



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105093631 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510540277. 8

(22) 申请日 2015. 08. 28

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路
6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 雷萌 周婷 沈柏平 张沼栋
张少君

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 马晓亚

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

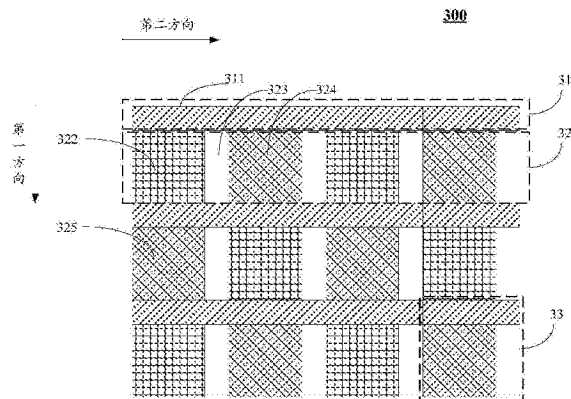
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法

(57) 摘要

本申请公开了一种像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法。其中,像素结构,包括一像素阵列,其中,像素阵列包括沿第一方向间隔排列的第一像素序列和第二像素序列;第一像素序列包括沿第二方向重复排列的第一子像素;第二像素序列包括沿第二方向交替重复排列的两个异色子像素;第一方向为水平方向或竖直方向,第二方向与第一方向垂直。按照本申请的方案,能够使像素阵列中具有最高亮度的子像素均匀分布,从而保证了整个像素阵列的亮度均匀,且从各个视角观察时的观察效果一致。



1. 一种像素结构,包括一个像素阵列,其特征在于,所述像素阵列包括沿第一方向间隔排列的第一像素序列和第二像素序列;

所述第一像素序列包括沿第二方向重复排列的第一子像素,所述第一子像素具有第一颜色;

所述第二像素序列包括沿第二方向交替重复排列的第二子像素和第三子像素;

沿所述第一方向相邻的两个第二子像素交替设置为第二颜色和第三颜色,且沿所述第二方向相邻的两个第二子像素交替设置为第二颜色和第三颜色;

所述第三子像素具有第四颜色;

所述第二方向与所述第一方向垂直。

2. 根据权利要求 1 所述的像素结构,其特征在于:

所述第一子像素的形状为矩形,且所述第一子像素的长边沿所述第二方向延伸。

3. 根据权利要求 2 所述的像素结构,其特征在于:

所述第三子像素的形状为矩形,所述第三子像素的长边沿所述第一方向延伸;

所述第三子像素的短边的长度与所述第一子像素短边的长度相等。

4. 根据权利要求 3 所述的像素结构,其特征在于:

所述第二子像素的形状为正方形;

所述正方形的边长与所述第一子像素短边的长度之和等于所述第一子像素长边的长度;

所述第三子像素的长边的长度等于所述正方形的边长。

5. 根据权利要求 4 所述的像素结构,其特征在于:

所述第一子像素的长边的长度为所述第一子像素的短边的长度的四倍。

6. 根据权利要求 1-5 任意一项所述的像素结构,其特征在于:

所述第一颜色为绿色;

所述第二颜色和所述第三颜色互不相同,且为红色或蓝色其中一者。

7. 根据权利要求 6 所述的像素结构,其特征在于:

所述第四颜色为白色或黄色。

8. 一种阵列基板,包括扫描线、与所述扫描线绝缘相交的数据线,以及如权利要求 1 至 7 任一项所述的像素结构。

9. 一种显示装置,包括如权利要求 8 所述的阵列基板和与所述阵列基板对置设置的对置基板。

10. 一种子像素渲染方法,其特征在于:

获取原始像素阵列中各子像素的亮度值形成原始亮度阵列,所述原始像素阵列包括多个矩阵排列的三色像素组,

基于所述原始亮度阵列获取中间像素阵列中各子像素的亮度值形成中间亮度阵列,所述中间像素阵列包括多个矩阵排列的四色像素组,所述四色像素组与所述三色像素组一一对应;

基于所述原始像素阵列的亮度中心,从如权利要求 9 所述的显示装置的像素结构中的像素阵列中确定出显示单元;以及

基于所述中间像素阵列中的各子像素的亮度值,确定所述显示单元中的各子像素的亮

度值。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于:

所述原始亮度阵列为 $[X_{ij}' Y_{ij}' Z_{ij}']_{m \times n}$, m, n 分别为所述原始像素阵列的行数和列数;

所述中间亮度阵列为 $[X_{ij} Y_{ij} Z_{ij} V_{ij}]_{m \times n}$;

$$X_{i,j} = X_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$Y_{i,j} = Y_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$Z_{i,j} = Z_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$V_{i,j} = W_{i,j}';$$

$$W_{i,j} = \min(X_{i,j}', Y_{i,j}', Z_{i,j}');$$

$$W_{i,j}' = (2^k - 1) \times [W_{i,j} / (2^k - 1)]^a$$

其中, $i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$, $X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}$ 和 $V_{i,j}$ 分别为所述中间像素阵列中第 i 行第 j 列的像素中各子像素的亮度值, $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 分别为所述原始像素阵列中与所述中间像素阵列中各子像素对应的各子像素的亮度值; $X_{i,j}$ 与 $X_{i,j}'$ 颜色相同, $Y_{i,j}$ 与 $Y_{i,j}'$ 颜色相同, 且 $Z_{i,j}$ 与 $Z_{i,j}'$ 颜色相同;

k 为所述显示装置的灰阶的级数, $a > 1$ 。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于, $a = 2.5$ 。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于, $k = 8$ 。

14. 根据权利要求 11-13 任意一项所述的方法,其特征在于:

所述显示装置的像素阵列包括 $m \times n$ 个显示单元;

每个所述显示单元包括一个第三子像素,以及在所述第一方向上与所述一个第三子像素相邻的两个第一子像素,和在所述第二方向上与所述一个第三子像素相邻的两个第二子像素;

沿第一方向相邻的两个显示单元共用一个第一子像素,沿第二方向相邻的两个显示单元共用一个第二子像素。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于:

所述原始亮度阵列 $[X_{ij}' Y_{ij}' Z_{ij}']_{m \times n}$ 中的每一个元素 $X_{ij}', Y_{ij}', Z_{ij}'$ 均包括一亮度中心 $0_{i,j}$;

每个所述显示单元具有与所述原始像素阵列中的亮度中心 $0'_{i,j}$ 一一对应的亮度中心 $0_{i,j}$ 。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述基于所述中间像素阵列中的各子像素的亮度值,确定所述显示单元中的各子像素的亮度值包括:

第 i 行第 j 列显示单元中与第 $i-1$ 行第 j 列的显示单元共用的第一子像素的亮度 $K = X_{i-1,j}/2 + X_{i,j}/2$, 其中, $X_{i-1,j}$ 为 $X_{i-1,j} Y_{i-1,j} Z_{i-1,j} V_{i-1,j}$ 中与该第一子像素同色的子像素的亮度值, $X_{i,j}$ 为 $X_{i,j} Y_{i,j} Z_{i,j} V_{i,j}$ 中与该第一子像素同色的子像素的亮度值。

第 i 行第 j 列显示单元中与第 $i+1$ 行第 j 列的显示单元共用的第一子像素的亮度值 $T = X_{i,j}/2 + X_{i+1,j}/2$, 其中, $X_{i,j}$ 为 $X_{i,j} Y_{i,j} Z_{i,j} V_{i,j}$ 中与该第一子像素同色的子像素的亮度值, $X_{i+1,j}$ 为 $X_{i+1,j} Y_{i+1,j} Z_{i+1,j} V_{i+1,j}$ 中与该第一子像素同色的子像素的亮度值。

第 i 行第 j 列该显示单元中与第 i 行第 $j-1$ 列的显示单元共用的第二子像素的亮度值 $0 = Y_{i,j-1}/2 + Y_{i,j}/2$, 其中, $Y_{i,j-1}$ 为 $X_{i,j-1} Y_{i,j-1} Z_{i,j-1} V_{i,j-1}$ 中与该第二子像素同色的子像素的亮

度值, $Y_{i,j}$ 为 $X_{i,j}Y_{i,j}Z_{i,j}V_{i,j}$ 中与该第二子像素同色的子像素的亮度值。

第 i 行第 j 列显示单元中与第 i 行第 $j+1$ 共用的第二子像素的亮度值 $Q = Z_{i,j}/2 + Z_{i,j+1}/2$, 其中, $Z_{i,j}$ 为 $X_{i,j}Y_{i,j}Z_{i,j}V_{i,j}$ 中与该第二子像素同色的子像素的亮度值, $Z_{i,j+1}$ 为 $X_{i,j+1}Y_{i,j+1}Z_{i,j+1}V_{i,j+1}$ 中与该第二子像素同色的子像素的亮度值;

第 i 行第 j 列显示单元中的第三子像素的亮度值 $P = V_{i,j} = W'_{ij}$ 。

像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法

技术领域

[0001] 本公开一般涉及显示技术,具体涉及子像素渲染技术,尤其涉及一种像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法。

背景技术

[0002] 目前的显示产品中,随着对高 PPI(Pixel per Inch,每英寸像素)的不断追求,势必会造成透过率受到折损。为了同步实现高 PPI 及高透过率,可以大幅度提升透过率的 W(White)R(Red)G(Green)B(Blue) 设计逐渐受到重视。

[0003] 传统 RGB 像素与传统 WRGB 像素的尺寸对应关系如图 1 所示。每一个 RGB 像素 110 和每一个 WRGB 像素 120 的尺寸相同。具体而言,通过将一个 RGB 像素 110 中的 R、G、B 三个子像素的尺寸压缩,并添加 W 子像素,形成 WRGB 像素 120。

[0004] 传统的 WRGB 像素阵列 200 如图 2 所示。WRGB 像素阵列包括多个沿数据线方向重复排列的像素 210。其中,每个像素 210 均包括大小相等的 B 子像素 211、G 子像素 212、R 子像素 213 和 W 子像素 214。各子像素的形状例如可以是如图 2 所示的矩形。采用图 2 所示的 WRGB 像素阵列后,与 RGB 像素阵列相比,面板的透过率可以增加 70%左右。

[0005] 然而,采用如图 2 所示的 WRGB 像素阵列,至少存在如下三个问题:

[0006] 1、子像素数量增加 1/3,像素间距减小,数据线数量增加,导致工艺难度增加;

[0007] 2、W 子像素沿数据线方向(也即图 2 所示的竖直方向)排列,由于 W 子像素的透过率较 RGB 子像素的透过率高约 50%,所以容易看到亮纹;

[0008] 3、对于每个像素而言,亮度分布应当尽量向中心积聚,也即是说,亮度中心的最佳位置在每个像素的几何中心。而如图 2 所示的 WRGB 像素阵列中,由于 W 子像素为一个像素中亮度最高的子像素,但 W 子像素并未处于一个像素的几何中心,这样一来,导致如图 2 所示的 WRGB 像素阵列的亮度分布会偏到一边,在显示黑白边界情况时,其中一侧边界要比另一侧边界锐利。

发明内容

[0009] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法,旨在解决如上所述的至少一个问题。

[0010] 第一方面,本申请实施例提供了一种像素结构,包括一像素阵列,其中,像素阵列包括沿第一方向间隔排列的第一像素序列和第二像素序列;第一像素序列包括沿第二方向重复排列的第一子像素;所述第二像素序列包括沿第二方向交替重复排列的第二子像素和第三子像素;沿第一方向相邻的第二子像素交替设置为第二颜色和第三颜色,且沿第二方向相邻的第二子像素交替设置为第二颜色和第三颜色;第三子像素具有第四颜色;第二方向与第一方向垂直。

[0011] 第二方面,本申请实施例还提供了一种阵列基板。

[0012] 第三方面,本申请实施例还提供了一种显示装置。

[0013] 第四方面,本申请实施例还提供了一种子像素渲染方法,包括:取原始像素阵列中各子像素的亮度值形成原始亮度阵列,原始像素阵列包括多个矩阵排列的三色像素组;基于原始亮度阵列获取中间像素阵列中各子像素的亮度值形成中间亮度阵列,中间像素阵列包括多个矩阵排列的四色像素组,四色像素组与三色像素组一一对应;基于原始像素阵列的亮度中心,从像素结构的像素阵列中确定出显示单元;以及基于中间像素阵列中的各子像素的亮度值,确定显示单元中的各子像素的亮度值。

[0014] 本申请实施例提供的像素结构、阵列基板、显示装置和子像素渲染方法,可以使像素阵列中具有最高亮度的子像素均匀分布,从而保证了整个像素阵列的亮度均匀,且从各个视角观察时的观察效果一致。

[0015] 此外,在本申请的一些实施例中,可以使亮度最高的子像素在各显示单元中均匀分布,保证了每个显示单元内的亮度分布向其几何中心聚集。

[0016] 此外,在本申请的一些实施例中,通过子像素共用,可以减少子像素的数量、增大单个子像素的面积,从而节省 1/3 的数据线,增大子像素间距,降低工艺难度。

附图说明

[0017] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0018] 图 1 示出了传统 RGB 像素与传统 WRGB 像素的尺寸对应关系;

[0019] 图 2 示出了传统 WRGB 像素阵列的像素排布方式;

[0020] 图 3 示出了根据本申请一个实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构图;

[0021] 图 4 示出了图 3 的像素阵列中一个第一子像素和与该第一子像素在第一方向相邻的第二子像素、第三子像素的具体尺寸关系的示意图;

[0022] 图 5 示出了图 3 中的实施例的另一实现方式的像素结构中的像素阵列的示意性结构图;

[0023] 图 6 示出了根据本申请另一实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构图;

[0024] 图 7 示出了根据本申请再一实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构图;

[0025] 图 8 示出了本申请实施例的子像素渲染方法的示意性流程图;

[0026] 图 9 示出了本申请实施例的像素结构的像素阵列中各显示单元的结构和子像素共用关系的示意图;

[0027] 图 10 示出了本申请的像素结构的像素阵列所包含的各显示单元的示意性结构图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本申请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相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0030] 参见图 3 所示,为根据本申请一个实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构

图 300。

[0031] 本实施例的像素结构,包括如图 3 所示的像素阵列。其中,像素阵列包括沿第一方向间隔排列的第一像素序列 31 和第二像素序列 32。

[0032] 第一像素序列 31 包括沿第二方向重复排列的第一子像素 311,第一子像素 311 具有第一颜色。

[0033] 第二像素序列 32 包括沿第二方向交替重复排列的第二子像素 322 和第三子像素 323。

[0034] 沿第一方向相邻的两个第二子像素 322、325 交替设置为第二颜色和第三颜色,且沿第二方向相邻的两个第二子像素 322、324 交替设置为第二颜色和第三颜色。需要说明的是,此处的“相邻”并不指两个第二子像素 322、324 相互连接,而是代表距离最近的第二子像素。

[0035] 第三子像素 323 具有第四颜色。且第二方向与第一方向垂直。

[0036] 需要说明的是,在图 3 以及本申请以后的描述中,同一种形状代表同一类子像素,同一种阴影代表同一种颜色。在图 3 中,各第一子像素 311 具有相同的颜色;任意两个相邻的第二子像素(322 和 324、322 和 325)具有互不相同的颜色;各第三子像素 323 具有相同的颜色。

[0037] 此外,图 3 所示的各子像素的形状仅是示意性的。在实际应用过程中,可以根据具体情况来设计各子像素的形状以满足具体的需求。

[0038] 此外,尽管图 3 中示出的第一方向为竖直方向,第二方向为水平方向。然而水平方向和竖直方向仅是示意性的,只要第一方向与第二方向满足相互垂直的关系,便视为落入了本实施例的保护范围之内。

[0039] 采用如图 3 所示的子像素排列方式的像素阵列,可以保证第三子像素在该像素阵列中均匀分布,也就是说,任意一个第三子像素和与该第三子像素在第一方向上相邻的第三子像素之间的距离,等于该任意一个第三子像素和与该第三子像素在第二方向上相邻的第三子像素之间的距离。

[0040] 这样一来,若第三子像素 323 为像素阵列中透过率最高的子像素时,采用这样的像素阵列的显示器,在显示时,亮度均匀,不容易出现亮纹,显示效果较好。

[0041] 在一些实现方式中,第一颜色可以为绿色。第二颜色和第三颜色互不相同,且为红色或蓝色其中一者。

[0042] 这样一来,由于任意二相邻的第二子像素(322 和 324、322 和 325)具有互不相同的颜色,第二颜色和第三颜色在像素阵列中也均匀排列,可进一步保证包含该像素阵列的显示器在显示时的亮度均匀。

[0043] 在一些实现方式中,第三子像素 323 的颜色可以为白色或黄色。由于白色、黄色的亮度高,均匀设置于第三子像素处可以使得亮度均匀。

[0044] 在这里需要说明的是,在同一个像素阵列中,所有第三子像素 322 可以是白色,或者,所有第三子像素 323 可以是黄色,或者,在一些实现方式中,还可以在同一个像素阵列中既包含白色的第一子像素又包含黄色的第一子像素。

[0045] 图 4 示意性地示出了图 3 实施例中,附图标记 33 所示的虚线框中所包含的一个第一子像素和与该第一子像素在第一方向相邻的第二子像素、第三子像素的具体尺寸关系。

[0046] 如图 4 所示,第一子像素 410 的形状可以为矩形,且其长边沿第二方向延伸。第三子像素 430 的形状也可以为矩形,且其长边沿第一方向延伸。在一些实现方式中,第三子像素 430 的短边的长度可以与第一子像素 410 短边的长度相等,例如,均为 x 。

[0047] 继续参照图 4 所示,第二子像素 420 的形状可以为正方形。正方形的边长与第一子像素 410 短边的长度之和等于第一子像素 410 长边的长度,且第三子像素 430 的长边的长度可以等于第二子像素 420 的边长。且第一子像素 410 的长边的长度为第一子像素 410 的短边的长度的四倍。

[0048] 例如,第二子像素 420 的边长可以为 $3x$,第一子像素 410 短边的长度为 x ,且第一子像素 410 的长边的长度为 $4x$ 。

[0049] 此外如图 4 所示,各子像素之间均包含一重合的边,也即是说,第一子像素 410 与第二子像素 420 具有一重合的边,第二子像素 420 与第三子像素 430 具有一重合的边,且第一子像素 410 与第三子像素 430 具有一重合的边。

[0050] 此外,第一子像素 410 的一条短边可以与第二子像素 420 的一条沿第一方向延伸的边拼接形成一沿第一方向延伸的线段。第一子像素 410 的另一条短边可以与第三子像素 430 的一条长边拼接形成一沿第一方向延伸的线段。

[0051] 图 5 示出了图 3 中的实施例的一实现方式的像素结构中的像素阵列的示意性结构图 500。

[0052] 与本实施例中如图 3 所示的实现方式相类似,图 5 所示的实现方式中,同样包括第一像素序列 51 和第二像素序列 52。且第一像素序列 51 包括沿第二方向重复排列的第一子像素 511,第一子像素 511 具有第一颜色。第二像素序列 52 包括沿第二方向交替重复排列的第二子像素 522 和第三子像素 523。沿第一方向相邻的两个第二子像素 522、525 交替设置为第二颜色和第三颜色,且沿第二方向相邻的两个第二子像素 522、524 交替设置为第二颜色和第三颜色。第三子像素 523 具有第四颜色。且第二方向与第一方向垂直。

[0053] 与图 3 的实现方式不同之处包括,第二像素序列 52 中,沿第二方向交替重复排列的第二子像素 522 和第三子像素 523 与图三中第二子像素 322 和第三子像素 323 位置相反。也即是说,当第一方向为水平从左至右延伸的方向,而第二方向为竖直从上至下延伸的方向时,图 5 中每个第二像素序列 52 的最左的子像素为第三子像素 523,左边第二个子像素为第二子像素 522,以此类推。

[0054] 参见图 6 所示,为根据本申请一实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构图 600。

[0055] 图 6 所示的实施例中的像素阵列可以视为与图 3 所示的实施例中的像素阵列逆时针旋转 90° 后得到的像素阵列。也即是说,图 6 所示实施例中的第一方向与图 3 所示实施例中的第一方向相差 90° ,且图 6 所示实施例中的第二方向与图 3 所示实施例中的第二方向相差 90° 。

[0056] 参见图 7 所示,为根据本申请再一实施例的像素结构中的像素阵列的示意性结构图 700。

[0057] 图 7 所示的实施例与图 3 所示的实施例类似,同样包括第一像素序列 71 和第二像素序列 72。且第一像素序列 71 包括沿第二方向重复排列的第一子像素 711,第一子像素 711 具有第一颜色。第二像素序列 72 包括沿第二方向交替重复排列的第二子像素 722 和

第三子像素 723。沿第一方向相邻的二第二子像素 722、725 交替设置为第二颜色和第三颜色，且沿第二方向相邻的二第二子像素 722、724 交替设置为第二颜色和第三颜色。第三子像素 723 具有第四颜色。且第二方向与第一方向垂直。

[0058] 与图 3 所示的实施例不同之处包括，在图 7 所示的实施例中，第一子像素 711 沿第一方向延伸的任意一边与第二子像素沿第一方向延伸的任意一边不能拼接形成沿第一方向延伸的线段。此外，第二子像素 722 其中一边仅部分与第一子像素 711 的其中一边重合，例如，当第二子像素 722 的形状为正方形时，二者重合的部分的长度大于零且小于该正方形的边长，例如，重合部分的长度可以为正方形边长的一半。

[0059] 相应地，第一子像素 711 的沿第一方向延伸的任意一边与第三子像素 723 沿第一方向延伸的任意一边也不能拼接形成沿第一方向延伸的线段。

[0060] 本申请还公开了一阵列基板。其包括扫描线、与扫描线绝缘相交的数据线，以及如上所述的像素结构。

[0061] 在这些阵列基板中，例如，扫描线的延伸方向与数据线的延伸方向相互垂直。且如上所述的第一方向可以为扫描线延伸的方向或数据线延伸的方向。

[0062] 本申请还公开了一种显示装置，包括如上所述的阵列基板和与阵列基板对置设置的对置基板。

[0063] 参见图 8 所示，为本申请实施例的子像素渲染方法的示意性流程图 800。本实施例的子像素渲染方法可用于对如上所述的像素结构的像素阵列中包含的各子像素进行亮度渲染。

[0064] 具体而言，在步骤 810 中，获取原始像素阵列中各子像素的亮度值，原始像素阵列包括多个矩阵排列的三色像素组。在一些实现方式中，例如，原始像素阵列可以包括多个矩阵排列的 RGB 像素组。在获取原始像素阵列中各子像素的亮度值后，可形成一与原始像素阵列中各子像素的亮度值对应的原始亮度阵列 $[X_{ij}' Y_{ij}' Z_{ij}']_{m \times n}$ ，其中，原始亮度阵列中的每一个元素 $X_{ij}' Y_{ij}' Z_{ij}'$ 中的 X_{ij}' 、 Y_{ij}' 、 Z_{ij}' 分别代表各三色像素组中其中一个子像素的亮度值， m 为原始亮度阵列的行数，而 n 为原始亮度阵列的列数。

[0065] 接着，在步骤 820 中，基于原始阵列获取中间像素阵列中各子像素的亮度值形成中间亮度阵列，中间像素阵列包括多个矩阵排列的四色像素组，四色像素组与三色像素组一一对应。

[0066] 例如，中间像素阵列可以包括多个矩阵排列的 RGBW 像素组。在获取中间像素阵列中各子像素的亮度值后，可形成一与中间像素阵列中各子像素的亮度值对应的中间亮度阵列 $[X_{ij} Y_{ij} Z_{ij} V_{ij}]_{m \times n}$ ，其中，中间亮度阵列中的每一个元素 $X_{ij} Y_{ij} Z_{ij} V_{ij}$ 中的 X_{ij} 、 Y_{ij} 、 Z_{ij} 、 V_{ij} 分别代表各四色像素组中其中一个子像素的亮度值， m 为原始亮度阵列的行数，而 n 为原始亮度阵列的列数。此外，原始亮度阵列中的 X_{ij}' 与中间亮度阵列的 X_{ij} 所对应的子像素具有相同颜色，原始亮度阵列中的 Y_{ij}' 与中间亮度阵列的 Y_{ij} 所对应的子像素具有相同颜色，而原始亮度阵列中的 Z_{ij}' 与中间亮度阵列的 Z_{ij} 所对应的子像素具有相同颜色。

[0067] 接着，在步骤 830 中，基于原始像素阵列的亮度中心，从如上所述的像素结构的像素阵列中确定出显示单元。

[0068] 在原始像素阵列的每一个像素组中，均有一个亮度中心。例如，若原始像素组为 RGB 像素组，那么，由于 G 子像素的亮度高于 R 子像素和 B 子像素，该像素组的亮度中心位

于G子像素的几何中心。为了保证本申请实施例公开的像素结构的显示效果与具有 Real RGB(真实 RGB) 像素阵列的显示效果相同,本申请实施例公开的像素结构的像素阵列,应具有与 Real RGB 像素阵列相同的亮度中心。也即是说,本申请实施例公开的像素结构的像素阵列所具有的亮度中心的数量和排布方式,与 Real RGB 像素阵列的亮度中心的数量和排布方式均相同。也即是说,当原始像素阵列包括 $m \times n$ 个亮度中心 O'_{ij} 时,本实施例的像素结构中的像素阵列包括 $m \times n$ 个亮度中心 O_{ij} 。

[0069] 在像素阵列中确定了亮度中心后,便可基于该亮度中心的位置来选取显示单元。在这里,显示单元与 Real RGB 中各像素单元具有不同的物理意义。在 Real RGB 中,各像素单元之间是相互独立的。而各相邻显示单元之间,具有一部分相互共用的子像素。

[0070] 例如,如图 9 所示,给出了本申请实施例的像素阵列中像素阵列的各显示单元的结构和子像素共用关系的示意图 900。

[0071] 在图 9 中,每一个封闭的折线虚框均代表一个显示单元。也即是说,每个显示单元包括一个第三子像素,在第一方向上与一个第四子像素相邻的两个第一子像素,和在第二方向上与一个第三子像素相邻的两个第二子像素。沿第一方向相邻的两个显示单元共用一个第一子像素,沿第二方向相邻的两个显示单元共用一个第二子像素。

[0072] 此外,每个显示单元均包含一亮度中心 O_{ij} ,亮度中心位于该显示单元的第三子像素的几何中心。

[0073] 如图 9 所示,沿第一方向相邻的二显示单元 910、930 共用一第一子像素 91,沿第二方向相邻的二显示单元 910、920 共用一第二子像素 92。

[0074] 在这里,需要说明的是,图 9 所示的显示单元的结构和共用关系仅是示意性的,在实际应用中,可以根据具体需求来选取显示单元的结构并确定各显示单元之间的共用关系。

[0075] 此外,尽管图 9 中的折线将其中一些子像素分为几个部分,但该方式仅是示意性的。在实际应用中,每个显示单元所包含的每个子像素均为整个子像素,而非某个子像素的其中一部分。

[0076] 返回参考图 8,在步骤 840 中,基于中间像素阵列中的各子像素的亮度值,确定显示单元中的各子像素的亮度值。

[0077] 由于本申请实施例的像素结构的像素阵列所包含的各显示单元中,各相邻的显示单元具有一部分共用的子像素,因而为了达到如原始像素阵列的 Real RGB 的显示效果,需要为各显示单元的子像素进行亮度分配(即子像素渲染),从而达到 Real RGB 的显示效果。

[0078] 例如,可以先通过原始亮度阵列 $[X_{ij}' Y_{ij}' Z_{ij}']_{m \times n}$ 中,各像素单元所包含的子像素的亮度值,来计算中间亮度阵列为 $[X_{ij} Y_{ij} Z_{ij} V_{ij}]_{m \times n}$ 中各像素单元所包含的子像素的亮度值。

[0079] 例如,可以采用如下的计算方法:

$$[0080] \quad X_{i,j} = X_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$[0081] \quad Y_{i,j} = Y_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$[0082] \quad Z_{i,j} = Z_{i,j}' - W_{i,j}';$$

$$[0083] \quad V_{i,j} = W_{i,j}';$$

$$[0084] \quad W_{i,j} = \min(X_{i,j}', Y_{i,j}', Z_{i,j}');$$

[0085] $W_{i,j}' = (2^k - 1) \times [W_{i,j} / (2^k - 1)]^a$ 。

[0086] 其中, $i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n, X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}$ 和 $V_{i,j}$ 分别为中间像素阵列中第 i 行第 j 列的像素中各子像素的亮度值, $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 分别为原始像素阵列中与中间像素阵列中各子像素对应的各子像素的亮度值; $X_{i,j}$ 与 $X_{i,j}'$ 颜色相同, $Y_{i,j}$ 与 $Y_{i,j}'$ 颜色相同, 且 $Z_{i,j}$ 与 $Z_{i,j}'$ 颜色相同。

[0087] k 为显示装置的灰阶的级数, $a > 1$ 。

[0088] 例如, 在一些实现方式中, 可以选取 $a = 2.5, k = 8$ 。

[0089] 在这些实现方式中, $V_{i,j}$ 的亮度值与 $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 的亮度值中的最小一者正相关。此外, 由于 $a > 1$, 在 k 值固定的情况下, $V_{i,j}$ 的亮度值与 $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 的亮度值中的最小一者为非线性的正相关关系。与线性的正相关关系 (即 $a = 1$ 的情况) 相比, $a = 2.5$ 时, 可以使得 $V_{i,j}$ 的值在 $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 较小时更小, 而在 $X_{i,j}', Y_{i,j}'$ 和 $Z_{i,j}'$ 较大时更大, 从而使显示对比度更大, 显示效果更好。

[0090] 在一些实现方式中, 为了达到与 Real RGB 类似的显示效果, 本申请实施例的像素结构的像素阵列可以包括 $m \times n$ 个显示单元, 且每个显示单元均具有一个亮度中心。每个显示单元的组成如图 10 所示。

[0091] 在图 10 所示的显示单元 1000 中, 包括第三子像素 103, 以及在第一方向上与一个第三子像素相邻的两个第一子像素 1011、1012, 和在第二方向上与一个第三子像素相邻的两个第二子像素 1021、1022。沿第一方向相邻的两个显示单元共用一个第一子像素, 沿第二方向相邻的两个显示单元共用一个第二子像素。

[0092] 在一些实现方式中, 假设图 10 所示的显示单元为像素阵列中第 i 行第 j 列的显示单元, 且其亮度中心 $O_{i,j}$ 的位置与原始像素阵列中第 i 行第 j 列的像素单元的亮度中心 O'_{ij} 相对应。

[0093] 在这些实现方式中, 步骤 840 还可以具体包括:

[0094] 在该显示单元中与第 $i-1$ 行第 j 列的显示单元共用的第一子像素 1011 的亮度 $K = X_{i-1,j}/2 + X_{i,j}/2$, 其中, $X_{i-1,j}$ 为 $X_{i-1,j}, Y_{i-1,j}, Z_{i-1,j}, V_{i-1,j}$ 中与该第一子像素 1011 同色的子像素的亮度值, $X_{i,j}$ 为 $X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}, V_{i,j}$ 中与该第一子像素 1011 同色的子像素的亮度值。

[0095] 在该显示单元中与第 $i+1$ 行第 j 列的显示单元共用的第一子像素 1012 的亮度值 $T = X_{i,j}/2 + X_{i+1,j}/2$, 其中, $X_{i,j}$ 为 $X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}, V_{i,j}$ 中与该第一子像素 1012 同色的子像素的亮度值, $X_{i+1,j}$ 为 $X_{i+1,j}, Y_{i+1,j}, Z_{i+1,j}, V_{i+1,j}$ 中与该第一子像素 1012 同色的子像素的亮度值。

[0096] 在该显示单元中与第 i 行第 $j-1$ 列的显示单元共用的第二子像素 1021 的亮度值 $O = Y_{i,j-1}/2 + Y_{i,j}/2$, 其中, $Y_{i,j-1}$ 为 $X_{i,j-1}, Y_{i,j-1}, Z_{i,j-1}, V_{i,j-1}$ 中与该第二子像素 1021 同色的子像素的亮度值, $Y_{i,j}$ 为 $X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}, V_{i,j}$ 中与该第二子像素 1021 同色的子像素的亮度值。

[0097] 在该显示单元中与第 i 行第 $j+1$ 共用的第二子像素 1022 的亮度值 $Q = Z_{i,j}/2 + Z_{i,j+1}/2$, 其中, $Z_{i,j}$ 为 $X_{i,j}, Y_{i,j}, Z_{i,j}, V_{i,j}$ 中与该第二子像素 1022 同色的子像素的亮度值, $Z_{i,j+1}$ 为 $X_{i,j+1}, Y_{i,j+1}, Z_{i,j+1}, V_{i,j+1}$ 中与该第二子像素 1022 同色的子像素的亮度值。

[0098] 在该显示单元中的第三子像素 103 的亮度值 $P = V_{i,j} = W'_{ij}$ 。

[0099] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解, 本申请中所涉及的发明范围, 并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案, 同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下, 由上述技术特征或其等同特征进行

任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

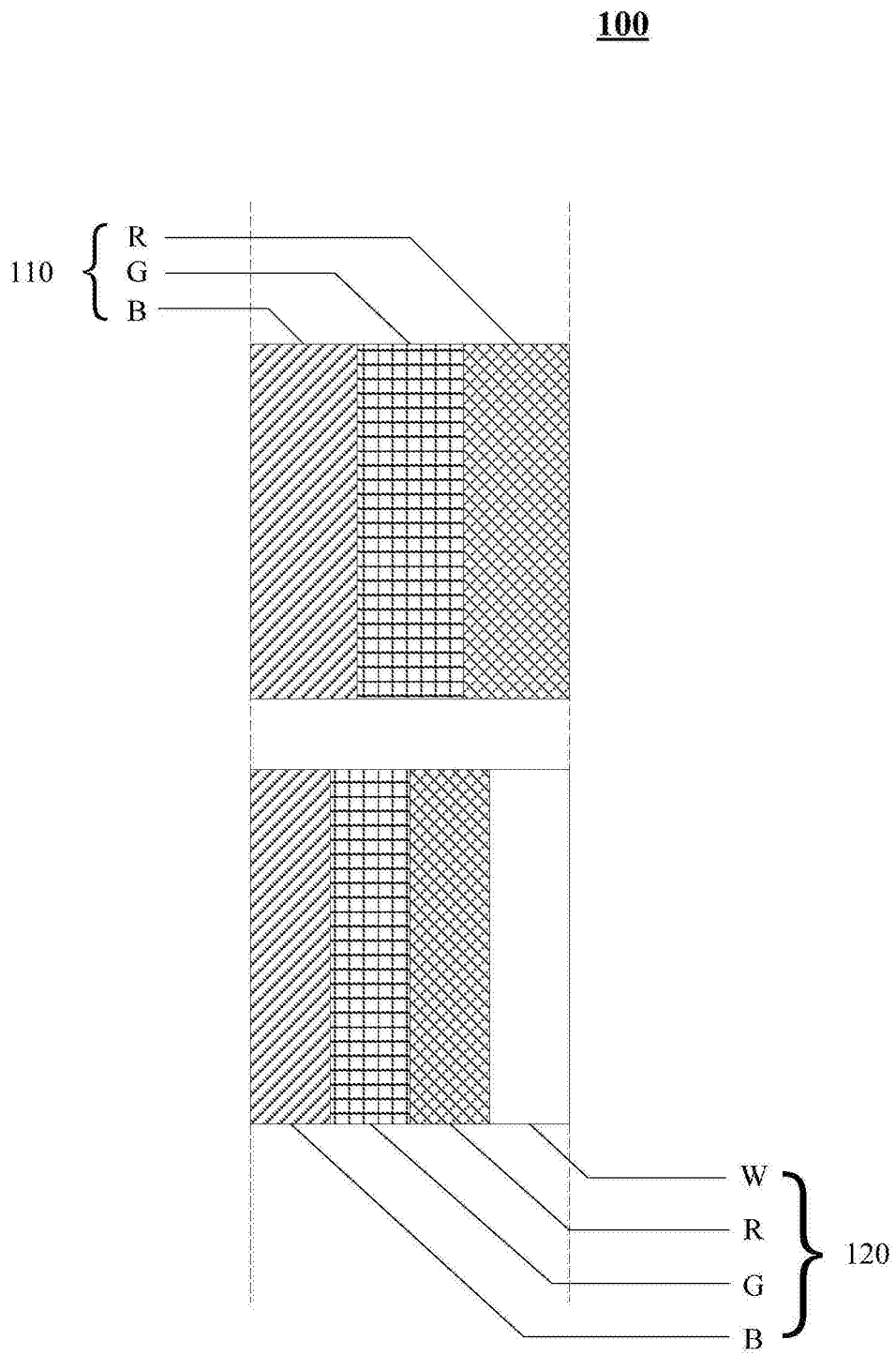


图 1

200

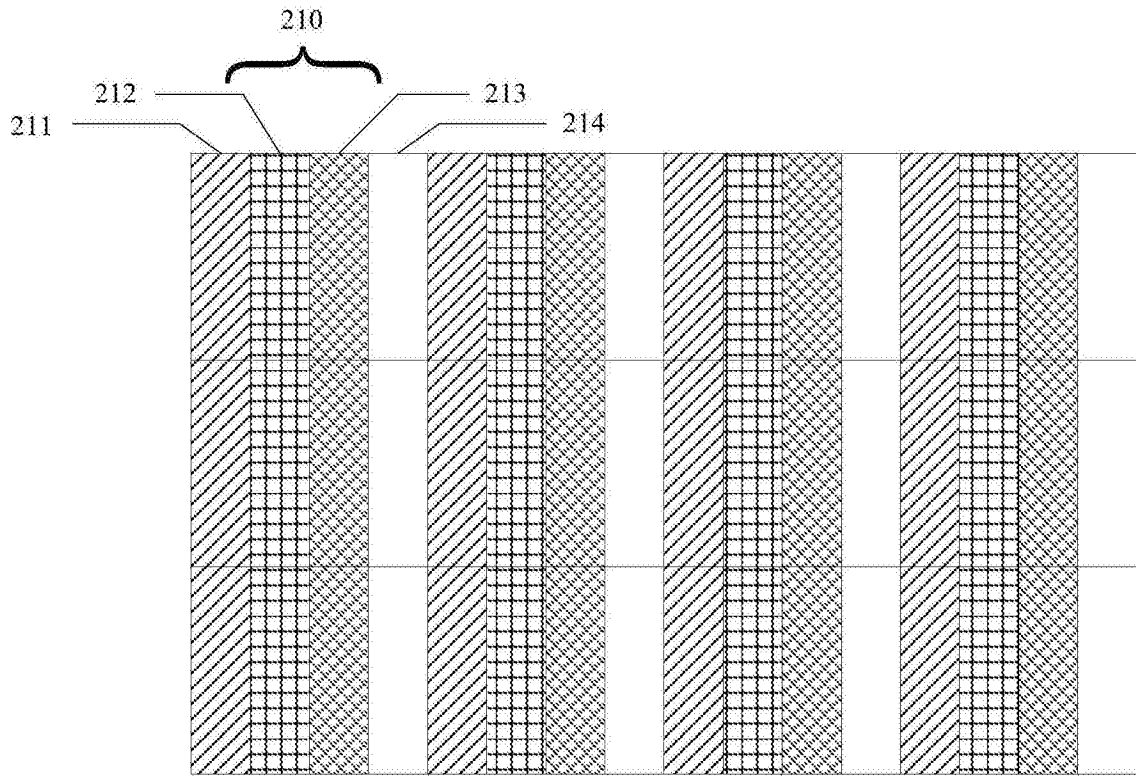


图 2

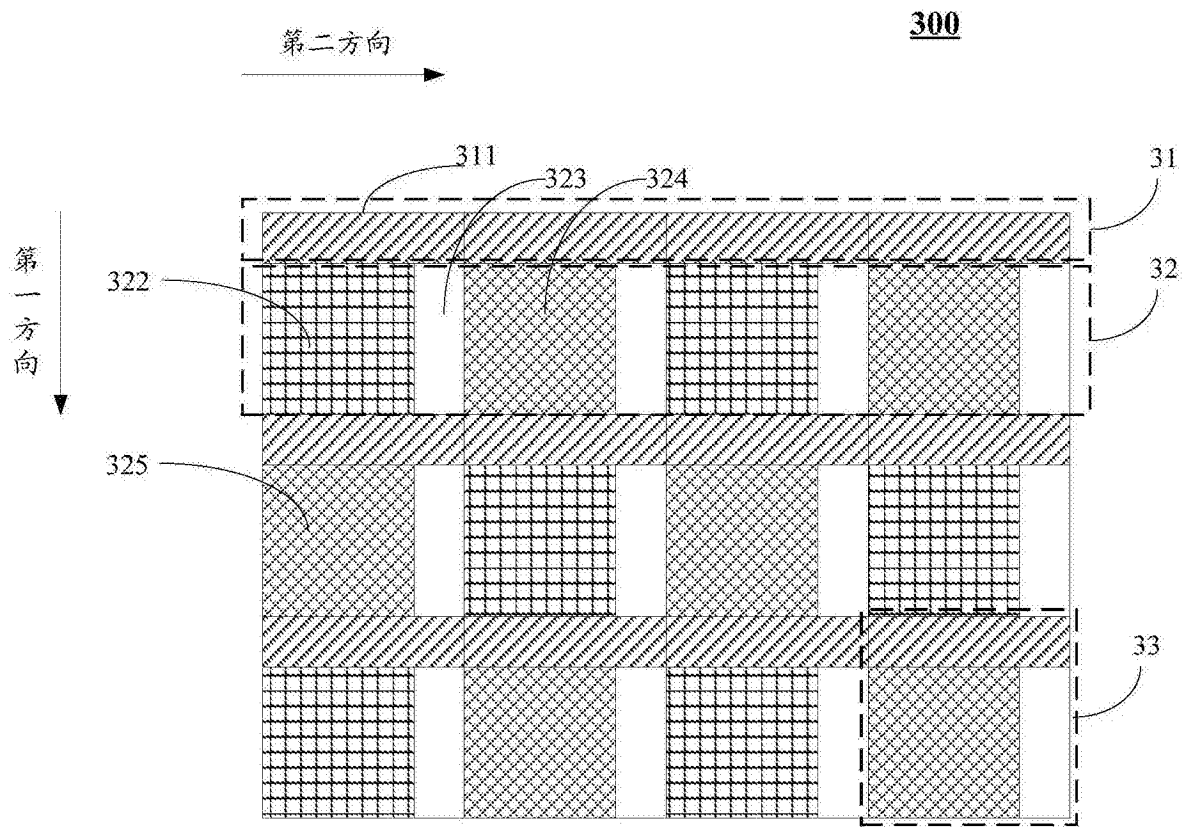


图 3

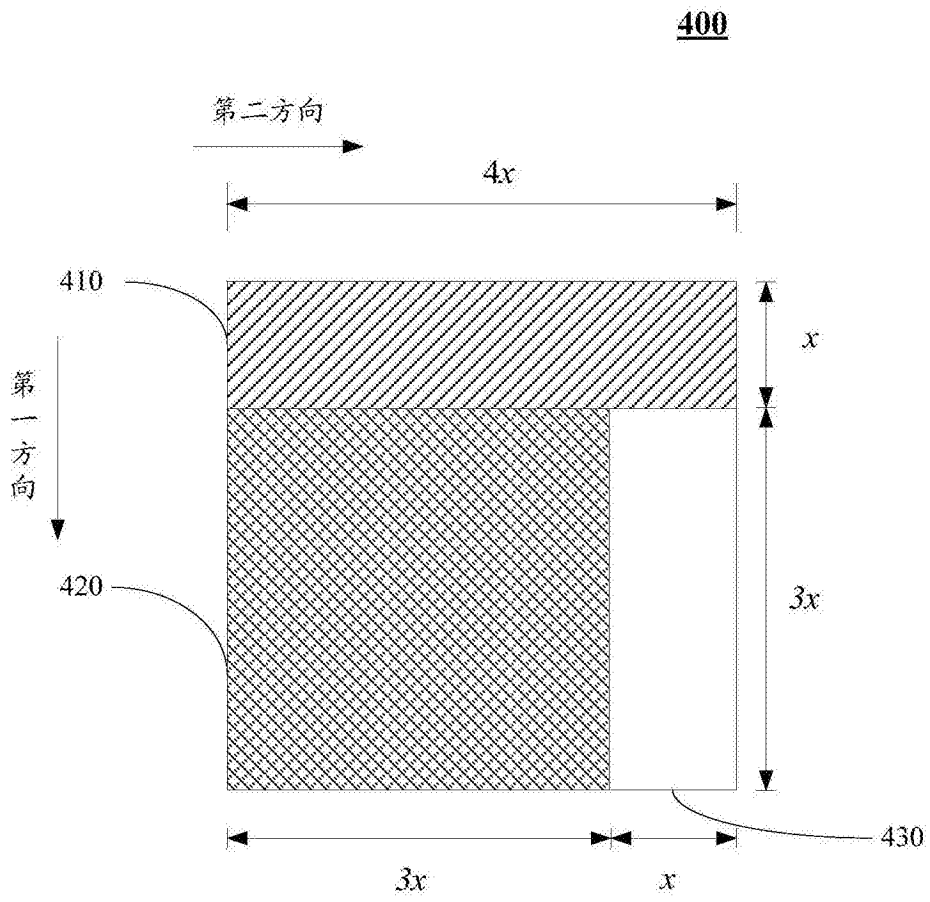


图 4

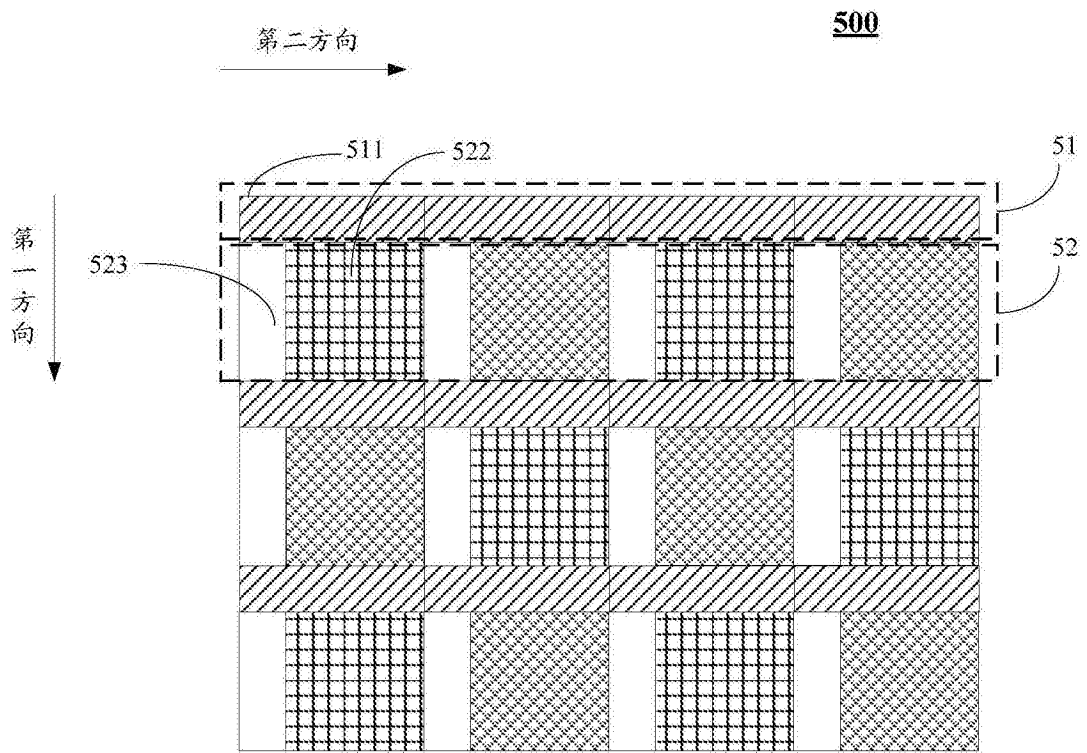


图 5

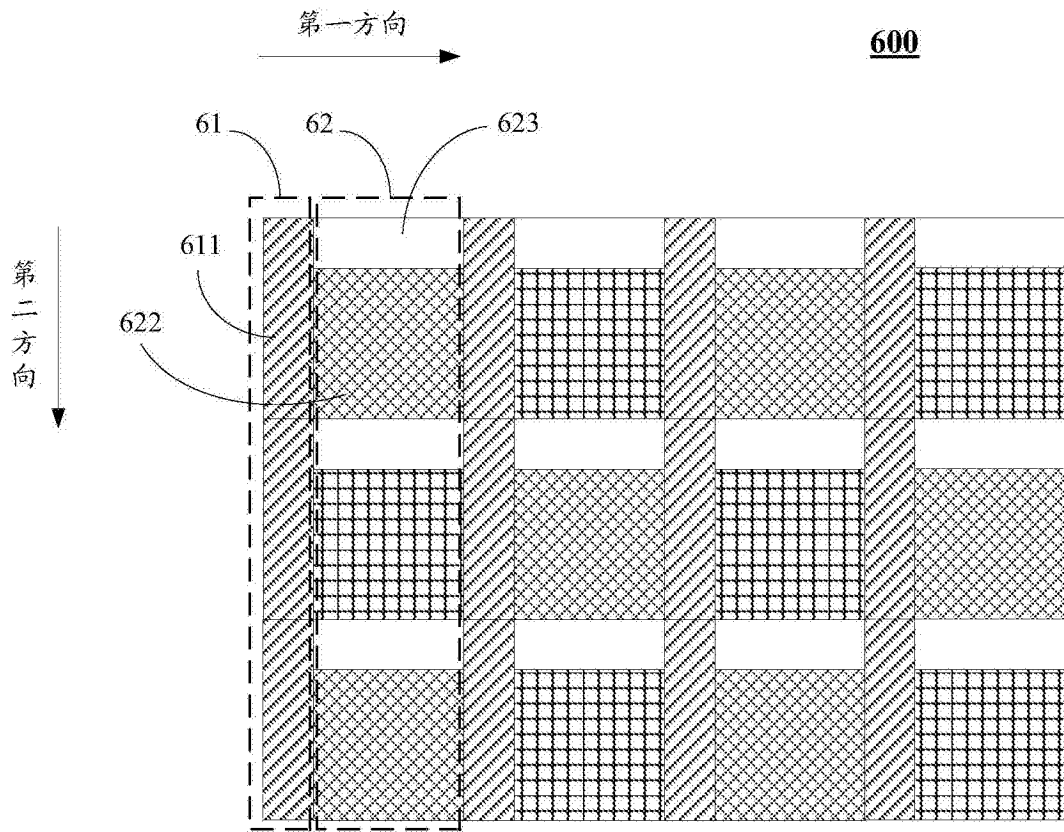


图 6

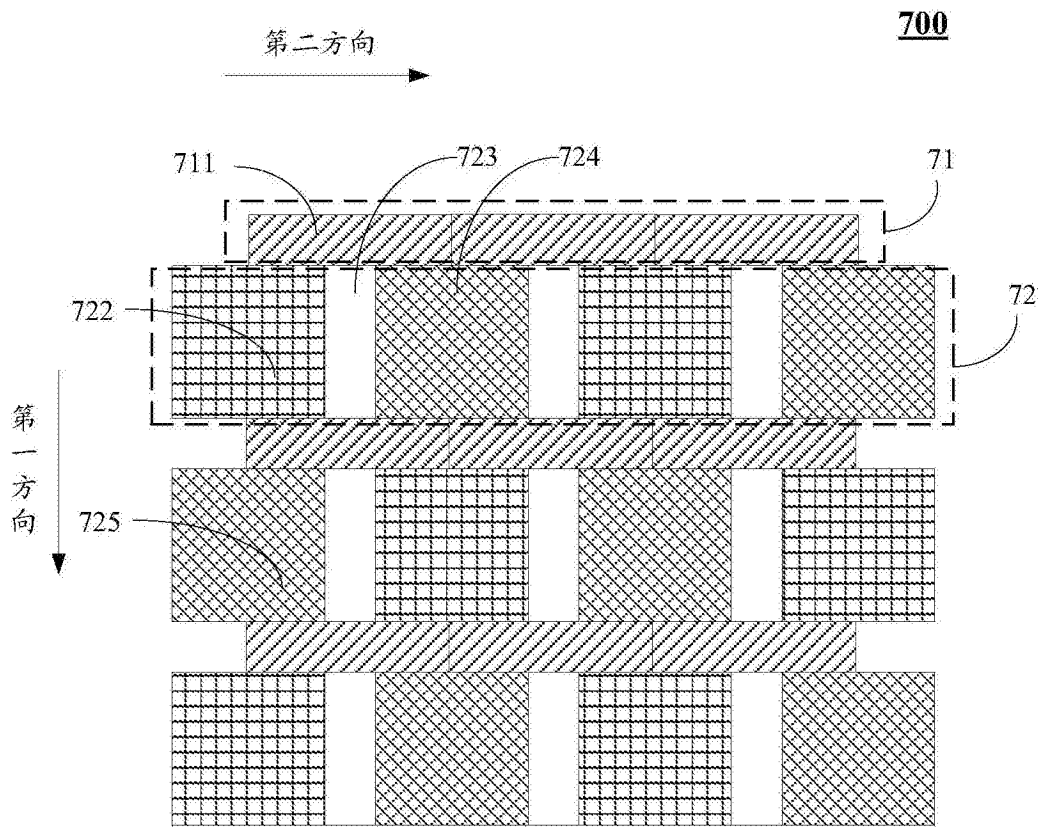


图 7

800

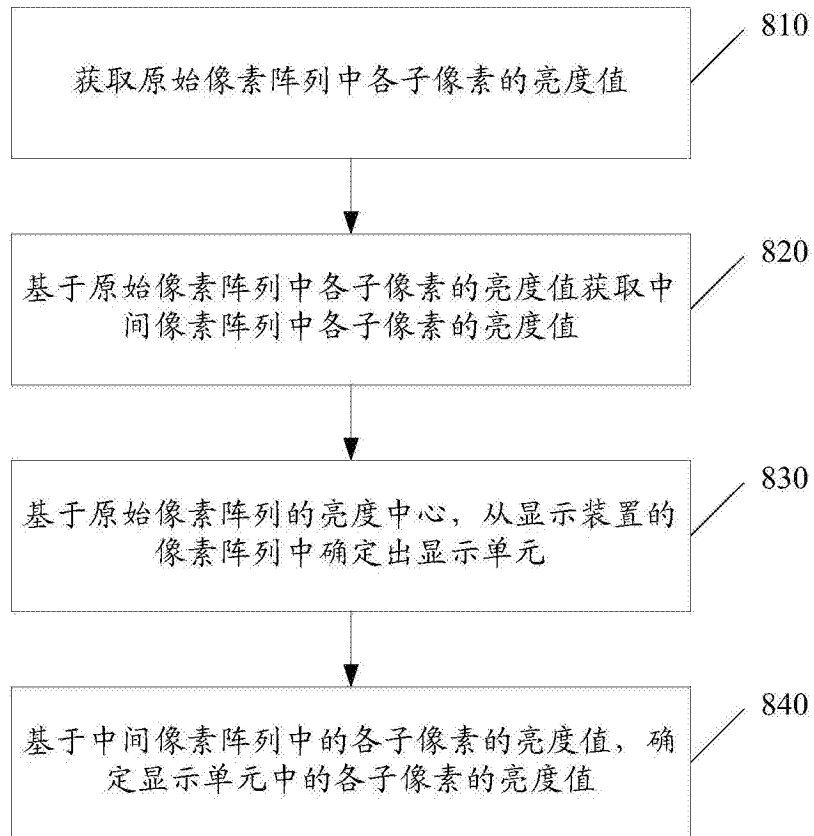


图 8

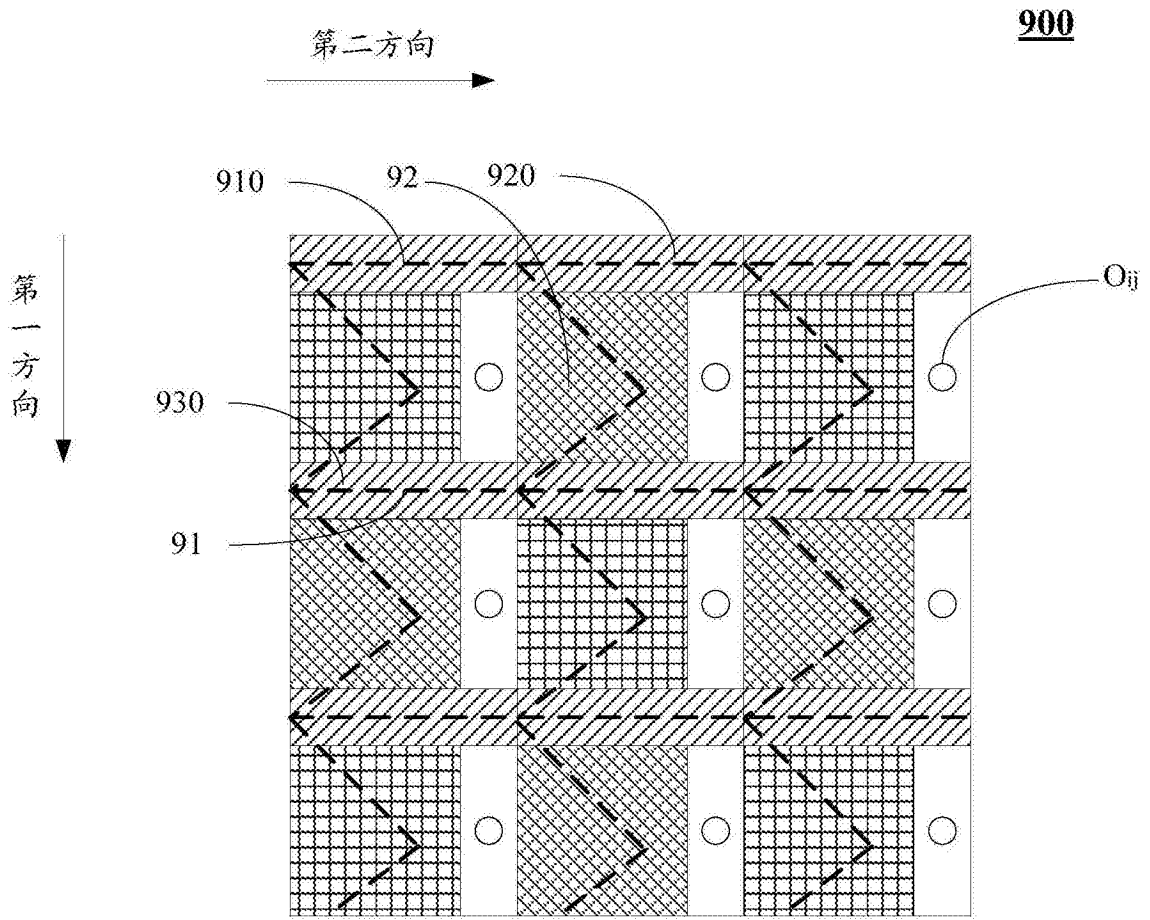


图 9

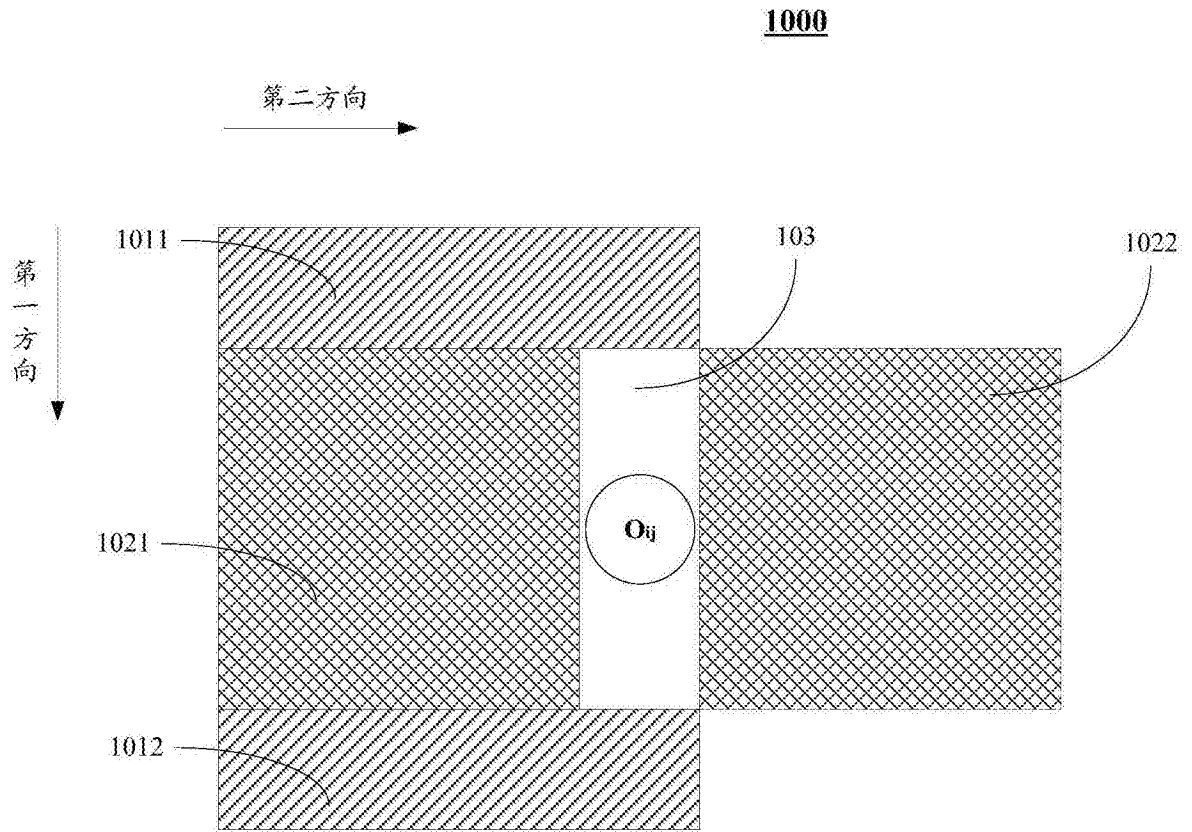


图 10