

# (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  
2021 年 9 月 30 日 (30.09.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/189632 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G09F 9/33** (2006.01)

中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/091771

(22) 国际申请日: 2020 年 5 月 22 日 (22.05.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010225961.8 2020年3月26日 (26.03.2020) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 张桂洋(ZHANG, Guiyang); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。 查国伟(ZHA, Guowei);

(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高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: DISPLAY PANEL AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示面板和显示装置

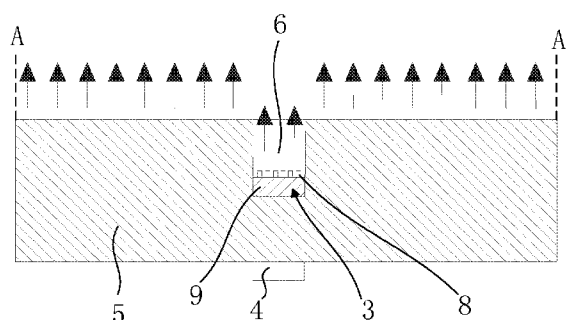


图 2

(57) Abstract: A display panel (1) and a display apparatus (48). The display panel (1) comprises a first display module (2) and a second display module (3), wherein the first display module (2) comprises a display region (5) and a light-transmitting region (6) disposed adjacent to the display region (5); the second display module (3) is disposed in the light-transmitting region (6), and is adjacent to the display region (5) of the first display module (2); the second display module (3) comprises a plurality of pixel regions (7); and each of the pixel regions (7) is provided with a self-luminous micro light-emitting unit (8), and any two adjacent micro light-emitting units (8) are arranged at an interval.

(57) 摘要: 一种显示面板 (1) 和显示装置 (48), 显示面板 (1) 包括第一显示模组 (2) 和第二显示模组 (3); 第一显示模组 (2) 包括显示区 (5) 以及与显示区 (5) 相邻设置的透光区 (6); 第二显示模组 (3) 设置在透光区 (6), 且与第一显示模组 (2) 的显示区 (5) 相邻接; 第二显示模组 (3) 包括多个像素区 (7); 每个像素区 (7) 设有自发光的微型发光单元 (8), 且任意相邻的两个微型发光单元 (8) 间隔设置。

(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))。

## 发明名称：显示面板和显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示设备技术领域，尤其涉及一种显示面板和显示装置。

### 背景技术

[0002] 在中小尺寸显示领域，全面屏技术成为当前的重点研发方向，换言之，如何通过相关技术的开发实现人机交互界面的屏占比最大化，乃是当前的研发重点。

[0003] 第一代全面屏技术主要集中于屏幕尺寸比例由16:9变化为18+:9，第二代全面屏则是进一步地压缩屏幕上下左右的边界，甚至采用柔性折叠技术最大化可视面积，而近期全面屏的另一个动向则是如何将显示终端的指纹识别、摄像头、面部识别、距离传感等光学传感器件进一步地融合进显示屏的有效显示区(Active Area; AA区)，使得显示屏从单纯的显示界面逐渐过渡到全面的感知、交互界面。

[0004] 在全面屏手机设计中，正面的屏占比已经接近100%，没有位置放置上述光学传感器件，为了将光学传感器件放在屏下，就需要在光学传感器件正上方制造一个满足光学传感器件所需要的透过率的开孔，以便实现光学传感器件的正常功能，即所谓的“盲孔技术”，但这种盲孔技术，开口的区域并未保留其显示功能，如此难免造成画面的缺失。因此，以上的设计并不能称得上是真正意义上的全面屏，只是进一步提高了屏占比，因为光学器件对应的显示屏位置并没有显示功能。由此可知，现有技术中的显示屏无法在为光学传感器件提供透光条件的基础上保证其全面显示功能。

### 发明概述

### 技术问题

[0005] 本申请提供一种显示面板和显示装置，可以在为电子元件区提供透光条件的基础上实现全面显示功能。

### 问题的解决方案

### 技术解决方案

- [0006] 第一方面，本申请提供一种显示面板，包括第一显示模组和第二显示模组；所述第一显示模组的背部设有用于安装光学传感器的电子元件区，所述第一显示模组包括显示区以及与所述显示区相邻设置的透光区，所述透光区与所述电子元件区对应设置；
- [0007] 所述第二显示模组设置在所述透光区，且与所述第一显示模组的所述显示区相邻接；所述第二显示模组包括呈阵列分布的多个像素区；每个像素区设有自发光微型发光单元，且任意相邻的两个所述微型发光单元间隔设置。
- [0008] 在本申请所提供的显示面板中，所述第二显示模组与所述电子元件区之间设置有生长基板；所述生长基板在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小与所述透光区在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小相匹配；
- [0009] 每个所述像素区的所述微型发光单元形成于所述生长基板远离所述电子元件区的一侧。
- [0010] 在本申请所提供的显示面板中，每个所述像素区包括多种颜色的子像素区，所述微型发光单元包括与所述多种颜色的子像素区一一对应设置的多个子微型发光单元；
- [0011] 所述多个子微型发光单元间隔设置。
- [0012] 在本申请所提供的显示面板中，每个所述子微型发光单元包括依次设置在所述生长基板上的微型发光二极管和量子点色转换单元。
- [0013] 在本申请所提供的显示面板中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；
- [0014] 所述红色子像素区对应的所述量子点色转换单元为红色量子点色转换单元；所述绿色子像素区对应的所述量子点色转换单元为绿色量子点色转换单元；所述蓝色子像素区对应的所述量子点色转换单元为蓝色量子点色转换单元；
- [0015] 所述微型发光二极管包括蓝色微型发光二极管和紫色微型发光二极管中的任意一种。
- [0016] 在本申请所提供的显示面板中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；
- [0017] 所述绿色子像素区对应的所述子微型发光单元包括绿色微型发光二极管，所述

蓝色子像素区对应的所述子微型发光单元包括蓝色纳米环微型发光二极管，所述红色子像素区对应的所述子微型发光单元包括红色量子点纳米环微型发光二极管。

[0018] 在本申请所提供的显示面板中，所述绿色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第一N型掺杂层、第一多量子阱层以及第一P型掺杂层；

[0019] 所述蓝色纳米环微型发光二极管包括所述第一N型掺杂层以及设置在所述第一N型掺杂层上的呈阵列分布的多个纳米环，每个所述纳米环包括依次设置在所述第一N型掺杂层上的第二多量子阱层和第二P型掺杂层；所述第一多量子阱层和所述第二多量子阱层的材料相同，且所述第一P型掺杂层和所述第二P型掺杂层的材料相同；

[0020] 所述红色量子点纳米环微型发光二极管包括所述蓝色纳米环微型发光二极管以及覆盖在所述蓝色纳米环微型发光二极管上的红色量子点色转换层。

[0021] 在本申请所提供的显示面板中，所述微型发光单元包括多色微型发光二极管；所述多色微型发光二极管在不同的电流信号以及时序信号控制下分别发出红光、绿光和蓝光。

[0022] 在本申请所提供的显示面板中，所述多色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第二N型掺杂层、多量子阱堆叠层、电子阻挡层和第三P型掺杂层；

[0023] 所述多量子阱堆叠层包括依次设置在所述第二N型掺杂层上的第一载流子阻挡层、蓝光发射功能层、第二载流子阻挡层、绿光发射功能层、第三载流子阻挡层、红光发射功能层。

[0024] 第二方面，本申请还提供一种显示装置，包括显示面板和光学传感器；

[0025] 所述显示面板包括第一显示模组和第二显示模组；所述第一显示模组的背部设有用于安装光学传感器的电子元件区，所述第一显示模组包括显示区以及与所述显示区相邻设置的透光区，所述透光区与所述电子元件区对应设置；

[0026] 所述第二显示模组设置在所述透光区，且与所述第一显示模组的所述显示区相邻接；所述第二显示模组包括呈阵列分布的多个像素区；每个像素区设有自发光的微型发光单元，且任意相邻的两个所述微型发光单元间隔设置；

- [0027] 所述光学传感器设置在所述第一显示模组背部的所述电子元件区。
- [0028] 在本申请所提供的显示装置中，所述光学传感器包括指纹识别传感器、摄像头、面部识别传感器和距离识别传感器中的任意一种。
- [0029] 在本申请所提供的显示装置中，所述第二显示模组与所述电子元件区之间设置有生长基板；所述生长基板在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小与所述透光区在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小相匹配；
- [0030] 每个所述像素区的所述微型发光单元形成于所述生长基板远离所述电子元件区的一侧。
- [0031] 在本申请所提供的显示装置中，每个所述像素区包括多种颜色的子像素区，所述微型发光单元包括与所述多种颜色的子像素区一一对应设置的多个子微型发光单元；
- [0032] 所述多个子微型发光单元间隔设置。
- [0033] 在本申请所提供的显示装置中，每个所述子微型发光单元包括依次设置在所述生长基板上的微型发光二极管和量子点色转换单元。
- [0034] 在本申请所提供的显示装置中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；
- [0035] 所述红色子像素区对应的所述量子点色转换单元为红色量子点色转换单元；所述绿色子像素区对应的所述量子点色转换单元为绿色量子点色转换单元；所述蓝色子像素区对应的所述量子点色转换单元为蓝色量子点色转换单元；
- [0036] 所述微型发光二极管包括蓝色微型发光二极管和紫色微型发光二极管中的任意一种。
- [0037] 在本申请所提供的显示装置中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；
- [0038] 所述绿色子像素区对应的所述子微型发光单元包括绿色微型发光二极管，所述蓝色子像素区对应的所述子微型发光单元包括蓝色纳米环微型发光二极管，所述红色子像素区对应的所述子微型发光单元包括红色量子点纳米环微型发光二极管。
- [0039] 在本申请所提供的显示装置中，所述绿色微型发光二极管包括依次设置在所述

生长基板上的第一N型掺杂层、第一多量子阱层以及第一P型掺杂层；

[0040] 所述蓝色纳米环微型发光二极管包括所述第一N型掺杂层以及设置在所述第一N型掺杂层上的呈阵列分布的多个纳米环，每个所述纳米环包括依次设置在所述第一N型掺杂层上的第二多量子阱层和第二P型掺杂层；所述第一多量子阱层和所述第二多量子阱层的材料相同，且所述第一P型掺杂层和所述第二P型掺杂层的材料相同；

[0041] 所述红色量子点纳米环微型发光二极管包括所述蓝色纳米环微型发光二极管以及覆盖在所述蓝色纳米环微型发光二极管上的红色量子点色转换层。

[0042] 在本申请所提供的显示装置中，所述微型发光单元包括多色微型发光二极管；所述多色微型发光二极管在不同的电流信号以及时序信号控制下分别发出红光、绿光和蓝光。

[0043] 在本申请所提供的显示装置中，所述多色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第二N型掺杂层、多量子阱堆叠层、电子阻挡层和第三P型掺杂层；

[0044] 所述多量子阱堆叠层包括依次设置在所述第二N型掺杂层上的第一载流子阻挡层、蓝光发射功能层、第二载流子阻挡层、绿光发射功能层、第三载流子阻挡层、红光发射功能层。

[0045] 在本申请所提供的显示装置中，所述第一显示模组包括液晶显示模组和有机电致发光显示模组中的任意一种。

## 发明的有益效果

### 有益效果

[0046] 相较于现有技术，本申请提供的显示面板，包括第一显示模组和第二显示模组，且第二显示模组设置在第一显示模组的透光区，第一显示模组可以通过设置在多个像素区的自发光的微型发光单元显示图像，当显示面板用于显示时，透光区可以通过第二显示模组显示图像，且第二显示模组显示的图像与第一显示模组的显示区的图像叠加后，呈现完整的图像，可以实现真正意义上的全面屏显示；并且，由于微型发光单元的体积较小，且任意相邻的两个微型发光单元间隔设置，当显示面板用于采光时，光线可以从任意相邻的两个微型发光单元

之间进入电子元件区，从而可以为电子元件区提供有效的采光条件；另外，由于透光区面积较小，第二显示模组中的微型发光单元的数量较少，没有巨量转移、良率和检测的难题。

## 对附图的简要说明

### 附图说明

- [0047] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。
- [0048] 图1为本申请实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图。
- [0049] 图2为图1中A-A'处的截面结构示意图。
- [0050] 图3为本申请实施例提供的一种第二显示模组的像素区的俯视结构示意图。
- [0051] 图4为本申请实施例提供的一种第二显示模组的像素区的截面结构示意图。
- [0052] 图5为本申请实施例提供的另一种第二显示模组的像素区的截面结构示意图。
- [0053] 图6为本申请实施例提供的一种微型发光单元的俯视结构示意图。
- [0054] 图7为本申请实施例提供的另一种第二显示模组的像素区的俯视结构示意图。
- [0055] 图8为本申请实施例提供的一种多色微型发光二极管的截面结构示意图。
- [0056] 图9为本申请实施例提供的一种多色微型发光二极管中的多量子阱堆叠层的截面结构示意图。
- [0057] 图10为本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

## 发明实施例

### 本发明的实施方式

- [0058] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。
- [0059] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，

仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0060] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0061] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0062] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0063] 如图1至图4所示，本申请实施例提供了一种显示面板1，包括第一显示模组2和第二显示模组3；第一显示模组2的背部设有用于安装光学传感器的电子元件区4

，第一显示模组2包括显示区5以及与显示区5相邻设置的透光区6，透光区6与电子元件区4对应设置；第二显示模组3设置在透光区6，且与第一显示模组2的显示区5相邻接；第二显示模组3包括呈阵列分布的多个像素区7；每个像素区7设有自发光的微型发光单元8，且任意相邻的两个微型发光单元8间隔设置。当显示面板1处于显示状态时，第一显示模组2的显示区5显示第一图像，第二显示模组3通过位于多个像素区7的微型发光单元8自发光在透光区6显示第二图像，具体可以通过显示面板1内部的驱动芯片（IC）算法分配第一图像和第二图像，通过第一图像和第二图像的叠加，呈现完整图像，实现真正的全面屏显示；当显示面板1处于非显示状态时，外界光线可以从第二显示模组3的多个微型发光单元8之间透过并进入电子元件区4，实现采光功能。

[0064] 可以理解的是，任意相邻的两个微型发光单元8间隔设置，即每个微型发光单元8仅占据对应的像素区7的一部分区域，每个像素区7中未被微型发光单元8占据的区域为可透光的区域；由于微型发光单元8的体积较小，使得每个像素区7中的可透光的区域较大，当显示面板1处于非显示状态时，有足够大的可透光的区域允许外界的光进入，有效的保证了透光区6的采光效果。需要说明的是，虽然多个像素区7的微型发光单元8间隔设置，但是微型发光单元8为自发光结构，且亮度高，适当的间距并不影响整个第二显示模组3的正常显示效果。

[0065] 具体的，微型发光单元8可以由微型发光二极管（Micro LED）组成，也可以由Mini LED组成，当然还可以由其他微型的自发光显示器件组成，此处不做限制。

[0066] 具体的，第二显示模组3与电子元件区4之间设置有生长基板9；生长基板9在垂直于显示面板1方向上的投影的形状和大小与透光区6在垂直于显示面板1方向上的投影的形状和大小相匹配（即生长基板9在透光区6内与第一显示模组2的显示区5无缝拼接）；每个像素区7的微型发光单元8形成于生长基板9远离电子元件区4的一侧，也就是说第二显示模组3的每个像素区7的微型发光单元8均直接在生长基板9上生长形成，当然，生长基板9上布置有驱动电路。需要说明的是，形成有微型发光单元8的生长基板9是按照透光区6的形状和大小进行切割形成的，且可以直接将切割后的整块形成有微型发光单元8的生长基板9组装到透光区6

，这种组装方式可以避免采用常规的SMT（Surface Mount Technology，表面组装技术）机台逐颗组装或者通过巨量转移的方式（如静电力、流体、粘附力、真空组装等方式）将微型发光单元8逐个地转运至衬底基板上。

[0067] 若采用SMT机台逐颗组装或者巨量转移的方式将微型发光单元8逐个地转运至衬底基板上，需要通过低温绑定技术，利用金、镍、锡、铜、钨等将微型发光单元8的阴极和阳极连接至衬底基板中的驱动阵列，并通过主动或者被动电路控制每个微型发光单元8的开关状态，实现画面显示；然而，这种巨量转移组装的方式具有良率低、修复困难等难题。而本实施例直接在生长基板9上生长形成微型发光单元8，将形状和大小与透光区6相匹配的生长基板9整块组装到透光区6，无需转移微型发光单元8，消除了后期的绑定带来的难题，提高了第二显示模组3的良率且避免了微型发光单元8的修复难题。

[0068] 在一实施例中，如图3所示，每个像素区7包括多种颜色的子像素区10，微型发光单元8包括与多种颜色的子像素区10一一对应设置的多个子微型发光单元11；多个子微型发光单元11间隔设置，当显示面板1处于非显示状态时，外界光线既可以从多个微型发光单元8之间透过，也可以从多个子微型发光单元11之间透过，从而进入电子元件区4，使得透光区6域增大了，进而增强了采光效果。

[0069] 具体的，如图4所示，每个子微型发光单元11包括依次设置在生长基板9上的微型发光二极管12和量子点色转换单元13，微型发光二极管12发出的光可以激发量子点色转换单元13发出对应颜色的光。

[0070] 具体的，多种颜色的子像素区10包括红色子像素区14、绿色子像素区15和蓝色子像素区16；红色子像素区14对应的量子点色转换单元13为红色量子点色转换单元17；绿色子像素区15对应的量子点色转换单元13为绿色量子点色转换单元18；蓝色子像素区16对应的量子点色转换单元13为蓝色量子点色转换单元19；微型发光二极管12包括蓝色微型发光二极管12和紫色微型发光二极管12中的任意一种。微型发光二极管12发出的蓝光或紫光可以激发红色量子点色转换单元17、绿色量子点色转换单元18和蓝色量子点色转换单元19分别发出红光、绿光和蓝光。

[0071] 具体的，每个子像素区10的微型发光二极管12（蓝色微型发光二极管12或紫色

微型发光二极管12)直接在透明的生长基板9上生长形成;由于量子点喷涂技术在保证均一性的前提下喷涂尺寸可做到 $3\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ ,远小于目前的OLED像素区的尺寸,故红色量子点色转换单元17、绿色量子点色转换单元18和蓝色量子点色转换单元19可以采用量子点喷涂技术涂布在对应的微型发光二极管12上,形成基于蓝光或紫光激发的全彩色微型发光二极管12阵列;其中,生长基板9包括GaN(氮化镓)基板,生长基板9和微型发光二极管12还设有第一缓冲层20,微型发光二极管12和量子点色转换单元13之间还设有水氧阻隔层21,且量子点色转换单元13远离微型发光二极管12的一侧也设有水氧阻隔层21,该水氧阻隔层21还设有防护层22。需要说明的是,量子点色转换单元13还可以采用其他发光材料替换,不限于量子点材料。

[0072] 具体的,由于第一显示模组2的透光区6的面积较小,第一显示模组2仅需设置上万颗微型发光二极管12即可,无需数百万的巨量转移,有效的避免了良率低、修复困难等问题;同时,由于直接在生长基板9上生长形成微型发光二极管只适用于小面积生长,故第一显示模组2的透光区6的面积较小为在透光区6整块组装形成有微型发光二极管12的生长基板9提供了条件。

[0073] 具体的,第一显示模组2可以是液晶显示模组,液晶显示模组包括相对设置的阵列基板和彩膜基板,以及设置在阵列基板和彩膜基板之间的液晶层,第二显示模组3具体可以设置在阵列基板上也可以设置在彩膜基板上,此处不作限制。第一显示模组2为液晶显示模组时,与第二显示模组3采用不同的驱动电路驱动。当然,液晶显示模组还可以是COA(Color Filter On Array,彩色滤光片在阵列侧)型的液晶显示器件。

[0074] 当然,第一显示模组2还可以是有机发光二极管(OLED, Organic Light-Emitting Diode)显示模组,有机发光二极管显示模组包括呈阵列分布的多个有机发光二极管,有机发光二极管和微型发光单元8可以共用驱动基板,避免第一显示模组2和第二显示模组3的驱动电路不一致,减少了驱动电路的数量,从而减小了走线的布线宽度,有利于窄化边框以及降低成本;由于微型发光二极管12的尺寸远小于有机发光二极管,使得透光区6的透光性较强,并且微型发光二极管12是基于无机发光材料的器件,其亮度更高可靠性更好,能够用

作光补偿元件（例如闪光灯），或者作为空间阵列光源用于投射结构光（例如用于三维图像识别的光源），使得显示面板1的透光区6的功能多样化且提高了光学信息的采集效果。

[0075] 本实施例中，第二显示模组3设置在第一显示模组2的透光区6，第二显示模组3可以通过设置在多个像素区7的自发光的微型发光单元8显示图像，当显示面板1用于显示时，透光区6可以通过第二显示模组3显示图像，且第二显示模组3显示的图像与第一显示模组2的显示区5显示的图像叠加后，呈现完整的图像，可以实现真正意义上的全面屏显示；并且，由于任意相邻的两个微型发光单元8间隔设置，且每个像素区7内的子微型发光单元11也间隔设置，当显示面板1用于采光时，光线可以从任意相邻的两个微型发光单元8之间以及任意相邻的两个子微型发光单元11之间进入电子元件区4，从而可以为电子元件区4提供较好的采光条件；另外，由于透光区6面积较小，第二显示模组3中的微型发光单元8的数量较少，没有巨量转移、良率和检测的难题；除此之外，将微型发光二极管12构成的第二显示模组3组装到第一显示模组2的透光区6，并实现全面屏显示，能够探索微型发光二极管12的绑定、驱动电路、驱动算法、画质分析等诸多光电特性，有利于促进微型发光二极管12显示技术的发展。

[0076] 如图3、图5和图6所示，本申请实施例还提供了一种显示面板1，与上述实施例不同的在于，多种颜色的子像素区10包括红色子像素区14、绿色子像素区15和蓝色子像素区16；绿色子像素区15对应的子微型发光单元11包括绿色微型发光二极管23，蓝色子像素区16对应的子微型发光单元11包括蓝色纳米环微型发光二极管24，红色子像素区14对应的子微型发光单元11包括红色量子点纳米环微型发光二极管25。

[0077] 具体的，绿色微型发光二极管23包括依次设置在生长基板9上的第一N型掺杂层26、第一多量子阱层27以及第一P型掺杂层28；蓝色纳米环微型发光二极管24包括第一N型掺杂层26以及设置在第一N型掺杂层26上的呈阵列分布的多个纳米环29，每个纳米环29包括依次设置在第一N型掺杂层26上的第二多量子阱层30和第二P型掺杂层31；第一多量子阱层27和第二多量子阱层30的材料相同，且第一P型掺杂层28和第二P型掺杂层31的材料相同；红色量子点纳米环微型发光二极管

25包括蓝色纳米环微型发光二极管24以及覆盖在蓝色纳米环微型发光二极管24上的红色量子点色转换层32。

[0078] 具体的，绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25直接在透明的生长基板9上生长形成；生长基板9包括蓝宝石基底，当然，不限于此；绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25与生长基板9之间还设有第二缓冲层33，且位于绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25下方的缓冲层间隔设置；绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25远离生长基板9的一侧设有整层铺设的透明的导电层34和第一电极35，上述每个微型发光二极管12的第一N型掺杂层26上还设有第二电极36。

[0079] 具体的，蓝色纳米环微型发光二极管24的每一层的材料与绿色微型发光二极管23对应相同，区别点在于蓝色纳米环微型发光二极管24通过量子局限斯塔克效应（quantum confined Stark effect）形成包括第二多量子阱层30和第二P型掺杂层31的纳米环29，而纳米环29利用应变弛豫效应可以将绿光转变为蓝光，故蓝色纳米环微型发光二极管24发蓝光；红色量子点纳米环微型发光二极管25包括蓝色纳米环微型发光二极管24和覆盖在蓝色纳米环微型发光二极管24上的红色量子点色转换层32，蓝色纳米环微型发光二极管24发出的蓝光可以激发红色量子点色转换层32发红光，且蓝色纳米环微型发光二极管24利用非辐射共振能量转移（NRET）机制，可以提升红色量子点色转换层32的色转换效率。

[0080] 具体的，红色量子点纳米环微型发光二极管25中的红色量子点色转换层32可以采用量子点喷涂技术涂布在与红色子像素区14对应的纳米环29的表面。

[0081] 本实施例中，第二显示模组3设置在第一显示模组2的透光区6，第二显示模组3可以通过设置在每个像素区7的自发光的绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25显示画面图像，当显示面板1用于显示时，透光区6可以通过第二显示模组3显示图像，且第二显示模组3显示的图像与第一显示模组2的显示区5的图像叠加后，呈现完整的图像，可以实现真正意义上的全面屏显示；并且，由于任意相邻的两个微型发光单元8间隔

设置，且每个像素区7的绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25之间也间隔设置，当显示面板1用于采光时，光线可以从任意相邻的两个微型发光单元8之间以及绿色微型发光二极管23、蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25之间进入电子元件区4，从而可以为电子元件区4提供较好的采光条件；另外，由于透光区6面积较小，第二显示模组3中的微型发光单元8的数量较少，没有巨量转移、良率和检测的难题；除了上述优势之外，本实施例中蓝色纳米环微型发光二极管24和红色量子点纳米环微型发光二极管25光转换效率较高，且仅需喷涂一种颜色的量子点色转换层，减少了量子点材料的使用量。

[0082] 如图7至图9所示，本申请实施例还提供了一种显示面板1，与上述实施例不同的在于，微型发光单元8包括多色微型发光二极管37；多色微型发光二极管37包括依次设置在生长基板9上的第二N型掺杂层38、多量子阱堆叠层39、电子阻挡层40和第三P型掺杂层41；多量子阱堆叠层39包括依次设置在第二N型掺杂层38上的第一载流子阻挡层42、蓝光发射功能层43、第二载流子阻挡层44、绿光发射功能层45、第三载流子阻挡层46、红光发射功能层47；多色微型发光二极管37在不同的电流信号以及时序信号控制下分别发出红光、绿光和蓝光。也就是说每个像素区7仅设置一个多色微型发光二极管37即可实现全彩色显示。

[0083] 具体的，生长基板9包括GaN基板、蓝宝石基板和SiC（碳化硅）基板中的任意一种；每个像素区7的多色微型发光二极管37在生长基板9上生长形成，且生长基板9和第二N型掺杂层38之间还设有第三缓冲层50；第三P型掺杂层41远离电子阻挡层40还设有第一电极35，第二N型掺杂层38上还设有第二电极36。

[0084] 具体的，蓝光发射功能层43包括依次堆叠在第一载流子阻挡层42上的第一量子壁障层、蓝光激发层和第二量子壁障层；绿光发射功能层45包括依次堆叠在第二载流子阻挡层44上的第三量子壁障层、绿光激发层和第四量子壁障层；红光发射功能层47包括依次堆叠在第三载流子阻挡层46上的第五量子壁障层、红光激发层和第六量子壁障层。

[0085] 具体的，第一载流子阻挡层42、第二载流子阻挡层44和第三载流子阻挡层46的组成成分、厚度和掺杂浓度均不同，利用第一载流子阻挡层42、第二载流子阻

挡层44和第三载流子阻挡层46的选择性吸收作用，采用不同大小的电流信号驱动单个的多色微型发光二极管37时，单个的多色微型发光二极管37可出现不同颜色的光，例如分别采用15mA、200 mA和400 mA的电流信号驱动单个的多色微型发光二极管37可分别产生波长为650nm的红光、波长为530nm的绿光和波长为460nm的蓝光，发出的光可覆盖SRGB（Standard Red Green Blue，色彩空间）色域，因此，每个多色微型发光二极管37可以通过调整驱动时钟信号，通过时间上的混光，形成白光。这种具有出光波长随驱动电流动态调整的集成性质的多色微型发光二极管37具有较好的应用前景。

[0086] 具体的，以单个像素区7的尺寸为 $60\mu\text{m}\times 60\mu\text{m}$ 为例，对于第二显示模组3分别采用红绿蓝（RGB）三色微型发光二极管显示的情况，若红色子像素区14、绿色子像素区15和蓝色子像素区16的大小相同，且均为 $15\mu\text{m}\times 15\mu\text{m}$ ，不考虑电路开口损失的影响下，其像素区7开口率为81.25%；而在相同的分辨率下，对于第二显示模组3采用多色微型发光二极管显示的情况，其像素区7的开口率为93.75%，大大地高于前者，即每个像素区7的可透光的区域较大的提高了，因此，本实施例在分辨率相同的情况下，可以有效的提高透光区6的透光效果。而若在相同的开口率下，采用多色微型发光二极管显示的第二显示模组3的分辨率是采用RGB三色微型发光二极管显示的第二显示模组3的三倍，因此，本实施例在开口率相同的情况下可以有效的提高透光区6的分辨率，从而提高显示效果。

[0087] 本实施例中，采用单颗多色微型发光二极管代替RGB三色微型发光二极管，一方面，同上述几个实施例一样，可以在为显示面板1背部的电子元件区4提供透光条件的基础上实现真正的全面屏显示；另一方面，相比将每个像素区7分为红色子像素区14、绿色子像素区15和蓝色子像素区16，且在每个子像素区10中设置微型发光二极管12，本实施例在每个像素区7仅设置一个多色微型发光二极管37，使得微型发光二极管12（芯片）的使用数量降低了三分之二，从而使得微型发光二极管12的转移次数以及键合和修复次数均大大降低，因此，本实施例可以有效的降低成本，具体可以降低微型发光二极管12（芯片）的生产成本、转移成本、键合（绑定）成本及修复成本等；另一方面，本实施例中每个像素区7不需要设置多个子像素区10，相当于减少了子像素区10的数量（即减少了微

型发光二极管12的数量），可以有效的降低驱动电路的数量，且减小走线排布的宽度，降低了驱动设计难度和边框宽度，有利于提高屏占比（窄边框化），实现全面屏显示；另一方面，本实施例的多色微型发光二极管37用于透明显示时，既可以保持显示效果不变，又可以显著的提高显示面板1的屏占比。

[0088] 如图10所示，本申请实施例还提高了一种显示装置48，包括上述实施例中的任意一种显示面板1，以及设置在第一显示模组2背部的电子元件区4的光学传感器49。

[0089] 具体的，光学传感器49包括指纹识别传感器、摄像头、面部识别传感器和距离识别传感器中的任意一种，当然，光学传感器49的类型不限于此。

[0090] 具体的，显示装置48可以是液晶显示装置，即显示面板1的第一显示模组2为液晶显示模组，如图5所示，显示装置48还包括为第一显示模组提供背光源的背光模组51，光学传感器49设置在背光模组51和显示面板1之间，当然，光学传感器49可以内嵌在背光模组51中。需要说明的是，显示装置48可以是OLED显示装置，即显示面板1的第一显示模组2为OLED显示模组，此处不做限制。

[0091] 当显示装置48处于显示状态时，显示面板1的第一显示模组2的显示区5显示第一图像，且第二显示模组3通过位于多个像素区7的微型发光单元8自发光在透光区6显示第二图像，具体可以通过显示面板1内部的驱动芯片算法分配第一图像和第二图像，通过第一图像和第二图像的叠加，呈现完整图像，实现真正的全面屏显示；当显示装置48处于光学识别状态时，外界光线可以从透光区6的第二显示模组3的多个微型发光单元8之间透过并进入电子元件区4被光学传感器49接收，根据光学传感器49的结构不同可以实现指纹识别、摄像、面部识别或距离识别。

[0092] 本实施例中，透光区6在显示状态下可以用于显示以保持显示面板1的显示画面的完整性，从而实现真正的全面屏显示，且在光学识别状态时可以提供足够大的透光区6域以使显示面板1背部的光学传感器49采光充足，从而进行正常且精确的光学识别；并且，透光区6的第二显示模组3可以由微型发光二极管12组成，由于微型发光二极管12是基于无机发光材料的器件，其亮度更高可靠性更好，能够用作光补偿元件或者作为空间阵列光源用于投射结构光，有利于提高光

学传感器49的光学识别效果；因此，本申请的显示装置48既可以实现真正的全屏显示，还可以较好的实现屏下光学识别功能。

[0093] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[0094] 以上对本申请实施例所提供的一种显示面板和显示装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想；本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，包括第一显示模组和第二显示模组；所述第一显示模组的背部设有用于安装光学传感器的电子元件区，所述第一显示模组包括显示区以及与所述显示区相邻设置的透光区，所述透光区与所述电子元件区对应设置；
- 所述第二显示模组设置在所述透光区，且与所述第一显示模组的所述显示区相邻接；所述第二显示模组包括呈阵列分布的多个像素区；每个像素区设有自发光的微型发光单元，且任意相邻的两个所述微型发光单元间隔设置。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第二显示模组与所述电子元件区之间设置有生长基板；所述生长基板在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小与所述透光区在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小相匹配；
- 每个所述像素区的所述微型发光单元形成于所述生长基板远离所述电子元件区的一侧。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示面板，其中，每个所述像素区包括多种颜色的子像素区，所述微型发光单元包括与所述多种颜色的子像素区一一对应设置的多个子微型发光单元；
- 所述多个子微型发光单元间隔设置。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的显示面板，其中，每个所述子微型发光单元包括依次设置在所述生长基板上的微型发光二极管和量子点色转换单元。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的显示面板，其中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；
- 所述红色子像素区对应的所述量子点色转换单元为红色量子点色转换单元；所述绿色子像素区对应的所述量子点色转换单元为绿色量子点色转换单元；所述蓝色子像素区对应的所述量子点色转换单元为蓝色量子点色转换单元；
- 所述微型发光二极管包括蓝色微型发光二极管和紫色微型发光二极管

中的任意一种。

- [权利要求 6] 如权利要求3所述的显示面板，其中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；  
所述绿色子像素区对应的所述子微型发光单元包括绿色微型发光二极管，所述蓝色子像素区对应的所述子微型发光单元包括蓝色纳米环微型发光二极管，所述红色子像素区对应的所述子微型发光单元包括红色量子点纳米环微型发光二极管。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的显示面板，其中，所述绿色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第一N型掺杂层、第一多量子阱层以及第一P型掺杂层；  
所述蓝色纳米环微型发光二极管包括所述第一N型掺杂层以及设置在所述第一N型掺杂层上的呈阵列分布的多个纳米环，每个所述纳米环包括依次设置在所述第一N型掺杂层上的第二多量子阱层和第二P型掺杂层；所述第一多量子阱层和所述第二多量子阱层的材料相同，且所述第一P型掺杂层和所述第二P型掺杂层的材料相同；  
所述红色量子点纳米环微型发光二极管包括所述蓝色纳米环微型发光二极管以及覆盖在所述蓝色纳米环微型发光二极管上的红色量子点色转换层。
- [权利要求 8] 如权利要求2所述的显示面板，其中，所述微型发光单元包括多色微型发光二极管；所述多色微型发光二极管在不同的电流信号以及时序信号控制下分别发出红光、绿光和蓝光。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的显示面板，其中，所述多色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第二N型掺杂层、多量子阱堆叠层、电子阻挡层和第三P型掺杂层；  
所述多量子阱堆叠层包括依次设置在所述第二N型掺杂层上的第一载流子阻挡层、蓝光发射功能层、第二载流子阻挡层、绿光发射功能层、第三载流子阻挡层、红光发射功能层。
- [权利要求 10] 一种显示装置，包括如权利要求1所述的显示面板，以及设置在所述

第一显示模组背部的所述电子元件区的光学传感器。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的显示装置，其中，所述光学传感器包括指纹识别传感器、摄像头、面部识别传感器和距离识别传感器中的任意一种。

[权利要求 12] 如权利要求10所述的显示装置，其中，所述第二显示模组与所述电子元件区之间设置有生长基板；所述生长基板在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小与所述透光区在垂直于所述显示面板方向上的投影的形状和大小相匹配；

每个所述像素区的所述微型发光单元形成于所述生长基板远离所述电子元件区的一侧。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的显示装置，其中，每个所述像素区包括多种颜色的子像素区，所述微型发光单元包括与所述多种颜色的子像素区一一对应设置的多个子微型发光单元；  
所述多个子微型发光单元间隔设置。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的显示装置，其中，每个所述子微型发光单元包括依次设置在所述生长基板上的微型发光二极管和量子点色转换单元。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的显示装置，其中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；  
所述红色子像素区对应的所述量子点色转换单元为红色量子点色转换单元；所述绿色子像素区对应的所述量子点色转换单元为绿色量子点色转换单元；所述蓝色子像素区对应的所述量子点色转换单元为蓝色量子点色转换单元；  
所述微型发光二极管包括蓝色微型发光二极管和紫色微型发光二极管中的任意一种。

[权利要求 16] 如权利要求13所述的显示装置，其中，所述多种颜色的子像素区包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区；  
所述绿色子像素区对应的所述子微型发光单元包括绿色微型发光二极管，所述蓝色子像素区对应的所述子微型发光单元包括蓝色纳米环微型发光二极管，所述红色子像素区对应的所述子微型发光单元包括红

色量子点纳米环微型发光二极管。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的显示装置，其中，所述绿色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第一N型掺杂层、第一多量子阱层以及第一P型掺杂层；

所述蓝色纳米环微型发光二极管包括所述第一N型掺杂层以及设置在所述第一N型掺杂层上的呈阵列分布的多个纳米环，每个所述纳米环包括依次设置在所述第一N型掺杂层上的第二多量子阱层和第二P型掺杂层；所述第一多量子阱层和所述第二多量子阱层的材料相同，且所述第一P型掺杂层和所述第二P型掺杂层的材料相同；

所述红色量子点纳米环微型发光二极管包括所述蓝色纳米环微型发光二极管以及覆盖在所述蓝色纳米环微型发光二极管上的红色量子点色转换层。

[权利要求 18] 如权利要求12所述的显示装置，其中，所述微型发光单元包括多色微型发光二极管；所述多色微型发光二极管在不同的电流信号以及时序信号控制下分别发出红光、绿光和蓝光。

[权利要求 19] 如权利要求18所述的显示装置，其中，所述多色微型发光二极管包括依次设置在所述生长基板上的第二N型掺杂层、多量子阱堆叠层、电子阻挡层和第三P型掺杂层；

所述多量子阱堆叠层包括依次设置在所述第二N型掺杂层上的第一载流子阻挡层、蓝光发射功能层、第二载流子阻挡层、绿光发射功能层、第三载流子阻挡层、红光发射功能层。

[权利要求 20] 如权利要求10所述的显示装置，其中，所述第一显示模组包括液晶显示模组和有机电致发光显示模组中的任意一种。

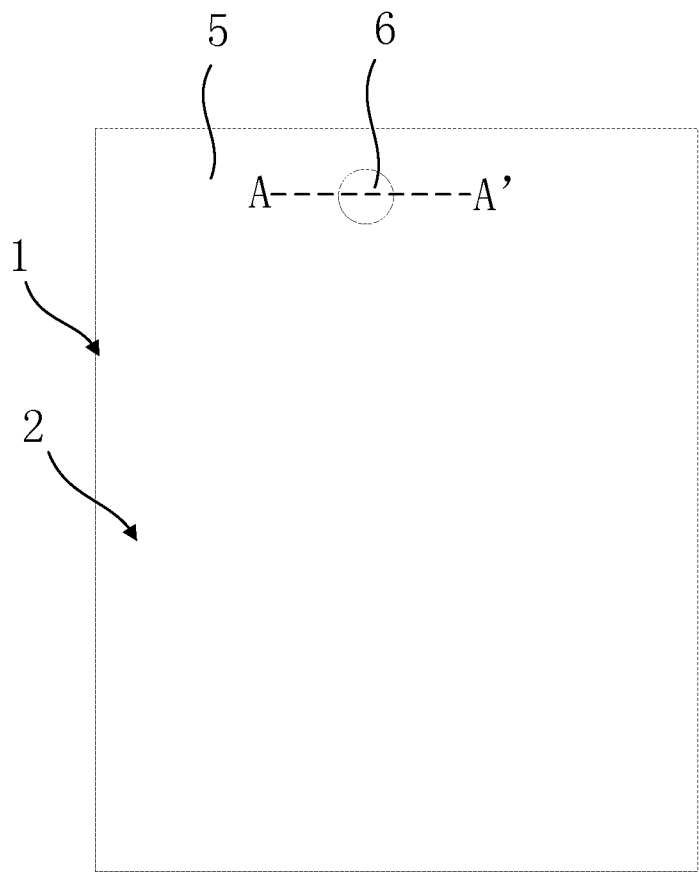


图 1

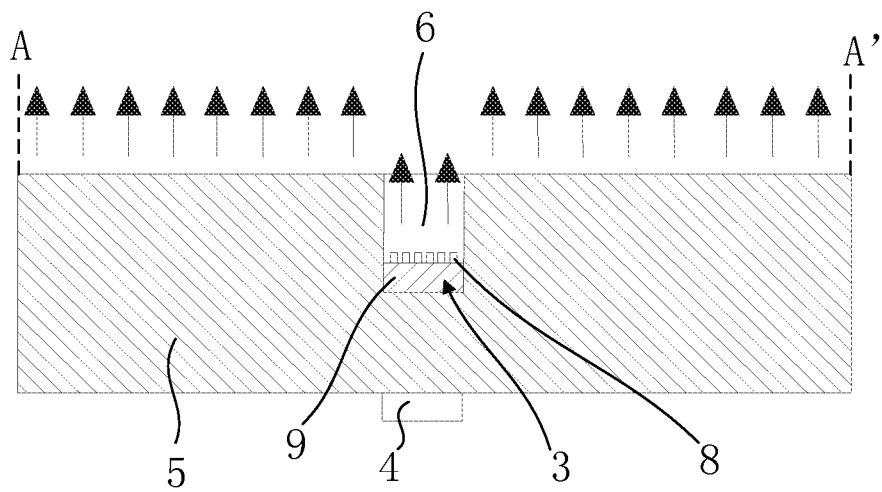


图 2

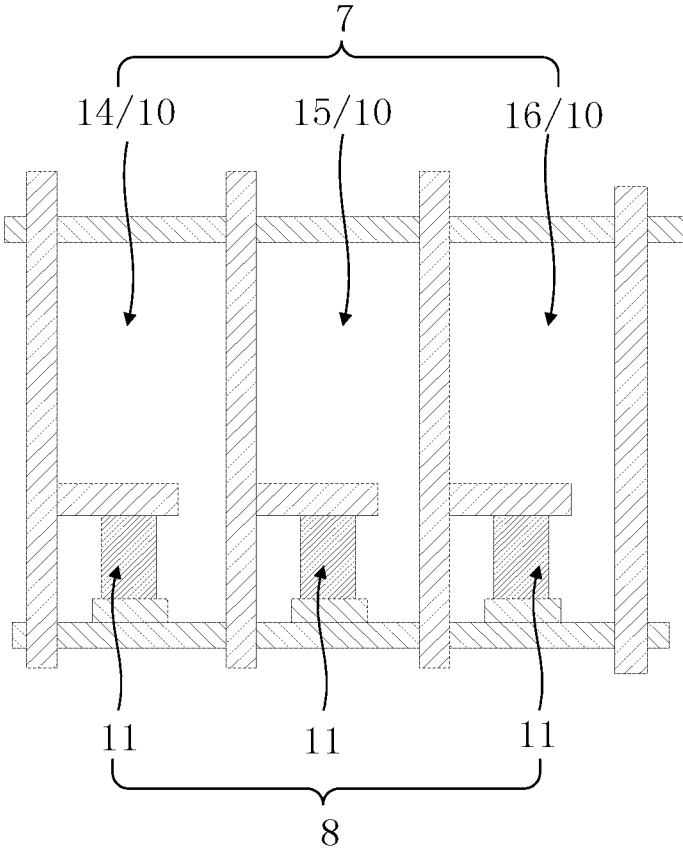


图 3

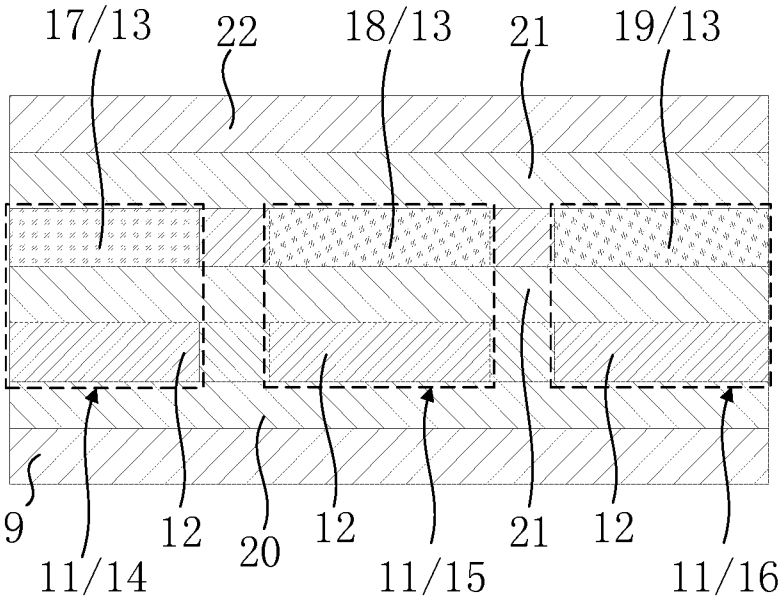


图 4

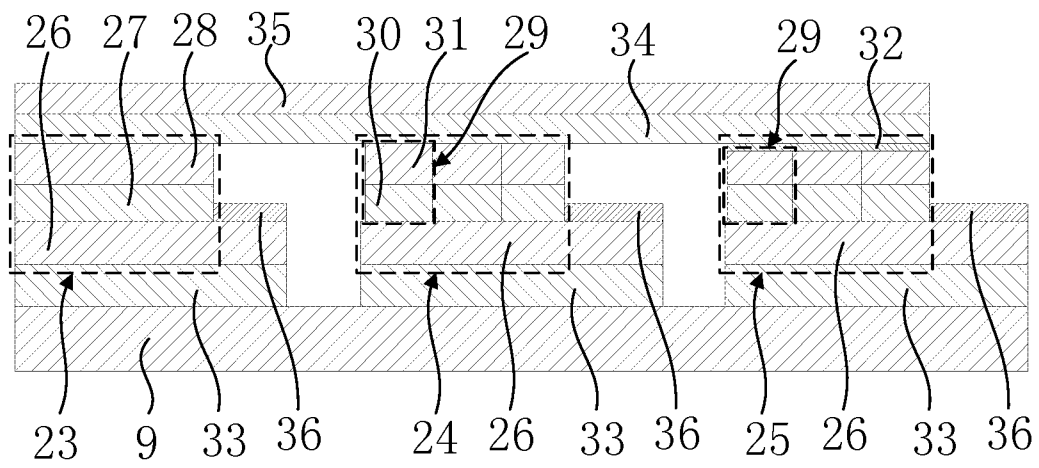


图 5

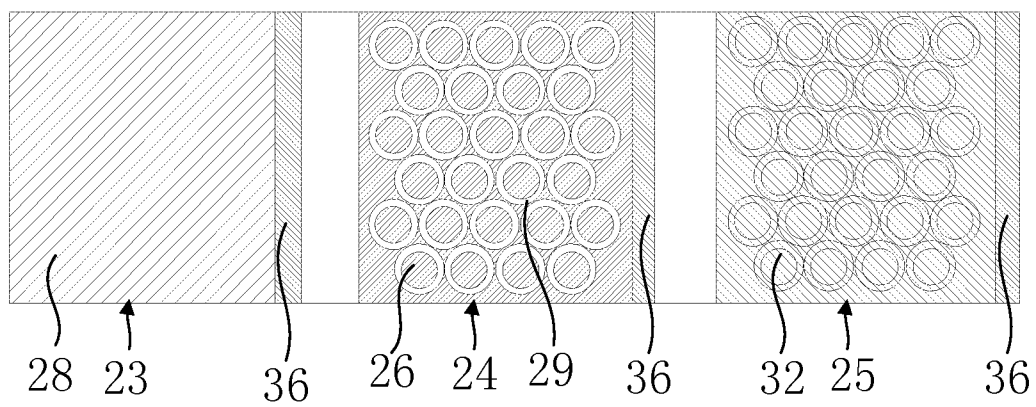


图 6

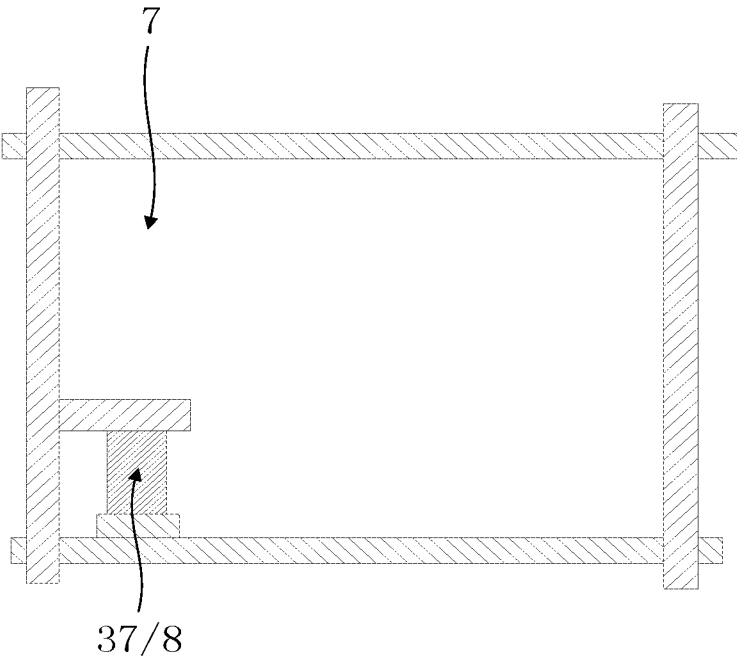


图 7

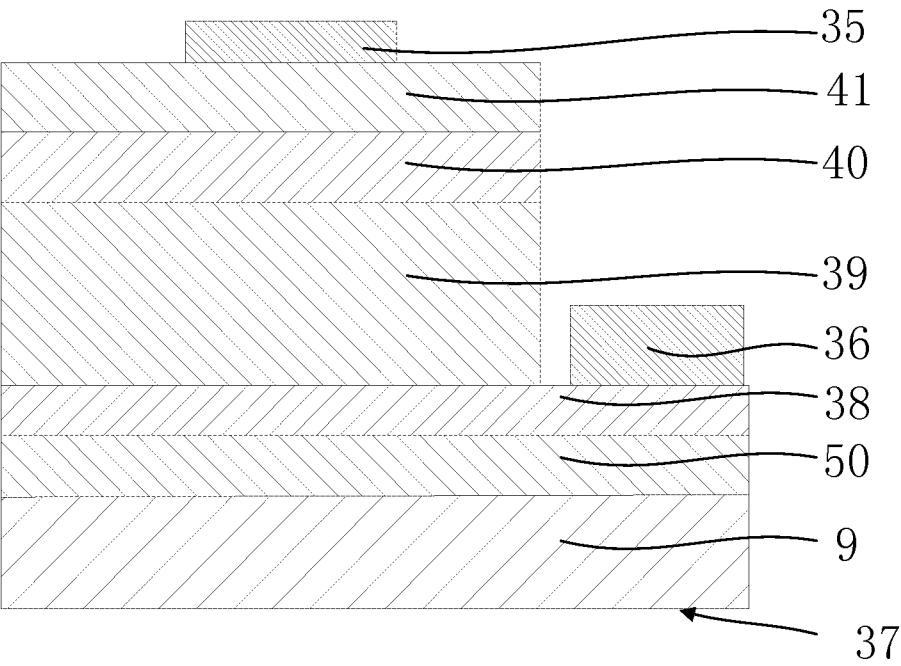


图 8

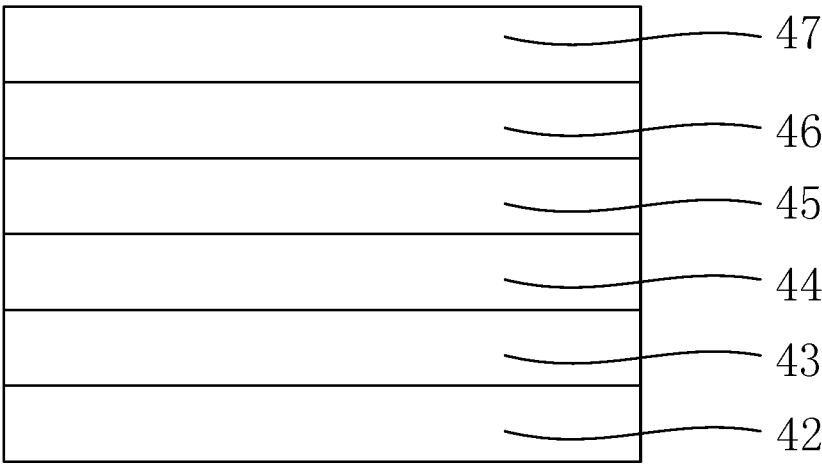


图 9

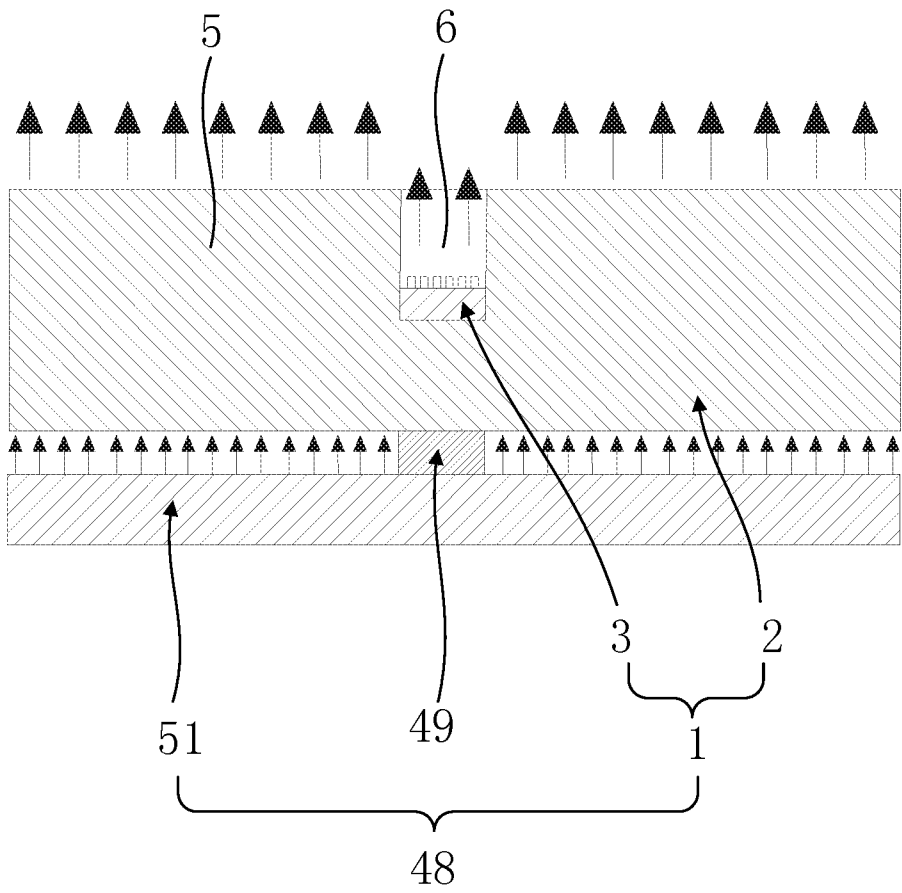


图 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/091771

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G09F 9/33(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)

G09F9/-

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)

CNTXT; CNKI; CNABS; WPI; EPODOC: 全面屏, 第二显示, 发光二极管, 透明, 透光, 像素, FULL W DISPLAY+, FULL W SCREEN, LED, MINI W LED, MICRO W LED, TRANSPAREN+, PIXEL

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 109859646 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07)<br>description, paragraphs [0029]-[0070], and figures 2-5 | 1-20                  |
| X         | CN 109935599 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25)<br>description, paragraphs [0041]-[0071], and figures 2-5 | 1-20                  |
| X         | CN 109950288 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28)<br>description, paragraphs [0025]-[0046], and figures 1-4 | 1-20                  |
| A         | CN 109801903 A (YUNGU (GU&APOSAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24)<br>entire document                                             | 1-20                  |
| A         | CN 110491909 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 November 2019 (2019-11-22)<br>entire document                         | 1-20                  |
| A         | CN 110098215 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 06 August 2019 (2019-08-06)<br>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

09 December 2020

Date of mailing of the international search report

31 December 2020

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**

International application No.

**PCT/CN2020/091771****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages          | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2009229826 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 08 October 2009 (2009-10-08)<br>entire document | 1-20                  |
| A         | JP 2000091069 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.) 31 March 2000 (2000-03-31)<br>entire document    | 1-20                  |

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

International application No.

**PCT/CN2020/091771**

| Patent document<br>cited in search report |            |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|---|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109859646  | A | 07 June 2019                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109935599  | A | 25 June 2019                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109950288  | A | 28 June 2019                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109801903  | A | 24 May 2019                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 110491909  | A | 22 November 2019                     | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 110098215  | A | 06 August 2019                       | US                      | 2020052059 | A1 | 13 February 2020                     |
| JP                                        | 2009229826 | A | 08 October 2009                      | None                    |            |    |                                      |
| JP                                        | 2000091069 | A | 31 March 2000                        | JP                      | 3927323    | B2 | 06 June 2007                         |
|                                           |            |   |                                      | US                      | 6297589    | B1 | 02 October 2001                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/091771

## A. 主题的分类

G09F 9/33 (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)

G09F9/-

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))

CNTXT;CNKI;CNABS;WPI;EPDOC:全面屏, 第二显示, 发光二极管, 透明, 透光, 像素, FULL W DISPLAY+, FULL W SCREEN, LED, MINI W LED, MICRO W LED, TRANSPAREN+, PIXEL

## 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 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 109859646 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07)<br>说明书第[0029]-[0070]段, 附图2-5  | 1-20    |
| X    | CN 109935599 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25)<br>说明书第[0041]-[0071]段, 附图2-5 | 1-20    |
| X    | CN 109950288 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28)<br>说明书第[0025]-[0046]段, 附图1-4 | 1-20    |
| A    | CN 109801903 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24)<br>全文                         | 1-20    |
| A    | CN 110491909 A (武汉华星光电技术有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22)<br>全文                      | 1-20    |
| A    | CN 110098215 A (友达光电股份有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06)<br>全文                          | 1-20    |
| A    | JP 2009229826 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2009年 10月 8日 (2009 - 10 - 08)<br>全文         | 1-20    |
| A    | JP 2000091069 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.) 2000年 3月 31日 (2000 - 03 - 31)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 12月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 12月 31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

受权官员

张辉

电话号码 86-(10)-53962526

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/091771

| 检索报告引用的专利文件 |            |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|---|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 109859646  | A | 2019年 6月 7日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 109935599  | A | 2019年 6月 25日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109950288  | A | 2019年 6月 28日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109801903  | A | 2019年 5月 24日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 110491909  | A | 2019年 11月 22日  | 无    |            |    |                |
| CN          | 110098215  | A | 2019年 8月 6日    | US   | 2020052059 | A1 | 2020年 2月 13日   |
| JP          | 2009229826 | A | 2009年 10月 8日   | 无    |            |    |                |
| JP          | 2000091069 | A | 2000年 3月 31日   | JP   | 3927323    | B2 | 2007年 6月 6日    |
|             |            |   |                | US   | 6297589    | B1 | 2001年 10月 2日   |