



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110416267 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910688916.3

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 罗昶 嵇凤丽 吴建鹏

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06F 17/50(2006.01)

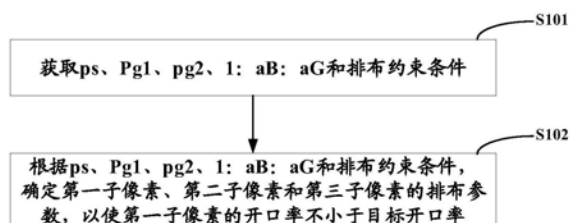
权利要求书8页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置

(57)摘要

本公开涉及一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置及计算机可读存储介质。所述子像素排布确定方法,包括:根据虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例,以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件,确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。



1. 一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法, 其中:

所述有机发光显示面板包括: 按照顺时针方向依次设置在虚拟正方形的四个顶点的第
一子像素、第二子像素、第一子像素和第二子像素, 以及设置在虚拟正方形中心的第三子像
素, 第一子像素和第二子像素大致呈正方形且对角线沿虚拟正方形的其中一边延伸, 第三
子像素具有第一对称轴和第二对称轴, 第一对称轴沿虚拟正方形的其中一对角线延伸, 第
二对称轴沿虚拟正方形的另一对角线延伸;

所述子像素排布确定方法, 包括:

根据虚拟正方形的边长, 第三子像素与相邻第一子像素的间距, 第三子像素与相邻第
二子像素的间距, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例, 以及第一子像素、
第二子像素和第三子像素的排布约束条件, 确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的
排布参数, 以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

2. 根据权利要求1所述的子像素排布确定方法, 其中:

所述确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数, 以使第一子像素的开口
率不小于目标开口率, 包括:

确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数, 以使第一子像素的开口率取
得最大值。

3. 根据权利要求2所述的子像素排布确定方法, 其中:

第一子像素、第二子像素和第三子像素的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备, 每
个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合, 每个子像素的边缘位于对应的有
机发光层的边缘内侧;

第三子像素大致呈矩形, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的四角具有圆倒角;

第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数, 根据如下关系式确定:

$$\text{式一} \begin{cases} \mathbf{xmR} = \mathbf{xeR} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetR} = \sqrt{2}\mathbf{xeR} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{reR} \\ \mathbf{ymtR} = \sqrt{2}\mathbf{xmR} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{rmR} \\ \mathbf{seR} = \mathbf{xeR}^2 - (4 - \pi) * \mathbf{reR}^2 \\ \mathbf{arR} = \mathbf{seR}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式二} \begin{cases} \mathbf{xmB} = \mathbf{xeB} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{yetB} = \sqrt{2}\mathbf{xeB} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{reB} \\ \mathbf{ymtB} = \sqrt{2}\mathbf{xmB} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{rmB} \\ \mathbf{seB} = \mathbf{xeB}^2 - (4 - \pi) * \mathbf{reB}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aB} \\ \mathbf{arB} = \mathbf{seB}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式三} \begin{cases} \mathbf{xmG} = \mathbf{xeG} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{ymG} = \mathbf{yeG} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetG} = \sqrt{2}\mathbf{xeG} + \frac{\mathbf{yeG} - \mathbf{xeG}}{\sqrt{2}} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{reG} \\ \mathbf{ymtG} = \sqrt{2}\mathbf{xmG} + \frac{\mathbf{ymG} - \mathbf{xmG}}{\sqrt{2}} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{rmG} \\ \mathbf{seG} = \mathbf{xeG} * \mathbf{yeG} - (4 - \pi) * \mathbf{reG}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aG} \\ \mathbf{arG} = \mathbf{seG}/\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式四} \begin{cases} \text{gmRB} \geq 0 \\ \text{xmG} + \text{xmR} \leq \sqrt{2}\text{ps} \\ \text{ymG} + \text{xmB} \leq \sqrt{2}\text{ps} \end{cases}$$

$$\text{式五} \begin{cases} \text{rbR1} = \text{ps} * 2 - \text{ymtR} \geq \text{rib} \\ \text{rbR2} = \sqrt{2}\text{ps} - \text{xmR} \geq \text{rib} \end{cases}$$

$$\text{式六} \begin{cases} \text{rbB1} = \text{ps} * 2 - \text{ymtB} \geq \text{rib} \\ \text{rbB2} = \sqrt{2}\text{ps} - \text{xmB} \geq \text{rib} \end{cases}$$

$$\text{式七} \begin{cases} \text{rbG1} = \text{ps} - \text{ymtG} \geq \text{rib} \\ \text{rbG2} = \sqrt{2}\text{ps} - \text{xmG} \geq \text{rib} \end{cases}$$

$$\text{式八} \begin{cases} \text{xeR} \geq \text{slot} \\ \text{xeG} \geq \text{slot} \\ \text{xeB} \geq \text{slot} \end{cases}$$

$$\text{式九} \begin{cases} \text{rmR} \geq \text{rc} \\ \text{rmB} \geq \text{rc} \\ \text{rmG} \geq \text{rc} \end{cases}$$

其中,xeR为第一子像素的边长,xeB为第二子像素的边长,xeG为第三子像素的短边边长,yeG为第三子像素的长边边长;

xmR为第一子像素所对应有机发光层的边长,xmB为第二子像素所对应有机发光层的边长,xmG为第三子像素所对应有机发光层的短边边长,ymG为第三子像素所对应有机发光层的长边边长;

yetR为第一子像素的对角线长,yetB为第二子像素的对角线长,yetG为第三子像素的对角线长;

ymtR为第一子像素所对应有机发光层的对角线长,ymtB为第二子像素所对应有机发光层的对角线长,ymtG为第三子像素所对应有机发光层的对角线长;

reR为第一子像素的倒角值,reB为第二子像素的倒角值,reG为第三子像素的倒角值;

rmR为第一子像素所对应有机发光层的倒角值,rmB为第二子像素所对应有机发光层的倒角值,rmG为第三子像素所对应有机发光层的倒角值;

SeR为第一子像素的面积,SeB为第二子像素的面积,SeG为第三子像素的面积;

arR为第一子像素的开口率,arB为第二子像素的开口率,arG为第三子像素的开口率;

gmRB为相邻第一子像素和第二子像素各自所对应有机发光层之间的间距,rbR1为行向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距,rbR2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB1为行向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG1为行向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距;

ps为虚拟正方形的边长且为已知量,pg1为第三子像素与相邻第一子像素的间距且为已知量,pg2为第三子像素与相邻第二子像素的间距且为已知量,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例为1:aB:aG且为已知量,rib为掩模板相邻两个开口之间的最小允许间距,slot为掩模板开口的最小允许宽度,rc为掩模板开口的最小允许倒角值。

4. 根据权利要求2所述的子像素排布确定方法, 其中:

第一子像素、第二子像素和第三子像素的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备, 每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合, 每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;

第三子像素大致呈矩形, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的四角具有斜倒角;

第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数, 根据如下关系式确定:

$$\text{式一} \begin{cases} \mathbf{xmR} = \mathbf{xeR} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetR} = \sqrt{2}\mathbf{xeR} - \sqrt{2}\mathbf{reR} \\ \mathbf{ymtR} = \sqrt{2}\mathbf{xmR} - \sqrt{2}\mathbf{rmR} \\ \mathbf{seR} = \mathbf{xeR}^2 - 2\mathbf{reR}^2 \\ \mathbf{arR} = \mathbf{seR}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式二} \begin{cases} \mathbf{xmB} = \mathbf{xeB} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{yetB} = \sqrt{2}\mathbf{xeB} - \sqrt{2}\mathbf{reB} \\ \mathbf{ymtB} = \sqrt{2}\mathbf{xmB} - \sqrt{2}\mathbf{rmB} \\ \mathbf{seB} = \mathbf{xeB}^2 - 2\mathbf{reB}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aB} \\ \mathbf{arB} = \mathbf{seB}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式三} \begin{cases} \mathbf{xmG} = \mathbf{xeG} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{ymG} = \mathbf{yeG} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetG} = \sqrt{2}\mathbf{xeG} + \frac{\mathbf{yeG} - \mathbf{xeG}}{\sqrt{2}} - \sqrt{2}\mathbf{reG} \\ \mathbf{ymtG} = \sqrt{2}\mathbf{xmG} + \frac{\mathbf{ymG} - \mathbf{xmG}}{\sqrt{2}} - \sqrt{2}\mathbf{rmG} \\ \mathbf{seG} = \mathbf{xeG} * \mathbf{yeG} - 2\mathbf{reG}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aG} \\ \mathbf{arG} = \mathbf{seG}/\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式四} \begin{cases} \mathbf{gmRB} \geq 0 \\ \mathbf{xmG} + \mathbf{xmR} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \\ \mathbf{ymG} + \mathbf{xmB} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \end{cases}$$

$$\text{式五} \begin{cases} \mathbf{rbR1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtR} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbR2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmR} \geq \mathbf{rib} \end{cases}$$

$$\text{式六} \begin{cases} \mathbf{rbB1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtB} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbB2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmB} \geq \mathbf{rib} \end{cases}$$

$$\text{式七} \begin{cases} \mathbf{rbG1} = \mathbf{ps} - \mathbf{ymtG} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbG2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmG} \geq \mathbf{rib} \end{cases}$$

$$\text{式八} \begin{cases} \mathbf{xeR} \geq \mathbf{slot} \\ \mathbf{xeG} \geq \mathbf{slot} \\ \mathbf{xeB} \geq \mathbf{slot} \end{cases}$$

$$\text{式九} \begin{cases} \mathbf{rmR} \geq \mathbf{rc} \\ \mathbf{rmB} \geq \mathbf{rc} \\ \mathbf{rmG} \geq \mathbf{rc} \end{cases}$$

其中, \mathbf{xeR} 为第一子像素的边长, \mathbf{xeB} 为第二子像素的边长, \mathbf{xeG} 为第三子像素的短边边长, \mathbf{yeG} 为第三子像素的长边边长;

xmR为第一子像素所对应有机发光层的边长,xmB为第二子像素所对应有机发光层的边长,xmG为第三子像素所对应有机发光层的短边边长,ymG为第三子像素所对应有机发光层的长边边长;

yetR为第一子像素的对角线长,yetB为第二子像素的对角线长,yetG为第三子像素的对角线长;

ymtR为第一子像素所对应有机发光层的对角线长,ymtB为第二子像素所对应有机发光层的对角线长,ymtG为第三子像素所对应有机发光层的对角线长;

reR为第一子像素的倒角值,reB为第二子像素的倒角值,reG为第三子像素的倒角值;

rmR为第一子像素所对应有机发光层的倒角值,rmB为第二子像素所对应有机发光层的倒角值,rmG为第三子像素所对应有机发光层的倒角值;

seR为第一子像素的面积,seB为第二子像素的面积,seG为第三子像素的面积;

arR为第一子像素的开口率,arB为第二子像素的开口率,arG为第三子像素的开口率;

gmRB为相邻第一子像素和第二子像素各自所对应有机发光层之间的间距,rbR1为行向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距,rbR2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB1为行向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG1为行向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距;

ps为虚拟正方形的边长且为已知量,pg1为第三子像素与相邻第一子像素的间距且为已知量,pg2为第三子像素与相邻第二子像素的间距且为已知量,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例为1:aB:aG且为已知量,rib为掩模板相邻两个开口之间的最小允许间距,slot为掩模板开口的最小允许宽度,rc为掩模板开口的最小允许倒角值。

5. 根据权利要求2所述的子像素排布确定方法,其中:

第一子像素、第二子像素和第三子像素的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;

第三子像素呈椭圆形,第一子像素、第二子像素和第三子像素的四角具有圆倒角;

第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,根据如下关系式确定:

$$\begin{aligned} \text{式一} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{xmR} = \mathbf{xeR} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetR} = \sqrt{2}\mathbf{xeR} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{reR} \\ \mathbf{ymtR} = \sqrt{2}\mathbf{xmR} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{rmR} \\ \mathbf{seR} = \mathbf{xeR}^2 - (4 - \pi) * \mathbf{reR}^2 \\ \mathbf{arR} = \mathbf{seR}/2\mathbf{ps}^2 \end{array} \right. \\ \\ \text{式二} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{xmB} = \mathbf{xeB} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{yetB} = \sqrt{2}\mathbf{xeB} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{reB} \\ \mathbf{ymtB} = \sqrt{2}\mathbf{xmB} - 2(\sqrt{2} - 1) * \mathbf{rmB} \\ \mathbf{seB} = \mathbf{xeB}^2 - (4 - \pi) * \mathbf{reB}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aB} \\ \mathbf{arB} = \mathbf{seB}/2\mathbf{ps}^2 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\text{式三} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{xmG} = \mathbf{xeG} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{ymG} = \mathbf{yeG} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetG} = \sqrt{\frac{\mathbf{xeR}^2 + \mathbf{xeB}^2}{2}} \\ \mathbf{ymtG} = \sqrt{\frac{\mathbf{xmR}^2 + \mathbf{xmB}^2}{2}} \\ \mathbf{seG} = \pi * \mathbf{xeG} * \mathbf{yeG} / 4 = \mathbf{seR} * \mathbf{aG} \\ \mathbf{arG} = \mathbf{seG} / \mathbf{ps}^2 \end{array} \right.$$

$$\text{式四} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{gmRB} \geq 0 \\ \mathbf{xmG} + \mathbf{xmR} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \\ \mathbf{ymG} + \mathbf{xmB} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \end{array} \right.$$

$$\text{式五} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{rbR1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtR} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbR2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmR} \geq \mathbf{rib} \end{array} \right.$$

$$\text{式六} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{rbB1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtB} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbB2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmB} \geq \mathbf{rib} \end{array} \right.$$

$$\text{式七} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{rbG1} = \mathbf{ps} - \mathbf{ymtG} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbG2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmG} \geq \mathbf{rib} \end{array} \right.$$

$$\text{式八} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{xeR} \geq \mathbf{slot} \\ \mathbf{xeG} \geq \mathbf{slot} \\ \mathbf{xeB} \geq \mathbf{slot} \end{array} \right.$$

$$\text{式九} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{rmR} \geq \mathbf{rc} \\ \mathbf{rmB} \geq \mathbf{rc} \end{array} \right.$$

其中, \mathbf{xeR} 为第一子像素的边长, \mathbf{xeB} 为第二子像素的边长, \mathbf{xeG} 为第三子像素的短轴长, \mathbf{yeG} 为第三子像素的长轴长;

\mathbf{xmR} 为第一子像素所对应有机发光层的边长, \mathbf{xmB} 为第二子像素所对应有机发光层的边长, \mathbf{xmG} 为第三子像素所对应有机发光层的短轴长, \mathbf{ymG} 为第三子像素所对应有机发光层的长轴长;

\mathbf{yetR} 为第一子像素的对角线长, \mathbf{yetB} 为第二子像素的对角线长, \mathbf{yetG} 为第三子像素在虚拟正方形边方向上的正投影长度;

\mathbf{ymtR} 为第一子像素所对应有机发光层的对角线长, \mathbf{ymtB} 为第二子像素所对应有机发光层的对角线长, \mathbf{ymtG} 为第三子像素所对应的有机发光层在虚拟正方形边方向上的正投影长度;

\mathbf{reR} 为第一子像素的倒角值, \mathbf{reB} 为第二子像素的倒角值;

\mathbf{rmR} 为第一子像素所对应有机发光层的倒角值, \mathbf{rmB} 为第二子像素所对应有机发光层的倒角值;

\mathbf{SeR} 为第一子像素的面积, \mathbf{SeB} 为第二子像素的面积, \mathbf{SeG} 为第三子像素的面积;

\mathbf{arR} 为第一子像素的开口率, \mathbf{arB} 为第二子像素的开口率, \mathbf{arG} 为第三子像素的开口率;

\mathbf{gmRB} 为相邻第一子像素和第二子像素各自所对应有机发光层之间的间距, $\mathbf{rbR1}$ 为行向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距, $\mathbf{rbR2}$ 为虚拟正方形对角线方向相邻两

个第一子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB1为行向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbB2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG1为行向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距,rbG2为虚拟正方形对角线方向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距;

ps为虚拟正方形的边长且为已知量,pg1为第三子像素与相邻第一子像素的间距且为已知量,pg2为第三子像素与相邻第二子像素的间距且为已知量,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例为1:aB:aG且为已知量,rib为掩模板相邻两个开口之间的最小允许间距,slot为掩模板开口的最小允许宽度,rc为掩模板开口的最小允许倒角值。

6. 根据权利要求2所述的子像素排布确定方法,其中:

第一子像素、第二子像素和第三子像素的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;

第三子像素呈椭圆形,第一子像素、第二子像素和第三子像素的四角具有斜倒角;

第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,根据如下关系式确定:

$$\text{式一} \begin{cases} \mathbf{xmR} = \mathbf{xeR} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetR} = \sqrt{2}\mathbf{xeR} - \sqrt{2}\mathbf{reR} \\ \mathbf{ymtR} = \sqrt{2}\mathbf{xmR} - \sqrt{2}\mathbf{rmR} \\ \mathbf{seR} = \mathbf{xeR}^2 - 2\mathbf{reR}^2 \\ \mathbf{arR} = \mathbf{seR}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式二} \begin{cases} \mathbf{xmB} = \mathbf{xeB} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{yetB} = \sqrt{2}\mathbf{xeB} - \sqrt{2}\mathbf{reB} \\ \mathbf{ymtB} = \sqrt{2}\mathbf{xmB} - \sqrt{2}\mathbf{rmB} \\ \mathbf{seB} = \mathbf{xeB}^2 - 2\mathbf{reB}^2 = \mathbf{seR} * \mathbf{aB} \\ \mathbf{arB} = \mathbf{seB}/2\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式三} \begin{cases} \mathbf{xmG} = \mathbf{xeG} + \mathbf{pg2} \\ \mathbf{ymG} = \mathbf{yeG} + \mathbf{pg1} \\ \mathbf{yetG} = \sqrt{\frac{\mathbf{xeR}^2 + \mathbf{xeB}^2}{2}} \\ \mathbf{ymtG} = \sqrt{\frac{\mathbf{xmR}^2 + \mathbf{xmB}^2}{2}} \\ \mathbf{seG} = \pi * \mathbf{xeG} * \mathbf{yeG}/4 = \mathbf{seR} * \mathbf{aG} \\ \mathbf{arG} = \mathbf{seG}/\mathbf{ps}^2 \end{cases}$$

$$\text{式四} \begin{cases} \mathbf{gmRB} \geq 0 \\ \mathbf{xmG} + \mathbf{xmR} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \\ \mathbf{ymG} + \mathbf{xmB} \leq \sqrt{2}\mathbf{ps} \end{cases}$$

$$\text{式五} \begin{cases} \mathbf{rbR1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtR} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbR2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmR} \geq \mathbf{rib} \end{cases}$$

$$\text{式六} \begin{cases} \mathbf{rbB1} = \mathbf{ps} * 2 - \mathbf{ymtB} \geq \mathbf{rib} \\ \mathbf{rbB2} = \sqrt{2}\mathbf{ps} - \mathbf{xmB} \geq \mathbf{rib} \end{cases}$$

$$\text{式七} \begin{cases} \text{rbG1} = \text{ps} - \text{ymtG} \geq \text{rib} \\ \text{rbG2} = \sqrt{2}\text{ps} - \text{xmG} \geq \text{rib} \end{cases}$$

$$\text{式八} \begin{cases} \text{xeR} \geq \text{slot} \\ \text{xeG} \geq \text{slot} \\ \text{xeB} \geq \text{slot} \end{cases}$$

$$\text{式九} \begin{cases} \text{rmR} \geq \text{rc} \\ \text{rmB} \geq \text{rc} \end{cases}$$

其中, xeR 为第一子像素的边长, xeB 为第二子像素的边长, xeG 为第三子像素的短轴长, yeG 为第三子像素的长轴长;

xmR 为第一子像素所对应有机发光层的边长, xmB 为第二子像素所对应有机发光层的边长, xmG 为第三子像素所对应有机发光层的短轴长, ymG 为第三子像素所对应有机发光层的长轴长;

yetR 为第一子像素的对角线长, yetB 为第二子像素的对角线长, yetG 为第三子像素在虚拟正方形边方向上的正投影长度;

ymtR 为第一子像素所对应有机发光层的对角线长, ymtB 为第二子像素所对应有机发光层的对角线长, ymtG 为第三子像素所对应的有机发光层在虚拟正方形边方向上的正投影长度;

reR 为第一子像素的倒角值, reB 为第二子像素的倒角值;

rmR 为第一子像素所对应有机发光层的倒角值, rmB 为第二子像素所对应有机发光层的倒角值;

SeR 为第一子像素的面积, SeB 为第二子像素的面积, SeG 为第三子像素的面积;

arR 为第一子像素的开口率, arB 为第二子像素的开口率, arG 为第三子像素的开口率;

gmRB 为相邻第一子像素和第二子像素各自所对应有机发光层之间的间距, rbR1 为行向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距, rbR2 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距, rbB1 为行向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距, rbB2 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距, rbG1 为行向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距, rbG2 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距;

ps 为虚拟正方形的边长且为已知量, pg1 为第三子像素与相邻第一子像素的间距且为已知量, pg2 为第三子像素与相邻第二子像素的间距且为已知量, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例为 $1:\text{aB}:\text{aG}$ 且为已知量, rib 为掩模板相邻两个开口之间的最小允许间距, slot 为掩模板开口的最小允许宽度, rc 为掩模板开口的最小允许倒角值。

7. 根据权利要求3-6任一项所述的子像素排布确定方法, 其中:

第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数通过计算机迭代计算得出。

8. 根据权利要求7所述的子像素排布确定方法, 其中: 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。

9. 一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置, 其中:

所述有机发光显示面板包括: 按照顺时针方向依次设置在虚拟正方形的四个顶点的第一子像素、第二子像素、第一子像素和第二子像素, 以及设置在虚拟正方形中心的第三子像

素,第一子像素和第二子像素大致呈正方形且对角线沿虚拟正方形的其中一边延伸,第三子像素具有第一对称轴和第二对称轴,第一对称轴沿虚拟正方形的其中一对角线延伸,第二对称轴沿虚拟正方形的另一对角线延伸;

所述子像素排布确定装置,包括:

获取模块,用于获取虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例;

确定模块,用于根据虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例,以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件,确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

10. 一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置,包括:

存储器;和

耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令,执行如权利要求1-8中任一项所述的子像素排布确定方法。

11. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-8中任一项所述的子像素排布确定方法。

有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置由于具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,已被列为极具发展前景的下一代显示技术。

[0003] 相关技术中,有机发光显示装置的显示面板一般采用人工估值、多次调整的方式进行子像素排布的参数设计。这种设计方式不但费时费力,而且精度较低,无法实现开口率的最大化,从而影响到显示装置的使用寿命和显示品质。

发明内容

[0004] 本公开提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置及计算机可读存储介质。

[0005] 根据本公开的一个方面,提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法,其中:

[0006] 所述有机发光显示面板包括:按照顺时针方向依次设置在虚拟正方形的四个顶点的第一子像素、第二子像素、第一子像素和第二子像素,以及设置在虚拟正方形中心的第三子像素,第一子像素和第二子像素大致呈正方形且对角线沿虚拟正方形的其中一边延伸,第三子像素具有第一对称轴和第二对称轴,第一对称轴沿虚拟正方形的其中一对角线延伸,第二对称轴沿虚拟正方形的另一对角线延伸;

[0007] 所述子像素排布确定方法,包括:

[0008] 根据虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例,以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件,确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

[0009] 根据本公开的另一个方面,提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置,其中:

[0010] 所述有机发光显示面板包括:按照顺时针方向依次设置在虚拟正方形的四个顶点的第一子像素、第二子像素、第一子像素和第二子像素,以及设置在虚拟正方形中心的第三子像素,第一子像素和第二子像素大致呈正方形且对角线沿虚拟正方形的其中一边延伸,第三子像素具有第一对称轴和第二对称轴,第一对称轴沿虚拟正方形的其中一对角线延伸,第二对称轴沿虚拟正方形的另一对角线延伸;

[0011] 所述子像素排布确定装置,包括:

[0012] 获取模块,用于获取虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第

三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例;
[0013] 确定模块,用于根据虚拟正方形的边长,第三子像素与相邻第一子像素的间距,第三子像素与相邻第二子像素的间距,第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例,以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件,确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数,以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

[0014] 根据本公开的又一个方面,提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置,包括:存储器,和耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令,执行前述任一实施例所述的子像素排布确定方法。

[0015] 根据本公开的再一个方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如前述任一技术方案所述的子像素排布确定方法。

[0016] 根据本公开上述的技术方案,可以通过计算机计算,快速而准确的得到开口率满足要求的子像素排布参数,大大提高了设计的效率。

[0017] 通过以下参照附图对本公开的实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0018] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0019] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0020] 图1为本公开一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图;

[0021] 图2为本公开一实施例中一些子像素所对应有机发光二极管器件的截面示意图;

[0022] 图3为本公开一实施例的有机发光显示面板的子像素排布确定方法的流程图;

[0023] 图4a为图1所示子像素的其中一部分排布参数示意图;

[0024] 图4b为图1所示子像素的另一部分排布参数示意图;

[0025] 图5为本公开一实施例中求解排布参数的迭代流程示意图;

[0026] 图6为本公开另一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图;

[0027] 图7为本公开又一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图;

[0028] 图8为本公开再一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图;

[0029] 图9a为本公开一实施例的有机发光显示面板的子像素排布确定装置框图;

[0030] 图9b为本公开另一实施例的有机发光显示面板的子像素排布确定装置框图;

[0031] 图10为本公开一个实施例计算机系统的框图。

[0032] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0033] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施

例中阐述的部件和步骤的相对布置应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0034] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0035] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0036] 有机发光显示面板的子像素排布方式有多种。相比传统的红绿蓝型排布方式,钻石型排布方式可以通过子像素借用而显示出更多的像素单元,即显示更高分辨率的图像,因此被广泛应用。

[0037] 如图1所示,一种子像素呈钻石型排布的有机发光显示面板,包括:按照顺时针方向依次设置在虚拟正方形100的四个顶点的第一子像素1、第二子像素2、第一子像素1和第二子像素2,以及设置在虚拟正方形100中心的第三子像素3,第一子像素1和第二子像素2大致呈正方形且对角线沿虚拟正方形100的其中一边延伸,第三子像素3具有第一对称轴和第二对称轴,第一对称轴沿虚拟正方形100的其中一对角线延伸,第二对称轴沿虚拟正方形100的另一对角线延伸。第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的颜色互不相同。

[0038] 其中,每个虚拟正方形100对应有机发光显示面板的一个像素单元。第一子像素1和第二子像素2大致呈正方形可以理解为,整体形状呈正方形,四角可以具体圆倒角或斜倒角。从图中可以看出,每个像素单元包括了两个1/4面积的第一子像素1、两个1/4面积的第二子像素2,以及一个完整的第三子像素3。

[0039] 有机发光显示面板的每个子像素即为一个OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)器件的有效发光部分。如图2所示,OLED器件的主要结构包括依次设置的阳极41、有机发光层42和阴极43。其中,各OLED器件的阳极41通过像素界定层40间隔,各OLED器件的阴极43或一些OLED器件的阴极43连接为一体而具有等电势。当阳极41和阴极43之间建立电场时,有机发光层42发出可见光。第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3所对应有机发光层42的发光颜色不同。有机发光显示面板的有机发光层42在制作时,首先通过第一次蒸镀工艺,形成各个第一子像素所对应的有机发光层42,然后通过第二次蒸镀工艺形成各个第二子像素所对应的有机发光层42,之后再通过第三次蒸镀工艺形成各个第三子像素所对应的有机发光层42,三次蒸镀工艺分别需要使用一张掩模板。有机发光层42与所对应子像素的形状相同并且几何中心重合,但有机发光层42与所对应子像素的大小不同,有机发光层的边缘位于所对应子像素的边缘的外侧。

[0040] 有机发光显示面板的开口率可以理解为,各子像素的面积之和占有机发光显示面板面积的百分比。子像素的开口率可以理解为,像素单元中某种颜色子像素的总面积占像素单元面积的百分比。

[0041] 图1所示为理想状态的钻石型子像素排布,其中,相邻OLED器件的有机发光层既无间隙也无交叠,不同颜色子像素的开口率成一定比例,并且在理想状态均达到最大化。

[0042] 本申请的发明人在实现本公开实施例的过程中发现,相关技术中,设计人员采用人工估值、多次调整的方式进行有机发光显示面板的子像素排布设计,不但费时费力、精度较低,而且无法实现开口率最大化,从而影响到OLED器件的使用寿命和有机发光显示装置

的显示品质。

[0043] 为解决此技术问题,本公开实施例提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置及计算机可读存储介质。

[0044] 如图3、图4a和图4b所示,针对上述钻石型子像素排布方式,本公开一实施例提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法。该子像素排布确定方法,包括了以下步骤S101-步骤S102。

[0045] 在步骤S101,获取虚拟正方形100的边长 ps ,第三子像素3与相邻第一子像素1的间距 $pg1$,第三子像素3与相邻第二子像素2的间距 $pg2$,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的开口率比例 $1:aB:aG$,以及第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布约束条件。

[0046] 其中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布约束条件,可以理解为:第一子像素1、第二子像素2、第三子像素3以及各自所对应有机发光层在几何形状尺寸、间距设置等方面的取值范围,如下文中的式四至图九。该排布约束条件的设定不但要考虑产品设计需求,还要考虑掩模板所能达到的加工精度。

[0047] 以上所需获取的各参数和排布约束条件作为已知量,可以由设计人员根据有机发光显示面板的子像素排布设计需求来确定,然后输入计算机。各参数和排布约束条件也可以存储在计算机中,由计算机提取。

[0048] 在步骤S102,根据虚拟正方形100的边长 ps ,第三子像素3与相邻第一子像素1的间距 $pg1$,第三子像素3与相邻第二子像素2的间距 $pg2$,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的开口率比例 $1:aB:aG$,以及第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布约束条件,确定第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,以使第一子像素1的开口率 arR 不小于目标开口率。

[0049] 对于图4a和图4b所示的钻石型子像素排布设计,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数可以包括第一子像素1的边长 xeR 、第一子像素1的倒角值 reR 、第三子像素3的短边边长 xeG 、第三子像素3的倒角值 reG ,以及第二子像素2的倒角值 reB 。这些排布参数 xeR 、 reR 、 xeG 、 reG 、 reB 应使第一子像素1的开口率不小于设计人员根据设计需求设定的目标开口率。由于第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的开口率比例 $1:aB:aG$ 为已知量,因此,第二子像素2和第三子像素3的开口率也同时达到设计需要。

[0050] 当排布参数 xeR 、 reR 、 xeG 、 reG 、 reB 确定后,可以结合前述的已知量计算出第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的其它排布参数和子像素面积,还可以确定出蒸镀有机发光层所用掩模板的具体特征参数,如掩模板的开口尺寸、倒角等。

[0051] 在本公开的一个实施例中,确定第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,以使第一子像素1的开口率不小于目标开口率,包括:确定第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,以使第一子像素1的开口率取得最大值。

[0052] 第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数使第一子像素1的开口率取得最大值,同时第二子像素2和第三子像素3的开口率也取得最大值。按照该实施例排布参数设计制作的有机发光显示面板,由于开口最大化,因此显示效果较佳,显示面板的使用寿命也相对较长。

[0053] 本公开实施例中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的颜色不做具体限

定。

[0054] 在图4a和图4b所示的钻石型子像素排布设计中,第一子像素1为红色子像素,第二子像素2为蓝色子像素,第三子像素3为绿色子像素。在面积相同的情况下,蓝色子像素的寿命最低,红色子像素比绿色子像素的寿命略少,因此,在钻石型子像素排布设计中,可以将蓝色子像素的面积设计为三者之中最大,绿色子像素可以与红色子像素的面积相当,或者比红色子像素的面积略小。这样,可以降低蓝色子像素的电流密度,减小其衰退速度,从而使蓝色子像素与红色子像素和绿色子像素的寿命相匹配。

[0055] 在图4a和图4b所示的实施例中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;其中,第三子像素3大致呈矩形,即整体呈矩形,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的四角具有圆倒角,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,可以根据如下关系式确定:

$$[0056] \quad \text{式一} \begin{cases} xmR = xeR + pg1 \\ yetR = \sqrt{2}xeR - 2(\sqrt{2} - 1) * reR \\ ymtR = \sqrt{2}xmR - 2(\sqrt{2} - 1) * rmR \\ seR = xeR^2 - (4 - \pi) * reR^2 \\ arR = seR/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0057] \quad \text{式二} \begin{cases} xmB = xeB + pg2 \\ yetB = \sqrt{2}xeB - 2(\sqrt{2} - 1) * reB \\ ymtB = \sqrt{2}xmB - 2(\sqrt{2} - 1) * rmB \\ seB = xeB^2 - (4 - \pi) * reB^2 = seR * aB \\ arB = seB/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0058] \quad \text{式三} \begin{cases} xmG = xeG + pg2 \\ ymG = yeG + pg1 \\ yetG = \sqrt{2}xeG + \frac{yeG - xeG}{\sqrt{2}} - 2(\sqrt{2} - 1) * reG \\ ymtG = \sqrt{2}xmG + \frac{ymG - xmG}{\sqrt{2}} - 2(\sqrt{2} - 1) * rmG \\ seG = xeG * yeG - (4 - \pi) * reG^2 = seR * aG \\ arG = seG/ps^2 \end{cases}$$

$$[0059] \quad \text{式四} \begin{cases} gmRB \geq 0 \\ xmG + xmR \leq \sqrt{2}ps \\ ymG + xmB \leq \sqrt{2}ps \end{cases}$$

$$[0060] \quad \text{式五} \begin{cases} rbR1 = ps * 2 - ymtR \geq rib \\ rbR2 = \sqrt{2}ps - xmR \geq rib \end{cases}$$

$$[0061] \quad \text{式六} \begin{cases} rbB1 = ps * 2 - ymtB \geq rib \\ rbB2 = \sqrt{2}ps - xmB \geq rib \end{cases}$$

$$[0062] \quad \text{式七} \begin{cases} rbG1 = ps - ymtG \geq rib \\ rbG2 = \sqrt{2}ps - xmG \geq rib \end{cases}$$

$$[0063] \quad \text{式八} \quad \begin{cases} xeR \geq slot \\ xeG \geq slot \\ xeB \geq slot \end{cases}$$

$$[0064] \quad \text{式九} \quad \begin{cases} rmR \geq rc \\ rmB \geq rc \\ rmG \geq rc \end{cases}$$

[0065] 其中, xeR 为第一子像素的边长, xeB 为第二子像素的边长, xeG 为第三子像素的短边边长, yeG 为第三子像素的长边边长;

[0066] xmR 为第一子像素所对应有机发光层的边长, xmB 为第二子像素所对应有机发光层的边长, xmG 为第三子像素所对应有机发光层的短边边长, ymG 为第三子像素所对应有机发光层的长边边长;

[0067] $yetR$ 为第一子像素的对角线长, $yetB$ 为第二子像素的对角线长, $yetG$ 为第三子像素的对角线长;

[0068] $ymtR$ 为第一子像素所对应有机发光层的对角线长, $ymtB$ 为第二子像素所对应有机发光层的对角线长, $ymtG$ 为第三子像素所对应有机发光层的对角线长;

[0069] reR 为第一子像素的倒角值, reB 为第二子像素的倒角值, reG 为第三子像素的倒角值;

[0070] rmR 为第一子像素所对应有机发光层的倒角值, rmB 为第二子像素所对应有机发光层的倒角值, rmG 为第三子像素所对应有机发光层的倒角值;

[0071] SeR 为第一子像素的面积, SeB 为第二子像素的面积, SeG 为第三子像素的面积;

[0072] arR 为第一子像素的开口率, arB 为第二子像素的开口率, arG 为第三子像素的开口率;

[0073] $gmRB$ 为相邻第一子像素和第二子像素各自所对应有机发光层之间的间距, $rbR1$ 为行向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距, $rbR2$ 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第一子像素所对应有机发光层之间的间距, $rbB1$ 为行向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距, $rbB2$ 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第二子像素所对应有机发光层之间的间距, $rbG1$ 为行向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距, $rbG2$ 为虚拟正方形对角线方向相邻两个第三子像素所对应有机发光层之间的间距;

[0074] ps 为虚拟正方形的边长且为已知量, $pg1$ 为第三子像素与相邻第一子像素的间距且为已知量, $pg2$ 为第三子像素与相邻第二子像素的间距且为已知量, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例为 $1:aB:aG$ 且为已知量, rib 为掩模板相邻两个开口之间的最小允许间距, $slot$ 为掩模板开口的最小允许宽度, rc 为掩模板开口的最小允许倒角值。

[0075] 在本公开的一个实施例中, 通过计算机迭代计算得出图4a和图4b所示几何模型中第一子像素1的边长 xeR 、第一子像素1的倒角值 reR 、第三子像素3的短边边长 xeG 、第三子像素3的倒角值 reG , 以及第二子像素2的倒角值 reB 。

[0076] 迭代计算流程如图5所示。 xeR 、 reR 、 xeG 、 reG 、 reB 作为直接迭代变量, arR 作为间接迭代变量, 迭代关系及约束条件如前式一至式九。迭代变量各自从设定的初始值 (根据经验设定, 如设定为0) 开始迭代, 每次增加一个迭代步长 (根据经验设定, 如设定为0.001微米)。当某一迭代变量在极限范围内时, 继续下一迭代变量的迭代, 否则返回上一迭代变量的迭代。如此反复迭代, 直到所计算的开口率取得最大值, 输出当前解作为最优解。

[0077] 如图6所示,为本公开另一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图。在该实施例中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;其中,第三子像素3大致呈矩形,即整体呈矩形,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的四角具有斜倒角,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,可以根据如下关系式确定:

$$[0078] \quad \text{式一} \begin{cases} xmR = xeR + pg1 \\ yetR = \sqrt{2}xeR - \sqrt{2}reR \\ ymtR = \sqrt{2}xmR - \sqrt{2}rmR \\ seR = xeR^2 - 2reR^2 \\ arR = seR/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0079] \quad \text{式二} \begin{cases} xmB = xeB + pg2 \\ yetB = \sqrt{2}xeB - \sqrt{2}reB \\ ymtB = \sqrt{2}xmB - \sqrt{2}rmB \\ seB = xeB^2 - 2reB^2 = seR * aB \\ arB = seB/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0080] \quad \text{式三} \begin{cases} xmG = xeG + pg2 \\ ymG = yeG + pg1 \\ yetG = \sqrt{2}xeG + \frac{yeG - xeG}{\sqrt{2}} - \sqrt{2}reG \\ ymtG = \sqrt{2}xmG + \frac{ymG - xmG}{\sqrt{2}} - \sqrt{2}rmG \\ seG = xeG * yeG - 2reG^2 = seR * aG \\ arG = seG/ps^2 \end{cases}$$

$$[0081] \quad \text{式四} \begin{cases} gmRB \geq 0 \\ xmG + xmR \leq \sqrt{2}ps \\ ymG + xmB \leq \sqrt{2}ps \end{cases}$$

$$[0082] \quad \text{式五} \begin{cases} rbR1 = ps * 2 - ymtR \geq rib \\ rbR2 = \sqrt{2}ps - xmR \geq rib \end{cases}$$

$$[0083] \quad \text{式六} \begin{cases} rbB1 = ps * 2 - ymtB \geq rib \\ rbB2 = \sqrt{2}ps - xmB \geq rib \end{cases}$$

$$[0084] \quad \text{式七} \begin{cases} rbG1 = ps - ymtG \geq rib \\ rbG2 = \sqrt{2}ps - xmG \geq rib \end{cases}$$

$$[0085] \quad \text{式八} \begin{cases} xeR \geq slot \\ xeG \geq slot \\ xeB \geq slot \end{cases}$$

$$[0086] \quad \text{式九} \begin{cases} rmR \geq rc \\ rmB \geq rc \\ rmG \geq rc \end{cases}$$

[0087] 其中,各参数含义同前述实施例,这里不再重复赘述。

[0088] 如图7所示,为本公开又一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图。在该实施例

中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;其中,第三子像素呈椭圆形,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的四角具有圆倒角,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,根据如下关系式确定:

$$[0089] \quad \text{式一} \begin{cases} xmR = xeR + pg1 \\ yetR = \sqrt{2}xeR - 2(\sqrt{2} - 1) * reR \\ ymtR = \sqrt{2}xmR - 2(\sqrt{2} - 1) * rmR \\ seR = xeR^2 - (4 - \pi) * reR^2 \\ arR = seR/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0090] \quad \text{式二} \begin{cases} xmB = xeB + pg2 \\ yetB = \sqrt{2}xeB - 2(\sqrt{2} - 1) * reB \\ ymtB = \sqrt{2}xmB - 2(\sqrt{2} - 1) * rmB \\ seB = xeB^2 - (4 - \pi) * reB^2 = seR * aB \\ arB = seB/2ps^2 \end{cases}$$

$$[0091] \quad \text{式三} \begin{cases} xmG = xeG + pg2 \\ ymG = yeG + pg1 \\ yetG = \sqrt{\frac{xeR^2 + xeB^2}{2}} \\ ymtG = \sqrt{\frac{xmR^2 + xmB^2}{2}} \\ seG = \pi * xeG * yeG/4 = seR * aG \\ arG = seG/ps^2 \end{cases}$$

$$[0092] \quad \text{式四} \begin{cases} gmRB \geq 0 \\ xmG + xmR \leq \sqrt{2}ps \\ ymG + xmB \leq \sqrt{2}ps \end{cases}$$

$$[0093] \quad \text{式五} \begin{cases} rbR1 = ps * 2 - ymtR \geq rib \\ rbR2 = \sqrt{2}ps - xmR \geq rib \end{cases}$$

$$[0094] \quad \text{式六} \begin{cases} rbB1 = ps * 2 - ymtB \geq rib \\ rbB2 = \sqrt{2}ps - xmB \geq rib \end{cases}$$

$$[0095] \quad \text{式七} \begin{cases} rbG1 = ps - ymtG \geq rib \\ rbG2 = \sqrt{2}ps - xmG \geq rib \end{cases}$$

$$[0096] \quad \text{式八} \begin{cases} xeR \geq slot \\ xeG \geq slot \\ xeB \geq slot \end{cases}$$

$$[0097] \quad \text{式九} \begin{cases} rmR \geq rc \\ rmB \geq rc \end{cases}$$

[0098] 其中,xeG为第三子像素的短轴长,yeG为第三子像素的长轴长;xmG为第三子像素所对应有机发光层的短轴长,ymG为第三子像素所对应有机发光层的长轴长;yetG为第三子

像素在虚拟正方形边方向上的正投影长度; y_{mtG} 为第三子像素所对应的有机发光层在虚拟正方形边方向上的正投影长度。其它各参数含义同图4a和图4b所示实施例,这里不再重复赘述。

[0099] 如图8所示,为本公开再一实施例中一些子像素呈钻石型排布示意图。在该实施例中,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的有机发光层分别通过掩模板蒸镀法制备,每个子像素与对应的有机发光层形状相同且几何中心重合,每个子像素的边缘位于对应的有机发光层的边缘内侧;其中,第三子像素3呈椭圆形,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的四角具有斜倒角,第一子像素1、第二子像素2和第三子像素3的排布参数,根据如下关系式确定:

$$\begin{aligned}
 [0100] \quad \text{式一} & \begin{cases} x_{mR} = x_{eR} + pg1 \\ y_{eR} = \sqrt{2}x_{eR} - \sqrt{2}r_{eR} \\ y_{mR} = \sqrt{2}x_{mR} - \sqrt{2}r_{mR} \\ seR = x_{eR}^2 - 2r_{eR}^2 \\ arR = seR/2ps^2 \end{cases} \\
 [0101] \quad \text{式二} & \begin{cases} x_{mB} = x_{eB} + pg2 \\ y_{eB} = \sqrt{2}x_{eB} - \sqrt{2}r_{eB} \\ y_{mB} = \sqrt{2}x_{mB} - \sqrt{2}r_{mB} \\ seB = x_{eB}^2 - 2r_{eB}^2 = seR * aB \\ arB = seB/2ps^2 \end{cases} \\
 [0102] \quad \text{式三} & \begin{cases} x_{mG} = x_{eG} + pg2 \\ y_{mG} = y_{eG} + pg1 \\ y_{eG} = \sqrt{\frac{x_{eR}^2 + x_{eB}^2}{2}} \\ y_{mG} = \sqrt{\frac{x_{mR}^2 + x_{mB}^2}{2}} \\ seG = \pi * x_{eG} * y_{eG} / 4 = seR * aG \\ arG = seG/ps^2 \end{cases} \\
 [0103] \quad \text{式四} & \begin{cases} gmRB \geq 0 \\ x_{mG} + x_{mR} \leq \sqrt{2}ps \\ y_{mG} + x_{mB} \leq \sqrt{2}ps \end{cases} \\
 [0104] \quad \text{式五} & \begin{cases} rbR1 = ps * 2 - y_{mR} \geq rib \\ rbR2 = \sqrt{2}ps - x_{mR} \geq rib \end{cases} \\
 [0105] \quad \text{式六} & \begin{cases} rbB1 = ps * 2 - y_{mB} \geq rib \\ rbB2 = \sqrt{2}ps - x_{mB} \geq rib \end{cases} \\
 [0106] \quad \text{式七} & \begin{cases} rbG1 = ps - y_{mG} \geq rib \\ rbG2 = \sqrt{2}ps - x_{mG} \geq rib \end{cases} \\
 [0107] \quad \text{式八} & \begin{cases} x_{eR} \geq slot \\ x_{eG} \geq slot \\ x_{eB} \geq slot \end{cases}
 \end{aligned}$$

[0108] 式九
$$\begin{cases} r_{mR} \geq r_c \\ r_{mB} \geq r_c \end{cases}$$

[0109] 其中, x_{eG} 为第三子像素的短轴长, y_{eG} 为第三子像素的长轴长; x_{mG} 为第三子像素所对应有机发光层的短轴长, y_{mG} 为第三子像素所对应有机发光层的长轴长; y_{etG} 为第三子像素在虚拟正方形边方向上的正投影长度; y_{mtG} 为第三子像素所对应的有机发光层在虚拟正方形边方向上的正投影长度。其它各参数含义同图4a和图4b所示实施例, 这里不再重复赘述。

[0110] 同理, 图6至图8所示实施例子像素的排布参数也可以通过计算机迭代计算得出, 迭代原理和过程与图5类似, 这里不再赘述。

[0111] 采用本公开上述实施例的子像素排布确定方法, 可以通过计算机计算, 快速而准确的得到开口率满足要求的子像素排布参数, 大大提高了设计的效率。

[0112] 针对子像素呈前述钻石型排列的有机发光显示面板, 如图9a所示, 本公开一实施例还提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置, 包括:

[0113] 获取模块91, 用于获取虚拟正方形的边长, 第三子像素与相邻第一子像素的间距, 第三子像素与相邻第二子像素的间距, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例;

[0114] 确定模块92, 用于根据虚拟正方形的边长, 第三子像素与相邻第一子像素的间距, 第三子像素与相邻第二子像素的间距, 第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例, 以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件, 确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数, 以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

[0115] 同理, 采用本公开实施例的子像素排布确定装置, 可以通过计算机计算, 快速而准确的得到开口率满足要求的子像素排布参数, 大大提高了设计的效率。

[0116] 如图9b所示, 本公开一些实施例还提供了一种有机发光显示面板的子像素排布确定装置, 包括: 存储器93和耦接至存储器93的处理器94, 处理器94被配置为基于存储在存储器93中的指令, 执行如前述任一实施例的子像素排布确定方法。

[0117] 应当理解, 前述子像素排布确定方法中的各个步骤都可以通过处理器来实现, 并且可以通过软件、硬件、固件或其结合的任一种方式实现。

[0118] 除了上述子像素排布确定方法、装置之外, 本公开实施例还可采用在一个或多个包含有计算机程序指令的非易失性存储介质上实施的计算机程序产品的形式。因此, 本公开一些实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 该程序被处理器执行时实现如前述任一技术方案子像素排布确定方法。

[0119] 图10示出了本公开一些实施例的计算机系统的示意图。

[0120] 如图10所示, 计算机系统可以用通用计算设备的形式表现, 该计算机系统可以用来实现上述实施例的子像素排布确定方法。计算机系统包括存储器101、处理器102和连接不同系统组件的总线10。

[0121] 存储器101例如可以包括系统存储器、非易失性存储介质等。系统存储器例如存储有操作系统、应用程序、引导装载程序(Boot Loader)以及其他程序等。系统存储器可以包括易失性存储介质, 例如随机存取存储器(RAM)和/或高速缓存存储器。非易失性存储介质例如存储有执行显示方法的对应实施例的指令。非易失性存储介质包括但不限于磁盘存储

器、光学存储器、闪存等。

[0122] 处理器102可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、应用专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管等分立硬件组件方式来实现。相应地,诸如判断模块和确定模块的每个模块,可以通过中央处理器(CPU)运行存储器中执行相应步骤的指令来实现,也可以通过执行相应步骤的专用电路来实现。

[0123] 总线10可以使用多种总线结构中的任意总线结构。例如,总线结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线、微通道体系结构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线。

[0124] 计算机系统还可以包括输入输出接口103、网络接口104、存储接口105等。输入输出接口103、网络接口104、存储接口105以及存储器101和处理器102之间可以通过总线10连接。输入输出接口103可以为显示器、鼠标、键盘等输入输出设备提供连接接口。网络接口104为各种联网设备提供连接接口。存储接口105为软盘、U盘、SD卡等外部存储设备提供连接接口。

[0125] 至此,已经详细描述了本公开的各种实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0126] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

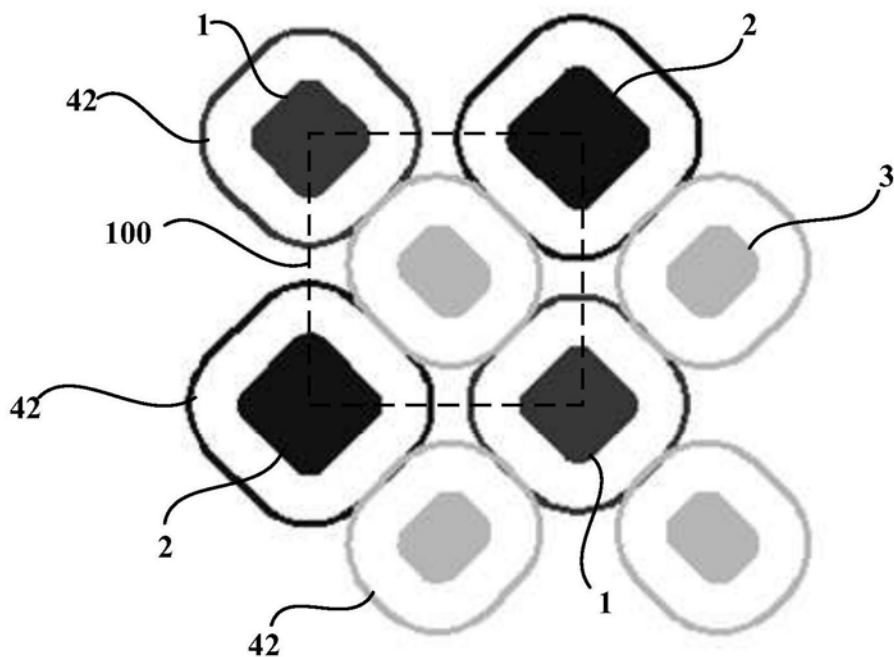


图1

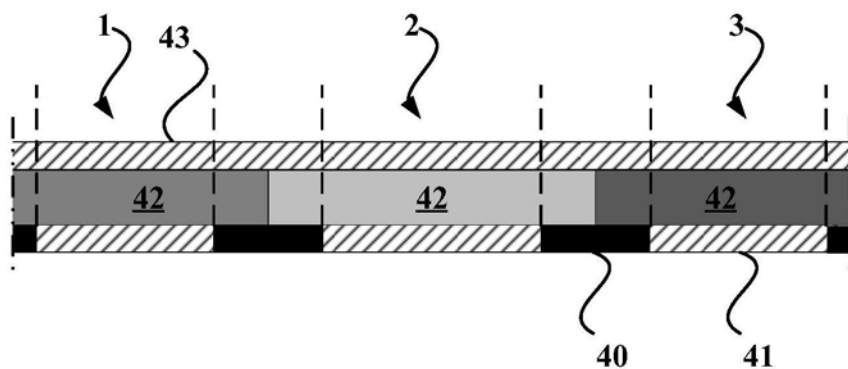


图2

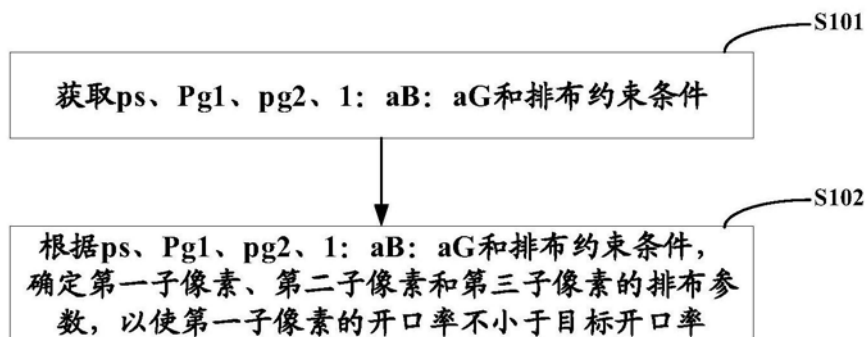


图3

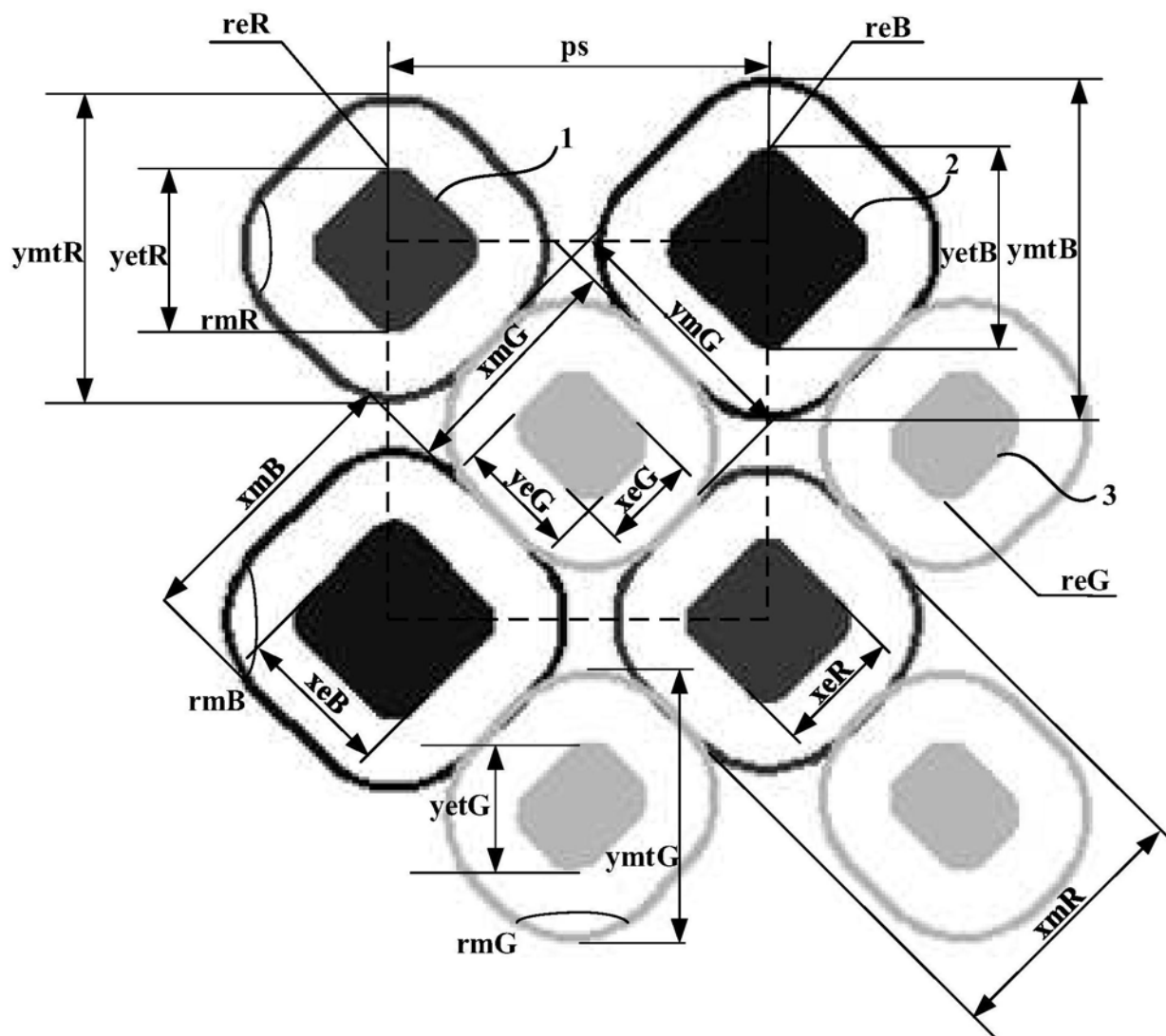


图4a

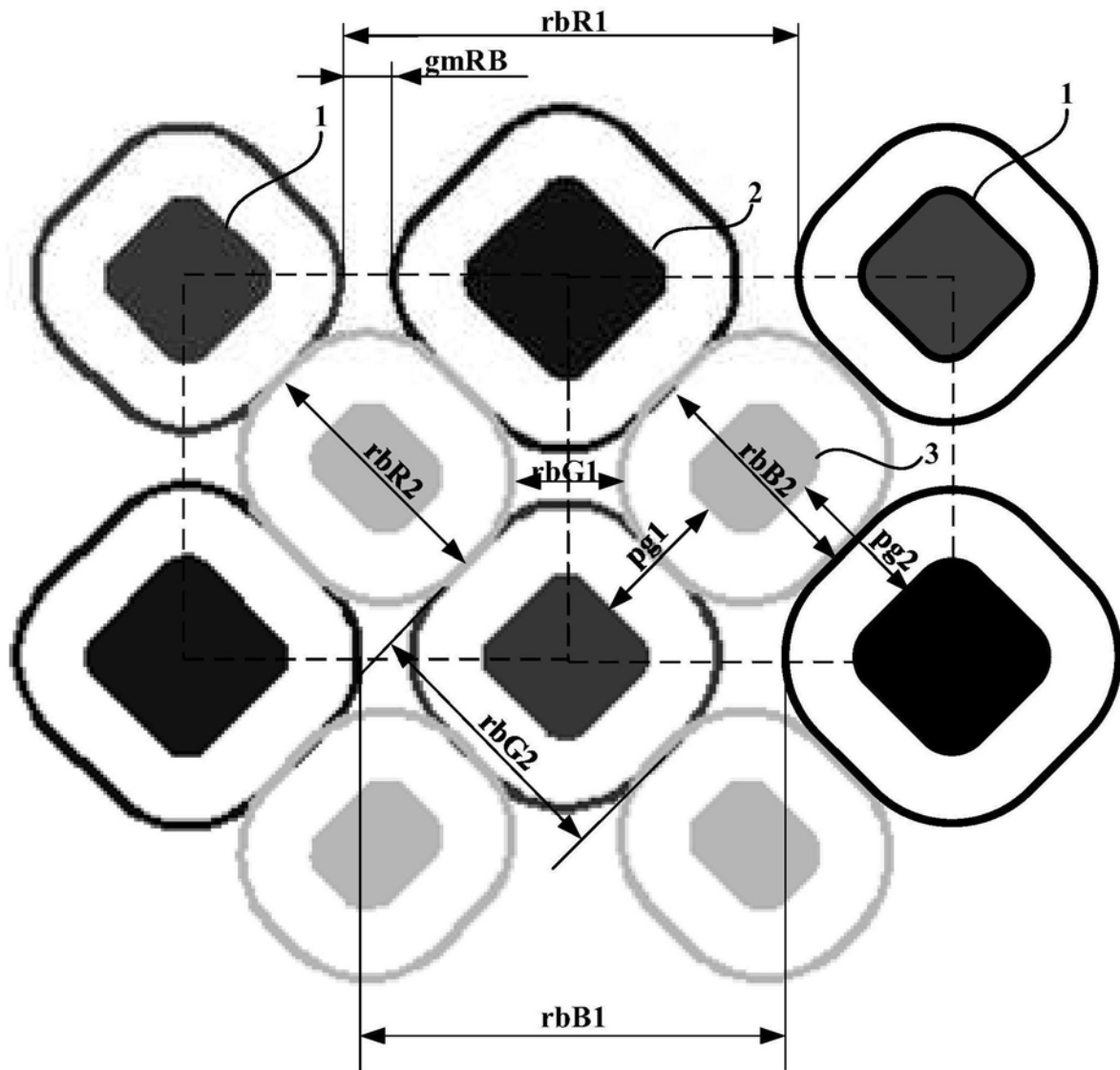


图4b

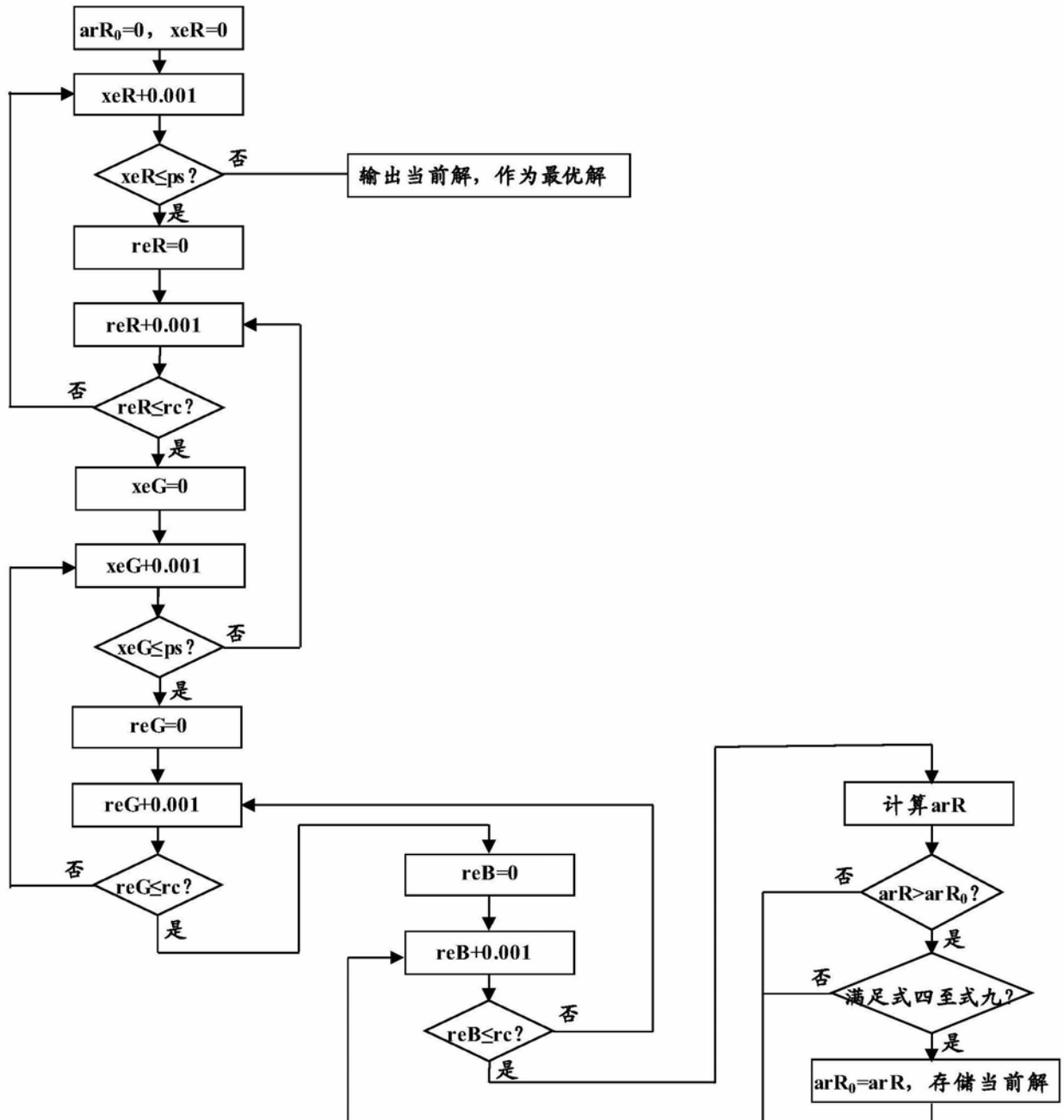


图5

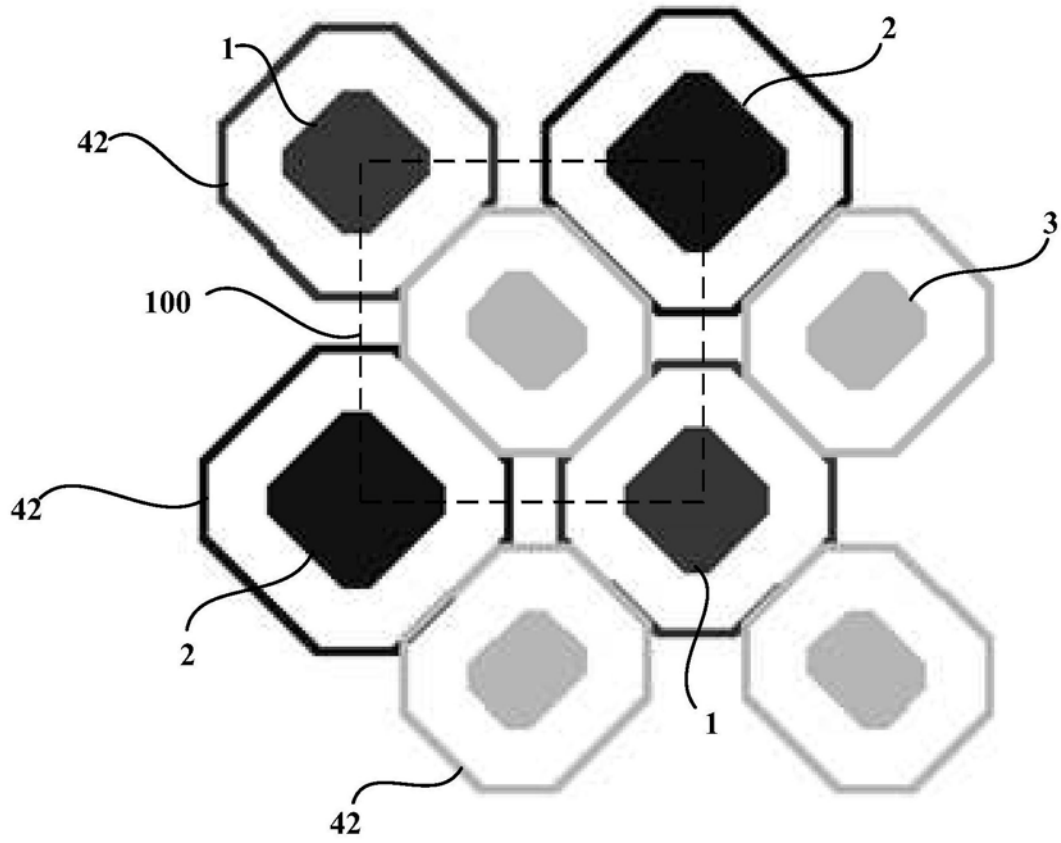


图6

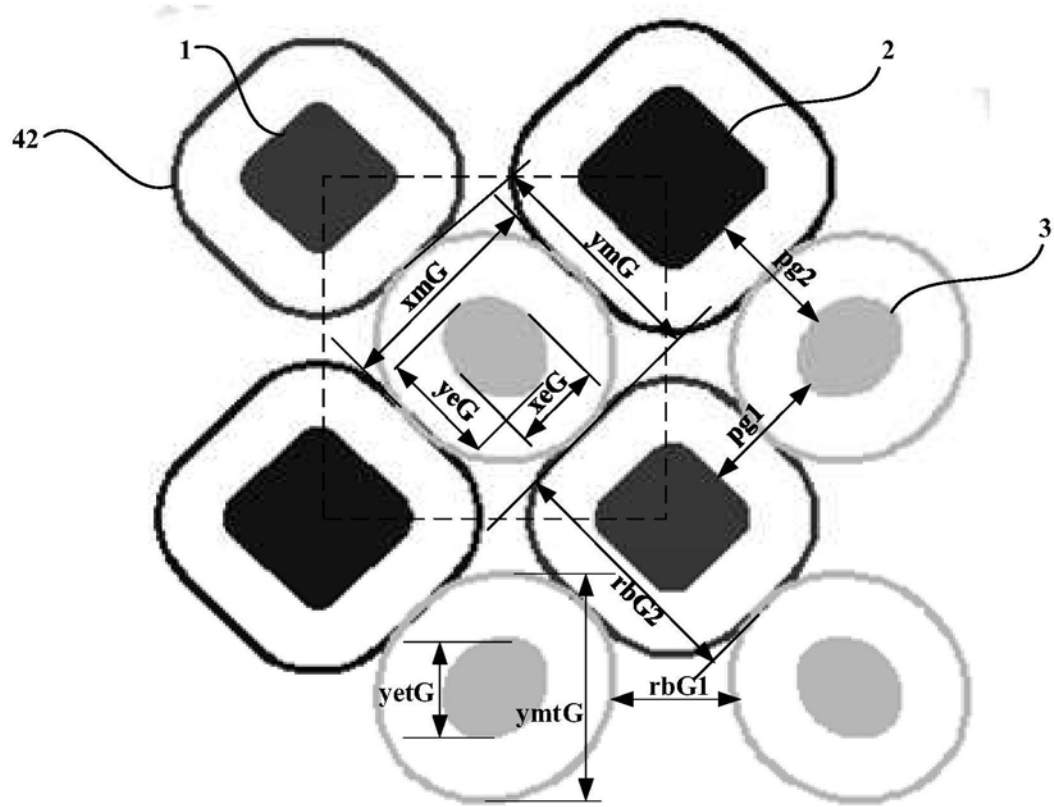


图7

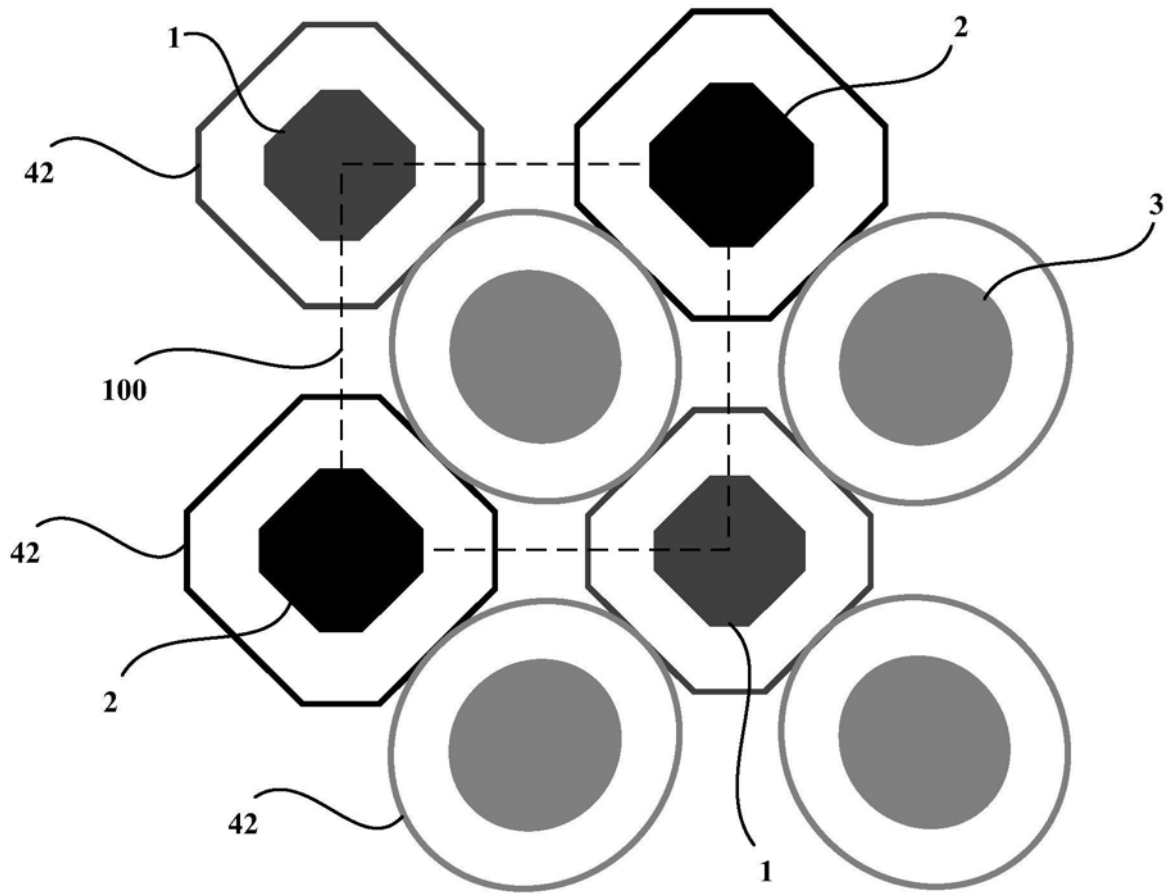


图8

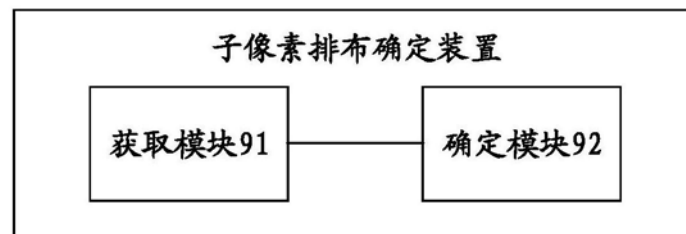


图9a

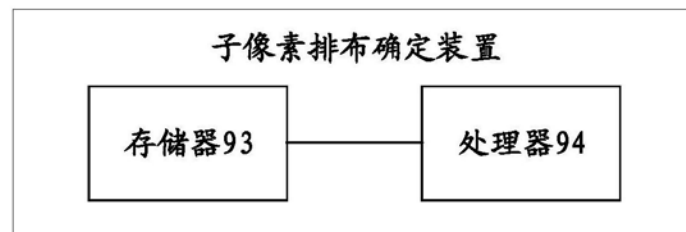


图9b

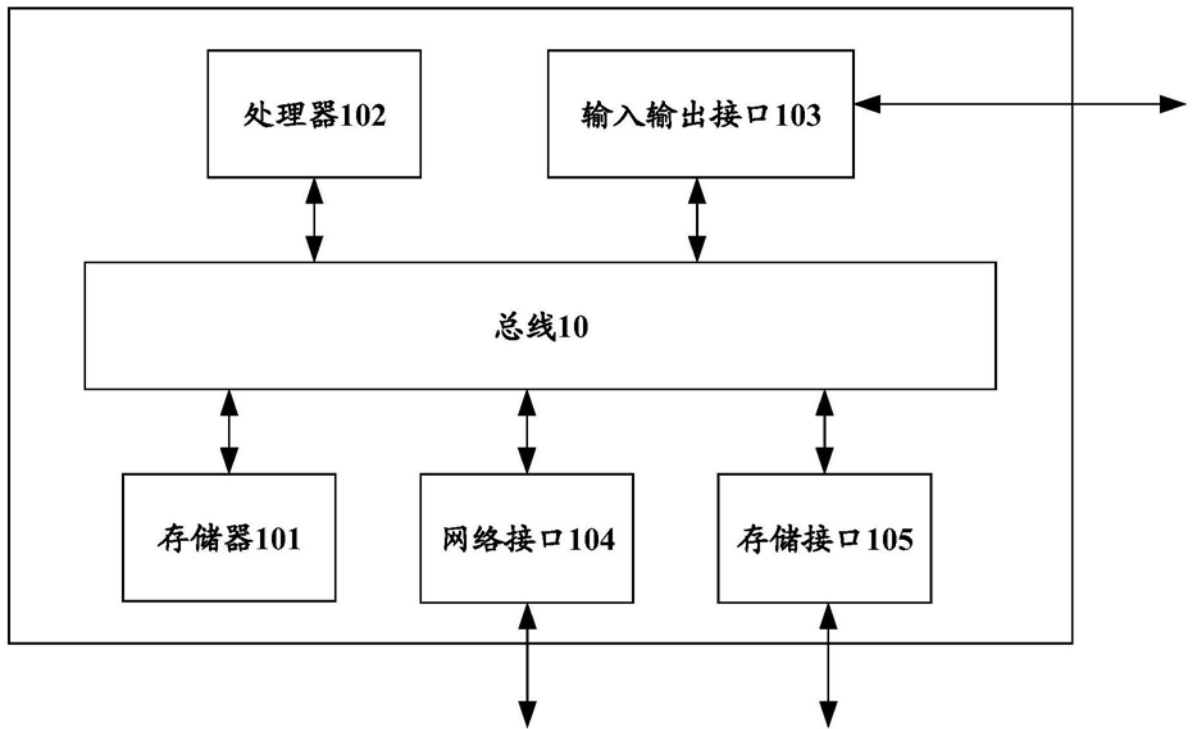


图10

专利名称(译)	有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置		
公开(公告)号	CN110416267A	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201910688916.3	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	罗昶 嵇凤丽 吴建鹏		
发明人	罗昶 嵇凤丽 吴建鹏		
IPC分类号	H01L27/32 G06F17/50		
CPC分类号	H01L27/3218		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种有机发光显示面板的子像素排布确定方法、装置及计算机可读存储介质。所述子像素排布确定方法，包括：根据虚拟正方形的边长，第三子像素与相邻第一子像素的间距，第三子像素与相邻第二子像素的间距，第一子像素、第二子像素和第三子像素的开口率比例，以及第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布约束条件，确定第一子像素、第二子像素和第三子像素的排布参数，以使第一子像素的开口率不小于目标开口率。

