



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108281471 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201810090092.5

(22)申请日 2018.01.30

(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 姜文鑫

(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 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

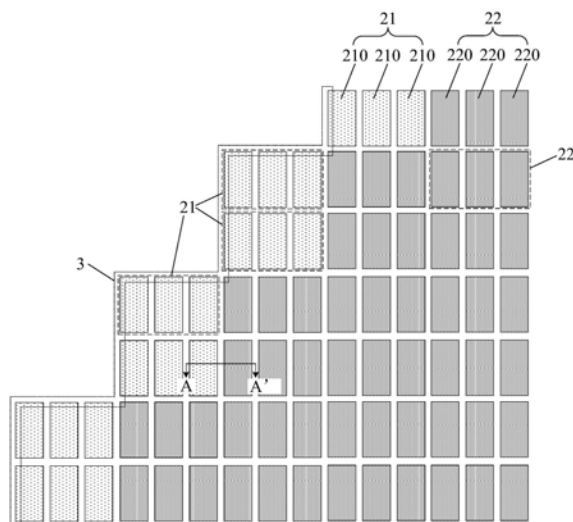
权利要求书4页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,能够降低显示画面在异形边缘处的锯齿感。有机发光显示面板,包括:显示区域,所述显示区域包括多个第一像素和第二像素,所述至少部分第一像素的部分边缘构成所述显示区域的部分锯齿形边缘;至少部分所述第二像素位于所述第一像素远离所述显示区域边缘的一侧;每个所述第一像素包括第一阳极、第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的发光层,每个所述第二像素包括第二阳极、第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的发光层;所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

显示区域,所述显示区域包括多个第一像素和第二像素,所述至少部分第一像素的部分边缘构成所述显示区域的部分锯齿形边缘;至少部分所述第二像素位于所述第一像素远离所述显示区域边缘的一侧;

每个所述第一像素包括第一阳极、第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的发光层,每个所述第二像素包括第二阳极、第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的发光层;

所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
任意所述第一像素的至少部分边缘位于所述显示区域的边缘。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
至少部分第二像素的部分边缘成所述显示区域的部分直线形边缘。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述显示区域的边缘均由所述第一像素排布形成。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述显示区域还包括多个第三像素,每个所述第三像素包括第三阳极;
所述多个第三像素位于所述多个第一像素和所述多个第二像素之间;
所述第三阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数,所述第三阳极的功函数大于所述第一阳极的功函数。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,
任意所述第三像素的边缘至少部分与所述第二像素相邻,任意所述第三像素的边缘至少部分与所述第一像素相邻。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述第一像素包括多个第一子像素,所述每个第一子像素包括所述第一阳极;
所述第二像素包括多个第二子像素,所述每个第二子像素包括所述第二阳极;
所述第三像素包括多个第三子像素,所述每个第三子像素包括所述第三阳极。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述第一子像素包括第一红色子像素、第一绿色子像素以及第一蓝色子像素;
所述第二子像素包括第二红色子像素、第二绿色子像素以及第二蓝色子像素;
所述第三子像素包括第三红色子像素、第三绿色子像素以及第三蓝色子像素。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述显示面板中的像素阵列排布为:

所述多个第一像素从所述显示区域边缘向所述显示区域内部延伸的像素数量的最大范围为20个像素。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述显示面板中的像素阵列排布为:

在多行像素中,任意相邻两行像素组成一个行像素组,任意所述行像素组中,两行像素的像素数量之差为行像素差,所有的行像素组中最大的行像素差为a;

在多列像素中,任意相邻两列像素组成一个列像素组,每个所述列像素组中两列像素

的像素数量之差为列像素差,所有的列像素组中最大的列像素差为b;

所述多个第一像素从所述显示区域边缘向所述显示区域内部延伸的像素数量的最大范围为c个像素,其中,c为a与b两者中最大的数值。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一像素在所述有机发光显示面板上的正投影组合成的形状环绕所述第二像素。

12. 根据权利要求1至11所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述显示区域的形状包括圆形、三角形、梯形、圆角矩形、U形中的任意一种;

所述第一像素在所述有机发光显示面板上的正投影组合成的形状包括圆环形、三角环形、梯形环、圆弧形、U形、弧形、折线形、锯齿条形中的任意一种。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至12所述的任一有机发光显示面板。

14. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在基板上制作驱动功能层;

在所述驱动功能层远离所述基板的一侧上制作发光功能层;

其中,所述制作发光功能层包括:

在所述驱动功能层上形成阳极层,所述阳极层包括多个第一阳极和多个第二阳极;

对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数;

在所述阳极层上制作发光层;

在所述发光层上制作阴极层,所述阴极层包括多个第一阴极和多个第二阴极;

其中,所述有机发光显示面板包括显示区域,所述显示区域包括多个阵列排布的第一像素和第二像素,所述第一像素在所述显示区域的至少部分边缘排布为锯齿形,每个所述第一像素包括所述第一阳极、所述第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的所述发光层,每个所述第二像素包括所述第二阳极、所述第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的所述发光层。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,

所述对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置掩膜版,所述掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影,所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述掩膜版对所述第二阳极进行等离子轰击。

16. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置掩膜版,所述掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影,所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述掩膜版对所述第一阳极进行离子掺杂。

17. 根据权利要求14所述的方法, 其特征在于,

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理, 使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

采用离子束分别对所述第一阳极和第二阳极进行扫描, 以对所述第一阳极和第二阳极进行等离子处理; 其中, 所述离子束对所述第一阳极进行扫描的面积为第一面积, 对所述第二阳极进行扫描的面积为第二面积, 所述第二面积大于第一面积。

18. 根据权利要求15、16或17所述的方法, 其特征在于,

所述显示区域还包括多个第三像素, 每个所述第三像素包括位于所述阳极层的第三阳极;

所述多个第三像素位于所述多个第一像素和所述多个第二像素之间;

所述方法还包括: 对所述第三阳极进行功函数增强处理或功函数减小处理, 使所述第三阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数, 所述第三阳极的功函数大于所述第一阳极的功函数。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其特征在于,

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理, 使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

第一等离子轰击过程和第二等离子轰击过程;

所述第一等离子轰击过程包括: 在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置第一掩膜版, 所述第一掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域, 所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影以及第三阳极在所述驱动功能层上的正投影, 所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述第一掩膜版对所述第二阳极进行等离子轰击;

所述第二等离子轰击过程包括: 在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置第二掩膜版, 所述第二掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域, 所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影, 所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影以及所述第三阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述第二掩膜版对所述第二阳极以及所述第三阳极进行等离子轰击;

其中, 所述第一等离子轰击过程在所述第二等离子轰击过程之前进行, 或所述第二等离子轰击过程在所述第一等离子轰击过程之前进行。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其特征在于,

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理, 使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

第一离子掺杂过程和第二离子掺杂过程;

所述第一离子掺杂过程包括: 在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置第三掩膜版, 所述第三掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域, 所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影以及第三阳极在所述驱动功能层上

的正投影,所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述第三掩膜版对所述第一阳极进行离子掺杂;

所述第二离子掺杂过程包括:在所述阳极层远离所述驱动功能层的一侧设置第四掩膜版,所述第四掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,所述遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第二阳极在所述驱动功能层上的正投影,所述非遮挡区域在所述驱动功能层上的正投影覆盖所述第一阳极在所述驱动功能层上的正投影以及所述第三阳极在所述驱动功能层上的正投影;

通过所述第四掩膜版对所述第一阳极以及所述第三阳极进行离子掺杂;

其中,所述第一离子掺杂过程在所述第二离子掺杂过程之前进行,或所述第二离子掺杂过程在所述第一离子掺杂过程之前进行。

21. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程还包括:

采用所述离子束对所述第三阳极进行扫描,其中,所述离子束对所述第三阳极进行扫描的面积为第三面积,所述第三面积大于所述第一面积,并且所述第三面积小于所述第二面积。

22. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,

所述显示区域还包括多个第三像素,每个所述第三像素包括位于所述阳极层的第三阳极;

所述对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数的过程包括:

对所述第一阳极进行功函数减小处理,对所述第二阳极进行功函数增强处理,对所述第三阳极不进行功函数处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第三阳极的功函数,并使所述第三阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数。

23. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,

在对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数之前,还包括:

对所述阳极层进行紫外线照射。

24. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,

所述第一像素包括多个第一子像素,所述每个第一子像素包括所述第一阳极;所述第二像素包括多个第二子像素,所述每个第二子像素包括所述第二阳极;所述第三像素包括多个第三子像素,所述每个第三子像素包括所述第三阳极。

25. 根据权利要求24所述的方法,其特征在于,

所述第一子像素包括第一红色子像素、第一绿色子像素以及第一蓝色子像素;所述第二子像素包括第二红色子像素、第二绿色子像素以及第二蓝色子像素;所述第三子像素包括第三红色子像素、第三绿色子像素以及第三蓝色子像素。

有机发光显示面板及其制作方法、显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。

【背景技术】

[0002] 传统的显示器中,显示面板中的显示区域通常为矩形,但是,随着用户对显示器形状多样化的需要,出现了异形的显示面板,即显示区域具有异形边缘的显示面板,例如,如图1所示,图1为现有技术中一种显示面板的俯视图,显示面板包括显示区域1',显示区域1'的至少部分边缘为异形边缘,例如,显示区域1'的两条直角边由圆弧形边缘连接,该圆弧形边缘即为异形边缘。如图2所示,图2为图1中A区域的局部放大示意图,显示区域中包括多个像素2',每个像素2'包括多个子像素,实际上,显示区域1'的异形边缘是由显示区域边缘处的像素2'构成锯齿,从而近似形成的圆弧形,因此,显示画面在异形边缘处具有较强的锯齿感,从而对显示效果造成不良影响。

【发明内容】

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及其制作方法、显示装置,能够降低显示画面在异形边缘处的锯齿感。

[0004] 一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:

[0005] 显示区域,所述显示区域包括多个第一像素和第二像素,所述至少部分第一像素的部分边缘构成所述显示区域的部分锯齿形边缘;至少部分所述第二像素位于所述第一像素远离所述显示区域边缘的一侧;

[0006] 每个所述第一像素包括第一阳极、第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的发光层,每个所述第二像素包括第二阳极、第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的发光层;

[0007] 所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数。

[0008] 另一方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的有机发光显示面板。

[0009] 另一方面,本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0010] 在基板上制作驱动功能层;

[0011] 在所述驱动功能层远离所述基板的一侧上制作发光功能层;

[0012] 其中,所述制作发光功能层包括:

[0013] 在所述驱动功能层上形成阳极层,所述阳极层包括多个第一阳极和多个第二阳极;

[0014] 对所述第一阳极进行功函数减小处理和/或对所述第二阳极进行功函数增强处理,使所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数;

[0015] 在所述阳极层上制作发光层;

[0016] 在所述发光层上制作阴极层,所述阴极层包括多个第一阴极和多个第二阴极;

[0017] 其中,所述有机发光显示面板包括显示区域,所述显示区域包括多个阵列排布的第一像素和第二像素,所述第一像素在所述显示区域的至少部分边缘排布为锯齿形,每个所述第一像素包括所述第一阳极、所述第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的所述发光层,每个所述第二像素包括所述第二阳极、所述第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的所述发光层。

[0018] 本发明实施例中的有机发光显示面板及其制作方法、显示装置,使锯齿形边缘附近的第一像素中的第一阳极的功函数小于远离锯齿形边缘的第二像素中的第二阳极的功函数,可以使显示面板的画面中,锯齿形边缘附近的像素相对于远离锯齿形边缘的像素的显示亮度较低,通过淡化锯齿形边缘处的像素使锯齿形边缘具有模糊化的效果,从而降低了显示画面在异形边缘处的锯齿感。

【附图说明】

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,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发明的一些实施例,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。

[0020] 图1为现有技术中一种显示面板的俯视图;

[0021] 图2为图1中A区域的局部放大示意图;

[0022] 图3为本发明实施例中一种显示面板的结构示意图;

[0023] 图4为图3中B区域的一种局部放大示意图;

[0024] 图5为图4中AA' 向的一种剖面结构示意图;

[0025] 图6为图3中C区域的一种局部放大示意图;

[0026] 图7为图3中C区域的另一种局部放大示意图;

[0027] 图8为图3中B区域的另一种局部放大示意图;

[0028] 图9为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图;

[0029] 图10为本发明实施例中另一种显示面板的局部结构示意图;

[0030] 图11为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图;

[0031] 图12为图4中AA' 向的另一种剖面结构示意图;

[0032] 图13为本发明实施例中一种有机发光显示面板的制作方法流程图;

[0033] 图14为本发明实施例中对第二阳极进行功函数增强处理的状态示意图;

[0034] 图15为本发明实施例中对第二阳极进行功函数增强处理的状态示意图。

【具体实施方式】

[0035] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0036] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0037] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明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。

[0038] 如图3、图4和图5所示,图3为本发明实施例中一种显示面板的结构示意图,图4为图3中B区域的一种局部放大示意图,图5为图4中AA'向的一种剖面结构示意图,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:显示区域1和围绕显示区域1的非显示区域(或者称边框区),显示区域1为用于显示画面的区域,由像素组成,像素所组成的区域的边缘即为显示区域边缘,显示区域1包括多个第一像素21和第二像素22(图中具有较浅填充的属于第一像素21、具有较深填充的为第二像素22),至少部分第一像素21的部分边缘构成显示区域1的部分锯齿形边缘3;至少部分第二像素22位于第一像素21远离显示区域边缘的一侧;每个第一像素21包括第一阳极211、第一阴极212以及位于第一阳极211和第一阴极212之间的发光层203,每个第二像素22包括第二阳极221、第二阴极222以及位于第二阳极221和第二阴极222之间的发光层203,需要说明的是,第一阴极212和第二阴极222可以为一体结构;第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数。

[0039] 可选的,在图5中所示的层结构的基础上,显示面板还包括第一阳极211和第二阳极221远离发光层203一侧的衬底,位于衬底和阳极之间的陈列层,位于阴极远离发光层一侧的封装层,阵列层中设置有薄膜晶体管等用于对发光器件进行驱动的器件。在发光层203和阳极之间、以及发光层203和阴极之间还设置有例如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。其中,发光层203的区域用于实现光的发射,因此像素的边缘由发光层203的边缘决定。在一些可选实施例中阳极远离阵列层的一侧设置有像素定义层,像素定义层上设置有暴露阳极的开口,发光层填充在开口中并与阳极接触。这种情况下,可以理解为像素定义层的一个开口限定出一个最小的发光单元,即为一个像素开口,像素定义层开口边缘即为像素的边缘。

[0040] 可选的,每个像素(第一像素21或第二像素22)包括发光器件,发光器件即包括阳极、发光层和阴极。在发光器件中,阳极的功函数与有机膜的匹配程度决定了载流子的注入与发光效率,该有机膜可以为空穴注入层或空穴传输层。为了实现空穴的有效注入,阳极的功函数必须与邻近的有机膜的最高占有轨道(HOMO)相匹配,对阳极进行表面进行处理可以提高阳极功函数、实现载流子的平衡注入,增加发光器件发光效率。即阳极的功函数与该阳极对应的发光器件的发光效率正相关,因此,在本发明实施例中,使锯齿形边缘3附近的第一像素21中的第一阳极211的功函数小于远离锯齿形边缘3的第二像素22中的第二阳极221的功函数,可以使显示面板的画面中,锯齿形边缘3附近的像素相对于远离锯齿形边缘3的像素的显示亮度较低,通过淡化锯齿形边缘处的像素使锯齿形边缘具有模糊化的效果,从而降低了显示画面在异形边缘处的锯齿感。

[0041] 在现有技术中,为了解决异形边缘处的锯齿感,一种方法是可以通过芯片的算法对异形边缘处的信号进行处理,以达到使该处显示效果淡化,实现锯齿形边缘模糊化的效果,以降低异形边缘的锯齿感,但是,这种方法的芯片成本较高,并且只能应对一些固定的锯齿图形,而本发明实施例中的方式,无需仅仅通过对芯片进行改进设计,成本较低,且根据面板的具体结构可以灵活设置对应的阳极功函数。另一种方法是针对异形边缘处的像素对应的器件参数进行调节,例如调节驱动晶体管的宽长比或存储电容等,实现锯齿形边缘模糊化的效果,以降低异形边缘的锯齿感,但是,这种方式设计难度大,不同像素针对性设计,容易造成周边像素负载不一致,从而对显示均一性造成不良影响,而本发明实施例中的

方式,无需对器件的参数进行调节,因此不会改变像素的负载,从而降低了由此对显示均一性造成的不良影响。

[0042] 可选地,如图4所示,任意第一像素21的至少部分边缘位于显示区域1的边缘,即每个第一像素21均为与显示区域1边缘相邻的像素。

[0043] 具体地,在如图4所示的结构中,仅使与显示区域1边缘相邻的像素中阳极的功函数小于其他位置处阳极的功函数,这样,仅会使显示画面最边缘处的像素具有模糊化的效果,对于正常显示的影响较小,保证最大的有效显示面积。

[0044] 可选地,如图6所示,图6为图3中C区域的一种局部放大示意图,至少部分第二像素22的部分边缘成显示区域的部分直线形边缘。

[0045] 具体地,显示区域的锯齿形边缘由第一像素21的边缘构成,显示区域的直线形边缘则由第二像素22的边缘构成,这样,仅会使显示画面在锯齿形边缘处的像素具有模糊化的效果,对于显示区域的直线形的边缘处的正常显示的影响较小,保证最大的有效显示面积。

[0046] 在本发明实施例其他可选实施例中,与上述实施方式相同之处不再赘述,不同之处在于,如图7所示,图7为图3中C区域的另一种局部放大示意图,显示区域的边缘均由第一像素21排布形成。

[0047] 具体地,与图6中所示的结构相比,图7中所示的结构中,显示区域中不论是锯齿形边缘还是直线形边缘,均由第一像素21形成,而显示区域的内部,即显示区域除了边缘以外的区域的像素则由第二像素22形成。也就是说,显示区域中,设置第一像素21区域为一沿着显示区边缘延伸的环状,并围绕设置第二像素22的区域。这样,会使显示画面的整体边缘处的像素均具有模糊化的效果,显示画面的整体显示效果更好,不会在锯齿形边缘和直线形边缘的交界位置造成突兀的变化。

[0048] 可选地,如图8所示,图8为图3中B区域的另一种局部放大示意图,显示区域还包括多个第三像素23(图中第一像素21对应的子像素具有相同的填充,第二像素22对应的子像素具有相同的填充,第三像素23对应的子像素具有相同的填充),每个第三像素23包括第三阳极;多个第三像素23位于多个第一像素21和多个第二像素22之间;第三阳极的功函数小于第二阳极的功函数,第三阳极的功函数大于第一阳极的功函数。

[0049] 具体地,由于阳极的功函数与阳极对应的发光器件的发光效率正相关,因此,在图8所示的结构中,在第一像素21和第二像素22之间设置第三像素23,而第三像素23中第三阳极的功函数介于第一阳极和第二阳极之间,即在第一像素21和第二像素22之间设置了过渡像素,使得显示画面中具有模糊化效果的像素渐变至正常的像素,以降低画面变化的突兀感,进一步改善显示效果。

[0050] 可选地,如图8所示,任意第三像素23的边缘至少部分与第二像素22相邻,任意第三像素23的边缘至少部分与第一像素21相邻。

[0051] 具体地,每个第三像素23既与第一像素21相邻,又与第二像素22相邻,即使用最少数量的第三像素23实现第一像素21至第三像素23之间的过渡,兼容正常显示效果和模糊化效果,一方面,在相同像素数量的显示区域中,第三像素23的数量越少,则第二像素22的数量越多,即正常显示的画面越大,正常显示效果越好,但是如果不设置第三像素23,使第一像素21和第二像素22之间相邻,则画面变化较为突兀,锯齿形边缘模糊化效果较差;另一方

面,第三像素23的数量越多,则画面变化较为平缓,锯齿形边缘模糊化效果较好,但是第二像素22的数量越少,即正常显示的画面越小,正常显示效果较差。

[0052] 可选地,如图8所示,第一像素21包括多个第一子像素210,每个第一子像素210包括第一阳极;第二像素22包括多个第二子像素220,每个第二子像素220包括第二阳极;第三像素23包括多个第三子像素230,每个第三子像素230包括第三阳极。

[0053] 具体地,每个像素包括多个子像素,每个子像素包括对应的发光器件,对于每个像素中的所有子像素,都按照上述方式设置对应的阳极功函数,这样,可以使同一个像素中的多个子像素具有相同的功函数,以避免同一个像素中不同子像素的功函数不同而导致的显示不良,一个像素包括不同颜色的多个子像素,通过不同单色子像素的组合实现彩色显示,像素是显示画面中最小的单位或元素,若同一个像素中不同子像素的功函数不同,则会导致整个像素无法按照预设的方式形成所需要的像素颜色,从而产生不良。另外,在其他可实现的实施方式中,也可以仅将第一像素中部分子像素对应的阳极作为第一阳极,或者将第二像素中部分子像素对应的阳极作为第二阳极,或者将第三像素中部分子像素对应的阳极作为第三阳极。

[0054] 可选地,第一子像素21包括第一红色子像素、第一绿色子像素以及第一蓝色子像素;第二子像素22包括第二红色子像素、第二绿色子像素以及第二蓝色子像素;第三子像素230包括第三红色子像素、第三绿色子像素以及第三蓝色子像素。

[0055] 可选地,显示面板中的像素阵列排布为:多个第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量的最大范围为20个像素,在本发明实施例中,第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量的范围需要在行方向和列方向上均满足。

[0056] 具体地,第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量越大,则对于正常显示画面的影响越大,因此,当第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量在20个像素之内时,不但能够降低显示画面在异形边缘处的锯齿感,并且对于正常显示画面的影响较小。

[0057] 可选地,显示面板中的像素阵列排布为:在多行像素中,任意相邻两行像素组成一个行像素组,任意行像素组中,两行像素的像素数量之差为行像素差,所有的行像素组中最大的行像素差为a;在多列像素中,任意相邻两列像素组成一个列像素组,每个列像素组中两列像素的像素数量之差为列像素差,所有的列像素组中最大的列像素差为b;多个第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量的最大范围为c个像素,其中,c为a与b两者中最大的数值。

[0058] 对于异形显示面板来说,显示区域的边缘是不规则的,显示区域折线状的锯齿边缘的也并不一定是弯折周期不变的折线,这里所说的折线的弯折周期可以理解为相邻两个弯折点之间的线段长度,弯折周期相同即指折线上相邻两个弯折点之间的线段长度相同。而锯齿边缘弯折周期不同,弯折程度即不同,对于不同区域的弯折程度不同的锯齿边缘来说,如果向显示区域内部延伸数量相同的第一像素,弱化边缘效果的程度会不同。因此会使不同位置的锯齿边缘被弱化的程度视觉上存在可见的差异。具体地,对于具有异形边缘的显示区域,异形边缘所对应的行像素或列像素中,相邻两行像素或相邻两列像素的数量不同,如果相邻两行或两列像素的差值越大,则说明锯齿感越强烈,则需要第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸较多数量的像素,以改善异形边缘的锯齿感,也就是说,这两行

(或列)形成的锯齿边缘需要较多的第一像素才可以补偿这两行(或列)之间的像素数量差值。如果相邻两行或两列像素的差值越小,则说明锯齿感越弱,则需要第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸较少数量的像素,以降低对于正常显示画面的影响。因此,在本发明实施例中,第一像素从显示区域边缘向显示区域内部延伸的像素数量的最大范围与相邻两行或相邻两列像素的像素数量之差相关,针对不同位置、锯齿程度不同的锯齿边缘采用向显示区域内部延伸不同数量的第一像素,保证弱化锯齿边缘的同时避免浪费有效的显示区域的面积。

[0059] 可选地,如图9所示,图9为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图,第一像素21在有机发光显示面板上的正投影组合成的形状环绕第二像素22。

[0060] 具体地,对于圆形显示区域的面板来说,显示区域的周边大部分边缘均由像素形成锯齿,因此可以设置第二像素21环绕第二像素22,这样,一方面,可以使显示画面一周的像素均具有模糊化效果,以降低异形边缘处的锯齿感,另一方面,使用于正常显示画面的第二像素22位于显示画面的中间区域,以使像素的模糊化对正常显示画面的影响较小。

[0061] 可选地,显示区域的形状包括圆形、三角形、梯形、圆角矩形、U形中的任意一种;第一像素在有机发光显示面板上的正投影组合成的形状包括圆环形、三角环形、梯形环、圆弧形、U形、弧形、折线形、锯齿条形中的任意一种。

[0062] 可选的,第二像素在有机发光显示面板上的正投影组合成的形状与显示区域的大小不同但形状一致。可选的,第二像素在有机发光显示面板上的正投影组合成的形状与显示区域的几何中心重合。这样可以是有有效显示区域,即第二像素构成的区域与显示区域的图形一致,进一步减小人眼对第一像素的感知,弱化真正的有效显示区域与完整的显示区域的差异。

[0063] 在本发明实施例另外一种可实现的实施方式中,与上述实施方式相同之处不再赘述,不同之处在于,显示面板中的像素阵列排布;在多行像素中,任意相邻两行像素组成一个行像素组,任意行像素组中,在第一方向所指的一端上(例如两行像素中最左侧的一端),其中一行像素超出另一行像素的个数为第一行像素差,在第二方向所指的一端上(例如两行像素中最右侧的一端),其中一行像素超出另一行像素的个数为第二行像素差,第一行像素差和第二行像素差中最大的一个作为该行像素组对应的行像素差,第一方向和第二方向为相反的行方向,在所有行像素组对应的行像素差中找到最大的一个,将所有行像素组对应的行像素差中最大的行像素差为a;在多列像素中,任意相邻两列像素组成一个列像素组,任意列像素组中,在第三方向所指的一端上(例如两列像素中最上侧的一端),其中一列像素超出另一列像素的个数为第一列像素差,在第四方向所指的一端上(例如两列像素中最下侧的一端),其中一列像素超出另一列像素的个数为第二列像素差,第一列像素差和第二列像素差中最大的一个作为该列像素组对应的列像素差,第三方向和第四方向为相反的列方向,在所有列像素组对应的列像素差中找到最大的一个,将所有列像素组对应的列像素差中最大的列像素差为b;多个第一像素从第一边缘向显示区域延伸的最大范围为c个像素;其中,c为a与b两者中最大的数值。

[0064] 具体地,对于异形显示面板来说,显示区域的边缘是不规则的,例如,在仅有左上角为圆角的显示区域中,对于圆角对应的多行像素中,对于相邻两行像素,在最左侧的一端,其中一行像素超出另外一行像素,造成了左侧的异形边缘,在最右侧的一端,两行像素

齐平,右侧无异形边缘。因此,该方式计算并不是单纯的根据相邻两行或两列的数量来判断第一像素的延伸范围,而是根据相邻两行或两列中两端形成的锯齿程度来判断第一像素的延伸范围,可以更加准确地得到第一像素所需要的延伸范围,从而针对不同位置、锯齿程度不同的锯齿边缘采用向显示区域内部延伸不同数量的第一像素,保证弱化锯齿边缘的同时避免浪费有效的显示区域的面积。

[0065] 需要说明的是,以上各实施例对应的附图中仅以每个像素包括沿行方向排列的三个子像素为例进行说明,但是,本发明实施例对于每个像素中子像素的排布方式不做限定,例如,如图10所示,图10为本发明实施例中另一种显示面板的局部结构示意图,其中,每个子像素中子像素为三角形排列。

[0066] 如图11所示,图11为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述实施例中任一有机发光显示面板100。

[0067] 其中,有机发光显示面板100的具体结构和原理与上述实施例相同,在此不再赘述。显示装置可以是例如触摸显示屏、手机、平板电脑、笔记本电脑或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0068] 如3、图4、图12和图13所示,图12为图4中AA'向的另一种剖面结构示意图,图13为本发明实施例中一种有机发光显示面板的制作方法流程图,本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0069] 步骤101、在基板01上制作驱动功能层10;

[0070] 在该步骤101中,驱动功能层10包括与每个子像素对应的像素驱动电路,像素驱动电路包括薄膜晶体管,薄膜晶体管包括有源层101、栅极102、源极103和漏极104,其中一个薄膜晶体管的漏极用于连接对应的子像素的阳极。驱动功能层10用于实现对发光功能层20中发光器件的驱动。

[0071] 步骤102、在驱动功能层10远离基板01的一侧上制作发光功能层20;

[0072] 其中,制作发光功能层20包括:

[0073] 步骤1021、在驱动功能层上形成阳极层,阳极层包括多个第一阳极211和多个第二阳极221;

[0074] 步骤1022、对第一阳极211进行功函数减小处理和/或对第二阳极221进行功函数增强处理,使第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数;

[0075] 步骤103、在阳极层上制作发光层203;

[0076] 步骤104、在发光层203上制作阴极层202,阴极层202包括多个第一阴极212和多个第二阴极222,多个第一阴极212和多个第二阴极222可以为一体结构;

[0077] 其中,有机发光显示面板包括显示区域1,显示区域1包括多个阵列排布的第一像素21和第二像素22,第一像素21在显示区域的至少部分边缘排布为锯齿形,每个第一像素21包括第一阳极211、第一阴极212以及位于第一阳极211和第一阴极212之间的发光层203,每个第二像素22包括第二阳极221、第二阴极222以及位于第二阳极221和第二阴极222之间的发光层203。

[0078] 可选地,如图14所示,图14为本发明实施例中对第二阳极进行功函数增强处理的状态示意图,上述步骤1022中,对第二阳极221进行功函数增强处理,使第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数的过程包括:

[0079] 在阳极层远离驱动功能层10的一侧设置掩膜版02,掩膜版02具有遮挡区域021和非遮挡区域022,遮挡区域021在驱动功能层10上的正投影覆盖第一阳极211在驱动功能层10上的正投影,非遮挡区域022在驱动功能层10上的正投影覆盖第二阳极221在驱动功能层10上的正投影;

[0080] 通过掩膜版02对第二阳极221进行等离子轰击。

[0081] 具体地,等离子轰击是指使等离子气体放电产生能量,来轰击阳极阳极界面,从而改变阳极的费米能级,阳极的费米能级和功函数相关,即改变了阳极的功函数。在等离子轰击的过程中,第一阳极211被遮挡区域021所遮挡,不会受到等离子轰击,因此,受到等离子轰击的第二阳极221的功函数被增强,而未受到等离子轰击的第一阳极211的功函数不变,因此使得第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数。

[0082] 可选地,如图15所示,图15为本发明实施例中第二阳极进行功函数增强处理的状态示意图,上述步骤1022中,对第一阳极211进行功函数减小处理,使第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数的过程包括:

[0083] 在阳极层远离驱动功能层10的一侧设置掩膜版02',掩膜版02'具有遮挡区域021'和非遮挡区域022',遮挡区域021'在驱动功能层10上的正投影覆盖第二阳极221在驱动功能层10上的正投影,非遮挡区域022'在驱动功能层10上的正投影覆盖第一阳极211在驱动功能层10上的正投影;

[0084] 通过掩膜版02'对第一阳极211进行离子掺杂。

[0085] 具体地,离子掺杂是指在阳极掺入特定离子,以改变阳极表面物理和化学性质,从而实现改变阳极的功函数。在离子掺杂的过程中,第二阳极221被遮挡区域021'所遮挡,不会进行离子掺杂,因此,经过离子掺杂的第一阳极211的功函数被降低,而未经离子掺杂的第二阳极221的功函数不变,因此使得第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数。

[0086] 可选地,上述步骤1022中,对第一阳极211进行功函数减小处理和/或对第二阳极221进行功函数增强处理,使第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数的过程包括:

[0087] 采用离子束分别对第一阳极211和第二阳极221进行扫描,以对第一阳极211和第二阳极221进行等离子处理;其中,离子束对第一阳极211进行扫描的面积为第一面积,对第二阳极221进行扫描的面积为第二面积,第二面积大于第一面积。通过离子束扫描的方式实现阳极功函数的改变,与等离子轰击和离子掺杂相比,可控性更高,能够精确控制所需要扫描的具体位置,无需设置掩膜版。

[0088] 可选地,如图8所示,在上述各种使第一阳极211的功函数小于第二阳极221的功函数的工艺中,显示区域还包括多个第三像素23,每个第三像素23包括位于阳极层的第三阳极;多个第三像素23位于多个第一像素21和多个第二像素22之间;上述方法还包括:对第三阳极进行功函数增强处理或功函数减小处理,使第三阳极的功函数小于第二阳极的功函数,第三阳极的功函数大于第一阳极的功函数。

[0089] 具体地,由于阳极的功函数与阳极对应的发光器件的发光效率正相关,因此,在图8所示的结构中,在第一像素21和第二像素22之间设置第三像素23,而第三像素23中第三阳极的功函数介于第一阳极和第二阳极之间,即在第一像素21和第二像素22之间设置了过渡像素,使得显示画面中具有模糊化效果的像素渐变至正常的像素,以降低画面变化的突兀感,从而改善显示效果。

[0090] 可选地,上述步骤1022中,对第一阳极进行功函数减小处理和/或对第二阳极进行功函数增强处理,使第一阳极的功函数小于第二阳极的功函数的过程包括:

[0091] 第一等离子轰击过程和第二等离子轰击过程;

[0092] 第一等离子轰击过程包括:在阳极层远离驱动功能层的一侧设置第一掩膜版,第一掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第一阳极在驱动功能层上的正投影以及第三阳极在驱动功能层上的正投影,非遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第二阳极在驱动功能层上的正投影;

[0093] 通过第一掩膜版对第二阳极进行等离子轰击,由于仅有第二阳极未被第一掩膜版所遮挡,因此仅有第二阳极受到第一等离子轰击;

[0094] 第二等离子轰击过程包括:在阳极层远离驱动功能层的一侧设置第二掩膜版,第二掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第一阳极在驱动功能层上的正投影,非遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第二阳极在驱动功能层上的正投影以及第三阳极在驱动功能层上的正投影;

[0095] 通过第二掩膜版对第二阳极以及第三阳极进行等离子轰击,由于仅有第二阳极和第三阳极未被第二掩膜版所遮挡,因此第二阳极和第三阳极受到第二等离子轰击;

[0096] 其中,第一等离子轰击过程在第二等离子轰击过程之前进行,或第二等离子轰击过程在第一等离子轰击过程之前进行。

[0097] 具体地,由于第一阳极未受到等离子轰击,第三阳极受到一次等离子轰击,第二阳极受到两次等离子轰击,因此在进行第一次等离子轰击和第二次等离子轰击之后,不同的阳极受到的离子轰击程度不同,由此对功函数所造成的影响也不同,第一阳极的功函数小于第三阳极的功函数,第三阳极的功函数小于第二阳极的功函数。

[0098] 可选地,上述步骤1022中,对第一阳极进行功函数减小处理和/或对第二阳极进行功函数增强处理,使第一阳极的功函数小于第二阳极的功函数的过程包括:

[0099] 第一离子掺杂过程和第二离子掺杂过程;

[0100] 第一离子掺杂过程包括:在阳极层远离驱动功能层的一侧设置第三掩膜版,第三掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第二阳极在驱动功能层上的正投影以及第三阳极在驱动功能层上的正投影,非遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第一阳极在驱动功能层上的正投影;

[0101] 通过第三掩膜版对第一阳极进行离子掺杂,由于仅有第一阳极未被第三掩膜版所遮挡,因此仅有第一阳极进行第一离子掺杂;

[0102] 第二离子掺杂过程包括:在阳极层远离驱动功能层的一侧设置第四掩膜版,第四掩膜版具有遮挡区域和非遮挡区域,遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第二阳极在驱动功能层上的正投影,非遮挡区域在驱动功能层上的正投影覆盖第一阳极在驱动功能层上的正投影以及第三阳极在驱动功能层上的正投影;

[0103] 通过第四掩膜版对第一阳极以及第三阳极进行离子掺杂,由于仅有第一阳极和第三阳极未被第四掩膜版所遮挡,因此仅有第一阳极和第三阳极进行第二例子掺杂;

[0104] 其中,第一离子掺杂过程在第二离子掺杂过程之前进行,或第二离子掺杂过程在第一离子掺杂过程之前进行。

[0105] 具体地,由于第一阳极进行了两次离子掺杂,第三阳极进行了一次离子掺杂,第二

阳极未进行离子掺杂,因此在进行第一离子掺杂和第二离子掺杂之后,不同的阳极离子掺杂的浓度不同,由此对功函数所造成的影响也不同,第一阳极的功函数小于第三阳极的功函数,第三阳极的功函数小于第二阳极的功函数。

[0106] 可选地,上述步骤1022中,对第一阳极进行功函数减小处理和/或对第二阳极进行功函数增强处理,使第一阳极的功函数小于第二阳极的功函数的过程还包括:

[0107] 采用离子束对第三阳极进行扫描,其中,离子束对第三阳极进行扫描的面积为第三面积,第三面积大于第一面积,并且第三面积小于第二面积。

[0108] 可选地,显示区域还包括多个第三像素,每个第三像素包括位于阳极层的第三阳极;

[0109] 上述步骤1022中,对第一阳极进行功函数减小处理和/或对第二阳极进行功函数增强处理,使第一阳极的功函数小于第二阳极的功函数的过程包括:

[0110] 对第一阳极进行功函数减小处理,对第二阳极进行功函数增强处理,对第三阳极不进行功函数处理,使第一阳极的功函数小于第三阳极的功函数,并使第三阳极的功函数小于第二阳极的功函数。

[0111] 可选地,上述步骤1022,在对第一阳极进行功函数减小处理和/或对第二阳极进行功函数增强处理,使第一阳极的功函数小于第二阳极的功函数之前,还包括:对阳极层进行紫外线照射。

[0112] 具体地,对阳极层进行紫外线照射可以实现对阳极层表面的清洁,以保证在后续过程中对特定阳极的功函数增强处理或功函数减小处理的效果。

[0113] 可选地,如图8所示,第一像素21包括多个第一子像素210,每个第一子像素210包括第一阳极;第二像素22包括多个第二子像素220,每个第二子像素220包括第二阳极;第三像素23包括多个第三子像素230,每个第三子像素230包括第三阳极。

[0114] 具体地,对于每个像素中的所有子像素,都按照上述方式设置对应的阳极功函数,这样,可以使同一个像素中的多个子像素具有相同的功函数,以避免同一个像素中不同子像素的功函数不同而导致的显示不良。另外,在其他可实现的实施方式中,也可以仅将第一像素中部分子像素对应的阳极作为第一阳极,或者将第二像素中部分子像素对应的阳极作为第二阳极,或者将第三像素中部分子像素对应的阳极作为第三阳极。

[0115] 可选地,第一子像素210包括第一红色子像素、第一绿色子像素以及第一蓝色子像素;第二子像素220包括第二红色子像素、第二绿色子像素以及第二蓝色子像素;第三子像素230包括第三红色子像素、第三绿色子像素以及第三蓝色子像素。

[0116] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

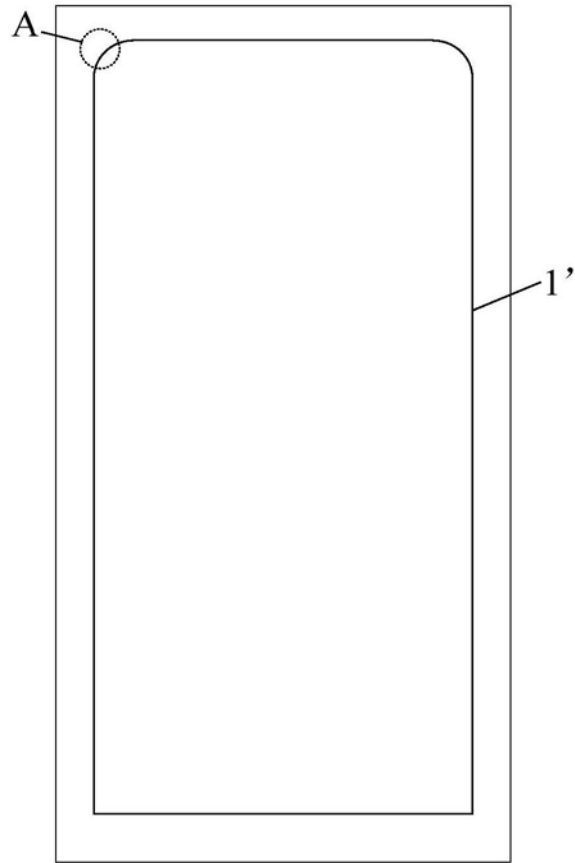


图1

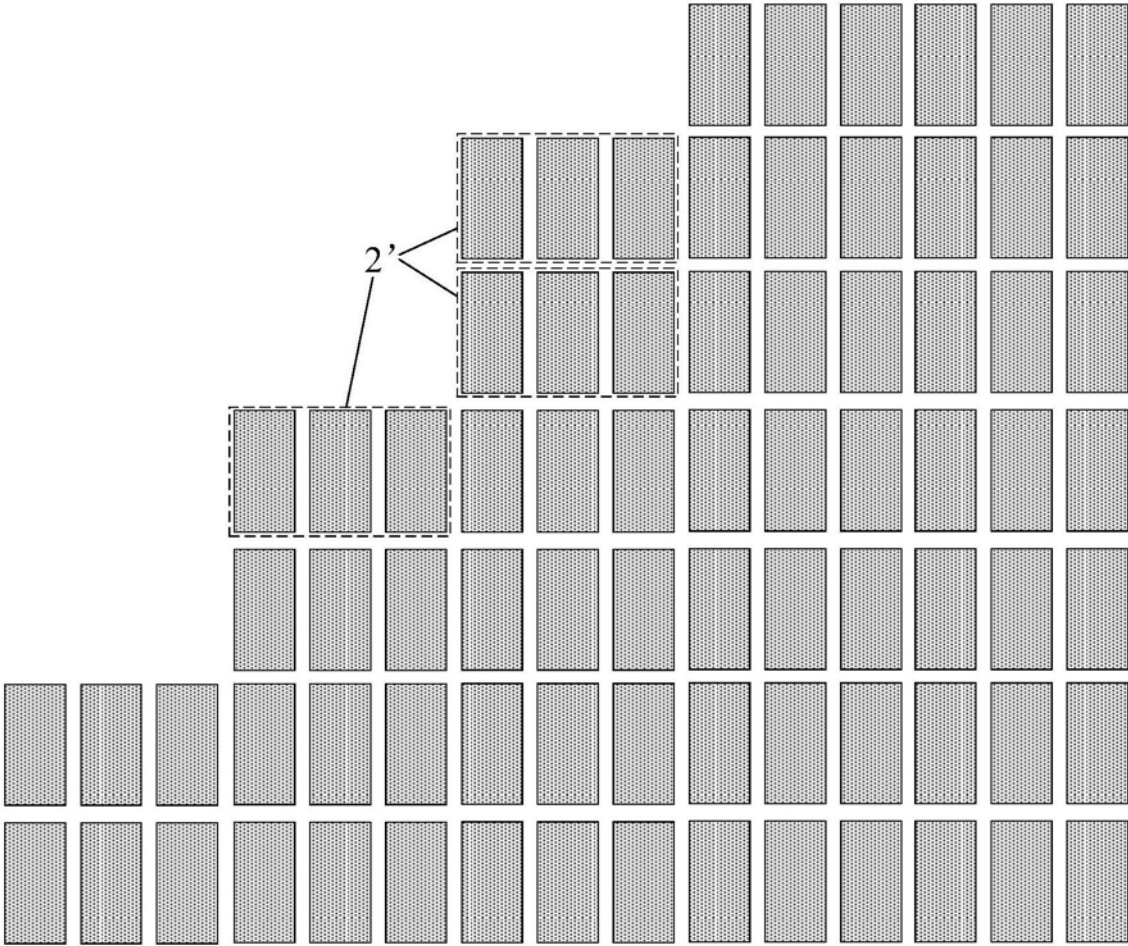


图2

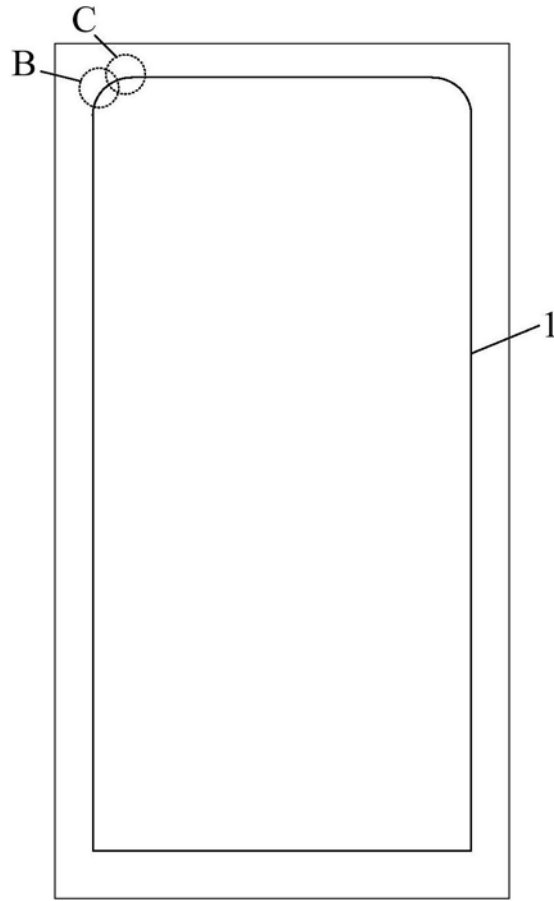


图3

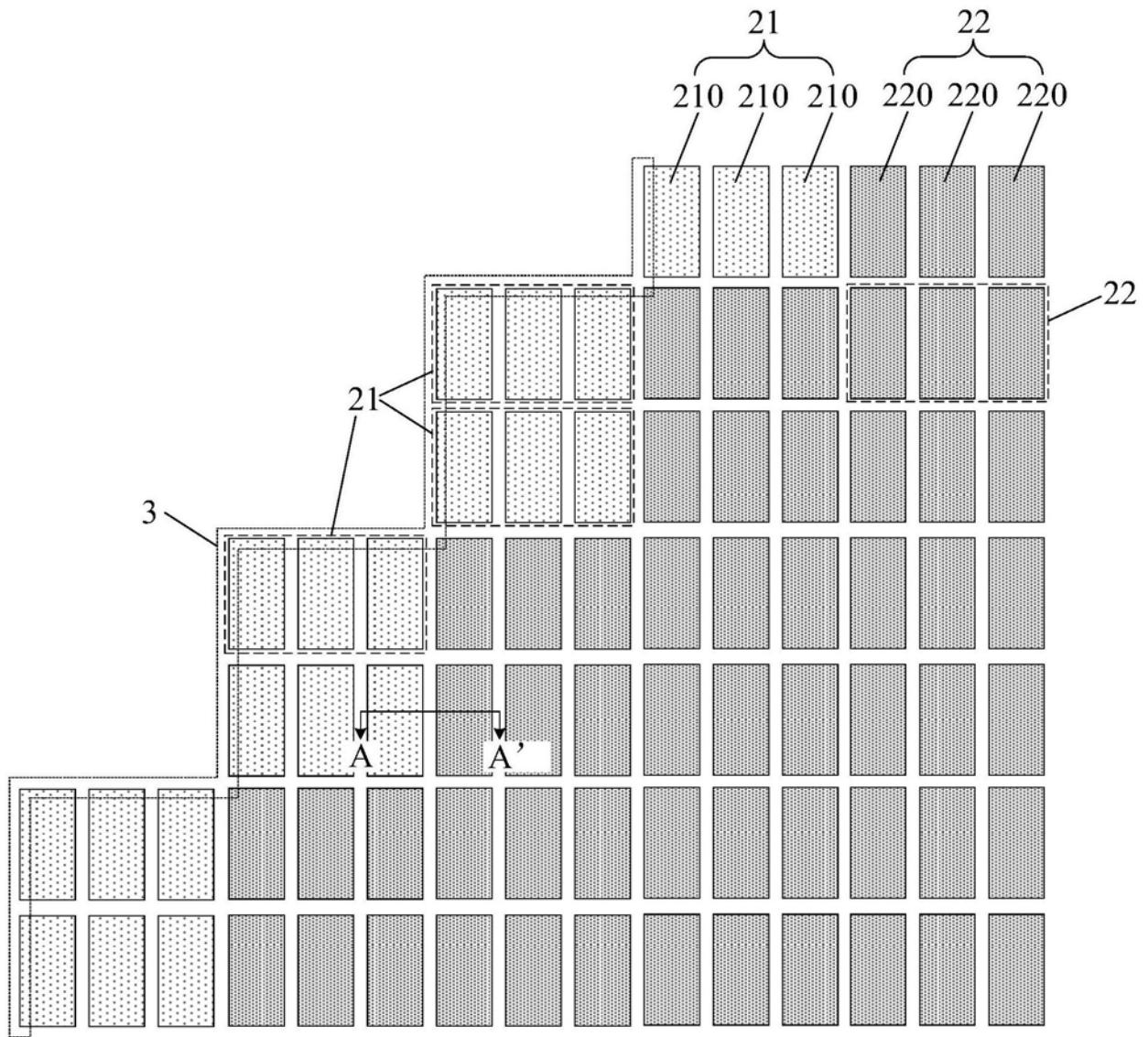


图4

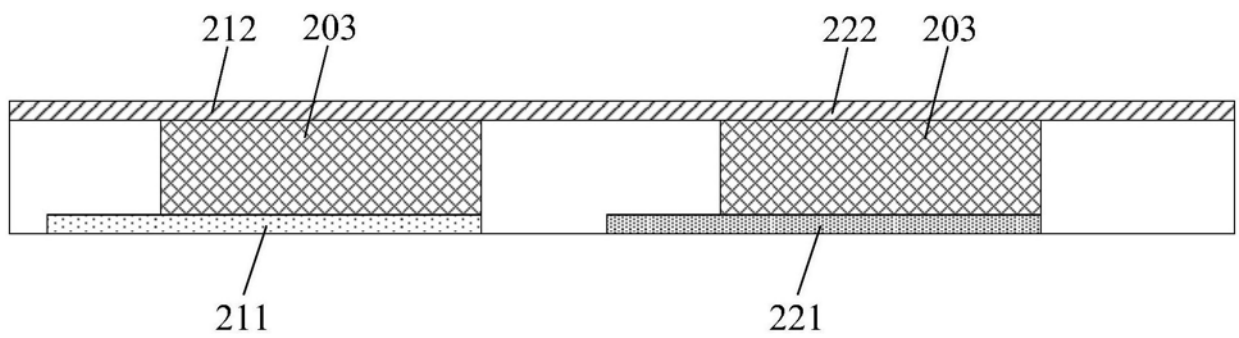


图5

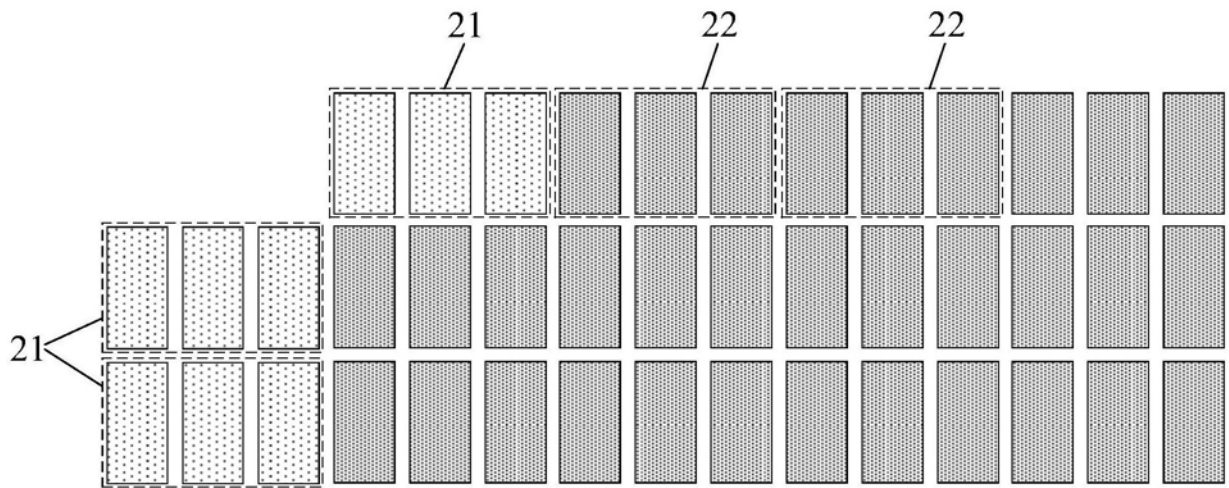


图6

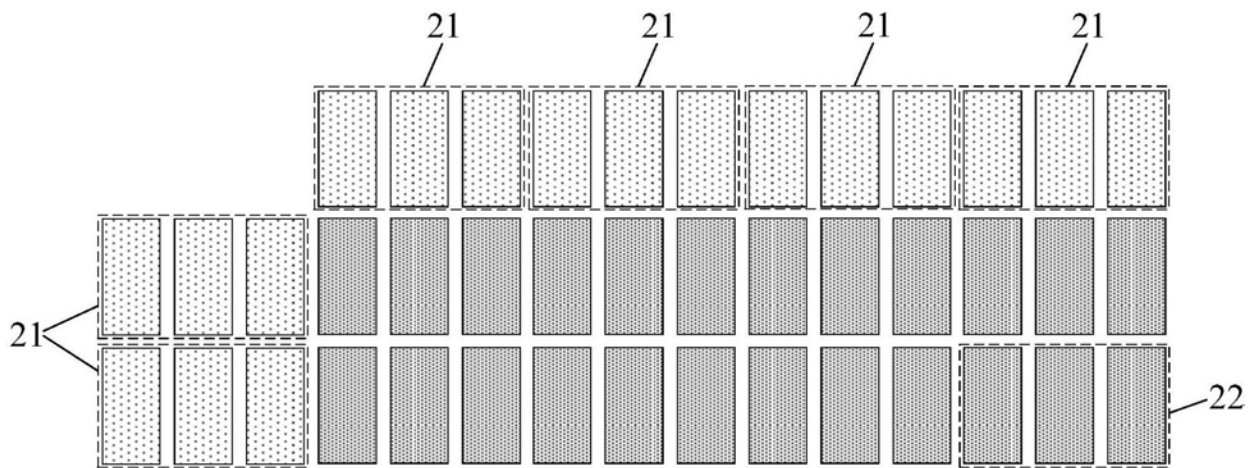


图7

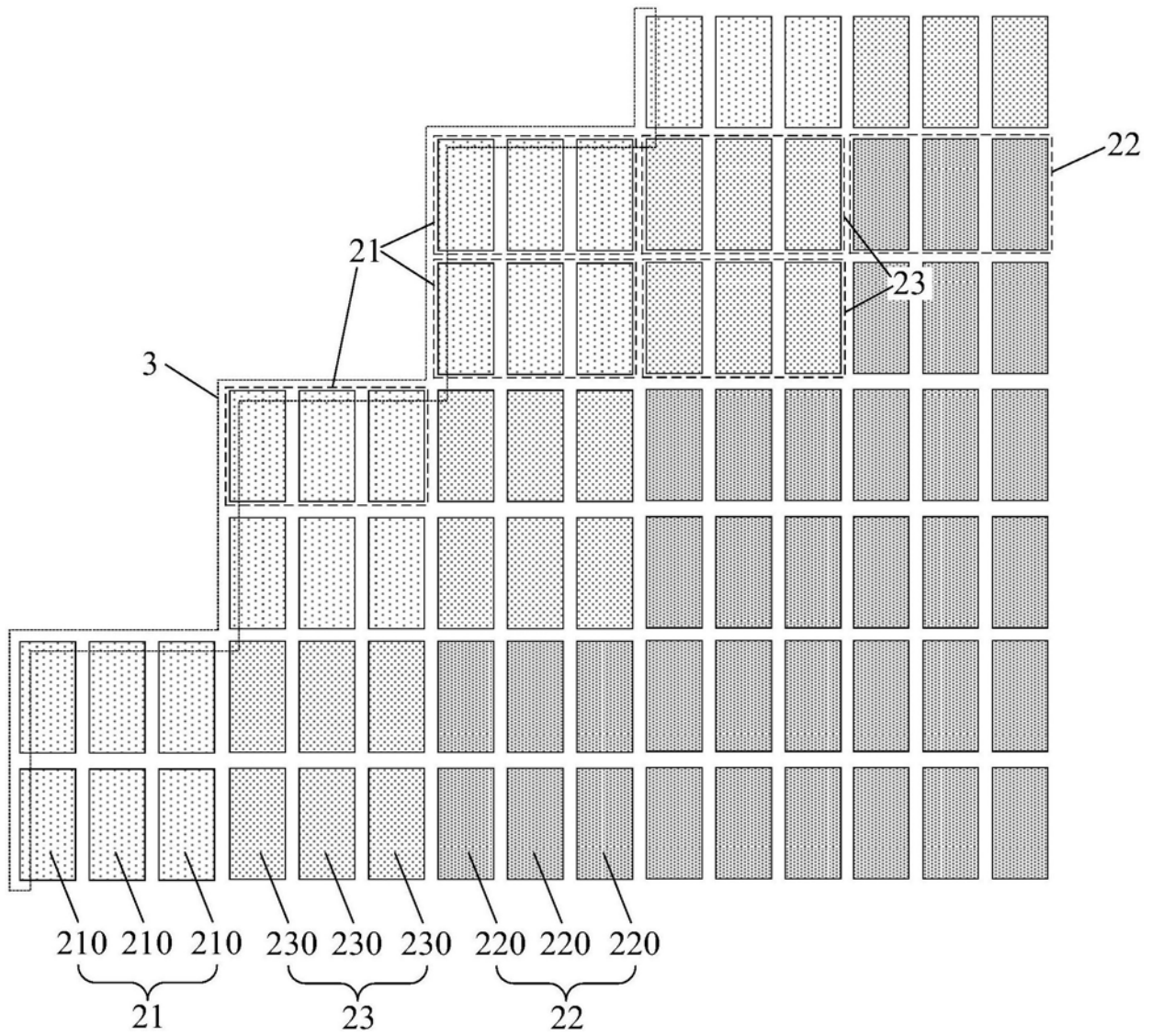


图8

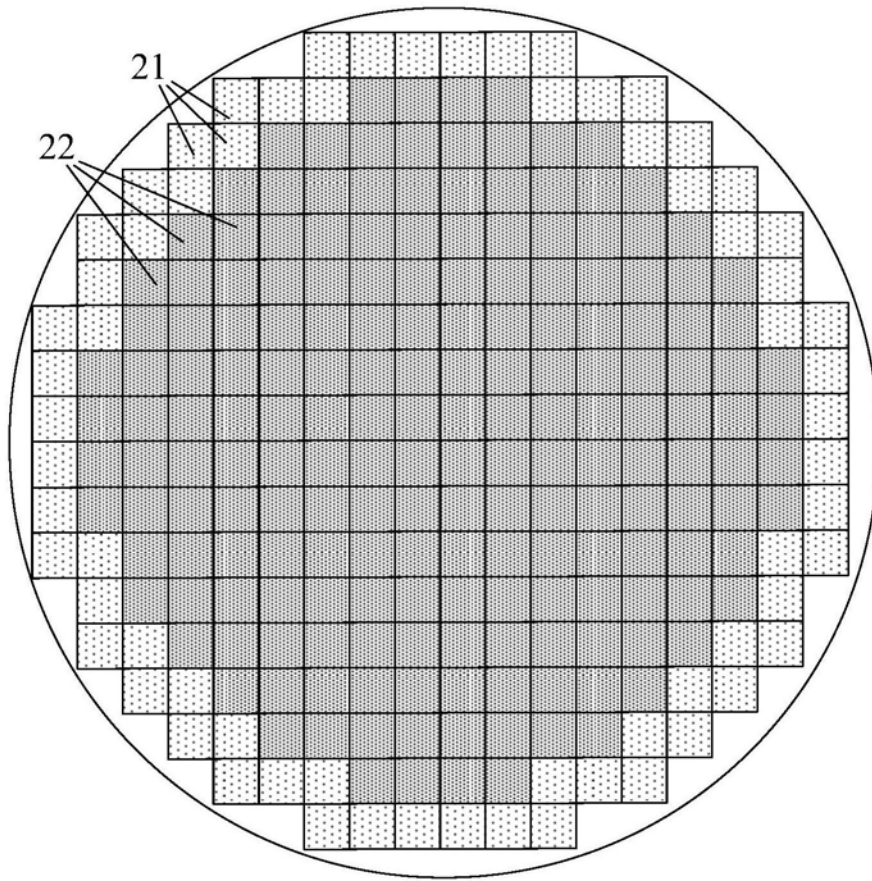


图9

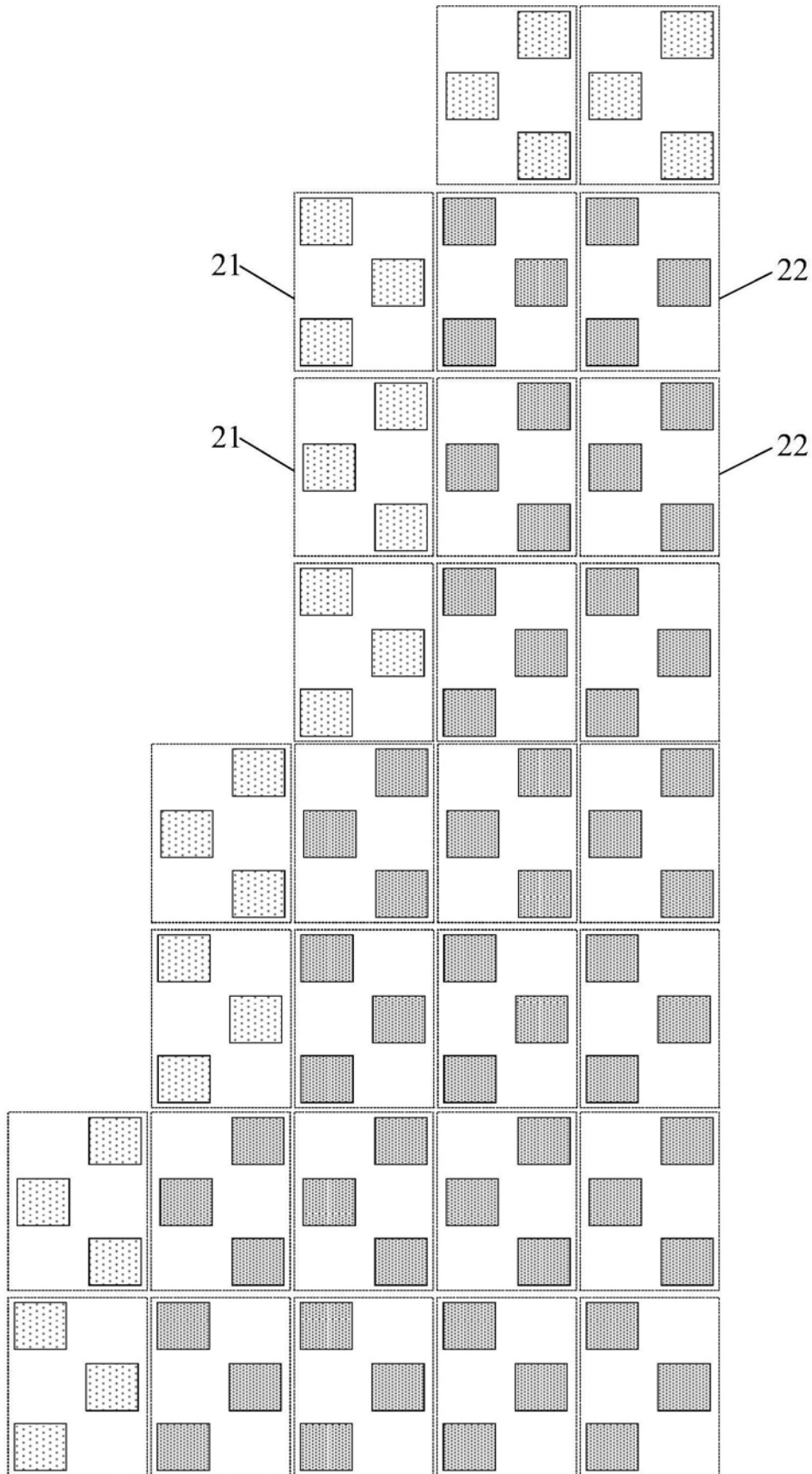


图10

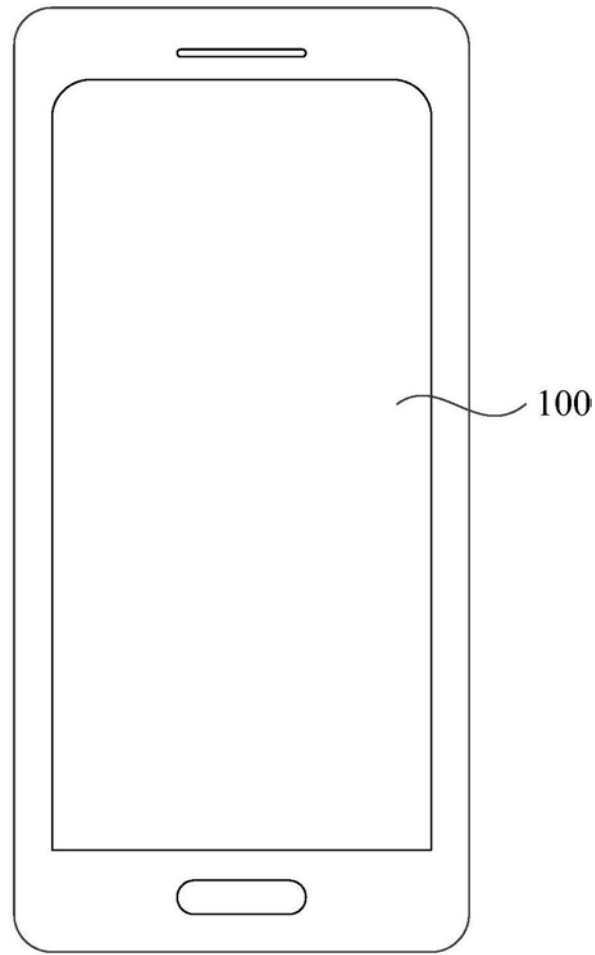


图11

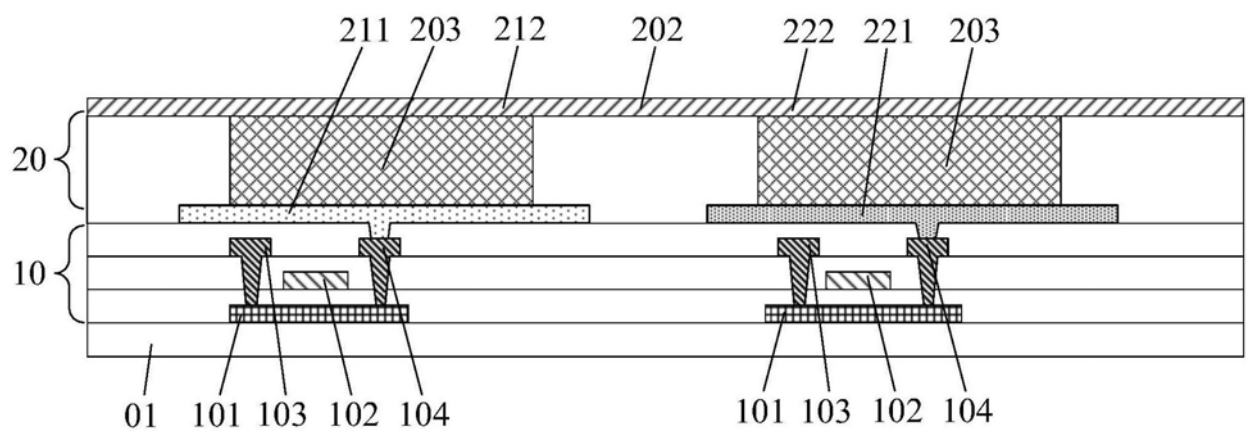


图12

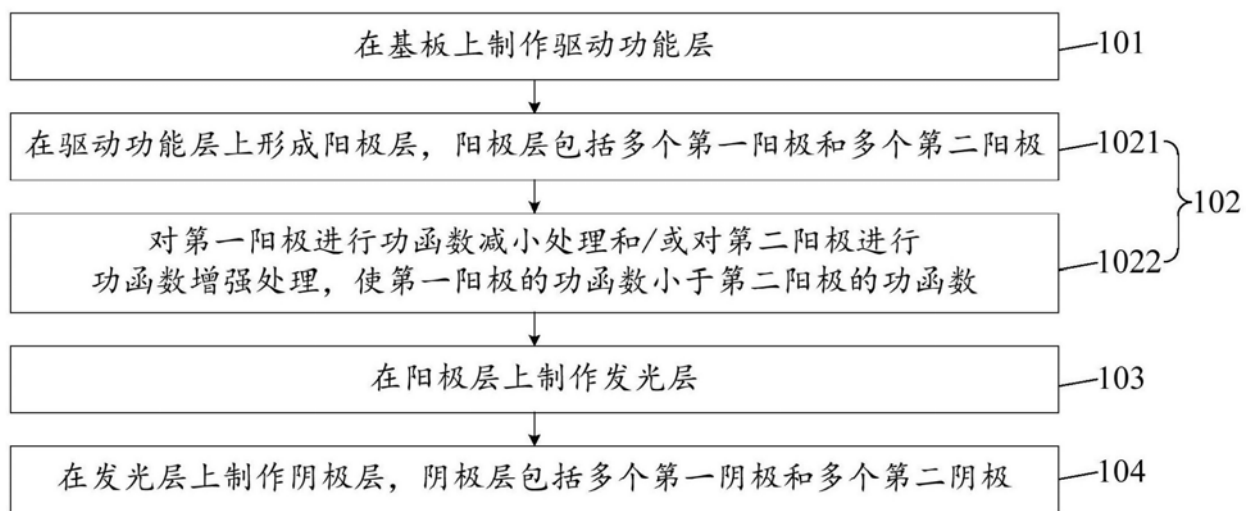


图13

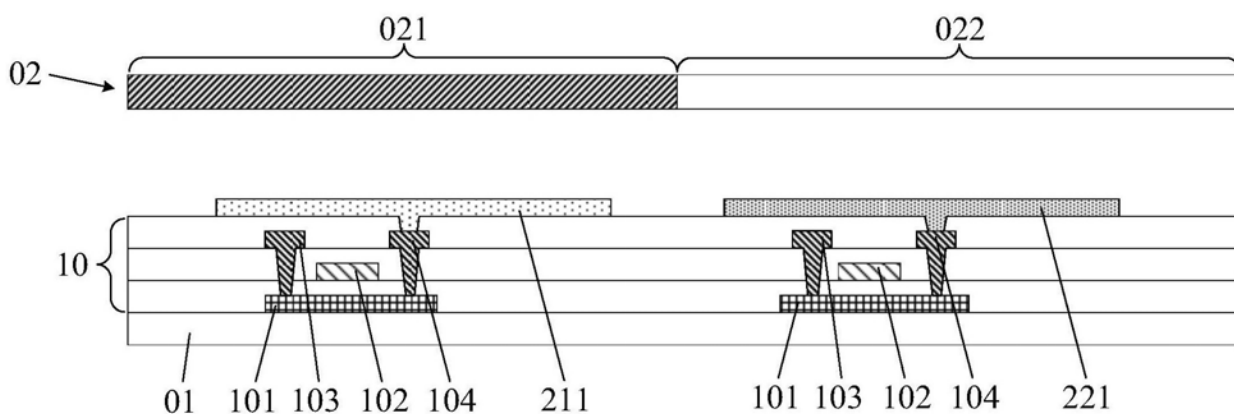


图14

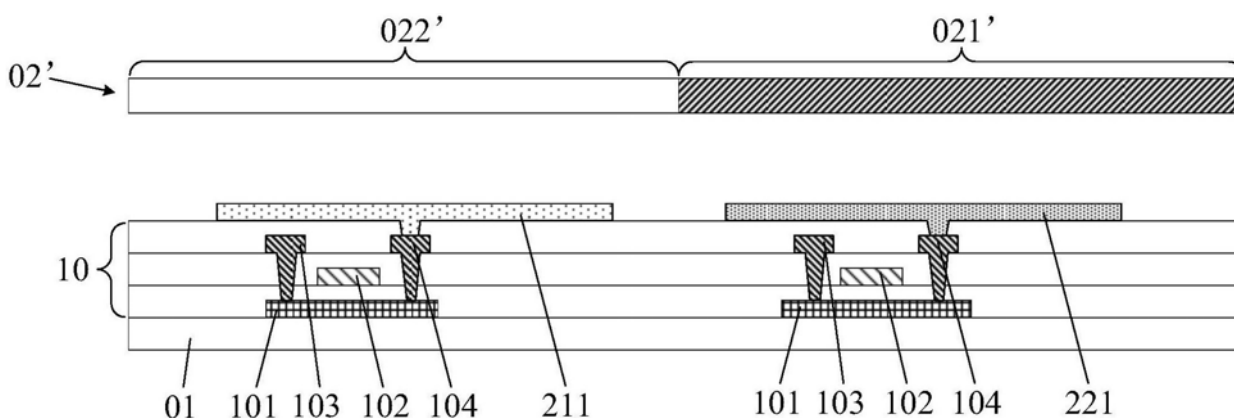


图15

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108281471A	公开(公告)日	2018-07-13
申请号	CN201810090092.5	申请日	2018-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	姜文鑫		
发明人	姜文鑫		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5206 H01L51/56		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及其制作方法、显示装置，涉及显示技术领域，能够降低显示画面在异形边缘处的锯齿感。有机发光显示面板，包括：显示区域，所述显示区域包括多个第一像素和第二像素，所述至少部分第一像素的部分边缘构成所述显示区域的部分锯齿形边缘；至少部分所述第二像素位于所述第一像素远离所述显示区域边缘的一侧；每个所述第一像素包括第一阳极、第一阴极以及位于所述第一阳极和所述第一阴极之间的发光层，每个所述第二像素包括第二阳极、第二阴极以及位于所述第二阳极和所述第二阴极之间的发光层；所述第一阳极的功函数小于所述第二阳极的功函数。

