



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110752242 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911053989.1

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区东一产业园流芳园路8号

(72)发明人 姜雪 蔡雨 余丰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

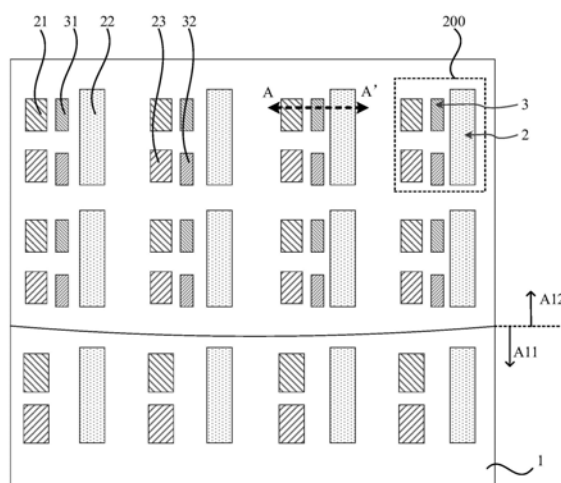
权利要求书3页 说明书11页 附图16页

(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及显示装置,显示面板包括显示区域,显示区域包括第一显示区和第二显示区;显示面板包括:基板;多个有机发光单元,位于基板的第一侧的显示区域中;其中,第二显示区中至少一个有机发光单元的面积小于第一显示区中相同发光颜色的有机发光单元的面积,和/或,第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度;第二显示区包括至少一个量子点发光单元,沿垂直于显示面板所在平面的方向上,量子点发光单元与有机发光单元不交叠;且一个量子点发光单元与至少一个位于第二显示区的有机发光单元发射相同颜色的光。本发明提供一种显示面板及显示装置,以减小显示区域中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括显示区域,所述显示区域包括第一显示区和第二显示区;

所述显示面板包括:

基板;

多个有机发光单元,位于所述基板的第一侧的所述显示区域中;其中,所述第二显示区中至少一个所述有机发光单元的面积小于所述第一显示区中相同发光颜色的所述有机发光单元的面积,和/或,所述第一显示区中所述有机发光单元的密度大于所述第二显示区中所述有机发光单元的密度;

所述第二显示区包括至少一个量子点发光单元,沿垂直于所述显示面板所在平面的方向上,所述量子点发光单元与所述有机发光单元不交叠;且一个所述量子点发光单元与至少一个位于所述第二显示区的所述有机发光单元发射相同颜色的光。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述多个有机发光单元包括第一有机发光单元和第二有机发光单元,所述第一有机发光单元被配置为发射第一波段的光,所述第二有机发光单元被配置为发射第二波段的光;所述第一波段的光的波长大于所述第二波段的光的波长;

所述量子点发光单元包括第一量子点发光单元,所述第一量子点发光单元在所述基板所在平面的垂直投影为第一量子点图形,所述第一有机发光单元在所述基板所在平面的垂直投影为第一有机图形,所述第一量子点图形与所述第一有机图形相邻,且所述第一量子点发光单元将照射其上的所述第二波段的光转化为第一波段的光。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一波段的光为红光,所述第二波段的光为绿光或蓝光;

或,所述第一波段的光为绿光,所述第二波段的光为蓝光。

4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述多个有机发光单元包括第三有机发光单元,所述第三有机发光单元被配置为发射第三波段的光,所述第三波段与所述第一波段不交叠,所述第三波段的光的波长大于所述第二波段的光的波长;

所述量子点发光单元还包括第二量子点发光单元,所述第二量子点发光单元在所述基板所在平面的垂直投影为第二量子点图形,所述第三有机发光单元在所述基板所在平面的垂直投影为第三有机图形,所述第二量子点图形与所述第三有机图形相邻,所述第二量子点发光单元将照射其上的所述第二波段的光转化为第三波段的光。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,包括多个所述量子点发光单元;

所述第二显示区中,任一所述第一有机发光单元存在至少一个所述量子点发光单元与其相邻设置且发射相同颜色的光;

所述第二显示区中,任一所述第三有机发光单元存在至少一个所述量子点发光单元与其相邻设置且发射相同颜色的光。

6. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一量子点发光单元位于一所述第一有机发光单元与一所述第二有机发光单元之间;

所述第二量子点发光单元位于一所述第三有机发光单元与一所述第二有机发光单元之间。

7. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,

所述第二显示区包括与所述第一显示区相邻的第一边缘有机发光单元,所述第一边缘有机发光单元与所述第一显示区中最靠近所述第二显示区的有机发光单元之间不包括其他与该第一边缘有机发光单元发同种颜色光的有机发光单元;任一所述第一边缘有机发光单元与至少一个所述量子点发光单元相邻设置且发射相同颜色的光。

8. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括多个阵列排布的像素,一个所述像素至少包括第一有机发光单元、第二有机发光单元及第一量子点发光单元。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一显示区包括至少一个所述量子点发光单元,位于所述第一显示区的所述量子点发光单元的面积小于位于所述第二显示区中相同发光颜色所述量子点发光单元的面积。

10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示区域还包括位于所述第一显示区和所述第二显示区之间的第三显示区,多个所述量子点发光单元至少位于所述第二显示区和所述第三显示区;

所述第二显示区中至少一个所述有机发光单元的面积小于所述第三显示区中相同发光颜色有机发光单元的面积,所述第三显示区中至少一个所述有机发光单元的面积小于第一显示区中相同发光颜色有机发光单元的面积;

位于所述第二显示区的所述量子点发光单元的面积大于位于所述第三显示区相同发光颜色的所述量子点发光单元的面积。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,多个所述量子点发光单元还位于所述第一显示区;

位于所述第三显示区的所述量子点发光单元的面积大于位于所述第一显示区相同发光颜色的所述量子点发光单元的面积。

12. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光单元包括第一电极、发光功能层和第二电极,所述发光功能层位于所述第一电极和所述第二电极之间;

在垂直于所述基板所在平面的方向上,所述量子点发光单元与所述基板之间的最小距离大于或者等于所述发光功能层与所述基板之间的最小距离。

13. 根据权利要求12所述的显示面板,其特征在于,还包括像素限定层,所述像素限定层在所述显示区域中设置有多个第一开口,所述第一开口暴露出所述第一电极,所述有机发光单元位于所述第一开口中;

所述像素限定层在所述显示区域中还设置有至少一个第二开口,所述量子点发光单元位于所述第二开口中。

14. 根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述第二开口贯穿所述像素限定层,所述显示面板还包括位于所述第二开口中的隔垫层,所述隔垫层位于所述基板与所述量子点发光单元之间。

15. 根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述第二开口在沿所述显示面板厚度方向上的深度小于所述像素限定层的厚度,且所述第二开口的底部暴露出所述像素限定层;其中,所述第二开口的底部为所述第二开口临近所述基板的一端。

16. 根据权利要求12所述的显示面板,其特征在于,还包括像素限定层,所述像素限定层设置有多个第一开口,所述有机发光单元位于所述第一开口中;

所述量子点发光单元位于所述像素限定层远离所述基板的一侧。

17. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,  
还包括位于所述有机发光单元远离所述基板第一侧的薄膜封装层;所述薄膜封装层包括第一绝缘层和第二绝缘层;

在垂直于所述基板所在平面的方向上,所述量子点发光单元位于所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。

18. 根据权利要求12所述的显示面板,其特征在于,所述第二电极位于所述发光功能层远离所述基板的一侧,所述第二电极在所述显示区域中设置有至少一个第三开口;在垂直于所述基板所在平面的方向上,所述第三开口与所述量子点发光单元至少部分交叠。

19. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-18任一项所述的显示面板。

20. 根据权利要求19所述的显示装置,其特征在于,还包括光感元件,位于背离所述显示面板的发光显示侧的一侧,所述光感元件位于第二显示区。

## 一种显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的发展和社会的进步,人们对于信息的交流和传递等方面的依赖程度日益增加,而显示装置作为信息交换和传递的主要载体和物质基础,现已成为众多科学家研究的热点。

[0003] 为了实现例如摄像等功能,往往需要在显示面板的光感元件设置区放置光感元件。外界环境光可以透过光感元件设置区并到光感元件,实现例如摄像等功能。光感元件设置区还可以进行图像显示,但是显示亮度小于正常显示区的显示亮度,从而影响显示效果。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板及显示装置,以减小显示区域中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,包括显示区域,所述显示区域包括第一显示区和第二显示区;

[0006] 所述显示面板包括:

[0007] 基板;

[0008] 多个有机发光单元,位于所述基板的第一侧的所述显示区域中;其中,所述第二显示区中至少一个所述有机发光单元的面积小于所述第一显示区中相同发光颜色的所述有机发光单元的面积,和/或,所述第一显示区中所述有机发光单元的密度大于所述第二显示区中所述有机发光单元的密度;

[0009] 所述第二显示区包括至少一个量子点发光单元,沿垂直于所述显示面板所在平面的方向上,所述量子点发光单元与所述有机发光单元不交叠;且一个所述量子点发光单元与至少一个位于所述第二显示区的所述有机发光单元发射相同颜色的光。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括第一方面所述的显示面板。

[0011] 本发明实施例中,第二显示区中至少一个有机发光单元的面积小于第一显示区中相同发光颜色的有机发光单元的面积,和/或,第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度,从而第二显示区具有更高的光线透过率,例如可以在第二显示区设置光感元件,以使外界环境光可以透过第二显示区并到达光感元件,实现例如摄像等功能。由于第二显示区中有机发光单元的面积小于第一显示区中有机发光单元的面积,和/或,第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度,第二显示区中单位面积内有机发光单元的面积更小,第一显示区中单位面积内有机发光单元的面积更大,第二显示区的显示亮度将小于第一显示区的显示亮度,影响显示面板的显示均一性。本发明实施例中,在第二显示区中还设置有量子点发光单元,在垂直于显示面板所在平面的方向上,量子点发光单元与有机发光单元错开设置,从而量子点发光单元不会阻

挡有机发光单元正向发射的光,并可以利用有机发光单元发射的光,且在有机发光单元发射的光的激发下发射可见光,从而提高第二显示区的显示亮度,以均衡第一显示区和第二显示区的显示亮度,减小显示区域中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。需要进一步说明的是,量子点发光单元具有较高的光线透过率,量子点发光单元在补偿亮度的同时,不会降低第二显示区的光线透过率。此外,采用量子点发光单元补偿亮度,可以减小第二显示区中的有机发光单元的电流密度,从而有利于提高第二显示区中有机发光单元的寿命。

### 附图说明

- [0012] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图;
- [0013] 图2为沿图1中Q1区域的放大结构示意图;
- [0014] 图3为沿图2中AA'方向的剖面结构示意图;
- [0015] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图;
- [0016] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图;
- [0017] 图6为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图;
- [0018] 图7为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图;
- [0019] 图8为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图;
- [0020] 图9为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图;
- [0021] 图10为沿图9中Q2区域的放大结构示意图;
- [0022] 图11为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0023] 图12为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0024] 图13为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0025] 图14为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0026] 图15为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0027] 图16为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图;
- [0028] 图17为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0030] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图,图2为沿图1中Q1区域的放大结构示意图,图3为沿图2中AA'方向的剖面结构示意图,参考图1、图2和图3,显示面板包括显示区域A1,显示区域A1包括第一显示区A11和第二显示区A12。显示面板包括基板1和多个有机发光单元2。多个有机发光单元2位于基板1的第一侧的显示区域A1中,可以通过控制多个有机发光单元2的发光亮度来控制显示面板显示的图像。其中,第二显示区A12中至少一个有机发光单元2的面积小于第一显示区A11中相同发光颜色的有机发光单元2的面积,和/或,第一显示区A11中有机发光单元2的密度大于第二显示区A12中有机发光单元2的密度。第二显示区A12包括至少一个量子点发光单元3,沿垂直于显示面板所在平面的方向上,量子点发光单元3与有机发光单元2不交叠。且一个量子点发光单元3与至少一个位

于第二显示区A12的有机发光单元2发射相同颜色的光。

[0031] 本发明实施例中,第二显示区中至少一个有机发光单元的面积小于第一显示区中相同发光颜色的有机发光单元的面积,和/或,第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度,从而第二显示区具有更高的光线透过率,例如可以在第二显示区设置光感元件,以使外界环境光可以透过第二显示区并到达光感元件,实现例如摄像等功能。由于第二显示区中有机发光单元的面积小于第一显示区中有机发光单元的面积,和/或,第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度,第二显示区中单位面积内有机发光单元的面积更小,第一显示区中单位面积内有机发光单元的面积更大,第二显示区的显示亮度将小于第一显示区的显示亮度,影响显示面板的显示均一性。本发明实施例中,在第二显示区中还设置有量子点发光单元,在垂直于显示面板所在平面的方向上,量子点发光单元与有机发光单元错开设置,从而量子点发光单元不会阻挡有机发光单元正向发射的光,并可以利用有机发光单元发射的光,且在有机发光单元发射的光的激发下发射可见光,从而提高第二显示区的显示亮度,以均衡第一显示区和第二显示区的显示亮度,减小显示区域中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。需要进一步说明的是,量子点发光单元中,量子点材料的厚度小,且具有较高的光线透过率,量子点发光单元在补偿亮度的同时,不会降低第二显示区的光线透过率。此外,可以理解的是,第二显示区中单位面积内有机发光单元的面积更小,为了使第二显示区与第一显示区亮度趋于一致,需要增大第二显示区的有机发光单元的电流以补偿第二显示区有机发光单元的亮度,从而导致第二显示区有机发光单元的电流密度增大,而有机发光单元电流密度增大会导致有机发光单元的寿命降低,本发明实施例中,采用量子点发光单元补偿亮度,可以减小第二显示区中的有机发光单元的电流密度,从而有利于提高第二显示区中有机发光单元的寿命。

[0032] 可选地,参考图2和图3,多个有机发光单元2包括第一有机发光单元21和第二有机发光单元22,第一有机发光单元21被配置为发射第一波段的光,第二有机发光单元22被配置为发射第二波段的光。第一波段的光的波长大于第二波段的光的波长。量子点发光单元3包括第一量子点发光单元31,第一量子点发光单元31在基板1所在平面的垂直投影为第一量子点图形,第一有机发光单元21在基板1所在平面的垂直投影为第一有机图形,第一量子点图形与第一有机图形相邻,且第一量子点发光单元31将照射其上的第二波段的光转化为第一波段的光。也就是说,第一量子点发光单元31吸收波长较短的第二波段的光,并发射波长较长的第一波段的光。本发明实施例中,第一量子点发光单元31与第一有机发光单元21相邻设置,第一量子点发光单元31吸收第二有机发光单元22发射的光并发射与第一有机发光单元21相同颜色的光,从而提高第二显示区A12的显示亮度,以均衡第一显示区A11和第二显示区A12的显示亮度,减小显示区域A1中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。

[0033] 可选地,参考图2和图3,显示面板包括多个阵列排布的像素200,一个像素200至少包括第一有机发光单元21、第二有机发光单元22及第一量子点发光单元31。需要说明的是,图2中以一个像素200包括三个有机发光单元(即第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23)为例进行解释说明,并非对本发明实施例的限定。本发明实施例对于一个像素200中有机发光单元的数量不作限定。在一可行实施方式中,一个像素200可以仅包括第一有机发光单元21和第二有机发光单元22,而不包括第三有机发光单元23。在

另一可行实施方式中,一个像素200可以包括至少四个有机发光单元。

[0034] 可选地,参考图2和图3,第一波段的光为红光,第二波段的光为蓝光。第一有机发光单元21发射的光为红光,第二有机发光单元22发射光为蓝光。第二有机发光单元22发射的蓝光照射到第一量子点发光单元31上,并激发第一量子点发光单元31发射红光。在其他实施方式中,第一波段的光为红光,第二波段的光还可以为绿光;或者,第一波段的光为绿光,第二波段的光为蓝光,本发明实施例对此不作限定。

[0035] 可选地,参考图2和图3,多个有机发光单元2包括第三有机发光单元23,第三有机发光单元23被配置为发射第三波段的光,第三波段与第一波段不交叠,第三波段的光的波长大于第二波段的光的波长。量子点发光单元3还包括第二量子点发光单元32,第二量子点发光单元32在基板1所在平面的垂直投影为第二量子点图形,第三有机发光单元23在基板1所在平面的垂直投影为第三有机图形,第二量子点图形与第三有机图形相邻,第二量子点发光单元32将照射其上的第二波段的光转化为第三波段的光。本发明实施例中,多个有机发光单元2包括第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23。第一量子点发光单元31与第一有机发光单元21相邻设置,第一量子点发光单元31吸收第二有机发光单元22发射的光并发射与第一有机发光单元21相同颜色的光。第二量子点发光单元32与第三有机发光单元23相邻设置,第二量子点发光单元32吸收第二有机发光单元22发射的光并发射与第三有机发光单元23相同颜色的光。从而提高第二显示区A12的显示亮度,以均衡第一显示区A11和第二显示区A12的显示亮度,减小显示区域A1中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。

[0036] 示例性地,参考图2和图3,第一波段的光为红光,第二波段的光为蓝光,第三波段的光为绿光。第一有机发光单元21发射的光为红光,第二有机发光单元22发射光为蓝光,第三有机发光单元23发射的光为绿光。第二有机发光单元22发射的蓝光照射到第一量子点发光单元31上,并激发第一量子点发光单元31发射红光。第二有机发光单元22发射的蓝光照射到第二量子点发光单元32上,并激发第二量子点发光单元32发射绿光。

[0037] 示例性地,参考图2和图3,第一有机发光单元21发射的光为红光,第二有机发光单元22发射的光为蓝光,第三有机发光单元23发射的光为绿光。第二显示区A12中第一有机发光单元21的面积小于第一显示区A11中第一有机发光单元21的面积,第二显示区A12中第三有机发光单元23的面积小于第一显示区A11中第三有机发光单元23的面积,第二显示区A12中第二有机发光单元22的面积等于第一显示区A11中第二有机发光单元22的面积。本发明实施例中,第二有机发光单元22发射的光为蓝光,由于材料的限定,在相同的电流密度下,发蓝光的第二有机发光单元22的寿命小于发红光的第一有机发光单元21的寿命,发蓝光的第二有机发光单元22的寿命也小于发绿光的第三有机发光单元23的寿命。在第二显示区A12中,本发明实施例由于在减小第一有机发光单元21和第三有机发光单元23时,未减小第二有机发光单元22的面积,第二有机发光单元22具有较大的面积,因此可以适当减小第二有机发光单元22的电流密度,以增加第二有机发光单元22的寿命,并均衡第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23的寿命。

[0038] 可选地,参考图2和图3,显示面板包括多个量子点发光单元3。第二显示区A12中,任一第一有机发光单元21存在至少一个量子点发光单元3与其相邻设置且发射相同颜色的光。第二显示区A12中,任一第三有机发光单元23存在至少一个量子点发光单元3与其相邻

设置且发射相同颜色的光。本发明实施例中,第二显示区A12中,任意的第一有机发光单元21以及任意的第三有机发光单元23均存在至少一个量子点发光单元3与其相邻设置且发射相同颜色的光,也就是说,第二显示区A12中所有的第一有机发光单元21和所有的第三有机发光单元23均对应设置有量子点发光单元3,从而均匀地提高第二显示区A12中所有区域的显示亮度,以均衡第二显示区A12内不同区域的显示亮度,以及均衡第一显示区A11和第二显示区A12的显示亮度。需要说明的是,在其他实施方式中,量子点发光单元3还可以仅位于第二显示区A12中的部分区域。

[0039] 可选地,参考图2和图3,第一量子点发光单元31位于一第一有机发光单元21与一第二有机发光单元22之间,第二量子点发光单元32位于一第三有机发光单元23与一第二有机发光单元22之间。本发明实施例中,由于第一量子点发光单元31和与之相邻的第一有机发光单元21发射相同颜色的光,且第一量子点发光单元31的发光过程需要第二有机发光单元22发射的光激发,因此第一量子点发光单元31位于一第一有机发光单元21与一第二有机发光单元22之间,使得第一量子点发光单元31既与第一有机发光单元21相邻,又与第二有机发光单元22相邻,从而有利于增加第二有机发光单元22发射的光照射到第一量子点发光单元31上的光强度。由于第二量子点发光单元32和与之相邻的第三有机发光单元23发射相同颜色的光,且第二量子点发光单元32的发光过程需要第二有机发光单元22发射的光激发,因此第二量子点发光单元32位于一第三有机发光单元23与一第二有机发光单元22之间,使得第二量子点发光单元32既与第三有机发光单元23相邻,又与第二有机发光单元22相邻,从而有利于增加第二有机发光单元22发射的光照射到第二量子点发光单元32上的光强度。

[0040] 示例性地,参考图2,显示面板包括多个阵列排布的像素200,第一量子点发光单元31位于同一像素200中第一有机发光单元21和第二有机发光单元22之间,第二量子点发光单元32位于同一像素200中第三有机发光单元23和第二有机发光单元22之间。由于在进行发光显示时,像素200为最小的图像显示单元。像素200所显示的颜色往往也不是单纯的第一有机发光单元21、第二有机发光单元22或者第三有机发光单元23发射光的颜色,而是第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23发射光的混合光的颜色。因此第一有机发光单元21发光时,同一像素200中的第二有机发光单元22总能够激发第一量子点发光单元31发射与第一有机发光单元21相同颜色的光。第三有机发光单元23发光时,同一像素200中的第二有机发光单元22总能够激发第二量子点发光单元32发射与第三有机发光单元23相同颜色的光。

[0041] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图,参考图4,一个像素200中包括两个第一量子点发光单元31和两个第二量子点发光单元32。第一有机发光单元21位于两个第一量子点发光单元31之间,且第一有机发光单元21与第一量子点发光单元31的发光颜色相同。一个第一量子点发光单元31位于同一像素200中第一有机发光单元21和第二有机发光单元22之间,另一个第一量子点发光单元31位于同一像素200中第一有机发光单元21和相邻像素200中第二有机发光单元22之间。第三有机发光单元23位于两个第二量子点发光单元32之间,且第三有机发光单元23与第二量子点发光单元32的发光颜色相同。一个第二量子点发光单元32位于同一像素200中第三有机发光单元23和第二有机发光单元22之间,另一个第二量子点发光单元32位于同一像素200中第三有机发光单元23和相

邻像素200中第二有机发光单元22之间。本发明实施例中,一个第一有机发光单元21存在两个第一量子点发光单元31与其相邻且发射相同颜色的光,一个第三有机发光单元23存在两个第二量子点发光单元32与其相邻且发射相同颜色的光,从而进一步地提高了第二显示区A12的显示亮度,以均衡第一显示区A11和第二显示区A12的显示亮度。

[0042] 可选地,参考图2和图4,像素200包括第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23,第一有机发光单元21被配置为发射红光,第二有机发光单元22被配置为发射蓝光,第三有机发光单元23被配置为发射绿光。每个像素200中,第一有机发光单元21、第二有机发光单元22以及第三有机发光单元23分布为两列排布,第一有机发光单元21和第三有机发光单元23沿阵列的列方向同列排列,第二有机发光单元22与第一有机发光单元21位于不同列。在其他实施方式中,显示面板还可以具有其他像素排布方式,本发明对于像素排布方式不作限定。

[0043] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图,参考图5,像素200包括第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23,第一有机发光单元21被配置为发射红光,第二有机发光单元22被配置为发射蓝光,第三有机发光单元23被配置为发射绿光。每个像素200中,第一有机发光单元21、第二有机发光单元22以及第三有机发光单元23沿阵列的行方向排列。多个像素200矩阵排列。

[0044] 示例性地,参考图5,第一量子点发光单元31位于第一有机发光单元21与第二有机发光单元22之间,具体地,第一量子点发光单元31位于第一有机发光单元21与第三有机发光单元23之间,第一量子点发光单元31在第二有机发光单元22发射蓝光的激发下发射红光。第二量子点发光单元32位于第三有机发光单元23与第二有机发光单元22之间,第二量子点发光单元32在第二有机发光单元22发射蓝光的激发下发射绿光。

[0045] 图6为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图,参考图6,第二显示区A12包括与第一显示区A11距离最近的第一边缘有机发光单元20,第一边缘有机发光单元20与第一显示区A11中最靠近第二显示区A12的有机发光单元2之间不包括其他与该第一边缘有机发光单元20发同种颜色光的有机发光单元2。示例性地,第一边缘有机发光单元20为第一有机发光单元21时,第一边缘有机发光单元20与第一显示区A11中最靠近第二显示区A12的有机发光单元2之间不包括其他第一有机发光单元21。第一边缘有机发光单元20为第三有机发光单元23时,第一边缘有机发光单元20与第一显示区A11中最靠近第二显示区A12的有机发光单元2之间不包括其他第三有机发光单元23。任一第一边缘有机发光单元20与至少一个量子点发光单元3相邻设置且发射相同颜色的光。本发明实施例中,第二显示区A12中,第一边缘有机发光单元20存在至少一个量子点发光单元3与其相邻设置且发射相同颜色的光,量子点发光单元3仅位于第二显示区A12中临近第一显示区A11的边缘,位于边缘的量子点发光单元可以对第二显示区的亮度做补偿,从而使显示面板的第一显示区到第二显示区的亮度过度更加自然,消除了第一显示区和第二显示区之间亮度的分界线;与此同时,第二显示区仅在边缘设置量子点发光单元,可以在消除明暗分界线的同时,最小程度地影响第二显示区的光线透过率;此外,第二显示区A12中除第一边缘有机发光单元20外的有机发光单元2未设置量子点发光单元3,从而减少了量子点发光单元3的数量。在使用喷墨打印的方式时,减小了量子点发光单元3的数量,可以降低量子点发光单元3的制作难度。

[0046] 图7为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图,参考图7,第一显

示区A11包括至少一个量子点发光单元3,位于第一显示区A11的量子点发光单元3的面积小于位于第二显示区A12中相同发光颜色量子点发光单元3的面积。本发明实施例中,第一显示区A11和第二显示区A12均设置有量子点发光单元3,位于第一显示区A11的量子点发光单元3的面积小于位于第二显示区A12中相同发光颜色量子点发光单元3的面积,位于第一显示区A11的量子点发光单元3的发光亮度小于位于第二显示区A12的量子点发光单元3的发光亮度,从而均衡了第一显示区A11的显示亮度和第二显示区A12的显示亮度。由于与有机发光单元2的发射波长和与其相邻设置且发同种颜色的量子点发光单元3的发射波长不完全相同,在第一显示区A11和第二显示区A12均设置有量子点发光单元3,从而均衡了第一显示区A11的发光色度和第二显示区A12的发光色度,提升了显示效果。

[0047] 图8为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构俯视图,参考图8,第一显示区A11中有机发光单元2的密度大于第二显示区A12中有机发光单元2的密度。第一显示区A11中的像素密度大于第二显示区A12中的像素密度。第二显示区A12包括至少一个量子点发光单元3,且一个量子点发光单元3与至少一个位于第二显示区A12的有机发光单元2发射相同颜色的光。从而提高第二显示区的显示亮度,以均衡第一显示区和第二显示区的显示亮度。

[0048] 图9为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图,图10为沿图9中Q2区域的放大结构示意图,参考图9和图10,显示区域A1还包括位于第一显示区A11和第二显示区A12之间的第三显示区A13,多个量子点发光单元3至少位于第二显示区A12和第三显示区A13。第二显示区A12中至少一个有机发光单元2的面积小于第三显示区A13中相同发光颜色有机发光单元2的面积,第三显示区A13中至少一个有机发光单元2的面积小于第一显示区A11中相同发光颜色有机发光单元2的面积。位于第二显示区A12的量子点发光单元3的面积大于位于第三显示区A13相同发光颜色的量子点发光单元3的面积。第二显示区A12中面积较大的量子点发光单元3对面积较小的有机发光单元2进行亮度补偿,第三显示区A13中面积较小的量子点发光单元3对面积较大的有机发光单元2进行亮度补偿,从而减小第二显示区A12和第三显示区A13的显示亮度差异。由于采用量子点发光单元3对第二显示区A12中有机发光单元2的亮度进行补偿时,第一显示区A11的显示亮度和第二显示区A12的显示亮度也很难完全一致,也就是说,理想的显示亮度补偿在实际的显示面板产品中存在很大的难度。本发明实施例中,第三显示区A13位于第一显示区A11与第二显示区A12之间,第三显示区A13的显示亮度位于第一显示区A11的显示亮度与第二显示区A12的显示亮度之间,第三显示区A13为位于第一显示区A11和第二显示区A12之间的过渡区。在减小第一显示区A11和第二显示区A12亮度差异的基础上,本发明实施例提供的显示面板减小了相邻两个显示区域之间(第一显示区A11和第三显示区A13之间;以及第三显示区A13和第二显示区A12之间)的亮度差异,进一步地提升了显示效果。

[0049] 可选地,参考图9和图10,多个量子点发光单元3还位于第一显示区A11。第一显示区A11、第二显示区A12和第三显示区A13均设置有量子点发光单元3,位于第一显示区A11的量子点发光单元3的面积小于位于第三显示区A13中相同发光颜色量子点发光单元3的面积,位于第三显示区A13的量子点发光单元3的面积小于位于第二显示区A12中相同发光颜色量子点发光单元3的面积,位于第一显示区A11的量子点发光单元3的发光亮度小于位于第三显示区A13的量子点发光单元3的发光亮度,位于第三显示区A13的量子点发光单元3的

发光亮度小于位于第二显示区A12的量子点发光单元3的发光亮度,从而均衡了第一显示区A11、第二显示区A12和第三显示区A13的显示亮度。由于与有机发光单元2的发射波长和与其相邻设置且发同种颜色的量子点发光单元3的发射波长不完全相同,在第一显示区A11、第二显示区A12和第三显示区A13均设置有量子点发光单元3,从而均衡了第一显示区A11、第二显示区A12和第三显示区A13的发光色度,提升了显示效果。

[0050] 图11为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图11,量子点发光单元3还可以包括位于第二显示区A12的第三量子点发光单元33。在垂直于显示面板所在平面的方向上,第三量子点发光单元33与第一量子点发光单元31以及第二量子点发光单元32不交叠,第三量子点发光单元33与第一量子点发光单元31以及第二量子点发光单元32错开设置。第三量子点发光单元33在基板1所在平面的垂直投影为第三量子点图形,第一有机发光单元21在基板1所在平面的垂直投影为第一有机图形,第三量子点图形与第一有机图形相邻,第三量子点发光单元33将照射其上的第三波段的光转化为第一波段的光。其中,第一波段的光的波长大于第三波段的光的波长。本发明实施例中,多个有机发光单元2包括第一有机发光单元21、第二有机发光单元22和第三有机发光单元23。第一量子点发光单元31与第一有机发光单元21相邻设置,第一量子点发光单元31吸收第二有机发光单元22发射的光并发射与第一有机发光单元21相同颜色的光。第三量子点发光单元33也与第一有机发光单元21相邻设置,第三量子点发光单元33吸收第三有机发光单元23发射的光并发射与第一有机发光单元21相同颜色的光。从而提高第二显示区A12的显示亮度,以均衡第一显示区A11和第二显示区A12的显示亮度,减小显示区域A1中不同区域的显示亮度差异,提升显示效果。

[0051] 示例性地,参考图11,第一波段的光为红光,第二波段的光为蓝光,第三波段的光为绿光。第一有机发光单元21发射的光为红光,第二有机发光单元22发射光为蓝光,第三有机发光单元23发射的光为绿光。第二有机发光单元22发射的蓝光照射到第一量子点发光单元31上,并激发第一量子点发光单元31发射红光。第三有机发光单元23发射的绿光照射到第三量子点发光单元33上,并激发第三量子点发光单元33发射红光。第二有机发光单元22发射的蓝光照射到第二量子点发光单元32上,并激发第二量子点发光单元32发射绿光。

[0052] 图12为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图12,有机发光单元2包括第一电极201、发光功能层202和第二电极203,发光功能层202位于第一电极201和第二电极203之间。在垂直于基板1所在平面的方向上,量子点发光单元3与基板1之间的最小距离大于或者等于发光功能层202与基板1之间的最小距离。如果量子点发光单元3与基板1之间的最小距离小于发光功能层202与基板1之间的最小距离,量子点发光单元3位于发光功能层202临近基板1的一侧,有机发光单元2发射的光被第一电极201至少部分阻挡。本发明实施例中,量子点发光单元3与基板1之间的最小距离为H1,发光功能层202与基板1之间的最小距离为H2,H1大于或者等于H2,有机发光单元2发射的光不会被第一电极201阻挡,从而提高了照射到量子点发光单元3上的光强度,提高了量子点发光单元3的发光亮度。

[0053] 示例性地,参考图12,第一电极201位于发光功能层202与基板1之间。第一电极201可以为反射电极,第二电极203可以为半透半反电极。发光功能层202可以包括发光材料层以及辅助发光层,辅助发光层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、

电子传输层和电子注入层中的至少一层。显示面板还可以包括多个薄膜晶体管4,薄膜晶体管4位于第一电极201与基板1之间。薄膜晶体管4包括源极41、漏极44、栅极43和半导体层42,薄膜晶体管4的漏极44与第一电极201电连接,用于控制有机发光单元2的发光亮度。

[0054] 可选地,参考图12,显示面板还包括像素限定层5,像素限定层5在显示区域A1中设置有多个第一开口51,第一开口51暴露出第一电极201,有机发光单元2位于第一开口51中。像素限定层5在显示区域A1中还设置有至少一个第二开口52,量子点发光单元3位于第二开口52中。本发明实施例中,在像素限定层5中设置第二开口52。在垂直于基板1所在平面的方向上,第二开口52与第一开口51不交叠,第二开口52与第一开口51错开设置。量子点发光单元3位于第二开口52中,由于第二开口52处刻蚀像素限定层5具有更小的厚度,因此第二开口52增加了光线的透过率,提高了量子点发光单元3发射光的穿透率,提高了量子点发光单元3发射光出射到显示面板外的强度。

[0055] 可选地,参考图12,第二开口52与第一开口51可以使用同一掩模板,并在同一工艺中形成,从而节省了工艺制程。在其他实施方式中,第二开口52也可以与第一开口51在两个不同的工艺中形成,本发明实施例对此不作限定。

[0056] 可选地,参考图12,第二开口52贯穿像素限定层5,显示面板还包括位于第二开口52中的隔垫层6,隔垫层6位于基板1与量子点发光单元3之间。其中,隔垫层6可以采用透明材料制作,透明材料指的是透过率大于或者等于预设值的材料,例如透过率大于或者等于99%的材料。透明材料可以为有机材料、无机材料或者金属氧化物材料。隔垫层6例如可以包括氮化硅材料或者氧化硅材料。本发明实施例中,在垂直于基板1所在平面方向上,隔垫层6增加了量子点发光单元3与基板1之间的距离,使得量子点发光单元3与发光功能层202平齐,或者,使得量子点发光单元3位于发光功能层202远离基板1的一侧,量子点发光单元3位于发光功能层202的正向发光侧,从而提高了照射到量子点发光单元3上光强度,提高了量子点发光单元3的发光亮度。

[0057] 图13为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图13,第二开口52在沿显示面板厚度方向上的深度小于像素限定层5的厚度,且第二开口52的底部暴露出像素限定层5。其中,第二开口52的底部为第二开口52临近基板1的一端。本发明实施例中,第二开口52为开设在像素限定层5中的盲孔,量子点发光单元3位于第二开口52中,在垂直于基板1所在平面方向上,量子点发光单元3与基板1之间的像素限定层5增加了量子点发光单元3与基板1之间的距离,使得量子点发光单元3与发光功能层202平齐,或者,使得量子点发光单元3位于发光功能层202远离基板1的一侧,量子点发光单元3位于发光功能层202的正向发光侧,从而提高了照射到量子点发光单元3上光强度,提高了量子点发光单元3的发光亮度。

[0058] 可选地,参考图13,在垂直于基板1所在平面的方向上,第二开口52的底部与像素限定层5临近基板1一侧表面之间的最小距离,与发光功能层202临近基板1一侧表面与像素限定层5临近基板1一侧表面之间的最小距离相等。可以采用曝光显影刻蚀的黄光工艺形成第一开口51和第二开口52,对涂覆在像素限定层5上的光刻机曝光时,可以使用同一掩模板遮挡或者漏出第一开口51、第二开口52,且在使用刻蚀液对像素限定层5刻蚀时,由于第二开口52的底部与第一电极201具有相同的高度,因此可以在相同的时间内刻蚀掉相同厚度的像素限定层5以同时形成第一开口51和第二开口52,有利于简化工艺,降低工艺难度。

[0059] 图14为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图14,显示面板还包括像素限定层5,像素限定层5设置有多个第一开口51,有机发光单元2位于第一开口51中。量子点发光单元3位于像素限定层5远离基板1的一侧。本发明实施例中,将量子点发光单元3设置于像素限定层5远离基板1的一侧,量子点发光单元3位于发光功能层202的正向发光侧,从而提高了照射到量子点发光单元3上光强度,提高了量子点发光单元3的发光亮度。

[0060] 可选地,参考图14,量子点发光单元3设置于像素限定层5远离基板1一侧的一膜层表面或者相邻两个膜层之间,从而无需为量子点发光单元3设置开口,简化了显示面板的制作工艺。示例性地,如图14所示,第二电极203为面电极,第二电极203覆盖第一开口51内的发光功能层202,第二电极203还覆盖相邻两个第一开口51之间的像素限定层5。量子点发光单元3设置于第二电极203远离基板1一侧的表面。在其他实施方式中,例如还可以将量子点发光单元3设置于第二电极203与像素限定层5之间。

[0061] 图15为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图15,显示面板还包括位于有机发光单元2远离基板1第一侧的薄膜封装层7,薄膜封装层7包括第一绝缘层71和第二绝缘层72,可选地,第一绝缘层71位于第二绝缘层72与基板1之间,本发明实施例中以第一绝缘层71位于第二绝缘层72与基板1之间为例进行解释说明,在其他实施方式中,第二绝缘层72可以位于第一绝缘层71与基板1之间。在垂直于基板1所在平面的方向上,量子点发光单元3位于第一绝缘层71与第二绝缘层72之间。本发明实施例中,量子点发光单元3位于薄膜封装层7的第一绝缘层71与第二绝缘层72之间,在形成量子点发光单元3之前,已经形成了薄膜封装层7的第一绝缘层71,第一绝缘层71可以保护有机发光单元2,使有机发光单元2在形成量子点发光单元3的过程中免受水汽和氧气的侵蚀。且在形成量子点发光单元3之后,还形成了薄膜封装层7的第二绝缘层72,第二绝缘层72以及第一绝缘层71将量子点发光单元3包裹起来,保护量子点发光单元3免受水汽和氧气等的侵蚀,也保护量子点发光单元3免受外界机械损伤,有利于提高量子点发光单元的使用寿命。

[0062] 图16为本发明实施例提供的另一种显示面板的部分结构剖视图,参考图16,第二电极203位于发光功能层202远离基板1的一侧,第二电极203在显示区域A1中设置有至少一个第三开口2031。在垂直于基板1所在平面的方向上,第三开口2031与量子点发光单元3至少部分交叠。本发明实施例中,第二电极203在与量子点发光单元3交叠的位置设置有第三开口2031,从而避免了第二电极203对于光线的阻挡。在垂直于基板1所在平面的方向上,量子点发光单元3位于第二电极203远离基板1一侧时,第三开口2031增加了照射至量子点发光单元3的光强度,从而增加了量子点发光单元3的发光强度。在一些可选的实施例中,在垂直于基板1所在平面的方向上,量子点发光单元3位于第二电极203与基板1之间时,第三开口2031增加了量子点发光单元3发射光的透过率,从而增加了量子点发光单元3发射的光出射到显示面板外的强度。

[0063] 本发明实施例还提供了一种显示装置,图17为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。如图17所示,本发明实施例提供的显示装置包括本发明任意实施例所述的显示面板100。本发明实施例提供的显示装置可以为手机,也可以为电脑、电视机、智能穿戴设备等,本发明实施例对此不作特殊限定。

[0064] 可选地,参考图17,显示装置还包括光感元件300,光感元件300位于背离显示面板

100的发光显示侧(图17中箭头方向示意了显示面板100的发光方向)的一侧,光感元件300位于第二显示区A12,第二显示区A12复用为光感元件设置区。光感元件300可以为光学器件或者光电器件,外接环境光穿透显示面板的第二显示区A12后到达光感元件300,从而实现例如摄像等功能。

[0065] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

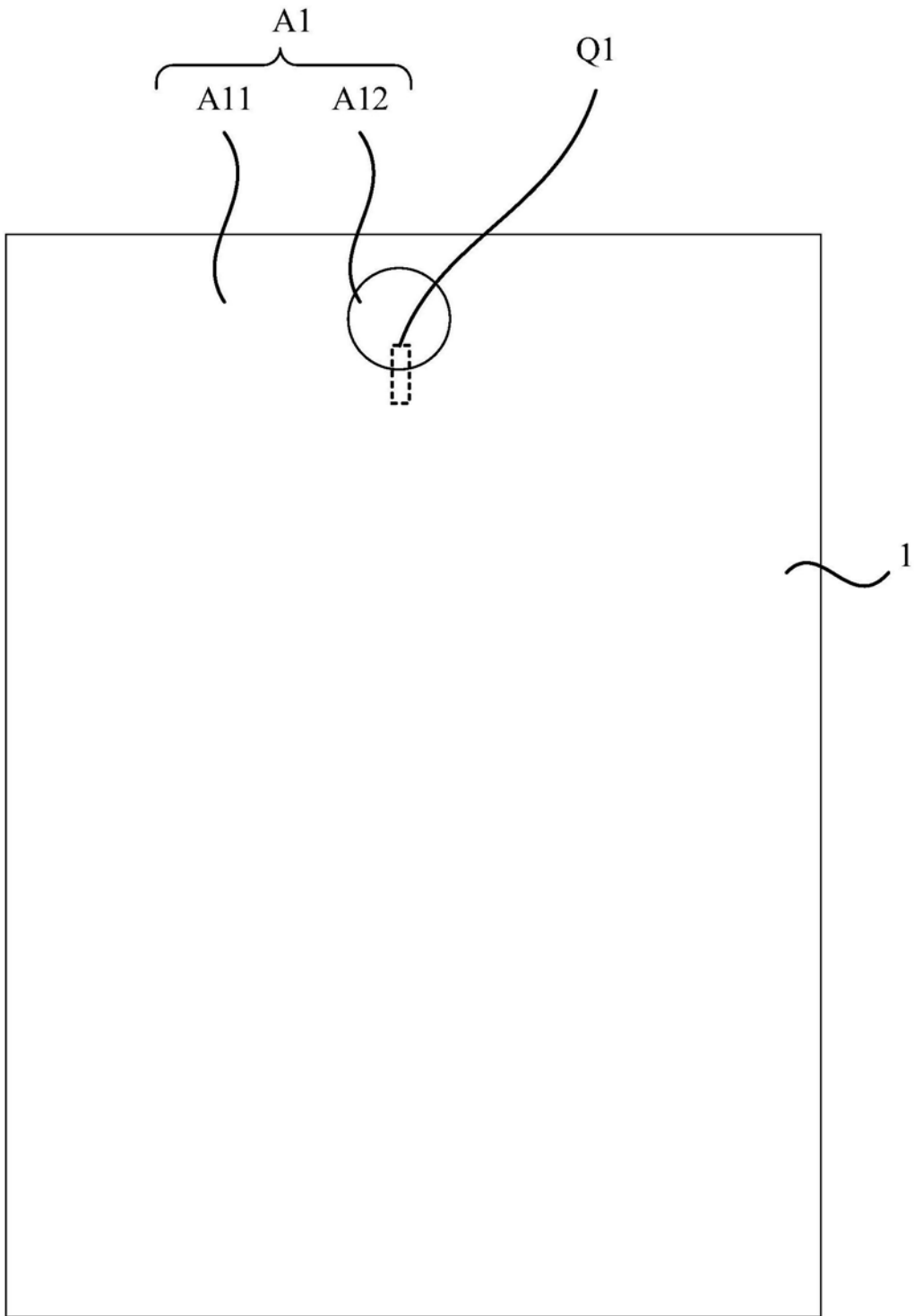


图1

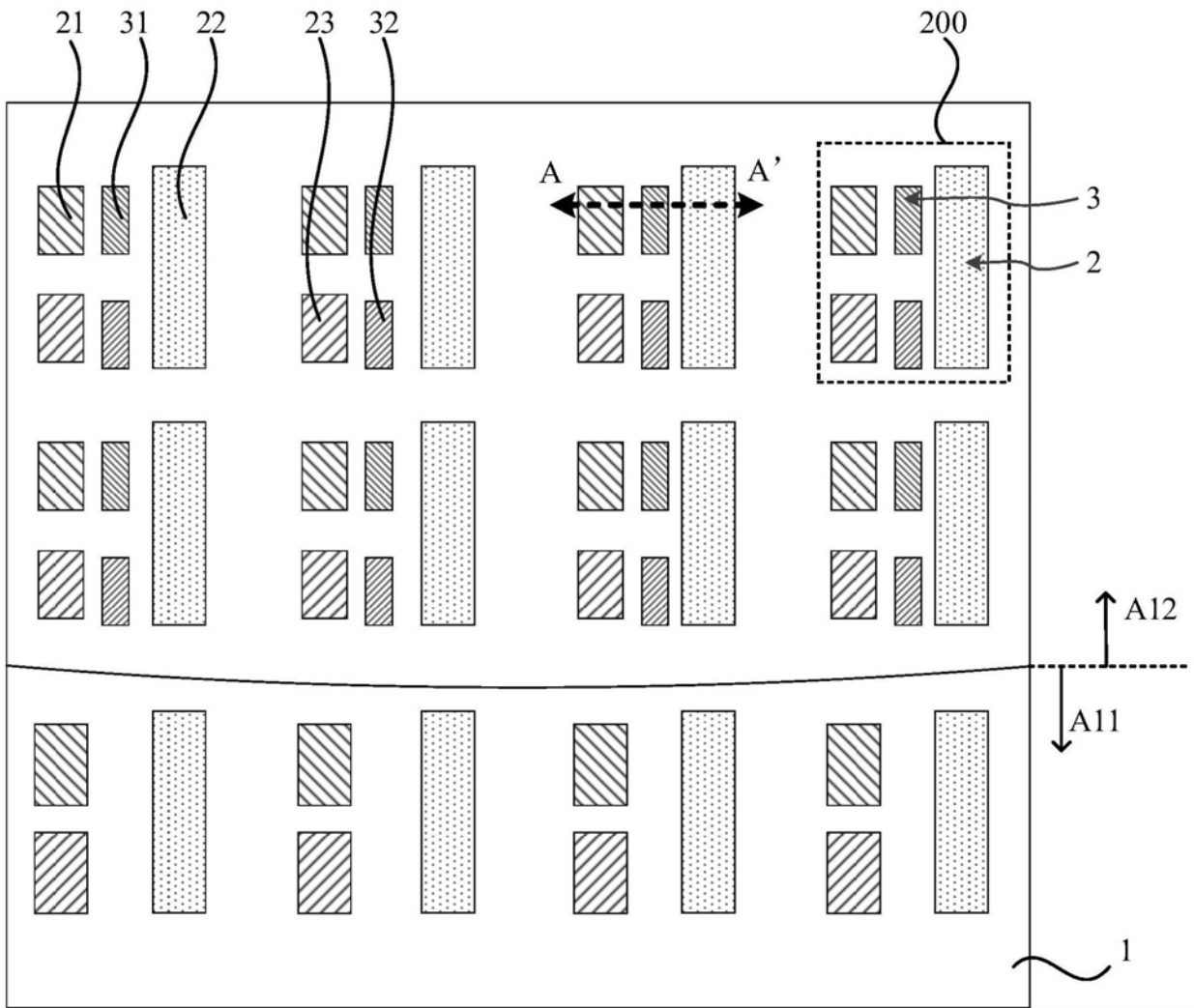


图2

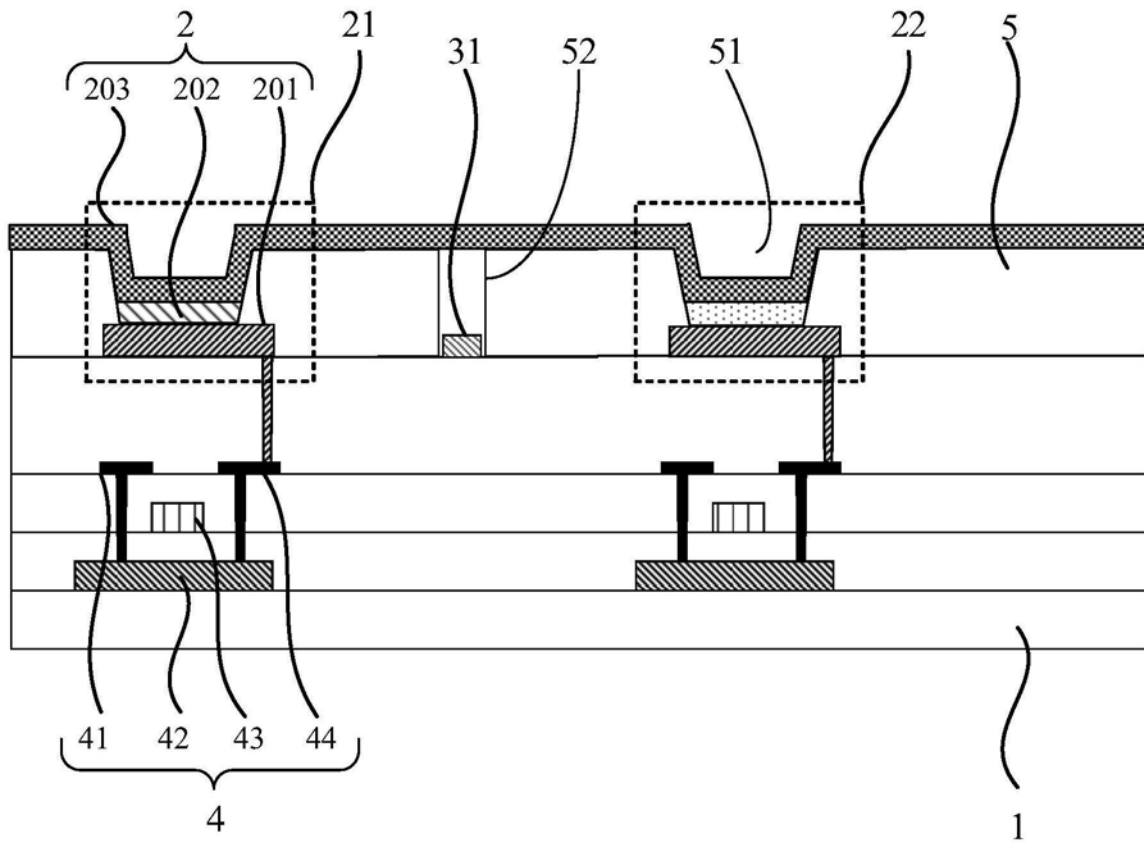


图3

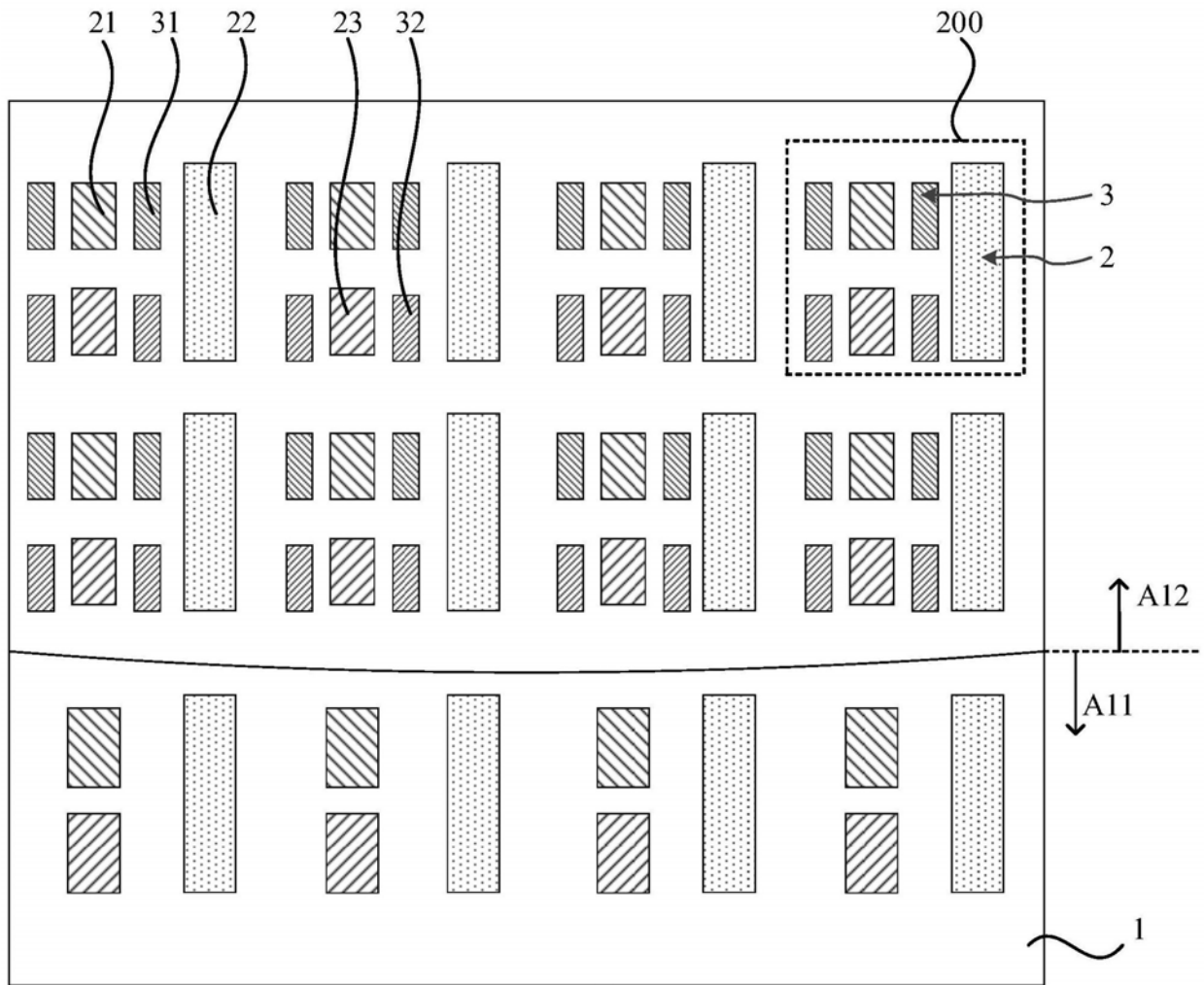


图4

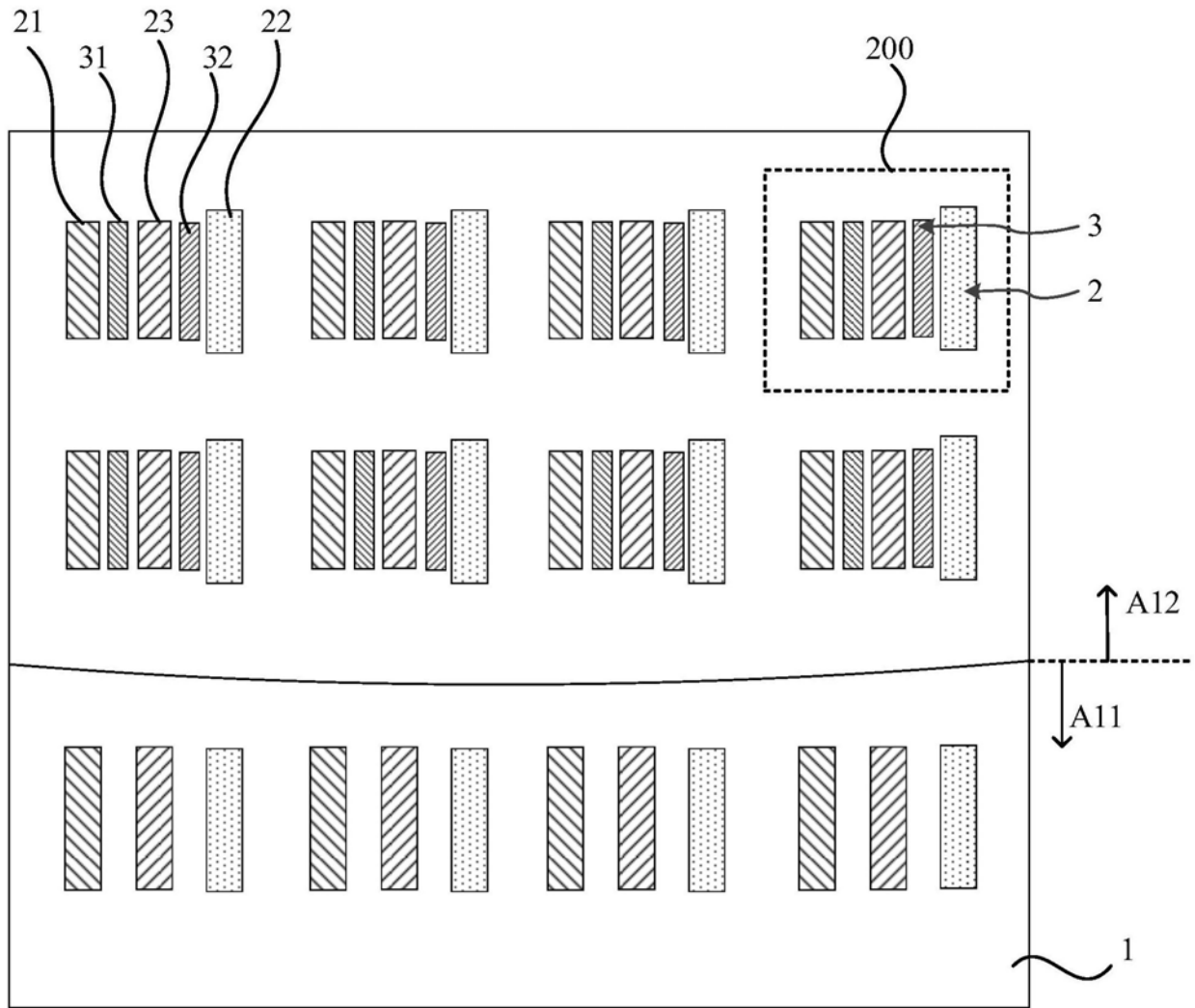


图5

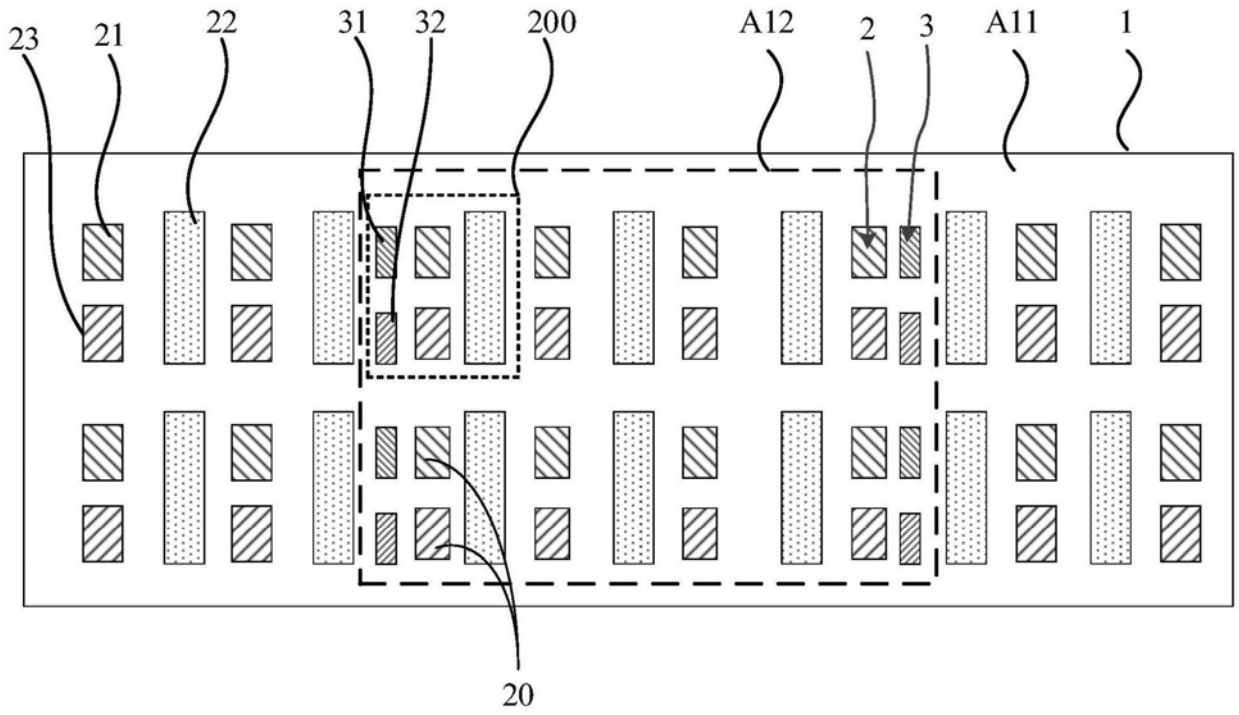


图6

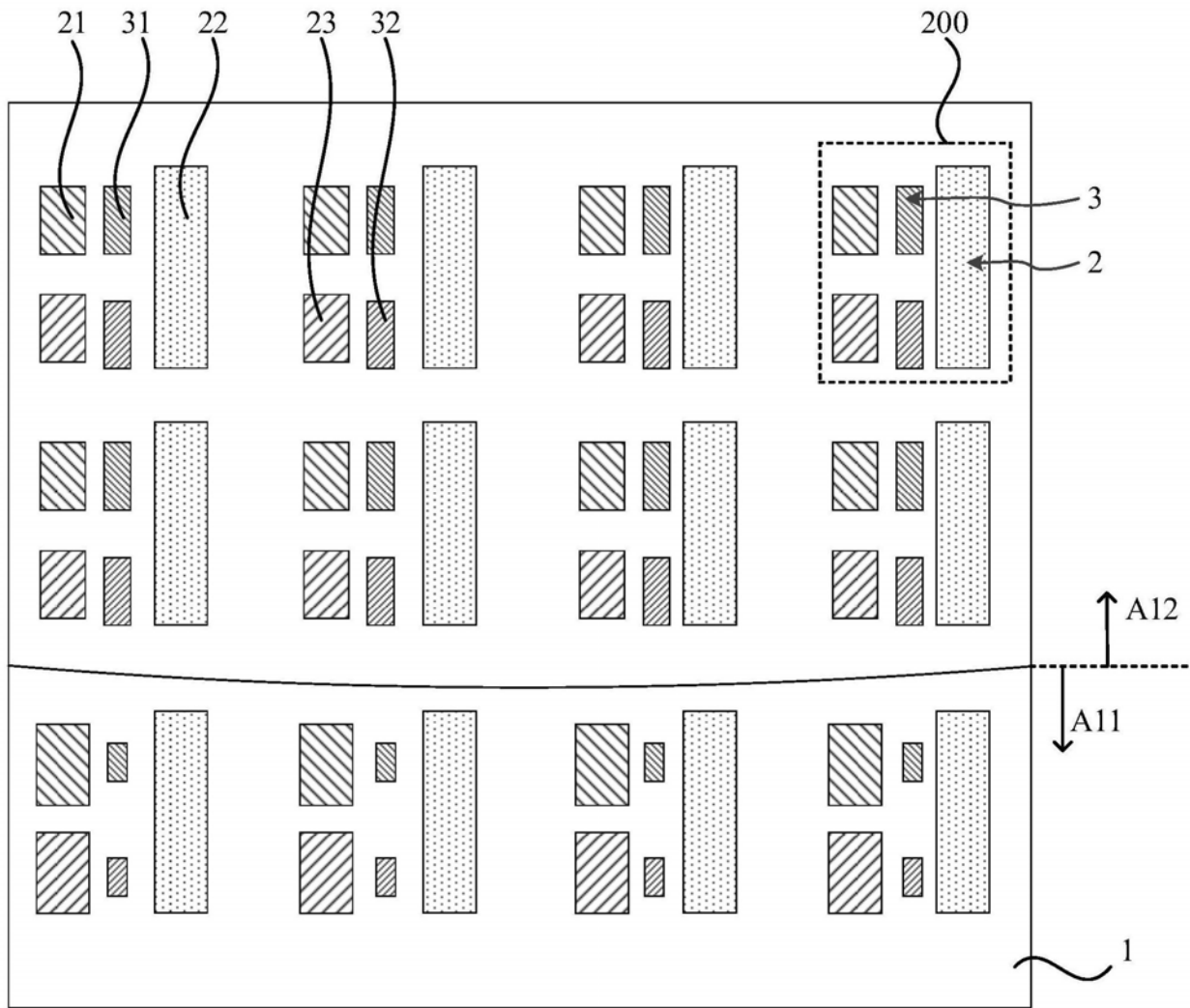


图7

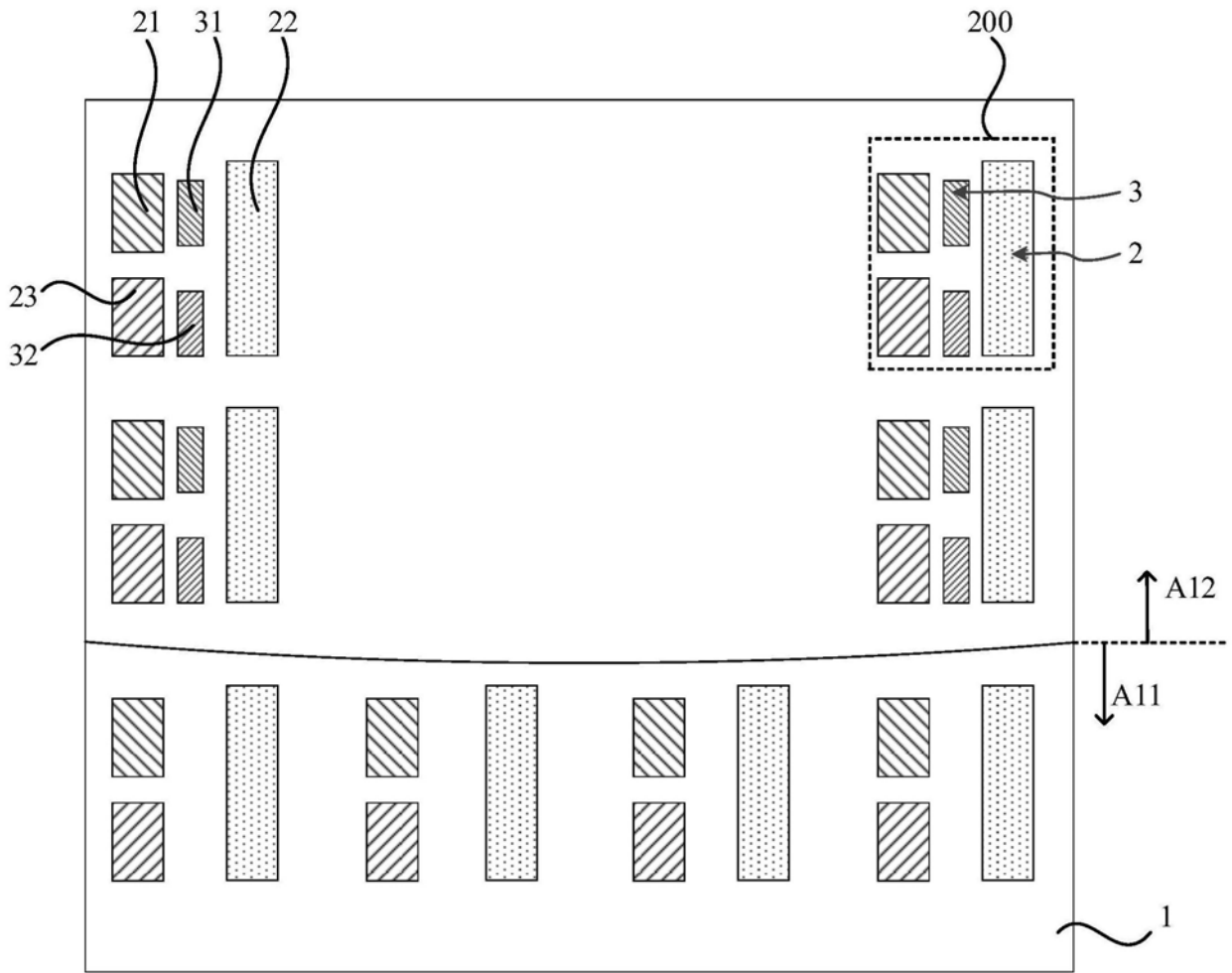


图8

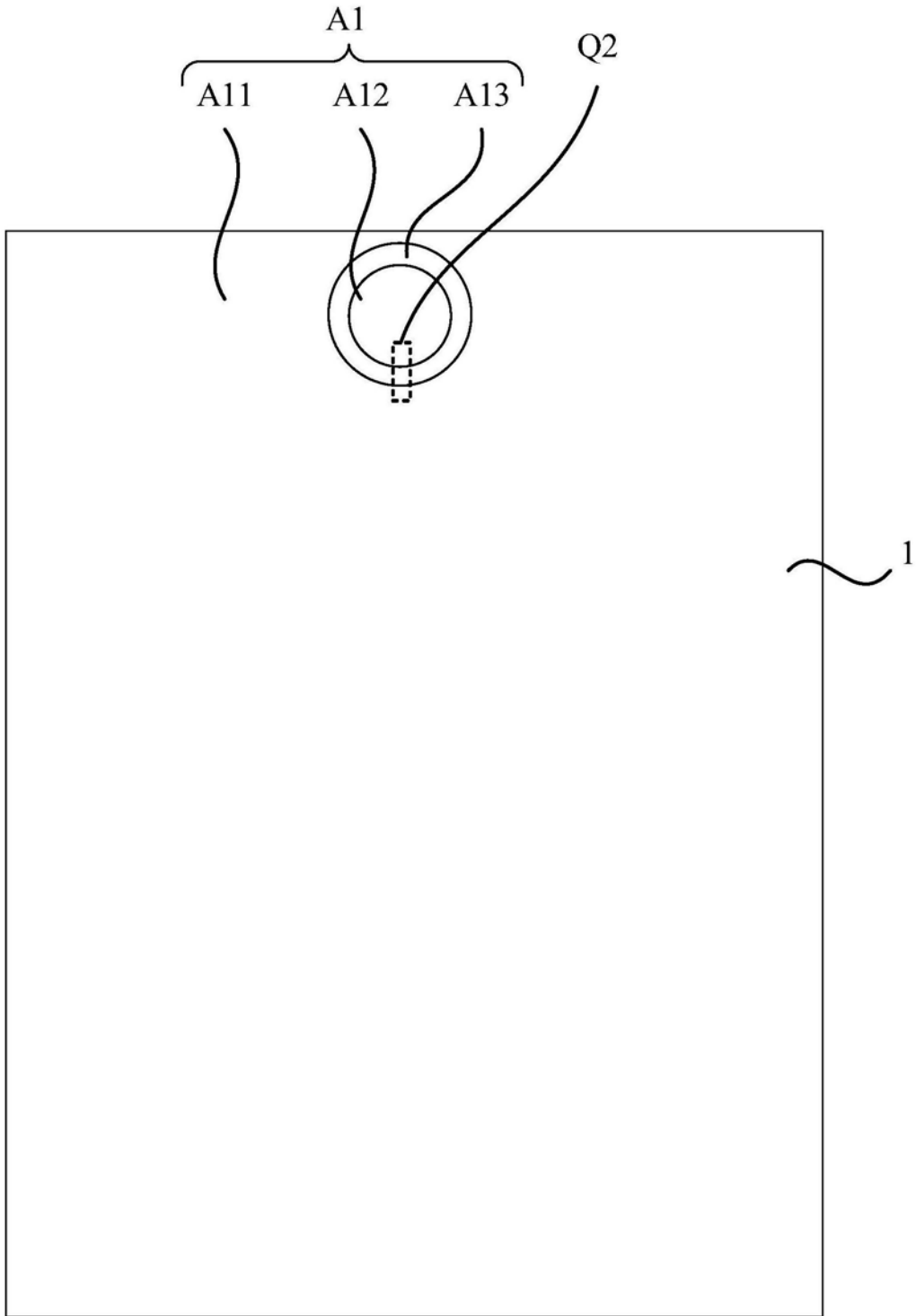


图9

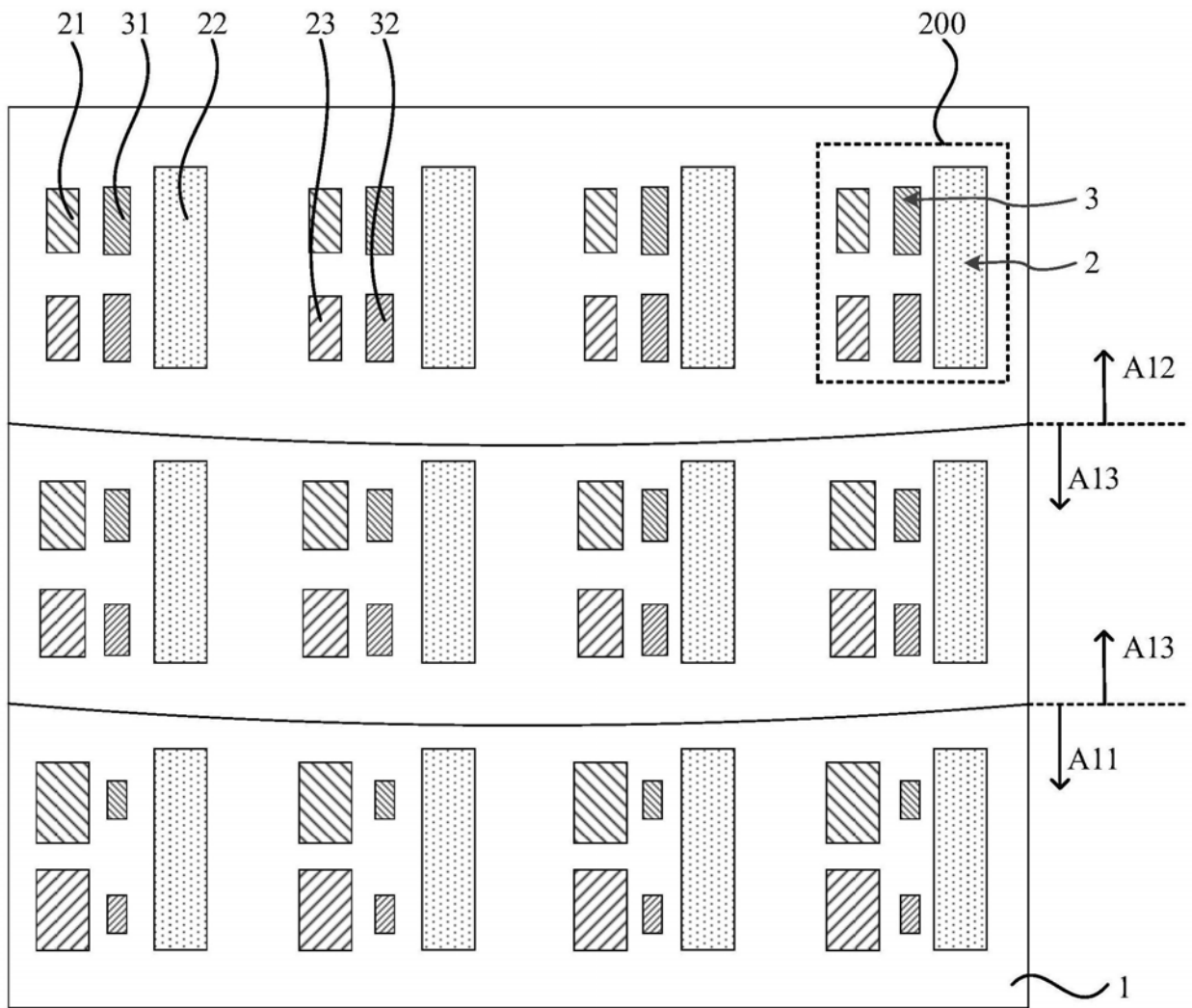


图10

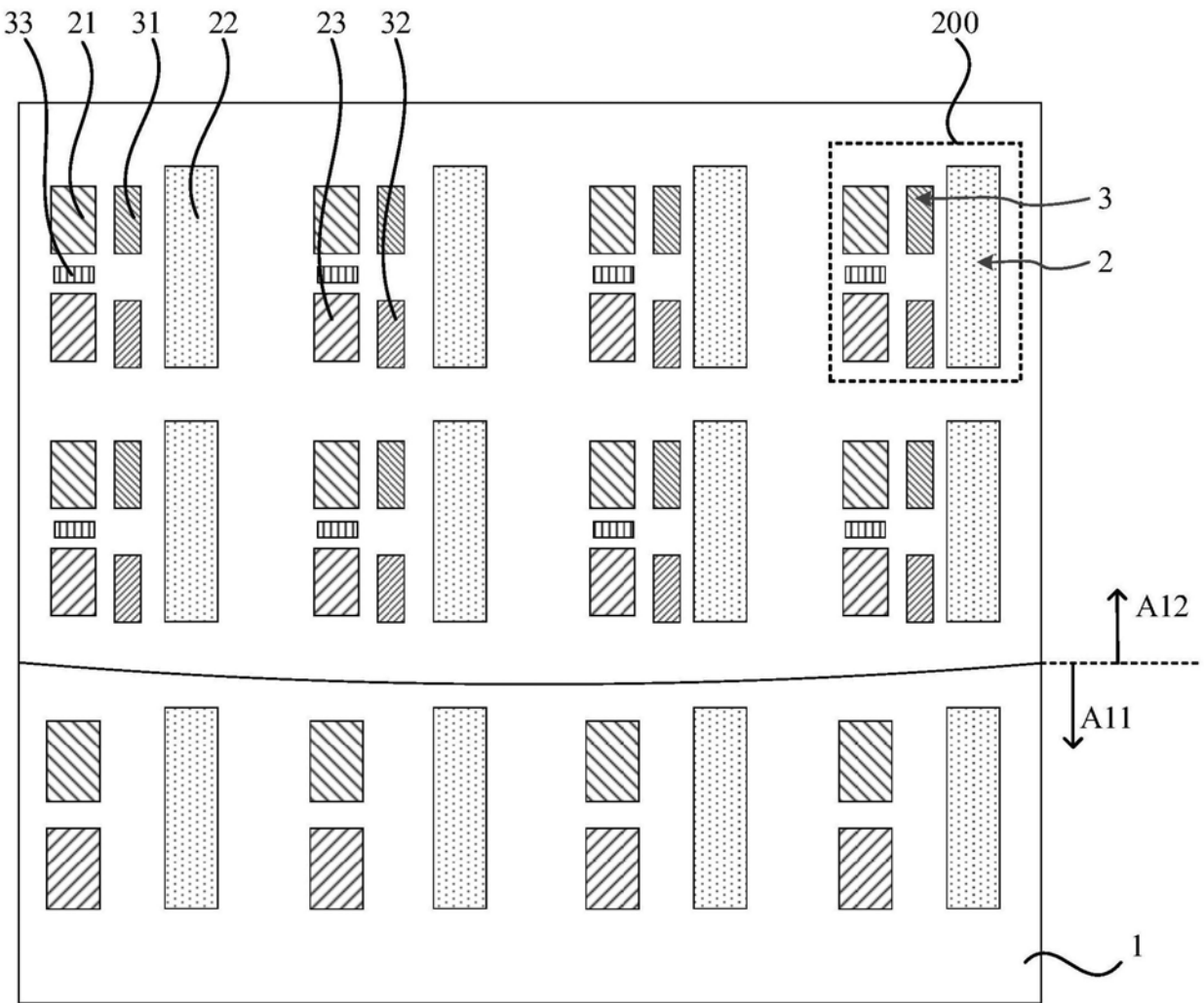


图11

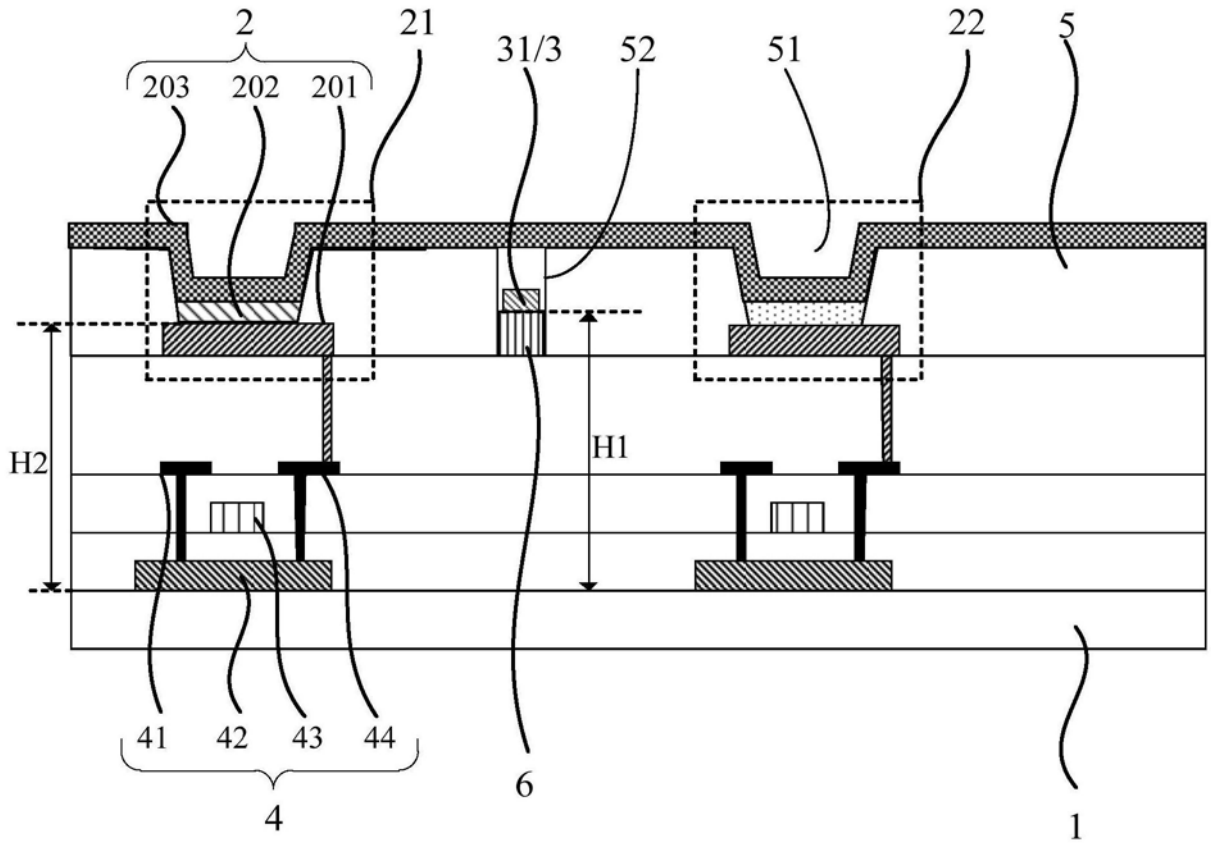


图12

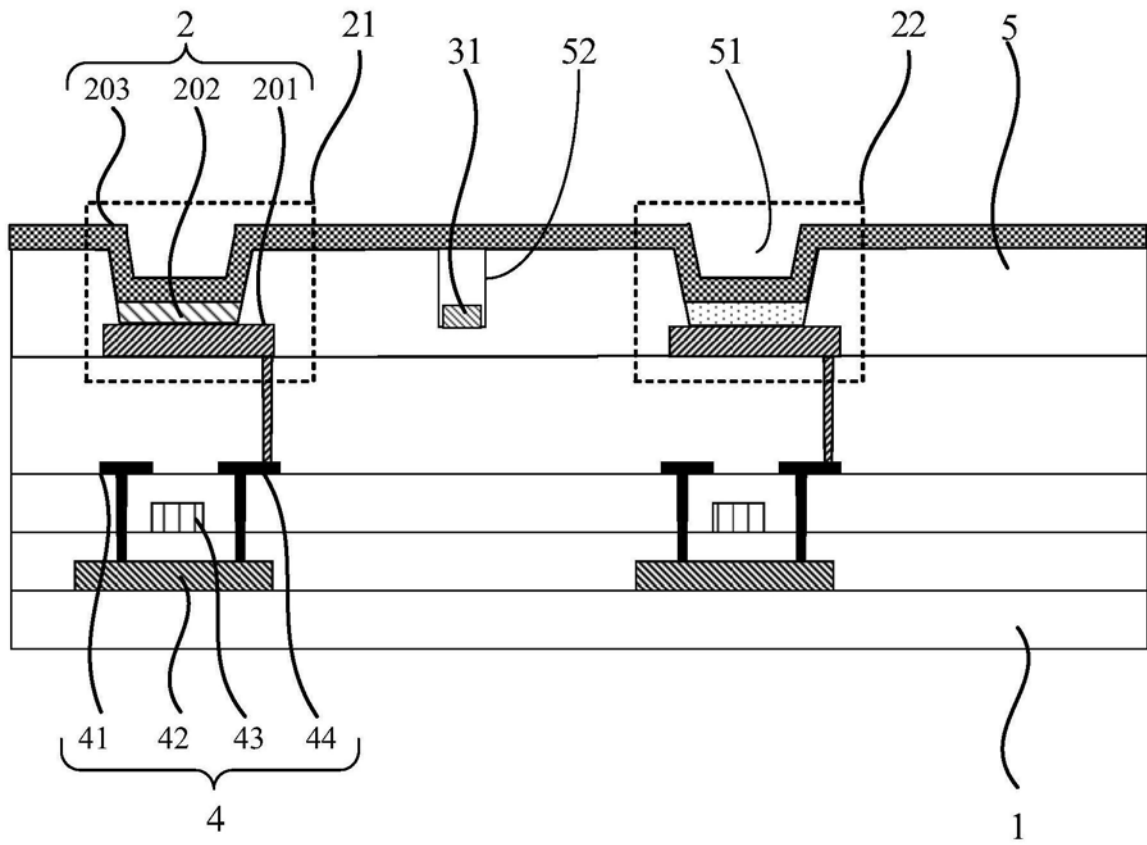


图13

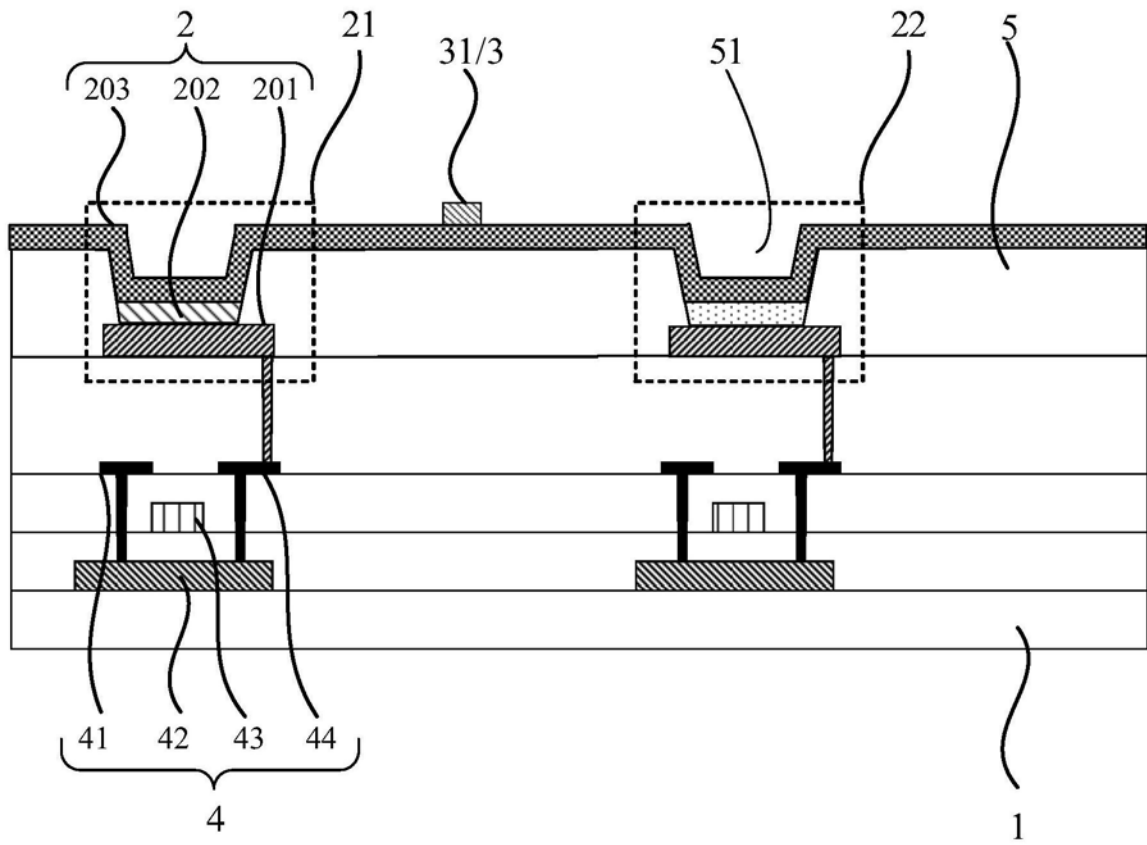


图14

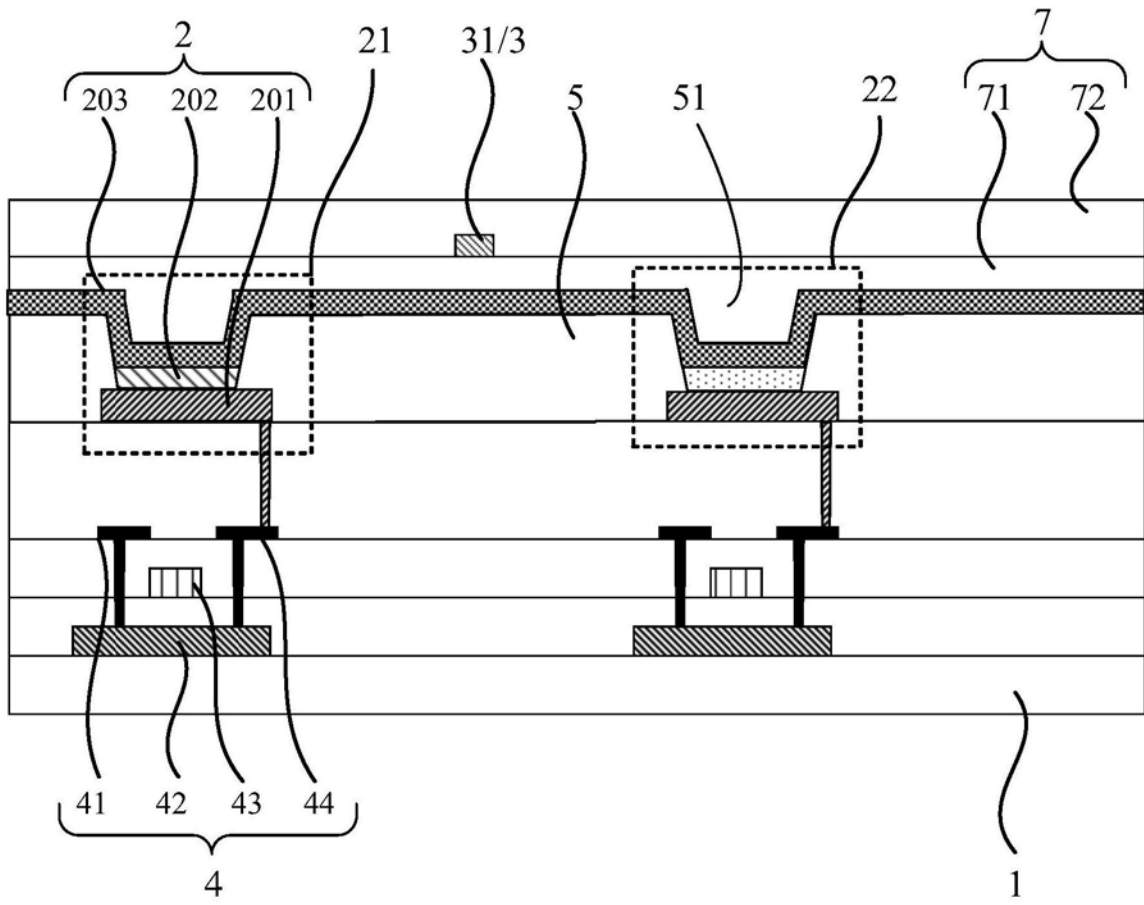


图15

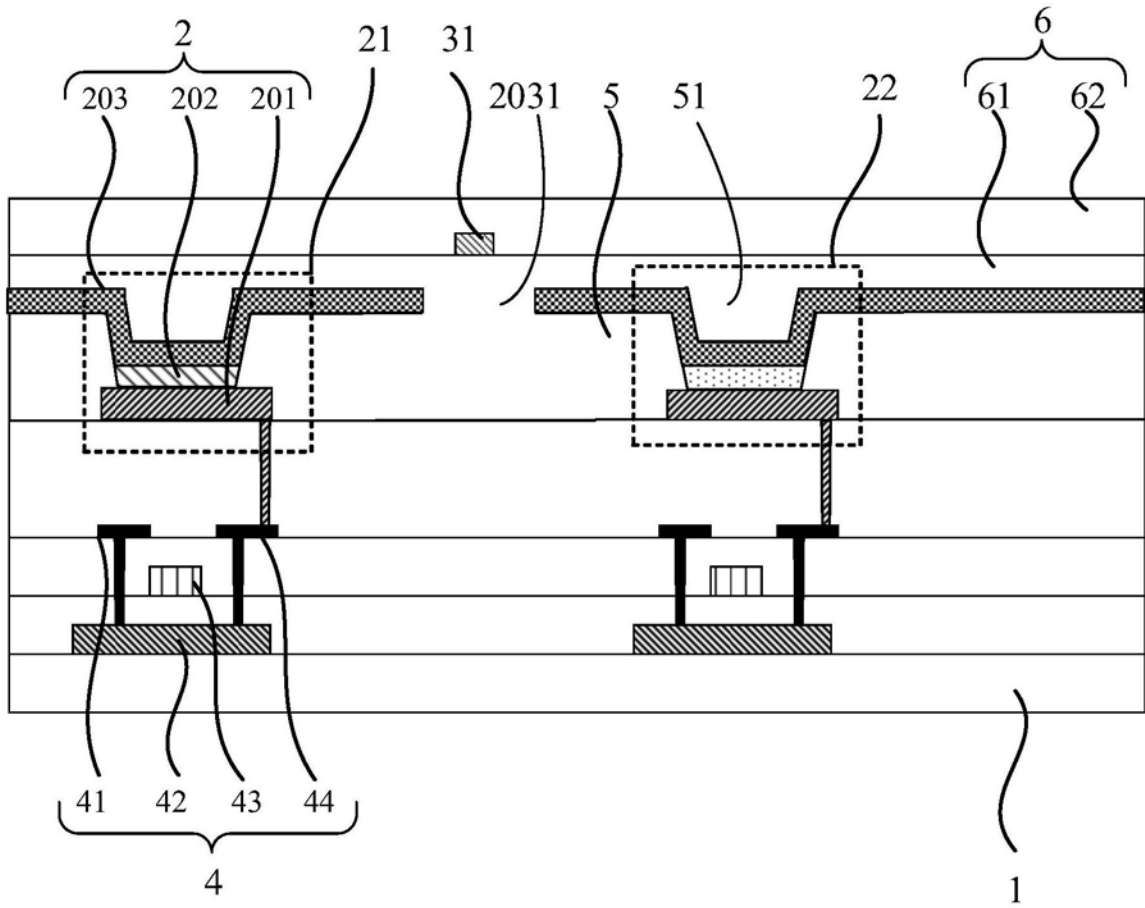


图16

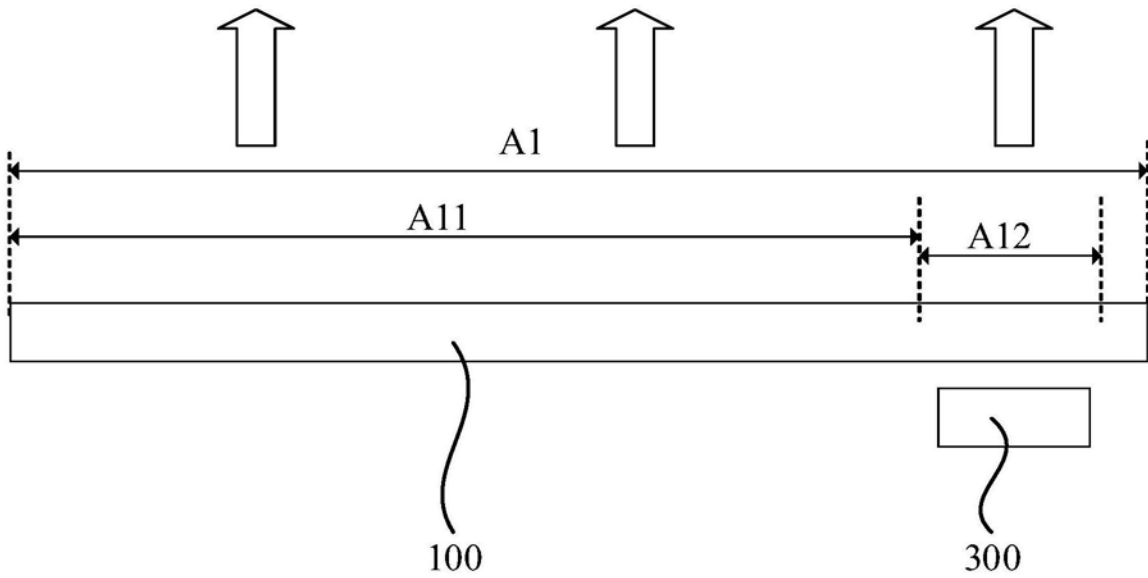


图17

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110752242A</a>	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	CN201911053989.1	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
[标]发明人	姜雪 蔡雨 余丰		
发明人	姜雪 蔡雨 余丰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3227 H01L51/502		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及显示装置，显示面板包括显示区域，显示区域包括第一显示区和第二显示区；显示面板包括：基板；多个有机发光单元，位于基板的第一侧的显示区域中；其中，第二显示区中至少一个有机发光单元的面积小于第一显示区中相同发光颜色的有机发光单元的面积，和/或，第一显示区中有机发光单元的密度大于第二显示区中有机发光单元的密度；第二显示区包括至少一个量子点发光单元，沿垂直于显示面板所在平面的方向上，量子点发光单元与有机发光单元不交叠；且一个量子点发光单元与至少一个位于第二显示区的有机发光单元发射相同颜色的光。本发明提供一种显示面板及显示装置，以减小显示区域中不同区域的显示亮度差异，提升显示效果。

