

# (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  
2022年10月20日 (20.10.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/217879 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H01L 51/56* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
*H01L 51/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/125518
- (22) 国际申请日: 2021年10月22日 (22.10.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202110403595.5 2021年4月15日 (15.04.2021) 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)。 合肥京东方卓印科技有限公  
司 (HEFEI BOE JOINT TECHNOLOGY CO., LTD.)
- [CN/CN]; 中国安徽省合肥市新站区新站工业物流  
园内A组团E区宿舍楼15幢, Anhui 230012 (CN)。
- (72) 发明人: 廖金龙(LIAO, Chinlung); 中国北京市北  
京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176  
(CN)。 贾文斌(JIA, Wenbin); 中国北京市北京经  
济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。  
王红丽(WANG, Hongli); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司  
(TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路  
18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, IT,

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

(54) 发明名称: 显示基板的制作方法、显示基板及显示装置

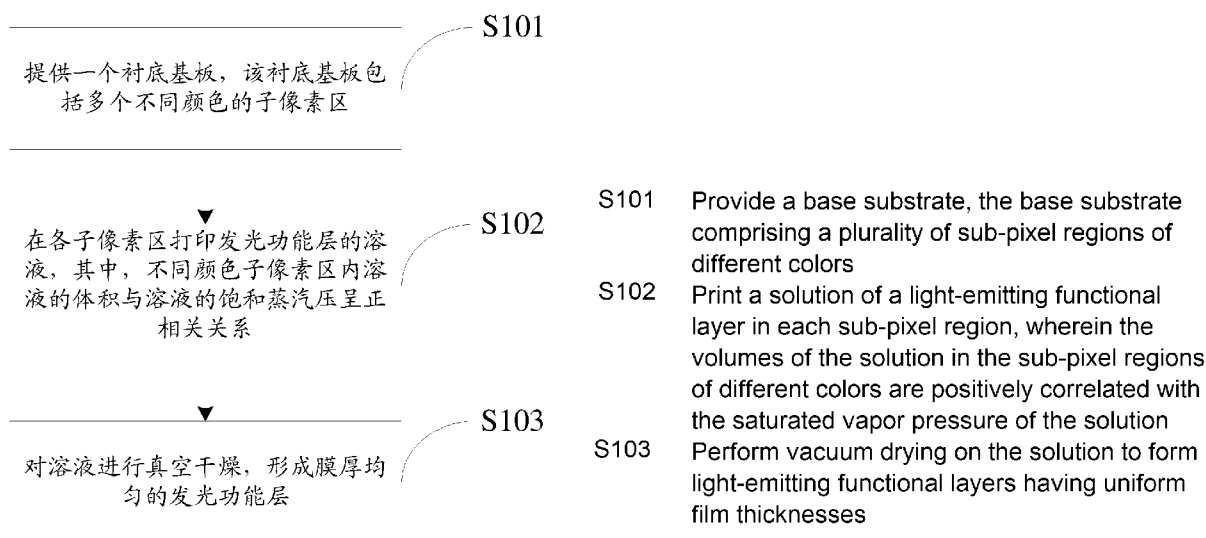


图 1

(57) Abstract: The present application provides a manufacturing method for a display substrate, a display substrate, and a display device. The uniformity of film thicknesses of light-emitting functional layers in sub-pixel regions of different colors can be achieved, the effective aperture ratio of the sub-pixel regions of different colors can be ensured, and the service life of the device can be prolonged. The manufacturing method comprises: providing a base substrate, the base substrate comprising a plurality of sub-pixel regions of different colors; printing a solution of a light-emitting functional layer in each sub-pixel region, wherein the volumes of the solution in the sub-pixel regions of different colors are positively correlated with the saturated vapor pressure of the solution; and performing vacuum drying on the solution to form light-emitting functional layers having uniform film thicknesses.



WO 2022/217879 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

---

**(57) 摘要:** 本公开提供的显示基板的制作方法、显示基板及显示装置, 可以兼顾不同颜色子像素区内发光功能层的膜厚均匀性, 保证不同颜色子像素区的有效开口率, 提高器件寿命。该制作方法包括: 提供一个衬底基板, 该衬底基板包括多个不同颜色的子像素区; 在各子像素区打印发光功能层的溶液, 其中, 不同颜色子像素区内溶液的体积与溶液的饱和蒸汽压呈正相关关系; 对溶液进行真空干燥, 形成膜厚均匀的发光功能层。

# 显示基板的制作方法、显示基板及显示装置

## 相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年04月15日提交中国专利局、申请号为202110403595.5、  
申请名称为“显示基板的制作方法、显示基板及显示装置”的中国专利申请  
5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示基板的制作方法、显示基  
板及显示装置。

10

## 背景技术

有机电致发光器件(OLED)作为一种新型的发光器件在显示和照明领域体  
现出了巨大的应用潜力，因而受到了学术界和产业界的强烈关注。在显示领  
域，有机电致发光器件相对于液晶显示器件(LCD)具有自发光、反应快、  
15 视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点，被认为是下一代显示技术。

15

## 发明内容

本公开实施例提供的显示基板的制作方法、显示基板及显示装置，具体  
方案如下：

20

一方面，本公开实施例提供了一种显示基板的制作方法，包括：

提供一个衬底基板，所述衬底基板包括多个不同颜色的子像素区；

在各所述子像素区打印发光功能层的溶液，其中，不同颜色所述子像素  
区内所述溶液的体积与所述溶液的饱和蒸汽压呈正相关关系；

对所述溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的所述发光功能层。

25

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述溶液包括互溶的

第一溶剂和第二溶剂，所述第一溶剂的饱和蒸气压小于所述第二溶剂的饱和蒸气压。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述子像素区包括：  
多个红色子像素区、多个绿色子像素区和多个蓝色子像素区；

5 在所述多个子像素区打印发光功能层的溶液，具体包括：

在所述多个红色子像素区打印所述发光功能层的第一溶液，在所述多个绿色子像素区打印所述发光功能层的第二溶液，并在所述多个蓝色子像素区打印所述发光功能层的第三溶液；其中，所述第二溶液的体积大于或等于所述第三溶液的体积且小于或等于所述第一溶液的体积，所述第二溶液的饱和蒸气压大于或等于所述第三溶液的饱和蒸气压且小于或等于所述第一溶液的饱和蒸气压。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述第一溶液的饱和蒸气压、所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第三溶液的饱和蒸气压之比为(2.5-1):(2.5-1):1。

15 可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述第一溶剂在所述第一溶液、所述第二溶液和所述第三溶液中的体积占比依次增大，所述第二溶剂在所述第一溶液、所述第二溶液和所述第三溶液中的体积占比依次减小。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在所述第一溶液中，所述第一溶剂的体积占比为 5%-30%，所述第二溶剂的体积占比为 70%-95%；

20 在所述第二溶液中，所述第一溶剂的体积占比为 30%-60%，所述第二溶剂的体积占比为 40%-70%；

在所述第三溶液中，所述第一溶剂的体积占比为 60%-95%，所述第二溶剂的体积占比为 5%-40%。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述第一溶剂为异丙苯、异丙基甲苯、1,3,5-三甲苯、二甲基苯甲醚和对二乙苯的其中之一或任意组合，所述第二溶剂为氯苯、环己酮、邻二甲苯的其中之一或任意组合。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述发光功能层为空

穴注入层或发光材料层，所述第二溶液的体积大于所述第三溶液的体积且小于所述第一溶液的体积；所述发光功能层为空穴传输层，所述第二溶液的体积大于或等于所述第三溶液的体积且小于或等于所述第一溶液的体积。

5 可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述发光功能层为空穴注入层或空穴传输层，所述第一溶液的浓度、所述第二溶液的浓度、以及所述第三溶液的浓度相同；所述发光功能层为发光材料层，所述第一溶液的浓度大于或等于所述第三溶液的浓度且小于或等于所述第二溶液的浓度。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在提供一个衬底基板之后，且在所述多个子像素区打印发光功能层的溶液之前，还包括：

10 在所述衬底基板上形成像素界定层，所述像素界定层在所述红色子像素区具有第一像素开口、在所述绿色子像素区具有第二像素开口、且在所述蓝色子像素区具有第三像素开口；

所述第三像素开口的面积小于所述第二像素开口的面积且大于所述第一像素开口的面积。

15 可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述多个绿色子像素区包括：多个第一类绿色子像素区和多个第二类绿色子像素区；

所述第一类绿色子像素区对应所述第二像素开口的面积大于所述第二类绿色子像素区对应所述第二像素开口的面积；

20 所述第一类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压小于所述第二类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，所述第一溶液的饱和蒸气压、所述第一类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第二类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第三溶液的饱和蒸气压之比为 1.746:1.404:1.378:1。

25 可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在提供一个衬底基板之后，且在所述衬底基板上形成像素界定层之前，还包括：

在所述多个子像素区形成多个第一电极。

可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在对所述溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的所述发光功能层之后，还包括：

在所述发光功能层上依次形成电子传输层、电子注入层和第二电极。

另一方面，本公开实施例提供了一种显示基板，包括：

5 衬底基板，所述衬底基板具有多个不同发光颜色的子像素区；

像素界定层，位于所述衬底基板之上，所述像素界定层在各所述子像素区具有像素开口；

10 发光功能层，位于所述像素界定层背离所述衬底基板的一侧，所述发光功能层至少部分位于所述像素开口内，所述发光功能层包括远离所述像素界定层的中心区、与所述像素界定层接触的攀爬区、以及位于所述中心区与所述攀爬区之间的过渡区；

15 在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述发光功能层在所述中心区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差小于或等于 5nm、在所述过渡区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差大于 5nm 且小于或等于 20nm、在所述攀爬区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差大于 20nm。

20 可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，从所述发光功能层的中心向外辐射与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 70%-90% 为所述中心区，覆盖所述像素界定层与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 0-5% 为所述攀爬区，在所述攀爬区与所述中心区之间与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 5%-30% 为所述过渡区。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述像素开口内的所述发光功能层的厚度均匀性与所述像素开口的面积呈正相关关系。

25 可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述像素开口包括位于所述第一子像素区的第一像素开口、位于所述第二子像素区的第二像素开口和位于所述第三子像素区的第三像素开口，所述第三像素开口的面积大于所述第一像素开口的面积且小于所述第二像素开口的面积；

所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；所述空穴注入层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大，所述空穴传输层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大，所述发光材料层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；

所述空穴注入层在所述第一子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 30nm-40nm；

所述空穴传输层在所述第一子像素区的平均厚度为 20nm-28nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 20nm-27nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 20nm-27nm；

所述发光材料层在所述第一子像素区的平均厚度为 120nm-135nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 80nm-95nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 60nm-72nm。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述第一子像素区的发光效率为 11.5Cd/A-15.6Cd/A，所述第二子像素区的发光效率为 35.1Cd/A-41.2Cd/A，所述第三子像素区的发光效率为 33Cd/A-46Cd/A。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；

所述空穴注入层在所述第一子像素区的平均厚度为 12nm-20nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 6nm-12nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 6nm-12nm；

所述空穴传输层在所述第一子像素区的平均厚度为 21nm-30nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 16nm-26nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 11nm-20nm;

5 所述发光材料层在所述第一子像素区的平均厚度为 87nm-105nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 63nm-78nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 55nm-70nm。

可选地, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 所述第一子像素区的发光效率为 16.8Cd/A-20.3Cd/A, 所述第二子像素区的发光效率为 36.5Cd/A-49.5Cd/A, 所述第三子像素区的发光效率为 32.4Cd/A-47.2Cd/A。

10 可选地, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 还包括: 在所述发光材料层背离所述衬底基板一侧依次设置的电子传输层、电子注入层和第二电极; 其中, 所述电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极分别覆盖全部所述子像素区。

15 可选地, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 在所述第一子像素区和所述第二子像素区, 所述空穴注入层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 15%-17%; 在所述第三子像素区, 所述空穴注入层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 12%-15%;

20 在所述第一子像素区, 所述空穴传输层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 6%-8%; 在所述第二子像素区, 所述空穴传输层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 7%-10%; 在所述第三子像素区, 所述空穴传输层的目  
25 标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 9%-11%;

在所述第一子像素区, 所述发光材料层的目标厚度是所述空穴注入层、

所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 38%-40%；在所述第二子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 30%-32%；在所述第三子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 25%-28%。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，在所述第一子像素区，所述空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 10%-14%；在所述第二子像素区，所述空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 7%-13%；在所述第三子像素区，所述空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 8%-15%；

在所述第一子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 17%-22%；在所述第二子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 18%-25%；在所述第三子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 15%-22%；

在所述第一子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 63%-73%；在所述第二子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 62%-75%；在所述第三子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电

子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 63%-77%。

5 可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述像素界定层包括第一像素隔墙和第二像素隔墙，所述第一像素隔墙的高度大于所述第二像素隔墙的高度，相邻所述第一像素隔墙限定多个所述子像素区，相邻所述第二像素隔墙限定一个所述子像素区；

相邻所述第一像素隔墙限定的多个所述子像素区内设置有相同的所述发光功能层，且所述发光功能层的高度大于所述第二像素隔墙的高度；

相邻所述第一像素隔墙限定的多个所述子像素区构成的整体为长条状，并呈矩阵分布；

10 所述整体的短边沿行方向延伸，同列的全部所述整体内的所述发光功能层材料相同，并通过一次喷墨打印过程形成。

可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述第一像素隔墙包括第一膜层和位于所述第一膜层上的第二膜层，所述第二像素隔墙包括所述第一膜层。

15 可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，同种颜色的至少两个所述子像素区连通；

同列所述子像素区的颜色相同，同列相同颜色的所述子像素区通过第一通道连通，且不同列的同种颜色的所述子像素区通过第二通道连通，不同列的同种颜色的所述子像素区互不相邻。

20 可选地，在本公开实施例提供的上述显示基板中，所述第一通道和所述第二通道是去除两个所述子像素区之间部分或全部所述像素界定层后形成的。

另一方面，本公开实施例提供了一种显示装置，包括上述显示基板。

## 附图说明

25 图1为本公开实施例提供的显示基板的制作方法的流程图；

图2为本公开实施例提供的打印过程中显示基板的结构示意图；

图3为本公开实施例提供的溶液体系的一种示意图；

图4为本公开实施例提供的溶液体系的又一种示意图；

图5为本公开实施例提供的溶液体系的又一种示意图；

图6为本公开实施例提供的显示基板的一种结构示意图；

图7为本公开实施例提供的显示基板的又一种结构示意图；

5 图8为本公开实施例提供的显示基板的又一种结构示意图；

图9为本公开实施例提供的显示基板的又一种结构示意图；

图10为图9中A-A的剖面结构示意图；

图11为图9中B-B的剖面结构示意图；

图12为本公开实施例提供的显示基板的又一种结构示意图；

10 图13为本公开实施例提供的显示基板的又一种结构示意图。

### 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。需要注意的是，附图中各图形的尺寸和形状不反映真实比例，目的只是示意说明本公开内容。并且自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。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它实施例，都属于本公开保护的范

15

20 围。

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。“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。“内”、“外”、“上”、“下”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可

25

能相应地改变。

一般地，在进行 OLED 的喷墨打印工艺之前，需要预先制作像素界定层 (PDL)，以限定墨滴精确的流入指定的 RGB 子像素区，墨滴需要在 RGB 亚像素内充分铺展，且又不溢出。

5           相关技术中 OLED 的喷墨打印工艺正在积极的开发，其中有机湿膜的真空干燥是决定膜厚均匀性的关键工艺，特别是打完墨滴后整个溶剂氛围一致对膜厚均匀性有很大必要。通常不同颜色子像素区的功能层溶剂体系及比例相同，所形成溶液的饱和蒸气压相同。然而，由于 RGB 的每个子像素区的开口率不同及膜厚要求不同，导致 RGB 子像素区打印的墨滴体积很难相同，且  
10           由于微腔相应，目前的各功能膜层的基本厚度均为  $R > G > B$ ，受设备限制，溶液的浓度有限，从而导致在减压干燥 (VCD) 过程中溶剂挥发速率不同，而形成痕迹 (Mura)。如果要保证每个子像素区的墨滴体积相同需要更换每层墨滴的浓度，但墨滴浓度不同导致黏度不同及干燥速率也不同，易造成打印机塞孔问题，工艺难度系数大，也易产生 Mura。因此，相关技术中，在对 RGB  
15           子像素区的墨滴进行冷却干燥的过程中，较难兼容 RGB 三种子像素区内的膜厚均匀性。

为了至少解决相关技术中存在的上述技术问题，本公开实施例提供了一种显示基板的制作方法，如图 1 所示，包括以下步骤：

S101、提供一个衬底基板，该衬底基板包括多个不同颜色的子像素区；

20           S102、在各子像素区打印发光功能层的溶液，其中，不同颜色子像素区内溶液的体积与溶液的饱和蒸汽压呈正相关关系；

S103、对溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的发光功能层。

在本公开实施例提供的上述制作方法中，不同颜色子像素区内溶液的体积与溶液的饱和蒸汽压呈正相关关系，可以使得不同颜色子像素区中不同体  
25           积的溶液干燥速率基本相同，以致不同颜色子像素区中的溶剂完全挥发所用时间基本相同，也就是说，在 VCD 工艺过程中，不同颜色子像素区所处的溶剂氛围相同，不同颜色子像素区内的膜层干燥环境相同，从而降低了 VCD 工

艺的难度，兼容了不同颜色子像素区的膜厚均匀性。

5 可选地，在本公开实施例提供的上述制作方法中，为了便于调控溶液的饱和蒸气压，溶液可以包括互溶的第一溶剂和第二溶剂，第一溶剂的饱和蒸气压小于第二溶剂的饱和蒸气压。在一些实施例中，溶液可以仅包括互溶的第一溶剂和第二溶剂，此时溶液的饱和蒸气压等于第一溶剂的饱和蒸气压与第一溶剂在溶液中的体积占比的乘积、以及第二溶剂的饱和蒸气压与第二溶剂在溶液中的体积占比的乘积的加和。

10 在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，如图 2 所示，子像素区可以包括：多个红色子像素区 R、多个绿色子像素区 G 和多个蓝色子像素区 B；

步骤 S102 在多个子像素区打印发光功能层的溶液，具体可以通过以下方式实现：

15 在多个红色子像素区 R 打印发光功能层的第一溶液（如图 3 所示），在多个绿色子像素区 G 打印发光功能层的第二溶液（如图 4 所示），并在多个蓝色子像素区 B 打印发光功能层的第三溶液（如图 5 所示）；其中，第二溶液的体积大于或等于第三溶液的体积且小于或等于第一溶液的体积，第二溶液的饱和蒸气压大于或等于第三溶液的饱和蒸气压且小于或等于第一溶液的饱和蒸气压。上述条件可以使得发光功能层在红色子像素区 R、绿色子像素区 G 和蓝色子像素区 B 内的膜厚依次递减，从而满足在红色子像素区 R、绿色子像素区 G 和蓝色子像素区 B 内所形成的发光功能层的膜厚与相关技术中的膜厚趋势相同；并且，上述条件还可以使得第一溶液、第二溶液和第三溶液几乎同时挥发掉，从而兼顾红色子像素区 R、绿色子像素区 G 和蓝色子像素区 B 内发光功能层的膜厚均匀性，保证红色子像素区 R、绿色子像素区 G 和蓝色子像素区 B 的有效开口率，提高器件寿命。

25 在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，第一溶液的饱和蒸气压、第二溶液的饱和蒸气压、第三溶液的饱和蒸气压之比可以为  $(2.5-1):(2.5-1):1$ 。示例性地，可以使第一溶剂在第一溶液、第二溶液和第三溶

液中的体积占比依次增大，第二溶剂在第一溶液、第二溶液和第三溶液中的体积占比依次减小，以确保第一溶液、第二溶液和第三溶液的饱和蒸汽压依次降低。如此则可保证在同时进行 VCD 冷却干燥过程中，第一溶液、第二溶液和第三溶液的完全挥发时间大致相同，降低 VCD 的工艺难度，提高膜厚均匀性。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，为确保第一溶液、第二溶液和第三溶液的饱和蒸汽压依次降低，如图 3 至图 5 所示，可以通过以下方式实现：在第一溶液中，第一溶剂 a 的体积占比为 5%-30%，第二溶剂 b 的体积占比为 70%-95%；在第二溶液中，第一溶剂 a 的体积占比为 30%-60%，第二溶剂 b 的体积占比为 40%-70%；在第三溶液中，第一溶剂 a 的体积占比为 60%-95%，第二溶剂 b 体积占比为 5%-40%。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，第一溶剂 a 可以为异丙苯、异丙基甲苯、1,3,5-三甲苯、二甲基苯甲醚和对二乙苯的其中之一或任意组合，第二溶剂 b 可以为氯苯、环己酮、邻二甲苯的其中之一或任意组合。当然，在具体实施时，第一溶剂 a 与第二溶剂 b 还可以选用本领域技术人员公知的其他互溶且对发光功能层的材料具有良好溶解性的溶剂，在此不做具体限定。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，为兼顾各子像素区内的膜厚均匀性，如图 2 所示，发光功能层可以为空穴注入层 HIL 或发光材料层 EML，第二溶液的体积可以大于第三溶液的体积且可以小于第一溶液的体积；在另一些实施例中，发光功能层还可以为空穴传输层 HTL，第二溶液的体积可以大于或等于第三溶液的体积且可以小于或等于第一溶液的体积。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，为匹配各子像素区内的发光效率，发光功能层为空穴注入层 HIL 或空穴传输层 HTL 时，第一溶液的浓度、第二溶液的浓度、以及第三溶液的浓度可以相同；发光功能层为发光材料层 EML 时，第一溶液的浓度可以大于或等于第三溶液的浓度

且可以小于或等于第二溶液的浓度。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在执行步骤 S101 提供一个衬底基板之后，且在执行步骤 S102 在各子像素区打印发光功能层的溶液之前，如图 6 所示，还可以执行以下步骤：

5           在衬底基板 PI 上形成像素界定层 PDL，该像素界定层 PDL 在红色子像素区 R 具有第一像素开口 K1、在绿色子像素区 G 具有第二像素开口 K2、且在蓝色子像素区 B 具有第三像素开口 K3；第三像素开口 K3 的面积可以小于第二像素开口 K2 的面积且可以大于第一像素开口 K1 的面积。开口大小不同的像素界定层 PDL，可以限定溶液精确地流入 RGB 子像素区。

10           在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，多个绿色子像素区 G 包括：多个第一类绿色子像素区 G1 和多个第二类绿色子像素区 G2；第一类绿色子像素区 G1 对应第二像素开口 K2 的面积大于第二类绿色子像素区 G2 对应第二像素开口 K2 的面积；第一类绿色子像素区 G1 对应第二溶液的饱和蒸气压小于第二类绿色子像素区 G2 对应第二溶液的饱和蒸气压。这样  
15           可以使得第一类绿色子像素区 G1 的第二溶液与第二类绿色子像素区 G2 的第二溶液几乎同时挥发掉，从而保证了第一类绿色子像素区 G1 与第二类绿色子像素区 G2 的膜厚均匀性。

          在一些实施例中，为了减小各子像素区的膜厚均匀性差异，第一溶液的饱和蒸气压、第一类绿色子像素区对应第二溶液的饱和蒸气压、第二类绿色子像素区对应第二溶液的饱和蒸气压、第三溶液的饱和蒸气压之比可以为  
20           1.746:1.404:1.378:1。

          在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在执行步骤 S101 提供一个衬底基板之后，且在执行上述步骤在衬底基板 PI 上形成像素界定层 PDL 之前，如图 6 所示，还可以执行以下步骤：

25           在多个子像素区形成多个第一电极 Anode。

          在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述制作方法中，在执行步骤 S103 对溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的发光功能层之后，还可以执行以

下步骤:

在发光功能层(具体可以为发光材料层 EML)上依次形成电子传输层 ETL、电子注入层 EIL 和第二电极 Cathode。

5 基于同一发明构思,本公开实施例还提供了一显示基板,由于该显示基板解决问题的原理与上述制作方法解决问题的原理相似,因此,本公开实施例提供的该显示基板的实施可以参见本公开实施例提供的上述制作方法的实施,重复之处不再赘述。

在一些实施例中,如图 6 至图 9 所示,本公开实施例提供的上述显示基板可以包括:

10 衬底基板 PI,该衬底基板 PI 具有多个不同发光颜色的子像素区 P;

像素界定层 PDL,位于衬底基板 PI 之上,该像素界定层 PDL 在各子像素区具有像素开口 K;

15 发光功能层 EL,位于像素界定层 PDL 背离衬底基板 PI 的一侧,发光功能层 EL 至少部分位于像素开口 K 内,该发光功能层 EL 可以包括远离像素界定层 PDL 的中心区 d、与像素界定层 PDL 接触的攀爬区 f、以及位于中心区 d 与攀爬区 f 之间的过渡区 e;

20 在垂直于衬底基板 PI 的方向上,发光功能层 EL 在中心区 d 的厚度 h1 与发光功能层 EL 的目标厚度之差可以小于或等于 5nm、在过渡区 e 的厚度 h2 与发光功能层 EL 的目标厚度之差可以大于 5nm 且小于或等于 20nm、在攀爬区 f 的厚度 h3 与发光功能层 EL 的目标厚度之差可以大于 20nm。

需要说明的是,在本公开中,发光功能层 EL 的目标厚度具体指发光功能层 EL 的设计厚度,中心区 d 的厚度 h1、过渡区 e 的厚度 h2 和攀爬区 f 的厚度 h3 均是指各区在产品中的实际厚度。

25 以 55inch 4K 底发射显示器件为例,其中该底发射显示器件在制作像素界定层 PDL 之前所形成的第一电极 Anode 的厚度为 70nm。

具体地,在蓝色子像素区 B 内,空穴注入层 HIL 的目标厚度为 30nm,中心区 d 的厚度为 30nm-35nm,过渡区 e 的厚度为 35-50nm,过渡区 c 的厚度大

于或等于 50nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 20nm, 中心区 d 的厚度为 20nm-25nm, 过渡区 e 的厚度为 25nm-40nm, 攀爬区 f 的厚度大于 40nm; 蓝色发光材料层 B-EML 的目标厚度为 60nm, 中心区 d 的厚度为 60nm-65nm, 过渡区 e 的厚度为 65nm-80nm, 攀爬区 f 的厚度大于 80nm。

5 在绿色子像素区 G 内, 空穴注入层 HIL 的目标厚度为 40nm, 中心区 d 的厚度为 40nm-45nm, 过渡区 e 的厚度为 45-60nm, 过渡区 c 的厚度大于或等于 60nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 20nm, 中心区 d 的厚度为 20nm-25nm, 过渡区 e 的厚度为 25nm-40nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 40nm; 绿色发光材料层 G-EML 的目标厚度为 80nm, 中心区 d 的厚度 80nm-85nm, 过渡区 e  
10 的厚度为 85nm-100nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 100nm。

在红色子像素区 R 内, 空穴注入层 HIL 的目标厚度为 40nm, 中心区 d 的厚度为 40nm-45nm, 过渡区 e 的厚度为 45-60nm, 过渡区 c 的厚度大于或等于 60nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 20nm, 中心区 d 的厚度为 20nm-25nm, 过渡区 e 的厚度为 25nm-40nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 40nm; 红色发光  
15 材料层 R-EML 的目标厚度为 120nm, 中心区 d 的厚度为 120nm-125nm, 过渡区 e 的厚度为 125nm-140nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 140nm。

以 55ich 8K 底发射显示器件为例, 其中该底发射显示器件在制作像素界定层 PDL 之前所形成的第一电极 Anode 的厚度为 15nm。

具体地, 在蓝色子像素区 B 内, 空穴注入层 HIL 的目标厚度为 6nm, 中心区 d 的厚度为 6nm-11nm, 过渡区 e 的厚度为 11-26nm, 过渡区 c 的厚度大于或等于 26nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 11nm, 中心区 d 的厚度为 11nm-16nm, 过渡区 e 的厚度为 16nm-31nm, 攀爬区 f 的厚度大于 31nm; 蓝色发光材料层 B-EML 的目标厚度为 55nm, 中心区 d 的厚度为 55nm-60nm, 过渡区 e 的厚度为 60nm-75nm, 攀爬区 f 的厚度大于 75nm。

25 在绿色子像素区 G 内, 空穴注入层 HIL 的目标厚度为 6nm, 中心区 d 的厚度为 6nm-11nm, 过渡区 e 的厚度为 11-26nm, 过渡区 c 的厚度大于或等于 26nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 16nm, 中心区 d 的厚度为 16nm-21nm,

过渡区 e 的厚度为 21nm-36nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 36nm; 绿色发光材料层 G-EML 的目标厚度为 63nm, 中心区 d 的厚度为 63nm-68nm, 过渡区 e 的厚度为 68nm-83nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 83nm。

5 在红色子像素区 R 内, 空穴注入层 HIL 的目标厚度为 12nm, 中心区 d 的厚度为 12nm-17nm, 过渡区 e 的厚度为 17-32nm, 过渡区 c 的厚度大于或等于 32nm; 空穴传输层 HTL 的目标厚度为 21nm, 中心区 d 的厚度为 21nm-26nm, 过渡区 e 的厚度为 26nm-41nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 41nm; 红色发光材料层 R-EML 的目标厚度为 87nm, 中心区 d 的厚度为 87nm-92nm, 过渡区 e 的厚度为 92nm-107nm, 攀爬区 f 的厚度大于或等于 107nm。

10 在一些实施例中, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 从发光功能层 EL 的中心向外辐射与像素开口 K 形状轮廓大致相同的整个投影面积的 70%-90% 可以为中心区 a, 覆盖像素界定层 PDL 与像素开口 K 形状轮廓大致相同的整个投影面积的 0-5% 可以为攀爬区 f, 在攀爬区 f 与中心区 a 之间与像素开口 K 形状轮廓大致相同的整个投影面积的 5%-30% 可以为过渡区 e。换言之, 中心区 d 占发光功能层 EL 的面积比例可达 70%-90%, 攀爬区 f 仅占发光功能层 EL 的面积的 0%-5%, 中心区 d 与攀爬区 f 之间的过渡区 e 占发光功能层 EL 的面积比例为 5%-30%。

20 在一些实施例中, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 像素开口 K 内的发光功能层 EL 的厚度均匀性可以与像素开口 K 的面积呈正相关关系。换言之, 像素开口 K 的面积越大, 发光功能层 EL 的厚度均匀性越好。

25 在一些实施例中, 在本公开实施例提供的上述显示基板中, 如图 6 所示, 子像素区可以包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区, 像素开口 K 包括位于第一子像素区的第一像素开口 K1、位于第二子像素区的第二像素开口 K2 和位于第三子像素区的第三像素开口 K3, 第三像素开口 K3 的面积可以大于第一像素开口 K1 的面积且小于第二像素开口 K2 的面积;

发光功能层 EL 可以包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL 和发光材料层 EML; 空穴注入层 HIL 在第一像素开口 K1 内、第三像素开口 K3 内、第

二像素开口 K2 内的厚度均匀性依次增大，空穴传输层 HTL 在第一像素开口 K1 内、第三像素开口 K3 内、第二像素开口 K2 内的厚度均匀性依次增大，发光材料层 EML 在第一像素开口 K1 内、第三像素开口 K3 内、第二像素开口 K2 内的厚度均匀性依次增大。

5 在一些实施例中，第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区可以依次为红色子像素区 R、绿色子像素区 G 和蓝色子像素区 B。以 55inch 4K 底发射产品说明，其中绿色子像素区 G 的开口率（相当于像素开口的面积与子像素区的面积之比）> 蓝色子像素区 B 的开口率 > 红色子像素区 R 的开口率，  
10 在一些实施例中，绿色子像素区 G 的开口率为 23.6%、蓝色像素区 B 的开口率为 20.5%、红色子像素区 R 的开口率为 19.8%。在上述条件下，空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL 和发光材料层 EML 的形貌趋势基本相同，其中空穴注入层 HIL 的形貌决定了空穴传输层 HTL 和发光材料层 EML 的形貌，以 HIL 的形貌说明，在像素开口 K 的长边 g 和短边 h（如图 8 所示）方向上的攀爬趋势（即 U 型上升趋势）分别为绿色子像素区 G > 蓝色子像素区 B > 红色子  
15 像素区 R。在一些实施例中，绿色子像素区 G 中 HIL、HTL、EML 的膜厚均匀性依次为 76.2%、80%、86.2%，蓝色子像素区 B 中 HIL、HTL、EML 的膜厚均匀性依次为 74.2%、78.6、82.2%，红色子像素区 R 中 HIL、HTL、EML 的膜厚均匀性依次为 71.6%、74.1%、80.5%。

需要说明的是，在本公开中膜厚的均匀性等于膜层的中心区 d 的面积占  
20 发光功能层 EL 的面积百分比。

在一些实施例中，本公开提供的显示基板可应用于 55inch 4K 的底发射型显示器件，其中第一电极 Anode 的厚度为 70nm，空穴注入层 HIL 在第一子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在第二子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在第三子像素区的平均厚度为 30nm-40nm；空穴传输层 HTL 在第一子像素区的平均厚度为 20nm-28nm、在第二子像素区的平均厚度为 20nm-27nm、在第三子像素区的平均厚度为 20nm-27nm；发光材料层 EML 在第一子像素区的平均厚度为 120nm-135nm、在第二子像素区的平均厚度为 80nm-95nm、在第三  
25

子像素区的平均厚度为 60nm-72nm；第一子像素区的发光效率为 11.5Cd/A-15.6Cd/A，第二子像素区的发光效率为 35.1Cd/A-41.2Cd/A，第三子像素区的发光效率为 33Cd/A-46Cd/A。

需要说明的是，在本公开中膜层的平均厚度等于子像素区内中心区 d、过渡区 e 和攀爬区 f 三者的加权平均值。

在一些实施例中，显示基板可应用于 55inch 8K 底发射显示器件，第一电极 Anode 的厚度为 15nm，空穴注入层 HIL 在第一子像素区的平均厚度可以为 12nm-20nm、在第二子像素区的平均厚度可以为 6nm-12nm、在第三子像素区的平均厚度可以为 6nm-12nm；空穴传输层在第一子像素区的平均厚度为 21nm-30nm、在第二子像素区的平均厚度为 16nm-26nm、在第三子像素区的平均厚度为 11nm-20nm；发光材料层在第一子像素区的平均厚度为 87nm-105nm、在第二子像素区的平均厚度为 63nm-78nm、在第三子像素区的平均厚度为 55nm-70nm；第一子像素区的发光效率为 16.8Cd/A-20.3Cd/A，第二子像素区的发光效率为 36.5Cd/A-49.5Cd/A，第三子像素区的发光效率为 32.4Cd/A-47.2Cd/A。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，如图 6 所示，还可以包括：在发光材料层 EML 背离衬底基板 PI 一侧依次设置的电子传输层 ETL、电子注入层 EIL 和第二电极 Cathode；其中，电子传输层 ETL、电子注入层 EIL 和第二电极 Cathode 分别覆盖全部子像素区，即电子传输层 ETL、电子注入层 EIL 和第二电极 Cathode 三者均是整面设置。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，为了匹配各子像素区的发光效率，在应用于 55inch 4K 的底发射型显示器件时，第一电极 Anode 的厚度可以设置为 70nm，在第一子像素区和第二子像素区，空穴注入层 HIL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 15%-17%；在第三子像素区，空穴注入层 HIL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 12%-15%；

在第一子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 6%-8%；在第二子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 7%-10%；在第三子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 9%-11%；

在第一子像素区，发光材料层 EML 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 38%-40%；在第二子像素区，发光材料层 EML 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 30%-32%；在第三子像素区，发光材料层 EML 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 25%-28%。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，为了匹配各子像素区的发光效率，在将该显示基板应用于 55inch 8K 的顶发射型显示器件时，第一电极 Anode 的厚度可以设置为 15nm，在第一子像素区，空穴注入层 HIL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 10%-14%；在第二子像素区，空穴注入层 HIL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 7%-13%；在第三子像素区，空穴注入层 HIL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 8%-15%；

在第一子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 17%-22%；在第二子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是

空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 18%-25%；在第三子像素区，空穴传输层 HTL 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 15%-22%；

5 在第一子像素区，发光材料层 EML 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 63%-73%；在第二子像素区，发光材料层 EML 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 62%-75%；在第三子像素区，发光材料层 EML  
10 的目标厚度可以是空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光材料层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 的厚度之和的 63%-77%。

在一些实施例中，本公开的第一子像素区可以为红色子像素区 R，第二子像素区可以为绿色子像素区 G，第三子像素区可以为蓝色子像素区 B。

15 在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，如图 9 和图 10 所示，像素界定层 PDL 可以包括第一像素隔墙 PDL1 和第二像素隔墙 PDL2，第一像素隔墙 PDL1 的高度可以大于第二像素隔墙 PDL2 的高度，相邻第一像素隔墙 PDL1 限定多个子像素区 P，相邻第二像素隔墙 PDL2 限定一个子像素区 P；

20 相邻第一像素隔墙 PDL1 限定的多个子像素区 P 内设置有相同的发光功能层 EL，且发光功能层 EL 的高度大于第二像素隔墙 PDL2 的高度；

相邻第一像素隔墙 PDL1 限定的多个子像素区 P 构成的整体 P' 为长条状，并呈矩阵分布；

整体 P' 的短边沿行方向延伸，同列的全部整体 P' 内的发光功能层 EL 材料相同，并通过一次喷墨打印过程形成。

25 具备上述结构的显示基板，能够保证子像素区内的显示膜层膜厚均一性较好。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，如图 11 所示，

第一像素隔墙 PDL1 可以包括第一膜层 n 和位于第一膜层 n 上的第二膜层 m，第二像素隔墙 PDL2 可以包括第一膜层 n，这样设置，可以使得第一像素隔墙 PDL1 和第二像素隔墙 PDL2 的高度差为第二膜层 m 的厚度。

5 在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，如图 12 和图 13 所示，同种颜色的至少两个子像素区 P 可以连通；

同列子像素区 P 的颜色相同，同列相同颜色的子像素区 P 通过第一通道 T1 连通，且不同列的同种颜色的子像素区 P 通过第二通道 T2 连通，不同列的同种颜色的子像素区 P 互不相邻。

10 通过设置至少两个子像素区 P 连通，增加了溶液的流动性，因此在子像素区 P 内更易形成厚度均匀的膜层。

在一些实施例中，在本公开实施例提供的上述显示基板中，如图 12 和图 13 所示，第一通道 T1 和第二通道 T2 是去除两个子像素区 P 之间部分或全部像素界定层 PDL 后形成的。即第一通道 T1 和第二通道 T2 的宽度可以小于或等于子像素区 P 的宽度。

15 基于同一发明构思，本公开实施例还提供了一种显示装置，包括本公开实施例提供的上述显示基板。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示基板解决问题的原理相似，因此，本公开实施例提供的该显示装置的实施可以参见本公开实施例提供的上述显示基板的实施，重复之处不再赘述。

20 在一些实施例中，该显示装置可以为：手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、智能手表、健身腕带、个人数字助理等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置包括但不限于：射频单元、网络模块、音频输出单元、输入单元、传感器、显示单元、用户输入单元、接口单元、存储器、处理器、以及电源等部件。本领域技术人员可以理解，上述显示装置的结构并不构成对显示装置的限定，显示装置可以包括上述更  
25 多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。另外，本公开实施例提供的上述显示装置可以适用于有机电致发光显示（OLED）、也适用于量子点显示（QLED）等具有驱动电路的显示技术中，在此不做限定。

显然，本领域的技术人员可以对本公开实施例进行各种改动和变型而不脱离本公开实施例的精神和范围。这样，倘若本公开实施例的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

## 权利要求

1、一种显示基板的制作方法，其中，包括：

提供一个衬底基板，所述衬底基板包括多个不同颜色的子像素区；

在各所述子像素区打印发光功能层的溶液，其中，不同颜色所述子像素区内所述溶液的体积与所述溶液的饱和蒸汽压呈正相关关系；

对所述溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的所述发光功能层。

2、如权利要求 1 所述的制作方法，其中，所述溶液包括互溶的第一溶剂和第二溶剂，所述第一溶剂的饱和蒸气压小于所述第二溶剂的饱和蒸气压。

3、如权利要求 2 所述的制作方法，其中，所述子像素区包括：多个红色子像素区、多个绿色子像素区和多个蓝色子像素区；

在所述多个子像素区打印发光功能层的溶液，具体包括：

在所述多个红色子像素区打印所述发光功能层的第一溶液，在所述多个绿色子像素区打印所述发光功能层的第二溶液，并在所述多个蓝色子像素区打印所述发光功能层的第三溶液；其中，所述第二溶液的体积大于或等于所述第三溶液的体积且小于或等于所述第一溶液的体积，所述第二溶液的饱和蒸气压大于或等于所述第三溶液的饱和蒸气压且小于或等于所述第一溶液的饱和蒸气压。

4、如权利要求 3 所述的制作方法，其中，所述第一溶液的饱和蒸气压、所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第三溶液的饱和蒸气压之比为  $(2.5-1):(2.5-1):1$ 。

5、如权利要求 3 或 4 所述的制作方法，其中，所述第一溶剂在所述第一溶液、所述第二溶液和所述第三溶液中的体积占比依次增大，所述第二溶剂在所述第一溶液、所述第二溶液和所述第三溶液中的体积占比依次减小。

6、如权利要求 5 所述的制作方法，其中，在所述第一溶液中，所述第一溶剂的体积占比为 5%-30%，所述第二溶剂的体积占比为 70%-95%；

在所述第二溶液中，所述第一溶剂的体积占比为 30%-60%，所述第二溶

剂的体积占比为 40%-70%;

在所述第三溶液中, 所述第一溶剂的体积占比为 60%-95%, 所述第二溶剂的体积占比为 5%-40%。

7、如权利要求 6 所述的制作方法, 其中, 所述第一溶剂为异丙苯、异丙基甲苯、1,3,5-三甲苯、二甲基苯甲醚和对二乙苯的其中之一或任意组合, 所述第二溶剂为氯苯、环己酮、邻二甲苯的其中之一或任意组合。

8、如权利要求 5 所述的制作方法, 其中, 所述发光功能层为空穴注入层或发光材料层, 所述第二溶液的体积大于所述第三溶液的体积且小于所述第一溶液的体积; 所述发光功能层为空穴传输层, 所述第二溶液的体积大于或等于所述第三溶液的体积且小于或等于所述第一溶液的体积。

9、如权利要求 8 所述的制作方法, 其中, 所述发光功能层为所述空穴注入层或所述空穴传输层, 所述第一溶液的浓度、所述第二溶液的浓度、以及所述第三溶液的浓度相同; 所述发光功能层为所述发光材料层, 所述第一溶液的浓度大于或等于所述第三溶液的浓度且小于或等于所述第二溶液的浓度。

10、如权利要求 3 或 4 所述的制作方法, 其中, 在提供一个衬底基板之后, 且在所述多个子像素区同时打印发光功能层的溶液之前, 还包括:

在所述衬底基板上形成像素界定层, 所述像素界定层在所述红色子像素区具有第一像素开口、在所述绿色子像素区具有第二像素开口、且在所述蓝色子像素区具有第三像素开口;

所述第三像素开口的面积小于所述第二像素开口的面积且大于所述第一像素开口的面积。

11、如权利要求 10 所述的制作方法, 其中, 所述多个绿色子像素区包括: 多个第一类绿色子像素区和多个第二类绿色子像素区;

所述第一类绿色子像素区对应所述第二像素开口的面积大于所述第二类绿色子像素区对应所述第二像素开口的面积;

所述第一类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压小于所述第二类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压。

12、如权利要求 11 所述的制作方法，其中，所述第一溶液的饱和蒸气压、所述第一类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第二类绿色子像素区对应所述第二溶液的饱和蒸气压、所述第三溶液的饱和蒸气压之比为 1.746:1.404:1.378:1。

5 13、如权利要求 10 所述的制作方法，其中，在提供一个衬底基板之后，且在所述衬底基板上形成像素界定层之前，还包括：

在所述多个子像素区形成多个第一电极。

14、如权利要求 1 所述的制作方法，其中，在对所述溶液进行真空干燥，形成膜厚均匀的所述发光功能层之后，还包括：

10 在所述发光功能层上依次形成电子传输层、电子注入层和第二电极。

15、一种显示基板，其中，包括：

衬底基板，所述衬底基板具有多个不同发光颜色的子像素区；

像素界定层，位于所述衬底基板之上，所述像素界定层在各所述子像素区具有像素开口；

15 发光功能层，位于所述像素界定层背离所述衬底基板的一侧，所述发光功能层至少部分位于所述像素开口内，所述发光功能层包括远离所述像素界定层的中心区、与所述像素界定层接触的攀爬区、以及位于所述中心区与所述攀爬区之间的过渡区；

20 在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述发光功能层在所述中心区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差小于或等于 5nm、在所述过渡区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差大于 5nm 且小于或等于 20nm、在所述攀爬区的厚度与所述发光功能层的目标厚度之差大于 20nm。

25 16、如权利要求 15 所述的显示基板，其中，从所述发光功能层的中心向外辐射与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 70%-90%为所述中心区，覆盖所述像素界定层与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 0-5%为所述攀爬区，在所述攀爬区与所述中心区之间与所述像素开口形状轮廓大致相同的整个投影面积的 5%-30%为所述过渡区。

17、如权利要求 15 所述的显示基板，其中，所述像素开口内的所述发光功能层的厚度均匀性与所述像素开口的面积呈正相关关系。

18、如权利要求 17 所述的显示基板，其中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述像素开口包括位于所述第一子像素区的第一像素开口、位于所述第二子像素区的第二像素开口和位于所述第三子像素区的第三像素开口，所述第三像素开口的面积大于所述第一像素开口的面积且小于所述第二像素开口的面积；

所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；所述空穴注入层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大，所述空穴传输层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大，所述发光材料层在所述第一像素开口内、所述第三像素开口内、所述第二像素开口内的厚度均匀性依次增大。

19、如权利要求 15 所述的显示基板，其中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；

所述空穴注入层在所述第一子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 40nm-50nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 30nm-40nm；

所述空穴传输层在所述第一子像素区的平均厚度为 20nm-28nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 20nm-27nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 20nm-27nm；

所述发光材料层在所述第一子像素区的平均厚度为 120nm-135nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 80nm-95nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 60nm-72nm。

20、如权利要求 19 所述的显示基板，其中，所述第一子像素区的发光效率为 11.5Cd/A-15.6Cd/A，所述第二子像素区的发光效率为 35.1Cd/A-41.2Cd/A，

所述第三子像素区的发光效率为 33Cd/A-46Cd/A。

21、如权利要求 15 所述的显示基板，其中，所述子像素区包括第一子像素区、第二子像素区和第三子像素区，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层；

5 所述空穴注入层在所述第一子像素区的平均厚度为 12nm-20nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 6nm-12nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 6nm-12nm；

10 所述空穴传输层在所述第一子像素区的平均厚度为 21nm-30nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 16nm-26nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 11nm-20nm；

所述发光材料层在所述第一子像素区的平均厚度为 87nm-105nm、在所述第二子像素区的平均厚度为 63nm-78nm、在所述第三子像素区的平均厚度为 55nm-70nm。

15 22、如权利要求 21 所述的显示基板，其中，所述第一子像素区的发光效率为 16.8Cd/A-20.3Cd/A，所述第二子像素区的发光效率为 36.5Cd/A-49.5Cd/A，所述第三子像素区的发光效率为 32.4Cd/A-47.2Cd/A。

20 23、如权利要求 18-22 任一项所述的显示基板，其中，还包括：在所述发光材料层背离所述衬底基板一侧依次设置的电子传输层、电子注入层和第二电极；其中，所述电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极分别覆盖全部所述子像素区。

25 24、如权利要求 23 所述的显示基板，其中，在所述第一子像素区和所述第二子像素区，所述空穴注入层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 15%-17%；在所述第三子像素区，所述空穴注入层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 12%-15%；

在所述第一子像素区，所述空穴传输层的目标厚度是所述空穴注入层、

所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 6%-8%；在所述第二子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 7%-10%；在所述第三子像素区，所述空穴传输层的目  
5 标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 9%-11%；

在所述第一子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 38%-40%；在所述第二子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述  
10 电子注入层的厚度之和的 30%-32%；在所述第三子像素区，所述发光材料层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 25%-28%。

25、如权利要求 23 所述的显示基板，其中，在所述第一子像素区，所述  
15 空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 10%-14%；在所述第二子像素区，所述空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 7%-13%；在所述第三子像素区，所述空穴注入层的厚度是所述空穴注入层、所述  
20 空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 8%-15%；

在所述第一子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 17%-22%；在所述第二子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述  
25 电子注入层的厚度之和的 18%-25%；在所述第三子像素区，所述空穴传输层的厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电

子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 15%-22%;

在所述第一子像素区, 所述发光材料层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 63%-73%; 在所述第二子像素区, 所述发光材料层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 62%-75%; 在所述第三子像素区, 所述发光材料层的目标厚度是所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述发光材料层、所述电子传输层和所述电子注入层的厚度之和的 63%-77%。

26、如权利要求 15 所述的显示基板, 其中, 所述像素界定层包括第一像素隔墙和第二像素隔墙, 所述第一像素隔墙的高度大于所述第二像素隔墙的高度, 相邻所述第一像素隔墙限定多个所述子像素区, 相邻所述第二像素隔墙限定一个所述子像素区;

相邻所述第一像素隔墙限定的多个所述子像素区内设置有相同的所述发光功能层, 且所述发光功能层的高度大于所述第二像素隔墙的高度;

15 相邻所述第一像素隔墙限定的多个所述子像素区构成的整体为长条状, 并呈矩阵分布;

所述整体的短边沿行方向延伸, 同列的全部所述整体内的所述发光功能层材料相同, 并通过一次喷墨打印过程形成。

27、如权利要求 26 所述的显示基板, 其中, 所述第一像素隔墙包括第一膜层和位于所述第一膜层上的第二膜层, 所述第二像素隔墙包括所述第一膜层。

28、如权利要求 15 所述的显示基板, 其中, 同种颜色的至少两个所述子像素区连通;

25 同列所述子像素区的颜色相同, 同列相同颜色的所述子像素区通过第一通道连通, 且不同列的同种颜色的所述子像素区通过第二通道连通, 不同列的同种颜色的所述子像素区互不相邻。

29、如权利要求 28 所述的显示基板, 其中, 所述第一通道和所述第二通

道是去除两个所述子像素区之间部分或全部所述像素界定层后形成的。

30、一种显示装置,其中,包括如权利要求 15-29 任一项所述的显示基板。

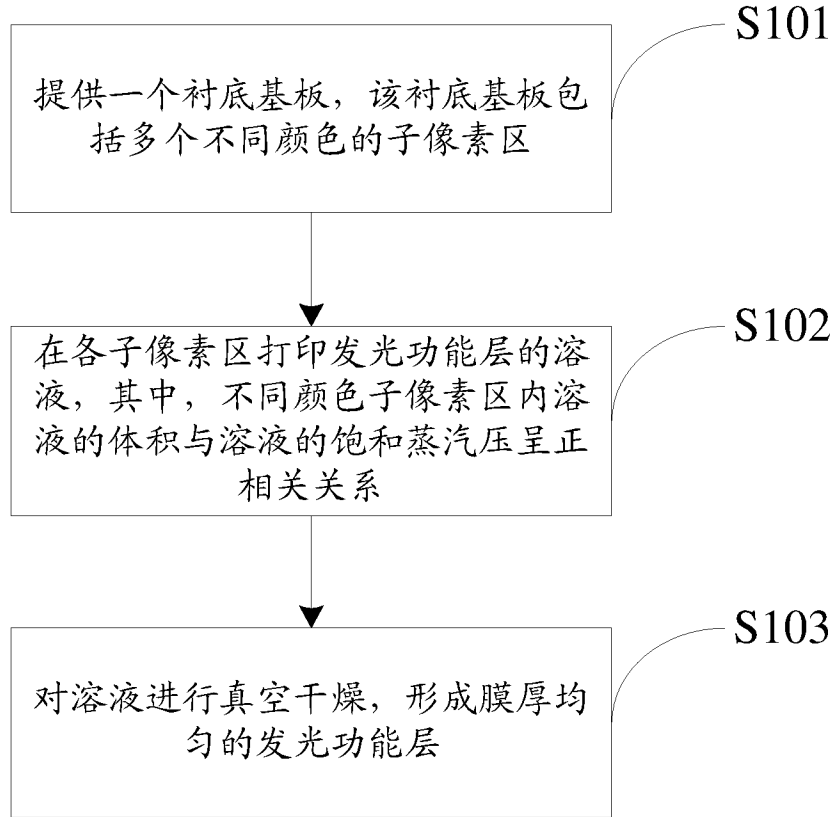


图 1

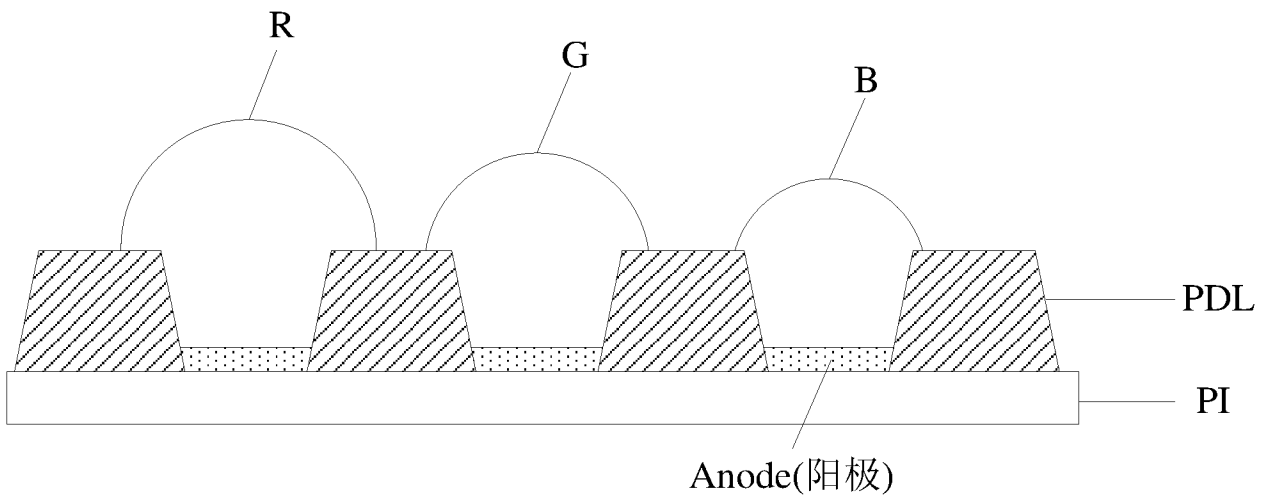


图 2

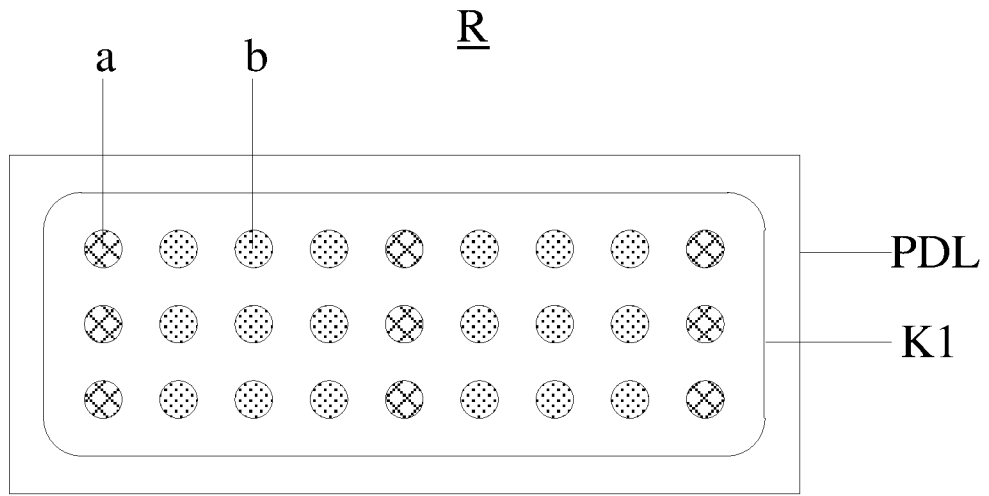


图 3

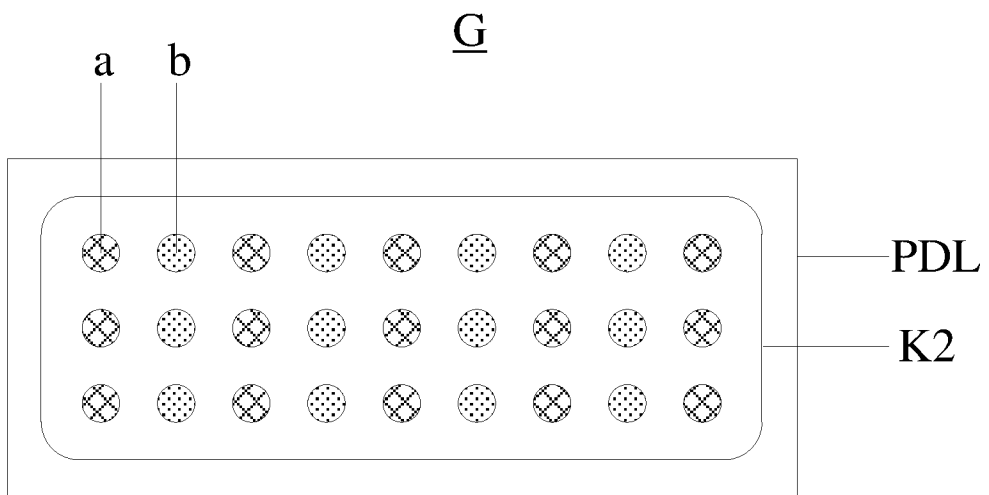


图 4

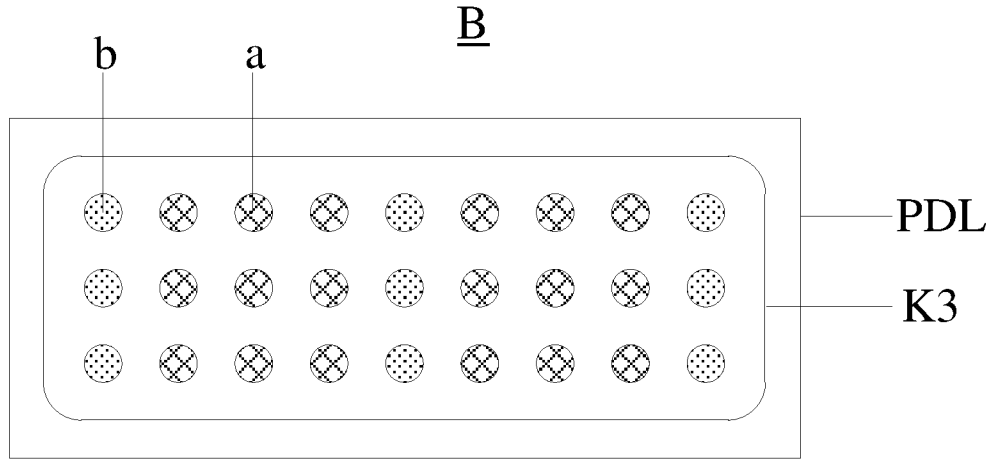


图 5

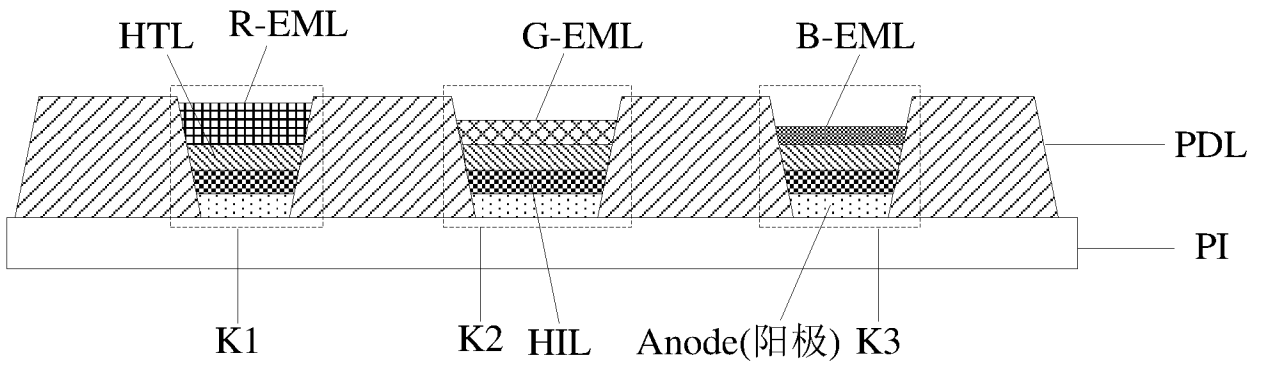


图 6

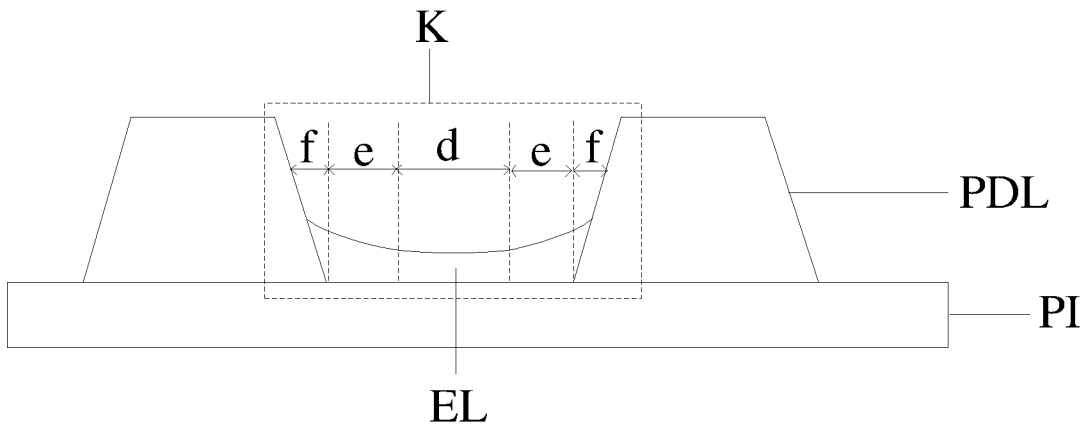


图 7

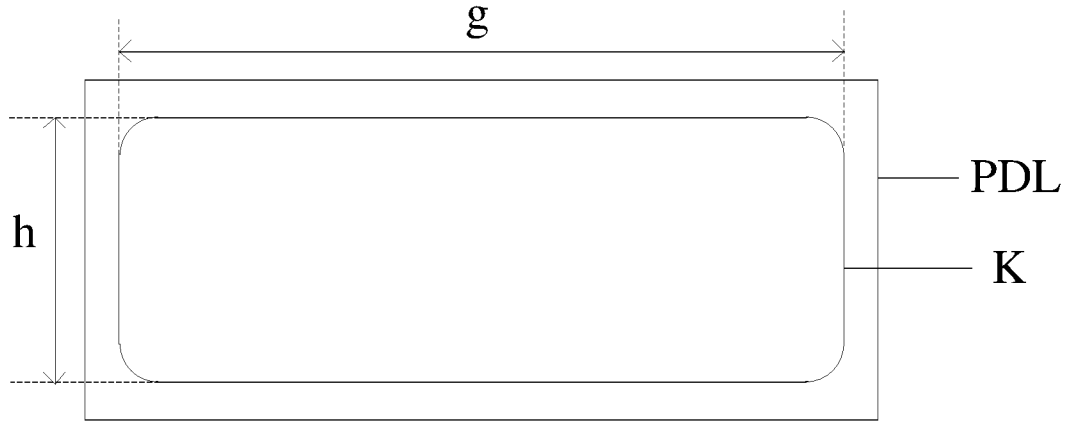


图 8

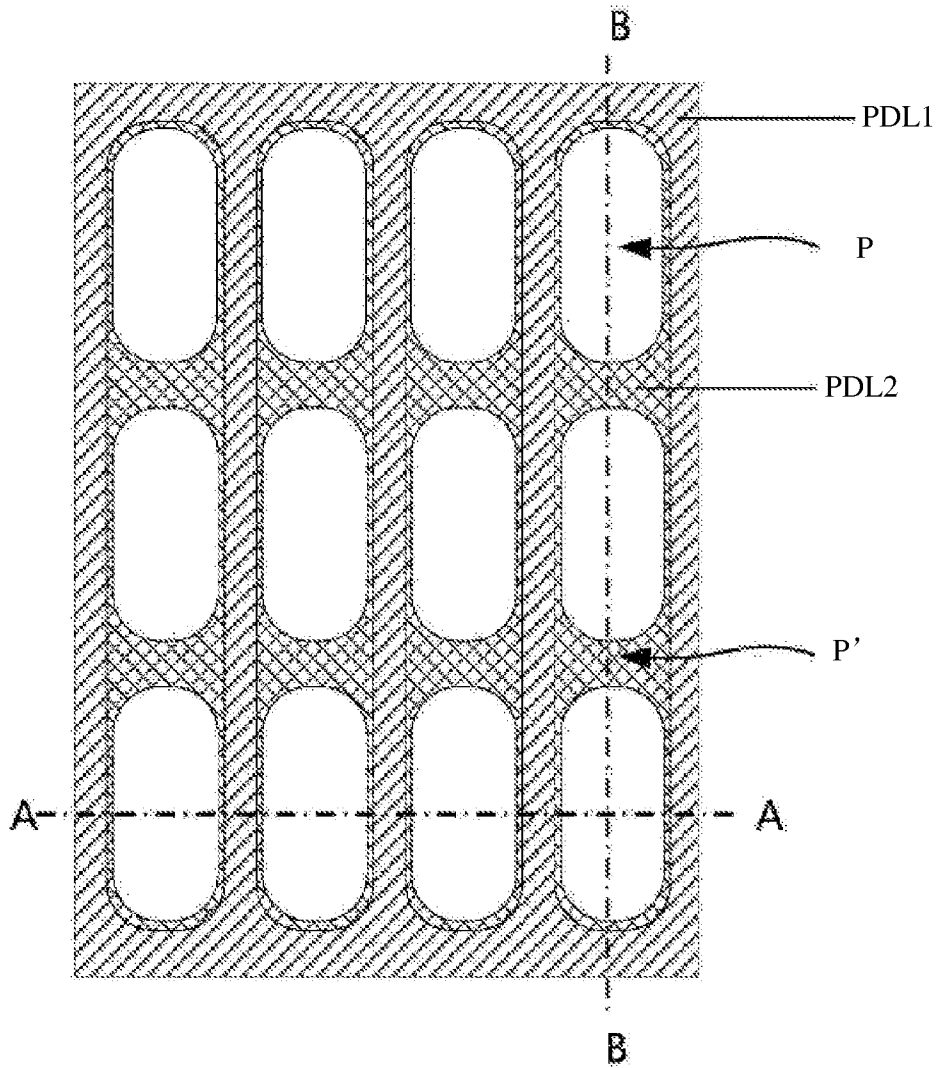


图 9

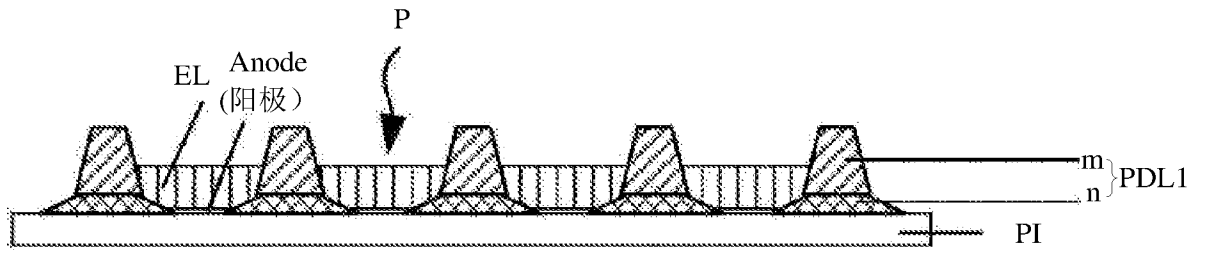


图 10

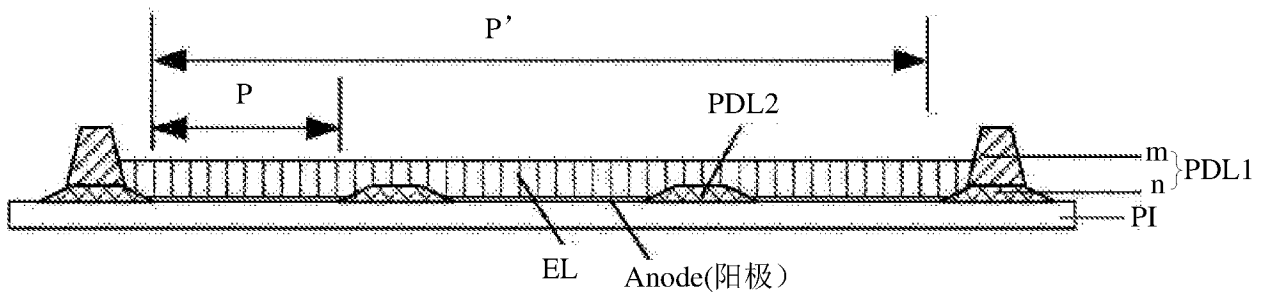


图 11

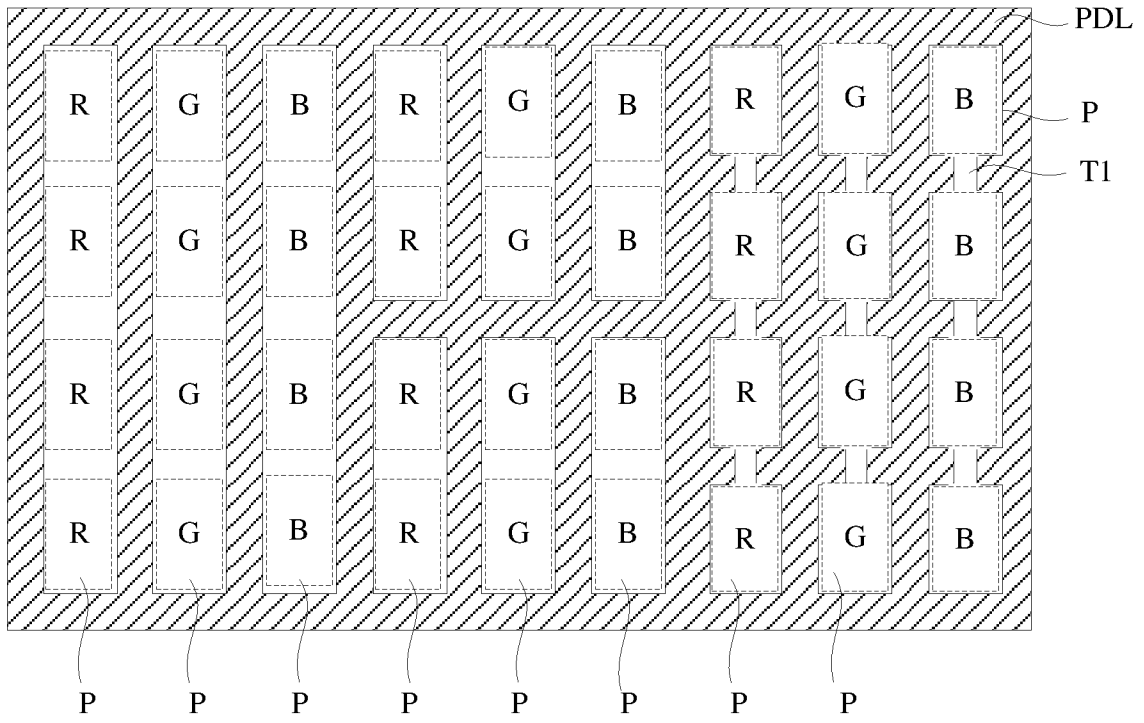


图 12

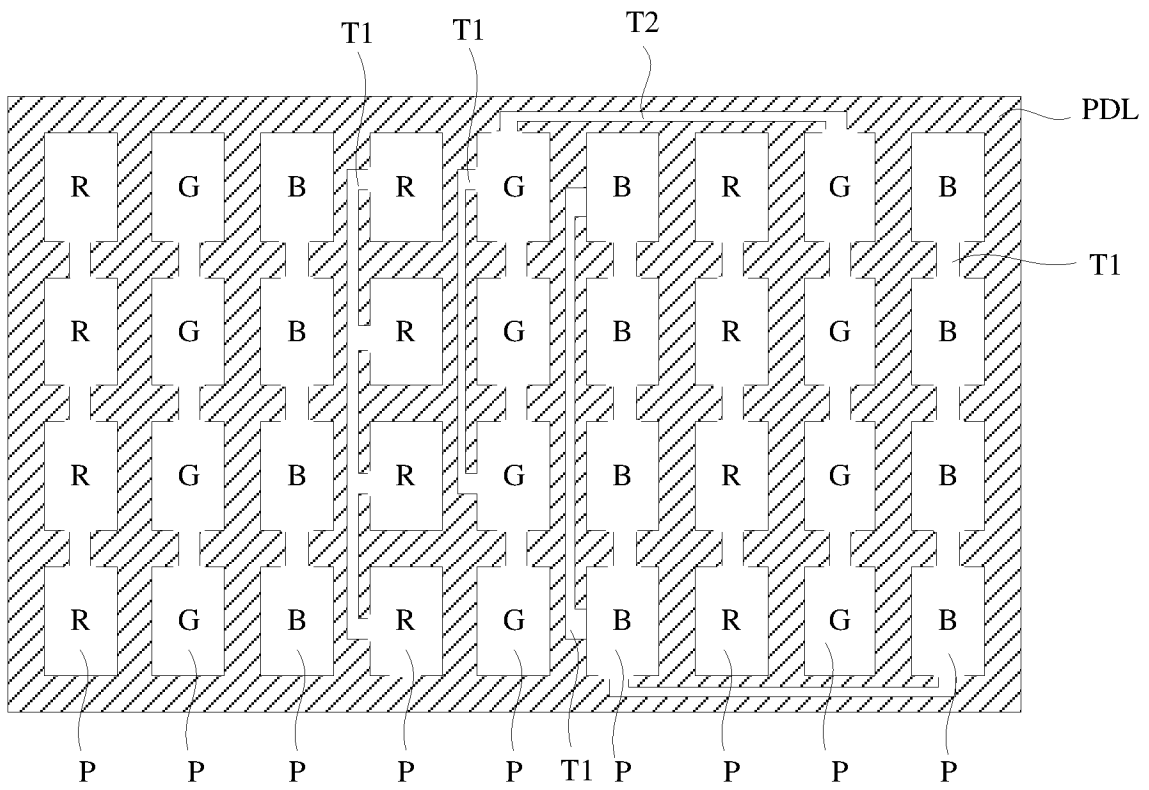


图 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/125518

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 京东方, 显示, 发光, 打印, 印刷, 像素, 蒸气压, 蒸汽压, 膜, 层, 厚, 蒸发, 干燥, 挥发, 速度, 速率, 体积, 量, 痕迹, 咖啡环, 攀爬, 均匀, 均一, 平整, 平坦, display, pixel, pdl, pxl, film?, membrane?, thickness, uniform+, homogeneous+, planar+, flat+, vapor, dry+, heat+, rat+, speed+, rapid+, vol+, ink, coffee, mura		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109059436 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0002]-[0086], and figures 1-8	1, 14
X	CN 108336123 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 July 2018 (2018-07-27) description, paragraphs [0002]-[0059], and figures 1-6b	1, 14
X	CN 111509144 A (HEFEI BOE ZHUOYIN TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 07 August 2020 (2020-08-07) description, paragraphs [0002]-[0120], and figures 1-11	15-30
X	CN 106953030 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 14 July 2017 (2017-07-14) description, paragraphs [0002]-[0082], and figures 1-5	15-30
X	CN 112042275 A (MITSUBISHI CHEM CORP.) 04 December 2020 (2020-12-04) description, paragraphs [0002]-[0486], and figures 1-17	15-30
X	TW 201033301 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LTD. et al.) 16 September 2010 (2010-09-16) description, page 1, paragraph 2 to page 23, the last paragraph, and figures 1-6	15-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 December 2021		23 December 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/125518

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109059436 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0002]-[0086], and figures 1-8	2-13
Y	CN 108336123 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 July 2018 (2018-07-27) description, paragraphs [0002]-[0059], and figures 1-6b	2-13
Y	CN 111509144 A (HEFEI BOE ZHUOYIN TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 07 August 2020 (2020-08-07) description, paragraphs [0002]-[0120], and figures 1-11	2-13
A	CN 111081902 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 28 April 2020 (2020-04-28) entire document	1-30
A	CN 111933682 A (JI HUA LABORATORY) 13 November 2020 (2020-11-13) entire document	1-30
A	JP 2004330136 A (SEIKO EPSON CORP.) 25 November 2004 (2004-11-25) entire document	1-30
A	CN 103141158 A (PANASONIC CORP.) 05 June 2013 (2013-06-05) entire document	1-30

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/125518**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109059436	A	21 December 2018	WO	2019237802	A1	19 December 2019
				US	2020263924	A1	20 August 2020
				CN	109059436	B	26 January 2021
CN	108336123	A	27 July 2018	WO	2019192529	A1	10 October 2019
				US	2020091251	A1	19 March 2020
				CN	108336123	B	26 January 2021
CN	111509144	A	07 August 2020	WO	2021213110	A1	28 October 2021
CN	106953030	A	14 July 2017	WO	2018176744	A1	04 October 2018
				US	2020192151	A1	18 June 2020
				US	10884283	B2	05 January 2021
				CN	106953030	B	09 November 2018
CN	112042275	A	04 December 2020	KR	20210005030	A	13 January 2021
				WO	2019212022	A1	07 November 2019
				TW	201945480	A	01 December 2019
TW	201033301	A	16 September 2010	GB	2466843	A	14 July 2010
				WO	2010079331	A1	15 July 2010
CN	111081902	A	28 April 2020	KR	20200044258	A	29 April 2020
				US	2020127241	A1	23 April 2020
				US	10998533	B2	04 May 2021
CN	111933682	A	13 November 2020	CN	111933682	B	20 April 2021
JP	2004330136	A	25 November 2004	None			
CN	103141158	A	05 June 2013	US	2013082249	A1	04 April 2013
				US	8822986	B2	02 September 2014
				JP	5938669	B2	22 June 2016
				WO	2013046265	A1	04 April 2013
				CN	103141158	B	22 June 2016

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT: 京东方, 显示, 发光, 打印, 印刷, 像素, 蒸气压, 蒸汽压, 膜, 层, 厚, 蒸发, 干燥, 挥发, 速度, 速率, 体积, 量, 痕迹, 咖啡环, 攀爬, 均匀, 均一, 平整, 平坦, display, pixel, pdl, pxl, film?, membrane?, thickness, uniform+, homogeneo+, planar+, flat+, vapor, dry+, heat+, rat+, speed+, rapid+, vol+, ink, coffee, mura</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>X</td> <td>CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8</td> <td>1、14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108336123 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年7月27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0002]-[0059]段, 附图1-6b</td> <td>1、14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111509144 A (合肥京东方卓印科技有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0120]段, 附图1-11</td> <td>15-30</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106953030 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年7月14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第[0002]-[0082]段, 附图1-5</td> <td>15-30</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112042275 A (三菱化学株式会社) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0002]-[0486]段, 附图1-17</td> <td>15-30</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>TW 201033301 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH LTD 等) 2010年9月16日 (2010 - 09 - 16) 说明书第1页第2段至第23页倒数第1段, 附图1-6</td> <td>15-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8</td> <td>2-13</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	X	CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8	1、14	X	CN 108336123 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年7月27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0002]-[0059]段, 附图1-6b	1、14	X	CN 111509144 A (合肥京东方卓印科技有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0120]段, 附图1-11	15-30	X	CN 106953030 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年7月14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第[0002]-[0082]段, 附图1-5	15-30	X	CN 112042275 A (三菱化学株式会社) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0002]-[0486]段, 附图1-17	15-30	X	TW 201033301 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH LTD 等) 2010年9月16日 (2010 - 09 - 16) 说明书第1页第2段至第23页倒数第1段, 附图1-6	15-30	Y	CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8	2-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8	1、14																								
X	CN 108336123 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年7月27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0002]-[0059]段, 附图1-6b	1、14																								
X	CN 111509144 A (合肥京东方卓印科技有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0120]段, 附图1-11	15-30																								
X	CN 106953030 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年7月14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第[0002]-[0082]段, 附图1-5	15-30																								
X	CN 112042275 A (三菱化学株式会社) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0002]-[0486]段, 附图1-17	15-30																								
X	TW 201033301 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH LTD 等) 2010年9月16日 (2010 - 09 - 16) 说明书第1页第2段至第23页倒数第1段, 附图1-6	15-30																								
Y	CN 109059436 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0002]-[0086]段, 附图1-8	2-13																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年12月13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月23日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>高涛</p> <p>电话号码 (86-512) 88995865</p>																								

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
Y	CN 108336123 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年7月27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0002]-[0059]段, 附图1-6b	2-13
Y	CN 111509144 A (合肥京东方卓印科技有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0120]段, 附图1-11	2-13
A	CN 111081902 A (三星显示有限公司) 2020年4月28日 (2020 - 04 - 28) 全文	1-30
A	CN 111933682 A (季华实验室) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 全文	1-30
A	JP 2004330136 A (SEIKO EPSON CORP) 2004年11月25日 (2004 - 11 - 25) 全文	1-30
A	CN 103141158 A (松下电器产业株式会社) 2013年6月5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-30

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/125518

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	109059436	A	2018年12月21日	WO	2019237802	A1	2019年12月19日
				US	2020263924	A1	2020年8月20日
				CN	109059436	B	2021年1月26日
CN	108336123	A	2018年7月27日	WO	2019192529	A1	2019年10月10日
				US	2020091251	A1	2020年3月19日
				CN	108336123	B	2021年1月26日
CN	111509144	A	2020年8月7日	WO	2021213110	A1	2021年10月28日
CN	106953030	A	2017年7月14日	WO	2018176744	A1	2018年10月4日
				US	2020192151	A1	2020年6月18日
				US	10884283	B2	2021年1月5日
				CN	106953030	B	2018年11月9日
CN	112042275	A	2020年12月4日	KR	20210005030	A	2021年1月13日
				WO	2019212022	A1	2019年11月7日
				TW	201945480	A	2019年12月1日
TW	201033301	A	2010年9月16日	GB	2466843	A	2010年7月14日
				WO	2010079331	A1	2010年7月15日
CN	111081902	A	2020年4月28日	KR	20200044258	A	2020年4月29日
				US	2020127241	A1	2020年4月23日
				US	10998533	B2	2021年5月4日
CN	111933682	A	2020年11月13日	CN	111933682	B	2021年4月20日
JP	2004330136	A	2004年11月25日	无			
CN	103141158	A	2013年6月5日	US	2013082249	A1	2013年4月4日
				US	8822986	B2	2014年9月2日
				JP	5938669	B2	2016年6月22日
				WO	2013046265	A1	2013年4月4日
				CN	103141158	B	2016年6月22日