

(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
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/118874 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072834

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 23 日 (23.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811521908.1 2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技

术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 顾宇 (GU, Yu); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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,

(54) Title: METHOD FOR PREPARING DISPLAY

(54) 发明名称: 显示器的制备方法

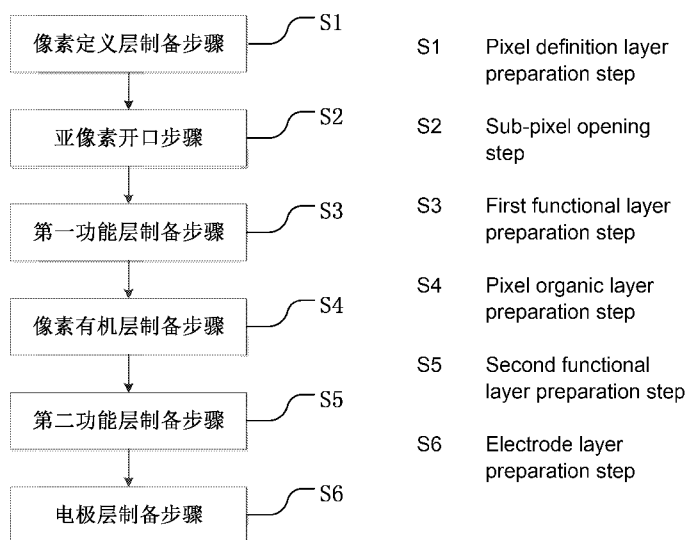


图 3

(57) Abstract: A method for preparing a display, comprising the following steps: a pixel definition layer (2) preparation step, a through hole (21) setting step, a first functional layer (3) preparation step, a pixel organic layer (4) preparation step, a second functional layer (5) preparation step and an electrode layer (6) preparation step. The technical effect lies in that a high-pixel-density display can be prepared without using a precise mask plate, which saves on costs, and has a simple and easy manufacturing process. A vapor deposition sulfur layer is easier to operate than a precise mask plate, thereby greatly reducing cleaning and maintenance costs.

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))。

(57) 摘要: 一种显示器的制备方法, 包括如下步骤: 像素定义层 (2) 制备步骤、通孔 (21) 设置步骤、第一功能层 (3) 制备步骤、像素有机层 (4) 制备步骤、第二功能层 (5) 制备步骤以及电极层 (6) 制备步骤。技术效果在于, 无需使用精密掩膜版即可制备高像素密度的显示器, 节约成本, 制作工序简单易行, 蒸镀硫层相对于精密掩膜版更易操作, 且大大降低清洗维护成本。

说明书

发明名称：显示器的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域，特别涉及一种显示器的制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件（organic light-emitting device, OLED）由于具有能主动发光、可在低温下工作、发光响应速度快、视角广、效率高、可制作柔性显现器件、驱动电压及能耗低等优点吸引了全球众多显示厂商的目光，被认为下一代的显示技术。

[0003] 随着新型显示技术的飞速发展，OLED显示器被赋予了更多的期待，例如更广的色域、更高的对比度、更低的能耗、更高的分辨率等。

[0004] 传统的RGB子像素排列如图1、2所示，使用红绿蓝三基色的三个子像素进行排列，图1为子像素并排排列，图2为子像素pentile排列，即相邻像素共用子像素的排列方式，相对于并排排列而言，材料面积大，降低了工艺难度，同时降低了成本，但是清晰度也会随之降低。

[0005] 当前主流的OLED生产工艺中，需要使用多套FMM（Fine-Metal-Mask，精密掩膜版）来完成全彩显示器的制备。而FMM的制作、运输、清洗、维护成本都较为高昂，同时高解析度的FMM的制作方法只掌握在少数厂商之中且产能有限。因此需要开发新的高解析度显示器制作技术。

[0006] 现有的高PPI FMM的技术难点在于为了减小mask的shadow effect，需要超薄mask。而在如此薄的金属片上开孔，并且保证在mask张网后仍然能够使开孔和基板像素区域准确对位是十分困难的。

发明概述

技术问题

[0007] 本发明的目的在于，解决现有的OLED生产工艺中，精密掩膜版的制作、运输、清洗、维护成本都较为高昂，在超薄掩膜版上开孔且保证掩膜版张网后依然能够使开孔和基板像素区域准确对位的难度较大等技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0008] 本发明提供一种显示器的制备方法，包括如下步骤：S1 像素定义层制备步骤，提供一基板，在所述基板上涂布出一像素定义层，包括两个以上像素单元区；S2 通孔设置步骤，每一像素单元区内的像素定义层设置三个通孔，分别为第一通孔、第二通孔及第三通孔；S3 第一功能层制备步骤，在所述像素定义层上蒸镀出一第一功能层；S4 像素有机层制备步骤，依次制备三个亚像素有机层，分别对应三个通孔；S5 第二功能层制备步骤，在所述像素功能层上表面蒸镀出一第二功能层；以及S6 电极层制备步骤，在所述第二功能层上表面蒸镀出一电极层。
- [0009] 进一步地，所述像素有机层制备步骤，依次包括：S41 第一亚像素有机层制备步骤，制备第一亚像素有机层；S42 第二亚像素有机层制备步骤，制备第二亚像素有机层；以及S43 第三亚像素有机层制备步骤，制备第三亚像素有机层。
- [0010] 进一步地，所述第一亚像素有机层制备步骤，包括：S411 第一硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡所述第一通孔及其周围区域，在所述第一功能层上蒸镀出第一硫层，去除所述掩膜版；S412 第一像素有机层制备步骤，在所述第一功能层的上表面蒸镀一第一像素有机层材料，得到一第一像素有机层；以及S413 第一加热步骤，加热所述基板，使得所述第一硫层蒸发或者升华，所述第一硫层上方的第一像素有机层被剥离，剩余的第一像素有机层即为第一亚像素有机层。
- [0011] 进一步地，所述第二亚像素有机层制备步骤，包括：S421 第二硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡所述第二通孔及其周围区域，在所述第一亚像素有机层及所述第一功能层上蒸镀出第二硫层，去除所述掩膜版；S422 第二像素有机层制备步骤，在所述第一功能层的上表面蒸镀一第二像素有机层材料，得到一第二像素有机层；以及S423 第二加热步骤，加热所述基板，使得所述第二硫层蒸发或者升华，所述第二硫层上方的第二像素有机层被剥离，剩余的第二像素有机层即为第二亚像素有机层。
- [0012] 进一步地，所述第三亚像素有机层制备步骤，包括：S431 第三硫层制备步骤

，利用一掩膜版遮挡所述第三通孔及其周围区域，在所述第一亚像素有机层以及所述第二亚像素有机层上蒸镀出第三硫层，去除所述掩膜版；S432 第三像素有机层制备步骤，在所述第一功能层上表面以蒸镀一第三像素有机层材料，得到一第三像素有机层；以及S433 第三加热步骤，加热所述基板，使得所述第三硫层蒸发或者升华，所述第三硫层上方的第三像素有机层被剥离，剩余的第三有机层即为第三亚像素有机层。

[0013] 进一步地，同一像素单元区内的第一亚像素有机层、第二亚像素有机层以及第三亚像素有机层依次连接。

[0014] 进一步地，所述第一亚像素有机层、所述第二亚像素有机层、所述第三亚像素有机层为绿色有机层、蓝色有机层、红色有机层中的一种且互不相同。

[0015] 进一步地，所述第一功能层包括空穴注入层、空穴传输层中的至少一层。

[0016] 进一步地，所述第二功能层包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的至少一种。

[0017] 进一步地，所述电极层包括光取出层。

发明的有益效果

有益效果

[0018] 本发明的技术效果在于，用大通孔的普通掩膜版代替原有的通孔大小与形状各异的精密掩膜版，无需使用精密掩膜版即可制备高像素密度的显示器，降低制作工序的难度，节省成本。利用硫易挥发易升华的特性，将硫层覆盖区域上方的有机层材料剥离掉，保留了未被硫层覆盖的亚像素有机层，实现了高像素密度显示的目的，蒸镀硫层的大通孔普通掩膜版相对于精密掩膜版更易操作，且大大降低清洗维护成本。

对附图的简要说明

附图说明

[0019] 图1为现有技术中一种传统RGB子像素的排列图；

[0020] 图2为现有技术中另一种传统RGB子像素的排列图；

[0021] 图3为本发明实施例所述显示器的制备方法的流程图；

[0022] 图4为本发明实施例所述通孔设置步骤后的显示器结构示意图；

- [0023] 图5为本发明实施例所述第一功能层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0024] 图6为本发明实施例所述像素有机层制备步骤的流程图；
- [0025] 图7 为本发明实施例所述的第一亚像素有机层制备步骤的流程图；
- [0026] 图8为本发明实施例所述第一疏层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0027] 图9为本发明实施例所述第一像素有机层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0028] 图10为本发明实施例所述第一加热步骤时的显示器结构示意图；
- [0029] 图11为本发明实施例所述第一加热步骤后的显示器结构示意图；
- [0030] 图12为本发明实施例所述的第二亚像素有机层制备步骤的流程图；
- [0031] 图13为本发明实施例所述第二疏层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0032] 图14为本发明实施例所述第二像素有机层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0033] 图15为本发明实施例所述第二加热步骤时的显示器结构示意图；
- [0034] 图16为本发明实施例所述第二加热步骤后的显示器结构示意图；
- [0035] 图17为本发明实施例所述的第三亚像素有机层制备步骤的流程图；
- [0036] 图18为本发明实施例所述第三疏层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0037] 图19为本发明实施例所述第三像素有机层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0038] 图20为本发明实施例所述第三加热步骤时的显示器结构示意图；
- [0039] 图21为本发明实施例所述第三加热步骤后的显示器结构示意图；
- [0040] 图22为本发明实施例所述第二功能层制备步骤后的显示器结构示意图；
- [0041] 图23为本发明实施例所述的制备完成后的显示器的结构示意图。
- [0042] 部分组件标识如下
- [0043] 100、B亚像素；200、G亚像素；300、R亚像素；
- [0044] 1、基板；
- [0045] 2、像素定义层；21、通孔；211、第一通孔；212、第二通孔；213、第三通孔；
- [0046] 3、第一功能层；
- [0047] 4、像素有机层；41、第一亚像素有机层；42、第二亚像素有机层；43、第三亚像素有机层；401、第一疏层；402、第二疏层；403、第三疏层；
- [0048] 5、第二功能层；

[0049] 6、电极层。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0050] 以下结合说明书附图详细说明本发明的优选实施例，以向本领域中的技术人员完整介绍本发明的技术内容，以举例证明本发明可以实施，使得本发明公开的技术内容更加清楚，使得本领域的技术人员更容易理解如何实施本发明。然而本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例，下文实施例的说明并非用来限制本发明的范围。

[0051] 本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是附图中的方向，本文所使用的方向用语是用来解释和说明本发明，而不是用来限定本发明的保护范围。

[0052] 在附图中，结构相同的部件以相同数字标号表示，各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。此外，为了便于理解和描述，附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的，本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。

[0053] 当某些组件，被描述为“在”另一组件“上”时，所述组件可以直接置于所述另一组件上；也可以存在一中间组件，所述组件置于所述中间组件上，且所述中间组件置于另一组件上。当一个组件被描述为“安装至”或“连接至”另一组件时，二者可以理解为直接“安装”或“连接”，或者一个组件通过一中间组件“安装至”或“连接至”另一个组件。

[0054] 如图3所示，本发明提供一种显示器的制备方法，具体包括步骤S1~S6。

[0055] S1 像素定义层制备步骤，提供基板1，在基板1上表面涂布一层像素定义层材料，获得像素定义层2，包括两个以上像素单元区。

[0056] S2 通孔设置步骤，每一像素单元区内的像素定义层2设有三个通孔21，分别为第一通孔211、第二通孔212以及第三通孔213，第一通孔211、第二通孔212以及第三通孔213贯穿于像素定义层2且贴合至基板1的上表面，在本实施例中，第一通孔211、第二通孔212、第三通孔213为R、G、B像素通孔中的一种，且互不相同（参见图4）。

[0057] S3 第一功能层制备步骤，使用大开口的普通掩膜版在像素定义层2上蒸镀出第

一功能层3，第一功能层3包含空穴注入层、空穴传输层中的至少一种（参见图5）。

[0058] 如图6所示，S4 像素有机层制备步骤，依次制备三个亚像素有机层，包括S41 第一亚像素有机层制备步骤，制备第一亚像素有机层；S42 第二亚像素有机层制备步骤，制备第二亚像素有机层；以及S43 第三亚像素有机层制备步骤，制备第三亚像素有机层。

[0059] 如图7所示，S41第一亚像素有机层制备步骤，具体包括步骤S411~S413。

[0060] S411 第一硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡第一通孔211及其周围区域，在第一功能层3上蒸镀出第一硫层401，不用考虑shadow影响，只覆盖于第二通孔212以及第三通孔213上方的第一功能层3，不覆盖第一通孔211上方的第一功能层3即可（参见图8）。

[0061] S412 第一像素有机层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在第一功能层3的上表面蒸镀一第一像素有机层材料，得到一第一像素有机层（参见图9）。

[0062] S413 第一加热步骤，对基板1整面进行加热处理，使得所述硫层蒸发或者升华，同时，附着在第一硫层401上方的第一像素有机层被剥离，（参考图10）剩余的第一像素有机层即为第一亚像素有机层41（参见图11）。

[0063] 如图12所示，S42第二亚像素有机层制备步骤，具体包括步骤S421~S423。

[0064] S421第二硫层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在所述第一亚像素有机层以及第一功能层3上蒸镀出第二硫层402，不用考虑shadow影响，只覆盖于所述第一亚像素有机层、第三通孔213上方的第一功能层3，不覆盖第二通孔212上方的第一功能层3即可（参见图13）。

[0065] S422 第二像素有机层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在第一亚像素有机层41以及第一功能层3的上表面蒸镀一第二像素有机层材料，得到一第二像素有机层（参见图14）。

[0066] S423 第二加热步骤，对基板1整面进行加热处理，使得第二硫层402蒸发或者升华，同时，附着在第二硫层402上方的第二像素有机层被剥离（参见图15），剩余的第二像素有机层即为第二亚像素有机层42（参见图16）。

[0067] 如图17所示，S43 第三亚像素有机层制备步骤，具体包括步骤S431~S433。

- [0068] S431 第三硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡第三通孔213及其周围区域，在第一亚像素有机层41以及第二亚像素有机层42上蒸镀出第三硫层403，不用考虑shadow影响，只覆盖于第一亚像素有机层41以及第二亚像素有机层42，不覆盖第三通孔213的第一功能层3即可（参见图18）。
- [0069] S432 第三像素有机层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在第三硫层403以及第三通孔213上方未被第三硫层403覆盖的第一功能层3的上表面蒸镀一第三像素有机层材料，得到一第三像素有机层（参见图19）。
- [0070] S433 第三加热步骤，对基板1整面进行加热处理，使得第三硫层403蒸发或者升华，同时，附着在第三硫层403上方的第三像素有机层被剥离（参见图20），露出第一亚像素有机层41以及第二亚像素有机层42，剩余的第三像素有机层即为第三亚像素有机层43（参见图21）。
- [0071] 同一像素单元区内的第一亚像素有机层41、第二亚像素有机层42、第三亚像素有机层43依次连接，第一亚像素有机层41、第二亚像素有机层42、第三亚像素有机层43为绿色有机层、蓝色有机层、红色有机层中的一种且互不相同，即所述绿色有机层、所述蓝色有机层以及所述红色有机层的制备步骤的顺序可任意调换，不影响最终的显示器的制作。
- [0072] S5 第二功能层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在像素有机层4的上表面蒸镀出一第二功能层5，第二功能层5包含空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的至少一种（参见图22）。
- [0073] S6 电极层制备步骤，利用大开口的普通掩膜版在第二功能层5的上表面蒸镀出一电极层6，电极层6为阴极层，包括CPL（Capping layer，光取出层），最后制备得到的显示器如图23所示。
- [0074] 如图23所示，所述显示器包括：基板1、像素定义层2、第一功能层3、像素有机层4、第二功能层5以及电极层6。
- [0075] 像素定义层2设于基板1上表面，三个通孔21向下贯穿于像素定义层2，且贴合至基板1的上表面；第一功能层3贴附于像素定义层2以及通孔21的上表面；像素有机层4设于第一功能层3的上表面；第二功能层5设于像素有机层4的上表面；电极层6设于第二功能层5的上表面。

- [0076] 像素有机层4分为三个部分，包括：第一亚像素有机层41、第二亚像素有机层42以及第三亚像素有机层43，第一亚像素有机层41、第二亚像素有机层42以及第三亚像素有机层43依次连接，设于第一功能层3的上表面。
- [0077] 硫在大气环境中的升华温度为95°，真空中的升华温度低于80°。而目前的显示器在120°环境下烘烤 1小时，不会影响显示器的使用效率和使用寿命的长短。因此硫的加热制程不会影响显示器本身的性能。
- [0078] 利用硫易升华蒸发的特性，将覆盖于硫层上方的有机层材料随着硫的升华蒸发而被剥离脱落，保留了未覆盖硫区域的有机层材料，完成各像素有机材料的蒸镀工作，实现了高像素密度显示的目的。
- [0079] 同时，制备所得的显示器为高像素密度的显示器，无需使用精密掩膜版，制备工序简单易操作，节省制作清洗的成本。
- [0080] 所述显示器可用作：便携可穿戴设备如智能手表等设备；移动电话机；电子书和电子报纸；电视机；个人便携电脑；可折叠以及可卷曲OLED等柔性OLED显示器；新型高效OLED显示器；OLED监视器；移动工具如汽车、火车等的车载显示器；机械设备等的操控面板等应用领域。
- [0081] 以上对本发明实施例所提供的显示器及其制备方法进行了详细介绍。应理解，本文所述的示例性实施方式应仅被认为是描述性的，用于帮助理解本发明的方法及其核心思想，而并不用于限制本发明。在每个示例性实施方式中对特征或方面的描述通常应被视作适用于其他示例性实施例中的类似特征或方面。尽管参考示例性实施例描述了本发明，但可建议所属领域的技术人员进行各种变化和更改。本发明意图涵盖所附权利要求书的范围内的这些变化和更改，这些变化和更改也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示器的制备方法，其包括如下步骤：
- S1 像素定义层制备步骤，提供一基板，在所述基板上涂布出一像素定义层，包括两个以上像素单元区；
- S2 通孔设置步骤，在每一像素单元区内的像素定义层设置三个通孔，分别为第一通孔、第二通孔及第三通孔；
- S3 第一功能层制备步骤，在所述像素定义层上蒸镀出一第一功能层；
- S4 像素有机层制备步骤，依次制备三个亚像素有机层，分别对应三个通孔；
- S5 第二功能层制备步骤，在所述像素功能层上表面蒸镀出一第二功能层；以及
- S6 电极层制备步骤，在所述第二功能层上表面蒸镀出一电极层。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示器的制备方法，其中，
- 所述像素有机层制备步骤，依次包括
- S41 第一亚像素有机层制备步骤，制备第一亚像素有机层；
- S42 第二亚像素有机层制备步骤，制备第二亚像素有机层；以及
- S43 第三亚像素有机层制备步骤，制备第三亚像素有机层。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示器的制备方法，其中，
- 所述第一亚像素有机层制备步骤，包括
- S411 第一疏层制备步骤，利用一掩膜版遮挡所述第一通孔及其周围区域，在所述第一功能层上蒸镀出第一疏层，去除所述掩膜版；
- S412 第一像素有机层制备步骤，在所述第一功能层的上表面蒸镀一第一像素有机层材料，得到一第一像素有机层；以及
- S413 第一加热步骤，加热所述基板，使得所述第一疏层蒸发或者升华，所述第一疏层上方的第一像素有机层被剥离，剩余的第一像素有机层即为第一亚像素有机层。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的显示器的制备方法，其中，

所述第二亚像素有机层制备步骤，包括

S421 第二硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡所述第二通孔及其周围区域，在所述第一亚像素有机层及所述第一功能层上蒸镀出第二硫层，去除所述掩膜版；

S422 第二像素有机层制备步骤，在所述第一功能层的上表面蒸镀一第二像素有机层材料，得到一第二像素有机层；以及

S423 第二加热步骤，加热所述基板，使得所述第二硫层蒸发或者升华，所述第二硫层上方的第二像素有机层被剥离，剩余的第二像素有机层即为第二亚像素有机层。

[权利要求 5]

如权利要求4所述的显示器的制备方法，其中，

所述第三亚像素有机层制备步骤，包括

S431 第三硫层制备步骤，利用一掩膜版遮挡所述第三通孔及其周围区域，在所述第一亚像素有机层以及所述第二亚像素有机层上蒸镀出第三硫层，去除所述掩膜版；

S432 第三像素有机层制备步骤，在所述第一功能层上表面以蒸镀一第三像素有机层材料，得到一第三像素有机层；以及

S433 第三加热步骤，加热所述基板，使得所述第三硫层蒸发或者升华，所述第三硫层上方的第三像素有机层被剥离，剩余的第三有机层即为第三亚像素有机层。

[权利要求 6]

如权利要求1所述的显示器的制备方法，其中，

同一像素单元区内的第一亚像素有机层、第二亚像素有机层以及第三亚像素有机层依次连接。

[权利要求 7]

如权利要求2所述的显示器的制备方法，其中，

所述第一亚像素有机层、所述第二亚像素有机层、所述第三亚像素有机层为绿色有机层、蓝色有机层、红色有机层中的一种且互不相同。

[权利要求 8]

如权利要求1所述的显示器的制备方法，其中，

所述第一功能层包括空穴注入层、空穴传输层中的至少一层。

[权利要求 9]

如权利要求1所述的显示器的制备方法，其中，

所述第二功能层包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的至少一种。

[权利要求 10] 如权利要求1所述的显示器的制备方法，其中，
所述电极层包括光取出层。

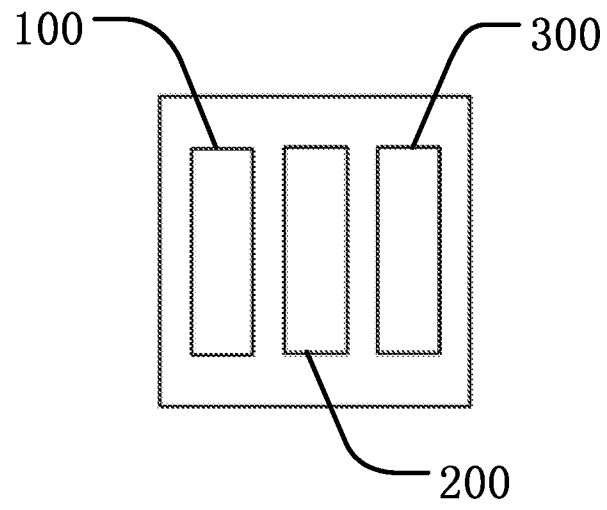


图 1

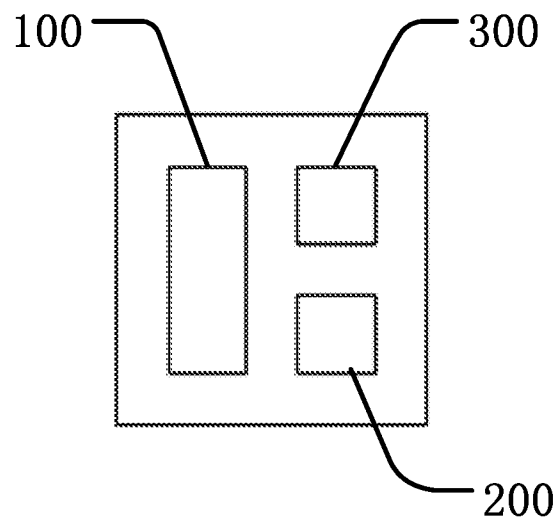


图 2

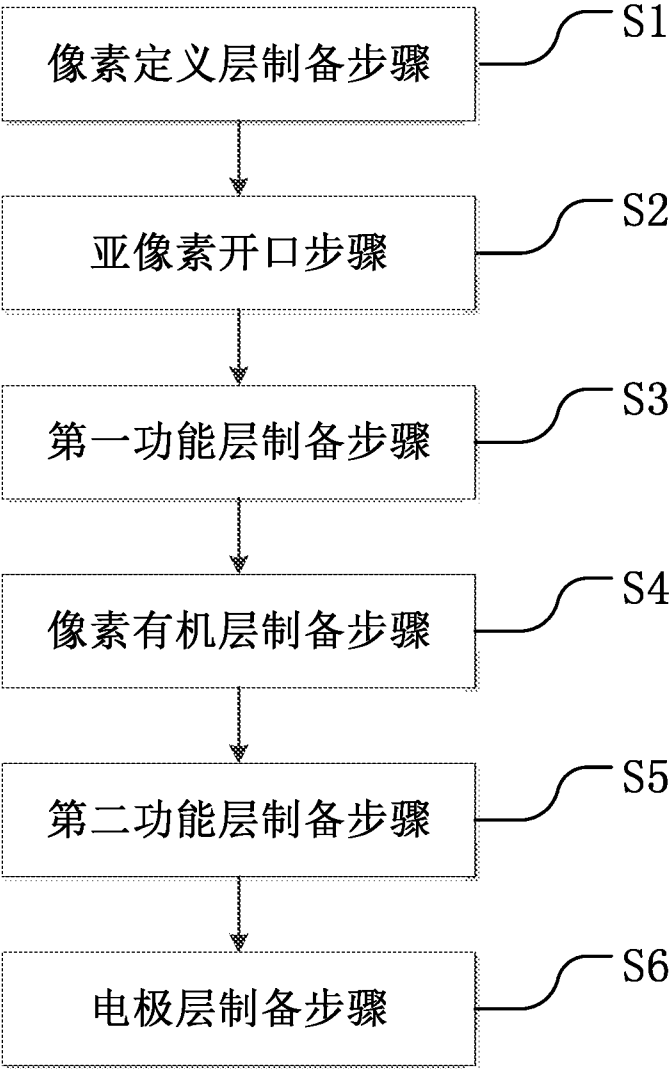


图 3

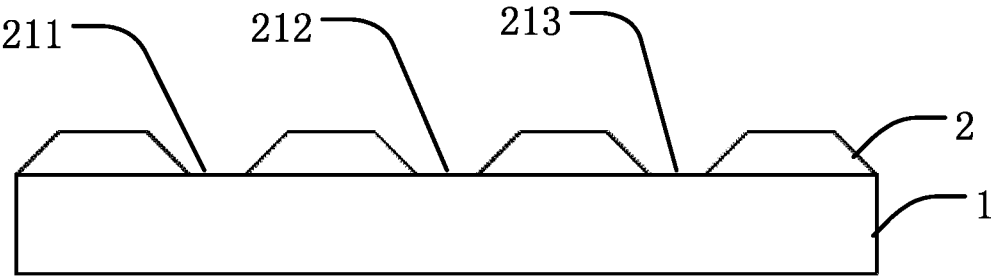


图 4

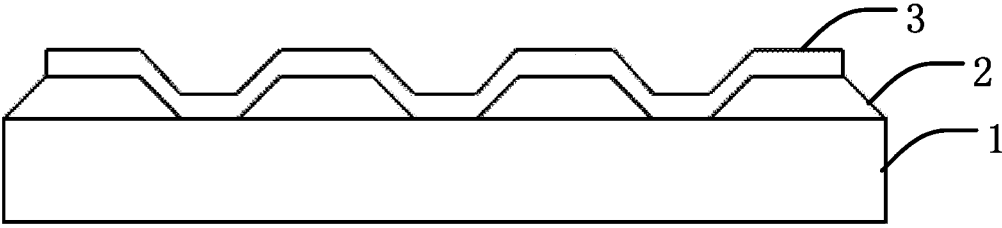


图 5

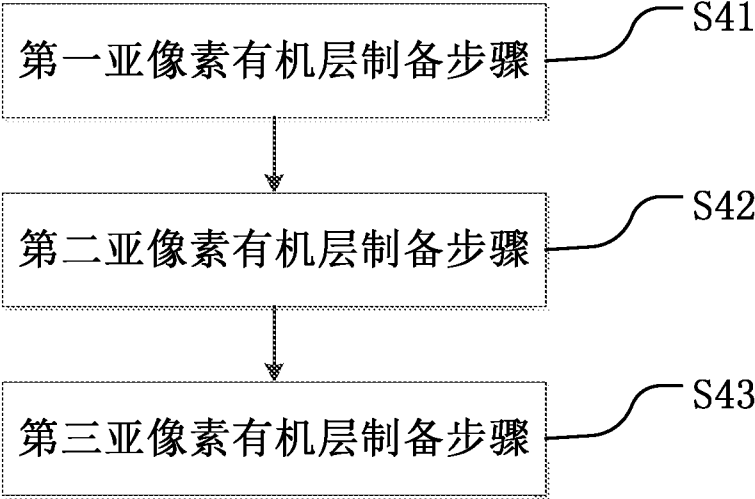


图 6

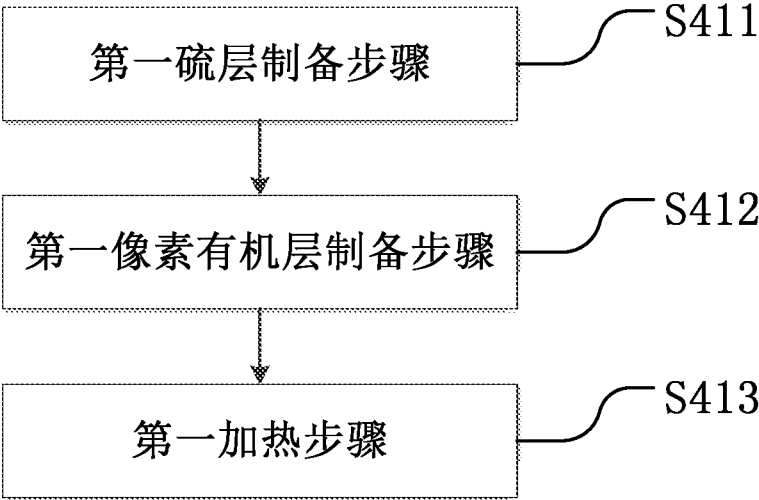


图 7

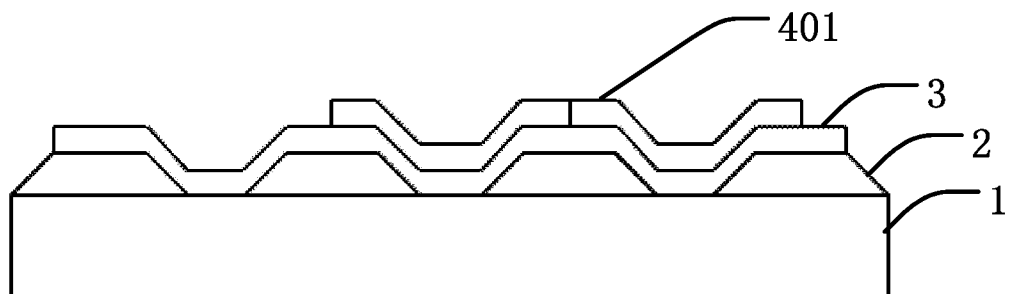


图 8

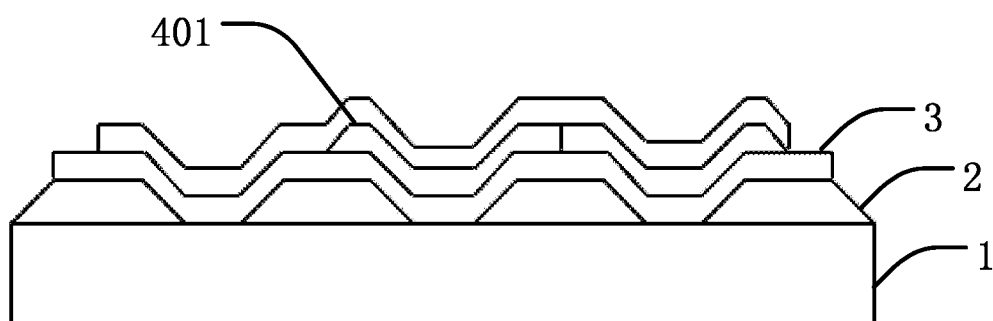


图 9

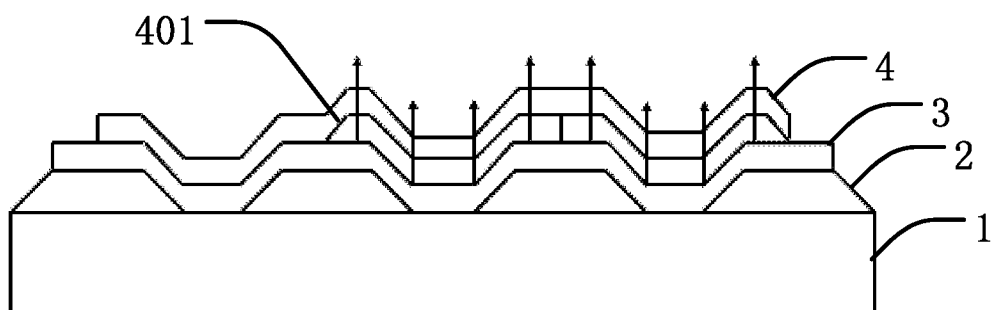


图 10

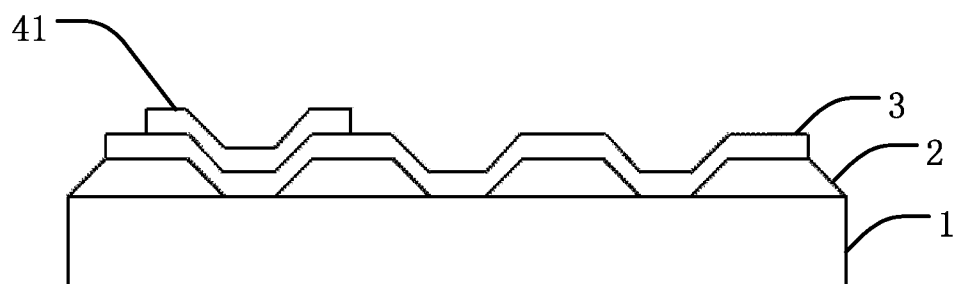


图 11

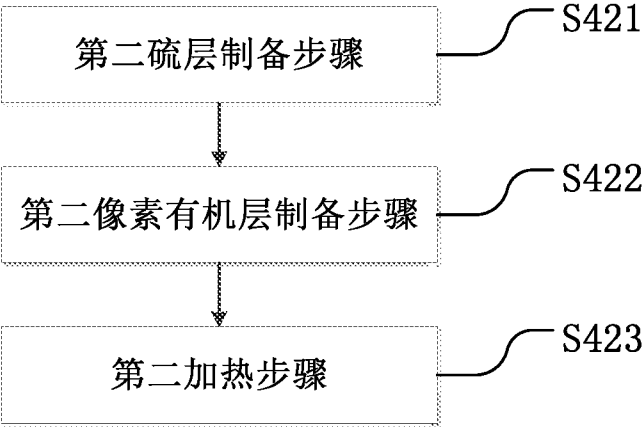


图 12

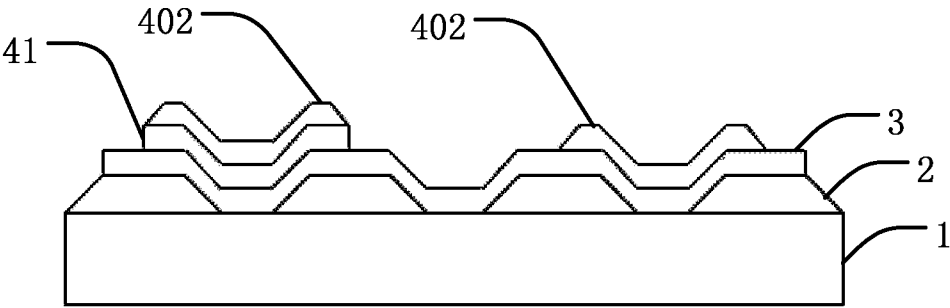


图 13

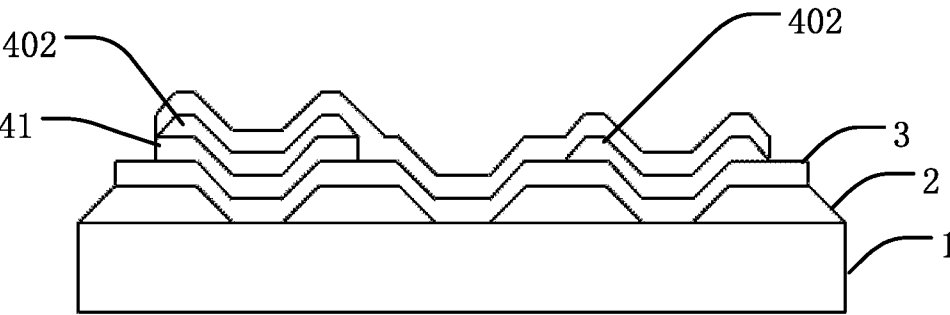


图 14

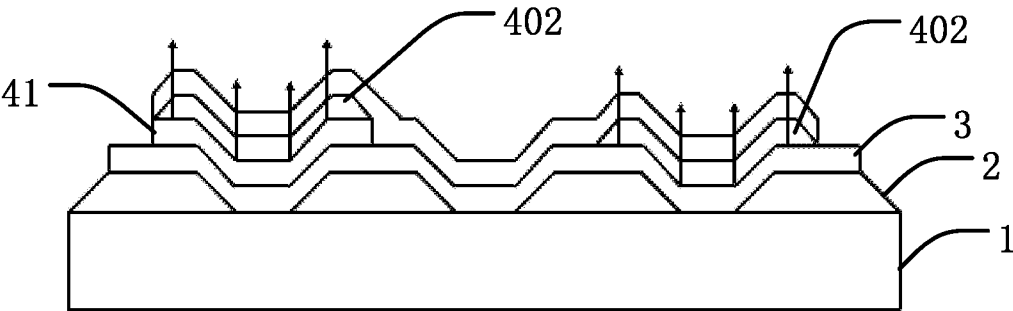


图 15

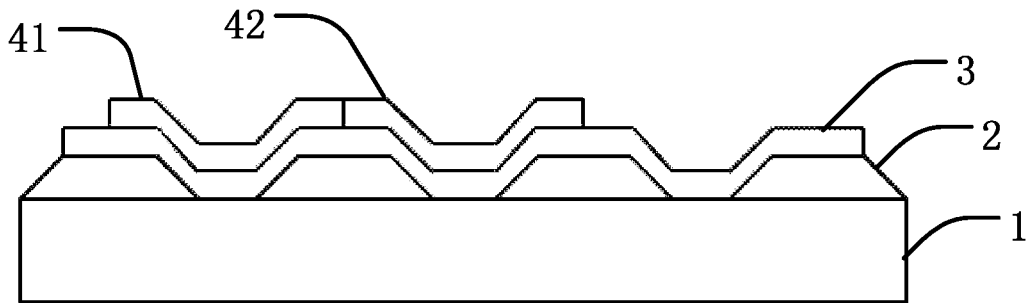


图 16

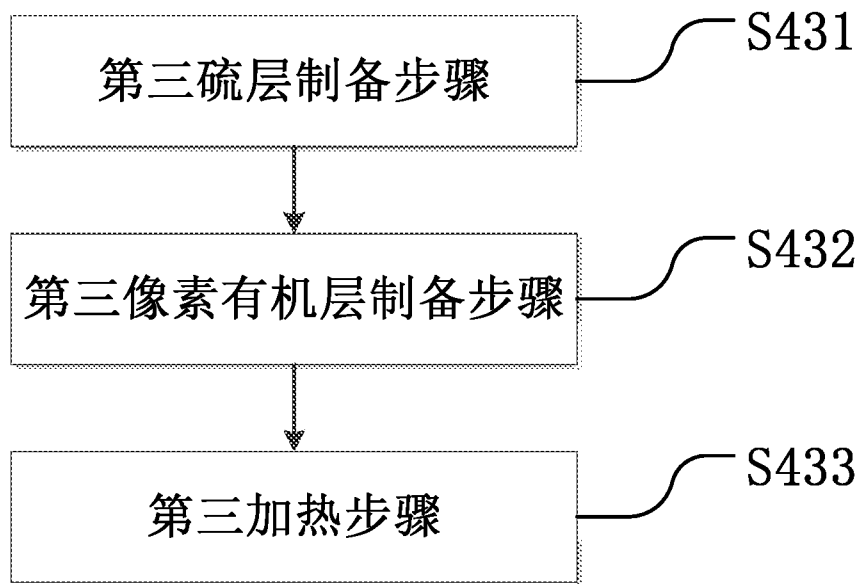


图 17

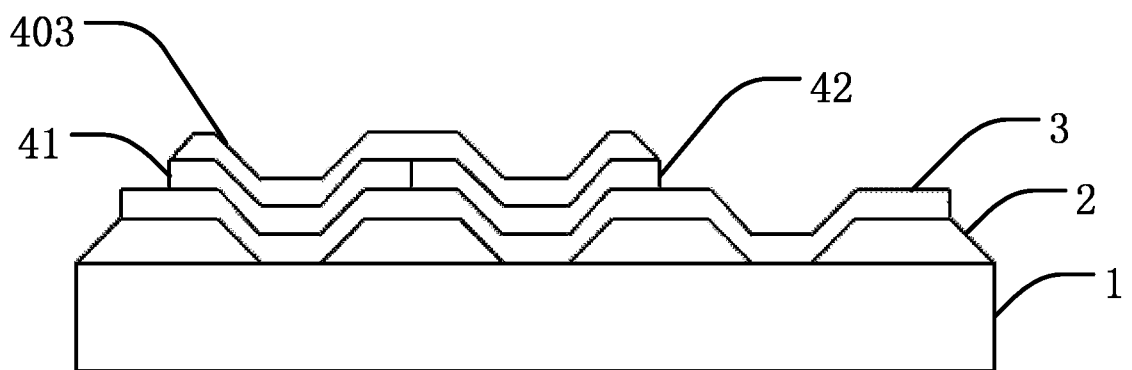


图 18

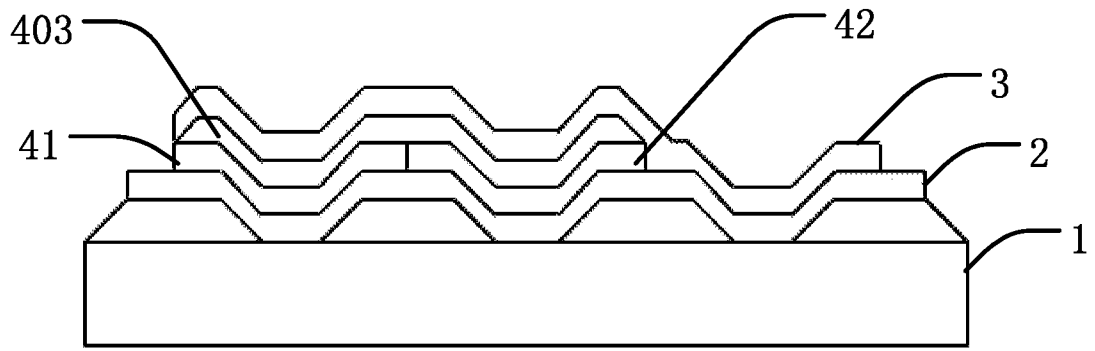


图 19

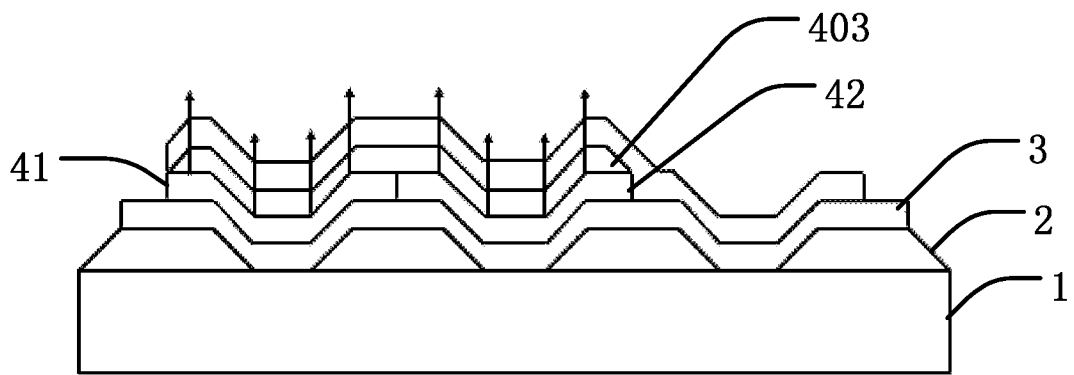


图 20

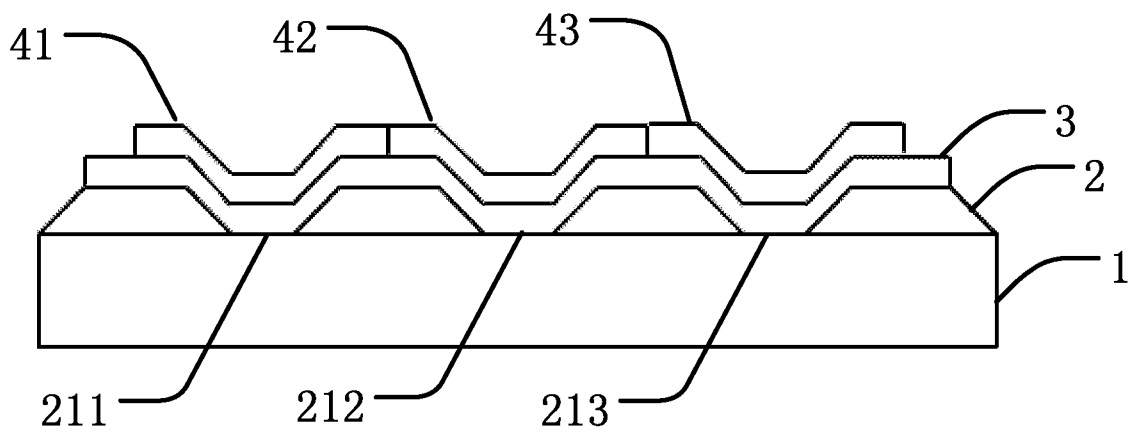


图 21

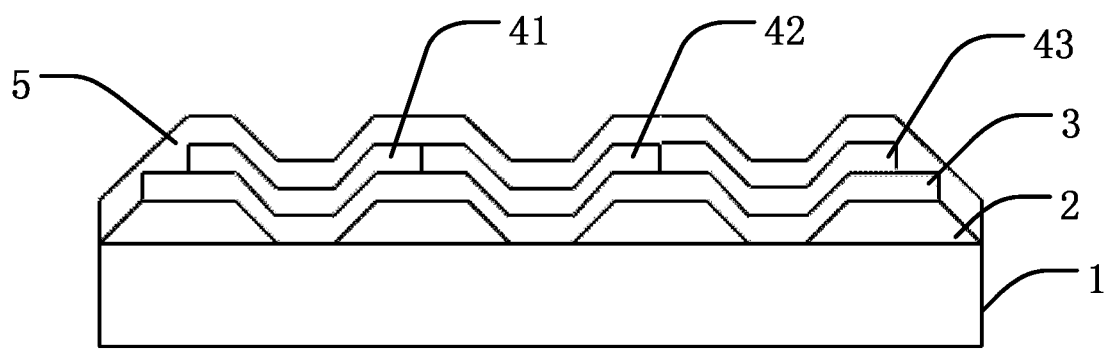


图 22

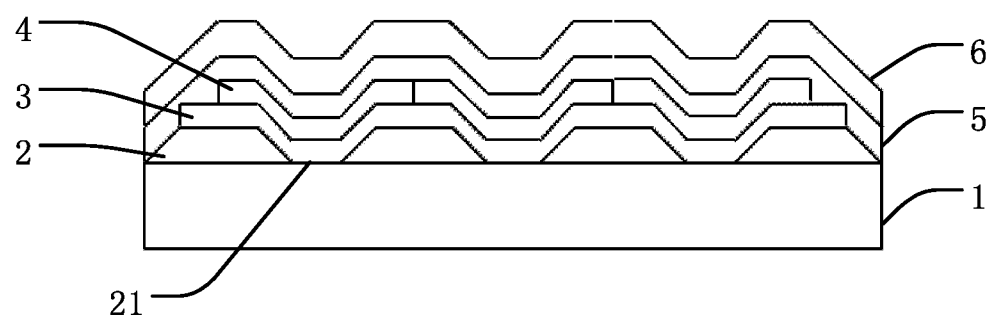


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01L51/-

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, DWPL, SIPOABS, 读秀, DUXIU, 超星科技数字图书馆, SUPERSTAR DIGITAL LIBRARY: 显示器, OLED, 像素???层, 蒸发, 升华, display, pixel?, layer?, sublim+, distill+, evaporat+, vapor+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108922988 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) description, paragraphs 1 and 50-75, and figures 1-14	1-10
A	CN 102184938 A (KUNSHAN VISIONOX DISPLAY CO., LTD. et al.) 14 September 2011 (2011-09-14) entire description	1-10
A	CN 104659037 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 May 2015 (2015-05-27) entire description	1-10
A	CN 103268921 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 28 August 2013 (2013-08-28) entire description	1-10
A	US 2003216100 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 20 November 2003 (2003-11-20) entire description	1-10
A	US 2005225232 A1 (EASTMAN KODAK COMPANY) 13 October 2005 (2005-10-13) entire description	1-10



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

08 August 2019

Date of mailing of the international search report

30 August 2019

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/CN2019/072834

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108922988	A	30 November 2018	None			
CN	102184938	A	14 September 2011	CN	102184938	B	24 June 2015
CN	104659037	A	27 May 2015	US	9660000	B2	23 May 2017
				WO	2016127560	A1	18 August 2016
				US	2016358983	A1	08 December 2016
CN	103268921	A	28 August 2013	CN	103268921	B	20 April 2016
US	2003216100	A1	20 November 2003	US	7144686	B2	05 December 2006
				TW	583890	B	11 April 2004
US	2005225232	A1	13 October 2005	US	7129634	B2	31 October 2006
				TW	200605721	A	01 February 2006
				TW	I366419	B	11 June 2012
				WO	2005101541	A1	27 October 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072834

A. 主题的分类 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) H01L51/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, 读秀, 超星科技数字图书馆; 显示器, OLED, 像素???层, 蒸发, 升华, display, pixel?, layer?, sublim+, distill+, evaporat+, vaporit+																							
C. 相关文件 <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 108922988 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第1, 50-75段, 图1-14</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102184938 A (昆山维信诺显示技术有限公司等) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104659037 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103268921 A (上海天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003216100 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 2003年 11月 20日 (2003 - 11 - 20) 说明书全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005225232 A1 (EASTMAN KODAK CO.) 2005年 10月 13日 (2005 - 10 - 13) 说明书全文</td> <td>1-10</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 108922988 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第1, 50-75段, 图1-14	1-10	A	CN 102184938 A (昆山维信诺显示技术有限公司等) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书全文	1-10	A	CN 104659037 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书全文	1-10	A	CN 103268921 A (上海天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书全文	1-10	A	US 2003216100 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 2003年 11月 20日 (2003 - 11 - 20) 说明书全文	1-10	A	US 2005225232 A1 (EASTMAN KODAK CO.) 2005年 10月 13日 (2005 - 10 - 13) 说明书全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 108922988 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第1, 50-75段, 图1-14	1-10																					
A	CN 102184938 A (昆山维信诺显示技术有限公司等) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书全文	1-10																					
A	CN 104659037 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书全文	1-10																					
A	CN 103268921 A (上海天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书全文	1-10																					
A	US 2003216100 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 2003年 11月 20日 (2003 - 11 - 20) 说明书全文	1-10																					
A	US 2005225232 A1 (EASTMAN KODAK CO.) 2005年 10月 13日 (2005 - 10 - 13) 说明书全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2019年 8月 8日		国际检索报告邮寄日期 2019年 8月 30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 朱佳 电话号码 86-010-53962908																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072834

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	108922988	A	2018年 11月 30日	无	
CN	102184938	A	2011年 9月 14日	CN	102184938 B 2015年 6月 24日
CN	104659037	A	2015年 5月 27日	US	9660000 B2 2017年 5月 23日
				WO	2016127560 A1 2016年 8月 18日
				US	2016358983 A1 2016年 12月 8日
CN	103268921	A	2013年 8月 28日	CN	103268921 B 2016年 4月 20日
US	2003216100	A1	2003年 11月 20日	US	7144686 B2 2006年 12月 5日
				TW	583890 B 2004年 4月 11日
US	2005225232	A1	2005年 10月 13日	US	7129634 B2 2006年 10月 31日
				TW	200605721 A 2006年 2月 1日
				TW	1366419 B 2012年 6月 11日
				WO	2005101541 A1 2005年 10月 27日