



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430403 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010246155.9

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、  
889号

(72)发明人 苏晓越 曾洋 唐诗浩

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 冯伟

(51) Int. Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 27/02(2006.01)

H01L 33/44(2010.01)

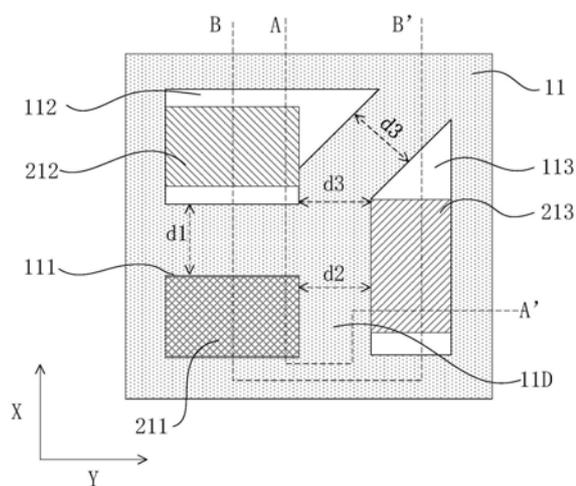
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

## (54)发明名称

一种显示面板及显示装置

## (57)摘要

本申请实施例提供一种显示面板及显示装置,显示面板包括:衬底基板、设置在衬底基板上的多个微型LED组及遮挡层;其中,微型LED组包括至少三个微型LED,并且微型LED组中的至少两个微型LED的长度方向不同;遮挡层包括遮挡部和多个开口部,其中,遮挡部位于相邻的微型LED之间并且开口部与微型LED一一对应设置。本申请实施例提供的显示面板及显示装置中,通过将部分微型LED的长度方向设置为不同,可以在像素单元面积确定的情况下,通过合理的排布微型LED,使得微型LED之间的间隙宽度足够大,便于设置合适宽度的遮挡部,进而避免发光混色问题的产生。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

衬底基板;

多个微型LED组,所述微型LED组设置在所述衬底基板上;所述微型LED组包括至少三个微型LED,所述微型LED组中的至少两个所述微型LED的长度方向不同;

遮挡层,所述遮挡层包括遮挡部和多个开口部;所述遮挡部位于相邻的所述微型LED之间,所述开口部与所述微型LED一一对应设置。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述微型LED组中相邻设置的微型LED之间的遮挡部的宽度相等。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述微型LED组中包括第一微型LED、第二微型LED及第三微型LED;

所述微型LED组中,所述第一微型LED、所述第二微型LED及所述第三微型LED呈三角形排布,且所述第三微型LED的长度方向与第一方向平行,所述第一微型LED的长度方向与第二方向平行,所述第一方向与所述第二方向交叉。

4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,与同一微型LED组对应的开口部中,相邻设置的所述开口部的相邻边缘平行。

5. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述微型LED为发第一颜色光的微型LED;

所述显示面板还包括第二颜色量子点转换层与第三颜色量子点转换层,所述第二颜色量子点转换层与所述第二微型LED对应设置;所述第三颜色量子点转换层与所述第三微型LED对应设置;

所述第一颜色光激发所述第二颜色量子点转换层发第二颜色光,所述第一颜色光激发所述第三颜色量子点转换层发第三颜色光;

所述第一颜色光、所述第二颜色光及所述第三颜色光的波长各不相同;所述第一颜色光的波长小于所述第二颜色光的波长,且小于所述第三颜色光的波长。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述多个开口部包括开口组,所述开口组与所述微型LED组一一对应;

所述开口组中包括第一开口部、第二开口部及第三开口部,所述第一开口部与所述第一微型LED对应设置,所述第二开口部与所述第二微型LED对应设置,所述第三开口部与所述第三微型LED对应设置;

所述第一开口部的面积小于所述第二开口部的面积,并且所述第一开口部的面积小于所述第三开口部的面积。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一开口部沿所述第二方向的长度大于沿所述第一方向的宽度,所述第三开口部沿所述第一方向的长度大于沿所述第二方向的宽度。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述第一开口部沿所述第二方向的长度与所述第一微型LED的长度相等;所述第三开口部沿所述第二方向的宽度与所述第三微型LED的宽度相等。

9. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第二颜色光的波长大于所述第三颜色光的波长;

所述第二开口部的面积大于所述第三开口部的面积。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在於,所述第二开口部包括第一边及第二边;

所述第一边与所述第一开口部相邻,且所述第一边的延伸方向与所述第二方向平行;所述第二边与所述第三开口部相邻,所述第二边与所述第一边之间的夹角大于 $90^\circ$ 且小于 $180^\circ$ 。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在於,所述第一开口部包括第三边,所述第三边与所述第二开口部相邻,且所述第三边的延伸方向与所述第二方向平行,所述第一边的边长等于所述第三边的边长。

12. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在於,所述第二开口部还包括连接所述第一边与所述第二边的第四边;所述第四边与所述第一方向平行。

13. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在於,所述第二微型LED相对于所述第一边向靠近所述第二边所在的方向倾斜设置。

14. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括第一颜色滤光层、第二颜色滤光层及第三颜色滤光层;

所述第一颜色滤光层设置在所述第一开口部内,所述第二颜色滤光层设置在所述第二开口部内,所述第三颜色滤光层设置在所述第三开口部内;

所述第一颜色滤光层在所述显示面板所在平面的投影形状为矩形、所述第二颜色滤光层在所述面板所在平面的投影形状为梯形、所述第三颜色滤光层在所述显示面板所在平面的投影形状为梯形,两个所述梯形的斜边相邻。

15. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在於,所述第三颜色光的波长大于所述第二颜色光的波长;

所述第三开口的面积大于所述第二开口的面积。

16. 根据权利要求15所述的显示面板,其特征在於,所述第二开口部沿所述第二方向的长度与所述第一开口部沿所述第二方向的长度相等。

17. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在於,所述遮挡部为光反射结构。

18. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在於,所述遮挡部的厚度大于第一颜色量子点转换层的厚度,并且大于第二颜色量子点转换层的厚度。

19. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在於,所述微型LED呈阵列排布;其中,所述第一微型LED与所述第二微型LED沿所述第一方向交替排布形成第一像素列,所述第三微型LED沿所述第一方向相邻排布形成第二像素列;所述第一像素列与所述第二像素列沿所述第二方向交替排布;所述第三微型LED在所述第二方向上对应所述第一微型LED和所述第二微型LED之间的间隔。

20. 一种显示装置,其特征在於,包括如权利要求1-19任意一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

### 【背景技术】

[0002] 发光二极管(LED)具有成本低、光效高、节能环保等优点,被广泛应用于照明、可见光通信及发光显示等场景。而微型发光二极管(Micro-LED)是将传统的LED微缩后形成微米级间距的阵列以达到超高的分辨率,从而可用于显示领域。Micro-LED显示相对于传统的液晶显示(LCD)及有机发光显示(OLED),具备发光寿命长、亮度高、体积轻薄、功耗低、像素密度高等优势,成为以高真实度、互动与个性化显示为主要特点的第三代显示的代表。

[0003] 目前,常用的Micro-LED显示是通过用Micro-LED芯片发出的光线激发量子点材料来发光实现彩色显示,而该技术由于需要考虑量子点材料色彩转换及光效提取效率低的问题,因此,需要将量子点材料的厚度设置的较厚,这就使得相邻像素间容易产生串扰,从而影响显示质量。

### 【申请内容】

[0005] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种显示面板及显示装置以解决以上问题。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种显示面板,包括:衬底基板、设置在衬底基板上的多个微型LED组及遮挡层;其中,微型LED组包括至少三个微型LED,并且微型LED组中的至少两个微型LED的长度方向不同;遮挡层包括遮挡部和多个开口部,其中,遮挡部位于相邻的微型LED之间并且开口部与微型LED一一对应设置。

[0007] 第二方面,本申请实施例提供一种显示装置,包括如第一方面提供的显示面板。

[0008] 本申请实施例提供的显示面板及显示装置中,通过将部分微型LED的长度方向设置为不同,可以在像素单元面积确定的情况下,通过合理的排布微型LED,使得微型LED之间的间隙宽度足够大,便于设置合适宽度的遮挡部,进而避免发光混色问题的产生。

### 【附图说明】

[0009] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0010] 图1为发明人研究过程中提供的Micro-LED显示的一种像素排布方式;

[0011] 图2为发明人研究过程中提供的Micro-LED显示的另一种像素排布方式;

[0012] 图3为本申请实施例提供的一种显示面板的局部示意图;

[0013] 图4为沿图3中AA'方向的剖面图;

[0014] 图5为沿图3中BB'方向的剖面图;

[0015] 图6为本申请实施例提供的一种微型LED的排布方式;

[0016] 图7为本申请实施例提供的一种遮光层的示意图

[0017] 图8为本申请实施例提供的另一种遮光层的示意图;

- [0018] 图9为本申请实施例提供的另一种显示面板的局部示意图；  
[0019] 图10为本申请实施例提供的一种显示面板的局部俯视图；  
[0020] 图11为本申请实施例提供的再一种显示面板的剖面图；  
[0021] 图12为本申请实施例提供的再一种显示面板的局部示意图；  
[0022] 图13为本申请实施例提供的一种显示装置的示意图。

### 【具体实施方式】

[0023] 为了更好的理解本申请的技术方案，下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

[0024] 应当明确，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，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0025] 在本申请实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

[0026] 应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0027] 本说明书的描述中，需要理解的是，本申请权利要求及实施例所描述的“基本上”、“近似”、“大约”、“约”、“大致”“大体上”等词语，是指在合理的工艺操作范围内或者公差范围内，可以大体上认同的，而不是一个精确值。

[0028] 应当理解，尽管在本申请实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述开口及发光源，但这些开口及发光源不应限于这些术语。这些术语仅用来将开口及发光源彼此区分开。例如，在不脱离本申请实施例范围的情况下，第一开口也可以被称为第二开口，类似地，第二开口也可以被称为第一开口。

[0029] 本案申请人通过细致深入研究，对于现有技术中所存在的问题，而提供了一种解决方案。

[0030] 图1为为发明人研究过程中提供的Micro-LED显示的一种像素排布方式，图1仅示意出了一个像素单元，一个像素单元中包括发三种不同颜色的像素，如红色像素、蓝色像素及绿色像素。图1所示意的发光方式均为Micro-LED搭配量子点的方式，其中一个像素单元中的三种不同颜色的像素包括各自对应的Micro-LED 011、012及013及设在Micro-LED出光侧的量子点转化层。为实现较高的光转换效率，量子点转换层的厚度通常较厚，此时就需要在所有像素间均设置遮挡结构，避免一个像素对应的Micro-LED发射的光照射到其他像素对应的量子点转换层导致的颜色串扰问题。此外，图1所示意的Micro-LED 011、012及013的排布方式也对应着像素的排布方式，但是采用图1所示的像素排布方式时，在一个像素单元的面积确定的情况下，即像素密度不变的情况下，像素之间的间隔过小，无法满足设置一定宽度的挡墙的要求，具体地，图1所示的沿行方向排布的三个像素之间的间隔过小。而如果要是像素之间的间隔宽度足够设置挡墙，则一个像素单元的面积就会增大，从而减小了像素密度；或者一个像素单元中的各个像素的发光面积减小，从而导致发光亮度降低。

[0031] 图2为发明人研究过程中提供的Micro-LED显示的另一种像素排布方式,如图2所示,一个像素单元中的三个像素呈等边三角形排布时,发明人发现,像素之间的间隙可以相对的增加,也就是基本可以在像素之间可以设置一定宽度的挡墙,但是也可以看出采用图2所示的排布方式时,像素之间的间隙宽度不均匀,例如三个像素中顶端像素(下端Micro-LED012对应的像素)的上顶角与其他两个像素最接近的顶角之间的距离 $d_0$ 过小,就会使得该处位置的挡墙宽度无法满足要求。

[0032] 基于以上问题,本申请提供一种显示面板及显示装置,在保证像素之间设置挡墙不会出现混色问题的同时,提高像素发光面积并且保证显示色度。

[0033] 图3为本申请实施例提供的一种显示面板的局部示意图,图4为沿图3中AA'方向的剖面图,图5为沿图3中BB'方向的剖面图,图3-图5仅示意出了显示面板中一个像素单元的情况,可以理解地,显示面板实际包括多个像素单元。请参考图3-图5,本申请实施例提供的显示面板包括衬底基板20以及设置在衬底基板20上的多个微型LED组21。此外,显示面板还可以包括对置基板10,对置基板10与衬底基板20相对设置,且微型LED组21设置在衬底基板20朝向对置基板10的一侧。

[0034] 微型LED组21包括至少三个微型LED,并且微型LED组21中的至少两个微型LED的长度方向不同。如图3-图5所示,本申请实施例以微型LED组21包括三个微型LED为例进行说明,即微型LED组21包括第一微型LED211、第二微型LED 212及第三微型LED 213。如图3所示的,三个微型LED中有两个微型LED的长度方向不同,如第一微型LED 211与第三微型LED213的长度方向不同。需要说明的是,本申请实施例所涉及的微型LED是指在晶圆上生长而成的LED,并且微型LED的尺寸可以控制在 $1-10\mu\text{m}$ 左右,即本申请实施例所涉及的微型LED可以为Micro-LED。进一步地,微型LED的阴极和阳极可以沿微型LED的长度方向设置。此外,本申请的微型LED为具备长轴和短轴的的形状,例如可以为长方形、椭圆形等,则所述的微型LED的长度方向即其长轴所在的方向。微型LED的形状可以与其所采用的晶圆的形状相同。

[0035] 显示面板还包括遮挡层11,遮挡层11包括遮挡部11D和多个开口部,并且遮挡部11D位于相邻的微型LED之间,开口部与微型LED一一对应设置。其中,遮挡层11的开口部为透光区域,遮挡部11D为遮光区域,即遮挡层11包括用于透光的区域,还包括开口部之外的用于遮光的区域。开口部的面积决定了像素的发光面积。

[0036] 需要说明的是,遮挡层11可以设置在衬底基板20上,也可以设置在对置基板10上,该两种方式均为本申请的保护范围。需要说明的是,若遮挡层设置在衬底基板20上,则遮挡层11具体设置在衬底基板20朝向对置基板10的一侧;若遮挡层设置在对置基板10上,则遮挡层11具体设置在对置基板10朝向衬底基板20的一侧。

[0037] 本申请实施例中通过将部分微型LED的长度方向设置为不同,可以在像素单元面积确定的情况下,通过合理的排布微型LED,使得微型LED之间的间隙宽度足够大,便于设置合适宽度的遮挡部11D,进而避免发光混色问题的产生。具体地,为了保证显示面板的开口率,像素单元沿任意一个方向的长度均不应过大,若像素单元中的像素沿一个方向并列排布,那么像素之间的间隙宽度是确定的,而由于微型LED显示中需要宽度较大的遮挡部11D,就会没有足够的空间设置所需宽度的遮挡部11D。而若要在图1所示的现有像素排布方式下,设置宽度符合要求的遮挡部11D,要么牺牲像素的开口率,要么增大像素单元,这都是我们不想要的结果。但是本申请实施例将像素单元中的像素错位排布后,可以在像素单元尺

寸的情况下合理的分配像素间的间隙宽度。

[0038] 进一步地,多个开口部包括开口组110,开口组110与微型LED组21一一对应。开口组110中包括第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113,第一开口部111与第一微型LED 211对应设置,第二开口部112与第二微型LED 212对应设置,第三开口部113与第三微型LED 213对应设置。具体地,第一开口部111在衬底基板20上的投影暴露对应的第一微型LED211、第二开口部112在衬底基板20上的投影暴露对应的第二微型LED 212、第三开口部113在衬底基板20上的投影暴露对应的第三微型LED 213。第一微型LED 211发出的光直接或者转换后通过第一开口部111射出,第二微型LED 212发出的光直接或者转换后通过第二开口部112射出,第三微型LED213发出的光直接或者转换后通过第三开口部113射出。

[0039] 需要说明的是,本申请提供的显示面板中一个微型LED组21对应一个像素单元,一个开口组110也对应一个像素单元,也就是,一个像素单元中包括第一微型LED 211、第二微型LED 212及第三微型LED 213,一个像素单元包括第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113。

[0040] 如图3所示,在本申请的一个实施例中,微型LED组21中相邻设置的微型LED之间的遮挡部11D的宽度相等,也就是说,相邻设置的第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113之间的间隙宽度相等。即在一个开口组110中,第一开口部111靠近第二开口部112的边缘与第二开口部112靠近第一开口部111的边缘之间的距离为第一距离 $d_1$ ,第一开口部111靠近第三开口部113的边缘与第三开口部113靠近第一开口部111的边缘之间的距离为第二距离 $d_2$ ,第二开口部112靠近第三开口部113的边缘与第三开口部113靠近第二开口部112的边缘之间的距离为第三距离 $d_3$ ,其中,第一距离 $d_1$ 、第二距离 $d_2$ 及第三距离 $d_3$ 相等。具体地,如图3所示的,第一开口部与第二开口部之间的遮挡部11D的宽度为 $d_1$ ,第一开口部111与第三开口部113之间的遮挡部11D的宽度为 $d_2$ ,第二开口部112与第三开口部113之间的遮挡部11D的宽度为 $d_3$ ,其中, $d_1 = d_2 = d_3$ 。

[0041] 在一个像素单元中,相邻设置的开口部之间的遮挡部11D的宽度相等,即一个开口组110中,不同开口部之间的间隙宽度设定为相等,可选地,该宽度可以是依据避免相邻的不同颜色的像素发生混色的最小宽。则在一个像素单元面积确定的情况下,可以增加像素的透光面积;在像素的透光面积确定的情况下,可以减小像素单元的面积,继而可以增加像素密度。

[0042] 并且,优选地,与同一微型LED组21对应的开口组110中,相邻设置的开口部的相邻边缘平行。也就是说,在一个像素单元中,第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113中相邻的边缘平行设置。具体地,如图3所示,在一个开口组110中,第一开口部111靠近第二开口部112的边缘与第二开口部112靠近第一开口部111的边缘平行,第一开口部111靠近第三开口部113的边缘与第三开口部113靠近第一开口部111的边缘平行,第二开口部112靠近第三开口部113的边缘与第三开口部113靠近第二开口部112的边缘平行。

[0043] 请继续参考图3,在微型LED组21中,第一微型LED 211、第二微型LED 212及第三微型LED 213呈三角形排布。具体地,第一微型LED 211可以与第二微型LED 212沿第一方向X排列,将第一微型LED 211与第二微型LED 212看成一个整体,则第三微型LED 213与该整体沿第二方向Y排列。例如,第三微型LED 213与第一微型LED 211沿第二方向Y排列且与第二微型LED 212沿第二方向Y排列;或者第三微型LED仅与第一微型LED 211沿第二方向Y排列;

或者第三微型LED仅与第二微型LED 212沿第二方向Y排列。其中,第一方向X与第二方向Y交叉,并且,优选地,第一方向X与第二方向Y垂直。

[0044] 优选地,图6为本申请实施例提供的一种微型LED的排布方式,如图6所示,在一个实施例中,微型LED呈阵列排布;其中,第一微型LED 211与第二微型LED 212沿第一方向X交替排布形成第一像素列P1,第三微型LED 213沿第一方向X相邻排布形成第二像素列P2。第一像素列P1与第二像素列P2沿第二方向Y交替排布;第三微型LED 213在第二方向Y上对应第一微型LED 211和第二微型LED 213之间的间隔。

[0045] 第三微型LED 213的长度方向与第一方向X平行,第一微型LED 211的长度方向与第二方向Y平行。也就是说,第一微型LED 211的长度方向与第三微型LED 213的宽度方向相同,则沿第二方向,第一微型LED 211的尺寸与第三微型LED尺寸之和最小,因此,在各开口部宽度确定的情况下,有足够的空间设置遮挡部11D;或者在遮挡部11D宽度确定的情况下,可以增加开口部的面积。

[0046] 请参考图4及图5,在本申请的一个实施例中,微型LED为发第一颜色光的微型LED。也就是,在微型LED组21中的第一微型LED 211、第二微型LED 212及第三微型LED 213均为发第一颜色光的微型LED,且优选地,第一微型LED 211、第二微型LED 212及第三微型LED 213为大小及形状相同的微型LED。此外,显示面板还包括第二颜色量子点转换层122与第三颜色量子点转换层123,并且第二颜色量子点转换层122与第二微型LED 212对应设置,第三颜色量子点转换层123与第三微型LED 213对应设置。第二微型LED 212发出的第一颜色光激发第二颜色量子点转换层122发第二颜色光,第三微型LED 213发出的第一颜色光激发第三颜色量子点转换层123发第三颜色光。其中,第一颜色光、第二颜色光及第三颜色光的波长各不相同

[0047] 并且第一颜色光的波长小于第二颜色光的波长,且小于第三颜色光的波长。也就是,用能量较大的第一颜色光激发第二颜色量子点转换层122与第三颜色量子点转换层123分别产生能量较小的第二颜色光及第三颜色光。

[0048] 对应的,请参考图3,第一开口部111的面积小于第二开口部112的面积,并且第一开口部111的面积小于第三开口部113的面积。由于第二颜色光及第三颜色光的波长均小于第一颜色光的波长,则为了可实现白光,第二颜色光的亮度及第三颜色光的亮度应大于第一颜色光的亮度;同时,由于第一颜色光无需经由量子点转换层进行光转换即发射至第一开口部111,而第二颜色光及第三颜色光是由第一颜色光激发量子点转换层而来,转换效率对光的转换存在影响,因此,第一开口部111的面积可以小于第二颜色光及第三颜色光分别对应的第二开口部112及第三开口部113的面积。

[0049] 进一步地,如图3所示,第一开口部111沿第二方向Y的长度大于沿第一方向X的宽度,第三开口部113第一方向X的长度大于沿第二方向的宽度。也就是说,第一开口部111的长度方向与第三开口部113的宽度方向相同,则沿第二方向Y,第一开口部111的尺寸与第三开口部113的尺寸之和最小,则开口部之间的空间足够大以形成所需宽度的遮挡部11D。

[0050] 进一步地,请继续参考图3,第一开口部111沿第二方向Y的长度与第一微型LED 211的长度相等且第三开口部113沿第二方向Y的宽度与第三微型LED 213的宽度相等。

[0051] 第一开口部111沿第二方向Y的长度与第一微型LED 211沿第二方向Y的长度基本相等。也就是说,在第一微型LED 211形状及大小确定的情况下,第一开口部111的长度可以

依据第一微型LED 211的长度确定。可以理解的是,第一开口部111的长度与第一微型LED 211的长度基本相等是保证第一微型LED 211发射的光尽量能够不被遮挡层11遮挡射出的最小长度。因此,第一开口部111沿第二方向Y的长度与第一微型LED 211沿第二方向Y的长度相等,一方面,可以保证第一开口部111及第一微型LED 211对应的像素的出光率;另一方面,第一开口部111的长度尽量短,可以使得一个像素单元中相邻像素之间沿第二方向Y有足够的间隙宽度设置遮挡部11D,尽量避免混色。

[0052] 在一种实现方式中,如图3所示,第一开口部111沿第一方向X的宽度与第一微型LED 211沿第一方向X的宽度相等,也就是说,在第一微型LED 211形状及大小确定的情况下,第一开口部111的宽度可以依据第一微型LED 211的宽度确定。可以理解的是,第一开口部111的宽度与第一微型LED 211的宽度相等是保证第一微型LED 211发射的光尽量能够不被遮挡层11遮挡射出的最小宽度。因此,第一开口部111沿第一方向X的宽度与第一微型LED 211沿第一方向X的宽度相等,一方面,可以保证第一开口部111及第一微型LED 211对应的像素的出光率;另一方面,第一开口部111的宽度尽量小,可以使得一个像素单元中相邻像素之间沿第一方向X有足够的间隙宽度设置遮挡部11D,尽量避免混色。

[0053] 进一步地说,第一开口部111的形状及大小可以与对应设置的第一微型LED 211的形状及大小基本一样,并且第一开口部111完全暴露第一微型LED 211。由于第一微型LED 211对应的像素的发光颜色与第一微型LED 211的颜色相同,因此第一微型LED 211对应的第一开口部111内可以不设置量子点转换层,第一微型LED 211发出的第一颜色的光经由第一开口部111发出后光量损失较少,因此可以将第一开口部111设置的与第一微型LED 211的大小相等,这样还可以保证第一开口部111与其他开口部之间间隙较大,或者在第一开口部111与其他开口部之间的间隙确定的情况下减小像素单元的面以提高像素密度。

[0054] 第三开口部113沿第二方向Y的宽度与第三微型LED 213沿第二方向Y的宽度相等,则在第三微型LED 213形状及大小确定的情况下,第三开口部113的宽度可以依据第三微型LED 213的宽度确定。可以理解的是,第三开口部113的宽度与第三微型LED 213的宽度相等是保证第三微型LED 213发射的光或者第三微型LED 213激发第三颜色量子点转换层123发射的第三颜色的光尽量能够不被遮挡层11遮挡射出的最小宽度。因此,第三开口部113沿第二方向Y的宽度与第三微型LED 213沿第二方向Y的宽度相等,一方面,可以保证第三开口部113及第三微型LED 213对应的像素的出光率;另一方面,第三开口部113设置在第一开口部111及第二开口部112的一侧,因此,第三开口部113沿第一方向X的长度可以适度调节,从而可以保证第三开口部113及第三发光源213对应的像素的发光面积;再一方面,第三开口部113的宽度尽量窄,可以使得一个像素单元中相邻像素之间沿第二方向Y有足够的间隙宽度设置遮挡部11D,尽量避免混色。

[0055] 第二开口部112沿第一方向X的宽度可以大于第二微型LED 212沿第一方向X的宽度,通过适当增加第二开口部112沿第一方向X的宽度可以增加第二开口部112的面积,即增加第二开口部112对应的像素的发光面积。

[0056] 在本申请的一个实施例中,第二颜色光的波长大于第三颜色光的波长;则第二开口部112的面积大于第三开口部113的面积。优选地,第一颜色光为蓝光、第二颜色光为红光、第三颜色光为绿光。则微型LED为发蓝光的蓝光微型LED,第二颜色量子点转换层122为红色量子点转换层并与第二微型LED 212对应设置,第三颜色量子点转换层123为绿色量子

点转换层并与第三微型LED 213对应设置。对应地,第二微型LED 212激发红色量子点转换层使得第二开口部112对应的像素发红光,第三微型LED 213激发绿色量子点转换层123使得第三开口部113对应的像素发绿光。此外,第一开口部111内可以不设置量子点转换层,第一微型LED 211发出的蓝光可以使得第一开口部111对应的像素发蓝光。通过将波长最大的第二颜色光对应的第二开口部112的面积设置为最大,可以增加能量较小的第二颜色光的发光亮度,从而利于调节白光。

[0057] 此外,微型LED也可以不完全采用蓝光微型LED,例如,第一微型LED可以是蓝光微型LED、第二微型LED可以是红光微型LED、第三微型LED可以是绿光微型LED,对应的,第一开口部111内可以设置蓝色量子点转换层且对应的像素发蓝光、第二开口部112内可以设置红色量子点转换层且对应的像素发红光、第三开口部113内可以设置绿色量子点转换层且对应的像素发绿光。

[0058] 此外,第一微型LED可以为蓝光微型LED、第三微型LED可以为绿光微型LED、第二微型LED可以为蓝光微型LED或者绿光微型LED中的一者,并且对应的第二开口部112内可以设置红色量子点转换层且对应的像素发红光,由于蓝光微型LED与绿光微型LED采用的晶圆相同,通常为Ga<sub>N</sub>基晶圆,而红色微型LED采用的晶圆与其不同,通常为Ga<sub>P</sub>基晶圆,则显示面板中采用相同晶圆的蓝光微型LED与绿光微型LED制作流程简单,且可以节约成本。

[0059] 需要说明的是,请参考图4及图5,由于红色量子点转换层的光转换效率小于绿色量子点转换层的光转换效率,为了平衡蓝光微型LED激发红色量子点转换层产生的红光光量及激发绿色量子点转换层产生的绿光的光量,可以将红色量子点转换层的厚度设置为大于绿色量子点转换层的厚度,也就是,设置第二颜色量子点转换层122的厚度大于第三颜色量子点转换层123的厚度。

[0060] 图7为本申请实施例提供的一种遮光层的示意图,如图7所示,第二开口部112包括第一边L1及第二边L2。第一边L1与第一开口部111相邻且第一边L1的延伸方向与第二方向Y平行,也就是,第一边L1为第二开口部112中平行于第一开口部111的长度方向且与第一开口部111相邻的边。第二边L2与第三开口部113相邻,且第二边L2与第一边L1之间的夹角大于90°且小于180°,也就是,第二边L2位于第一边L1远离第一开口部111的一侧且靠近第三开口部113的一侧,并且第二边L2沿远离第一边L1的方向向第三开口部113倾斜。通过将第二开口部112中靠近第三开口部113的第二边L2向第三开口部113所在方向倾斜,从而可以进一步增加第二开口部112的透光面积,即进一步增加第二开口部112对应的像素的发光面积。

[0061] 进一步地,第一开口部111包括第三边L3,第三边L3与第二开口部112相邻,且第三边L3的延伸方向与所述第二方向Y平行,第三边L3为第一开口部111中平行于第一开口部111的长度方向且与第二开口部112相邻的边,也就是,第一开口部111的第三边L3与第二开口部112的第一边L1相邻且平行。其中,第一边L1的边长等于第三边L3的边长,如图6所示,第二开口部112靠近第一开口部111的一端与第一开口部111在第一方向X上对齐。

[0062] 请继续参考图7,根据上述描述,第二开口部112可以是由包括沿第二方向Y设置的基部112A及凸起部112B拼接而成,并且凸起部112B位于基部112A靠近第三开口部113的一侧,且凸起部112B位于第一边L1远离第一开口部111的一侧。其中,第二开口部112的基部112A沿第二方向Y的长度与第一开口部111沿第二方向Y的长度相等,进一步地,基部112A与

第一开口部111在第一方向X上对齐,则凸起部112B相当于在基部112A与第一开口部111对齐的基础上向第三开口部113所在方向上进一步扩大面积。

[0063] 如图7所示,在一个像素单元中,当遮挡部11D的宽度确定时,第一开口部111的长度与第三开口部113的宽度即决定了该像素单元沿第二方向Y的长度,具体来说,第一开口部111的长度、第三开口部113的宽度及第一开口部111与第三开口部113之间的遮挡部11D的最小值的和就是该像素单元沿第二方向Y的最小长度,而该最小长度决定了像素单元的密度。如上述分析的,第一开口部111的最小长度可以与第一微型LED 211的长度基本相同,第三开口部113的最小宽度可以与第三微型LED 213的宽度基本相同。而第二开口部112的基部112A沿第二方向Y的长度与第一开口部111的长度基本相同仍然可以保证该像素单元沿第二方向Y的长度较小。

[0064] 但是由于第二开口部112内设置了第二颜色量子点转换层,考虑到量子点转换层的光转换效率有限,为了保证第二开口部112对应的像素的亮度较高,可以将第二开口部112的面积设计的较大,例如将第二开口部112沿第一方向X的宽度加宽,而由于像素单元沿第一方向X的宽度也不宜过宽,这就限制了第二开口部112沿第一方向X的宽度继续增加,因此,可以通过在第二开口部112的基部112A靠近第三开口部113的一侧设置凸起部112B来实现继续增加第二开口部112的开口面积。

[0065] 请继续参考图7,凸起部112B包括靠近第三开口部113的第一边L2,第三开口部113包括靠近第二开口部112的第五边L5,且第二边L2与第五边L5平行。换句话说,第二开口部112设置了靠近第三开口部113一侧的凸起部112B,则第三开口部113靠近第二开口部112的一侧做了避让设计,以保证第二开口部112与第三开口部113之间的间隙也为第三距离d3,其中,第一距离d1、第二距离d2及第三距离d3相等,因此,即便第二开口部112与第三开口部113之间做了倾斜的设计,但是两者之间的间隙仍然够宽且与其他开口部之间的宽度相等,以在相邻的开口部之间设置相同宽度的遮挡部11D。

[0066] 通过设置相对于第一方向X和第二方向Y倾斜延伸的遮挡部,使像素单元中相邻像素之间的各个区域的遮挡部宽度保持一致的同时,开口部中未设置微型LED的空白区域可以根据需要分配给第二开口部112和第三开口部113。一方面,可以调配第二开口部112和第三开口部113对应的像素的出光量,另一方面可以提高结构稳定性,即避免第二开口部112或第三开口部113过大,由于缺少支撑导致的不稳定性。

[0067] 如图7所示的,第一开口部111为矩形,第二开口部112的基部112A也为矩形,需要说明的是,第一开口部111与第二开口部112中的基部112A的形状也可以为其他形状。此外,如图7所示,凸起部112B为三角形;图8为本申请实施例提供的另一种遮光层的示意图,如图8所示,凸起部112B也可以为梯形;此外,凸起部112B也可以为矩形或者其他形状。

[0068] 进一步地,请继续参考图7,第二开口部112还包括连接第一边L1与第二边L2的第四边L4,第四边L4与第一方向X平行。也就是说,第四边L4可以与第一边L1垂直,且第二边L2可以并不是从第一边L1所在位置处即开始向第三开口部113倾斜,第二边L2可以从沿第一方向X上与第一边L1有一定距离的位置开始向第三开口部113倾斜,即第二边L2由第四边L4远离第一边L1的一端开始向第三开口部113倾斜。当然,第二边L2也可以从第一边L1所在位置处开始向第三开口部113倾斜,即第二边L2与第一边L1靠近第三开口部113的一端连接,且向第三开口部113倾斜。

[0069] 图9为本申请实施例提供的另一种显示面板的局部示意图,如图9所示,当第二开口部112具有向第三开口部113倾斜的第二边L2时,第二微型LED 212可以相对于第一边L1向靠近第二边L2所在的方向倾斜设置,可以看出,第二微型LED 212长度方向与第一边L1之间的夹角大于 $90^\circ$ 且小于 $180^\circ$ ,且与第二边L2之间的夹角小于 $90^\circ$ 。第二微型LED 212相对于第一边L1及第三开口部113的倾斜方向与第二边L2相对于第一边L1及第三开口部113的倾斜方向基本相同。由于第二开口部112中第二边L2的倾斜方式使得该第二边L2远离第一边L1的一端附近距离第二开口部112的中心较远,通过将第二微型LED 212设置为与第二边L2的倾斜方式基本相同,可以使得第二微型LED 212与第二开口部112的任意边缘位置的距离不会太远,从而保证第二微型LED 212发出的光与其所要激发的第二颜色量子点转换层122的任意位置的距离不会太远,使得第二颜色量子点转换层122各处的光转换效率基本相同,保证了光转换效率及色彩均一性。

[0070] 由于红光量子点转换层的光转换效率更低,故需更大发光面积,图7所示实施例中在对红色量子点转换层的第二开口部112的外侧设置了倾斜遮挡部11D以及设置了倾斜的第二微型LED,即第二微型LED不仅相对于第一微型LED发生旋转,还相对于开口部的方向发生旋转,第二微型LED的周围均空余出了开口部,则可以保证红光从第二开口部射出的顺利程度大于第一微型LED和第二微型LED。同时第三微型LED的长度方向相对于第一微型LED旋转 $90^\circ$ ,在不改变像素单元整体轮廓的前提下,第三微型LED开口相对于第一微型LED增大,而第三微型LED没有像第二微型LED一样相对于开口部进行旋转,因此,绿光的出光顺利度介于蓝光和红光之间,因此有利于调节光转换效率不同的量子点转换层对应的像素出光达到平衡。

[0071] 请继续参考图4及图5,显示面板还包括第一颜色滤光层131、第二颜色滤光层132及第三颜色滤光层133。具体地,第一颜色滤光层131设置在第一开口部111内,第二颜色滤光层132设置在第二开口部112内,第三颜色滤光层133设置在第三开口部113内。也就是,第二颜色滤光层132与第二颜色量子点转换层122对应设置,第三颜色滤光层133与第三颜色量子点转换层123对应设置。具体地,可参照图4及图5,第二颜色滤光层132设置在第二颜色量子点转换层122朝向显示面板出光侧的一面,第三颜色滤光层133设置在第三颜色量子点转换层123朝向显示面板出光侧的一面,并且第一颜色滤光层131设置在第一开口部111内。微型LED发出的第一颜色的光经过第一颜色滤光层131后色度更纯;第一颜色的光激发第二量子点转换层122发射的第二颜色光经过第二颜色滤光层132后,第二颜色光的色度更纯;第一颜色的光激发第三量子点转换层123发射的第三颜色的光经过第三颜色滤光层133后,第三颜色光的色度更纯。

[0072] 需要说明的是,第一颜色滤光层131可以覆盖第一开口部111,则其在显示面板所在平面的投影覆盖第一开口部111且两者的轮廓大体相同;第二颜色滤光层132可以覆盖第二开口部112,则其在显示面板所在平面的投影覆盖第二开口部112且两者的轮廓大体相同;第三颜色滤光层133可以覆盖第三开口部113,则其在显示面板所在平面的投影覆盖第三开口部113且两者的轮廓大体相同。图10为本申请实施例提供的一种显示面板的局部俯视图,如图10所示,第一颜色滤光层131在显示面板所在平面的投影形状为矩形,第二颜色滤光层132在面板所在平面的投影形状为梯形,第三颜色滤光层133在显示面板所在平面的投影形状为梯形。第二颜色滤光层132对应的梯形与第三颜色滤光层133对应的梯形的斜边

相邻且平行。

[0073] 请继续参考图10,可以看出,在一个像素单元中,第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113的外部轮廓的形状为矩形,第一颜色滤光层131、第二颜色滤光层132及第三颜色滤光层133的外部轮廓形状同样为矩形。当然在一个像素单元中,第一开口部111、第二开口部112及第三开口部113的外部轮廓的形状也可以为其他形状,第一颜色滤光层131、第二颜色滤光层132及第三颜色滤光层133的外部轮廓形状也可以为其他形状,轮廓形状主要应与像素单元的形状相一致。而本申请实施例中像素单元中的开口部形状的改变主要是针对相邻开口部的相邻边的改变,例如对第二边L2及第五边L5的改变,其外部边的形状不做改变;滤光层形状的改变根据开口部形状的改变做适应性改变。

[0074] 在本申请的一个实施例中,第三颜色光的波长大于第二颜色光的波长;则第三开口部113的面积大于第二开口部112的面积。优选地,第一颜色光为蓝光、第二颜色光为绿光、第三颜色光为红光。则微型LED为发蓝光的蓝光微型LED,第二颜色量子点转换层122为绿色量子点转换层并与第二微型LED 212对应设置,第三颜色量子点转换层123为红色量子点转换层并与第三微型LED 213对应设置。图11为本申请实施例提供的再一种显示面板的剖面图,对应地,第二微型LED 212激发绿色量子点转换层使得第二开口部112对应的像素发绿光,第三微型LED 213激发红色量子点转换层123使得第三开口部113对应的像素发红光。此外,第一开口部111内可以不设置量子点转换层,第一微型LED 211发出的蓝光可以使得第一开口部111对应的像素发蓝光。通过将波长最大的第二颜色光对应的第三开口部113的面积设置为最大,可以增加能量较小的第二颜色光的发光亮度,从而利于调节白光。

[0075] 请继续参考图11,由于红色量子点转换层的光转换效率小于绿色量子点转换层的光转换效率,为了平衡蓝光微型LED激发红色量子点转换层产生的红光光量及激发绿色量子点转换层产生的绿光的光量,可以将红色量子点转换层的厚度设置为大于绿色量子点转换层的厚度,也就是,设置第三颜色量子点转换层123的厚度大于第二颜色量子点转换层122的厚度。

[0076] 图12为本申请实施例提供的再一种显示面板的局部示意图,如图12所示,当第三颜色光的波长大于第二颜色光的波长时,则第二开口部112第二方向Y的长度与第一开口部112沿第二方向Y的长度相等。进一步地,第二开口部112与第一开口部111沿第二方向的长度均与微型LED的长度相等,且第二开口部112与第一开口部111沿第一方向X对齐。此时,第二开口部112可以通过调节沿第一方向X的宽度增加开口面积,使得大于第一开口部111的面积。由于第一开口部111与第二开口部112的长度相等且两者沿第一方向X对齐,则沿第二方向Y位于两者的一侧的第三开口部113可以在第一方向上X上调节长度,且调节长度的空间足够大,以便于将第三开口部113增加到合适的开口面积。优选地,第一开口部111远离第二开口部112的边与第二开口部112远离第一开口部111的边之间距离同第三开口部113沿第一方向X的长度相等。进一步地,由于红色量子点转换层的转换效率相对于绿色量子点的转换效率低,且红光的能量小于绿光的能量,故需保证红色量子点转换层对应的像素具备更大发光面积。则在像素单元沿第一方向X的长度基本确定的情况下,可以适当增加第三开口部113的宽度,以增加第三开口部113对应的像素的发光面积;在像素单元沿第二方向Y的长度基本确定的情况下,可以适当增加第二开口部112的沿第一方向X的宽度,对应的也就可以增加第三开口部113沿第一方向X的长度,以增加第三开口部113对应的像素的发光面

积。

[0077] 请继续参考图4及图5,显示面板还包括黑矩阵14,黑矩阵14位于开口部之间,且由于黑矩阵14为黑色材料制成,可以吸收光,因此设置在更靠近显示面板出光侧的位置,即黑矩阵14可以设置在遮挡层11靠近显示面板出光侧的一面,以吸收即将射出显示面板的靠近像素之间的大角度的光,避免相邻像素之间的不同颜色光混色。

[0078] 而遮挡部11D设置在更靠近微型LED的位置,可以阻挡一个像素对应的微型LED发出的第一颜色光偏离至其他像素所在位置,并且遮挡部11D为光反射结构可以对一个像素对应的微型LED发出的角度较大的光进行反射,使得该大角度的光可以由机会到达对应的开口部,提高发光效率。

[0079] 另外,遮挡部11D的厚度应大于红色量子点转换层的厚度,并且大于绿色量子点转换层122的厚度,从而使得一个微型LED发出第一颜色光只能到达该微型LED对应的开口部,提高分辨率。

[0080] 图13为本申请实施例提供的一种显示装置的示意图,包括如上述任意一个实施例提供的显示面板。如图13所示,本申请实施例提供的显示装置可以为手机,此外,本申请实施例提供的有机发光显示装置也可以为电脑、电视等显示装置。本申请实施例提供的显示装置包括用于显示的显示区AA及位于显示区AA外围的非显示区BB,其中,显示面板中的微型LED及遮挡层均位于显示区AA对应的位置。

[0081] 本申请实施例提供的显示装置中,通过将部分微型LED的长度方向设置为不同,可以在像素单元面积确定的情况下,通过合理的排布微型LED,使得微型LED之间的间隙宽度足够大,便于设置合适宽度的遮挡部11D,进而避免发光混色问题的产生。

[0082] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

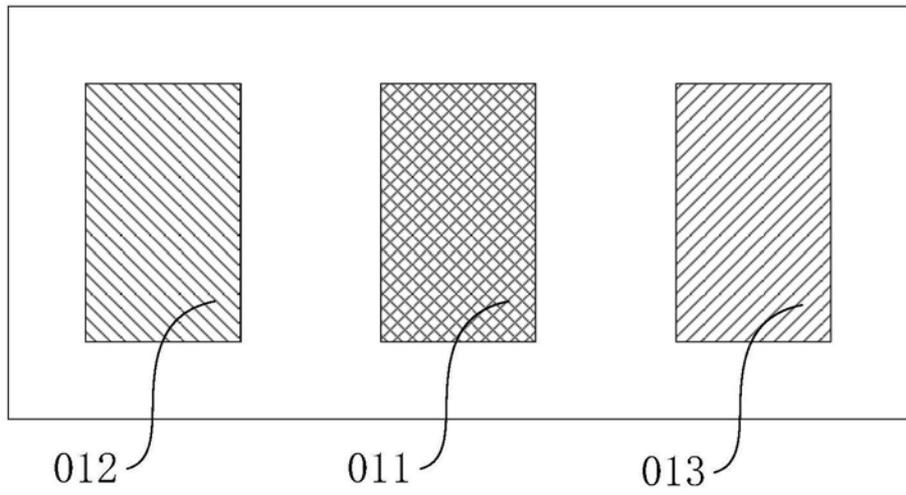


图1

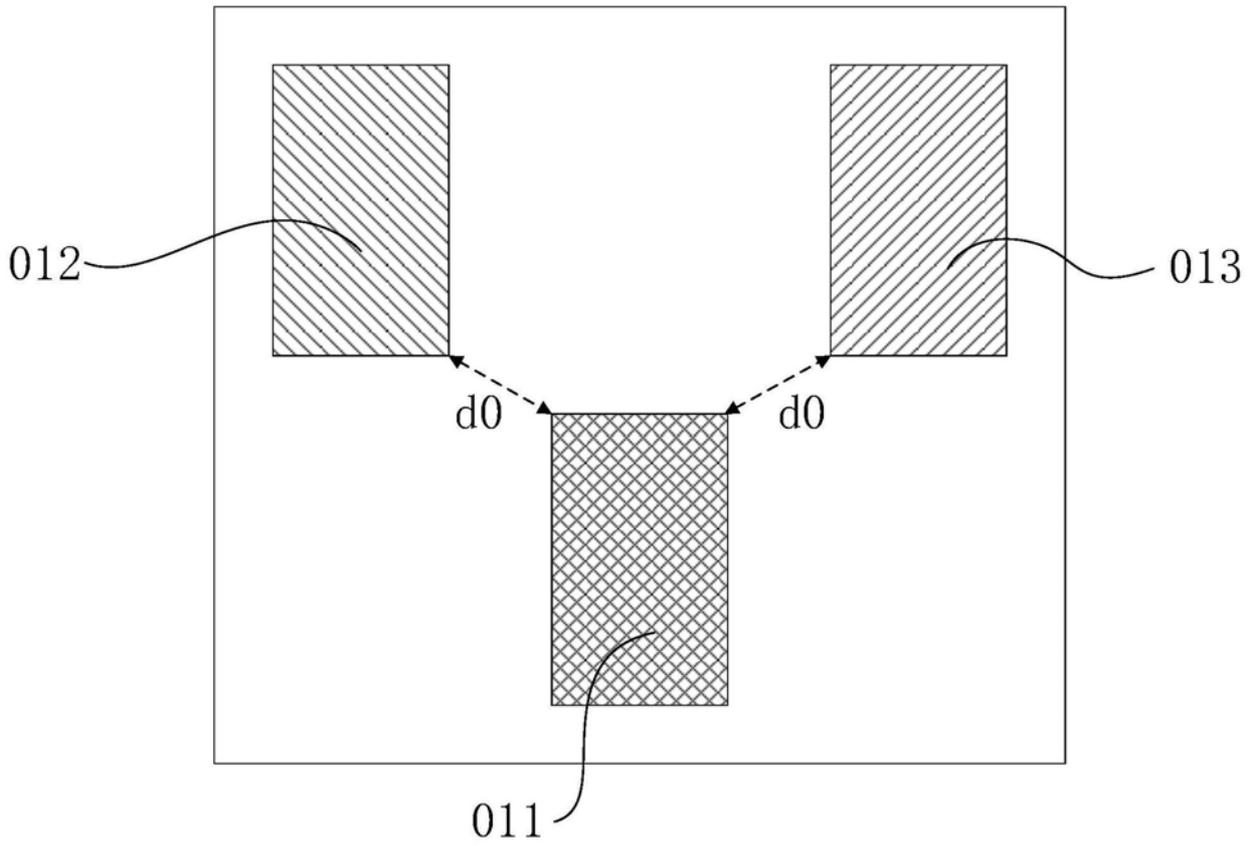


图2

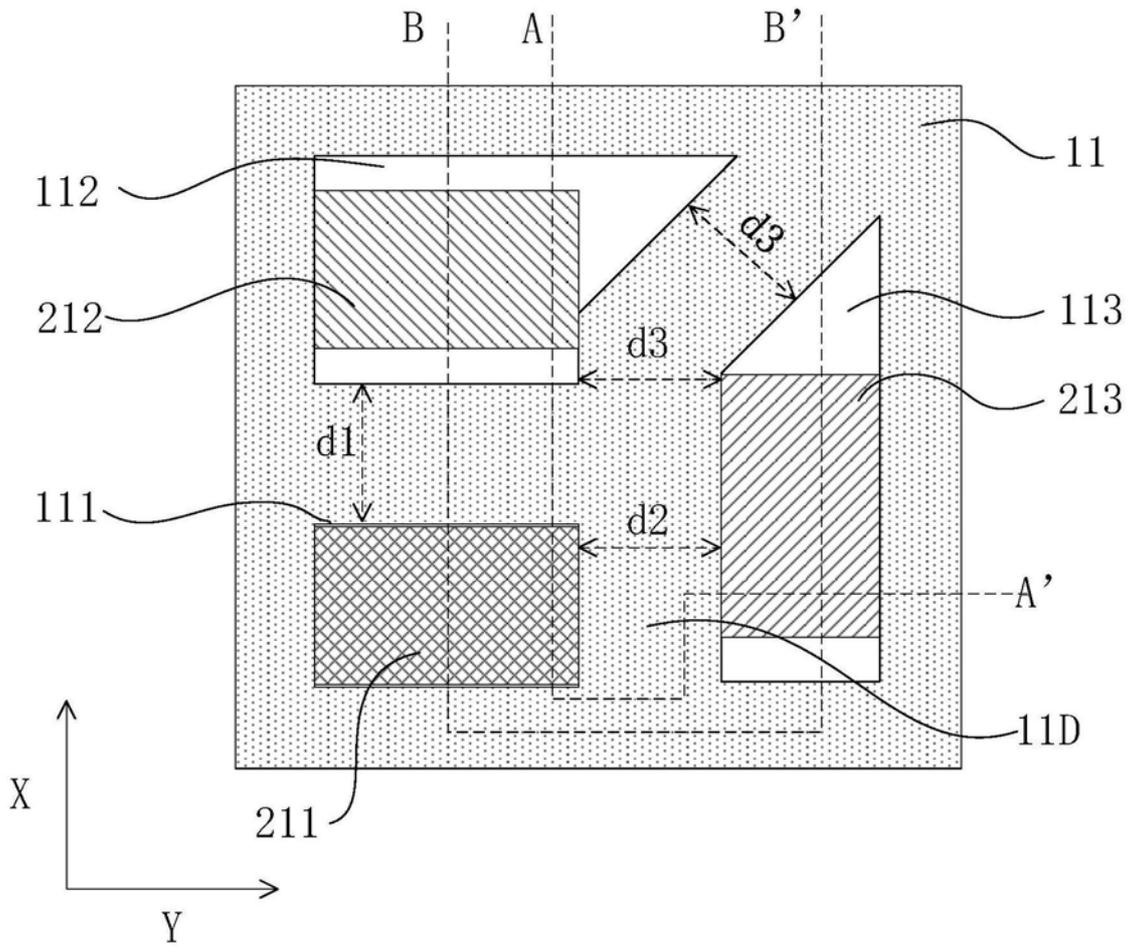


图3

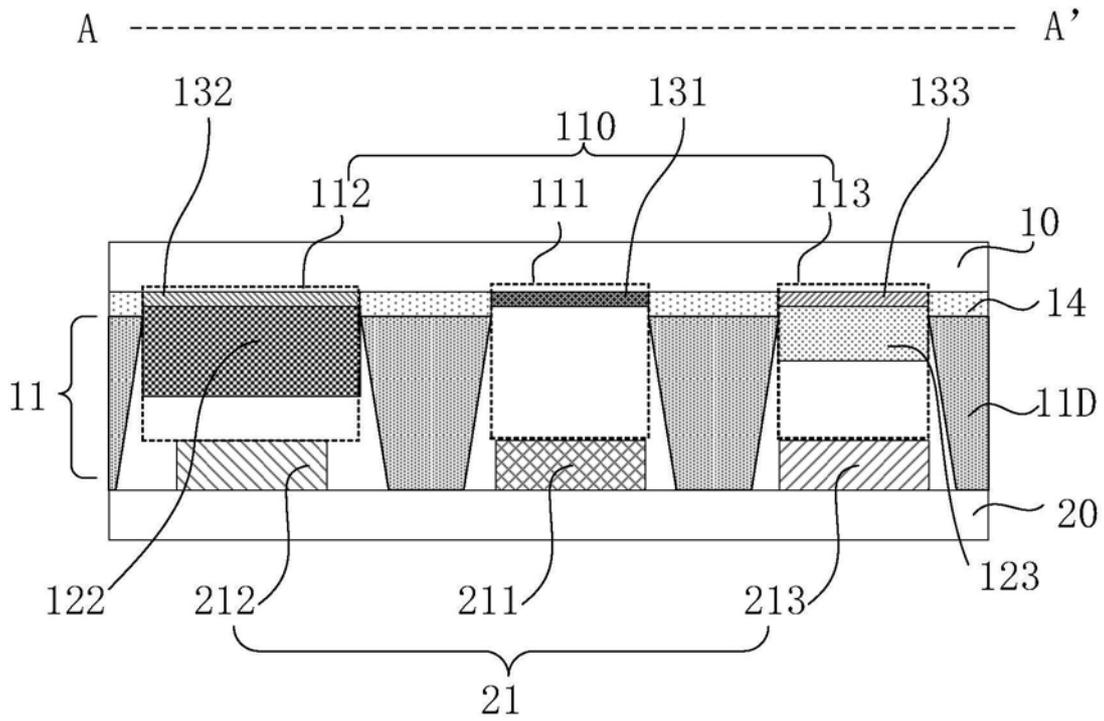


图4

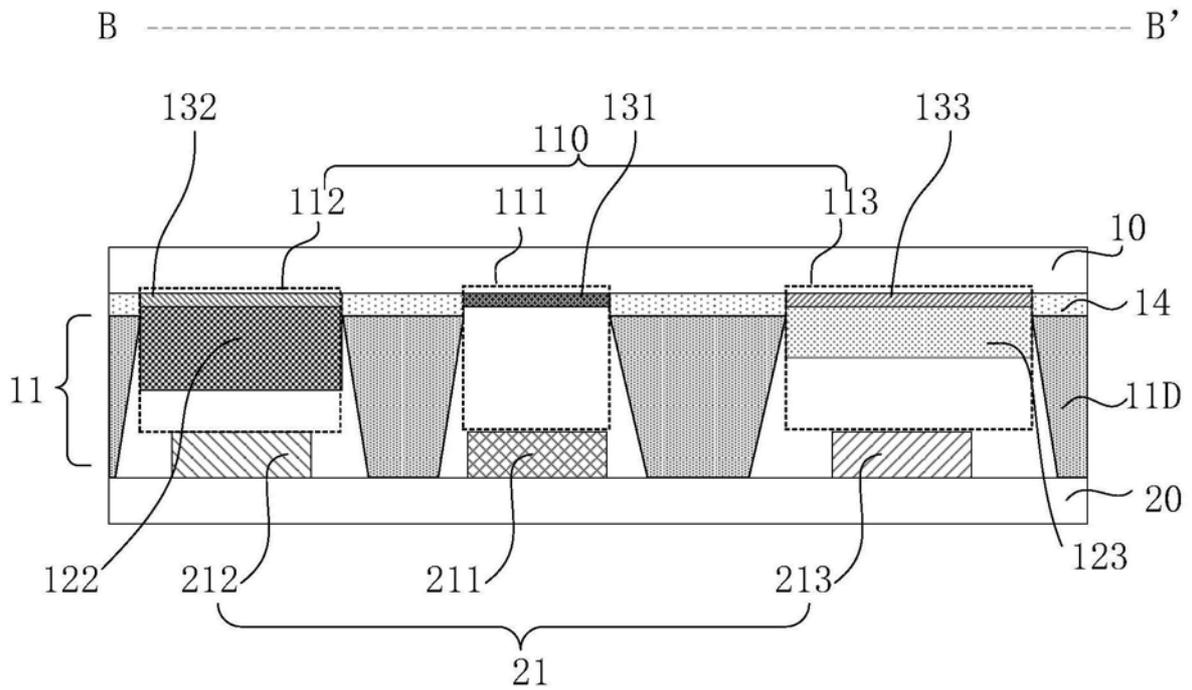


图5

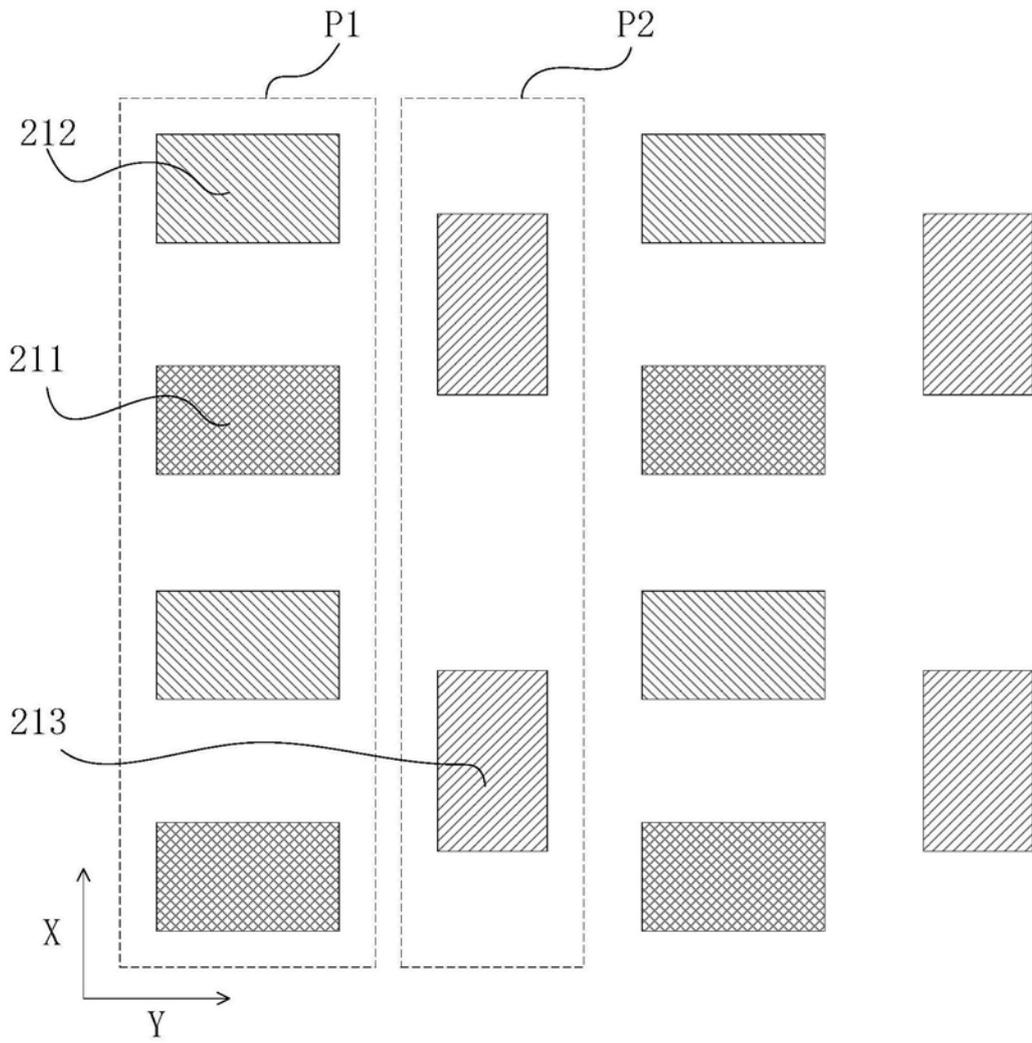


图6

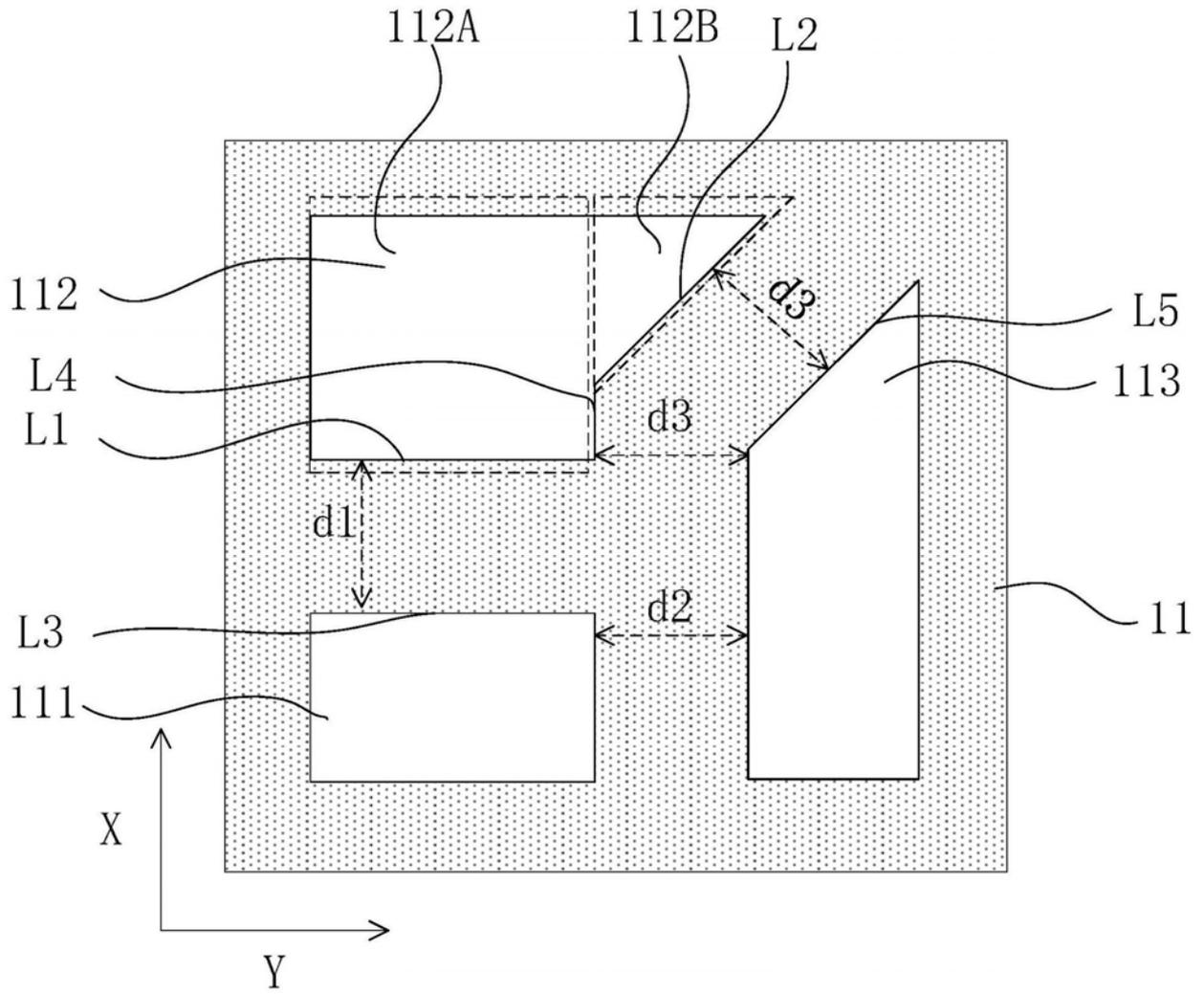


图7

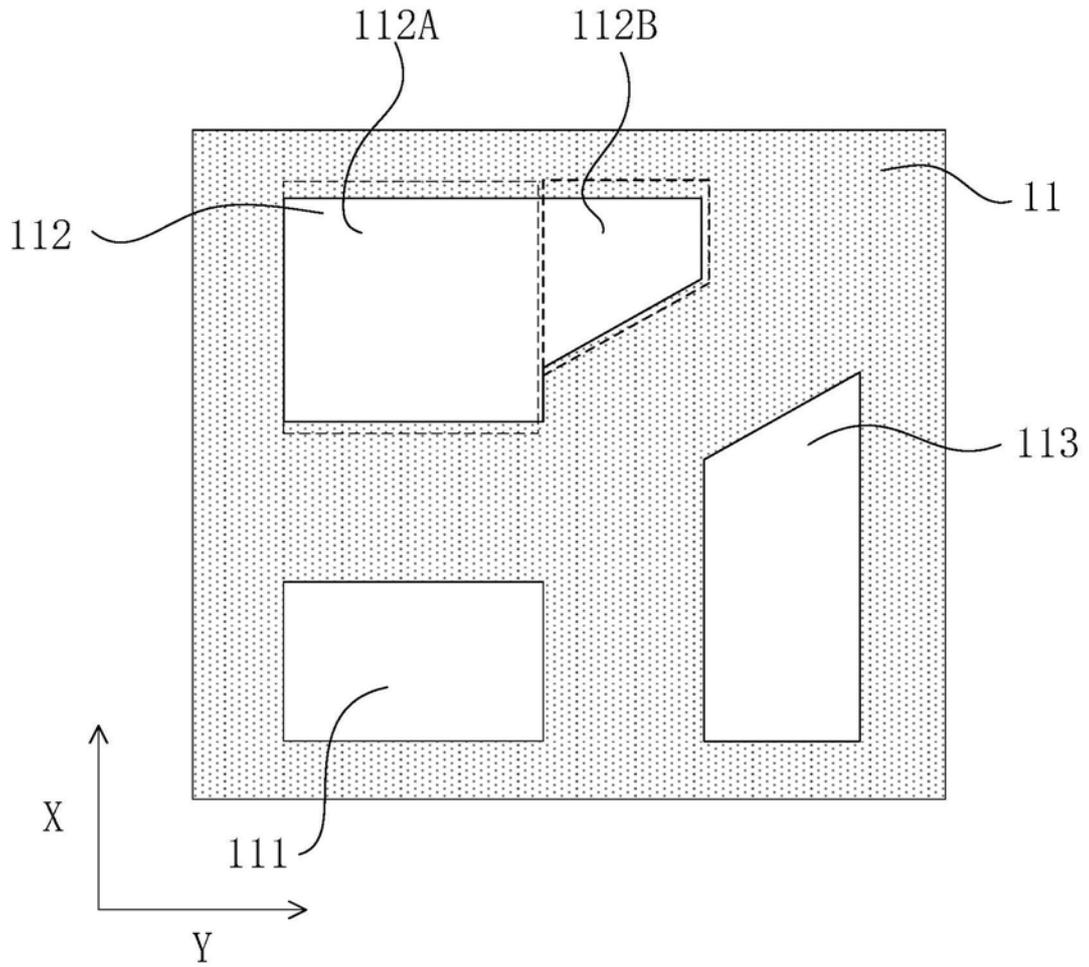


图8

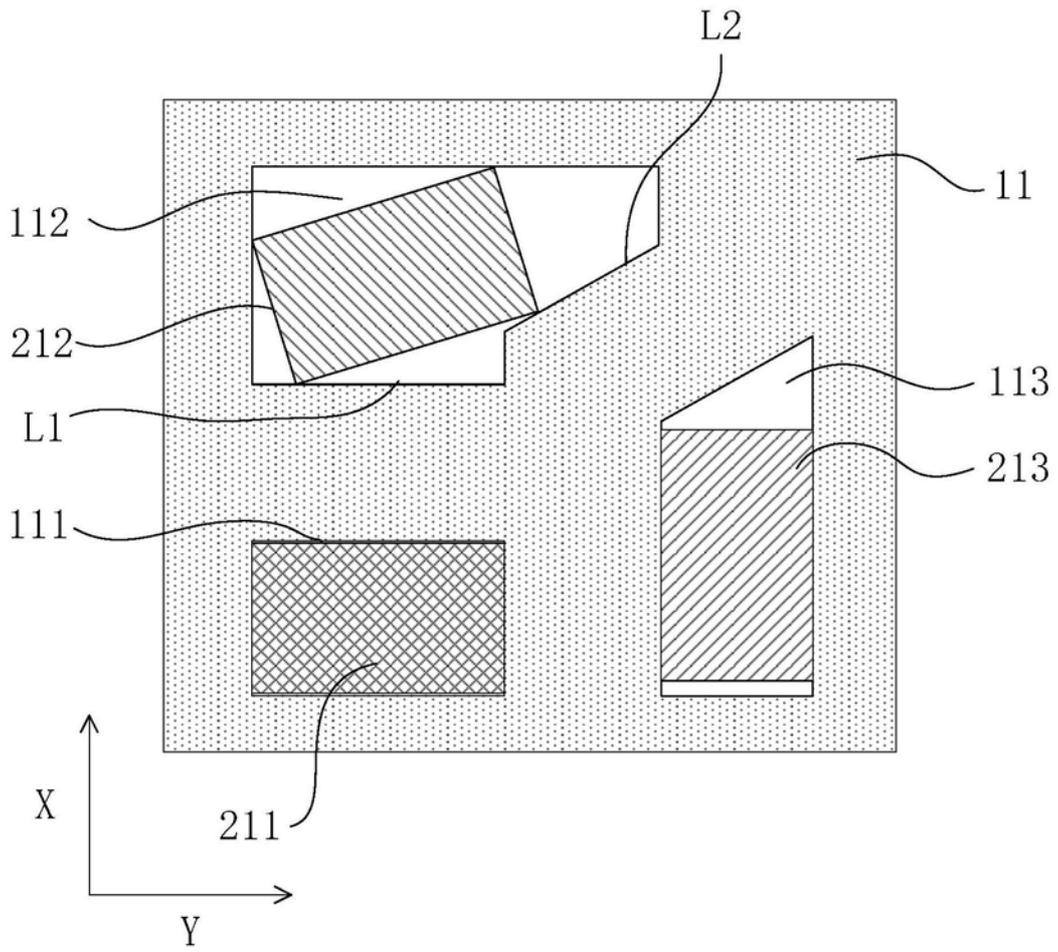


图9

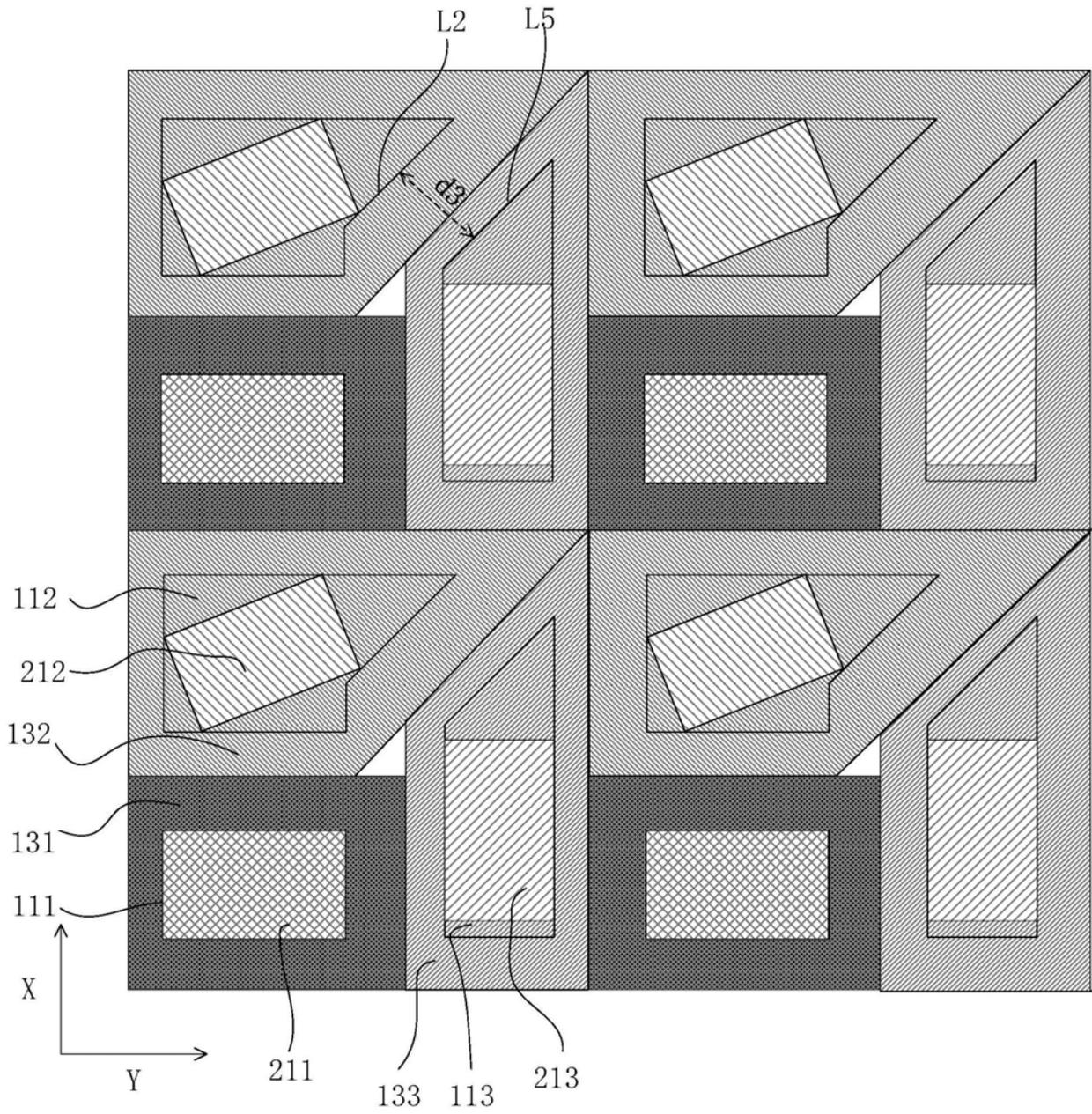


图10

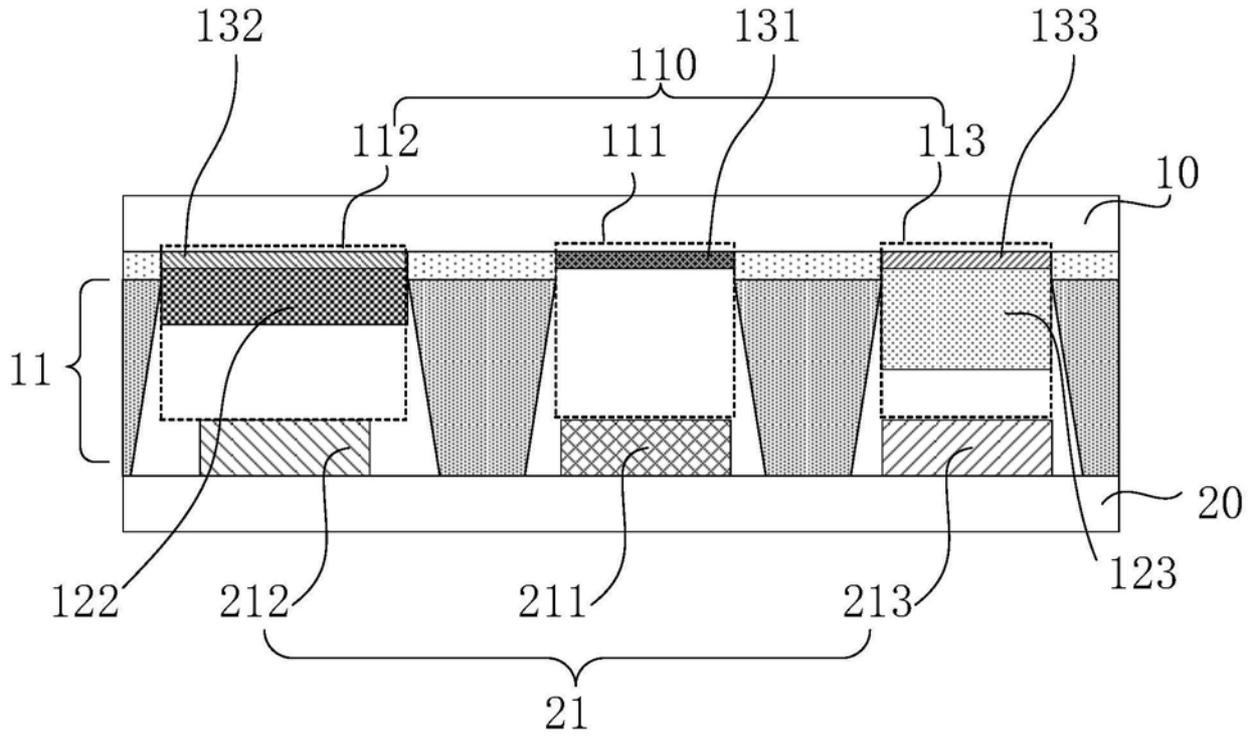


图11

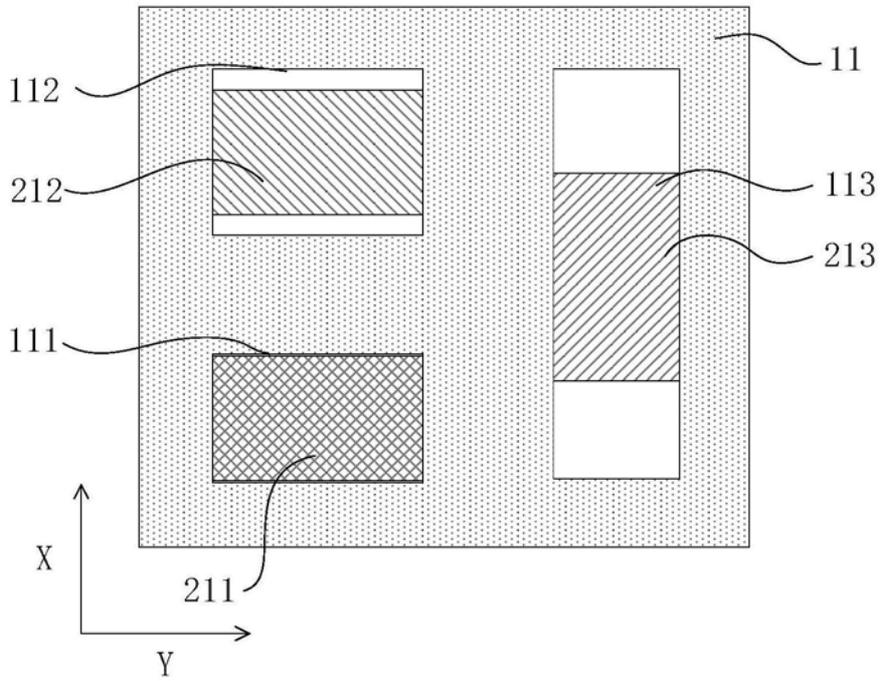


图12

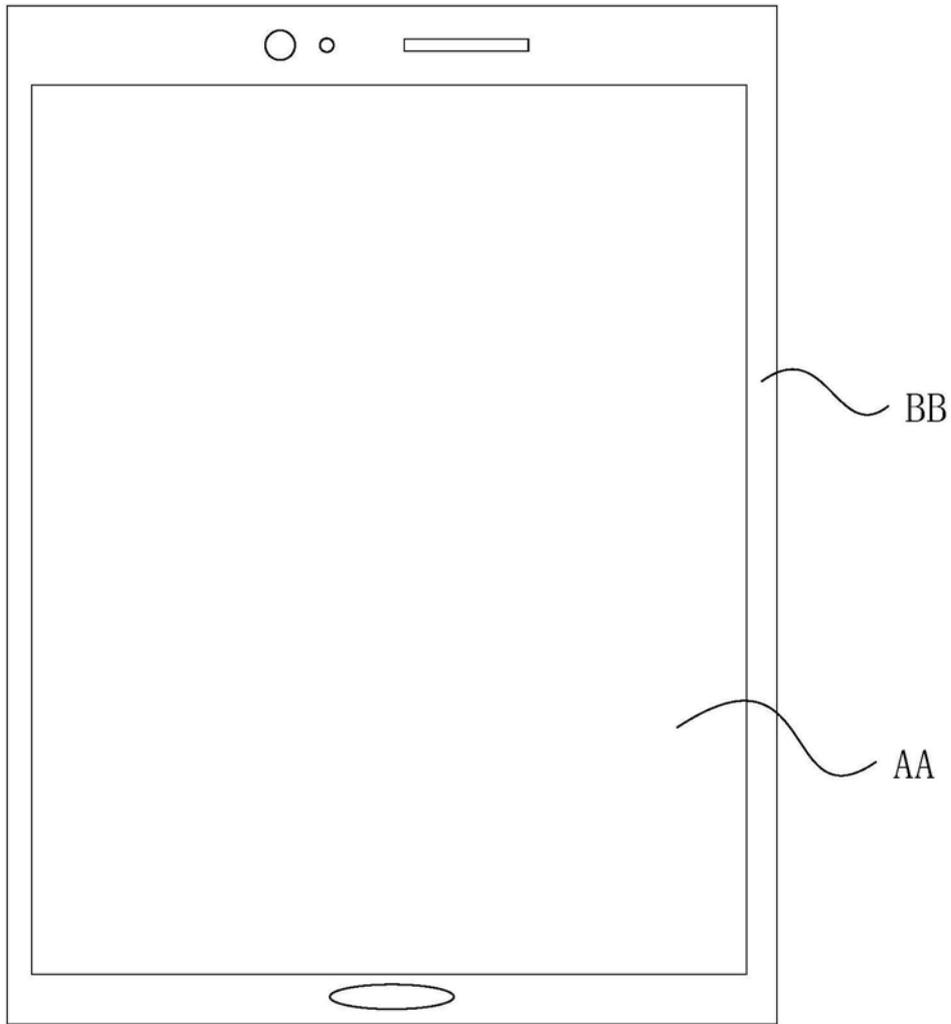


图13