层 302AG、空穴传输层 302BG、有机发光层 302CG、电子传输层 302DG、电子注入层 302EG 和阴极 302FG; 蓝色发光亚像素 302B 包括阳极 3021B、空穴注入层 302AB、空穴传输层 302BB、有机发光层 302CB、电子传输层 302DB、电子注入层 302EB 和阴极 302FB。

像素分隔墙 303 包括亲液膜层 303A1、斥液膜层 303B1、亲液膜层 303A2、斥液膜层 303B2、亲液膜层 303A3、斥液膜层 303B3、亲液膜层 303A4、斥液膜层 303B4。

实施例二与实施例一的不同在于, 实施例二中的各发光亚像素包括的空穴注入层相同, 而各发光亚像素包括的空穴传输层不全相同。绿色发光亚像素 302G 包括的空穴传输层 302BG 小于红色发光亚像素 302R 包括的空穴传输层 302BR; 红色发光亚像素 302R 包括的空穴传输层 302BR 与蓝色发光亚像素 302B 包括的空穴传输层 302BB 相同。

空穴传输层 302BG 等于与空穴传输层 302BG 对应的像素分隔墙 303 所包含的 2 层膜层 (即, 303B1 和 303A2); 空穴传输层 302BR 等于与空穴传输层 302BR 对应的像素分隔墙 303 所包含的 4 层膜层 (即, 303B1、303A2、303B2 和 303A3); 空穴传输层 302BB 的实施方式与空穴传输层 302BR 的实施方式相同。

需要说明的是, 本发明实施例仅是以与红色发光亚像素 302R 包括的空穴传输层 302BR 对应的像素分隔墙 303 所包含的膜层数量为大于 2 的偶数为例, 对发光亚像素 102 包括的空穴传输层 1023 不全相同的实施方式进行的介绍。

在其他示例中, 与红色发光亚像素 202R 和/或绿色发光亚像素 202G 和/或蓝色发光亚像素 202B 包括的空穴传输层对应的像素分隔墙 303 所包含的膜层数量可以均为大于 2 的偶数。

实施例三

在本发明实施例中将对有机层为有机发光层 1024 的实施方式进行介绍。

如图 4 所示, 本发明实施例提供的 OLED 基板包括衬底基板 401, 设于衬底基板 401 上的红色发光亚像素 402R、绿色发光亚像素 402G 和蓝色发光亚像素 402B, 设于衬底基板 401 上未被发光亚像素覆盖的区域的像素分隔墙

403 和设于红色发光亚像素 402R、绿色发光亚像素 402G 与蓝色发光亚像素 402B 上的保护层 404。

红色发光亚像素 402R 包括阳极 4021R、空穴注入层 402AR、空穴传输层 402BR、有机发光层 402CR、电子传输层 402DR、电子注入层 402ER 和
5 阴极 402FR；绿色发光亚像素 402G 包括阳极 4021G、空穴注入层 402AG、空穴传输层 402BG、有机发光层 402CG、电子传输层 402DG、电子注入层 402EG 和阴极 402FG；蓝色发光亚像素 402B 包括阳极 4021B、空穴注入层 402AB、空穴传输层 402BB、有机发光层 402CB、电子传输层 402DB、电子注入层 402EB 和阴极 402FB。

10 像素分隔墙 403 包括亲液膜层 403A1、斥液膜层 403B1、亲液膜层 403A2、斥液膜层 403B2、亲液膜层 403A3、斥液膜层 403B3、亲液膜层 403A4、斥液膜层 403B4。

实施例三与实施例二的不同在于，实施例三中的各发光亚像素包括的空穴传输层相同，而各发光亚像素包括的有机发光层不全相同。绿色发光亚像素 402G 包括的有机发光层 402CG 大于红色发光亚像素 402R 包括的有机发光层 402CR，红色发光亚像素 402R 包括的有机发光层 402CR 与蓝色发光亚像素 402B 包括的有机发光层 402CB 相同。
15

有机发光层 402CG 等于与有机发光层 402CG 对应的像素分隔墙 403 所包含的 4 层膜层（即，403B2、403A3、403B3 和 403A4）；有机发光层 402CR
20 等于与有机发光层 402CR 对应的像素分隔墙 403 所包含的 2 层膜层（即，403B2 和 403A3）；有机发光层 402CB 的实施方式与有机发光层 402CR 的实施方式相同。

需要说明的是，本发明实施例仅是以与绿色发光亚像素 402R 包括的有机发光层 402CG 对应的像素分隔墙 403 所包含的膜层数量为大于 2 的偶数为
25 例，对发光亚像素 102 包括的有机发光层 1024 不全相同的实施方式进行的介绍。

其他示例中，与红色发光亚像素 202R 和/或绿色发光亚像素 202G 和/或蓝色发光亚像素 202B 包括的有机发光层对应的像素分隔墙 403 所包含的膜层数量可以均为大于 2 的偶数。

30 本发明实施例的显示装置包括所述的 OLED 基板。

本发明实施例还提供了一种 OLED 基板的制作方法,如图 5 所示,本发明实施例的 OLED 基板制作方法,包括如下步骤:

步骤 501、在衬底基板上形成多个发光亚像素对应的多个阳极;

步骤 502、在所述衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成亲液膜层与斥液膜层交替层叠结构的像素分隔墙;

步骤 503、在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域依次形成空穴注入层、空穴传输层和有机发光层。

至少存在两个发光亚像素,其对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等,且任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐。

例如,在步骤 501 中,在衬底基板上形成多个阳极,包括:在例如基板上形成透明电极导电薄膜,并对所述透明电极导电薄膜进行图形化处理。

例如,在例如基板上形成的多个发光亚像素对应的多个阳极需要分别与发光亚像素对应的驱动晶体管的漏电极相连。

例如,在步骤 502 中,在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成像素分隔墙,包括:通过多次涂覆或多次气相沉积,在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜后,对形成的多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行一次性的图案化处理;或者,在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上逐次涂覆或气相沉积多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜中的每层薄膜后,对涂覆或气相沉积的每层薄膜进行图案化处理。

下面将分别对上述两种形成像素分隔墙的方法的示例进行详细介绍。

方法一、通过多次涂覆或多次气相沉积,在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜后,对形成的多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行一次性的图案化处理。

需要说明的是,在通过涂覆法形成多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜时,采用的相邻的上一层薄膜的溶剂不能对已经涂覆固化的相邻的下一层薄膜进行再溶解。

较佳地，在形成像素分隔墙的薄膜的材料为无机材料时，通过气相沉积法，在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜。

例如，任何气相沉积法均适用于本发明，比如 CVD（化学气相沉积）、
5 PVD（物理气相沉积）、原子层沉积法和蒸发法等。

例如，在采用气相沉积法时，在衬底基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜时，可以通过控制形成像素分隔墙的薄膜的材料的沉积速率，实现控制形成的薄膜的浸润性。

例如，当薄膜的沉积速率较低时，沉积出的薄膜通常较致密，润湿性较强；
10 当膜的沉积速率较高时，膜的表面较稀疏和粗糙，润湿性较差。

例如，图案化处理的方法包括湿法刻蚀和干法刻蚀。

例如，在形成像素分隔墙的薄膜的材料为光敏性聚合物材料时，采用湿法刻蚀对多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行图案化处理；以及在形成像素分隔墙的薄膜的材料为非光敏性聚合物或无机材料时，采用干法刻蚀对多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行图案化处理。
15

例如，本发明实施例中湿法刻蚀的方法可和现有的湿法刻蚀的方法类似，包括曝光、显影和刻蚀三个步骤。

例如，本发明实施例中干法刻蚀的方法和现有的干法刻蚀的方法类似，比如，等离子刻蚀和反应离子刻蚀等。

20 实施中，采用对形成的多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行一次性的图案化处理的方法产生的成本较低。

下面将以涂覆法形成图 2 中的像素分隔墙为例，对方法一进行详细介绍。

步骤 M1、通过涂覆法，在形成有阳极 602 的基板 601 上形成亲液性的薄膜 A1，如图 6A 所示；

25 在基板 601 上形成亲液性的薄膜 A1 后，可以根据亲液性的薄膜 A1 的性能，决定是否进行干燥、除去溶剂和退火等步骤。

步骤 M2、通过涂覆法，在亲液性的薄膜 A1 上形成斥液性的薄膜 B1，如图 6B 所示。

在亲液性的薄膜 A1 上形成斥液性的薄膜 B1 后，可以根据斥液性的薄膜
30 B1 的性能，决定是否进行干燥、除去溶剂和退火等步骤。

步骤 M3、通过涂覆法，在斥液性的薄膜 B1 上形成亲液性的薄膜 A2，如图 6C 所示。

步骤 M4、通过涂覆法，在亲液性的薄膜 A2 上依次形成斥液性的薄膜 B2、亲液性的薄膜 A3、斥液性的薄膜 B3、亲液性的薄膜 A4 和斥液性的薄膜 B4，如图 6D 所示。

步骤 M5、对形成的多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜进行一次性的图案化处理，实现在基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上形成像素分隔墙(203A1、203B1、203A2、203B2、203A3、203B3、203A4 和 203B4)，如图 6E 所示。

10 方法二、在基板上未被阳极覆盖的区域和部分阳极上逐次涂覆或气相沉积多层交替层叠的亲液性的薄膜与斥液性的薄膜中的每层薄膜后，对涂覆或气相沉积的每层薄膜进行图案化处理。

方法二的实施方式与方法一的实施方式类似，只不过形成像素分隔墙中的各层的顺序不同，下面将以涂覆法形成图 2 中的像素分隔墙为例，对方法二进行详细介绍。

步骤 N1、通过涂覆法，在形成有阳极 702 的基板 701 上形成亲液性的薄膜 A1，如图 7A 所示。

步骤 N2、对涂覆的薄膜 A1 进行湿法刻蚀，得到亲液膜层 203A1，如图 7B 所示。

20 步骤 N3、通过涂覆法，在亲液膜层 203A1 和阳极上形成斥液性的薄膜 B1，如图 7C 所示。

步骤 N4、对涂覆的薄膜 B1 进行湿法刻蚀，得到斥液膜层 203B1，如图 7D 所示。

25 步骤 N5、按照上述形成亲液膜层 203A1 的方法，在斥液膜层 203B1 上依次形成亲液膜层 203A3、斥液膜层 203B3、亲液膜层 203A4 和斥液膜层 203B4，如图 7E 所示。

例如，在步骤 503 中，在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域形成空穴注入层，包括：采用涂覆法，在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域形成空穴注入层。

30 比如，通过喷墨的方法将形成空穴注入层的有机材料设于阳极上未被像

素分隔墙覆盖的区域，并对设于阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域的有机材料进行干燥处理。

干燥处理的气氛和温度与形成空穴注入层的材料有关。

在空穴注入层上形成空穴传输层的实施方式与在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域形成空穴注入层的实施方式类似，在此不再赘述。

例如，对设于空穴注入层上的形成空穴传输层的有机材料进行干燥处理的气氛为 N₂（氮气）或大气氛围。

例如，对设于空穴注入层上的形成空穴传输层的有机材料进行干燥处理的温度为 150 摄氏度~300 摄氏度，较佳地，对设于空穴注入层上的形成空穴传输层的有机材料进行干燥处理的温度为 180 摄氏度~250 摄氏度。

例如，对于红色发光亚像素或绿色发光亚像素的有机发光层，在空穴传输层上形成有机发光层的实施方式与在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域形成空穴注入层的实施方式类似，在此不再赘述。

例如，对于蓝色发光亚像素的有机发光层，在空穴传输层上形成有机发光层的实施方式与形成有机发光层的有机材料有关。

例如，在形成有机发光层的有机材料为聚合物材料时，在空穴传输层上形成有机发光层的实施方式与在阳极上未被像素分隔墙覆盖的区域形成空穴注入层的实施方式类似；在形成有机发光层的有机材料为小分子材料时，可以采用气相沉积法，在空穴传输层上形成有机发光层。

例如，在步骤 503 之后，上述方法还包括：采用气相沉积法，在多个发光亚像素上方依次形成电子传输层、电子注入层、阴极和保护层。

例如，在多个发光亚像素上方依次形成电子传输层、电子注入层、阴极和保护层的方式与现有的在多个发光亚像素上方依次形成电子传输层、电子注入层、阴极和保护层的方式类似。

例如，在形成保护层时，粒子产生的能量对 OLED 基板的影响可以忽略。

较佳地，保护层的致密性要足够好，能够有效的阻断水汽和氧气的渗透，例如，保护层阻止水汽的 WVTR（渗透速率）要小于 10⁻⁵g/ m²/day（克每平方米每 24 小时）。

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 OLED 基板，包括衬底基板、设于所述衬底基板上的多个发光亚像素和设于所述衬底基板上用于分隔所述发光亚像素的像素分隔墙，

5 其中，所述发光亚像素每个包括依次层叠于所述基板上的阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层，

所述像素分隔墙包括交替层叠的亲液膜层与斥液膜层，所述像素分隔墙的最下层是亲液膜层，所述像素分隔墙的最上层是斥液膜层，

10 其中，至少两个发光亚像素对应的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层中至少存在一层的层厚不相等，且任意发光亚像素的空穴注入层、空穴传输层和有机发光层的上表面与所述像素分隔墙的其中一层亲液膜层的上表面平齐。

2、如权利要求 1 所述的 OLED 基板，其中，与所述阳极和空穴注入层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量为奇数；以及

15 与所述空穴传输层或有机发光层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量为偶数。

3、如权利要求 2 所述的 OLED 基板，其中，所述至少两个发光亚像素对应的空穴注入层的层厚不相等；

20 与最厚的空穴注入层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量大于 1，且与最薄的空穴注入层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量不小于 1。

4、如权利要求 2 或 3 所述的 OLED 基板，其中，所述至少两个发光亚像素对应的空穴传输层的层厚不相等；

25 与最厚的空穴传输层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量大于 2，且与最薄的空穴传输层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量不小于 2。

5、如权利要求 2-4 任一所述的 OLED 基板，其中，所述至少两个发光亚像素对应的有机发光层的层厚不相等；

与最厚的有机发光层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量大于 2，且与最薄的有机发光层对应的像素分隔墙所包含的膜层数量不小于 2。

30 6、如权利要求 1-5 任一所述的 OLED 基板，其中，所述亲液膜层或所

述斥液膜层范围为 5nm ~ 100nm。

7、如权利要求 1-6 任一所述的 OLED 基板，其中，所述亲液膜层的材料为沉积速率可控的无机材料和/或带有极性基团的有机材料。

8、如权利要求 1-7 任一所述的 OLED 基板，其中，所述斥液膜层的材料为沉积速率可控的无机材料和/或具有低表面能的有机材料。

9、一种显示装置，包括如权利要求 1~7 任一所述的 OLED 基板。

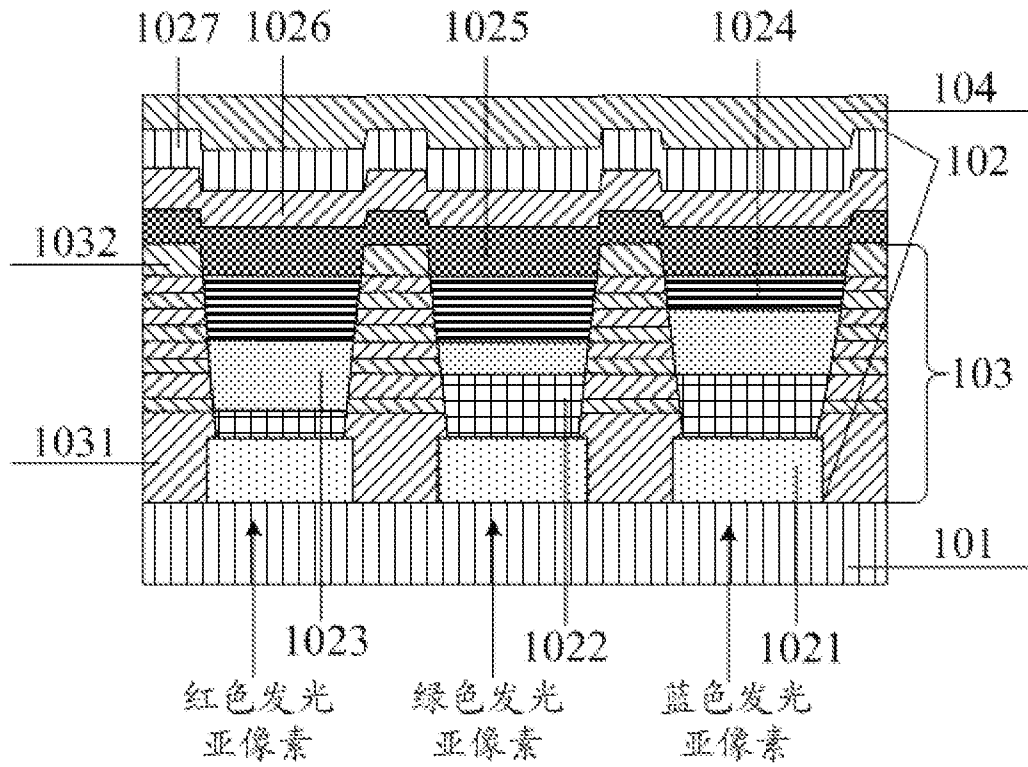


图 1

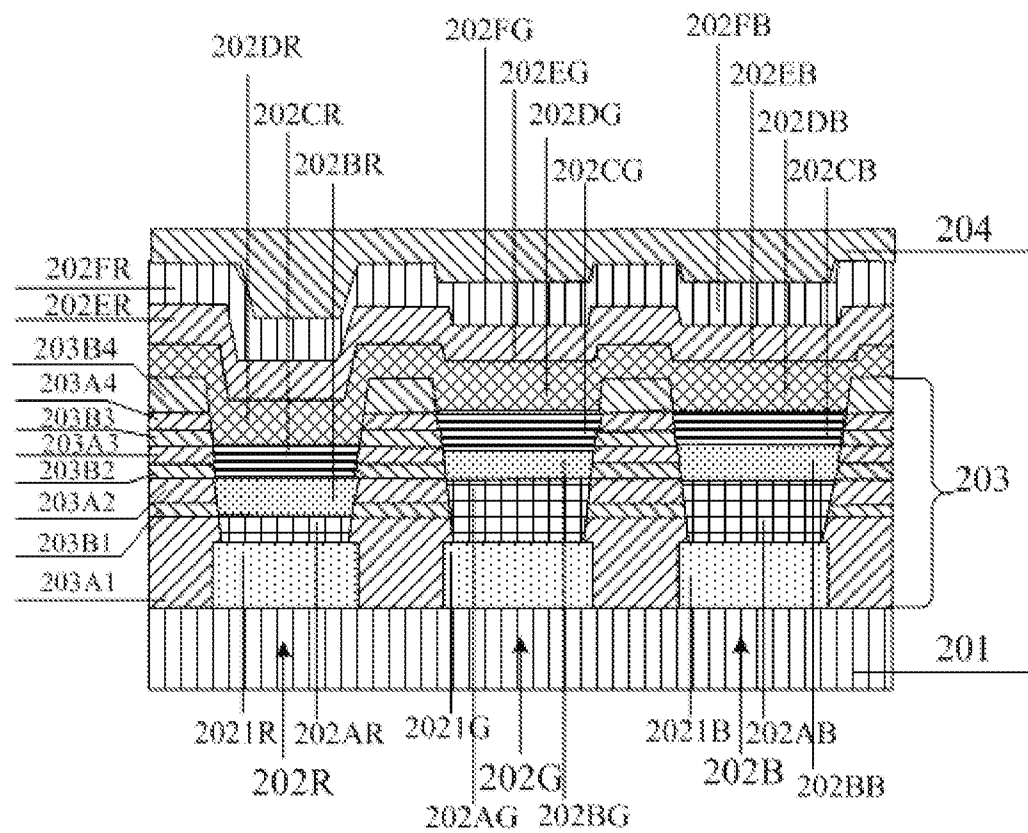


图 2

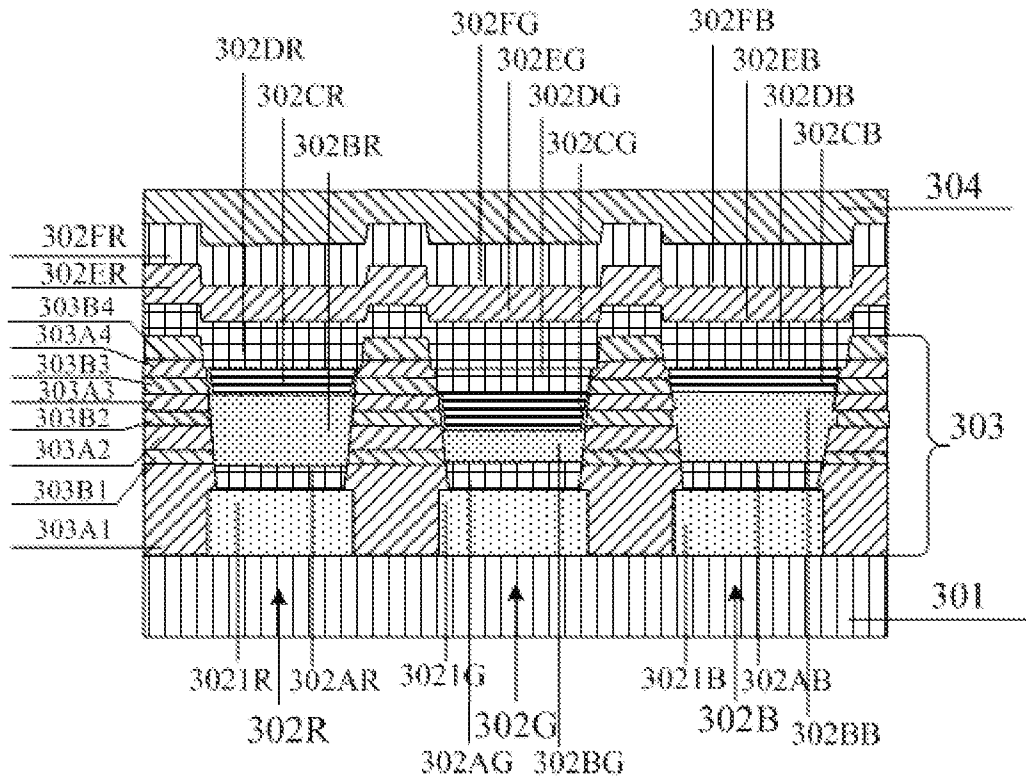


图 3

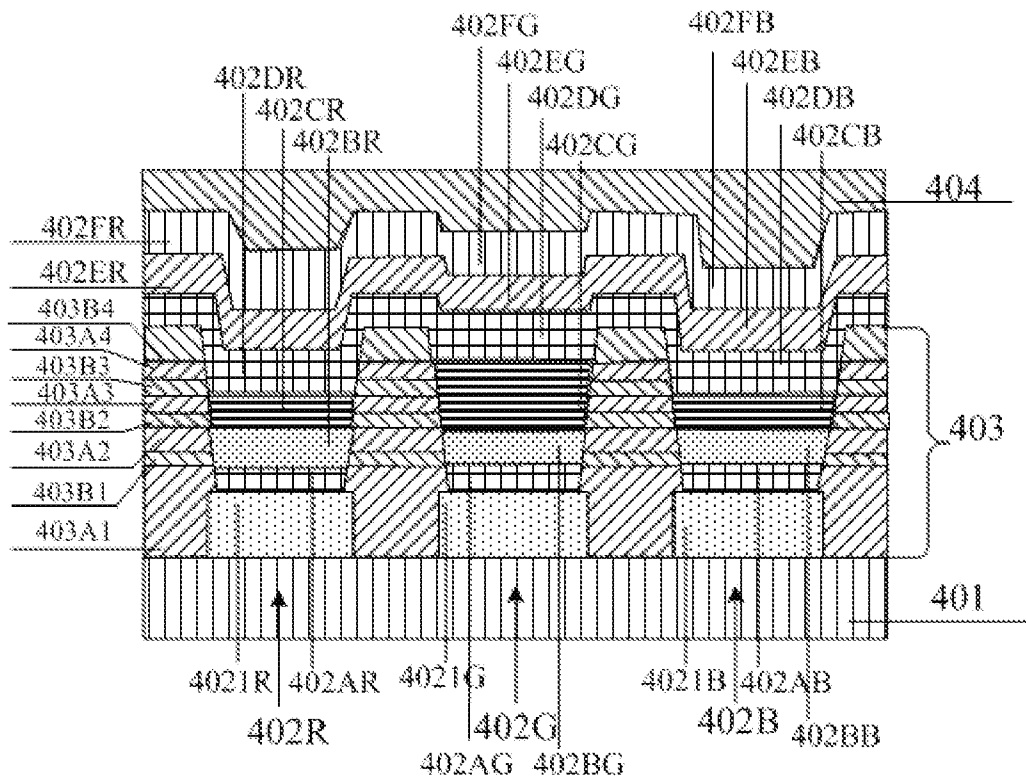


图 4

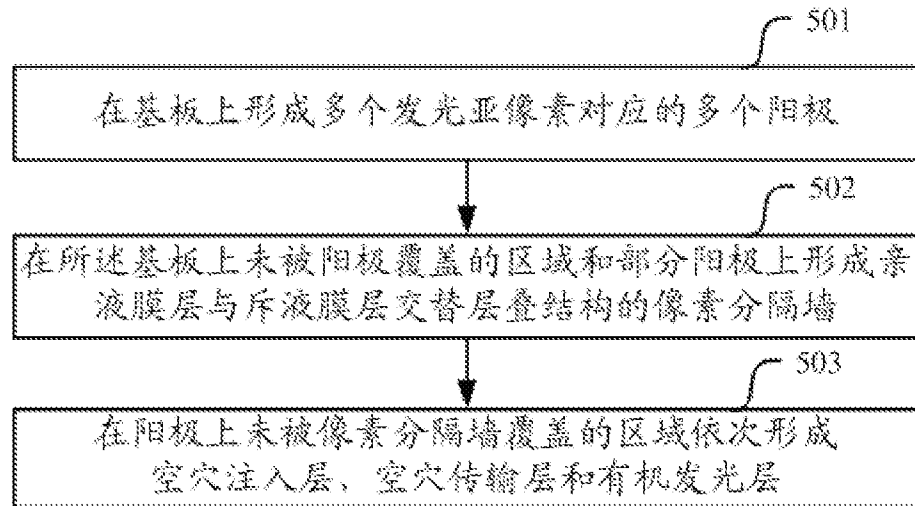


图 5

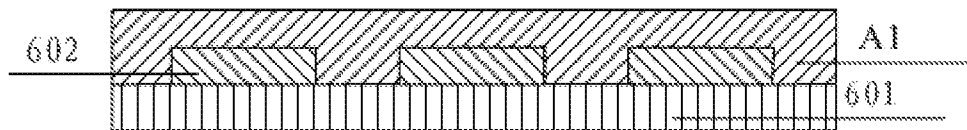


图 6A

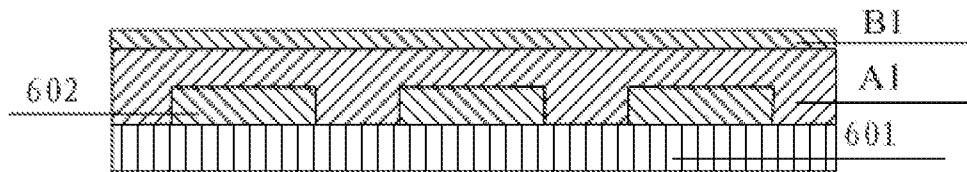


图 6B

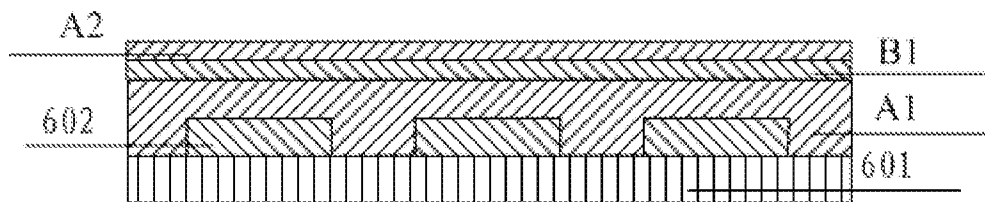


图 6C

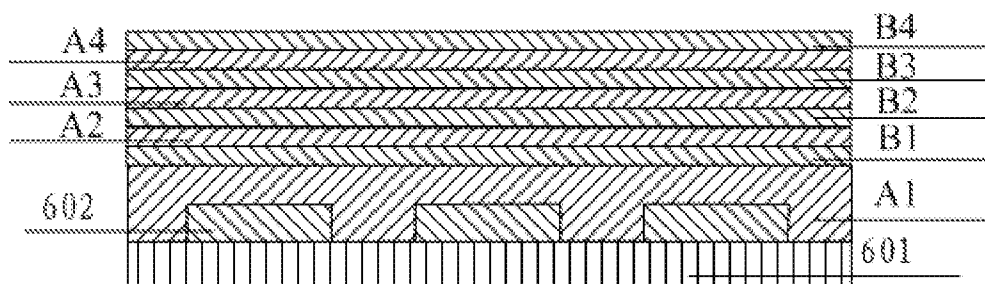


图 6D

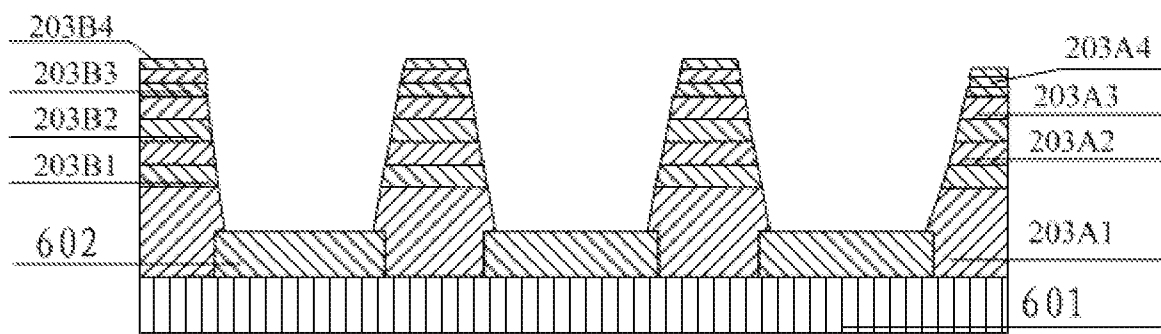


图 6E

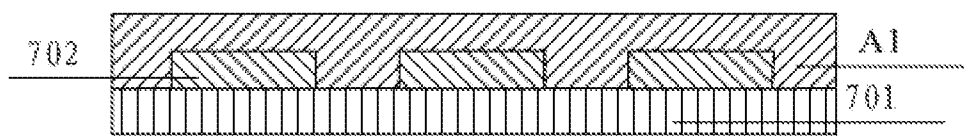


图 7A

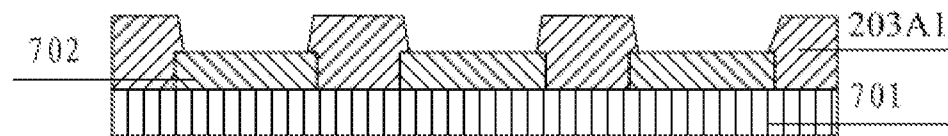


图 7B

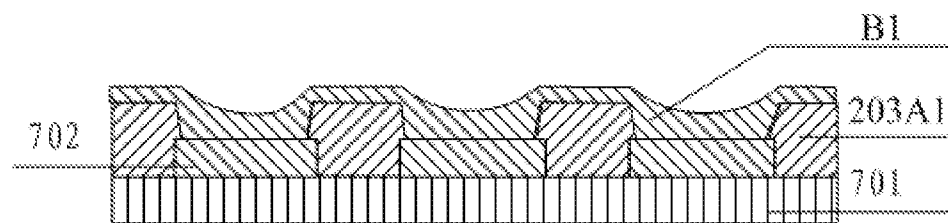


图 7C

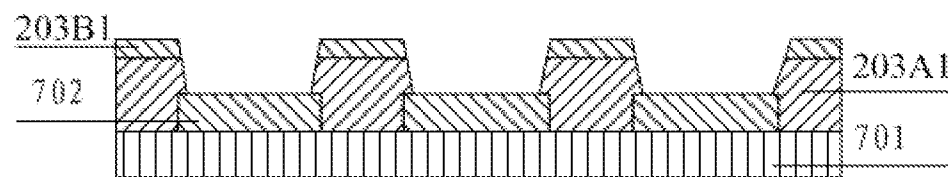


图 7D

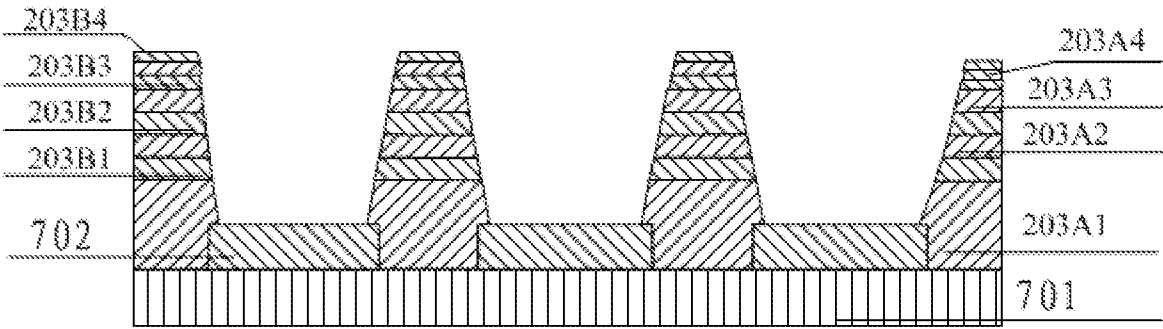


图 7E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/080859

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 51/-, H01L 27/-

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)

CNKI, WPI, EPODOC, CNABS: repellency, organic, liquid, soakage, thickness, highness, organic 2w light 2w emitting, organic 3w electroluminescent, OLED, hydrophil+, lyophobic+, partition, thin

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 203277508 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 06 November 2013 (06.11.2013) claims 1-9	1-9
X	CN 102386206 A (SONY CORP.) 21 March 2012 (21.03.2012) description, paragraphs [0040]-[0120], and figures 3-10 and 13	1, 2, 6-9
A	JP 2007-305318 A (CANON K. K.) 22 November 2007 (22.11.2007) the whole document	1-9
A	JP 2007-123234 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 17 May 2007 (17.05.2007) the whole document	1-9
A	KR 10-2010-0021281 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 24 February 2010 (24.02.2010) the whole document	1-9

☐ 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 21 January 2014 (21.01.2014)	Date of mailing of the international search report 13 March 2014 (13.03.2014)
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 LIU, Baorong Telephone No. (86-10) 62413616

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/080859

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203277508 U	06.11.2013	None	
CN 102386206 A	21.03.2012	TW 201210014 A	01.03.2012
		US 2012049210 A1	01.03.2012
		JP 2012048906 A	08.03.2012
		KR 20120022575 A	12.03.2012
JP 2007-305318 A	22.11.2007	None	
JP 2007-123234 A	17.05.2007	US 2009322210 A1	31.12.2009
		JP 4844256 B2	28.12.2011
KR 10-2010-0021281 A	24.02.2010	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080859

Continuation of: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i

H01L 27/32 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/080859

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 51/-, H01L 27/-

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))

CNKI, WPI, EPODOC, CNABS: 有机, 电致, 二极管, 分割, 分隔, 隔离, 阻隔, 亲液, 亲水, 斥液, 斥水, 疏水, 疏液, 浸润, 厚度, 高度, 薄厚, organic 2w light 2w emitting, organic 3w electroluminescent, OLED, hydrophil+, lyophobic+, partition, thin

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
E	CN 203277508 U (京东方科技集团股份有限公司) 06.11 月 2013 (06.11.2013) 权利要求 1-9	1-9
X	CN 102386206 A (索尼公司) 21.3 月 2012 (21.03.2012) 说明书第[0040]段-第[0120]段、附图 3-10,13	1, 2, 6-9
A	JP 特开 2007-305318 A (CANON K. K.) 22.11 月 2007 (22.11.2007) 全文	1-9
A	JP 特开 2007-123234 A (凸版印刷株式会社) 17.5 月 2007 (17.05.2007) 全文	1-9
A	KR 10-2010-0021281 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 24.2 月 2010 (24.02.2010) 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
21.1 月 2014 (21.01.2014)国际检索报告邮寄日期
13.3 月 2014 (13.03.2014)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

刘宝荣
电话号码: (86-10) 62413616

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/080859

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 203277508 U	06.11.2013	无	
CN 102386206 A	21.03.2012	TW 201210014 A	01.03.2012
		US 2012049210 A1	01.03.2012
		JP 2012048906 A	08.03.2012
		KR 20120022575 A	12.03.2012
JP 特开 2007-305318 A	22.11.2007	无	
JP 特开 2007-123234 A	17.05.2007	US 2009322210 A1	31.12.2009
		JP 4844256 B2	28.12.2011
KR 10-2010-0021281 A	24.02.2010	无	

续: A.主题的分类

H01L 51/52 (2006.01) i

H01L 27/32 (2006.01) i