



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204102903 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201420574584. 9

(22) 申请日 2014. 09. 30

(73) 专利权人 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

(72) 发明人 王红丽

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

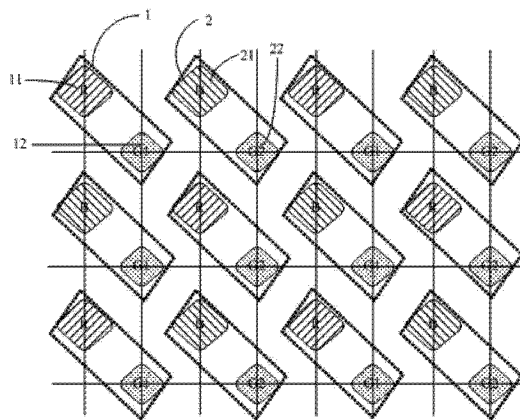
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种像素结构及其显示装置

(57) 摘要

本实用新型属于显示技术领域,具体涉及一种像素结构及其显示装置。该像素结构,包括依次交错排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元包括呈斜线排列的第一子像素和第二子像素,第二像素单元包括呈斜线排列的第三子像素和第四子像素,且所述第一子像素与所述第三子像素具有不同的基础颜色,所述第二子像素与所述第四子像素具有相同的基础颜色。该像素结构在实现高分辨率的同时,又能提高子像素的开口率,不仅简化了制备工艺,得到好的亮度水平,延长产品的寿命;而且通过对显示过程中其自身缺失的基础颜色的加权值的设置,避免彩色边缘误差和颜色不均匀的现象,从而实现更好的显示效果。



1. 一种像素结构,其特征在于,包括依次交错排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元包括呈斜线排列的第一子像素和第二子像素,第二像素单元包括呈斜线排列的第三子像素和第四子像素,且所述第一子像素与所述第三子像素具有不同的基础颜色,所述第二子像素与所述第四子像素具有相同的基础颜色。

2. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述第一像素单元和所述第二像素单元在行方向和列方向上交替排列,且相邻行的像素单元中,所述第一像素单元和所述第二像素单元在行方向上的排列错开一个像素单元的位置,相邻列的像素单元中,所述第一像素单元和所述第二像素单元在列方向上的排列错开一个像素单元的位置,其中,所述像素单元包括第一像素单元或者第二像素单元。

3. 根据权利要求2所述的像素结构,其特征在于,所述第一像素单元中的所述第一子像素和所述第二子像素设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,所述第二像素单元中的所述第三子像素和所述第四子像素设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,使得所述第一子像素和所述第三子像素在行方向或列方向上分别依次交替排列,所述第二子像素和所述第四子像素在行方向或列方向上依次交替排列。

4. 根据权利要求3所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于奇数行奇数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于偶数行偶数列;

或者,

所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于奇数行偶数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于偶数行奇数列;

或者,

所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于偶数行奇数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于奇数行偶数列;

或者,

所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于偶数行偶数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于奇数行奇数列。

5. 根据权利要求4所述的像素结构,其特征在于,处于同一行或同一列的所述第一子像素和所述第三子像素的中心位于同一直线上,处于同一行或同一列的所述第二子像素和所述第四子像素的中心位于同一直线上。

6. 根据权利要求5所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素均匀排布。

7. 根据权利要求6所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素的中心位于两相邻行中与该所述第一子像素相同列的所述第三子像素的中心连线的中线上,且该所述第一子像素的中心同时位于两相邻列中与该所述第一子像素相同行的所述第三子像素的中心连线的中线上;

所述第二子像素或所述第四子像素位于所述第一子像素或所述第三子像素的斜向45度的方向。

8. 根据权利要求7所述的像素结构,其特征在于,所述第二子像素和所述第四子像素的面积相同,所述第一子像素的面积与所述第三子像素的面积相同且大于所述第二子像素的面积;或者,所述第三子像素的面积大于所述第一子像素的面积,所述第一子像素的面积

大于所述第二子像素的面积。

9. 根据权利要求 8 所述的像素结构,其特征在于,相邻的所述第一子像素和所述第二子像素之间的间距与相邻的所述第三子像素和所述第四子像素之间的间距相等;相邻的所述第一子像素与所述第三子像素之间的间距小于相邻的所述第二子像素与所述第四子像素之间的间距。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的像素结构,其特征在于,基础颜色包括红色、绿色和蓝色,所述第一子像素的基础颜色为红色,所述第三子像素的基础颜色为蓝色,所述第二子像素和所述第四子像素的基础颜色为绿色。

11. 根据权利要求 1-9 任一项所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形状为具有对称轴的轴对称图形,该对称轴的延伸方向平行于行方向或列方向。

12. 根据权利要求 11 所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形状为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形或八边形中的任意一种或多种的组合。

13. 根据权利要求 12 所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素和所述第三子像素为四边形或八边形且所述第一子像素和所述第三子像素形状相同,所述第二子像素和所述第四子像素为四边形或八边形且所述第二子像素和所述第四子像素形状相同。

14. 根据权利要求 1-9 任一项所述的像素结构,其特征在于,所述第一像素单元中的所述第一子像素和所述第二子像素分别与一条数据线连接,所述第二像素单元中的所述第三子像素和所述第四子像素分别与一条数据线连接,所述数据线用于接收像素显示信息。

15. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求 1-14 任一项所述的像素结构。

16. 根据权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置为有机发光二极管显示装置或液晶显示装置。

一种像素结构及其显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于显示技术领域,具体涉及一种像素结构及其显示装置。

背景技术

[0002] 在现有技术的平板显示装置中,彩色显示屏是通过像素单元实现图像显示的。通常情况下,一个像素单元中包括红(R)、绿(G)、蓝(B)三种不同颜色的子像素,通过控制某个像素单元中三个子像素分别对应的RGB子像素三种颜色分量的大小,即可控制该像素点(每一像素点对应一个像素单元)所显示的色彩和亮度。

[0003] 如图1A-1C所示为现有技术中像素单元中RGB子像素排布的结构示意图,包括条状排列(见图1A)、德尔塔delta排列(见图1B)以及马赛克mosaic排列(见图1C)三种方式。其中,图1A中,RGB子像素依次顺序排列成行,且RGB子像素各自排列成列,由于该种排列方式在竖线方向只有一种颜色,容易产生颜色不均匀的现象,产生彩色边缘误差,影响显示效果;而图1B中和图1C这两种排列方式也存在某些方向上颜色不均匀的问题,且分辨率不高。

[0004] 实际应用中,可通过提高显示装置的每英寸所拥有的像素数目(Pixels Per Inch,简称:PPI)来提高显示装置的分辨率。而为达到提高PPI的目的,需要尽可能减小像素的面积并减小像素间的间距;相应的,通过子像素形成一个像素时,当一个显示装置需要较大数量的像素实现高分辨率的显示时,所需的子像素的数量也较多,随着工艺的不断精细化,工艺的提高也会达到极限。

[0005] 综合来讲,现有技术的显示装置中,通常存在如下技术问题:

[0006] 1) 显示装置的实际的显示分辨率和该显示装置的物理分辨率相同。若想获得较高的显示分辨率,则需要通过增加子像素的数目来提高显示装置的物理分辨率。如前所提及的,由于工艺的提高也存在极限,因此当子像素的数目增加至一定数量时便很难再提高分辨率;

[0007] 2) 显示装置中子像素的数量较多,导致数据线的数量较多,从而提高了显示装置的功耗,降低了显示装置的开口率。例如:在分辨率较高时,子像素的开口率(在本领域中开口率通常是指像素区域发光区域的面积和显示区域可重复的像素单元的面积之间的比例。开口率越高,达到同样的显示亮度,每个像素发光区域所需的亮度越低,发光区域亮度的电流密度越低)较难确保,从而会影响产品的寿命、亮度等特性;

[0008] 3) 显示装置中子像素的数量较多,且每个子像素的面积较小,从而导致显示装置的制造工艺难度大,成本高。例如:以有机电致发光显示器件(Organic Light Emission Display,简称OLED)为例,在制作顶发射有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)面板的现有技术中,当使用高精度金属掩模板(Fine Metal Mask,简称FMM)蒸镀并排排列的像素时,由于一般高精度金属掩模板有最小开口的限制,蒸镀工艺上,不同颜色的子像素有开口间距的限制,因此不可避免地受到高精度金属掩模板开口面积以及蒸镀工艺精度的限制,导致难以实现高分辨率的显示器件。

[0009] 可见,如何实现高分辨率的像素的制备工艺,并且在实现高分辨率的同时,又能提高子像素的开口率,得到好的亮度水平,延长产品的寿命一直是本领域亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0010] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种像素结构及其显示装置,该像素结构在实现高分辨率的同时,又能提高子像素的开口率,不仅简化了制备工艺,得到好的亮度水平,延长产品的寿命;而且通过对显示过程中其自身缺失的基础颜色的加权值的设置,避免彩色边缘误差和颜色不均匀的现象,从而实现更好的显示效果。

[0011] 解决本实用新型技术问题所采用的技术方案是该像素结构,包括依次交错排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元包括呈斜线排列的第一子像素和第二子像素,第二像素单元包括呈斜线排列的第三子像素和第四子像素,且所述第一子像素与所述第三子像素具有不同的基础颜色,所述第二子像素与所述第四子像素具有相同的基础颜色。

[0012] 优选的是,所述第一像素单元和所述第二像素单元在行方向和列方向上交替排列,且相邻行的像素单元中,所述第一像素单元和所述第二像素单元在行方向上的排列错开一个像素单元的位置,相邻列的像素单元中,所述第一像素单元和所述第二像素单元在列方向上的排列错开一个像素单元的位置,其中,所述像素单元包括第一像素单元或者第二像素单元。

[0013] 优选的是,所述第一像素单元中的所述第一子像素和所述第二子像素设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,所述第二像素单元中的所述第三子像素和所述第四子像素设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,使得所述第一子像素和所述第三子像素在行方向或列方向上分别依次交替排列,所述第二子像素和所述第四子像素在行方向或列方向上依次交替排列。

[0014] 优选的是,所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于奇数行奇数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于偶数行偶数列;

[0015] 或者,所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于奇数行偶数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于偶数行奇数列;

[0016] 或者,所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于偶数行奇数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于奇数行偶数列;

[0017] 或者,所述第一子像素和所述第三子像素交替设置于偶数行偶数列,所述第二子像素和第四子像素交替设置于奇数行奇数列。

[0018] 优选的是,处于同一行或同一列的所述第一子像素和所述第三子像素的中心位于同一直线上,处于同一行或同一列的所述第二子像素和所述第四子像素的中心位于同一直线上。

[0019] 优选的是,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素均匀排布。

[0020] 优选的是,所述第一子像素的中心位于两相邻行中与该所述第一子像素相同列的

所述第三子像素的中心连线的中线上,且该所述第一子像素的中心同时位于两相邻列中与该所述第一子像素相同行的所述第三子像素的中心连线的中线上;

[0021] 所述第二子像素或所述第四子像素位于所述第一子像素或所述第三子像素的斜向 45 度的方向。

[0022] 优选的是,所述第二子像素和所述第四子像素的面积相同,所述第一子像素的面积与所述第三子像素的面积相同且大于所述第二子像素的面积;或者,所述第三子像素的面积大于所述第一子像素的面积,所述第一子像素的面积大于所述第二子像素的面积。

[0023] 优选的是,相邻的所述第一子像素和所述第二子像素之间的间距与相邻的所述第三子像素和所述第四子像素之间的间距相等;相邻的所述第一子像素与所述第三子像素之间的间距小于相邻的所述第二子像素与所述第四子像素之间的间距。

[0024] 优选的是,基础颜色包括红色、绿色和蓝色,所述第一子像素的基础颜色为红色,所述第三子像素的基础颜色为蓝色,所述第二子像素和所述第四子像素的基础颜色为绿色。

[0025] 优选的是,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形状为具有对称轴的轴对称图形,该对称轴的延伸方向平行于行方向或列方向。

[0026] 优选的是,所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形状为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形或八边形中的任意一种或多种的组合。

[0027] 优选的是,所述第一子像素和所述第三子像素为四边形或八边形且所述第一子像素和所述第三子像素形状相同,所述第二子像素和所述第四子像素为四边形或八边形且所述第二子像素和所述第四子像素形状相同。

[0028] 优选的是,所述第一像素单元中的所述第一子像素和所述第二子像素分别与一条数据线连接,所述第二像素单元中的所述第三子像素和所述第四子像素分别与一条数据线连接,所述数据线用于接收像素显示信息。

[0029] 一种显示装置,包括上述的像素结构。

[0030] 优选的是,所述显示装置为有机发光二极管显示装置或液晶显示装置。

[0031] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供的像素结构,通过像素排列方式的改进,提高了像素开口率,也相应的提高了像素结构的亮度,提高了像素分辨率;同时,设计了一种针对上述像素结构的显示方法,既能实现正常的图像显示,又能避免现有技术中像素排列方式出现的彩色边缘误差和颜色不均匀的现象,提高显示装置的显示效果,解决了现有技术中显示装置尤其是有机发光显示器件分辨率由于工艺问题难以提高的问题。

附图说明

[0032] 图 1A 为现有技术中 RGB 子像素为条状排列的结构示意图;

[0033] 图 1B 为现有技术中 RGB 子像素为德尔塔排列的结构示意图;

[0034] 图 1C 为现有技术中 RGB 子像素为马赛克的结构示意图;

[0035] 图 2A 为本实用新型实施例 1 的像素结构中各个像素单元的一种排列方式的结构示意图;

[0036] 图 2B 为本实用新型实施例 1 的像素结构中各个像素单元的另一种排列方式的结构示意图;

- [0037] 图 3 为图 2A 的像素单元中各子像素的位置关系的结构示意图；
- [0038] 图 4A 为形成第一子像素和第三子像素共用的掩模板的结构示意图；
- [0039] 图 4B 为形成第二子像素和第四子像素用的掩模板的结构示意图；
- [0040] 图 5 为本实施例 2 中像素结构第一像素单元和第二像素单元借用相邻的缺失基础颜色的子像素实现 RGB 三原色显示的示意图；
- [0041] 附图标记中：
- [0042] 1—第一像素单元；11—第一子像素；12—第二子像素；
- [0043] 2—第二像素单元；21—第三子像素；22—第四子像素。

具体实施方式

[0044] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型像素结构及其显示装置作进一步详细描述。

[0045] 本实用新型的技术构思在于，利用红绿蓝三原色来混色形成多种颜色，从而实现图像显示的原理；以及，利用人眼对不同颜色敏感度不同的特性，将现有技术中设置为同一像素单元的红绿蓝三原色分散设置在相邻的两个像素单元中，并通过对像素单元的排列方式进行调整，使得该像素结构中相邻的像素单元在显示过程中互相借用相邻像素单元中其自身缺失的基础颜色来实现红绿蓝三原色的显示，从而实现不同颜色的图像显示，而且能获得较好的色彩均匀度。

[0046] 一种像素结构，包括依次交错排列的第一像素单元和第二像素单元，第一像素单元包括呈斜线排列的第一子像素和第二子像素，第二像素单元包括呈斜线排列的第三子像素和第四子像素，且第一子像素与第三子像素具有不同的基础颜色，第二子像素与第四子像素具有相同的基础颜色。

[0047] 这种像素结构在实现高分辨率的同时，又能提高子像素的开口率，不仅简化了制备工艺，得到较好的亮度水平，延长产品的寿命；而且通过对显示过程中其自身缺失的基础颜色的加权值的设置，避免彩色边缘误差和颜色不均匀的现象，从而实现更好的显示效果。

[0048] 实施例 1：

[0049] 本实施例提供一种像素结构，如图 2A 和图 2B 所示，该像素结构包括依次交错排列的第一像素单元 1 和第二像素单元 2，第一像素单元 1 包括呈斜线排列的第一子像素 11 和第二子像素 12，第二像素单元 2 包括呈斜线排列的第三子像素 21 和第四子像素 22，且第一子像素 11 与第三子像素 21 具有不同的基础颜色，第二子像素 12 与第四子像素 22 具有相同的基础颜色。

[0050] 在本实施例中，第一子像素 11 的基础颜色为红色，第三子像素 21 的基础颜色为蓝色，第二子像素 12 和第四子像素 22 的基础颜色为绿色。其中，基础颜色指的是该子像素结构本身所具有的能实现彩色显示的颜色，例如：对于有机电致发光显示装置中的像素结构而言，该基础颜色指的是有机电致发光二极管中发光层的颜色，在正常加压状态下，该发光层能发出的相应的颜色；对于液晶显示装置中的像素结构而言，该基础颜色指的是彩膜基板中的彩膜层 (Color Filter, 简称 CF) 的颜色，背光源中的光线经该彩膜层滤光后能得到的相应的颜色。通常情况下，基础颜色包括红色、绿色和蓝色。在本实施例中，子像素中的基础颜色可以选用红绿蓝三原色中的任一种。

[0051] 如图 2A、图 2B 所示为本实施例中第一像素单元 1 和第二像素单元 2 交错排列的形式,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 中子像素斜线排列的方向可以互相平行(如图 2A 所示)或互相交叉甚至垂直(如图 2B 所示)。

[0052] 上述像素结构中,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 在行方向和列方向上交替排列。具体的,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 在行方向和列方向上交替排列,且相邻行的像素单元中,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 在行方向上的排列错开一个像素单元的位置,相邻列的像素单元中,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 在列方向上的排列错开一个像素单元的位置,其中,所述像素单元包括第一像素单元 1 或者第二像素单元 2。

[0053] 基于上述交错排列的结构,相邻的像素单元行中第一像素单元 1 和第二像素单元 2 的排列顺序不同,相邻的像素单元列中第一像素单元 1 和第二像素单元 2 排列顺序也不同。如图 2A 和图 2B 所示,每一像素单元以虚线框示出,相邻行的像素单元中,其中一行中的第一像素单元 1 与第二像素单元 2 的排列顺序为第一像素单元 1、第二像素单元 2、第一像素单元 1、第二像素单元 2……,而另一行中第一像素单元 1 与第二像素单元 2 的排列顺序为第二像素单元 2、第一像素单元 1、第二像素单元 2、第一像素单元 1……;相邻列的像素单元中,其中一列中的第一像素单元 1 与第二像素单元 2 的排列顺序为第一像素单元 1、第二像素单元 2、第一像素单元 1、第二像素单元 2……,而另一列中第一像素单元 1 与第二像素单元 2 的排列顺序为第二像素单元 2、第一像素单元 1、第二像素单元 2、第一像素单元 1……;

[0054] 对于每一像素单元中的子像素的排列顺序,如图 2A 和图 2B 所示,第一像素单元 1 中的第一子像素 11 和第二子像素 12 设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,第二像素单元 2 中的第三子像素 21 和第四子像素 22 设置在相邻的两行子像素和相邻的两列子像素中,使得第一子像素 11 和第三子像素 21 在行方向或列方向上分别依次交替排列,第二子像素 12 和第四子像素 22 在行方向或列方向上依次交替排列,即第二子像素 12 与第四子像素 22 设置在相同的行或列上。

[0055] 在具体的排列方式上,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于奇数行或偶数行,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于偶数行或奇数行;相应的,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于奇数列或偶数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于偶数列或奇数列。具体包括如下排列结构:第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于奇数行奇数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于偶数行偶数列;或者,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于奇数行偶数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于偶数行奇数列;或者,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于偶数行奇数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于奇数行偶数列;或者,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于偶数行偶数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于奇数行奇数列。需要说明的是,对于第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于奇数行偶数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于偶数行奇数列,或者,第一子像素 11 和第三子像素 21 交替设置于偶数行奇数列,第二子像素 12 和第四子像素 22 交替设置于奇数行偶数列的方式,由于边缘可能会出现一行单独的子像素或一列单独的子像素的情况,该子像素可以与其相邻的第一像素单元 1 或第二像素单元 2 共同组成一个包含三个子像素的像素单元进行显示,或者可以借用相邻的第一像素单元 1 或第二像素单元 2 中两个子像素进行显示,根据边缘处理算法可以实现很好

的显示效果,这里不做限定。

[0056] 如图 2A 和图 2B 所示,相邻行的子像素中,其中一行中第一子像素 11 和第三子像素 21 交替排列,而另一行中子像素的排列顺序为第二子像素 12 和第四子像素 22 交替排列;相应的,相邻列的子像素中,其中一列中第一子像素 11 和第三子像素 21 交替排列,而另一列中子像素的排列顺序为第二子像素 12 和第四子像素 22 交替排列。在实际应用中,可根据显示面板的长宽比以及长度、宽度等实际情况进行灵活设置。

[0057] 以图 2A 中的像素结构为例,如图 3 所示中的虚线所示,处于同一行或同一列的第一子像素 11 和第三子像素 21 的中心位于同一直线上,处于同一行或同一列的第二子像素 12 和第四子像素 22 的中心位于同一直线上,以简化该像素结构的制备工艺。

[0058] 为保证显示效果的均匀性,第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 均匀排布。基于这样的设置,能够实现红绿蓝各色子像素在整个显示面板的均匀分布,因此可以实现更高品质的画面显示。

[0059] 相应的,如图 3 所示,第一子像素 11 的中心位于两相邻行中与该第一子像素 11 相同列的第三子像素 21 的中心连线的中线上,且该中心同时位于两相邻列中与该第一子像素 11 相同行的第三子像素 21 的中心连线的中线上。例如:第一子像素 11 的中心位于相邻行中与其相邻的第三子像素 21 的中心连线的中线上,且第一子像素 11 的中心位于相邻列中与其相邻的第三子像素 21 的中心连线的中线上。根据平面几何的理论知识可推知,第三子像素 21 的中心位于相邻行中与其相邻的第一子像素 11 的中心连线的中线上,第三子像素 21 的中心位于相邻列中与其相邻的第一子像素 11 的中心连线的中线上。

[0060] 另外,如图 3 所示,第二子像素 12 或第四子像素 22 位于第一子像素 11 或第三子像素 21 的斜向 45 度的方向。即在相邻像素单元中,第二子像素 12 分别位于第一子像素 11 或第三子像素 21 的斜向 45 度的方向,如左上 45 度方向、右上 45 度方向、左下 45 度方向或右下 45 度方向均可。图 2A 中示出的是第二子像素 12 位于右下 45 度方向的排列方向。

[0061] 本实施例中,第一子像素 11 为红色子像素,第二子像素 12 为绿色子像素,第三子像素 21 为蓝色子像素,第四子像素 22 为绿色子像素。在各子像素的面积设置上,一种优选方式是,第二子像素 12 和第四子像素 22 的面积相同,第一子像素 11 的面积与第三子像素 21 的面积相同且大于第二子像素 12 的面积。在本实施例中,由于人眼对绿色更敏感,因此,第二子像素 12 和第四子像素 22 的面积相对第一子像素 11 和第三子像素 21 的面积可以设置的更小。

[0062] 另一种优选方式是,第三子像素 21 的面积大于第一子像素 11 的面积,第一子像素 11 的面积大于第二子像素 12 的面积。特别的,对于有机发光二极管显示器件,因为相比红色和绿色,蓝色发光材料通常发光效率最低且寿命最短,因此蓝色子像素面积可以大于红色子像素和绿色子像素面积。此外,绿色发光材料效率最高,因此绿色子像素面积可以做成最小。

[0063] 本实施例中,该像素结构可以形成 RGBG 或 GRGB 或 BRGR 的形式,所以使得显示面板显示的图像更丰满。

[0064] 在本实施例中,相邻的第一子像素 11 和第二子像素 12 之间的间距与相邻的第三子像素 21 和第四子像素 22 之间的间距相等;相邻的第一子像素 11 与第三子像素 21 之间的间距小于相邻的第二子像素 12 与第四子像素 22 之间的间距。

[0065] 如图 3 所示,以相邻子像素最靠近的两点之间的连线作为子像素的间距,则第一子像素 11 和第二子像素 12 之间的间距 d_1 、第三子像素 21 和第四子像素 22 之间的间距 d_2 相等;进一步的,针对位于显示屏边缘的未构成完整的两个像素单元的子像素,例如:对于刚好具有三原色的三个子像素,第一子像素 11 和第三子像素 21 之间的间距与第一子像素 11 和第二子像素 12 之间的间距 d_1 也可以相等,以简化像素结构的制备工艺。

[0066] 另外,相邻的两个第二子像素 12 之间的间距 d_3 和相邻的两个第四子像素 22 之间的间距 d_4 相等、且小于相邻的两个第一子像素 11 之间的间距 d_5 和相邻的两个第三子像素 21 之间的间距 d_6 ;相邻的第一子像素 11 与第三子像素 21 之间的间距 d_7 小于相邻的第二子像素 12 与第四子像素 22 之间的间距 d_8 。

[0067] 这里应该理解的是,各子像素之间的间距可以根据需要灵活进行设计,以保证多个子像素形成的显示屏的精度。

[0068] 在本实施例中,第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 的形状为具有对称轴的轴对称图形,该对称轴的延伸方向平行于子像素排列的行方向或列方向,因此,使得该像素结构中的每一像素单元形成了沿子像素图形的对称轴排列的结构。这样,例如在采用高精度金属掩模板 FMM 形成像素结构时,在工艺过程中通常会沿行方向或列方向对 FMM 掩模板进行拉伸,由于子像素图形的对称轴沿行方或后列方向排列,因此不会因 FMM 掩模板的拉伸工艺导致子像素形状产生变形,从而能保证像素结构中各子像素的正确位置。

[0069] 具体的,第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 的形状为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形或八边形中的任意一种或多种的组合,如第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 可以均为四边形或八边形,或者第一子像素 11、第三子像素 21 为八边形,第二子像素 12、第四子像素 22 为四边形,等等,可以根据实际设计需要而定。作为特例,上述子像素均为菱形或方形形状,且图形的对称轴可以选用斜对角线,第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 沿子像素图形的斜对角线排列的结构。

[0070] 在实际应用中,可根据显示面板的应用场合或客户要求的显示效果等实际情况进行灵活设置。例如:各个子像素可以设计为如图 2A 或图 2B 所示的四边形,考虑显示面板布线以及掩模板 (mask) 制作工艺,可以设计为八边形(例如将图 2A 或图 2B 中四边形的子像素切掉四个角形成的八边形)。当然,还可以为其他形状,如六边形、圆形、三角形、五边形等等。

[0071] 优选的是,第一子像素 11 和第三子像素 21 为四边形或八边形且第一子像素 11 和第三子像素 21 形状相同,第二子像素 12 和第四子像素 22 为四边形或八边形且第二子像素 12 和第四子像素 22 形状相同,这样便于掩模板 (mask) 的制作。

[0072] 在此基础上,第一像素单元 1 和第二像素单元 2 包括有机发光二极管显示器件或液晶显示器件,即本实施例中的像素结构既适用于有机发光二极管显示器件,也适用于 LCD 显示器件,当然也可以用于其他具有像素结构的器件,如数码相机、等离子体显示器件等等。

[0073] 第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 采用构图工艺形成,对于上述第一子像素 11 的面积与第三子像素 21 的面积相同且大于第二子像素 12 的面

积的结构,第一子像素 11 和第三子像素 21 共用同一张掩模板在两次构图工艺中形成,第二像素和第四子像素 22 用同一张掩模板在一次构图工艺中形成。当将第一子像素 11 和第三子像素 21 的面积设置为相同时,制备红色子像素和蓝色子像素时可以共用同一张掩模板,只需要将掩模板在行方向或列方向平行移动一行 / 列子像素的间距即可。

[0074] 这里,构图工艺,可只包括光刻工艺,或,包括光刻工艺以及刻蚀步骤,同时还可以包括打印、喷墨等其他用于形成预定图形的工艺;光刻工艺,是指包括成膜、曝光、显影等工艺过程的利用光刻胶、掩模板、曝光机等形成图形的工艺。可根据本实用新型中所形成的结构选择相应的构图工艺。

[0075] 此时,由于绿色子像素所使用的 mask 相比传统条形排列方式的 FMM 的掩模板的开口间距也大了,当用于有机发光二极管显示器件时,由于像素间距由行或列方向转移为对角线方向,使得子像素间距增大,有利于掩模板工艺。如图 4A 所示,其中图形区域设置为用于制备红色子像素所使用的掩模板的开口区域,其开口间距相比传统条形排列方式的 FMM 间距要大很多;如图 4B 所示,其中图形区域设置为用于制备绿色子像素所使用的掩模板的开口区域,其开口间距相比传统条形排列方式的 FMM 间距要大很多。这里应该理解的是,图 4A 和图 4B 中设置的纵横交叉的横线和竖线是为了便于观察各子像素对应的开口区域的位置和间距,在实际掩模板中并不存在。

[0076] 可见,不管是红色子像素、蓝色子像素还是绿色子像素的掩模板的开口间距均有所增大,因此非常有利于 FMM 设计和有机层蒸镀工艺,更容易实现高分辨率。可见,相比现有技术中由三个子像素实现一个像素单元的像素结构,该像素结构可以大大简化制作工艺,FMM 工艺更容易实现。

[0077] 同时,由于本实施例的像素结构中,由于每一像素单元仅由两个子像素构成,而每一子像素均分别与一条数据线连接,与现有技术中相同,通过数据线用于接收像素信息。即。第一像素单元 1 中的第一子像素 11 和第二子像素 12 分别与一条数据线(图 2A 和图 2B 中均未示出)连接,第二像素单元 2 中的第三子像素 21 和第四子像素 22 分别与一条数据线连接。因此,与现有技术相比,在具有相同的像素单元的情况下,本实施例中数据线的数量更少,从而降低了显示装置的功耗,提高了显示装置的开口率,也相应提高了显示装置中像素结构的亮度。

[0078] 本实施例还提供一种对应着本实施例中的像素结构的显示方法。该像素结构利用两个子像素形成一个像素单元,结合像素共用算法可以实现更高分辨率的像素显示。

[0079] 在本实施例中,第一像素单元 1 借用至少一个相邻的第二像素单元 2 中的第三子像素 21 进行显示,以及第二像素单元 2 借用至少一个相邻的第一像素单元 1 中的第一子像素 11 进行显示,以使得第一像素单元 1 和第二像素单元 2 均能显示三种基础颜色的子像素的像素显示信息。

[0080] 在显示时,第一像素单元 1 具有红色子像素和绿色子像素,其借用相邻第二像素单元 2 中的蓝色子像素,实现 RGB 三原色显示;同理,第二像素单元 2 具有蓝色子像素和绿色子像素,其借用相邻第一像素单元 1 中的红色子像素,实现 RGB 三原色显示。具体借用原则,如图 5 所示,每个像素单元可以借用其任一侧相邻像素单元中其缺失颜色的子像素,例如:借用其右侧或左侧相邻像素单元的子像素或借用其上方或下方相邻像素单元的子像素;同时,既可以同时借用多个子像素,也可以仅借用一个子像素,这些均不作限定。

[0081] 在图像显示的过程中,首先,提供一个像素显示信息数据源,向每一第一像素单元 1 和第二像素单元 2 输入具有红绿蓝颜色信息的像素数据,该像素结构的显示方法包括以下步骤:

[0082] 步骤 S1):从像素显示信息数据中获取第一像素单元 1 中与第一子像素 11、第二子像素 12 的基础颜色对应的颜色的理论亮度值,以及获取第二像素单元 2 中与第三子像素 21 和第四子像素 22 的基础颜色对应的颜色的理论亮度值。

[0083] 在该步骤中,根据显示面板驱动芯片的工作原理,将像素数据经分色、放大校正后得到三原色,再经过矩阵变换得到亮度信号,该亮度信号即对应三原色的颜色的理论亮度值。该部分处理可以采用现有技术中任何亮度分离的处理方式,因此这里不再详述。

[0084] 步骤 S2):计算得到第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 的实际亮度值。

[0085] 简言之,以红色子像素的亮度值计算为例,第一像素单元 1 中第一子像素 11 的实际亮度值为,该像素单元中所需显示的红色的理论亮度值和与其相邻行或列的至少一个第二像素单元 2 中所需显示的红色的理论亮度值加权处理得到。同理,第二像素单元 2 中第三子像素 21 的实际亮度值的计算方法类似。

[0086] 具体的,在该步骤中,第二子像素 12 和第四子像素 22 的实际亮度值设置为与其基础颜色对应的颜色的理论亮度值;

[0087] 第一子像素 11 的实际亮度值设置为,第一像素单元 1 中所需的第一子像素对应的基础颜色的理论亮度值与其相邻的至少一个第二像素单元 2 中所需的第一子像素 11 对应的基础颜色的理论亮度值的加权和;

[0088] 第三子像素 21 的实际亮度值设置为,第二像素单元 2 中所需的第三子像素 21 对应的基础颜色的理论亮度值与其相邻的至少一个第一像素单元 1 中所需的第二子像素 12 对应的基础颜色的理论亮度值的加权和。

[0089] 例如:第一像素单元 1 借用 N 个相邻的第二像素单元 2 中的第三子像素 21 进行显示,以及第二像素单元 2 借用 N 个相邻的第一像素单元 1 中的第一子像素 11 进行显示该第一像素单元 1 缺失的基础颜色的子像素,以及第二像素单元 2 借用 N 个相邻的第一像素单元 1 中该第二像素单元 2 缺失的基础颜色的子像素实现红绿蓝三原色显示;相应的,在该步骤中,第一子像素 11 和第三子像素 21 的理论亮度值的加权值均为 $1/N$,其中: $N \geq 1$ 。这里应该理解的是,根据像素数据对应的图像的画面的整体效果(例如鲜艳或暗淡),可以对加权值进行适当的调整,以获得较合适的加权和。

[0090] 一种优选的简单的方式是,第一像素单元 1 借用一个相邻的第二像素单元 2 中的第三子像素 21 进行显示,以及第二像素单元 2 借用一个相邻的第一像素单元 1 中的第一子像素 11 进行显示;相应的,在该步骤中,第一子像素 11 和第三子像素 21 的理论亮度值的加权值均为 $1/2$ 。

[0091] 在本实施例中,实际子像素的最终实际亮度值为其自身基础颜色的理论亮度值和其借用的相邻像素单元中的具有相同基础颜色的子像素的理论亮度值,与各自的加权值分别相乘得到的乘积的和。例如,当其中一个像素单元借用两个相邻像素单元时,上述加权值和加权和的关系为, $H = Ax + By + Cz$ 中, A、B、C 分别为上述三个像素单元中具有相同基础颜色的子像素的加权值,其中,各加权值满足关系: $A + B + C = 1$;H 为该基础颜色子像素的实际

亮度值,即加权和。

[0092] 以每个像素单元可以借用其右侧相邻像素单元中其缺失的基础颜色的子像素为例,由于每个红色子像素和每个蓝色子像素用于两个像素单元的显示,则其输入的数据信号为两个子像素信号的加权叠加,如以蓝色子像素为例,其输入信号为其所在的像素单元中蓝色子像素的信号与相邻第二像素单元 2 中正常显示所需要的 B 子像素的信号二者之和,如可以为各占 1/2。

[0093] 步骤 S3):向第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 输入实际亮度值,实现红绿蓝三原色显示,从而实现图像显示。

[0094] 在该步骤中,向第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 输出步骤 S2) 中得到的各子像素的实际亮度值,实现图像显示。

[0095] 如实施例 1 中像素结构所示例的,每一子像素均分别与一条数据线连接,在该步骤中通过与第一子像素 11、第二子像素 12、第三子像素 21 和第四子像素 22 连接的数据线分别输出步骤 S2) 中得到的各子像素的实际亮度值。当然,可以理解的是,在经过步骤 S2) 计算得到的各子像素的实际亮度的基础上,可先通过一个处理单元或数据转换模块将对应一个像素单元中的三个基础颜色的理论亮度值转换为对应一个像素单元中两个子像素的实际亮度值,并通过两根数据线连接至一个像素单元中,具体的数据转换过程这里不再详述。

[0096] 采用该像素结构的显示方法,利用仅包括两个子像素的像素单元,通过简单的像素共用算法,从而实现了具有两个子像素的像素单元实现三原色图像色显示,实现了一种新像素结构的全新的显示方法。

[0097] 实施例 2:

[0098] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置采用实施例 1 中的像素结构以及像素结构的显示方法。

[0099] 该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0100] 该显示装置中,由于其中的像素结构具有更好的蒸镀工艺,所以具有较高的良率;而且,由于其中的像素结构具有更高的亮度和色彩均匀度,因此具有较好的显示效果。

[0101] 本实用新型提供的像素结构,通过像素排列方式的改进,提高了像素开口率,也相应的提高了像素结构的亮度,提高了像素分辨率;同时,设计了一种针对上述像素结构的显示方法,既能实现正常的图像显示,又能避免现有技术中像素排列方式出现的彩色边缘误差和颜色不均匀的现象,提高显示装置的显示效果,解决了现有技术中显示装置尤其是有机发光显示器件分辨率由于工艺问题难以提高的问题。

[0102] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式,然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。

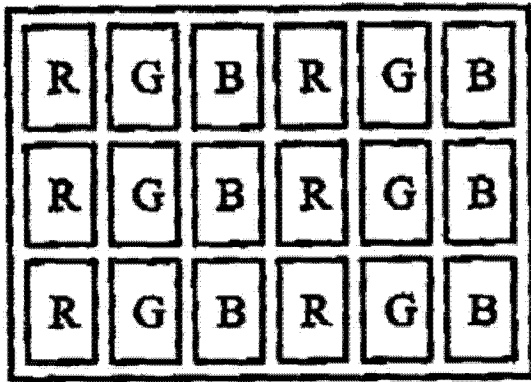


图 1A

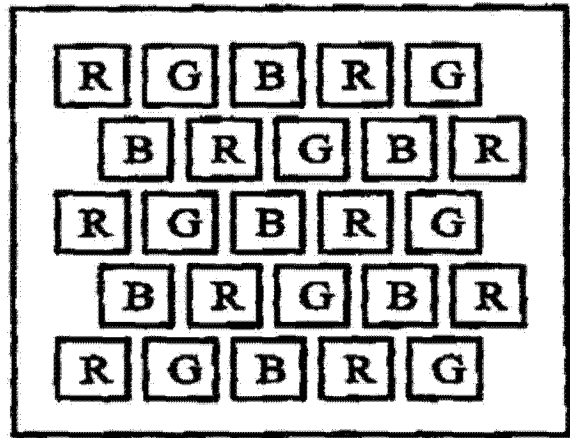


图 1B

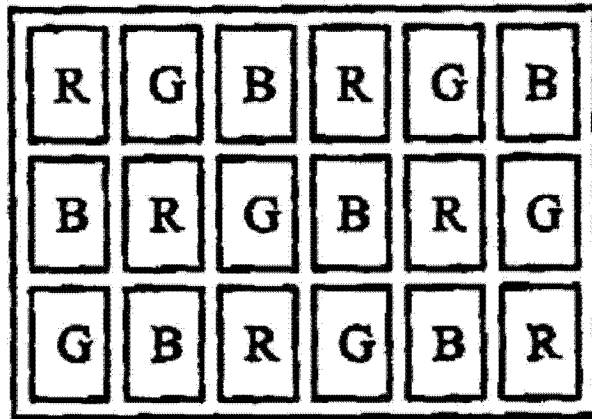


图 1C

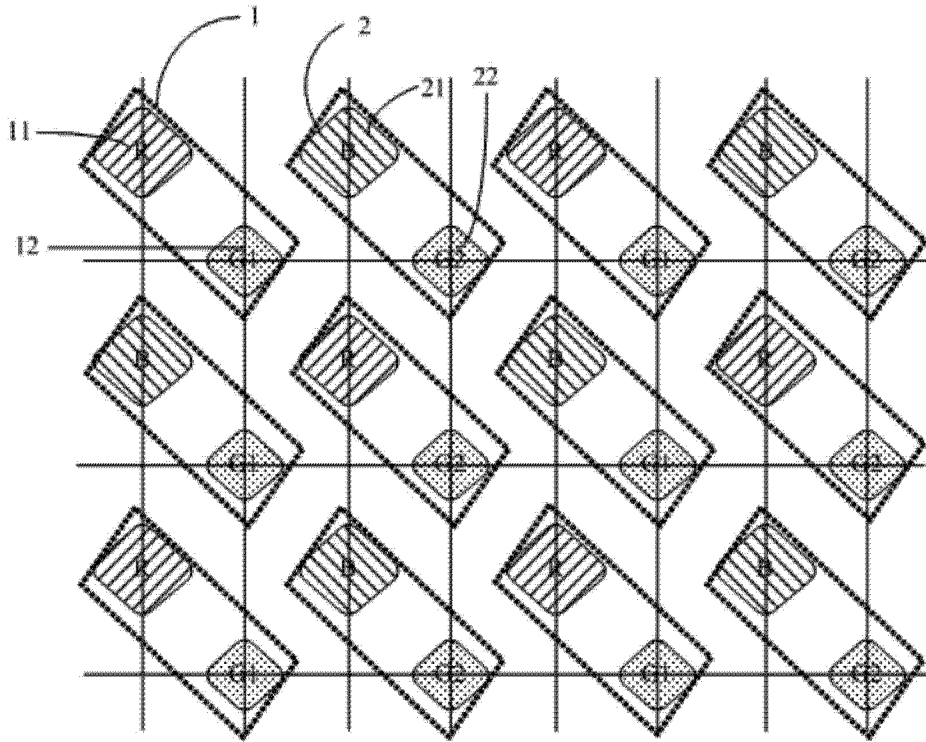


图 2A

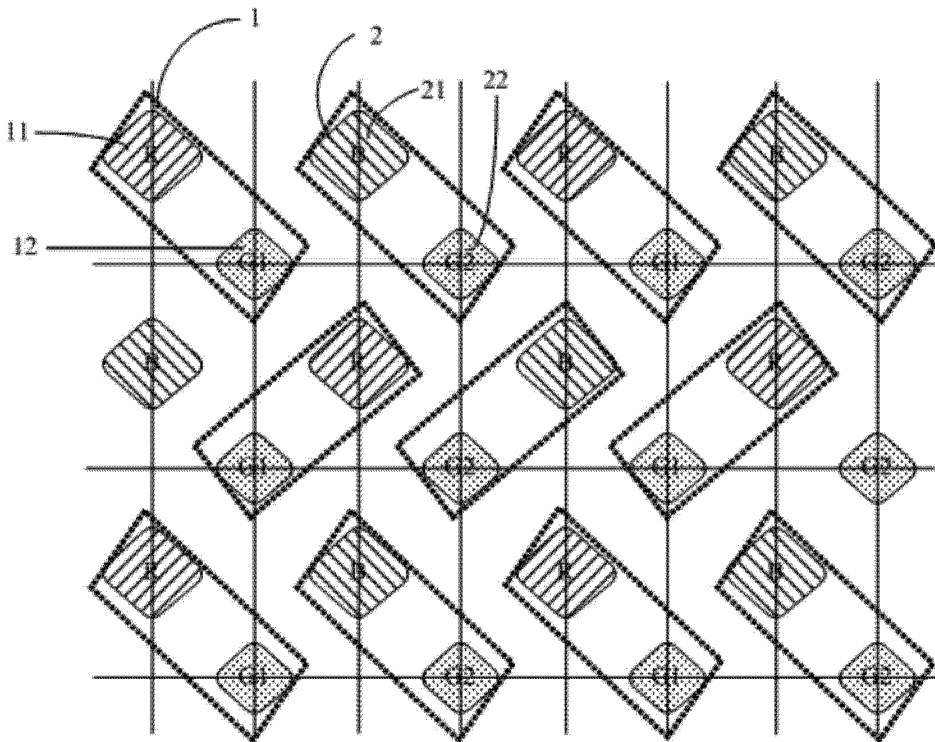


图 2B

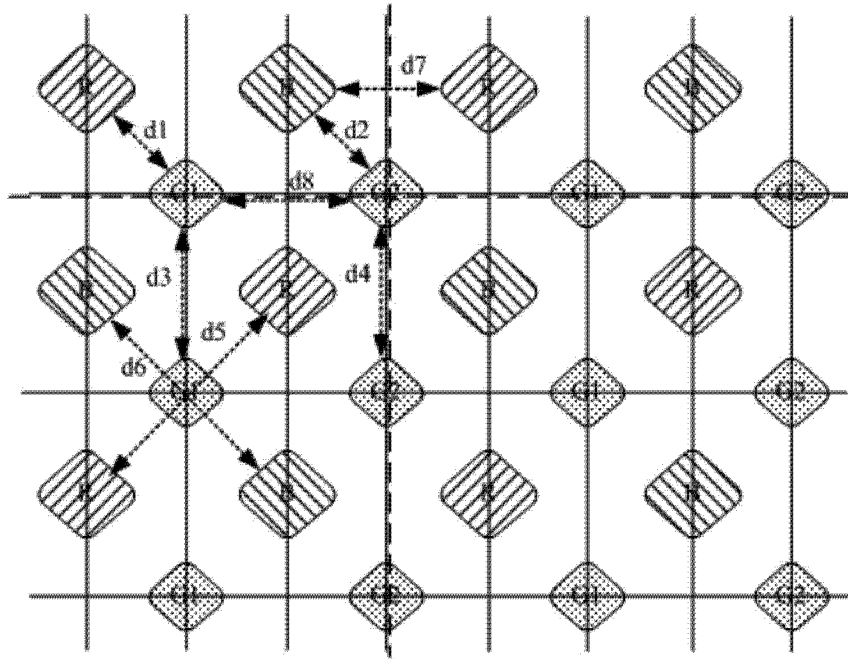


图 3

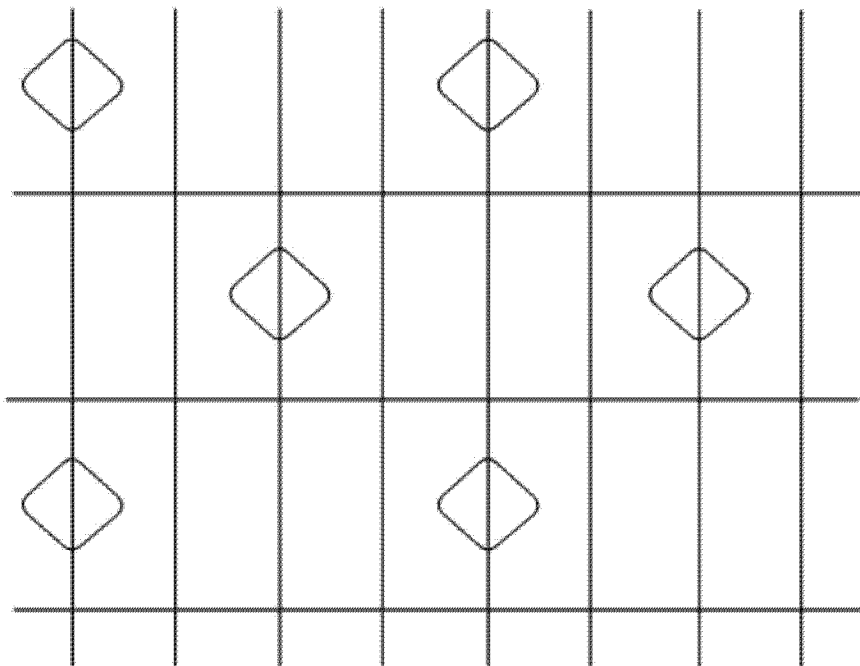


图 4A

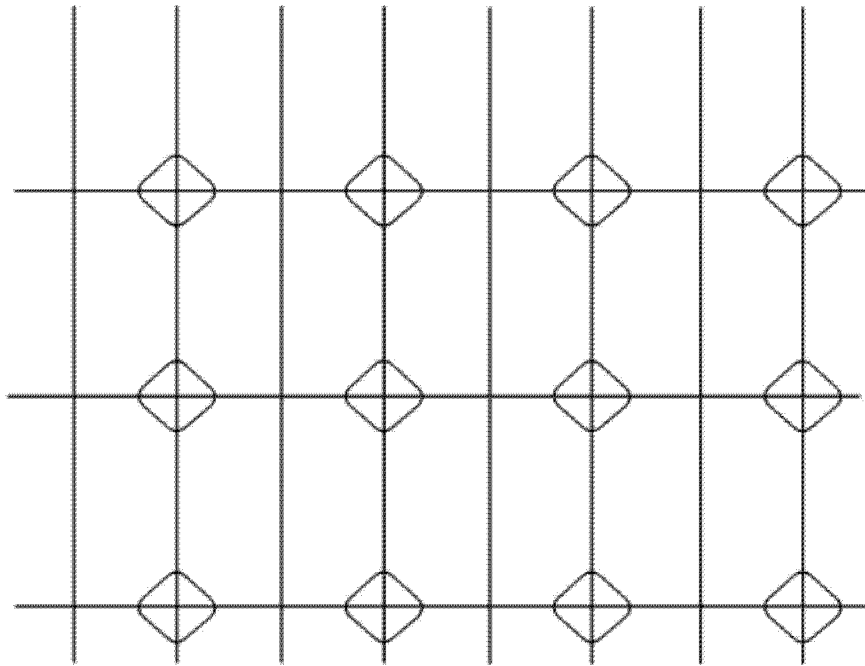


图 4B

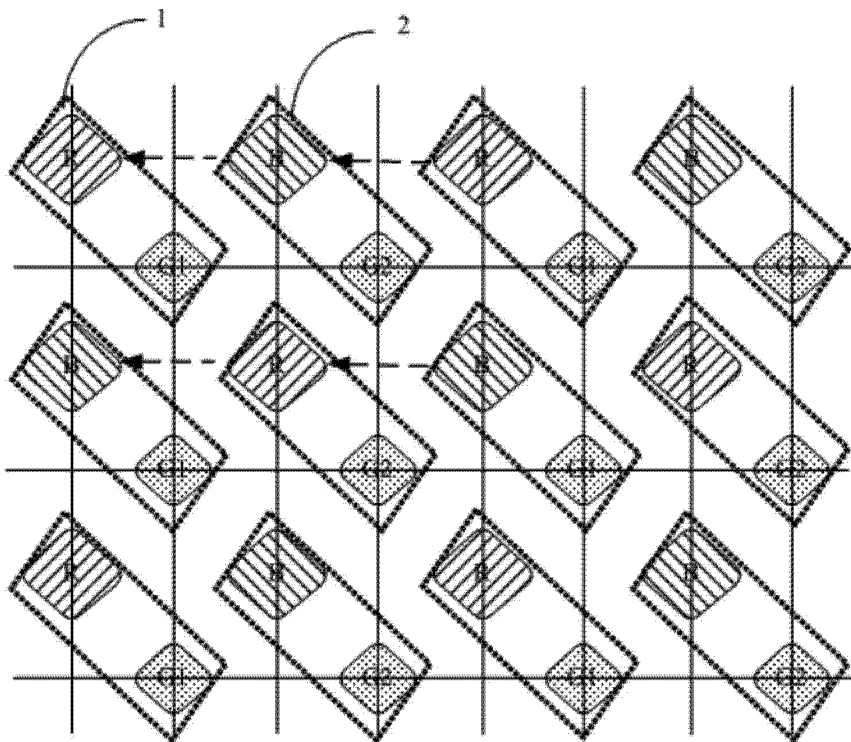


图 5