

(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/045002 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) **H01L 51/56** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/124994
- (22) 国际申请日: 2021 年 10 月 20 日 (20.10.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111126769.4 2021 年 9 月 26 日 (26.09.2021) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 汪国杰 (WANG, Guojie); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY

(SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦 C 座 2901, Guangdong 518052 (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, 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,

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 有机发光二极管基板及其制造方法

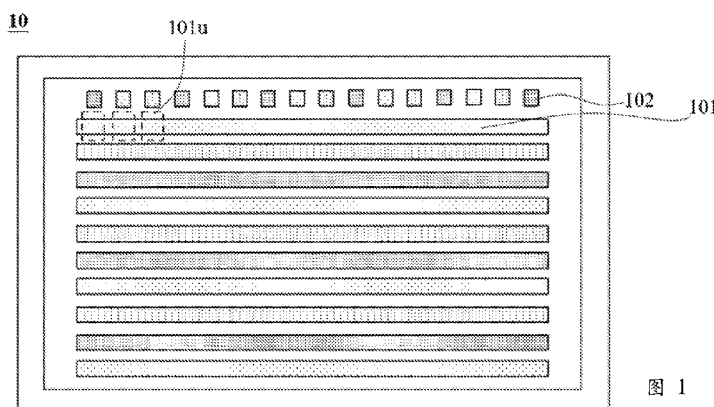


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an organic light-emitting diode substrate and a manufacturing method therefor. The organic light-emitting diode substrate comprises a substrate, a thin film transistor device layer, an anode layer, a pixel definition layer, a light-emitting function layer and a cathode layer, wherein a plurality of pixel electrodes, the light-emitting function layer and the cathode layer form a plurality of pixel unit columns within the limitations of a plurality of pixel grooves; and a plurality of virtual pixel units are arranged outside at least one of the upper and lower sides or at least one of the left and right sides of the plurality of pixel unit columns.

(57) 摘要: 本发明公开一种有机发光二极管基板及其制造方法, 有机发光二极管基板包括: 基板、薄膜晶体管器件层、阳极层、像素定义层、发光功能层、以及阴极层; 其中, 多个像素电极、发光功能层、以及阴极层在多条像素凹槽的限定之下形成多个像素单元列; 以及多个虚拟像素单元设置在多个像素单元列的上、下两侧和左、右两侧的至少一侧之外。

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))。

有机发光二极管基板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其是涉及一种有机发光二极管基板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (organic light-emitting diode, OLED) 又称有机电致发光显示 (organic electroluminescence display, OLED)，OLED技术最早于1950年代和1960年代由法国人和美国人开始研究。OLED利用载流子的注入和复合而致发光的现象，即 OLED在电场的作用下，阳极产生的空穴和阴极产生的电子就会发生移动，分别向空穴传输层和电子传输层注入，迁移到发光层。当二者在发光层相遇时，产生能量激子，从而激发发光分子最终产生可见光。OLED 器件具有自发光、广视角、高对比、低功耗、高反应速率、全彩化及轻薄等优点。

[0003] 现今的OLED器件主要采用精细金属掩模板 (fine metal mask) 蒸镀成膜工艺与喷墨打印技术。相对于采用精细金属掩模板蒸镀成膜工艺制作OLED器件，通过喷墨打印技术制作OLED器件，因其精准的对位、不需使用金属掩模板，且其材料利用率可以达到100%而备受关注，成为未来大尺寸OLED器件制作的主流趋势。

发明概述

技术问题

[0004] 传统的有机发光二极管的像素排列结构由多个像素点阵构成，每个像素点单元包含红色子像素 (R)、绿色子像素 (G)、和蓝色子像素 (B)，R、G、B 子像素依次循环排列，组成矩阵。这种传统的像素点排列结构由于每个像素点之间的膜厚差异较大，容易导致发生mura现象。线性像素定义层 (line pixel definition layer, LPDL) 的设计方案可以将不同喷嘴 (nozzle) 喷涂的体积大小不一的墨滴分配于像素定义层所定义的线性凹槽中，进而达到整体像素膜层之间的厚度差异较小的目的，有效地避免了mura现象的发生。然而，LPDL的设

计方案因其将不同喷嘴(nozzle)喷涂的体积大小不一的墨滴分配于像素定义层所定义的线性凹槽中，导致在喷墨打印的过程中，难以即时判监控各个打印头喷嘴的喷墨量是否正常，从而若其中有些喷嘴打印的体积偏大或偏小，将导致干燥后的整体像素的膜层厚度偏厚或偏薄，进而降低产品良率或是影响器件的性能。

[0005] 因此，现有喷墨打印技术中的LPDL设计方案，因无法即时监测各个喷嘴的喷墨量是否正常，从而导致的整体像素的膜层厚度偏厚或偏薄的问题需要进一步解决。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为解决上述问题，本发明提供一种有机发光二极管基板及其制造方法。本发明通过在多个像素单元列的至少一侧之外设置虚拟像素单元；或是通过在每一所述像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元形成像素点子部，所述像素点子部占像素电极的面积 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 之间。通过上述方法，设置较小的虚拟像素单元或像素点子部，在喷墨打印的生产过程中，可以容易监控各喷嘴的喷墨量是否正常，从而解决现有的OLED器件喷墨打印技术中，因线性结构的像素膜层由多个喷嘴的墨水混合形成，无法即时监测各个喷嘴的喷墨量是否正常的问题。

[0007] 本发明提供一种有机发光二极管基板，所述有机发光二极管基板包括：基板；薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层设置在所述基板上；阳极层，所述阳极层设置在所述薄膜晶体管器件层上，所述阳极层包括多个阵列排布的像素电极和多个虚拟像素电极，所述多个像素电极分别与所述薄膜晶体管器件层中的对应的薄膜晶体管电连接；像素定义层，所述像素定义层在所述阳极层上限定出多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽；发光功能层，所述发光功能层设置在所述多条像素凹槽和所述多个虚拟像素凹槽中的所述阳极层上；以及阴极层，所述阴极层设置在所述发光功能层上；其中，所述多个像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层在所述多条像素凹槽的限定之下形成多个像素单元列，以及所述多个虚拟像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层

在所述多个虚拟像素凹槽的限定之下形成多个虚拟像素单元。

[0008] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述有机发光二极管基板还包括一缓冲层，所述缓冲层设置在所述薄膜晶体管器件层和所述阳极层之间。

[0009] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、以及电子注入层。

[0010] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元设置在所述多个像素单元列的上、下两侧的至少一侧之外。

[0011] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述有机发光二极管基板还包括设置在所述多个线性的像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外的多个虚拟像素单元。

[0012] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元在所述多个像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外以一个虚拟像素单元对应一个像素单元列的方式设置。

[0013] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元在所述多个像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外以二个虚拟像素单元对应一个像素单元列的方式设置。

[0014] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述二个虚拟像素单元并排设置。

[0015] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述二个虚拟像素单元的发光材料层的种类相同。

[0016] 本发明还提供另一种有机发光二极管基板，所述有机发光二极管基板包括：基板；薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层设置在所述基板上；阳极层，所述阳极层设置在所述薄膜晶体管器件层上，所述阳极层包括多个阵列排布的像素电极，所述多个像素电极分别与所述薄膜晶体管器件层中的对应的薄膜晶体管电连接；像素定义层，所述像素定义层在所述阳极层上限定出多个线性的第一像素凹槽和多个点状的第二像素凹槽；发光功能层，所述发光功能层设置在所述多个第一像素凹槽和所述多个第二像素凹槽中的所述阳极层上；以及阴

极层，所述阴极层设置在所述发光功能层上；其中，所述多个像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层在所述多个第一像素凹槽的限定之下形成多个线性的像素单元列，每一所述像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元在所述第二像素凹槽的限定下形成一像素点子部。

[0017] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述像素点子部占所述多个像素电极之任一的面积的 $1/3$ 至 $1/2$ 之间。

[0018] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述有机发光二极管基板还包括一缓冲层，所述缓冲层设置在所述薄膜晶体管器件层和所述阳极层之间。

[0019] 本发明一实施例所述的有机发光二极管基板，其中，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、以及电子注入层。

[0020] 本发明进一步提供一种有机发光二极管基板的制造方法，所述有机发光二极管基板的制造方法包括以下步骤：

[0021] 提供一基板，在所述基板上设置薄膜晶体管器件层；在所述薄膜晶体管器件层上设置平坦化层；在所述平坦化层上设置阳极层；在所述平坦化层和所述阳极层上设置像素定义层，所述像素定义层包括多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽；在所述多条像素凹槽和所述多个虚拟像素凹槽中的所述阳极层上通过喷墨打印设置空穴注入层；检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴注入层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；对所述空穴注入层进行干燥处理；在所述空穴注入层上通过喷墨打印设置空穴传输层；检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴传输层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；对所述空穴传输层进行干燥处理；在所述空穴传输层上通过喷墨打印设置发光材料层；检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述发光材料层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；对所述发光材料层进行干燥处理；在所述发光材料层上设置电子传输层；在所述电子传输层上设置电子注入层；以及在所述电子注入层上设置阴极层。

发明的有益效果

有益效果

[0022] 本发明提出的所述有机发光二极管基板及其制造方法，通过在多个像素单元列的至少一侧之外设置虚拟像素单元；或是通过将每一所述像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元在第二像素凹槽的限定下形成一像素点子部，所述像素点子部占所述多个像素电极之任一的面积的 $1/3$ 至 $1/2$ 之间。通过上述方法，设置较小的虚拟像素单元或像素点子部，在喷墨打印的生产过程中，可以容易监控各喷嘴的喷墨量是否正常，因而解决现有的OLED器件喷墨打印技术中，因线性结构的像素膜层由多个喷嘴的墨水混合形成，无法即时监测各个喷嘴的喷墨量是否正常，进而导致整批产品因像素的膜厚不足或膜厚不均而降低产品良率的问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0023] 图1为本发明第一实施例的有机发光二极管基板的俯视结构示意图；
[0024] 图2为本发明第二实施例的有机发光二极管基板的俯视结构示意图；
[0025] 图3为图2的俯视结构的局部示意图；
[0026] 图4为图3沿A-A' 线段切割的有机发光二极管基板的截面结构示意图；
[0027] 图5为本发明第三实施例的有机发光二极管基板的俯视结构的局部示意图；
[0028] 图6为图5沿B-B' 线段切割的有机发光二极管基板的截面结构示意图；
[0029] 图7为本发明第四实施例的有机发光二极管基板的俯视结构的局部示意图；
[0030] 图8为图7沿C-C' 线段切割的有机发光二极管基板的截面结构示意图；以及
[0031] 图9为本发明实施例的有机发光二极管基板的制造方法的流程示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0032] 以下结合附图对本发明实施例提供的有机发光二极管基板和有机发光二极管基板的制造方法详细说明。显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实

施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在附图中，为了清晰理解和便于描述，夸大了一些层的厚度和一些组件的数量和尺寸。即附图中示出的每个组件的数量、尺寸、和厚度是任意示出的，但是本发明不限于此。

[0034] 请参照图1，图1为本发明第一实施例的有机发光二极管基板的俯视结构示意图。有机发光二极管基板10包括多个线性的像素单元列101和多个虚拟像素单元102。所述多个线性的像素单元列101横跨整个有机发光二极管基板的有效显示区的长度的至少85%。每一像素单元列101包括多个像素单元101u。所述多个虚拟像素单元102设置在所述多个像素单元列101的上、下两侧的至少一侧之外。

[0035] 在本实施例中，所述多个虚拟像素单元102设置在所述多个像素单元列101的上、下两侧的至少一侧之外，由于虚拟像素单元102的喷墨体积小，以点状形态呈现，可以很容易地监控对应的喷嘴是否有喷涂体积异常的情形。此外，由于所述多个虚拟像素单元102的排列方向与打印喷嘴的排列方向相同，可以将所述多个虚拟像素单元102设置为：每一个虚拟像素单元分别对应一个打印喷嘴，以利于确认打印异常的喷嘴。

[0036] 请参照图2，图2为本发明第二实施例的有机发光二极管基板的俯视结构示意图。请一并参照图3及图4。图3为图2所示的有机发光二极管基板的局部示意图，图4为图3沿A-A' 线段切割的有机发光二极管基板的截面结构示意图。如图3所示，有机发光二极管基板20还包括设置在所述多个像素单元列201的左、右两侧的至少一侧之外的多个虚拟像素单元202，所述多个虚拟像素单元202在所述多个像素单元列201的左、右两侧的至少一侧之外以一个虚拟像素单元202对应一个像素单元列201的方式设置。如图4所示，有机发光二极管基板20包括基板200；薄膜晶体管器件层210，所述薄膜晶体管器件层210设置在所述基板200上；阳极层230，所述阳极层230设置在所述薄膜晶体管器件层210上，所述阳极层230包括多个阵列排布的像素电极230e和多个虚拟像素电极230d，所述多个像素电极230e分别与所述薄膜晶体管器件层210中的对应的薄膜晶体管电连接(图未示出)；像素定义层240，所述像素定义层240在所述阳极层230上限定出多条线性

的像素凹槽270和多个点状的虚拟像素凹槽270'；发光功能层250，所述发光功能层250设置在所述多条像素凹槽270和所述多个虚拟像素凹槽270'中的所述阳极层230上；以及阴极层260，所述阴极层260设置在所述发光功能层250上；其中，所述多个像素电极230e、所述发光功能层250、以及所述阴极层260在所述多条像素凹槽270的限定之下形成多个像素单元列201，所述多个虚拟像素电极230d、所述发光功能层250、以及所述阴极层260在所述多个虚拟像素凹槽270'限定之下形成多个虚拟像素单元202。其中，每一像素单元列201包括多个像素单元201u。

- [0037] 具体地，所述多个虚拟像素单元230d皆不与所述薄膜晶体管器件层210中的薄膜晶体管电连接。
- [0038] 较佳地，所述有机发光二极管基板20还包括一缓冲层220，所述缓冲层220设置在所述薄膜晶体管器件层210和所述阳极层230之间。
- [0039] 较佳地，所述发光功能层205包括由下而上设置的空穴注入层2501、空穴传输层2502、发光材料层2503、电子传输层2504、以及电子注入层2505。
- [0040] 较佳地，所述多个虚拟像素单元202在所述多个像素单元列201的左、右两侧的至少一侧之外以一个虚拟像素单元202对应一个像素单元列201的方式设置。
- [0041] 具体地，所述多个虚拟像素单元202的总数量为例如10至100个，或更多。实际数量可以依照有效显示区的多余空间决定，在此不做限定。所述多个虚拟像素单元202的宽度可以和所述像素单元列201的宽度相同或是不同。每一所述多个虚拟像素单元202的长度可以设置为20至200 μm 之间，例如25 μm 。
- [0042] 在本实施例中，所述多个虚拟像素单元202在所述多个像素单元列201的至少一侧之外以一个虚拟像素单元202对应一个像素单元列201的方式设置。在喷墨打印的生产过程中，通过检查设置在所述多个像素单元列201的至少一侧之外的虚拟像素单元202，由于虚拟像素单元202的喷墨体积小，以点状形态呈现，可以很容易地监控对应的喷嘴是否有喷涂体积异常的情形。
- [0043] 请一并参照图5及图6。图5为本发明第三实施例的有机发光二极管基板的俯视图的局部示意图，以及图6为图5沿B-B'线段切割的有机发光二极管基板的截面结构示意图。如图5所示，所述有机发光二极管基板30还包括设置在所述多个

像素单元列301的左、右两侧的至少一侧之外的多个虚拟像素单元302，所述多个虚拟像素单元302在所述多个像素单元列301的左、右两侧的至少一侧之外以二个虚拟像素单元302对应一个像素单元列301的方式设置，所述二个虚拟像素单元302并排设置。

[0044] 如图6所示，所述有机发光二极管基板30包括基板300；薄膜晶体管器件层310，所述薄膜晶体管器件层310设置在所述基板300上；阳极层330，所述阳极层330设置在所述薄膜晶体管器件层310上，所述阳极层330包括多个阵列排布的像素电极330e和多个虚拟像素电极330d，所述多个像素电极330e分别与所述薄膜晶体管器件层310中的对应的薄膜晶体管电连接(图未示出)；像素定义层340，所述像素定义层340在所述阳极层330上限定出多条线性的像素凹槽370和多个点状的虚拟像素凹槽370'；发光功能层350，所述发光功能层350设置在所述多条像素凹槽370和所述多个虚拟像素凹槽370'中的所述阳极层330上；以及阴极层360，所述阴极层360设置在所述发光功能层350上；其中，所述多个像素电极330e、所述发光功能层350、以及所述阴极层360在所述多条像素凹槽370的限定之下形成包括多个像素单元301u的像素单元列301，以及所述多个虚拟像素电极330d、所述发光功能层350、以及所述阴极层360在所述多个虚拟像素凹槽370'限定之下形成多个虚拟像素单元302u。具体地，所述多个虚拟像素单元302u皆不需与所述薄膜晶体管器件层310中的薄膜晶体管电连接。

[0045] 具体地，所述发光功能层350包括由下而上设置的空穴注入层3501、空穴传输层3502、发光材料层3503、电子传输层3504、以及电子注入层3505。

[0046] 较佳地，所述多个虚拟像素单元302在所述多个像素单元列301的左、右两侧的至少一侧之外以二个虚拟像素单元302对应一个像素单元列301的方式设置，所述二个虚拟像素单元302并排设置。

[0047] 较佳地，所述二个虚拟像素单元302的发光材料层的种类相同。由于所述二个虚拟像素单元302的发光材料层的种类相同，颜色也相同，因而有利于比较所述二个虚拟像素单元302的体积大小有无不同。所述二个虚拟像素单元302可以设定为通过不同的喷嘴喷涂，这有利于比较不同喷嘴的喷墨打印体积是否有明显差异，从而可以监控喷嘴的喷涂体积是否正常。

[0048] 在本实施例中，所述多个虚拟像素单元302在所述多个像素单元列301的左、右两侧的至少一侧之外以二个虚拟像素单元302对应一个像素单元列301的方式设置，所述二个虚拟像素单元302并排设置。如此设计，可以通过检查并排设置的二个虚拟像素单元302，由于二个虚拟像素单元302可以设定由不同的喷嘴喷涂，通过比对并排设置的二个虚拟像素单元302，可以较容易发现二个虚拟像素单元302对应的两个喷嘴是否有喷涂体积异常的情形。

[0049] 请一并参照图7及图8。图7为本发明第四实施例的有机发光二极管基板40的俯视结构的局部示意图，图8为图7沿C-C' 线段切割的有机发光二极管基板40的截面结构示意图。如图8所示，有机发光二极管基板40包括基板400；薄膜晶体管器件层410，所述薄膜晶体管器件层410设置在所述基板400上；阳极层430，所述阳极层430设置在所述薄膜晶体管器件层410上，所述阳极层430包括多个阵列排布的像素电极430e，所述多个像素电极430e分别与所述薄膜晶体管器件层410中的对应的薄膜晶体管电连接(图未示出)；像素定义层440，所述像素定义层440在所述阳极层430上限定出多个线性的第一像素凹槽470和多个点状的第二像素凹槽470'；发光功能层450，所述发光功能层450设置在对应所述多个第一像素凹槽470和所述多个第二像素凹槽470' 中的所述阳极层430上；以及阴极层460，所述阴极层460设置在所述发光功能层450上；其中，所述多个像素电极430e、所述发光功能层450、以及所述阴极层460在所述多个第一像素凹槽470的限定之下形成包括多个像素单元401u的多个线性的像素单元列401（请一并参照图7），每一所述像素单元列401的一端部的最外侧的一个像素电极430e的一部分位于所述第一像素凹槽470内，另一部分位于所述第二像素凹槽470' 内形成一像素点子部401up，所述像素点子部401up占所述像素电极430e的面积 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 之间。

[0050] 具体地，所述发光功能层450包括由下而上设置的空穴注入层4501、空穴传输层4502、发光材料层4503、电子传输层4504、以及电子注入层4505。

[0051] 较佳地，所述有机发光二极管基板40还包括一缓冲层420，所述缓冲层420设置在所述薄膜晶体管器件层410和所述阳极层430之间。

[0052] 在本实施例中，不同于第一实施例至第三实施例中以设置虚拟像素单元的方式

监控喷嘴是否有喷涂体积异常的情形。本实施例不设置虚拟像素单元。在本实施例中，每一像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元在第二像素凹槽的限定下形成一像素点子部，所述像素点子部占像素电极的面积 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 之间。通过设置较小的像素点子部，在喷墨打印的生产过程中，可以容易监控各个喷嘴的喷墨量是否正常，因而解决现有的OLED器件喷墨打印技术中，因线性结构的像素膜层由多个喷嘴的墨水混合形成，无法即时监测各个喷嘴的喷墨量是否正常的问题。此外，相较于第一实施例至第三实施例，本实施例不需要设置虚拟像素单元，而是通过在每一像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元形成像素点子部。由于像素点子部与所述像素单元列的所述端部的距离很小，因此对于显示效果的影响几乎不会被肉眼察觉。在本实施例中可以不需要设置虚拟像素。由于虚拟像素不通电发光，设置虚拟像素必须牺牲一部份的有效显示区域，因而本实施例可以更有效率地利用有机发光二极管基板的有效显示区域，更有利于窄边框或全面屏的实现。

[0053] 请参照图9。图9为本发明实施例的有机发光二极管基板的制造方法的流程示意图。所述有机发光二极管基板的制造方法，包括：

[0054] S101：提供一基板，在所述基板上设置薄膜晶体管器件层，具体地，所述基板为玻璃基板，所述薄膜晶体管器件层可以通过低温多晶硅(low-temperature polycrystalline silicon, LTPS)或通过氧化铟镓锌(indium gallium zinc oxide)技术制备的薄膜晶体管器件层；

[0055] S102：在所述薄膜晶体管器件层上设置平坦化层，具体地，可通过例如溅镀方式形成所述平坦化层；

[0056] S103：在所述平坦化层上设置阳极层，具体地，可通过例如沉积方式形成所述阳极层，且所述阳极层可通过光刻和蚀刻等方式被图案化；

[0057] S104：在所述平坦化层和所述阳极层上设置像素定义层，所述像素定义层包括多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽，具体地，所述像素定义层可由例如丙烯酸树脂(Acrylic resin)等有机材料组成，并通过图案化及固化等流程形成多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽；

[0058] S105：在所述多条像素凹槽和所述多个虚拟像素凹槽中的所述阳极层上通过喷

墨打印设置空穴注入层；

[0059] S106：检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴注入层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

[0060] S107：对所述空穴注入层进行干燥处理，具体地，所述干燥处理可通过加热烘烤等方式进行；

[0061] S108：在所述空穴注入层上通过喷墨打印设置空穴传输层；

[0062] S109：检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴传输层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

[0063] S110：对所述空穴传输层进行干燥处理，具体地，所述干燥处理可通过加热烘烤等方式进行；

[0064] S111：在所述空穴传输层上通过喷墨打印设置发光材料层；

[0065] S112：检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述发光材料层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

[0066] S113：对所述发光材料层进行干燥处理，具体地，所述干燥处理可通过加热烘烤等方式进行；

[0067] S114：在所述发光材料层上设置电子传输层，具体地，可通过蒸镀等方式形成所述电子传输层；

[0068] S115：在所述电子传输层上设置电子注入层，具体地，可通过蒸镀等方式形成所述电子注入层；以及

[0069] S116：在所述电子注入层上设置阴极层，具体地，可通过蒸镀等方式形成所述阴极层。

[0070] 如上所述，本发明上述实施例通过在多个像素单元列的至少一侧之外设置虚拟像素单元；或是通过在每一所述像素单元列的一端部的最外侧的一个像素单元形成一个像素点子部，所述像素点子部占像素电极的面积 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 之间。通过上述方法，设置体积较小的虚拟像素单元或像素点子部，在喷墨打印的生产过程中，可以易于监控各喷嘴的喷墨量是否正常，从而解决现有的OLED器件喷墨打印技术中，因线性结构的像素膜层由多个喷嘴的墨水混合形成，无法即时监测各个喷嘴的喷墨量是否正常，进而导致降低产品良率的问题。

[0071] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种有机发光二极管基板，包括：
基板；
薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层设置在所述基板上；
阳极层，所述阳极层设置在所述薄膜晶体管器件层上，所述阳极层包括多个阵列排布的像素电极和多个虚拟像素电极，所述多个像素电极分别与所述薄膜晶体管器件层中的对应的薄膜晶体管电连接；
像素定义层，所述像素定义层在所述阳极层上限定出多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽；
发光功能层，所述发光功能层设置在所述多条像素凹槽和所述多个虚拟像素凹槽中的所述阳极层上；以及
阴极层，所述阴极层设置在所述发光功能层上；
其中，所述多个像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层在所述多条像素凹槽的限定之下形成多个像素单元列，以及所述多个虚拟像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层在所述多个虚拟像素凹槽的限定之下形成多个虚拟像素单元。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的有机发光二极管基板，还包括一缓冲层，所述缓冲层设置在所述薄膜晶体管器件层和所述阳极层之间。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的有机发光二极管基板，其中，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、以及电子注入层。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元设置在所述多个像素单元列的上、下两侧的至少一侧之外。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的有机发光二极管基板，还包括设置在所述多个像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外的多个虚拟像素单元。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元在所述多个像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外以一个虚拟像素单元对应一个像素单元列的方式设置。

- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的有机发光二极管基板，其中，所述多个虚拟像素单元在所述多个像素单元列的左、右两侧的至少一侧之外以二个虚拟像素单元对应一个像素单元列的方式设置。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的有机发光二极管基板，其中，所述二个虚拟像素单元并排设置。
- [权利要求 9] 根据权利要求7所述的有机发光二极管基板，其中，所述二个虚拟像素单元的发光材料层的种类相同。
- [权利要求 10] 一种有机发光二极管基板，其中，包括：
基板；
薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层设置在所述基板上；
阳极层，所述阳极层设置在所述薄膜晶体管器件层上，所述阳极层包括多个阵列排布的像素电极，所述多个像素电极分别与所述薄膜晶体管器件层中的对应的薄膜晶体管电连接；
像素定义层，所述像素定义层在所述阳极层上限定出多个线性的第一像素凹槽和多个点状的第二像素凹槽；
发光功能层，所述发光功能层设置在所述多个第一像素凹槽和所述多个第二像素凹槽中的所述阳极层上；以及
阴极层，所述阴极层设置在所述发光功能层上；
其中，所述多个像素电极、所述发光功能层、以及所述阴极层在所述多个第一像素凹槽的限定之下形成多个线性的像素单元列，每一所述像素单元列的一端部的最外侧的一个像素电极的一部分位于所述第一像素凹槽内，另一部分位于所述第二像素凹槽内形成一像素点子部。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的有机发光二极管基板，其中，所述像素点子部占所述多个像素电极之任一的面积的 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 之间。
- [权利要求 12] 根据权利要求10所述的有机发光二极管基板，还包括一缓冲层，所述缓冲层设置在所述薄膜晶体管器件层和所述阳极层之间。
- [权利要求 13] 根据权利要求10所述的有机发光二极管基板，其中，所述发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、以及电子

注入层。

[权利要求 14]

一种有机发光二极管基板的制造方法，包括：

提供一基板，在所述基板上设置薄膜晶体管器件层；

在所述薄膜晶体管器件层上设置平坦化层；

在所述平坦化层上设置阳极层；

在所述平坦化层和所述阳极层上设置像素定义层，所述像素定义层包括多条线性的像素凹槽和多个点状的虚拟像素凹槽；

在所述多条像素凹槽和所述多个虚拟像素凹槽中的所述阳极层上通过喷墨打印设置空穴注入层；

检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴注入层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

对所述空穴注入层进行干燥处理；

在所述空穴注入层上通过喷墨打印设置空穴传输层；

检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述空穴传输层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

对所述空穴传输层进行干燥处理；

在所述空穴传输层上通过喷墨打印设置发光材料层；

检查所述多个虚拟像素凹槽中的所述发光材料层的打印体积是否正常，若是则进行下一步骤，若否则停止生产并检查喷头；

对所述发光材料层进行干燥处理；

在所述发光材料层上设置电子传输层；

在所述电子传输层上设置电子注入层；以及

在所述电子注入层上设置阴极层。

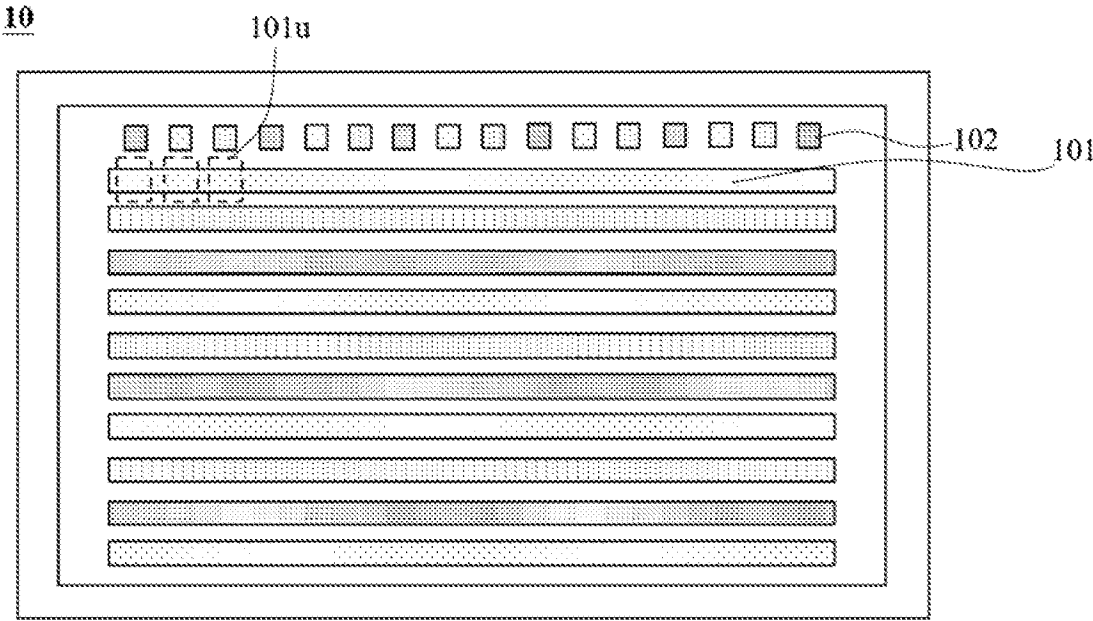


图 1

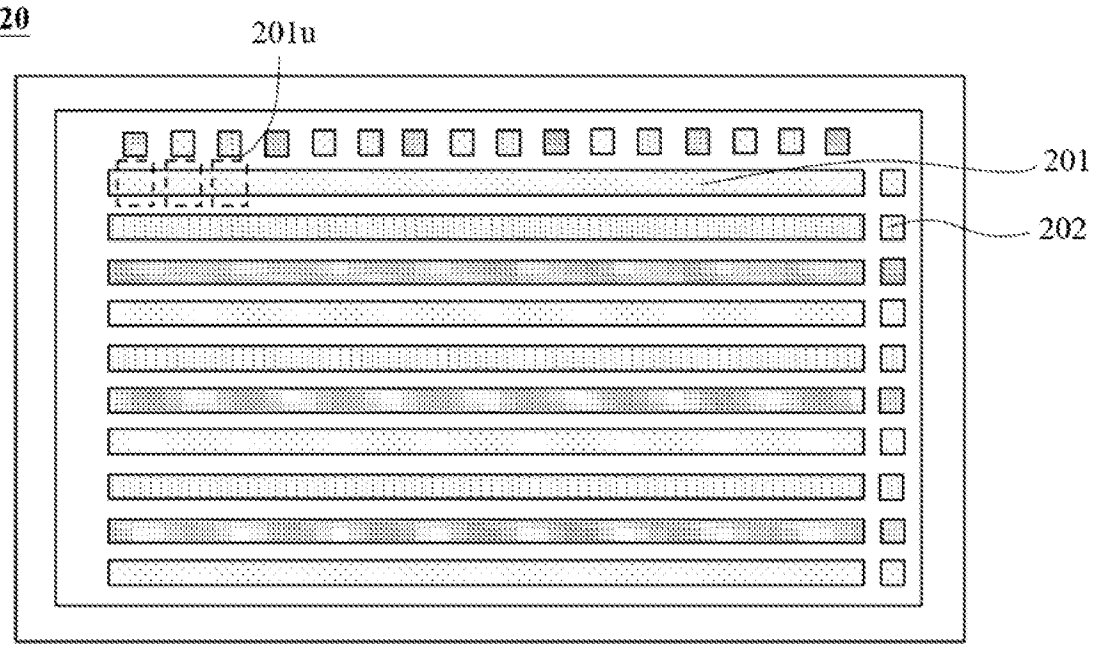


图 2

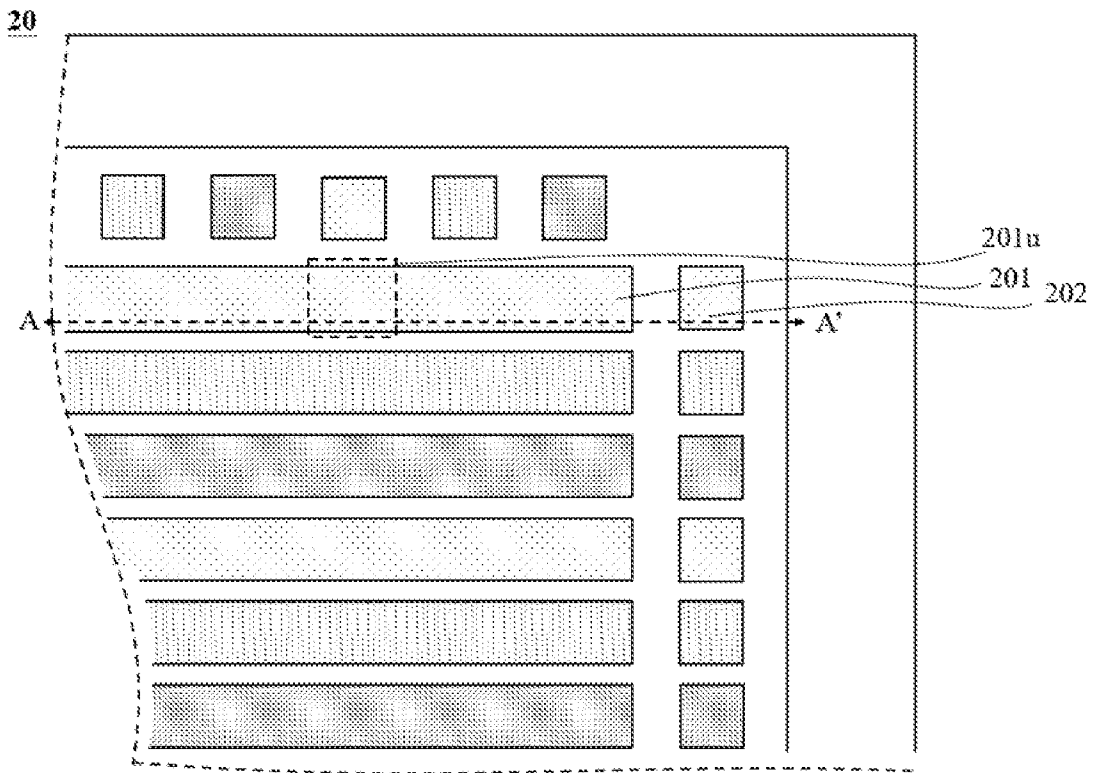


图 3

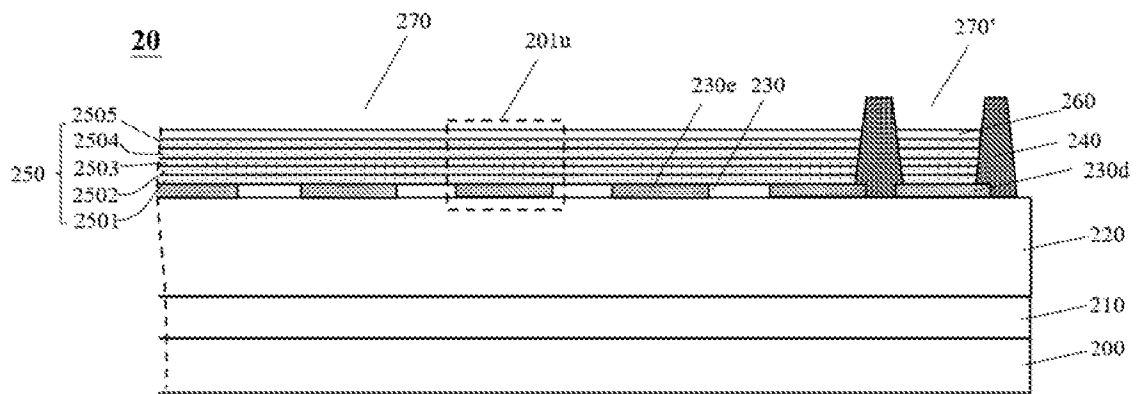


图 4

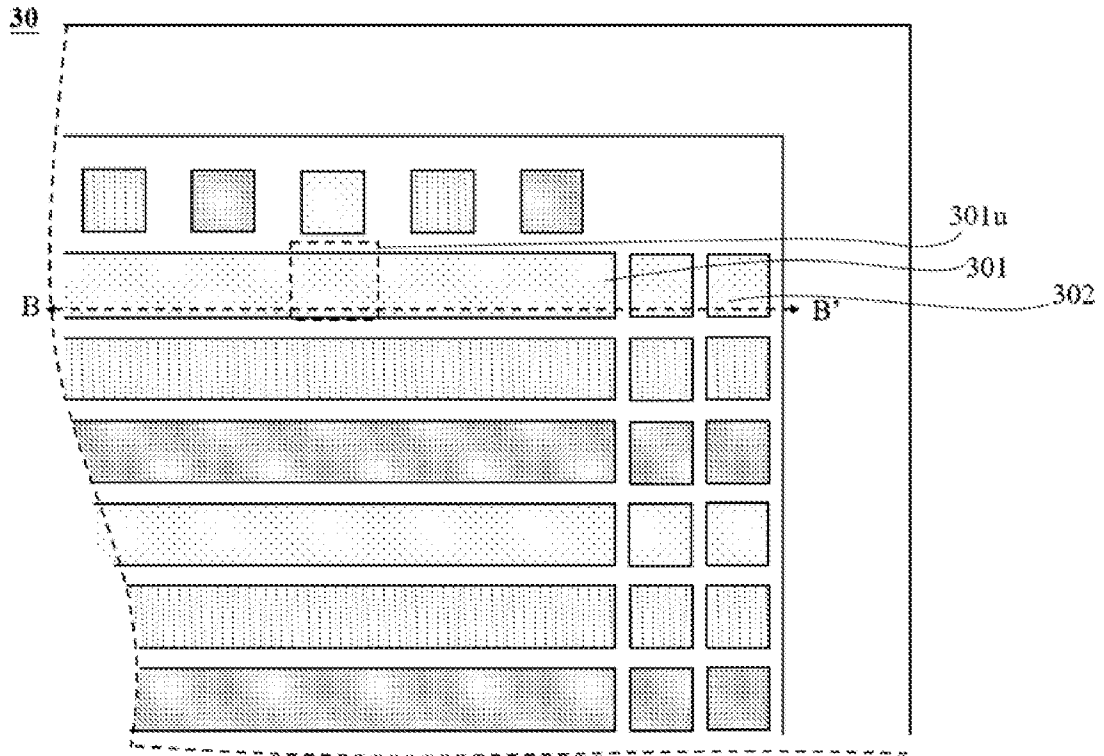


图 5

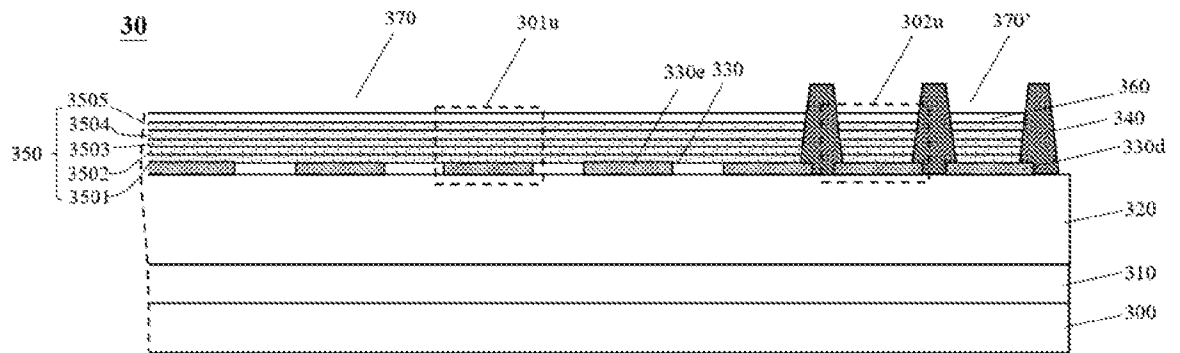


图 6

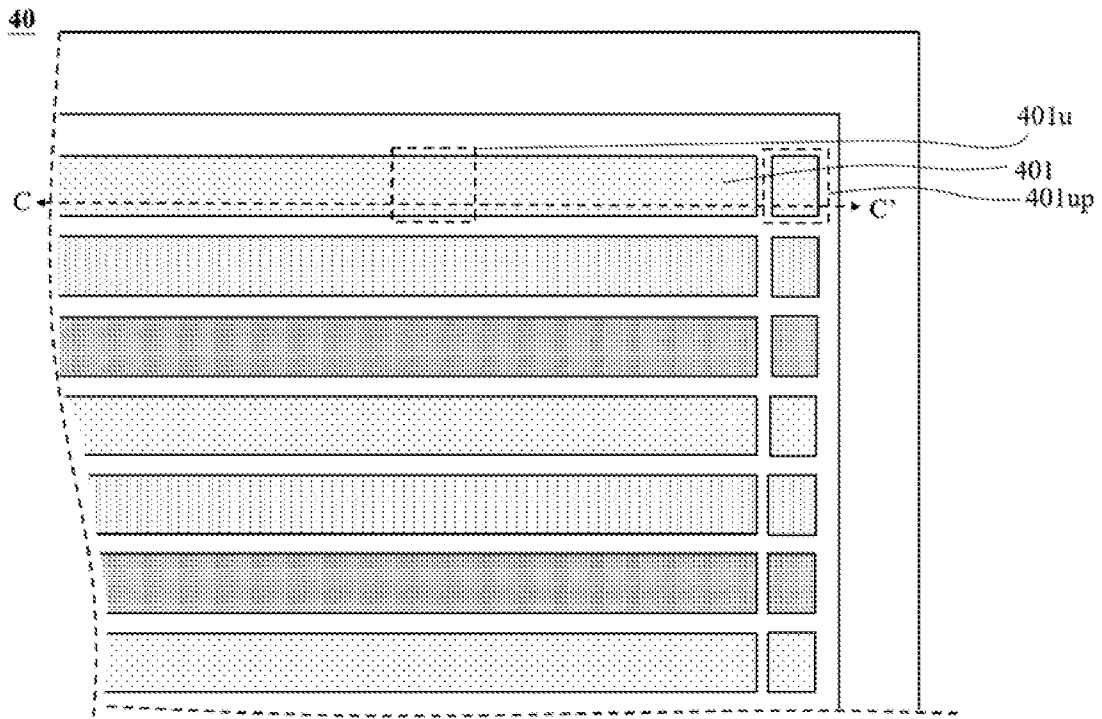


图 7

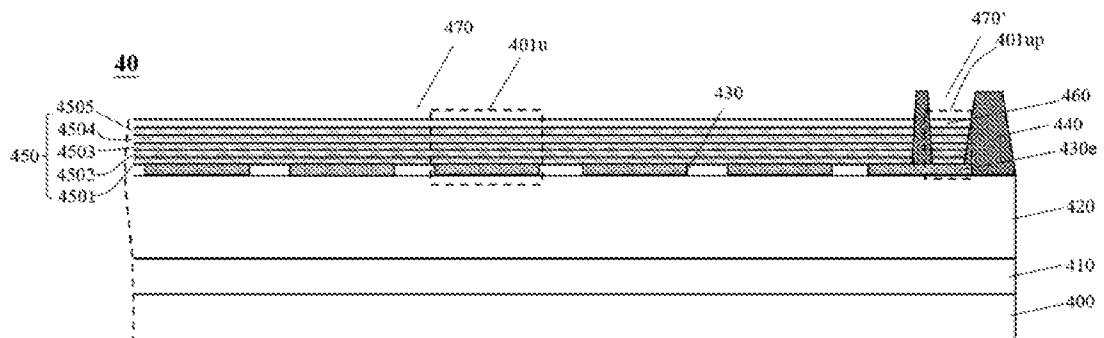


图 8

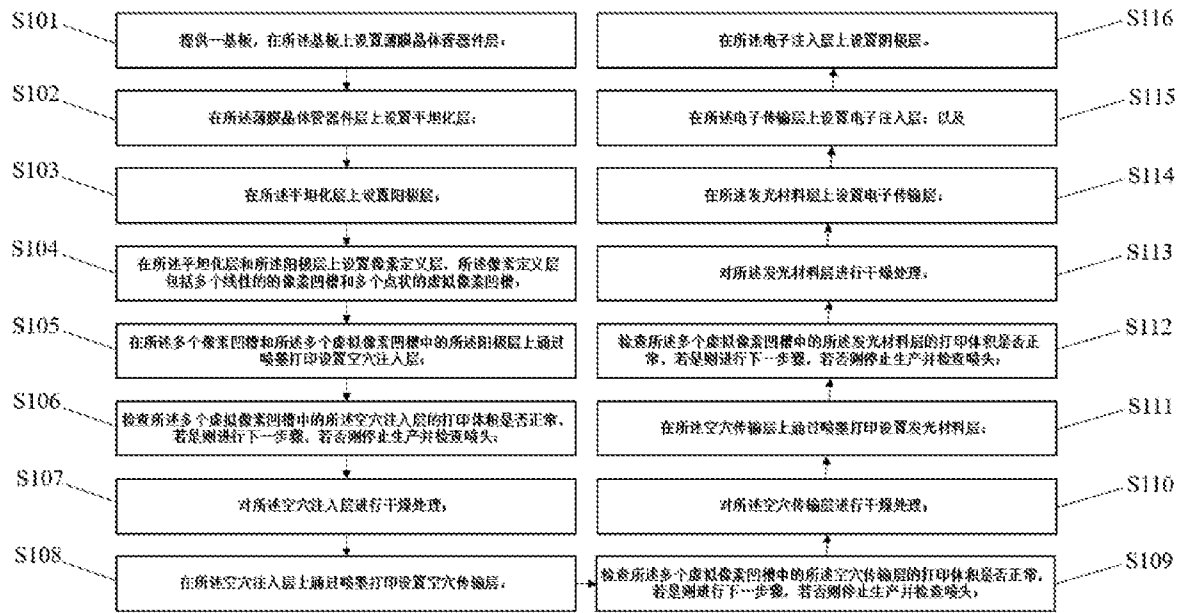


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/124994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 有机发光, 基板, 面板, 像素限定, 像素界定, 像素定义, 槽, 开口, 喷墨, 喷头, 喷嘴, 体积, 异常, 检测, 监测, 条状, 点状, OLED, substrate, panel, pixel, definat+, PDL, recess, hole, inkjet+, print+, ink, volume, monitor+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 111477663 A (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2020 (2020-07-31) description, paragraphs [0034]-[0053], and figures 1-5	1-9, 14
Y	CN 112786471 A (GUANGDONG JUHUA PRINTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2021 (2021-05-11) description, paragraphs [0004]-[0112], and figure 1	1-9, 14
A	CN 104425551 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 18 March 2015 (2015-03-18) entire document	1-14
A	CN 109449314 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) entire document	1-14
A	CN 111242885 A (GUANGDONG JUHUA PRINTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) entire document	1-14
A	WO 2018229488 A1 (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LIMITED et al.) 20 December 2018 (2018-12-20) entire document	1-14



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

18 May 2022

Date of mailing of the international search report

01 June 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2021/124994

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111477663	A	31 July 2020	WO	2021212586	A1	28 October 2021
				US	2021336185	A1	28 October 2021
CN	112786471	A	11 May 2021	None			
CN	104425551	A	18 March 2015	KR	20150030069	A	19 March 2015
				TW	201515211	A	16 April 2015
				US	2015069340	A1	12 March 2015
				US	9185796	B2	10 November 2015
CN	109449314	A	08 March 2019	US	2020135816	A1	30 April 2020
				CN	109449314	B	26 January 2021
				US	10991775	B2	27 April 2021
CN	111242885	A	05 June 2020	None			
WO	2018229488	A1	20 December 2018	GB	2563448	A	19 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/124994

A. 主题的分类

H01L 27/32(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))

CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI, IEEE: 有机发光, 基板, 面板, 像素限定, 像素界定, 像素定义, 槽, 开口, 喷嘴, 喷头, 喷嘴, 体积, 异常, 检测, 监测, 条状, 点状, OLED, substrate, panel, pixel, definat+, PDL, recess, hole, inkjet+, print+, ink, volume, monitor+, detect+

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 111477663 A (TCL华星光电技术有限公司) 2020年7月31日 (2020 - 07 - 31) 说明书第[0034]-[0053]段, 图1-5	1-9, 14
Y	CN 112786471 A (广东聚华印刷显示技术有限公司) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第[0004]-[0112]段, 图1	1-9, 14
A	CN 104425551 A (三星显示有限公司) 2015年3月18日 (2015 - 03 - 18) 全文	1-14
A	CN 109449314 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年3月8日 (2019 - 03 - 08) 全文	1-14
A	CN 111242885 A (广东聚华印刷显示技术有限公司) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 全文	1-14
A	WO 2018229488 A1 (CAMBRIDGE DISPLAY TECH. LTD. 等) 2018年12月20日 (2018 - 12 - 20) 全文	1-14

☐ 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

2022年5月18日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

马泽宇

电话号码 86-(10)-53961229

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/124994

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	111477663	A	2020年7月31日	WO	2021212586	A1	2021年10月28日
				US	2021336185	A1	2021年10月28日
CN	112786471	A	2021年5月11日	无			
CN	104425551	A	2015年3月18日	KR	20150030069	A	2015年3月19日
				TW	201515211	A	2015年4月16日
				US	2015069340	A1	2015年3月12日
				US	9185796	B2	2015年11月10日
CN	109449314	A	2019年3月8日	US	2020135816	A1	2020年4月30日
				CN	109449314	B	2021年1月26日
				US	10991775	B2	2021年4月27日
CN	111242885	A	2020年6月5日	无			
WO	2018229488	A1	2018年12月20日	GB	2563448	A	2018年12月19日