



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105182581 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510535070. 1

(22) 申请日 2015. 08. 27

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 于承忠 唐敏 李泳锐

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

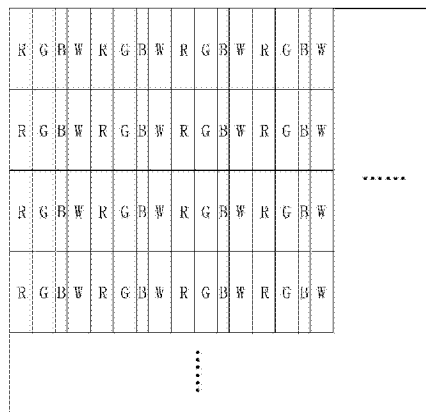
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

像素结构及液晶显示面板

(57) 摘要

本发明提供一种像素结构及液晶显示面板，设置红色子像素 (R) 与绿色子像素 (G) 的面积相等，蓝色子像素 (B) 的面积小于红色子像素 (R) 或绿色子像素 (G) 的面积，白色子像素 (W) 的面积不小于红色子像素 (R) 或绿色子像素 (G) 的面积。通过调整红色子像素 (R)、绿色子像素 (G)、蓝色子像素 (B)、与白色子像素 (W) 的面积比例，减小蓝色子像素 (B) 的面积，相对增大白色子像素 (W) 的面积，能够调整 RGBW 液晶显示面板中的白点坐标，使白点坐标更接近于期望值，解决显示画面偏蓝的问题，改善了画面显示质量，并进一步提高了液晶显示面板的透光率。



1. 一种像素结构,其特征在于,包括多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W);各个像素单元中,红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)以相同的次序沿水平方向排列;

所述红色子像素(R)与绿色子像素(G)的面积相等,所述蓝色子像素(B)的面积小于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述白色子像素(W)的面积不小于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积。

2. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述白色子像素(W)的面积等于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)的面积比例为1.14:1.14:0.58:1.14。

3. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述白色子像素(W)的面积大于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)的面积比例为1:1:0.4~0.5:1.5~1.6。

4. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)。

5. 一种液晶显示面板,其特征在于,具有多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W);各个像素单元中,红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)以相同的次序沿水平方向排列;

所述红色子像素(R)与绿色子像素(G)的面积相等,所述蓝色子像素(B)的面积小于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述白色子像素(W)的面积不小于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积。

6. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述白色子像素(W)的面积等于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)的面积比例为1.14:1.14:0.58:1.14。

7. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述白色子像素(W)的面积大于红色子像素(R)或绿色子像素(G)的面积,所述红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)的面积比例为1:1:0.4~0.5:1.5~1.6。

8. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、与白色子像素(W)。

## 像素结构及液晶显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素结构及液晶显示面板。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用,如:液晶电视、移动电话、个人数字助理 (PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等,在平板显示领域中占主导地位。

[0003] 显示面板是 LCD 平板显示装置的重要组成部分。对 LCD 而言,其液晶显示面板的结构一般是由一彩色滤光片基板 (Color Filter, CF)、一薄膜晶体管阵列基板 (Thin Film Transistor Array Substrate, TFT Array Substrate)、以及一配置于两基板间的液晶层 (Liquid Crystal Layer) 所构成,其工作原理是通过在两片玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶层的液晶分子的旋转,将背光模组提供的光线折射出来产生图像。

[0004] 传统的液晶显示面板具有多个呈矩阵式排列的像素,每一像素包括红 (Red, R)、绿 (Green, G)、蓝 (Blue, B) 三个子像素。由于现有技术中所采用的 R、G、B 彩色滤光片都是吸收型色阻层,当光线入射时,只有相应颜色的光才能透过,而另外两种颜色的光均被吸收,使得显示面板的透光率较低、亮度不足,RGB 三原色的混合效率也较低,导致显示面板的功耗大,制约了显示面板的优化。由此,出现了在一个像素内形成红、绿、蓝、白 (White, W) 四个子像素的显示技术。

[0005] 图 1 所示为现有的采用 RGBW 技术的液晶显示面板的像素结构,其具有多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元由红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 构成。红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 沿水平方向从左至右依次排列于一个像素单元中,且红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积均相同,其中,白色子像素 W 为透明光阻,透光率可以达到 99% 以上。由于白色子像素 W 的加入,使液晶显示面板的透光率得到极大的提升,能够降低背光功耗。

[0006] 但是,现有的采用 RGBW 技术的液晶显示面板中,由于增加了白色子像素 W,导致红色子像素 R、绿色子像素 G、与蓝色子像素 B 的输出值均减小,从而在图像整体亮度维持不变时,其色彩饱和度下降。此外,由于现有 RGBW 技术的 R、G、B 三原色子像素混合成的白色纯度与白色子像素 W 的白色纯度不一样,导致现有 RGBW 技术的白色较仅有 RGB 三原色子像素的显示面板的白色存在偏移,造成显示效果偏蓝。

[0007] 现有 RGBW 显示面板的白色是由 R、G、B 三原色子像素混合成的白色与 W 子像素的白色混合而成。当现有 RGBW 显示面板与传统 RGB 显示面板的背光源频谱、偏光片、液晶、彩色滤光片频谱等均相同,仅像素结构不同时,各白点坐标如图 2 所示,其中  $s$  代表现有 RGBW 显示面板的白点坐标,  $s_1$  代表现有 RGBW 显示面板中 R、G、B 三原色子像素混合成的白点坐标,  $s_2$  代表现有 RGBW 显示面板中 W 子像素的白点坐标,  $s'$  代表传统 RGB 显示面板的白点坐标,  $std$  代表期望的白点坐标,其中  $std$  允许的坐标偏差范围为  $(0.280 \pm 0.01, 0.290 \pm 0.01)$ 。通过量测,现有 RGBW 显示面板的透光率为 7.95%。各白点坐标在 CIE1931

色坐标体系中的坐标位置如图 3、图 4 所示,现有 RGBW 显示面板的白点坐标  $s$  相比期望的白点坐标  $std$  的横坐标值与纵坐标值均偏小,向蓝色偏移,导致显示画面偏蓝。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种像素结构,能够调整 RGBW 液晶显示面板中的白点坐标,解决显示画面偏蓝的问题,并进一步提高液晶显示面板的透光率。

[0009] 本发明的目的还在于提供一种液晶显示面板,能够调整面板中的白点坐标,解决显示画面偏蓝的问题,并进一步提高透光率。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供一种像素结构,包括多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素;各个像素单元中,红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素以相同的次序沿水平方向排列;

[0011] 所述红色子像素与绿色子像素的面积相等,所述蓝色子像素的面积小于红色子像素或绿色子像素的面积,所述白色子像素的面积不小于红色子像素或绿色子像素的面积。

[0012] 可选的,所述白色子像素的面积等于红色子像素或绿色子像素的面积,所述红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例为 1.14 : 1.14 : 0.58 : 1.14。

[0013] 可选的,所述白色子像素的面积大于红色子像素或绿色子像素的面积,所述红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例为 1 : 1 : 0.4 ~ 0.5 : 1.5 ~ 1.6。

[0014] 各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素。

[0015] 本发明还提供一种液晶显示面板,具有多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素;各个像素单元中,红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素以相同的次序沿水平方向排列;

[0016] 所述红色子像素与绿色子像素的面积相等,所述蓝色子像素的面积小于红色子像素或绿色子像素的面积,所述白色子像素的面积不小于红色子像素或绿色子像素的面积。

[0017] 可选的,所述白色子像素的面积等于红色子像素或绿色子像素的面积,所述红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例为 1.14 : 1.14 : 0.58 : 1.14。

[0018] 可选的,所述白色子像素的面积大于红色子像素或绿色子像素的面积,所述红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例为 1 : 1 : 0.4 ~ 0.5 : 1.5 ~ 1.6。

[0019] 各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素。

[0020] 本发明的有益效果:本发明提供了一种像素结构及液晶显示面板,通过调整红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例,减小蓝色子像素的面积,相对增大白色子像素的面积,能够调整 RGBW 液晶显示面板中的白点坐标,使白点坐标更接近于期望值,解决显示画面偏蓝的问题,改善了画面显示质量,并进一步提高了液晶显示面板的透光率。

[0021] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

## 附图说明

[0022] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0023] 附图中,

[0024] 图 1 为现有 RGBW 液晶显示面板的像素结构示意图;

[0025] 图 2 为现有 RGBW 液晶显示面板的各白点坐标表;

[0026] 图 3 为现有 RGBW 液晶显示面板的各白点在 CIE1931 色坐标体系中对应的坐标位置示意图;

[0027] 图 4 为图 3 所示各白点坐标位置的放大示意图;

[0028] 图 5 为本发明的像素结构的第一实施例的示意图;

[0029] 图 6 为本发明的像素结构的第二实施例的示意图。

### 具体实施方式

[0030] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0031] 本发明提供一种像素结构,图 5 所示为本发明的像素结构的第一实施例,包括多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W。各个像素单元中,红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 以相同的次序沿水平方向排列。

[0032] 所述红色子像素 R 与绿色子像素 G 的面积相等,所述蓝色子像素 B 的面积小于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积,所述白色子像素 W 的面积不小于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积。在该第一实施例中,所述白色子像素 W 的面积等于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积,优选的,所述红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为 1.14 : 1.14 : 0.58 : 1.14。

[0033] 值得一提的是,只要各个像素单元中,红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的排列次序相同,本发明不限制红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 在一个像素单元中的具体排列次序,也就是说,按照排列组合的计算公式,红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 这四种颜色的子像素可按照 24 种排列方式的任一种来确定排列次序。优选的,如图 5 所示,各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W。

[0034] 基于上述像素结构,本发明还提供一种液晶显示面板,该液晶显示面板具有上述如图 5 所示的像素结构,此处不再对图 5 所示的像素结构进行重复描述。

[0035] 该液晶显示面板将所述红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为 1.14 : 1.14 : 0.58 : 1.14,通过色度模拟,该液晶显示面板的白点坐标调整为 (0.282, 0.292),相比现有的 RGBW 液晶显示面板的白点坐标 s (0.263, 0.260) 更接近期望的白点坐标 std (0.280, 0.290),且与期望的白点坐标 std 的偏差非常小,能够解决显示画面偏蓝的问题,改善画面显示质量。另外,由于所述蓝色子像素 B 的透光率最低,将红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为 1.14 : 1.14 : 0.58 : 1.14,即减小了蓝色子像素 B 的面积,同时相对增大了白色子像素 W 的面积,总体上提高了面板的透光率,透光率可以由现有的 7.95% 提高到 8.83%。

[0036] 图 6 所示为本发明的像素结构的第二实施例,包括多个呈阵列式排布的像素单元,每一像素单元包括红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W。各个像素单元中,红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 以相同的次序沿水平方向排列。

[0037] 所述红色子像素 R 与绿色子像素 G 的面积相等,所述蓝色子像素 B 的面积小于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积,所述白色子像素 W 的面积不小于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积。在该第二实施例中,所述白色子像素 W 的面积大于红色子像素 R 或绿色子像素 G 的面积,优选的,所述红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为  $1:1:0.4 \sim 0.5:1.5 \sim 1.6$ 。

[0038] 优选的,各个像素单元中,沿水平方向从左至右依次排列红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W。

[0039] 基于上述像素结构,本发明还提供一种液晶显示面板,该液晶显示面板具有上述如图 6 所示的像素结构,此处不再对图 6 所示的像素结构进行重复描述。

[0040] 该液晶显示面板将所述红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为  $1:1:0.4 \sim 0.5:1.5 \sim 1.6$ ,通过色度模拟,该液晶显示面板的白点坐标调整为 (0.281, 0.291),进一步缩小了与期望的白点坐标 std(0.280, 0.290) 的偏差,能够更好地解决显示画面偏蓝的问题,改善画面显示质量。另外,由于所述蓝色子像素 B 的透光率最低,将红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、与白色子像素 W 的面积的比例设置为  $1:1:0.4 \sim 0.5:1.5 \sim 1.6$ ,进一步减小了蓝色子像素 B 的面积,增大了白色子像素 W 的面积,提高了面板的透光率,透光率可以由现有的 7.95% 进一步提高到 9.9%~10.3%。

[0041] 综上所述,本发明的像素结构及液晶显示面板,通过调整红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、与白色子像素的面积比例,减小蓝色子像素的面积,相对增大白色子像素的面积,能够调整 RGBW 液晶显示面板中的白点坐标,使白点坐标更接近于期望值,解决显示画面偏蓝的问题,改善了画面显示质量,并进一步提高了液晶显示面板的透光率。

[0042] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

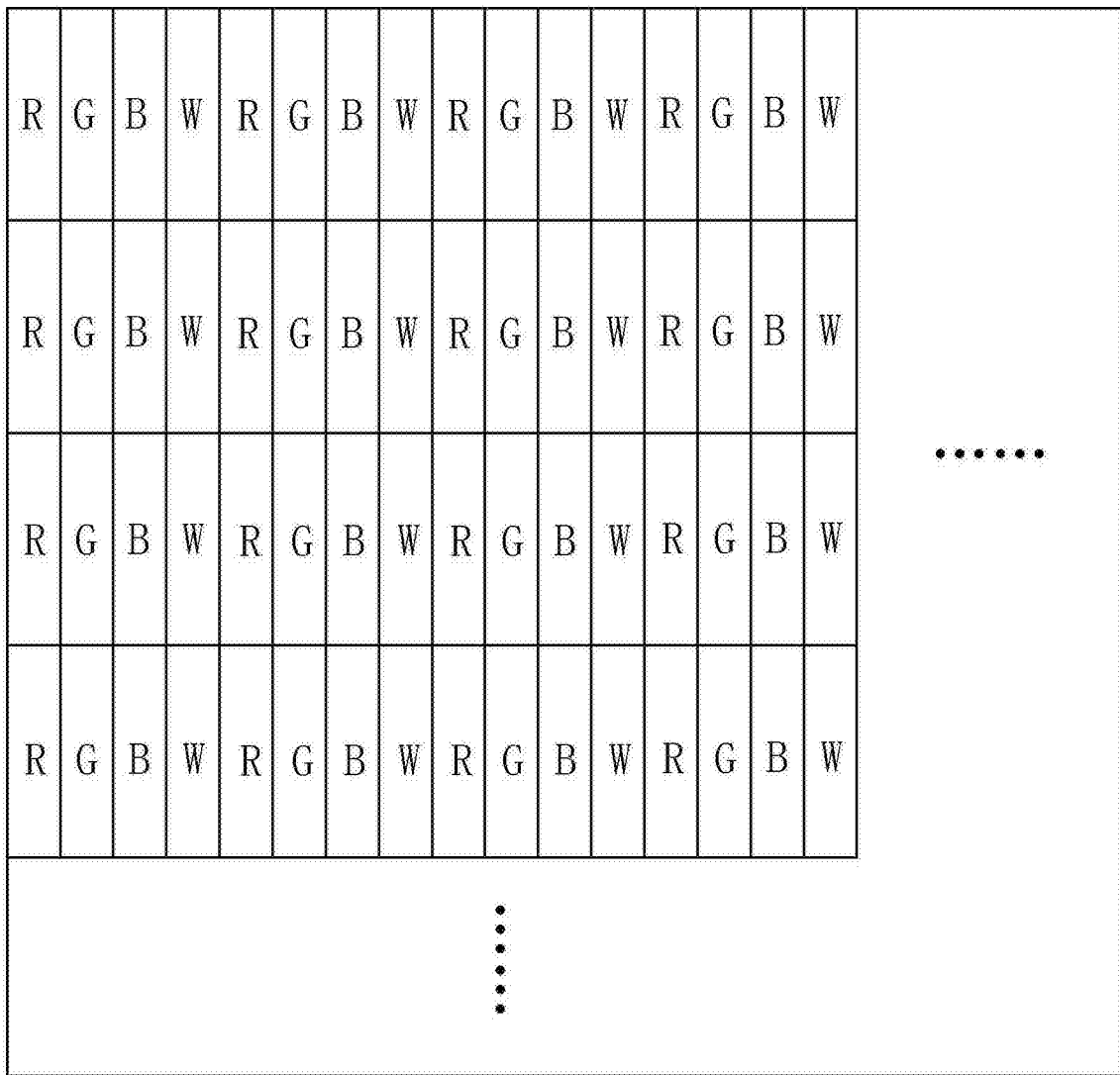


图 1

|   | std   | s     | s1    | s2    | s'    |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| x | 0.280 | 0.263 | 0.273 | 0.251 | 0.285 |
| y | 0.290 | 0.260 | 0.266 | 0.253 | 0.292 |

图 2

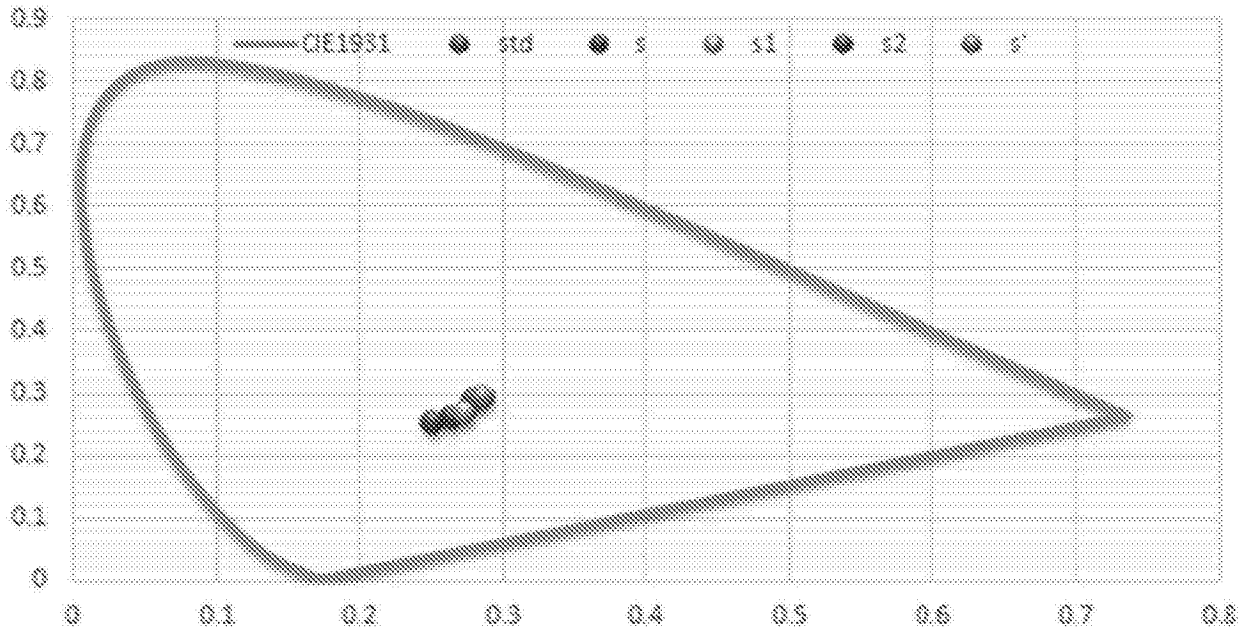


图 3

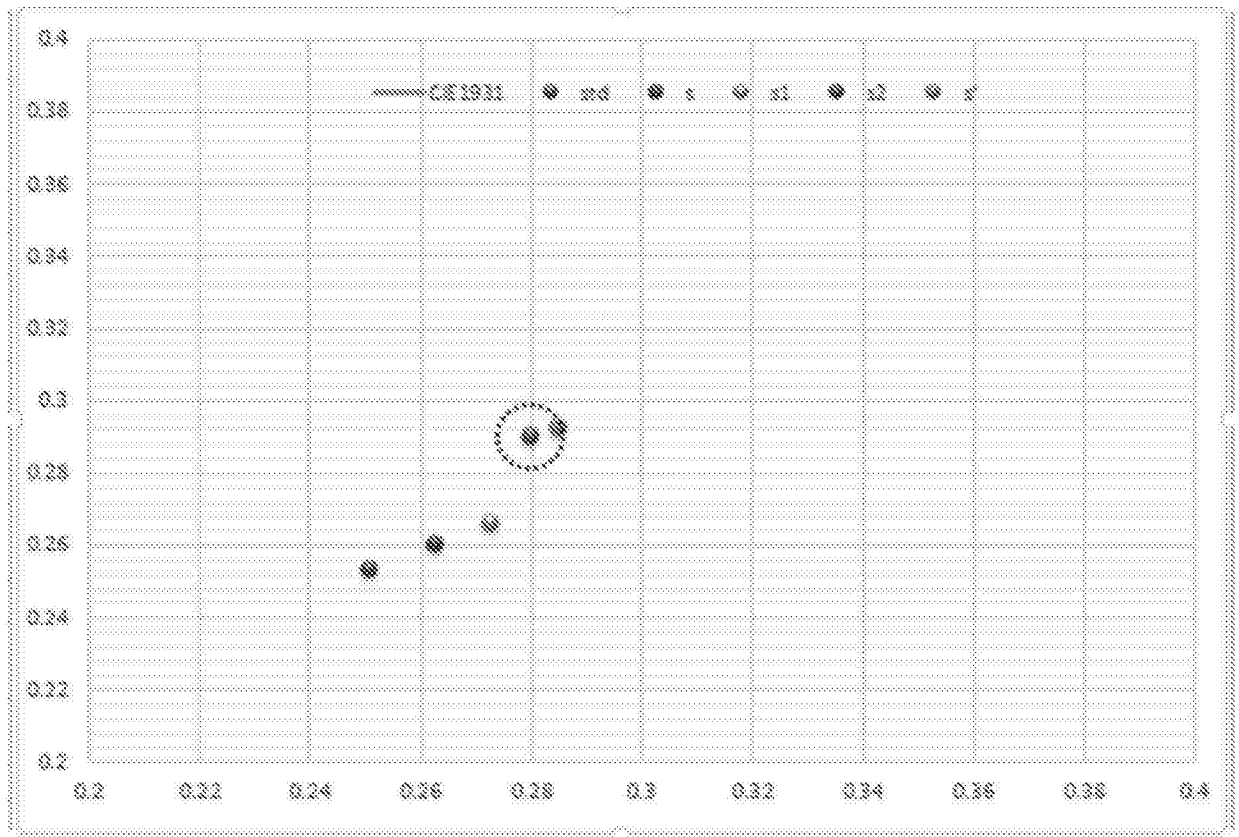


图 4



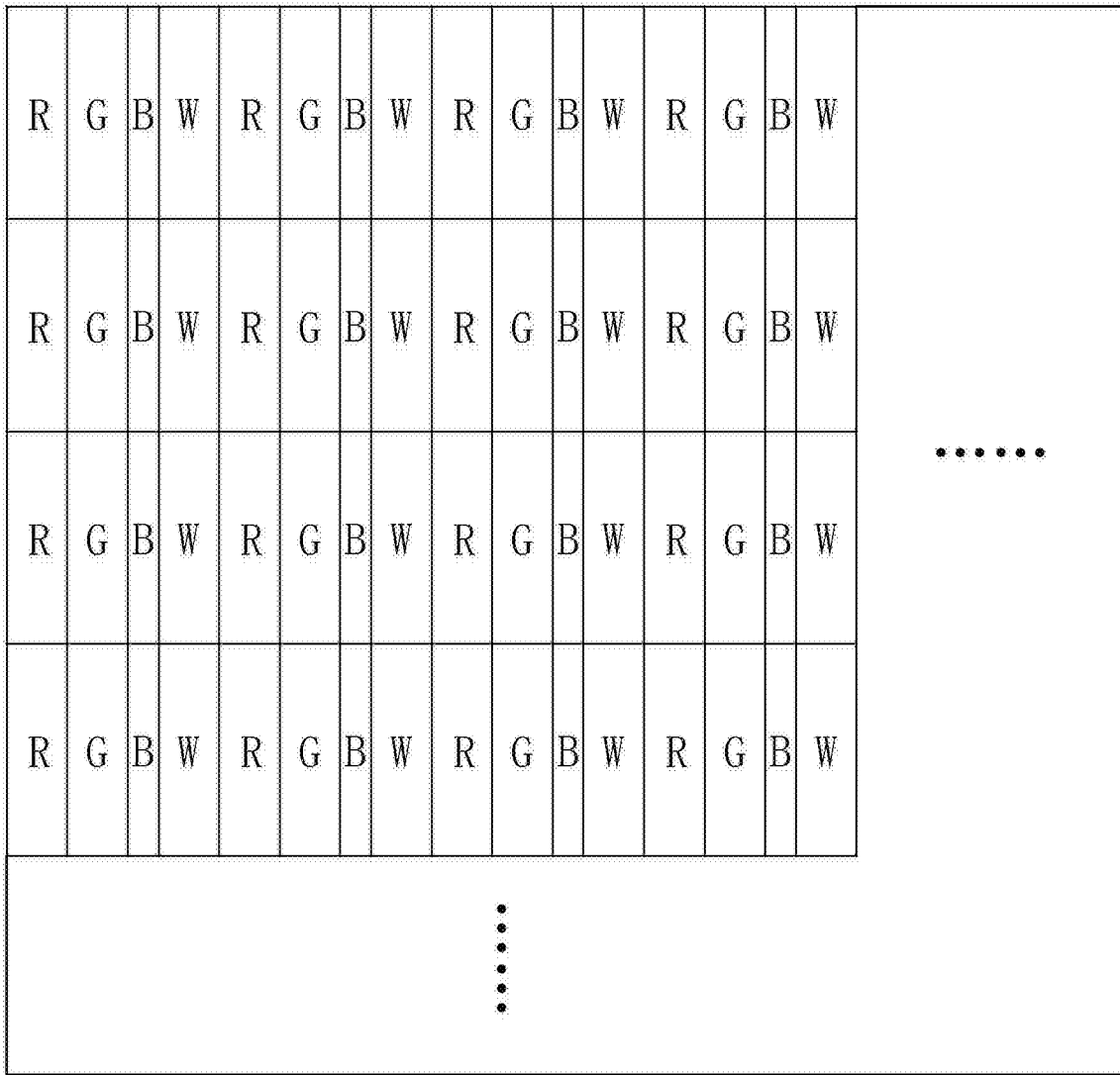


图 5

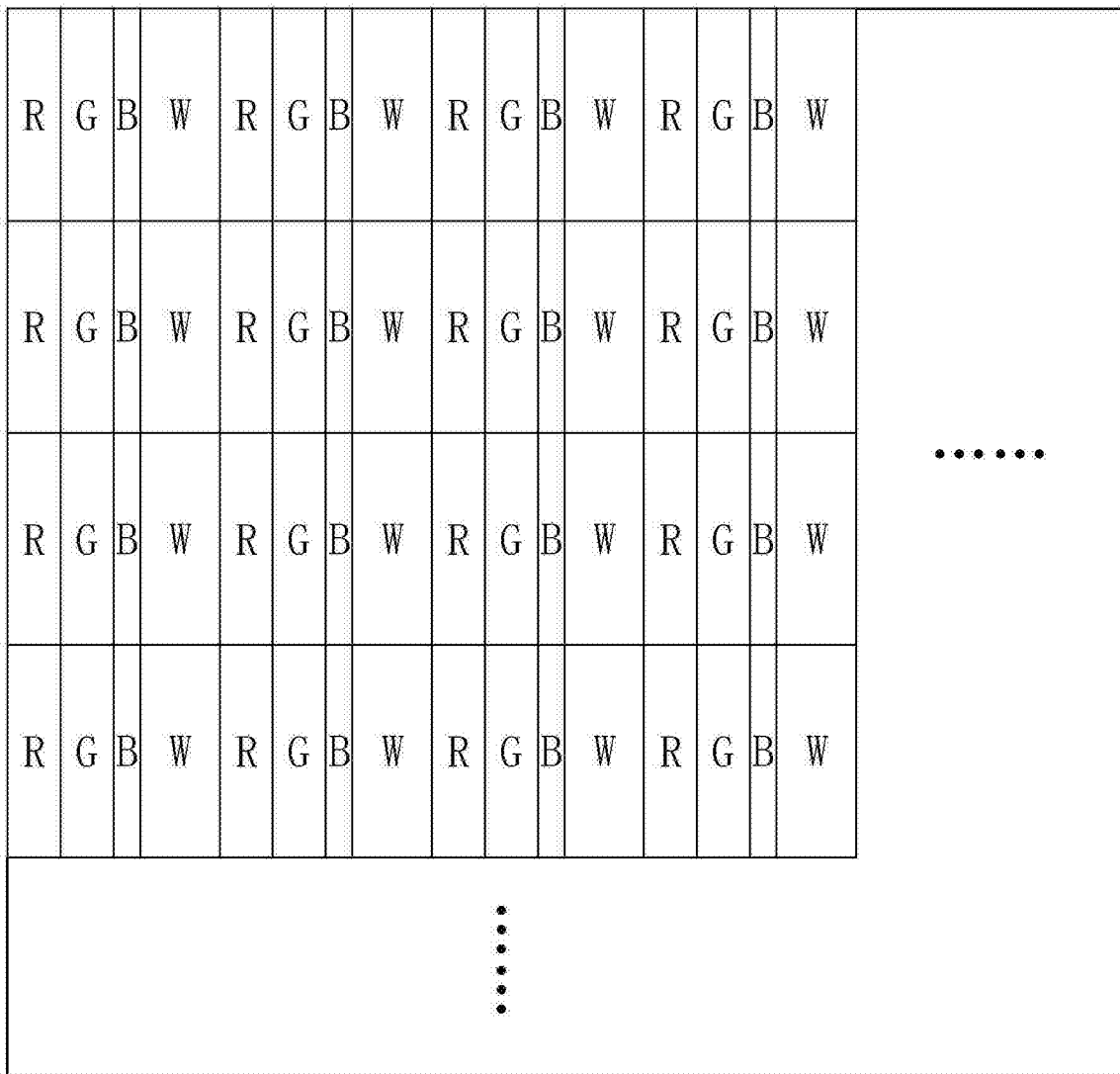


图 6