

(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 6 月 20 日 (20.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/114310 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) **H01L 51/56** (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/101020
- (22) 国际申请日: 2018 年 8 月 17 日 (17.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711318101.3 2017 年 12 月 12 日 (12.12.2017) 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: 宋文峰 (**SONG, Wenfeng**); 中国北京市
北京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**); 中国北京市海淀区彩和坊路 10
号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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,
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))。

(54) **Title:** DISPLAY SUBSTRATE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示基板及其制作方法、显示装置

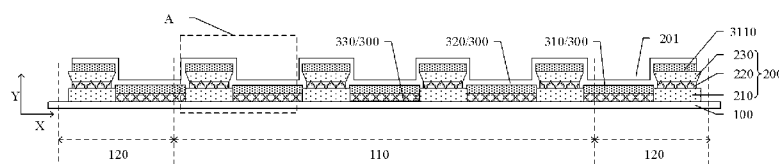


图 1A

(57) **Abstract:** A display substrate, a manufacturing method therefor, and a display device. The display substrate comprises: a base substrate (100); a pixel defining layer (200) on the base substrate (100), the pixel defining layer (200) comprising a plurality of openings (201), the pixel defining layer (200) comprising a first pixel defining layer (210), a conductive layer (220) and a second pixel defining layer (230), which are stacked, and the orthographic projection, on the base substrate (100), of the conductive layer (220) in the pixel defining layer (200) at least located in peripheral regions (120) of the display substrate being completely fall into the orthographic projection of the second pixel defining layer (230) on the base substrate (100); and electroluminescent units (300) located in the openings (201), each of the electroluminescent units (300) comprising a luminescent layer (310) and a transparent electrode (320) located on the luminescent layer (310) at the side away from the base substrate (100), and the transparent electrode (320) being electrically connected to the conductive layer (220) in the pixel defining layer (200) at least in peripheral regions (120) of the display substrate. In the display substrate, by electrically connecting the transparent electrode and the conductive layer, the voltage drop of the transparent electrode located at the edge of the display substrate can be effectively reduced, thereby facilitating the improvement of the image quality uniformity and the lifetime of a display device.

(57) 摘要：一种显示基板及其制作方法、显示装置。该显示基板包括：衬底基板(100)；位于衬底基板(100)上的像素限定层(200)，像素限定层(200)包括多个开口(201)，像素限定层(200)包括层叠的第一像素限定层(210)、导电层(220)以及第二像素限定层(230)，至少位于显示基板周边区(120)的像素限定层(200)中，导电层(220)在衬底基板(100)上的正投影完全落入第二像素限定层(230)在衬底基板(100)上的正投影内；位于开口(201)内的电致发光单元(300)，电致发光单元(300)包括发光层(310)以及位于发光层(310)远离衬底基板(100)一侧的透明电极(320)，并且该透明电极(320)与至少所述显示基板周边区(120)的像素限定层(200)中的导电层(220)电连接。在该显示基板中，通过将透明电极与导电层电连接，可有效降低位于显示基板边缘的透明电极的电压降，从而有利于提升显示器件显示的画质均一性和寿命。

显示基板及其制作方法、显示装置

本申请要求于 2017 年 12 月 12 日递交的中国专利申请第 201711318101.3 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开至少一个实施例涉及一种显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 器件具有全固态结构、高亮度、全视角、响应速度快、可柔性显示等一系列优点，因此成为极具发展前景的显示产品。

目前，在大尺寸有机发光二极管器件中，既满足透明电极的透过率的要求，又保证透明电极能够具有较小的电压降已经是越来越多生产厂家的目标。

发明内容

本公开的至少一实施例提供一种显示基板及其制作方法、显示装置。

本公开的至少一实施例提供一种显示基板，包括：衬底基板；位于所述衬底基板上的像素限定层，所述像素限定层包括多个开口，其中，至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中，所述导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内；电致发光单元，位于所述开口内，所述电致发光单元的包括发光层以及位于所述发光层远离所述衬底基板一侧的透明电极，其中，所述透明电极与至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

在一些示例中，整个所述导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内。

在一些示例中，所述第二像素限定层的截面为梯形，且所述梯形远离所述衬底基板的一侧的底边的长度大于所述梯形靠近所述衬底基板的一侧的底边的长度。

在一些示例中，所述导电层面向所述第二像素限定层一侧的表面与所述第二像素限定层面向所述导电层一侧的表面的形状及尺寸相同。

5 在一些示例中，所述第二像素限定层面向所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

在一些示例中，所述第一像素限定层面向所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

10 在一些示例中，所述第二像素限定层远离所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

在一些示例中，所述第一像素限定层在所述衬底基板上的正投影与所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影重合。

15 在一些示例中，所述导电层在所述衬底基板上的正投影落入所述第一像素限定层在所述衬底基板上的正投影内。

在一些示例中，所述导电层的沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度分布均匀。

20 在一些示例中，所述透明电极的位于所述显示基板中部的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度大于所述透明电极的位于所述显示基板周边区的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度。

在一些示例中，所述导电层的位于所述显示基板中部的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度小于所述导电层的位于所述显示基板周边区的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度。

25 在一些示例中，所述透明电极与仅位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

在一些示例中，所述第二像素限定层远离所述衬底基板的一侧设置有发光材料层，所述发光材料层的材料与所述发光层的材料相同，且所述透明电极为位于所述发光层以及所述发光材料层上的整面连续的电极层。

30 在一些示例中，所述电致发光单元还包括位于所述发光层面向所述衬底基板一侧的反射电极。

在一些示例中，所述导电层的材料与所述反射电极的材料相同。

本公开的至少一实施例提供一种显示装置，包括上述任一实施例所述的显示基板。

5 本公开的至少一实施例提供一种显示基板的制作方法，包括：在衬底基板上依次形成第一像素限定材料层、导电材料层以及第二像素限定材料层；对所述第一像素限定材料层、所述导电材料层以及所述第二像素限定材料层进行图案化以形成具有多个开口的像素限定层，其中，至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中，图案化所述导电材料层以形成的导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入图案化所述第二像素限定材料层以形成的第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内；在所述开口内蒸镀发光材料层以形成发光层；在所述发光层以及所述第二像素限定层远离所述衬底基板的一侧沉积透明电极，以使所述透明电极与至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

在一些示例中，在形成所述像素限定层之前包括在所述衬底基板上形成反射电极，其中所述开口暴露所述反射电极。

15 在一些示例中，采用原子层沉积方法沉积所述透明电极。

在一些示例中，形成所述第一像素限定层和所述第二像素限定层包括：采用同一个掩模板图案化形成所述第一像素限定层和所述第二像素限定层。

附图说明

20 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，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公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1A 为本公开一实施例提供的显示基板的截面示意图；

图 1B 为图 1A 所示的显示基板的示意性平面图；

25 图 1C 为图 1A 所示的显示基板的局部区域 A 区域的放大示意图；

图 2A 为本实施例的一示例提供的显示基板的截面示意图；

图 2B 为图 2A 所示的显示基板的局部区域 B 区域的放大示意图；

图 3A 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图；

图 3B 为图 3A 所示的显示基板的局部区域 C 区域的放大示意图；

30 图 4A 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图；

图 4B 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图；

图 5 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图；

图 6 为本公开一实施例提供的显示基板的制作方法的示意性流程图；

图 7 为本公开一实施例提供的包括上述显示基板的显示装置的局部结构示意图。

5

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开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公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“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。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“上”、“下”等仅用于表示相对位置关系。

在研究中，本申请的发明人发现：在具有大尺寸显示基板的有机发光二极管器件中，由于对透明电极的透过率的要求，位于显示基板中部的透明电极与位于显示基板周边区的透明电极的厚度不同。例如，位于显示基板中部的透明电极的厚度大于位于显示基板周边区的透明电极的厚度，容易造成显示基板周边区的透明电极的电压降偏大，极大地影响着显示器件的效能以及寿命。这里的周边区指位于显示基板中部的周边的区域，即位于显示基板边缘的区域。

本公开的实施例提供一种显示基板及其制作方法、显示装置。该显示基板包括：衬底基板；位于衬底基板上的像素限定层，像素限定层包括多个开口，其中从靠近衬底基板向远离衬底基板的方向，像素限定层包括层叠的第一像素限定层、导电层以及第二像素限定层，至少位于显示基板周边区的像素限定层中，导电层在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板上的正投影内；位于开口内的电致发光单元，电致发光单元包括发光层以及位于发光层远离衬底基板一侧的透明电极，并且该透明电极与至少位于显示基板周边区的像素限定层中的导电层电连接。在该显示基板中，通过将透明电极与像素限

定层中包括的导电层电连接,可以有效降低位于显示基板边缘的透明电极的电压降,从而有利于实现透明电极上电压降的均匀化以提升显示器件显示的画质均一性和寿命。

下面结合附图对本公开实施例提供的显示基板及其制作方法、显示装置进行描述。

本公开一实施例提供一种显示基板,图 1A 为本公开一实施例提供的显示基板的截面示意图,图 1B 为图 1A 所示显示基板的示意性平面图。如图 1A 所示,本实施例提供的显示基板包括衬底基板 100,位于衬底基板 100 上的像素限定层 200,像素限定层 200 包括多个开口 201(例如包括阵列排布的开口 201),从靠近衬底基板 100 向远离衬底基板 100 的方向,即如图 1A 所示的 Y 方向的箭头所指的方向,像素限定层 200 依次包括层叠的第一像素限定层 210、导电层 220 以及第二像素限定层 230,导电层 220 的至少位于显示基板四周边缘的周边区 120 的部分在衬底基板 100 上的正投影完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影内,即,至少位于显示基板周边区 120 的像素限定层 200 中,导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影内。

如图 1B 所示,本实施例提供的显示基板包括中部 110 以及位于中部 110 周边的周边区 120,中部 110 沿 AB 线的长度与周边区 120 沿 AB 线的长度的比值范围为 0.5~4。这里“周边区 120 沿 AB 线的长度”指沿 AB 线的方向位于中部 110 两侧的周边区 120 长度的总和。如图 1B 所示,AB 线与中部 110 的边缘线(中间的虚线框)的两个交点分别为 O1 和 O2,AB 线与周边区 120 的边缘线(外围的实线框)的两个交点分别为 M1 和 M2,则“周边区 120 沿 AB 线的长度”指 M1O1 的长度与 M2O2 的长度总和。因此,中部 110 沿 AB 线的长度与周边区 120 沿 AB 线的长度的比值,即为 O1O2 线的长度与 M1O1 线的长度和 M2O2 线的长度的总和的比值。例如,中部 110 沿 AB 线的长度与周边区 120 沿 AB 线的长度的比值为 3:2 或者 2:3 等。

此外,上述的“完全落入”指在沿平行于衬底基板 100 的方向(例如 X 方向),相邻开口 201 之间的导电层 220 的尺寸小于第二像素限定层 230 的最大尺寸。图 1A 以任意位置的像素限定层 200 包括的整个导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影均完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影内为例。

如图 1A 和图 1B 所示,本实施例提供的显示基板还包括位于开口 201 内

的电致发光单元 300，电致发光单元 300 包括发光层 310 以及位于发光层 310 远离衬底基板 100 一侧的透明电极 320，并且该透明电极 320 与导电层 220 的至少位于显示基板边缘的周边区 120 的部分电连接，即透明电极 320 与至少位于显示基板周边区 120 的像素限定层 200 中的导电层 220 电连接。图 1A 以整个导电层 220 均与透明电极 320 电连接为例，即位于显示基板的中部和周边区的导电层均与透明电极电连接为例。

本实施例提供的显示基板为大尺寸显示基板，一般采用蒸镀方法形成电致发光单元 300 中的发光层 310，并且采用蒸镀的方法形成发光层 310 时，会在开口 201 内以及第二像素限定层 230 上均蒸镀上发光材料层，位于开口 201 中的发光材料层可以用于发光，因此该处的发光材料层成为发光层 310，而位于第二像素限定层 230 上的发光材料层 3110 不用于发光，即，第二像素限定层 230 远离衬底基板 100 的一侧设置有发光材料层 3110，发光材料层 3110 的材料与发光层 310 的材料相同。并且，透明电极 320 为位于发光层 310 以及发光材料层 3110 上的整面连续的电极层。

如图 1A 所示，在整个导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影均完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影内的情况下，被蒸镀的发光层 310 不会覆盖导电层 220 的侧表面，此时，采用原子层沉积方法沉积的透明电极 320 可以沉积到导电层 220 的侧表面且与导电层 220 的侧表面接触，从而实现透明电极 320 与导电层 220 的电连接。因此，在该显示基板中，通过将透明电极与像素限定层中包括的导电层电连接，可以有效降低透明电极的电压降，且有利于实现透明电极上电压降的均匀化，从而提升显示器件显示的画质均一性和寿命。

例如，如图 1A 所示，第二像素限定层 230 的截面为梯形，且梯形远离衬底基板 100 的一侧的底边的长度大于梯形靠近衬底基板 100 的一侧的底边的长度，即第二像素限定层 230 的截面为倒梯形。该倒梯形的长底边用于防止发光层 310 蒸镀在导电层 220 上，即，第二像素限定层 230 远离衬底基板 100 的一侧表面用于防止发光层 310 蒸镀在导电层 220 上。图 1A 以第二像素限定层 230 沿 XY 平面所截的截面为倒梯形为例。例如，第二像素限定层 230 沿图 1A 和图 1B 所示的 YZ 面所截的截面也为倒梯形。

例如，如图 1A 所示，导电层 220 面向第二像素限定层 230 的表面与第二像素限定层 230 面向导电层 220 的表面的形状及尺寸相同，即，导电层 220 面

向第二像素限定层 230 的表面在衬底基板 100 上的正投影与第二像素限定层 230 面向导电层 220 的表面在衬底基板 100 上的正投影重合。例如, 沿 X 方向, 导电层 220 的尺寸与第二像素限定层 230 面向衬底基板 100 的一侧的边的长度相同。上述“导电层 220 面向第二像素限定层 230 一侧的表面与第二像素限定层 230 面向导电层 220 一侧的表面的形状及尺寸相同”中的“相同”包括完全相同和大致相同, 大致相同指两者的形状及尺寸的偏差不超过 2%。

例如, 图 1C 为图 1A 所示的显示基板的局部区域 A 区域的放大示意图。如图 1A 和图 1C 所示, 第二像素限定层 230 面向导电层 220 的表面距衬底基板 100 的距离 D1 大于位于开口 201 内的发光层 310 远离衬底基板 100 的表面距衬底基板 100 的距离 D2, 由此, 被蒸镀的发光层 310 不会覆盖导电层 220 的侧表面, 即沿 X 方向, 发光层 310 的侧表面与导电层 220 的侧表面之间具有一定距离, 此时, 透明电极 320 可以沉积到导电层 220 与发光层 310 之间的空隙中且与导电层 220 接触, 以实现透明电极 320 与导电层 220 的电连接。

例如, 如图 1A 所示, 第一像素限定层 210 在衬底基板 100 上的正投影与第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影重合, 即第一像素限定层 210 可以与第二像素限定层 230 采用相同的掩模板图案化形成, 从而节省掩模板数量。这里的“重合”包括完全重合和大致重合。

例如, 如图 1A 所示, 导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影落入第一像素限定层 210 在衬底基板 100 上的正投影内。例如, 导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影可以完全落入第一像素限定层 210 在衬底基板 100 上的正投影内。

例如, 如图 1A 所示, 导电层 220 的沿垂直于衬底基板 100 的方向 (即 Y 方向) 的厚度分布均匀, 即位于像素限定层 200 中的任意位置的导电层 220 的厚度均相同。

例如, 如图 1A 所示, 电致发光单元 300 还包括位于发光层 310 面向衬底基板 100 一侧的反射电极 330, 即反射电极 330 位于开口 201 内。本实施例提供的电致发光单元为顶发射单元, 因此, 本实施例中的显示基板为包括顶发射电致发光单元的显示基板。

例如, 导电层 220 的材料可以与反射电极 330 的材料相同。例如, 导电层 220 的材料可以包括银、钼等导电性金属材料, 从而可以提高与其电连接的透明电极的导电性以有效降低透明电极的电压降。

例如, 图 2A 为本实施例的一示例提供的显示基板的截面示意图, 图 2B

为图 2A 所示的显示基板的局部区域 B 区域的放大示意图。如图 2A 和图 2B 所示, 第一像素限定层 210 面向导电层 220 的表面距衬底基板 100 的距离 D3 大于位于开口 201 内的发光层 310 远离衬底基板 100 的表面距衬底基板 100 的距离 D2, 即沿 Y 方向, 发光层 310 的远离衬底基板 100 的表面低于导电层 220 面向衬底基板 100 的表面, 因此, 发光层 310 在蒸镀过程中不会覆盖导电层 220 的侧表面, 此时, 透明电极 320 可以沉积到导电层 220 的侧表面以实现透明电极 320 与导电层 220 的电连接。

例如, 图 3A 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图, 图 3B 为图 3A 所示的显示基板的局部区域 C 区域的放大示意图。如图 3A 和图 3B 所示, 第二像素限定层 230 远离导电层 220 的表面距衬底基板 100 的距离 D4 大于位于开口 201 内的发光层 310 远离衬底基板 100 的表面距衬底基板 100 的距离 D2。需要说明的是, 此时的第二像素限定层 230 的截面为梯形, 该截面的远离衬底基板 100 一侧的底边的长度一定要大于截面中的靠近衬底基板 100 一侧的底边的长度 (即该截面为倒梯形), 从而使得蒸镀的发光层 310 不会覆盖导电层 220 的侧表面, 以使透明电极 320 可以沉积到发光层 310 与导电层 220 之间的间隙, 且与导电层 220 的侧表面接触, 进而实现透明电极 320 与导电层 220 的电连接。

例如, 图 4A 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图。图 4A 以仅导电层 220 的位于显示基板四周边缘的周边区 120 内的部分在衬底基板 100 上的正投影完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 的正投影内为例, 即, 导电层 220 的位于显示基板中部 110 的部分在衬底基板 100 上的正投影部分落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 的正投影内, 因此, 导电层 220 的位于中部 110 的部分的侧表面会被发光层 310 覆盖, 位于发光层 310 远离衬底基板 100 一侧的透明电极 320 与该部分导电层 220 没有电连接。因此, 在位于显示基板中部 110 的透明电极 320 的厚度大于位于显示基板周边区 120 的透明电极 320 的厚度而造成显示基板周边区 120 的透明电极 320 的电压降偏大时, 通过使导电层 220 的仅位于显示基板四周边缘的周边区 120 内的部分与透明电极 320 电连接, 即, 透明电极 320 与仅位于显示基板周边区 120 的像素限定层 200 中的导电层 220 电连接, 可以使位于显示基板边缘的透明电极 320 的电压降偏大的问题得到很好的解决。与此同时, 上述设置方式也可以解决位于整个显示基板的透明电极的电压降不均匀的问题。

本实施例不限于此，例如，除了导电层的位于显示基板四周边缘的周边区内的部分在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板的正投影内，还可以导电层的位于显示基板中部的一部分导电层在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板的正投影内，此时，也可以降低透明电极的电压降。

例如，图 4B 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图。如图 4B 所示，透明电极 320 的位于显示基板中部 110 的部分沿垂直于衬底基板 100 的方向的厚度大于透明电极 320 的位于显示基板周边区 120 的部分沿垂直于衬底基板 100 的方向的厚度。并且，导电层 220 的位于显示基板中部 110 的部分沿垂直于衬底基板 100 的方向的厚度小于导电层 220 的位于显示基板的周边区 120 的部分沿垂直于衬底基板 100 的方向的厚度。本示例中位于周边区的导电层的厚度较厚，一方面可以解决位于周边区的透明电极的厚度较薄导致整个显示基板厚度不均的问题，另一方面还可以更好的降低位于周边区的透明电极电压降，进而解决位于整个衬底基板的透明电极的电压降不均匀的问题。

例如，图 5 为本实施例的另一示例提供的显示基板的截面示意图。如图 5 所示，该显示基板中的第二像素限定层 230 的截面为矩形，且沿平行于衬底基板 100 的方向，第二像素限定层 230 的尺寸大于导电层 220 的尺寸以使导电层 220 在衬底基板 100 上的正投影完全落入第二像素限定层 230 在衬底基板 100 上的正投影内。例如，在沿如图中所示的 X 方向，第二像素限定层 230 的尺寸大于导电层 220 的尺寸。

本公开一实施例提供一种显示基板的制作方法，图 6 为本公开一实施例提供的显示基板的制作方法的示意性流程图。如图 6 所示，具体步骤如下：

S201：在衬底基板上依次形成第一像素限定材料层、导电材料层以及第二像素限定材料层。

例如，在形成第一像素限定材料层之前，在衬底基板上沉积反射电极材料层并进行图案化以形成反射电极。

例如，反射电极的材料可以包括氧化铟锡/银/氧化铟锡等导电材料。

例如，在形成反射电极之后，依次在衬底基板上形成第一像素限定材料层、导电材料层以及第二像素限定材料层。

例如，在衬底基板上涂布第一像素限定材料层，然后通过溅射或沉积的方式在第一像素限定材料层上形成导电材料层，最后在导电材料层上涂布第二像

素限定材料层。

S202: 对第一像素限定材料层、导电材料层以及第二像素限定材料层进行图案化以形成具有多个开口的像素限定层, 其中, 至少位于显示基板周边区的像素限定层中, 图案化导电材料层以形成的导电层在衬底基板上的正投影完全落入图案化第二像素限定材料层以形成的第二像素限定层在衬底基板上的正投影内。

例如, 可以利用掩模板对第二像素限定材料层进行刻蚀图案化以形成具有多个开口的第二像素限定层。

例如, 可以对第二像素限定材料层进行湿刻, 以使第二像素限定层的截面为倒梯形。这里的“倒梯形”指第二像素限定层的截面中远离衬底基板一侧的底边的长度大于该截面的靠近衬底基板一侧的底边的长度。

例如, 第二像素限定层的截面也可以为矩形。

例如, 图案化形成第二像素限定层后, 对导电材料层进行图案化以形成具有与上述开口图案形状相同的导电层, 且导电层的至少位于显示基板周边区的部分在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板上的正投影内, 即, 沿平行于衬底基板的方向, 相邻开口之间的导电层的尺寸小于第二像素限定层的最大尺寸。

例如, 导电层的沿垂直于衬底基板的方向的厚度分布均匀。

例如, 导电层的位于显示基板中部的部分沿垂直于衬底基板的方向的厚度小于导电层的位于显示基板四周边缘的周边区的部分沿垂直于衬底基板的方向的厚度。

例如, 图案化形成导电层后, 可以利用掩模板对第一像素限定材料层进行图案化以形成具有与上述开口图案形状相同的第一像素限定层, 且该开口用于暴露反射电极。因此, 第一像素限定层、导电层以及第二像素限定层构成具有多个开口的像素限定层。

例如, 第一像素限定层的形状以及尺寸与第二像素限定层的形状以及尺寸相同, 即, 第一像素限定层的在衬底基板上的正投影与第二像素限定层在衬底基板上的正投影完全重合。也就是, 本实施例可以采用同一个掩模板图案化形成第一像素限定层和第二像素限定层以节省掩模板的数量, 但不限于此。

例如, 第一像素限定层的形状与尺寸也可以与第二像素限定层的形状以及尺寸不相同, 即, 第一像素限定层在衬底基板上的正投影与第二像素限定层在

衬底基板上的正投影部分重合。

例如，第一像素限定层的材料与第二像素限定层的材料相同。

例如，本实施例也可以在像素限定层形成之后，直接在开口内形成反射电极。

5 S203: 在开口内蒸镀发光材料层以形成发光层。

例如，可以在开口内以及第二像素限定层上蒸镀发光材料层。

本实施例制作的显示基板为大尺寸电致发光显示基板，因此采用蒸镀的方法形成发光材料层，该发光材料层的一部分被蒸镀在开口内以形成电致发光单元的发光层，且该发光层与反射电极接触，而发光材料层的另一部分被蒸镀在
10 第二像素限定层上，且不用于发光。

例如，在整个导电层在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板上的正投影内的情况下，被蒸镀的发光层不会覆盖导电层的侧表面。

例如，仅导电层的位于显示基板四周边缘的周边区内的部分在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板的正投影内，即，导电层的位于
15 显示基板中部的部分在衬底基板上的正投影部分落入第二像素限定层在衬底基板的正投影内，因此，导电层的位于中部的部分的侧表面会被发光层覆盖，而导电层的位于周边区的部分的侧表面不会被发光层覆盖。

例如，第二像素限定层面向导电层的表面距衬底基板的距离大于位于开口内的发光层远离衬底基板的表面距衬底基板的距离，由此，被蒸镀的发光层不
20 会覆盖导电层的侧表面。

例如，第一像素限定层面向导电层的表面距衬底基板的距离大于位于开口内的发光层远离衬底基板的表面距衬底基板的距离，由此，被蒸镀的发光层不会覆盖导电层的侧表面。

例如，第二像素限定层的截面为倒梯形时，第二像素限定层远离导电层一侧的表面距衬底基板的距离大于位于开口内的发光层远离衬底基板一侧的表
25 面距衬底基板的距离，由此，被蒸镀的发光层不会覆盖导电层的侧表面。

S204: 在发光层以及第二像素限定层远离衬底基板的一侧沉积透明电极，以使透明电极与至少位于显示基板周边区的像素限定层中的导电层电连接。

例如，本实施例制作的电致发光单元为顶发射单元。

30 例如，可以采用原子沉积设备沉积透明电极。

导电层在衬底基板上的正投影完全落入第二像素限定层在衬底基板上的

正投影内的情况下，被蒸镀的发光层不会覆盖导电层的侧表面，此时，采用原子层沉积方法沉积的透明电极可以沉积到导电层的侧表面且与导电层接触，从而实现透明电极与导电层的电连接。因此，一方面，在该显示基板中，在位于显示基板中部的透明电极的厚度大于位于显示基板周边区的透明电极的厚度而造成显示基板周边区的透明电极的电压降偏大时，通过将透明电极与像素限定层中包括的导电层的至少位于周边区的部分电连接（例如透明电极与导电层的仅位于周边区的部分电连接，或者透明电极与位于中部和周边区的导电层均电连接，但是位于中部的导电层的厚度小于位于周边区的导电层的厚度），可以有效降低位于显示基板边缘的透明电极的电压降，从而有利于实现透明电极上电压降的均匀化。另一方面，透明电极与位于中部和周边区的导电层均电连接，也可以整体降低透明电极的电压降。

相较于真空蒸镀和溅射的方式，原子层沉积具有优异的台阶覆盖性，能够沉积至导电层的边缘与发光层边缘之间的空隙中，可以促使透明电极与导电层的导通，从而实现降低透明电极电压降的目的，进而提升显示器件显示的画质均一性和寿命。并且，原子层沉积方法可根据器件要求，通过前驱体比例调整实现不同折射率等光学特性的薄膜的制作。

本公开一实施例提供一种显示装置，图 7 为本公开一实施例提供的包括上述实施例提供的显示基板的显示装置的局部结构示意图。如图 7 所示，显示装置还包括盖板 400 以及将盖板 400 封装到显示基板上的封装胶 500。

例如，盖板 400 可采用玻璃或柔性薄膜，起到沿平行于衬底基板 100 的方向阻隔水氧，从而保护电致发光单元的功能。

例如，封装胶 500 可以通过点胶机的方式涂布，从而起到侧向阻隔水氧并保护电致发光单元的功能。

采用上述实施例中的显示基板，既可以实现降低透明电极的电压降，又可以提升显示装置显示的画质均一性和寿命的目的。

例如，该显示装置可以为有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示装置等显示器件以及包括该显示装置的电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件，本实施例不限于此。

有以下几点需要说明：

（1）除非另作定义，本公开实施例以及附图中，同一标号代表同一含义。

(2) 本公开实施例附图中，只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

(3) 为了清晰起见，在用于描述本公开的实施例的附图中，层或区域被放大。可以理解，当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时，该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”，或者可以存在中间元件。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种显示基板，包括：

衬底基板；

5 位于所述衬底基板上的像素限定层，所述像素限定层包括多个开口，其中从靠近所述衬底基板向远离所述衬底基板的方向，所述像素限定层包括层叠的第一像素限定层、导电层以及第二像素限定层，其中，至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中，所述导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内；

10 电致发光单元，位于所述开口内，所述电致发光单元包括发光层以及位于所述发光层远离所述衬底基板一侧的透明电极，

其中，所述透明电极与至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

15 2、根据权利要求 1 所述的显示基板，其中，整个所述导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的显示基板，其中，所述第二像素限定层的截面为梯形，且所述梯形远离所述衬底基板的一侧的底边的长度大于所述梯形靠近所述衬底基板的一侧的底边的长度。

20 4、根据权利要求 3 所述的显示基板，其中，所述导电层面向所述第二像素限定层的表面与所述第二像素限定层面向所述导电层的表面的形状及尺寸相同。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的显示基板，其中，所述第二像素限定层面向所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

25 6、根据权利要求 1 或 2 所述的显示基板，其中，所述第一像素限定层面向所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

30 7、根据权利要求 3 或 4 所述的显示基板，其中，所述第二像素限定层远离所述导电层的表面距所述衬底基板的距离大于位于所述开口内的所述发光层远离所述衬底基板的表面距所述衬底基板的距离。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的显示基板，其中，所述第一像素限定

层在所述衬底基板上的正投影与所述第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影重合。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的显示基板，其中，所述导电层的沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度分布均匀。

5 10、根据权利要求 1-8 任一项所述的显示基板，其中，所述透明电极的位于所述显示基板中部的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度大于所述透明电极的位于所述显示基板周边区的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度。

10 11、根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述导电层的位于所述显示基板中部的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度小于所述导电层的位于所述显示基板周边区的部分沿垂直于所述衬底基板的方向的厚度。

12、根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述透明电极与仅位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

15 13、根据权利要求 1-12 任一项所述的显示基板，其中，所述第二像素限定层远离所述衬底基板的一侧设置有发光材料层，所述发光材料层的材料与所述发光层的材料相同，且所述透明电极为位于所述发光层以及所述发光材料层上的整面连续的电极层。

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的显示基板，其中，所述电致发光单元还包括位于所述发光层面向所述衬底基板的一侧的反射电极。

20 15、根据权利要求 14 所述的显示基板，其中，所述导电层的材料与所述反射电极的材料相同。

16、一种显示装置，包括权利要求 1-15 任一项所述的显示基板。

17、一种显示基板的制作方法，包括：

25 在衬底基板上依次形成第一像素限定材料层、导电材料层以及第二像素限定材料层；

对所述第一像素限定材料层、所述导电材料层以及所述第二像素限定材料层进行图案化以形成具有多个开口的像素限定层，其中，至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中，图案化所述导电材料层以形成的导电层在所述衬底基板上的正投影完全落入图案化所述第二像素限定材料层以形成的第二像素限定层在所述衬底基板上的正投影内；

在所述开口内蒸镀发光材料层以形成发光层；

在所述发光层以及所述第二像素限定层远离所述衬底基板的一侧沉积透明电极，以使所述透明电极与至少位于所述显示基板周边区的所述像素限定层中的所述导电层电连接。

5 18、根据权利要求 17 所述的显示基板的制作方法，其中，采用原子层沉积方法沉积所述透明电极。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的显示基板的制作方法，其中，在形成所述像素限定层之前包括：在所述衬底基板上形成反射电极，其中所述开口暴露所述反射电极。

10 20、根据权利要求 17-19 任一项所述的显示基板的制作方法，其中，形成所述第一像素限定层和所述第二像素限定层包括：

采用同一个掩模板图案化形成所述第一像素限定层和所述第二像素限定层。

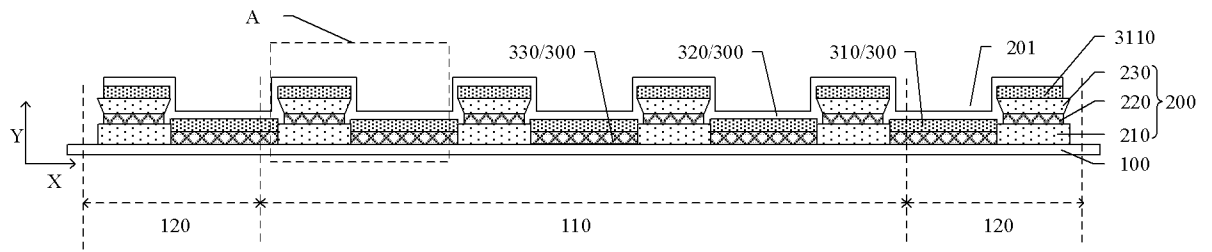


图 1A

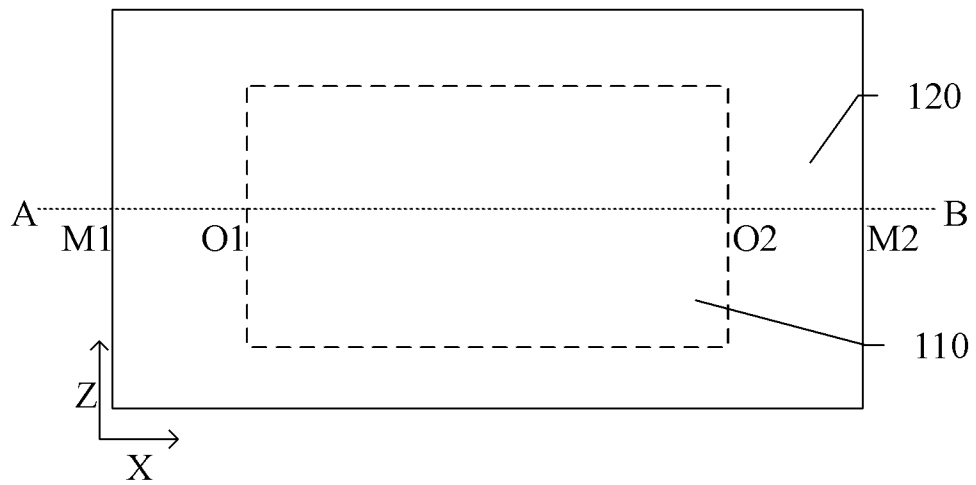


图 1B

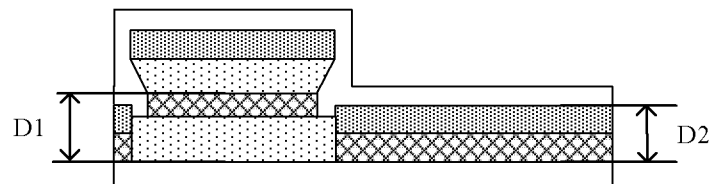


图 1C

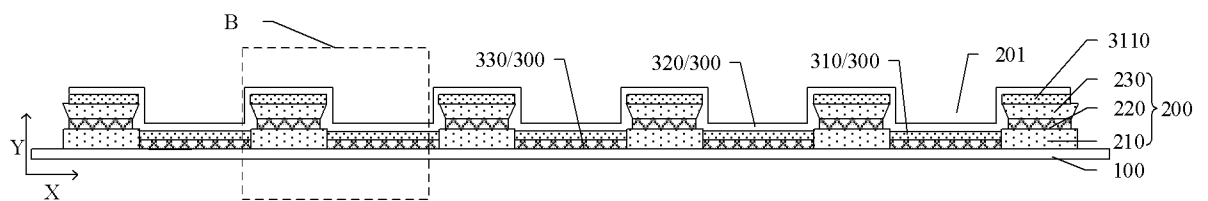


图 2A

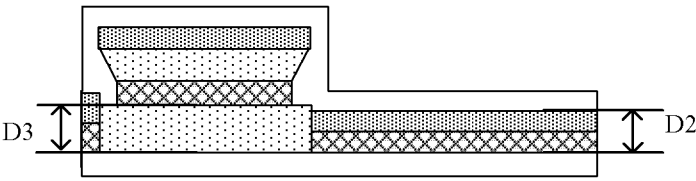


图 2B

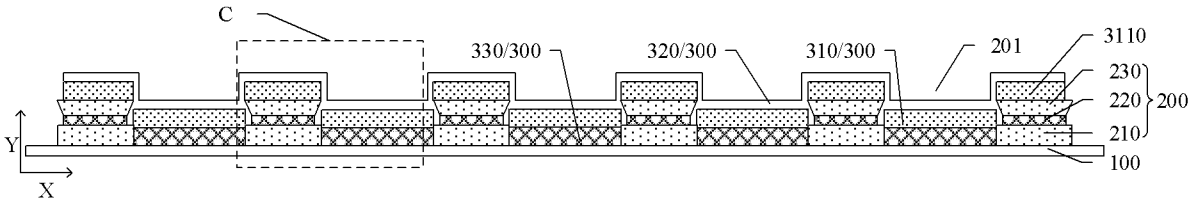


图 3A

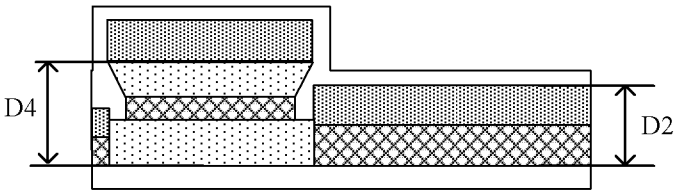


图 3B

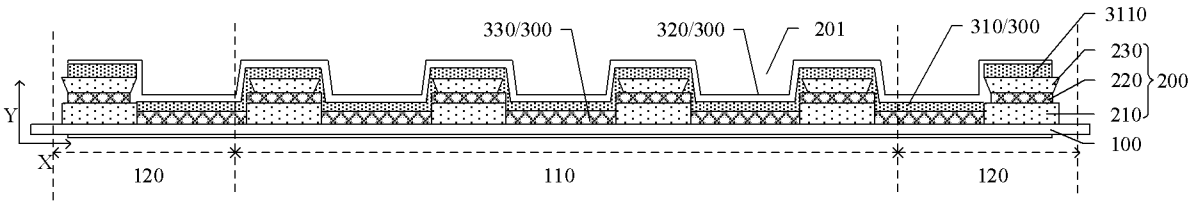


图 4A

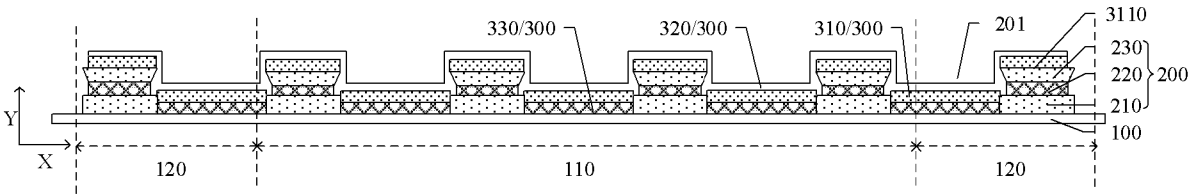


图 4B

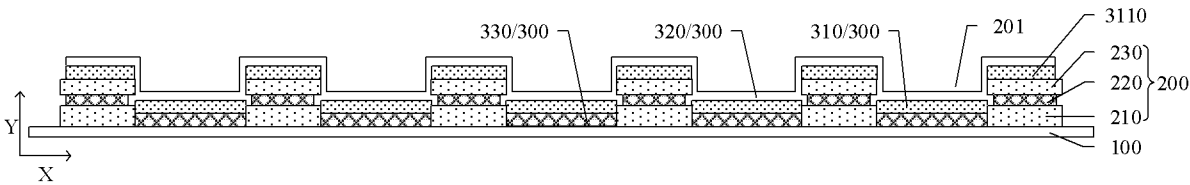


图 5

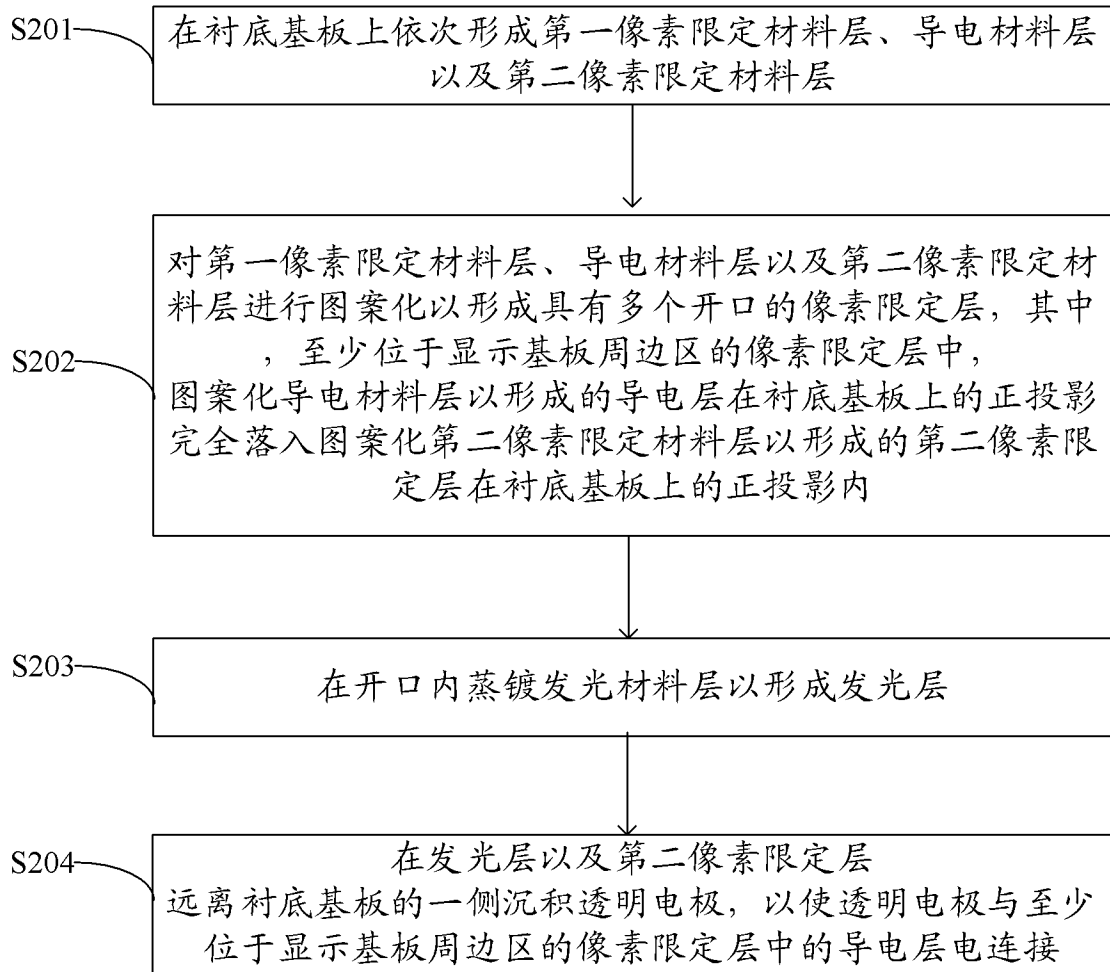


图 6

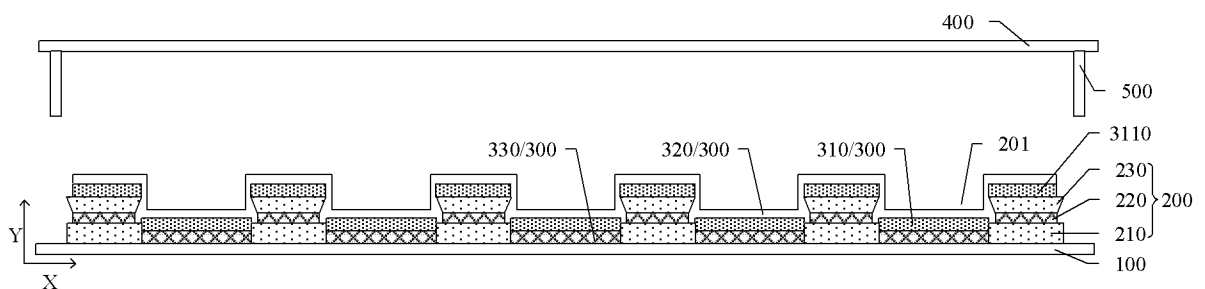


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/101020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(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

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; CNKI; DWPI; SIPOABS: 像素定义, 像素限定, 显示基板, 导电层, 梯形, pixel defining, display substrate, conductive layer, ladder

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103681743 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 26 March 2014 (2014-03-26) description, paragraphs 0033-0092, and figures 1-9	1-20
A	US 2017179209 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 June 2017 (2017-06-22) entire document	1-20
A	CN 107359258 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 November 2017 (2017-11-17) entire document	1-20

☐ 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

07 November 2018

Date of mailing of the international search report

15 November 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/101020

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103681743	A	26 March 2014	TW	201411834	A	16 March 2014
				US	8987717	B2	24 March 2015
				US	2014070175	A1	13 March 2014
				KR	20140033671	A	19 March 2014
US	2017179209	A1	22 June 2017	KR	20170075055	A	03 July 2017
CN	107359258	A	17 November 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/101020

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(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

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; CNKI; DWPI; SIPOABS:像素定义, 像素限定, 显示基板, 导电层, 梯形, pixel defining, display substrate, conductive layer, ladder

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
A	CN 103681743 A (三星显示有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第0033段至0092段, 图1-9	1-20
A	US 2017179209 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2017年 6月 22日 (2017 - 06 - 22) 全文	1-20
A	CN 107359258 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 11月 17日 (2017 - 11 - 17) 全文	1-20

☐ 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

2018年 11月 7日

国际检索报告邮寄日期

2018年 11月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

刘红

电话号码 86-010-62089538

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/101020

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	103681743	A	2014年 3月 26日	TW	201411834	A	2014年 3月 16日
				US	8987717	B2	2015年 3月 24日
				US	2014070175	A1	2014年 3月 13日
				KR	20140033671	A	2014年 3月 19日
US	2017179209	A1	2017年 6月 22日	KR	20170075055	A	2017年 7月 3日
CN	107359258	A	2017年 11月 17日	无			