



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110047905 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 09

(21) 申请号 201910406651.3

(22) 申请日 2019.05.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110047905 A

(43) 申请公布日 2019.07.23

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号  
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 汪杨鹏 罗昶

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
专利代理师 赵天月

(51) Int. Cl.  
H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108281469 A, 2018.07.13

US 2015279915 A1, 2015.10.01

US 6330048 B1, 2001.12.11

审查员 赵洋

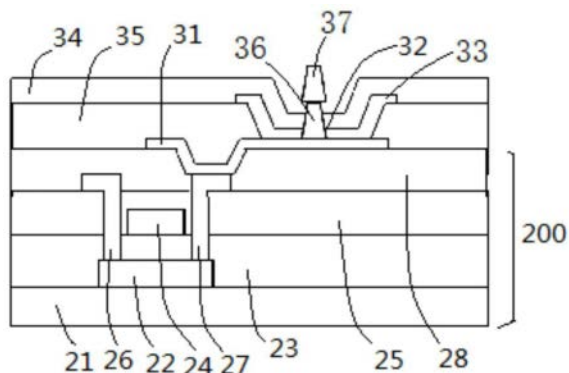
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

显示基板、显示面板和显示装置

(57) 摘要

本发明提供了显示基板、显示面板和显示装置,该显示基板包括多个子像素,至少一个所述子像素中设置有隔离柱。通过这样的设置方式,可以避免隔离柱引起的不同视角不均匀的问题,能够实现更高的分辨率,显示效果更佳。



1. 一种显示基板,包括多个子像素,其特征在于,至少一个所述子像素中设置有隔离柱;

其中,两个设置在所述子像素中的所述隔离柱之间不存在设置在所述子像素之间的所述隔离柱;

还包括位于所述子像素一侧的衬底基板,所述子像素包括在远离所述衬底基板的方向上层叠设置的下电极、发光层和上电极,所述隔离柱设置在所述下电极远离所述衬底基板的一侧;

还包括位于所述上电极靠近所述衬底基板一侧的像素定义层,所述像素定义层覆盖所述下电极的部分表面,所述发光层覆盖所述像素定义层的部分表面和所述下电极的部分表面;

所述隔离柱的上表面到所述衬底基板的上表面的距离大于所述像素定义层的上表面到所述衬底基板的上表面的距离;

所述隔离柱在所述显示基板上的正投影位于所述子像素中的发光区在所述显示基板上的正投影中,且所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的几何中心和所述发光区在所述显示基板上的正投影的几何中心重叠;

所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的外周线上的任意两点之间的最大距离为1~10微米。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述隔离柱在所述显示基板中呈周期性分布。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影为圆形、多边形和不规则形状中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,相邻两个所述隔离柱之间间隔0~8个所述子像素。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,还包括绝缘柱体,所述绝缘柱体设置在所述下电极远离所述衬底基板的表面上,所述绝缘柱体贯穿所述发光层和所述上电极,所述隔离柱设置在所述绝缘柱体远离所述衬底基板的表面上。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述隔离柱设置在所述下电极远离所述衬底基板的表面上,所述隔离柱贯穿所述发光层和所述上电极。

7. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1-6中任一项所述的显示基板。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-6中任一项所述的显示基板。

## 显示基板、显示面板和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体的,涉及显示基板、显示面板和显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED屏以其轻薄、可绕性、色彩绚丽、对比度高、响应速率快等优势,受到广泛的关注,俨然成为下一代显示的代表。OLED屏发光原理是像素发出不同颜色的光,通过配置不同颜色间的亮度最终得到需求的光,相关技术中常用的是通过红、绿、蓝三原色来发射需求的光线,但目前仍有很多因素影响画面显示的质量。目前,如何达到更高的分辨率和更好的显示效果也一直是显示领域的研究热点。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个目的在于提出一种视角均匀性好、分辨率高、显示效果佳或者使用寿命长的显示基板。

[0004] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种显示基板。根据本发明的实施例,该显示基板包括多个子像素,至少一个所述子像素中设置有隔离柱。由此,可以规避相关技术中隔离柱设置在相邻两个子像素之间引起不同方向视角不均的缺陷,且由于不需要保留形成隔离柱的位置,相邻子像素之间的间距可以做到很小,利于提高显示面板的开口率和分辨率,进而提高显示面板的显示效果。

[0005] 根据本发明的实施例,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影位于所述子像素中的发光区在所述显示基板上的正投影中。

[0006] 根据本发明的实施例,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的几何中心和所述子像素中的发光区在所述显示基板上的正投影的几何中心重叠。

[0007] 根据本发明的实施例,所述隔离柱在所述显示基板中呈周期性分布。

[0008] 根据本发明的实施例,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影为圆形、多边形和不规则形状中的至少一种。

[0009] 根据本发明的实施例,相邻两个所述隔离柱之间间隔0~8个所述子像素。

[0010] 根据本发明的实施例,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的外周线上的任意两点之间的最大距离为1~10微米。

[0011] 根据本发明的实施例,该显示基板还包括位于所述子像素一侧的衬底基板,所述子像素包括在远离所述衬底基板的上方层叠设置的下电极、发光层和上电极,所述隔离柱设置在所述下电极远离所述衬底基板的一侧。

[0012] 根据本发明的实施例,该显示基板还包括绝缘柱体,所述绝缘柱体设置在所述下电极远离所述衬底基板的表面上,所述绝缘柱体贯穿所述发光层和上电极,所述隔离柱设置在所述绝缘柱体远离所述衬底基板的表面上。

[0013] 在本发明的又一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的显示面板。该显示装置能够实现较高的开口率和分辨率,显示效果较

佳,且使用寿命较长。

### 附图说明

[0014] 图1是本发明一个实施例中显示基板的剖面结构示意图;

[0015] 图2是本发明另一个实施例中显示基板的剖面结构示意图;

[0016] 图3是本发明一个实施例中一个子像素中的发光区和隔离柱在显示基板上的正投影示意图;

[0017] 图4是本发明一个实施例中显示基板上隔离柱排布的平面结构示意图;

[0018] 图5是本发明另一个实施例中显示基板上隔离柱排布的平面结构示意图;

[0019] 图6是本发明另一个实施例中显示基板上隔离柱排布的平面结构示意图;

[0020] 图7是本发明一个实施例中显示基板上隔离柱排布的平面结构示意图;

[0021] 图8是本发明另一个实施例中显示基板的平面结构示意图;

[0022] 图9是本发明另一个实施例中显示基板上隔离柱排布的平面结构示意图。

[0023] 附图标记:

[0024] 100:显示基板 120:正方形区域 1:子像素 10:第一子像素 20:第二子像素 30:第三子像素 11:发光区在显示基板上的正投影 21:衬底基板 22:有源层 23:第一绝缘层 24:栅极 25:栅绝缘层 26:源极 27:漏极 28:第二绝缘层 200:基底 31:下电极 32:开口 33:发光层 34:上电极 35:像素定义层 36:绝缘柱体 37:隔离柱 371:隔离柱在显示基板上的正投影

### 具体实施方式

[0025] 下面详细描述本发明的实施例。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。

[0026] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种显示基板。根据本发明的实施例,参照图1和图2,该显示基板包括多个子像素,至少一个所述子像素中设置有隔离柱37。由此,可以规避相关技术中隔离柱设置在两个子像素之间的位置,引起不同方向视角不均的缺陷,且相邻子像素之间的间距可以做到很小,利于提高显示面板的开口率和分辨率,进而提高显示面板的显示效果。

[0027] 根据本发明的实施例,所述隔离柱37在所述显示基板上的正投影位于所述子像素中的发光区在所述显示基板上的正投影中。相关技术中,隔离柱是做在子像素与子像素之间的位置,这会导致朝隔离柱方向的光与朝其它方向的光是不均匀的,进而使得显示时视角会有些差异,而本发明中隔离柱在显示基板上的正投影位于所述子像素中的发光区在显示基板上的正投影中,就可以规避上述缺陷,改善视角不均的问题;另外,隔离柱设置在子像素与子像素之间,像素定义层限定出的发光区域的大小需要考虑隔离柱的存在,因此发光区域外扩是有局限性的,而本发明中像素定义层的发光区域的大小则就不需要考虑隔离柱的存在,因此可以实现较大的开口率。

[0028] 根据本发明的实施例,为了进一步提高各视角的均匀性,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的几何中心和所述子像素中的发光区在所述显示基板上的正投影的几何

中心重叠。一些具体实施例中,参照图3,以子像素的发光区在显示基板上的正投影11的形状为正方形、隔离柱37在显示基板上的正投影371的形状为圆形为例,正方形的几何中心和圆形的几何中心(即圆心)重叠。由此,子像素中的发光区和隔离柱为对称结构,显示效果更好。

[0029] 根据本发明的实施例,隔离柱在显示基板上的具体分布方式没有特别限制,可以根据实际需要灵活选择。一些具体实施例中,出于发光更均匀的角度考虑,所述隔离柱在显示基板中呈周期性分布。本领域技术人员可以理解,显示基板上按照预定设置方式设置有不同颜色的子像素,下面参照图4-图7,以子像素1包括颜色不同的第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30的情况为例详细说明隔离柱的具体分布方式,具体的,可以所有第一子像素10中均设置有隔离柱(参照图4),所有第二子像素20中均设置有隔离柱或者所有第三子像素30中均设置有隔离柱,也可以所有第一子像素10和第二子像素20中均设置有隔离柱、所有第一子像素10和第三子像素30中均设置有隔离柱(参照图5)或者所有第三子像素30和第二子像素20中均设置有隔离柱,也可以所有第一子像素10、第二子像素20和第三子像素30中均设置有隔离柱(参照图6),还可以部分第一子像素10中设置有隔离柱(参照图7)、部分第二子像素20中设置有隔离柱、部分第三子像素30中设置有隔离柱、部分第一子像素10和部分第二子像素20中设置有隔离柱、部分第一子像素10和部分第三子像素30中设置有隔离柱或者部分第一子像素10、部分第二子像素20和部分第三子像素30中设置有隔离柱。

[0030] 根据本发明的实施例,相邻两个隔离柱之间可以间隔0~8个所述子像素,具体可以为0个(即相邻两个子像素中均设置有隔离柱)、1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个等。由此,可以起到很好的支撑作用。根据本发明的实施例,由于将隔离柱设置在子像素中,相比于相关技术设置在子像素之间的情况,隔离柱的尺寸可以比较小,由此可以实现更大的开口率,具体的,所述隔离柱在所述显示基板上的正投影的外周线上的任意两点之间的最大距离为1~10微米(如1微米、2微米、3微米、4微米、5微米、6微米、7微米、8微米、9微米、10微米等)。可以理解,出于增大开口率的考虑,隔离柱在显示基板上的正投影的面积越小、隔离柱的分布密度越小越好,而为了达到更好的支撑作用,则隔离柱在显示基板上的正投影的面积越大、隔离柱的分布密度越大越好,实际应用中,可以综合考虑上述因素,在保证支撑作用的前提下,尽量减小隔离柱在显示基板上的正投影的面积和隔离柱的分布密度,以利于提高开口率。

[0031] 根据本发明的实施例,隔离柱在显示基板上的正投影的具体形状也没有特别限制,具体包括但不限于圆形、多边形和不规则形状中的至少一种,多边形可以为正方形、矩形、三角形、五边形、六边形等等,而不规则形状的边可以为直线、直线和曲线的结合、曲线、折线等等,而不同子像素中的隔离柱在显示基板上的正投影面积的大小可以相同,由此可以进一步提高显示面板的发光均匀性,进而提高显示质量。

[0032] 根据本发明的实施例,该显示基板还可以包括位于子像素一侧的衬底基板,子像素包括在远离所述衬底基板的上方层叠设置的下电极、发光层和上电极,隔离柱可以设置在下电极远离衬底基板的一侧。一些具体实施例中,参照图1,该显示基板还包括绝缘柱体36,所述绝缘柱体36设置在所述下电极31远离所述衬底基板21的表面上,所述绝缘柱体36贯穿发光层33和上电极34,所述隔离柱37设置在所述绝缘柱体36远离所述衬底基板21的

表面上；另一些具体实施例中，参照图2，所述隔离柱37设置在所述31下电极远离所述衬底基板21的表面上，所述隔离柱37贯穿发光层33和上电极34。

[0033] 根据本发明的实施例，多个子像素在显示基板上的具体排列方式没有特别限制，可以为任何常规显示基板的子像素排列方式，以子像素包括三种不同颜色的子像素为第一子像素、第二子像素和第三子像素为例，可以第一子像素、第二子像素和第三子像素依次交替按照行或列排列等。在本发明的一些具体实施例中，参照图8和图9，所述显示基板100上具有多个正方形区域120，所述第一子像素10设置在所述正方形区域120的顶点处和所述正方形区域100的中心处，所述第二子像素20设置在所述正方形区域120的四个边的中点处，所述第三子像素30设置在相邻两个所述第一子像素10连线和相邻两个所述第二子像素20连线的交点处。通过这样的像素排布方式，空间利用率更高，能够实现更高的分辨率，且不同子像素之间可以更好的配合发光，显示效果更佳。

[0034] 根据本发明的实施例，多个所述第一子像素10的面积和形状相同，多个所述第二子像素20的面积和形状相同，多个所述第三子像素30的面积和形状相同。由此，显示面板上各位置处发出的光均匀性更好，显示效果更佳。

[0035] 一些具体实施例中，为了更好的提高空间利用率，任意相邻两个所述子像素彼此靠近的边相互平行。需要说明的是，本文中所述的两个边相互平行应做广义理解，只要两个边上任意位置处两边之间的距离相同即可，即不仅包括两个直边相互平行，还包括两个边均为曲线、折线或者曲线和直线的结合，且任意位置处两个边之间距离相同的情况。由此，子像素排布比较规整，可以明显提高空间利用率，避免了相邻子像素之间很多空间不能有效利用的问题，进而能够实现更高的分辨率和更好的显示效果。

[0036] 根据本发明的一些具体实施例，参照图9，所述第一子像素10和所述第二子像素20的形状为正方形，且所述第一子像素10和所述第二子像素20的边与所述正方形区域120的边之间的夹角为45度；所述第三子像素30的形状为矩形，且所述第三子像素30的长边朝向所述第二子像素20，且与邻近的第二子像素的边平行。由此，空间利用率更高，且不同子像素之间可以更好的配合发光，实现更好的显示效果和更长的使用寿命。

[0037] 根据本发明的实施例，所述第一子像素为红色子像素，所述第二子像素为蓝色子像素，所述第三子像素为绿色子像素，且所述第二子像素的面积大于所述第一子像素的面积，所述第一子像素的面积大于所述第三子像素的面积。一般情况下，绿色发光材料亮度较高，且使用寿命较长，蓝色发光材料亮度较低、寿命较短，红色发光材料居中，而上述像素排布方式可以很好的平衡蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素之间的亮度和使用寿命，使得显示面板具有更好的显示效果和更长的使用寿命。

[0038] 根据本发明的实施例，出于便于加工和提高空间利用率的角度出发，任意相邻两个所述子像素之间的间距可以为10~20微米，具体如1微米、2微米、3微米、4微米、5微米、6微米、7微米、8微米、9微米、10微米、11微米、12微米、13微米、14微米、15微米、16微米、17微米、18微米、19微米、20微米等。在该距离范围内，既可以满足工艺加工要求，又可以使得相邻子像素之间的间距较小，空间利用率较高。

[0039] 本领域技术人员可以理解，除了前面描述的结构，上述显示基板还可以包括常规显示基板必须具备的结构和部件，例如，该显示基板可以包括衬底基板、设置在衬底基板上的薄膜晶体管(TFT)、发光元件等等，在此不再过多赘述。

[0040] 本领域技术人员可以理解,每个子像素通常包括层叠设置的下电极、发光层和上电极,因此,形成子像素的步骤可以包括形成下电极、发光层和上电极的步骤,上述显示基板中,至少一个子像素可以通过以下步骤形成的:在基底上形成下电极;在所述下电极远离所述基底的表面上形成发光层;在所述发光层远离所述基底的表面上形成上电极;形成开口,所述开口贯穿所述上电极或者所述开口贯穿所述上电极和所述发光层,所述开口在所述显示基板上的正投影位于所述发光层在所述显示基板上的正投影中。该方法操作简单、方便,便于实施,利于工业化生产。

[0041] 根据本发明的实施例,上述基底可以包括衬底基板以及设置在基板上的电路结构(包括薄膜晶体管)和必要的绝缘层(如栅绝缘层、层间绝缘层等)等,具体的结构可以和常规技术相同,在此不再一一赘述。

[0042] 根据本发明的实施例,上述上电极和下电极的具体形成方法包括但不限于通过物理气相沉积、化学气相沉积等,发光层的具体形成方法包括但不限于真空蒸镀和喷墨打印等。具体的操作步骤和参数等可以根据实际需要进行选择。

[0043] 根据本发明的实施例,形成开口的具体步骤没有特别限制要求,例如包括但不限于光刻、或者在相应位置先形成一个占位部件,然后再进行形成上电极,或者形成上电极和发光层,占位部件占据的位置即构成上述开口,后续占位部件可以去除,也可以直接填充在开口中。另外,形成上述开口的步骤顺序并没有特别限制,可以在分别形成下电极、发光层和上电极后,分别去除发光层和上电极中的一部分以形成开口(如形成发光层并去除发光层的一部分,再形成上电极并去除上电极的一部分),也可以形成下电极、发光层和上电极之后,一步去除其中的一部分以形成开口(如依次形成下电极、发光层和上电极,然后再去除上电极和发光层的一部分),还可以利用上述占位部件形成开口。

[0044] 根据本发明的另一些实施例,至少一个子像素是通过以下步骤形成的:在基底200上形成下电极31;在所述下电极31远离所述基底200的表面的中间形成绝缘柱体36;在所述下电极31远离所述基底200的表面上形成发光层33;在所述发光层33远离所述基底200的表面上形成上电极34,其中,所述绝缘柱36贯穿所述发光层33和所述上电极34,以使得所述发光层33和所述上电极34的中间形成所述开口32,然后在所述绝缘柱体36远离所述基底200的表面上形成隔离柱37,得到的产品的结构示意图参照图1。本领域技术人员可以理解,该绝缘柱体36即为上述的占位部件。

[0045] 根据本发明的实施例,所述绝缘柱体36可以和所述显示基板的像素定义层35通过一次构图工艺形成。具体的,可以先形成一整层绝缘层,然后通过光刻工艺(包括涂覆光刻胶-曝光-显影-刻蚀的步骤)对该整层绝缘层进行图案化,一步得到像素定义层35和绝缘柱体36。由此,可以减少操作步骤,降低成本,提高可操作性。

[0046] 根据本发明的另一些实施例,参照图2,隔离柱37可以直接设置在下电极31远离基底200的表面上,且隔离柱37贯穿发光层33和上电极34。此时,可以通过半色调掩膜和显示基板的像素定义层通过一次构图工艺形成,具体可以先形成一整层绝缘层,接着在绝缘层远离基底的表面上形成光刻胶层,然后通过半色调掩膜对光刻胶层进行曝光,显影后用于形成发光层的位置处的光刻胶层被去除,用于形成像素定义层的位置处的光刻胶层的厚度减薄,而用于形成隔离柱的位置处的光刻胶不变,然后对暴露出来的绝缘层进行刻蚀,形成用于形成发光层的开口,接着再次对光刻胶层进行曝光,显影后用于形成像素定义层的位

置处的光刻胶层被去除,而用于形成隔离柱的位置处仍保留有光刻胶,再对暴露出来的绝缘层进行刻蚀以形成像素定义层,然后去除剩余的光刻胶即可。

[0047] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种显示面板。根据本发明的实施例,该显示面板包括前面所述的显示基板。该显示面板各视角发光均匀性较好,能够实现更高的分辨率和更大的开口率,显示效果较佳,且使用寿命也较长。

[0048] 可以理解,除了前面所述的显示基板,该显示面板还包括常规显示面板必须具备的结构和部件,例如还包括封装结构、盖板等等,在此不再一一赘述。

[0049] 在本发明的又一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的显示面板。该显示装置能够实现较高的开口率和分辨率,显示效果较佳,且使用寿命较长。

[0050] 本领域技术人员可以理解,该显示装置的具体种类没有特别限制,可以为本领域任何已知的显示装置,例如包括但不限于手机、电视机、显示器、平板电脑、可穿戴设备、游戏机及电器上的显示面板等等。另外,可以理解的是,处理前面所述的显示面板之外,该显示装置还可以包括其他常规显示装置所必须的结构和部件,以手机为例,还可以包括触控屏、壳体、CPU、指纹识别模组、照相模组、声音系统、电池等等,在此不再一一赘述。

[0051] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0052] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



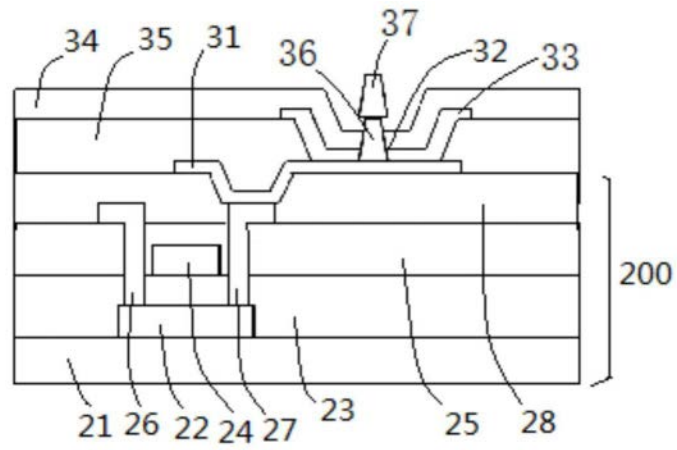


图1

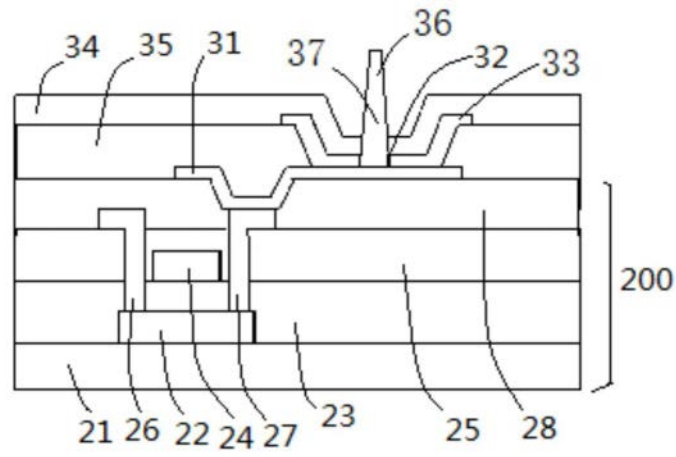


图2

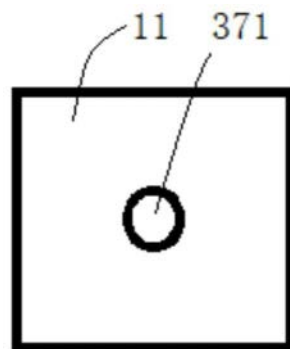


图3

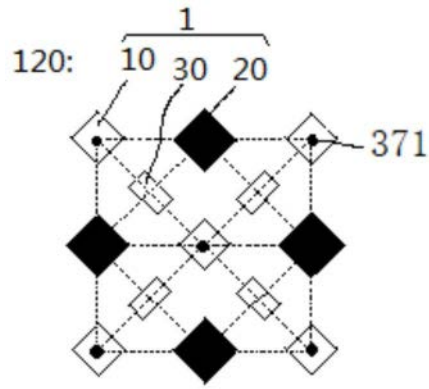


图4

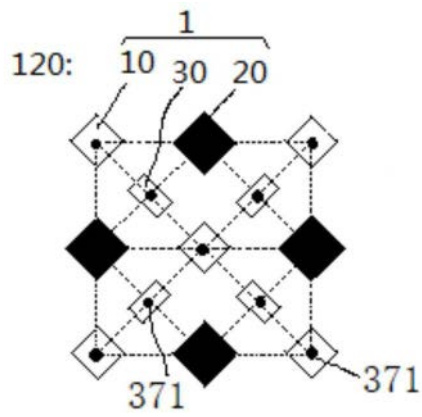


图5

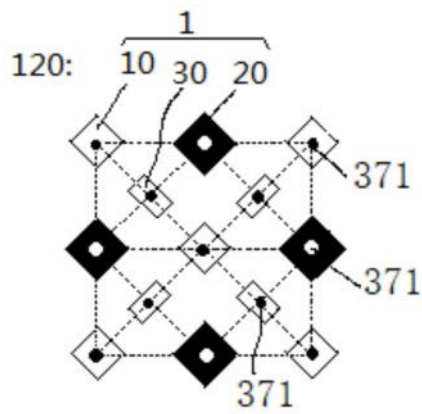


图6

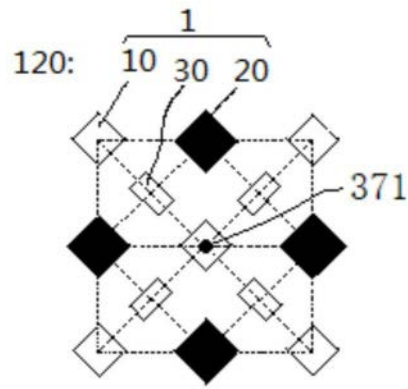


图7

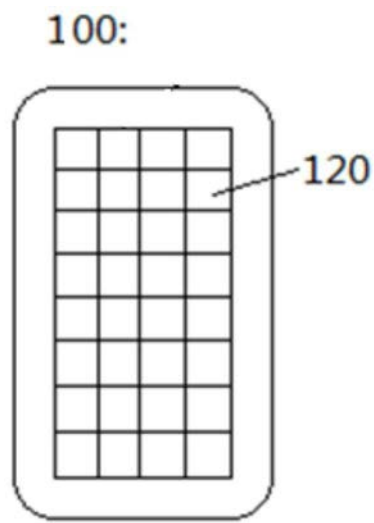


图8

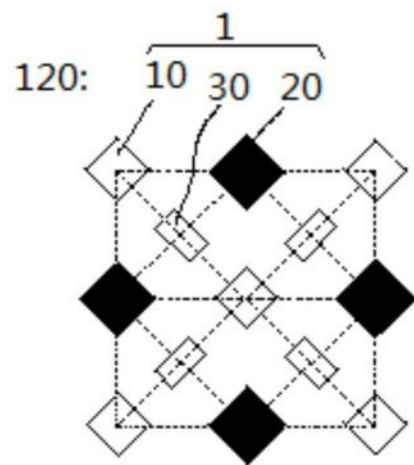


图9