



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103915044 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410114587. 9

(22) 申请日 2014. 03. 25

(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  
专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 时凌云 董学 金亨奎 孙海威  
张浩

(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 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.  
G09F 9/33(2006. 01)  
G09F 9/35(2006. 01)

(56) 对比文件  
CN 1499477 A, 2004. 05. 26,  
KR 101015332 B1, 2011. 02. 15,

US 2012293531 A1, 2012. 11. 22,  
EP 2333760 A2, 2011. 06. 15,  
US 2008036796 A1, 2008. 02. 14,  
CN 101123079 A, 2008. 02. 13,  
JP 2007324667 A, 2007. 12. 13,

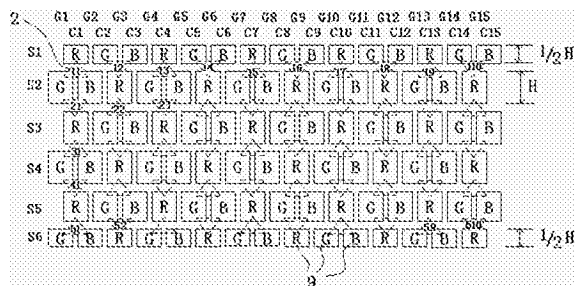
审查员 周婷婷

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称  
显示方法

(57) 摘要

本发明提供一种显示方法,属于显示技术领域,其可解决现有的高分辨率显示技术效果不理想的问题。本发明的显示方法适用的显示面板包括多行子像素,在列方向上相邻的子像素颜色不同且在行方向上相差 1/2 个子像素的位置;显示方法包括:S1、生成由虚拟像素矩阵组成的原始图像;S2、将各虚拟像素对应到采样位置中,其中一列虚拟像素对应到一行采样位置中,而在行方向上相邻的两虚拟像素对应的采样位置间隔两个采样位置;其中,在每两相邻行子像素之间,每个对应一行中两子像素中间和另一行中一子像素中部的为一采样位置;S3、由与各子像素对应的虚拟像素的相应颜色的原始分量计算各子像素的显示分量。本发明特别适用于进行高分辨率显示。



1. 一种显示方法,用于显示面板,所述显示面板包括多行子像素,每行子像素由 3 种颜色的子像素循环排列而成,各行子像素循环顺序相同,在列方向上相邻的子像素颜色不同且在行方向上相差  $1/2$  个子像素的位置,其特征在于,所述显示方法包括:

S1、生成由虚拟像素矩阵组成的原始图像;

S2、将各虚拟像素对应到采样位置中,其中一列虚拟像素对应到一列采样位置中,而在行方向上相邻的两虚拟像素对应的采样位置之间间隔有两个采样位置;其中,在每两相邻行子像素之间,每个对应一行中两子像素中间和另一行中一子像素中部的的位置为一采样位置;

S3、由与各子像素对应的虚拟像素的相应颜色的原始分量计算各子像素的显示分量;

所述显示面板的第一行和最后一行子像素在列方向上的尺寸为其余子像素在列方向上的尺寸的  $1/2$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的显示方法,其特征在于,

所述显示面板为液晶显示面板或有机发光二极管显示面板。

3. 根据权利要求 1 所述的显示方法,其特征在于,

所述 3 种颜色的子像素为红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示方法,其特征在于,所述 S3 步骤包括:

一子像素的显示分量由与其对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量乘以各自的比例系数后相加得到。

5. 根据权利要求 4 所述的显示方法,其特征在于,

与一子像素对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数的和为 1。

6. 根据权利要求 4 所述的显示方法,其特征在于,

除第一行和最后一行的子像素外,与一其他子像素对应的虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数在  $0.1 \sim 0.9$  之间。

7. 根据权利要求 6 所述的显示方法,其特征在于,

所述比例系数为 0.5。

8. 根据权利要求 4 所述的显示方法,其特征在于,

与第一行和最后一行中的一子像素对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数为 1。

9. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示方法,其特征在于,所述原始分量和显示分量均为亮度,且在步骤 S3 之后,还包括:

S4、根据各子像素的显示分量计算出各子像素的灰阶。

## 显示方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示方法。

### 背景技术

[0002] 如图 1 所示,传统显示面板包括多个排成矩阵的“像素 1”,其中每个像素 1 由排在一行中且相邻的红、绿、蓝 3 个子像素 9 构成,每个子像素 9 可独立发出一定亮度的光(当然为其特定颜色的光),通过混光作用,3 个子像素 9 共同构成屏幕上的一个可独立显示的“点”。

[0003] 随着技术的发展,显示面板分辨率越来越高,这就要求其中像素(或子像素)的尺寸不断缩小。但由于工艺限制,子像素尺寸不可能无限缩小,这就成为限制分辨率进一步提高的瓶颈。为解决以上问题,可采用虚拟算法技术,通过“共用”子像素的方式提高用户“感觉”到的分辨率;也就是说,可使一个子像素用于显示多个像素中的内容,从而使视觉效果上的分辨率高于实际的物理分辨率。

[0004] 但是,现有的虚拟算法技术效果不理想:有的会造成图像失真、锯齿状纹路、网格状斑点等不良;有的需要进行画面分区、分层、面积比等运算,过程复杂,所需的运算量大。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题包括,针对现有的高分辨率显示技术效果不理想的问题,提供一种可实现高分辨率显示且效果好的显示方法。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示方法,用于显示面板,所述显示面板包括多行子像素,每行子像素由 3 种颜色的子像素循环排列而成,各行子像素循环顺序相同,在列方向上相邻的子像素颜色不同且在行方向上相差 1/2 个子像素的位置;所述显示方法包括:

[0007] S1、生成由虚拟像素矩阵组成的原始图像;

[0008] S2、将各虚拟像素对应到采样位置中,其中一列虚拟像素对应到一列采样位置中,而在行方向上相邻的两虚拟像素对应的采样位置之间间隔有两个采样位置;其中,在每两相邻行子像素之间,每个对应一行中两子像素中间和另一行中一子像素中部的的位置为一采样位置;

[0009] S3、由与各子像素对应的虚拟像素的相应颜色的原始分量计算各子像素的显示分量。

[0010] 其中,以上所述的“行”、“列”是虚拟像素(或子像素)阵列中的两个互相垂直的方向,其与子像素的形状、显示面板放置方式、引线布置形式等无关。

[0011] 优选的是,所述显示面板为液晶显示面板或有机发光二极管显示面板。

[0012] 优选的是,所述 3 种颜色的子像素为红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素。

[0013] 优选的是,所述显示面板的第一行和最后一行子像素在列方向上的尺寸为其余子像素在列方向上的尺寸的 1/2。

[0014] 优选的是,所述 S3 步骤包括:一子像素的显示分量由与其对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量乘以各自的比例系数后相加得到。

[0015] 进一步优选的是,与一子像素对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数的和为 1。

[0016] 进一步优选的是,除第一行和最后一行的子像素外,与一其他子像素对应的虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数在 0.1 ~ 0.9 之间。

[0017] 进一步优选的是,所述比例系数为 0.5。

[0018] 进一步优选的是,与第一行和最后一行中的一子像素对应的各虚拟像素的相应颜色的原始分量的比例系数为 1。

[0019] 优选的是,所述原始分量和显示分量均为亮度,且在步骤 S3 之后,还包括:S4、根据各子像素的显示分量计算出各子像素的灰阶。

[0020] 本发明的显示方法中,基本上每个子像素(除去边缘的少数子像素)显示的内容都由两个虚拟像素共同决定,即每个子像素由两个虚拟像素“共用”,或者说每个子像素同时用于表现两个虚拟像素的内容,再结合特定的显示面板,即可使视觉效果上的分辨率达到实际分辨率的两倍,且显示效果好;同时,其每个子像素显示的内容直接由多个特定虚拟像素计算得到,而不需进行“分区、分层、面积比”等复杂运算,故过程简单,运算量小。

[0021] 本发明特别适用于进行高分辨率显示。

## 附图说明

[0022] 图 1 为现有显示面板的结构示意图;

[0023] 图 2 为本发明的实施例 1 的显示方法的一种显示面板的结构示意图;

[0024] 图 3 为本发明的实施例 1 的显示方法中虚拟像素对应位置的示意图;

[0025] 图 4 为现有方法和本发明实施例 1 的方法显示效果的对比图;

[0026] 其中附图标记为:1、像素;2、虚拟像素;8、采样位置;9、子像素。

## 具体实施方式

[0027] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例 1:

[0029] 如图 2 至图 4 所示,本实施例提供一种显示方法,其适用于显示面板。

[0030] 本实施例的显示面板包括多行子像素 9,每行子像素 9 由 3 种颜色的子像素 9 轮流循环排列而成,各行中子像素 9 的循环顺序相同。优选的,3 种颜色的子像素 9 分别为红色子像素 9、蓝色子像素 9、绿色子像素 9,且本实施例中以此作为例子进行描述,即本实施例的显示面板为 RGB 模式;当然在其他排列方式的显示面板中,如包含其他颜色的排列,或者每个像素中子像素数目为 2、4 或其他数目的排列,也可以采用本发明类似的显示方法。

[0031] 也就是说,如图 2 所示,在每行中,3 种不同颜色的子像素 9 构成一循环单元(如“红色子像素 9-绿色子像素 9-蓝色子像素 9 的循环单元”),多个循环单元构成一行子像素 9;在不同行中,起始子像素 9 颜色不同,但子像素 9 的循环排列顺序相同,例如,图 2 第一行中第一个为红色子像素 9,并按“红色子像素 9-绿色子像素 9-蓝色子像素 9-红色子

像素 9”的顺序循环排列,而第二行第一个为绿色子像素 9,并按“绿色子像素 9-蓝色子像素 9-红色子像素 9-绿色子像素 9”的顺序排列,可见,这两行子像素 9 的循环顺序实际上相同。

[0032] 同时,在列方向上相邻的子像素 9 在行方向上相差  $1/2$  个子像素 9 的位置,且在列方向上同颜色的子像素 9 不相邻。

[0033] 也就是说,本实施例的显示面板中相邻的行是不“对齐”的,而是“错开”半个子像素 9 的位置,从而在列方向上,除边缘的少数子像素 9 外,每个子像素 9 在列方向上均与相邻一行中的两个子像素 9 相邻;又由于在列方向上同颜色子像素 9 不相邻,故以上两个子像素 9 的颜色与必然该子像素 9 不同。这样,任意 3 个相邻且不同颜色的子像素 9 会组成一“品字形”,此种排列结构使 3 种颜色的子像素 9 分布更均匀,显示品质更好。

[0034] 优选的,本实施例的显示面板为有机发光二极管(OLED, Organic Light-Emitting Diode)面板,即其子像素 9 包括发光单元(有机发光二极管),各子像素 9 的发光单元直接发射所需颜色和亮度的光;或者,显示面板也可为液晶显示面板,即其子像素 9 包括滤光单元,透过各子像素 9 滤光单元的光的即成为所需的颜色和亮度。

[0035] 总之,显示面板的具体类型是多样的,只要其子像素 9 分布符合上述条件即可,在此不再详细描述。

[0036] 具体的,本实施例的显示方法包括以下步骤:

[0037] S101、根据图像信息生成由虚拟像素 2 矩阵组成的原始图像。

[0038] 也就是说,对来自显卡等的图像信息(也就是要显示的图像的内容)进行处理,用其生成原始图像,该原始图像由多个“点(即虚拟像素 2)”的矩阵组成,每个虚拟像素 2 包括红、绿、蓝 3 种颜色的原始分量,以表示该“点”处红、绿、蓝 3 种颜色的“量”分别是多少。

[0039] 其中,以上的“原始分量”和后续的“显示分量”等中的“分量”都是指相应位置所应显示的颜色“量”,其可用“亮度”表示,且本实施例中以此为例;当然,只要各“分量”能表示所要显示的“量”,其也可采取其他的度量参数,例如可用“灰阶”、“饱和度”等作为“分量”的单位。

[0040] S102、将各虚拟像素 2 对应到采样位置 8 中,一列虚拟像素 2 对应到一列采样位置 8 中,在行方向上相邻的两虚拟像素 2 对应的采样位置 8 之间间隔有两个采样位置 8;其中,在每两相邻行子像素 9 之间,每个对应一行中两子像素 9 中间和另一行中一子像素 9 中部的的位置为一采样位置 8。

[0041] 也就是说,如图 2 所示,按照以上的排列方式,显示面板上会形成多个“采样位置 8”;具体的,每个采样位置 8 都是设在两相邻行子像素 9 之间的,且对于任意一个采样位置 8,其位于一个与其相邻行中的两相邻子像素 9 的中间,也位于另一个与其相邻的行中的一子像素 9 的中部;或者说,对每 3 个构成“品字形”的子像素 9,其中心位置即为一个采样位置 8。可见,各采样位置 8 也构成一个“矩阵”,其行数比子像素 9 的行数少 1,列数比一行中子像素 9 的个数(不同行子像素 9 不对齐,故不称列数)的 2 倍少 2。当然,应当理解,采样位置 8 并非真实存在的实体结构,而仅用于表示相应位置。

[0042] 本步骤的工作就是如图 3 所示,将虚拟图像中的各虚拟像素 2 对应到上述各采样位置 8 中,以便在后续过程中确定各子像素 9 的显示分量。

[0043] 在图 3 中,为了清楚,不再标出采样位置 8,而只标出虚拟像素 2;其中每个虚拟像

素 2 由一个三角形表示,三角形内的数字  $mn$  表示第  $m$  行第  $n$  列的虚拟像素 2,因此有三角形占据的采样位置 8 即与虚拟像素 2 相对应,其余采样位置 8 则无虚拟像素 2。具体的,虚拟像素 2 与采样位置 8 的对应关系如下:

[0044] 如图 3 所示,每列虚拟像素 2 依次对应到一系列采样位置 8 中,从而形成图中所示的多列三角形;可见,对 1920 列  $\times$  1080 行的虚拟图像,共需 1081 行实际的子像素 9 以产生足够的采样位置 8 来对应虚拟像素 2。

[0045] 同时,行方向上相邻的两虚拟像素 2 对应的采样位置 8 之间间隔有两个采样位置 8;也就是说,两列相邻的对应虚拟像素 2 的采样位置 8 之间,还隔着两列未对应虚拟像素 2 的采样位置 8;由此,对于 1920 列  $\times$  1080 行的虚拟图像,共需要  $(1920 \times 3 - 2)$  列采样位置 8 来对应虚拟像素 2,也就是每行中要有  $1920 \times 1.5 = 2880$  个子像素 9。

[0046] 可见,对 1920 列  $\times$  1080 行分辨率的虚拟图像,在现有显示面板中,需要  $(3 \times 1920 \times 1080)$  个子像素 9 进行显示;而根据本实施例的显示方法,其所需的子像素 9 数是  $2880 \times 1081$ ,近似等于现有显示面板所需子像素 9 数的一半,从而本实施例的显示方法可在物理分辨率不变的情况下,使显示分辨率提高 1 倍左右。

[0047] 可见,在按照以上的对应关系将各虚拟像素 2 对应到采样位置 8 中之后,每个虚拟像素 2 必然与其所对应的采样位置 8 周围的 3 个子像素 9 对应(即图 3 中表示虚拟像素 2 的三角形的三个顶点所指的子像素 9);相应的,每个子像素 9 也必然与一个或多个虚拟像素 2 对应(即有一个或多个表示虚拟像素 2 的三角形的顶点指到其中)。

[0048] 具体的,本实施例中,第一行和最后一行的每个子像素 9 与一个虚拟像素 2 对应;而除了第一行和最后一行的子像素 9 外,其余的每个子像素 9 均与两个虚拟像素 2 对应。

[0049] 优选的,如图 3 所示,第一行和最后一行子像素 9 在列方向上的尺寸为其余子像素 9 在列方向上的尺寸的  $1/2$ 。

[0050] 可见,第一行和最后一行子像素 9 对应的虚拟像素 2 的数量为其余子像素 9 对应的虚拟像素 2 的数量的一半,因此,为保证最终显示结果的均衡,故这两行子像素 9 的面积应为其余子像素 9 面积的一半,故可将这两行子像素 9 的“高度(即其在列方向上的尺寸)”设置为其余子像素 9 高度的一半。

[0051] S103、由与各子像素 9 对应的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量计算各子像素 9 的显示分量。

[0052] 如前所述,每个子像素 9 必然与一个或多个虚拟像素 2 对应,由此每个子像素 9 应显示的内容(显示分量)也就可以由与其对应的虚拟像素 2 中相应颜色的原始分量计算得到,其具体计算方式可如下:

[0053] 一子像素 9 的显示分量由与其对应的各虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量乘以各自的比例系数后相加得到。

[0054] 也就是说,对于任意一个子像素 9,其显示分量可由与其对应的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量按照一定的比例共同决定。

[0055] 其中,“比例系数”是预先设定的,通常应为非负数,优选为  $0 \sim 1$  之间的数。对每个子像素 9,其对应的每个虚拟像素 2 均有一个比例系数(当然是与其对应的颜色分量的比例系数),这些比例系数可相同或不同;不同子像素 9 对应的虚拟像素的比例系数也可相同或不同;而对于一个虚拟像素 2,其对应三个不同颜色的子像素 9,则其相对这三个子像素

的比例系数（或者说其不同颜色的原始分量的比例系数）也可相同或不同。

[0056] 优选的，与一子像素 9 对应的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量的比例系数的和为 1。

[0057] 可见，由于此时每个子像素 9 需要表示多个虚拟像素 2 的内容，故显示面板的总亮度是与以上的比例系数相关的，而若对应一子像素 9 的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量的比例系数的和为 1，则可保证显示面板的整体亮度不变，保证显示效果的真实性。

[0058] 优选的，除第一行和最后一行的子像素 9 外，与一其他子像素 9 对应的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量的比例系数在 0.1 ~ 0.9 之间；更优选为 0.5。

[0059] 可见，除第一行和最后一行的子像素 9 外，其余每个子像素 9 均对应两个虚拟像素 2，故此时其比例系数优选在 0.1 ~ 0.9 之间，更优选二者相等，均为 0.5；这是因为这些子像素 9 到两个虚拟像素 2 对应的采样位置 8 的距离相等，故相应的比例系数也应接近或相等。

[0060] 例如，具体的，对坐标 S2G2 的蓝色子像素 9，其显示分量  $B_{S2G2}$  可等于：

$$[0061] \quad B_{S2G2} = X \times B_{11} + Y \times B_{21};$$

[0062] 其中， $B_{11}$  和  $B_{21}$  分别为坐标 (1,1) 和 (2,1) 的虚拟像素 2 中的蓝色原始分量，X、Y 为相应的比例系数；此时 X、Y 优选和为 1，优选均在 0.1 ~ 0.9 之间，更优选均为 0.5。其中，本实施例中虚拟像素的坐标表示方式为先行后列，例如 (2,1) 坐标即表示第二行的第二个虚拟像素 2，即图中标有 21 的虚拟像素 2。

[0063] 再如，对坐标 S3C4 的红色子像素 9，其显示分量  $R_{S3C4}$  可等于：

$$[0064] \quad R_{S3C4} = X \times R_{23} + Y \times R_{33};$$

[0065] 其中， $R_{23}$  和  $R_{33}$  分别为坐标 (2,3) 和 (3,3) 的虚拟像素 2 中的红色原始分量，X、Y 为相应的比例系数；此时 X、Y 优选和为 1，优选均在 0.1 ~ 0.9 之间，更优选均为 0.5。

[0066] 优选的，与第一行和最后一行中的一子像素 9 对应的虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量的比例系数为 1。

[0067] 可见，每个第一行和最后一行的子像素 9 只与一个虚拟像素 2 对应，故其相应的比例系数优选直接为 1。

[0068] 例如，对坐标 S1C4 的红色子像素 9，其显示分量  $R_{S1C4}$  可等于：

$$[0069] \quad R_{S1C4} = X \times R_{13}$$

[0070] 其中， $R_{13}$  为坐标 (1,3) 的虚拟像素 2 中的红色原始分量，X 为相应的比例系数，优选为 1。

[0071] 可见，以上计算只要用比例系数和原始分量进行乘法和加法运算即可，过程简单，所需的运算量小。

[0072] 当然，应当理解，如果采用其他算法根据对应虚拟像素 2 的相应颜色的原始分量计算各子像素 9 的显示分量，也是可行的。

[0073] S104、优选的，当以上的原始分量、显示分量等为亮度时，还可根据各子像素 9 的显示分量计算出各子像素 9 的灰阶。

[0074] 具体的，对于 256 灰阶的显示面板，可通过以下公式由亮度计算灰阶：

$$[0075] \quad A = (G/255)^{\gamma} \times A_{255};$$

[0076] 其中，A 为计算得到的某子像素 9 的亮度（即显示分量）， $A_{255}$  为其在 255 灰阶时

的亮度,  $G$  为对应亮度  $A$  的灰阶值, 其为  $0 \sim 255$  间的整数;  $\gamma$  为此时设定的 gamma 值。

[0077] 此时,  $A$ 、 $A_{255}$ 、 $\gamma$  均已知, 因此可相应的求出灰阶  $G$ , 以用于后续步骤。

[0078] 当然, 应当理解, 如果此时采用的是 64 灰阶等其他模式, 则公式也要进行相应的变化; 或者, 若原始分量、显示分量采用的是其他度量单位, 则此处的计算方式也不同。

[0079] S105、按照计算出的灰阶值驱动各子像素 9 进行显示。

[0080] 也就是说, 使每个子像素 9 显示其所对应的灰阶, 从而得到相应的画面。图 4 展示出了通过现有方法和本实施例的方法显示的同一幅图像的对比, 可见, 按照本实施例的方法显示的图像分辨率更高, 结构更细腻, 颜色过渡更平滑, 显示效果更好。

[0081] 本发明的显示方法中, 基本上每个子像素 (除去边缘的少数子像素) 显示的内容都由两个虚拟像素共同决定, 即每个子像素由两个虚拟像素“共用”, 或者说每个子像素同时用于表现两个虚拟像素的内容, 再结合特定的显示面板, 即可使视觉效果上的分辨率达到实际分辨率的两倍, 且显示效果好; 同时, 其每个子像素显示的内容直接由多个特定虚拟像素计算得到, 而不需进行“分区、分层、面积比”等复杂运算, 故过程简单, 运算量小。

[0082] 可以理解的是, 以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式, 然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言, 在不脱离本发明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发明的保护范围。



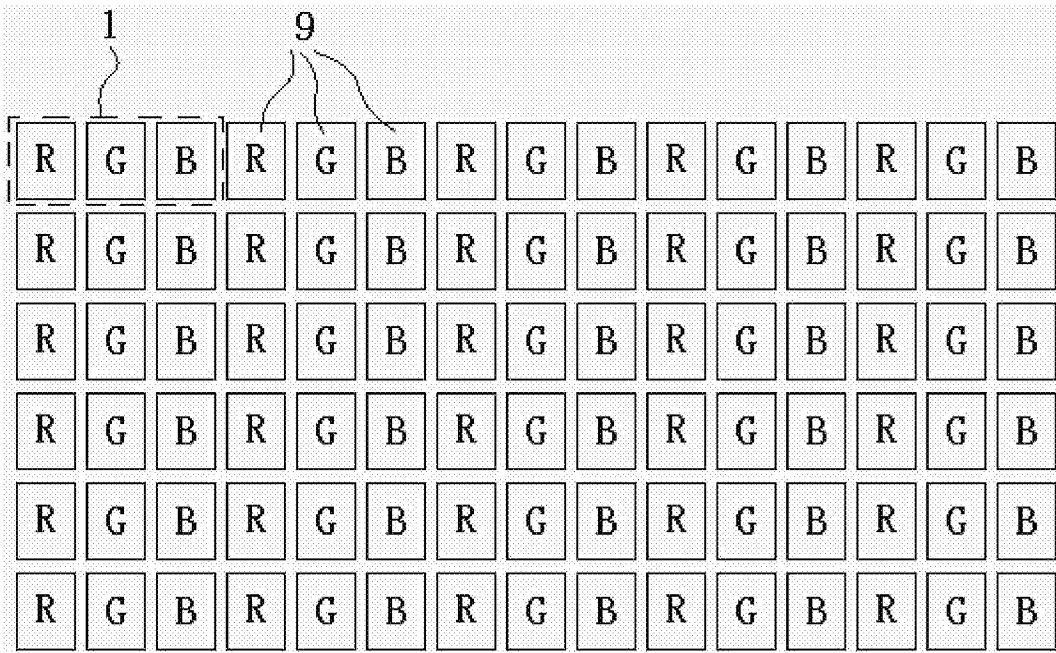


图 1

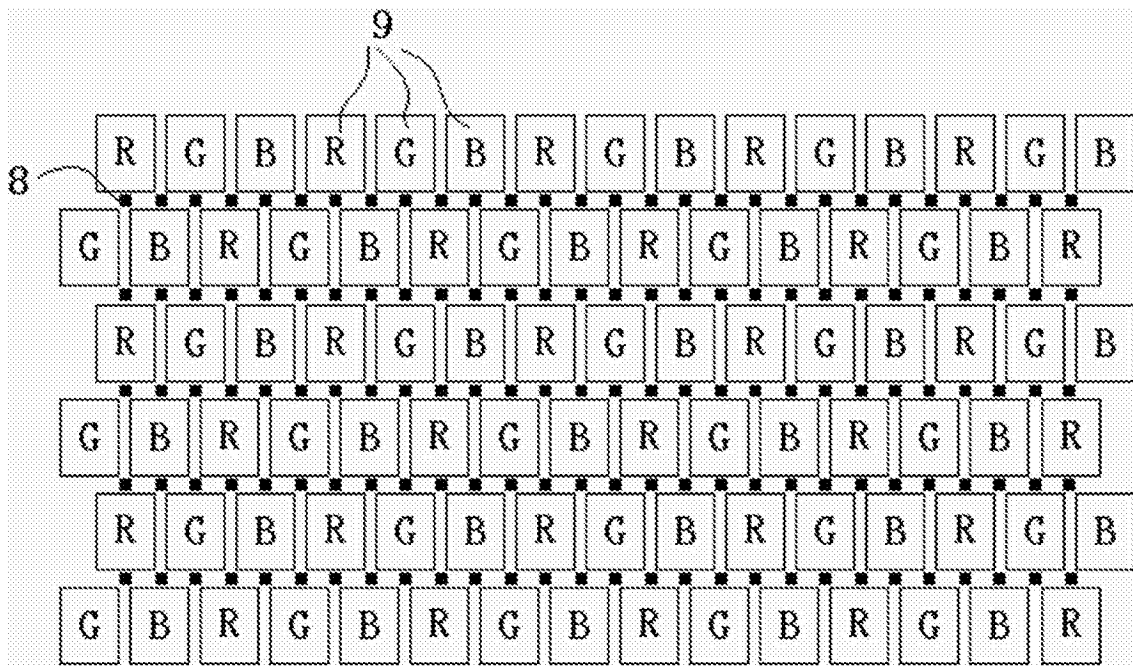


图 2

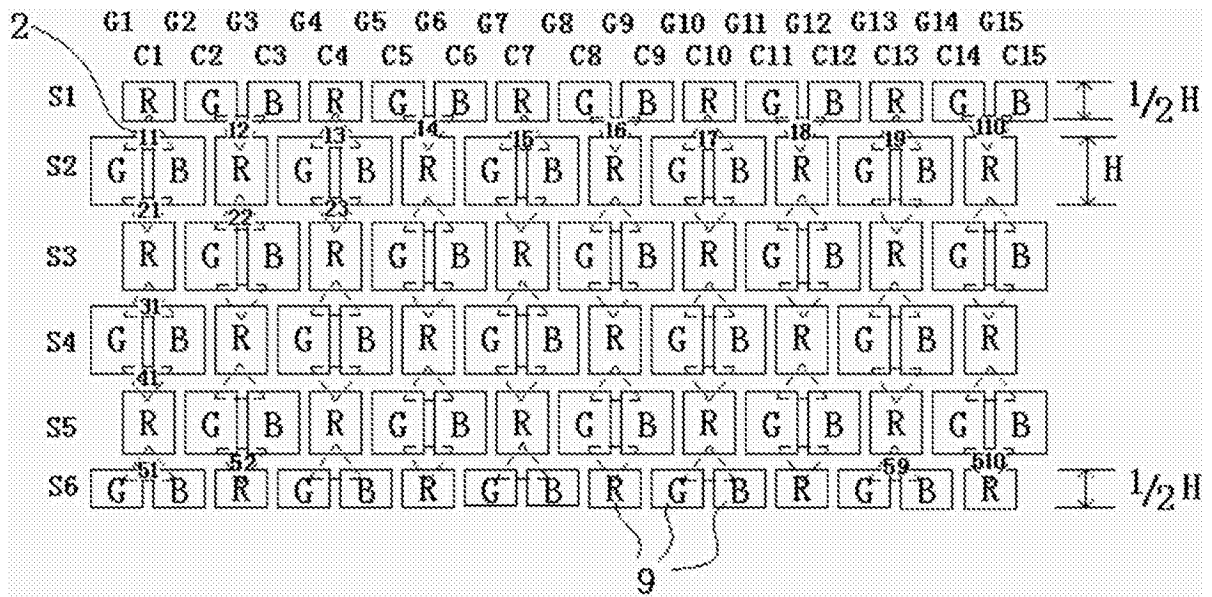
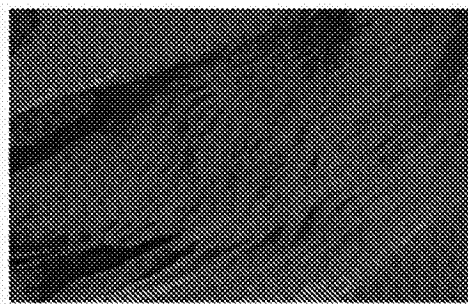
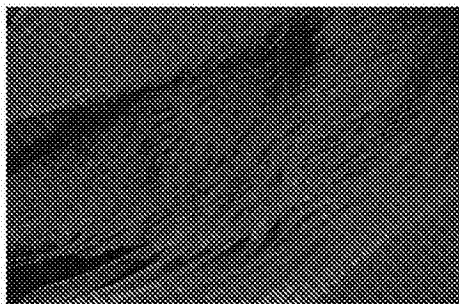


图 3



现有方法显示的图像

本发明实施例的方法显示的图像

图 4