

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局(43) 国际公布日  
2015年8月27日 (27.08.2015) WIPO | PCT

(10) 国际公布号

WO 2015/124005 A1

(51) 国际专利分类号:  
G09G 3/20 (2006.01)

学 (DONG, Xue); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/091788

(22) 国际申请日: 2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权: 201410060449.7 2014 年 2 月 21 日 (21.02.2014) CN

(71) 申请人: 京东方科技股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 郭仁炜 (GUO, Renwei); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。董

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE &amp; HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈源, Beijing 100005 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,

[见续页]

(54) Title: PIXEL ARRAY DRIVING METHOD AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 像素阵列的驱动方法和显示装置

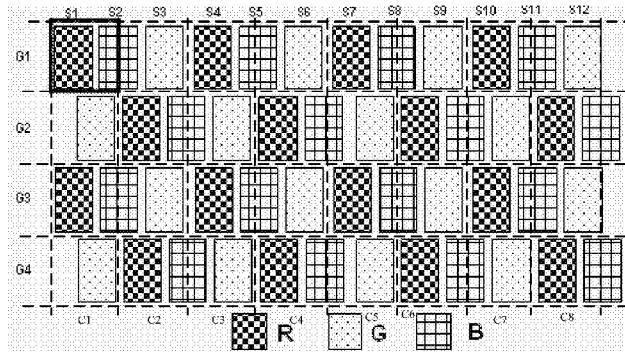


图 6 / FIG. 6

(57) Abstract: A pixel array driving method and a display device. The driving method comprises: dividing a to-be-displayed image into multiple theoretical pixel units; calculating a physical brightness value of each physical subpixel, and allowing the brightness of each physical subpixel to achieve the physical brightness value. The calculation of the physical brightness value of each physical subpixel comprises: finding a first theoretical subpixel; inserting between the first theoretical subpixel and at least one adjacent theoretical subpixel multiple virtual subpixels of a same color with the first theoretical subpixel; adding a portion of a theoretical brightness value of the first theoretical subpixel to a portion of a virtual brightness value of a virtual subpixel corresponding to a to-be-calculated physical subpixel to acquire a physical brightness value of the to-be-calculated physical subpixel.

(57) 摘要: 一种像素阵列的驱动方法和显示装置, 驱动方法包括: 将待显示图像划分为多个理论像素单元; 计算每个实际子像素的实际亮度值, 以及使各个实际子像素的亮度达到实际亮度值。计算每个实际子像素的实际亮度值包括: 找出第一理论子像素; 在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入多个与第一理论子像素同色的虚拟子像素; 将第一理论子像素的理论亮度值的一部分与待计算的实际子像素相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值的一部分相加获得待计算的实际子像素的实际亮度值。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG)。

## 像素阵列的驱动方法和显示装置

### 技术领域

本发明涉及显示技术领域，具体地，涉及一种像素阵列的驱动方法和一种适用于所述驱动方法的显示装置。

### 背景技术

在目前的显示面板中，常见的像素设计为由三个子像素（包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，如图 1 所示）或四个子像素（红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素）组成一个像素进行显示，物理分辨率就是视觉分辨率。

如果显示面板的每英寸像素数（pixel per inch, PPI）较低，则用户在观看显示屏幕时会明显感觉到的颗粒感（即，所显示的图像边缘不平滑，呈锯齿状）。随着用户对显示屏幕的观看感受要求的增加，需要增加显示面板的 PPI。增加显示面板的 PPI 会导致制造显示面板的工艺难度增加。

在不增加制造工艺难度（即，不增加 PPI）的情况下，如何使得显示面板的颗粒感降低，以达到同等尺寸下具有更高分辨率的显示面板的显示效果，成为本领域亟待解决的技术问题。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种像素阵列的驱动方法和一种适用于所述驱动方法的显示装置，利用所述驱动方法驱动像素阵列可以使得包括该像素阵列的显示面板的颗粒感降低，达到同等尺寸下具有更高分辨率的显示面板的显示效果。

根据本发明的一个方面，提供一种像素阵列的驱动方法，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间，所述驱动方法包括步骤：将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的

理论亮度值；计算每个实际子像素的实际亮度值；以及向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到计算得到的实际亮度值。计算每个实际子像素的实际亮度值包括步骤：在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及将第一理论子像素的理论亮度值和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。

根据本发明的实施例，可以在第一理论子像素与位于第一理论子像素的一侧的相邻理论子像素之间插入虚拟子像素。当第一理论子像素具有两个相邻理论子像素时，可以在第一理论子像素与位于第一理论子像素的两侧的相邻理论子像素之间插入虚拟子像素。

根据本发明的实施例，可以按照如下公式计算虚拟子像素的虚拟亮度值：

$$V_{ni} = a_i T_1 + b_i T_2,$$

其中， $i=1, \dots, n$ ； $n$  为第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入的虚拟子像素的个数； $V_{ni}$  为  $n$  个虚拟子像素当中的第  $i$  个虚拟子像素的虚拟亮度值； $a_i+b_i=1$ ， $a_i, b_i > 0$ ，当  $i < n/2$  时， $a_i > b_i$ ，当  $i > n/2$  时， $a_i < b_i$ ，当  $i=n/2$  时， $a_i=b_i$ ； $T_1$  为待计算的虚拟子像素左侧的理论子像素的理论亮度值；并且  $T_2$  为待计算的虚拟子像素右侧的理论子像素的理论亮度值。

根据本发明的实施例，当  $n=1$  时： $V_{11}=1/2 (T_1+T_2)$ ；并且当  $n > 1$  时： $V_{n1}=1/2 (T_1+V_{(n-1)1})$ ， $V_{ni}=1/2 (V_{(n-1)(i-1)}+V_{(n-1)i})$  ( $1 < i < n$ )， $V_{nn}=1/2 (T_2+V_{(n-1)(n-1)})$ 。

根据本发明的实施例， $n$  可以为 1 至 5。

根据本发明的实施例，理论子像素沿纵向方向的长度与实际子像素沿纵向方向的长度可以相等，并且每个实际子像素的横纵比可以为 1:2 或者 1:1。

根据本发明的实施例，每个实际像素单元可以包括颜色互不相同的三个实际子像素，并且每个实际子像素的横纵比可以为 2:3。  
5

根据本发明的实施例，所述像素阵列可以包括多个像素单元组，每个像素单元组可以包括位于同一列中的两个相邻实际像素单元，下一行实际像素单元的实际子像素的左边界可以与上一行实际像素单元的实际子像素的下边界的中点对齐。

根据本发明的实施例，所述像素阵列可以包括多个像素单元组，每个像素单元组可以包括位于同一列中的两个相邻实际像素单元，上一行实际像素单元的实际子像素的左边界可以与下一行实际像素单元的实际子像素的上边界的中点对齐。  
10

根据本发明的另一个方面，提供一种显示装置，该显示装置包括显示面板，该显示面板包括像素阵列，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间。所述显示装置还包括理论亮度计算模块、实际亮度计算模块以及显示驱动模块。理论亮度计算模块用于将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的理论亮度值。实际亮度计算模块计算每个实际子像素的实际亮度值。显示驱动模块向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到实际亮度计算模块计算得到的实际亮度值。实际亮度计算模块包括：位置对应子模块，用于在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；差分子模块，用于在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及求和子模块，用于将第一理论子像素的理论亮度值  
15  
20  
25  
30

和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。

5 本发明所提供的驱动方法适用于宽度相对较大的像素阵列，可以使包括该像素阵列的显示面板的颗粒感降低，达到同等尺寸下具有更高分辨率的显示面板的显示效果。

## 附图说明

10 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 是现有的像素阵列的示意图，同时示出了理论像素单元的划分方式；

15 图 2a 至图 2d 为适用于根据本发明的驱动方法的像素阵列中的实际像素单元的示意图；

图 3a 至图 3c 为适用于根据本发明的驱动方法的像素阵列中的实际像素单元的示意图；

20 图 4a 至图 4f 为适用于根据本发明所的驱动方法的像素阵列中的实际像素单元的示意图；

图 5a 至图 5f 为适用于根据本发明的驱动方法的像素阵列中上下相邻的两个实际像素单元的示意图；

图 6 示出了适用于根据本发明的驱动方法的像素阵列的示意图；

图 7 示出了计算虚拟子像素的虚拟亮度值的一种实施方式；

25 图 8 至图 10 分别示出了在两个相邻的理论子像素之间插入三个虚拟子像素时，计算红色、蓝色和绿色实际子像素的实际亮度值的步骤；以及

图 11 至图 13 分别示出了在两个相邻的理论子像素之间插入四个虚拟子像素时，计算红色、蓝色和绿色实际子像素的实际亮度值的步骤。

## 具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

应当理解的是，本文所述的“横向”是指各附图中的水平方向，“纵向”是指各附图中的竖直方向。

图 1 示出了理论像素单元的划分方式。图 6 示出了适用于根据本发明的驱动方法的像素阵列的示意图。如图 1 所示，同一行中依次排列的三个理论子像素为一个理论像素单元。在图 1 中，4 行 24 列理论子像素组成了 4 行 (G1 至 G4) 8 列 (C1 至 C8) 理论像素单元。相应地，如图 6 所示，在示例性像素阵列中包括 4 行 (G1 至 G4) 12 列 (S1 至 S12) 实际子像素，并且同一行中依次排列的三个实际子像素为一个实际像素单元。待显示图像的面积与像素阵列的面积相等。可以将像素阵列划分成与图 1 所示的理论像素单元对应的 4 行 8 列实际像素块。本发明的目的在于，利用例如图 6 所示的包括实际像素单元的实际像素阵列来实现如图 1 所示的包括理论像素单元的理论像素阵列的显示效果，即，达到更高分辨率的显示效果。

根据本发明的一个方面，提供一种像素阵列的驱动方法，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间，所述驱动方法包括步骤：将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的理论亮度值；计算每个实际子像素的实际亮度值；以及向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到计算得到的实际亮度值。计算每个实际子像素的实际亮度值包括步骤：在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行

中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及将第一理论子像素的理论亮度值和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。  
5

与现有技术相比，根据本发明的驱动方法适用于子像素宽度较大的像素阵列。通常，理论子像素沿纵向方向的长度与实际子像素沿纵向方向的长度相等。如果像素阵列中的每个实际子像素具有较宽的宽度，则可以降低制造该像素阵列的难度、提高开口率并提高良率。  
10

各理论子像素的理论亮度值为利用图 1 所示的包括理论像素单元的像素阵列进行显示时各个子像素的亮度值。根据本发明的实施例，可以在第一理论子像素与相邻理论子像素之间等间距地设置各个虚拟子像素。  
15

在本文中，“理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在像素阵列中的位置相对应”是指，待计算的实际子像素在如图 6 所示的实际像素阵列中的位置坐标与同色的理论子像素在待显示图像中（或者在如图 1 所示的理论像素阵列中）的位置坐标相同或接近。例如，在图 6 中，与第 G1 行第 S1 列实际子像素位置对应的理论子像素为图 1 中第 G1 行第 A1 列理论子像素。因此，在计算图 6 所示的实际像素阵列中第 G1 行第 S1 列实际子像素的实际亮度值时，会用到第 G1 行第 A1 列理论子像素及其相邻理论子像素的理论亮度值。  
20

在本文中，“相邻理论子像素”是指，在如图 1 所示的理论像素阵列的第一理论子像素所处的行中，去除与第一理论子像素颜色不同的理论子像素之后，其位置与第一理论子像素相邻的理论子像素。例如，在图 1 中，第 G1 行第 A1 列理论子像素的相邻理论子像素为第 G1 行第 A4 列理论子像素。  
25

在本文中，“与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素”是指，其位置在待显示图像中与实际子像素的位置重叠（或部分  
30

重叠)的虚拟子像素。这样，“第一理论子像素”以及(一个或多个)“与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素”可以在待显示图像上覆盖“待计算的实际子像素”的全部区域。

利用上述方法驱动像素阵列可以使得包括该像素阵列的显示面板的颗粒感降低，达到同等尺寸下具有更高分辨率的显示面板的显示效果。

如图 1 所示，在同一行中，每个理论子像素具有至少一个相邻理论子像素。位于边缘的两列理论像素单元中的理论子像素只有一个相邻理论子像素，位于其他理论像素单元中的理论子像素具有两个相邻理论子像素。

当第一理论子像素只有一个相邻理论子像素时(例如，第一理论子像素位于 C1 或 C8 列的理论像素单元中)，虚拟子像素设置在第一理论子像素与该相邻理论子像素之间。

当第一理论子像素有两个相邻理论子像素时(例如，第一理论子像素位于 C2 至 C7 列之一的理论像素单元中)，可以在第一理论子像素与任意一侧的相邻子像素之间插入虚拟子像素，或者可以在第一理论子像素与两侧的相邻理论子像素之间插入虚拟子像素。

可以按照如下公式计算虚拟子像素的虚拟亮度值：

$$V_{ni} = a_i T_1 + b_i T_2, \text{ 其中,}$$

$$i=1, \dots, n;$$

n 为第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入的虚拟子像素的个数；

$V_{ni}$  为 n 个虚拟子像素当中的第 i 个虚拟子像素的虚拟亮度值；

$a_i + b_i = 1$ ,  $a_i, b_i > 0$ , 当  $i < n/2$  时,  $a_i > b_i$ , 当  $i > n/2$  时,  $a_i < b_i$ , 当  $i = n/2$  时,  $a_i = b_i$ ;

$T_1$  为待计算的虚拟子像素左侧的理论子像素的理论亮度值；

$T_2$  为待计算的虚拟子像素右侧的理论子像素的理论亮度值。

当  $i < n/2$  时，表明虚拟子像素距离左侧的理论子像素较近，因此，左侧的理论子像素的理论亮度值在虚拟子像素的虚拟亮度值中所占的比重较大(即,  $a_i > b_i$ )；相反，当  $i > n/2$  时，表明虚拟子像素

距离右侧的理论子像素较近，因此右侧的理论子像素的理论亮度值在虚拟子像素的虚拟亮度值中所占的比重较大（即， $a_i < b_i$ ）；当  $i=n/2$  时，表明虚拟子像素距离左侧和右侧的理论子像素距离相等，因此，左侧和右侧的理论子像素的理论亮度值在虚拟子像素的虚拟亮度值中所占的比重相同（即， $a_i=b_i=1/2$ ）。下面具体介绍如何计算系数  $a_i$  和  $b_i$ 。

根据本发明的实施例，在第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入有  $n$  个虚拟子像素，当  $n=1$  时： $V_{11}=1/2 (T_1+T_2)$ ；并且当  $n>1$  时： $V_{n1}=1/2 (T_1+V_{(n-1)1})$ ， $V_{ni}=1/2 (V_{(n-1)(i-1)}+V_{(n-1)i})$  ( $1 < i < n$ )， $V_{nn}=1/2 (T_2+V_{(n-1)(n-1)})$ 。

也就是说，在第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入有多个虚拟子像素（即， $n>1$ ）的情况下，在计算虚拟子像素的虚拟亮度值时，会用到在第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入有  $n-1$  个虚拟子像素时的计算结果，如此一直递归地利用在第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入有一个虚拟子像素（即， $n=1$ ）时的计算结果。

下面结合图 7 来具体介绍上述虚拟子像素的虚拟亮度值的计算过程。

如图 7 所示，第一理论子像素的理论亮度值  $T_1=a$ ，相邻理论子像素的理论亮度值  $T_2=b$ 。

当插入一个虚拟子像素（即， $n=1$ ）时，该虚拟子像素的虚拟亮度值  $V_{11}=1/2 (a+b)$ ，即  $a_1=b_1=1/2$ 。

当插入两个虚拟子像素（即， $n=2$ ）时，两个虚拟子像素的虚拟亮度值分别为：

$$V_{21}=1/2 (a+V_{11})=1/2 [a+1/2 (a+b)]=0.75a+0.25b; \text{ 以及}$$

$$V_{22}=1/2 (b+V_{11})=1/2 [b+1/2 (a+b)]=0.25a+0.75b。$$

因此，第一个虚拟子像素的系数  $a_1$  为 0.75， $b_1$  为 0.25；第二个子像素的系数  $a_2$  为 0.25， $b_2$  为 0.75。

当插入三个虚拟子像素（即， $n=3$ ）时，三个虚拟子像素的虚拟亮度值分别为：

$$V_{31}=1/2 (a+V_{21}) =0.875a+0.125b;$$

$$V_{32}=1/2 (V_{21}+V_{22}) =0.5a+0.5b; \text{ 以及}$$

$$V_{33}=1/2 (V_{22}+b) =0.125a+0.875b。$$

因此，第一个虚拟子像素的系数  $a_1$  为 0.875， $b_1$  为 0.125；第二个虚拟子像素的系数  $a_2$  为 0.5， $b_2$  为 0.5；第三个虚拟子像素的系数  $a_3$  为 0.125， $b_3$  为 0.875。

本发明没有对在第一理论子像素和相邻理论子像素之间插入的虚拟子像素的个数进行限定。根据本发明的实施例，在第一理论子像素与相邻理论子像素之间插入的虚拟子像素的个数在 1 个至 5 个之间，即  $n$  为 1 至 5。这样，可以在计算量与显示效果之间取得平衡。

根据本发明的实施例，在实际像素阵列中，每个实际子像素的横纵比可以为 1:2。本发明没有对实际子像素在实际像素单元中的排列方式进行限定，图 3a 至图 3c 示例地示出了多种不同的排列方式。

可替换地，在实际像素阵列中，每个实际子像素的横纵比可以为 1:1。图 4a 至图 4f 示例地示出了多种不同的排列方式。

可替换地，在实际像素阵列中，每个实际像素单元可以包括颜色互不相同的三个实际子像素，并且每个实际子像素的横纵比可以为 2:3。图 5a 至图 5f 示例地示出了多种不同的排列方式。

此外，如图 5a 至图 5f 所示，实际像素阵列可以包括多个像素单元组，每个像素单元组可以包括位于同一列中的两个相邻实际像素单元。如图 5a 至图 5f 所示，下一行实际像素单元的实际子像素的左边界可以与上一行实际像素单元的实际子像素的下边界的中点对齐。可替换地，上一行实际像素单元的实际子像素的左边界可以与下一行实际像素单元的实际子像素的上边界的中点对齐。

下面结合图 8 至图 13 说明如何利用根据本发明的驱动方法对如图 6 所示的实际像素阵列进行驱动。

如图 8 中所示，待计算的实际子像素为图 6 所示的第 G1 行第 S1 列的红色实际子像素。

在待显示图像中找出与第 G1 行第 S1 列实际子像素对应于理论子像素，即，第一理论子像素。根据本实施例，第一理论子像素为图

1 所示的第 G1 行第 A1 列的红色理论子像素。相应地，第 G1 行第 A4 的红色列理论子像素为相邻理论子像素。

根据之前将待显示图像划分为多个理论像素单元的步骤可知第 G1 行第 A1 列理论子像素的理论亮度值 a 和第 G1 行第 A4 列理论子像素的理论亮度值 b。根据本实施例，在第一理论子像素与相邻子像素之间插入三个红色虚拟子像素 R31、R32、R33。利用图 7 所示的 n=3 时的各项系数可知，虚拟子像素 R31 的虚拟亮度值  $V_{31}=(0.875a+0.125b)$ ，虚拟子像素 R32 的虚拟亮度值  $V_{32}=(0.5a+0.5b)$ ，虚拟子像素 R33 的虚拟亮度值  $V_{33}=(0.125a+0.875b)$ 。与待计算的第 G1 行第 S1 列实际子像素的位置相对应的虚拟子像素为虚拟子像素 R31 和 R32。

然后，可以利用如下公式计算待显示的实际子像素的实际亮度值 A：

$A=\alpha(a+V_{31}+V_{32})=\alpha(2.375a+0.625b)$ ，其中， $\alpha$  为修正系数，且  $0<\alpha\leqslant 1$ 。根据本实施例， $\alpha=1/3$ 。

随后，向图 6 所示的第 G1 行第 S1 列实际子像素输入信号，使得该实际子像素的亮度达到计算得到的实际亮度值 A。

图 9 示出了计算蓝色实际子像素的实际亮度值的过程，其与上述结合图 8 所描述的计算过程类似，故省却其详细描述。

图 10 示出了计算绿色实际子像素的实际亮度值的过程。与结合图 8 所描述的过程不同的是，在图 1 所示的第 G1 行第 A5 列的绿色理论子像素（即，第一理论子像素）两侧各插入了三个虚拟子像素。相应地，第 G1 行第 A2 列理论子像素和第 G1 行第 A8 列理论子像素为相邻理论子像素。

具体而言，第 G1 行第 A5 列理论子像素（即，第一理论子像素）的理论亮度值为 b，第 G1 行第 A2 列理论子像素的理论亮度值为 a，第 G1 行第 A8 列理论子像素的理论亮度值为 c。在第一理论子像素与第 G1 行第 A2 列理论子像素之间插入三个绿色的虚拟子像素 G31<sub>L</sub>、G32<sub>L</sub>、G33<sub>L</sub>，在第一理论子像素与第 G1 行第 A8 列理论子像素之间插入三个绿色的虚拟子像素 G31<sub>R</sub>、G32<sub>R</sub>、G33<sub>R</sub>。虚拟子像素 G31<sub>L</sub> 的虚拟

亮度值  $V_{31L}$  为  $(0.875a+0.125b)$ ，虚拟子像素  $G32_L$  的虚拟亮度值  $V_{32L}$  为  $(0.5a+0.5b)$ ，虚拟子像素  $G33_L$  的虚拟亮度值  $V_{33L}$  为  $(0.125a+0.875b)$ 。虚拟子像素  $G31_r$  的虚拟亮度值  $V_{31r}$  为  $(0.875b+0.125c)$ ，虚拟子像素  $G32_r$  的虚拟亮度值  $V_{32r}$  为  $(0.5b+0.5c)$ ，虚拟子像素  $G33_r$  的虚拟亮度值  $V_{33r}$  为  $(0.125b+0.875c)$ 。与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素为虚拟子像素  $G33_L$  和虚拟子像素  $G31_r$  和  $G32_r$ 。

随后，可以利用如下公式计算待显示的实际子像素的实际亮度值 A：

$A = \alpha (a + V_{33L} + V_{31r} + V_{32r}) = \alpha (3.25b + 0.125a + 0.625c)$ ，其中， $\alpha$  为修正系数，且  $0 < \alpha \leq 1$ 。根据本实施例， $\alpha$  可以为  $1/4$ 。

随后，可以向图 6 所示的第 G1 行第 S3 列实际子像素输入信号，使得该实际子像素的亮度达到计算得到的实际亮度值 A。

如图 11 至图 13 所示，在第一理论子像素和相邻子像素之间插入四个虚拟子像素。除此之外，与结合图 8 至图 10 所描述的计算过程相类似，故省却其详细描述。需要说明的是，可以根据结合图 7 所描述的计算方法得出用于计算各个虚拟子像素的虚拟亮度值的系数。

本领域技术人员应当理解的是，根据本发明的驱动方法除了适用于包括三种颜色的实际子像素的像素阵列之外，还适用于包括四种颜色的实际像素的像素阵列。

根据本发明的另一个方面，提供一种显示装置，该显示装置包括显示面板，该显示面板包括像素阵列，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间。所述显示装置还包括理论亮度计算模块、实际亮度计算模块以及显示驱动模块。理论亮度计算模块用于将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的理论亮度值。实际亮度计算模块计算每个实际子像素的实际亮度值。显示驱动模块向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到实际亮

度计算模块计算得到的实际亮度值。实际亮度计算模块包括：位置对应子模块，用于在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；差分子模块，用于在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及求和子模块，用于将第一理论子像素的理论亮度值和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。

与现有技术中的显示装置相比，根据本发明的显示装置的像素阵列中每个实际子像素可以具有相对较大的宽度，因而便于制造。并且，根据本发明的显示装置的像素阵列具有相对较少的列，从而可以减少数据线的设置，进一步降低了加工难度。

根据本发明的显示装置适用于上述驱动方法，因此，可以使得包括根据本发明的显示装置的显示面板的颗粒感降低，达到同等尺寸下具有更高分辨率的显示装置的显示效果。

根据本发明的显示装置可以为液晶面板、电子纸、有机发光二极管（OLED）面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件。

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。

## 权利要求

1. 一种像素阵列的驱动方法，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间，所述驱动方法包括步骤：

将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的理论亮度值；

计算每个实际子像素的实际亮度值；以及

向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到计算得到的实际亮度值，

其中，计算每个实际子像素的实际亮度值包括步骤：

在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；

在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及

将第一理论子像素的理论亮度值和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动方法，其中，在第一理论子像素与位于第一理论子像素的一侧的相邻理论子像素之间插入虚拟子像素。

3. 根据权利要求 2 所述的驱动方法，其中，当第一理论子像素具有两个相邻理论子像素时，在第一理论子像素与位于第一理论子像

素的两侧的相邻理论子像素之间插入虚拟子像素。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的驱动方法，其中，按照如下公式计算虚拟子像素的虚拟亮度值：

5       $V_{ni} = a_i T_1 + b_i T_2$ , 其中,

i=1, ……, n;

n 为第一理论子像素与一个相邻理论子像素之间插入的虚拟子像素的个数；

$V_{ni}$  为 n 个虚拟子像素当中的第 i 个虚拟子像素的虚拟亮度值；

10      $a_i + b_i = 1$ ,  $a_i, b_i > 0$ , 当  $i < n/2$  时,  $a_i > b_i$ , 当  $i > n/2$  时,  $a_i < b_i$ , 当  $i = n/2$  时,  $a_i = b_i$ ;

$T_1$  为待计算的虚拟子像素左侧的理论子像素的理论亮度值；并且

$T_2$  为待计算的虚拟子像素右侧的理论子像素的理论亮度值。

15     5. 根据权利要求 4 所述的驱动方法，其中，

当  $n=1$  时:  $V_{11}=1/2 (T_1+T_2)$ ; 并且

当  $n>1$  时:  $V_{n1}=1/2 (T_1+V_{(n-1)1})$ ,  $V_{ni}=1/2 (V_{(n-1)(i-1)}+V_{(n-1)i})$  ( $1 < i < n$ ),  $V_{nn}=1/2 (T_2+V_{(n-1)(n-1)})$ 。

20     6. 根据权利要求 4 所述的驱动方法，其中，n 为 1 至 5。

25     7. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的驱动方法，其中，理论子像素沿纵向方向的长度与实际子像素沿纵向方向的长度相等，并且每个实际子像素的横纵比为 1:2 或者 1:1。

30     8. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的驱动方法，其中，每个实际像素单元包括颜色互不相同的三个实际子像素，并且每个实际子像素的横纵比为 2:3。

9. 根据权利要求 8 所述的驱动方法，其中，所述像素阵列包括多个像素单元组，每个像素单元组包括位于同一列中的两个相邻实际像素单元，下一行实际像素单元的实际子像素的左边界与上一行实际像素单元的实际子像素的下边界的中点对齐。

5

10. 根据权利要求 8 所述的驱动方法，其中，所述像素阵列包括多个像素单元组，每个像素单元组包括位于同一列中的两个相邻实际像素单元，上一行实际像素单元的实际子像素的左边界与下一行实际像素单元的实际子像素的上边界的中点对齐。

10

11. 一种显示装置，该显示装置包括显示面板，该显示面板包括像素阵列，所述像素阵列包括多个实际像素单元，每个实际像素单元包括颜色不同的多个实际子像素，每个实际子像素的横纵比在 1:2 至 1:1 之间，所述显示装置还包括理论亮度计算模块、实际亮度计算模块以及显示驱动模块，  
15

理论亮度计算模块用于将待显示图像划分为多个理论像素单元，每个理论像素单元包括颜色不同的多个理论子像素，计算每个理论子像素的理论亮度值，

20

实际亮度计算模块计算每个实际子像素的实际亮度值，并且显示驱动模块向各个实际子像素输入信号，以使各个实际子像素的亮度达到实际亮度计算模块计算得到的实际亮度值，

25

其中，实际亮度计算模块包括：

位置对应子模块，用于在待显示图像中找出第一理论子像素，该第一理论子像素在待显示图像中的位置与待计算的实际子像素在所述像素阵列中的位置相对应；

30

差分子模块，用于在第一理论子像素与至少一个相邻理论子像素之间插入与第一理论子像素颜色相同的至少一个虚拟子像素，相邻理论子像素为在第一理论子像素所在的行中，与第一理论子像素颜色相同的所有理论子像素当中与第一理论子像素邻近的理论子像素；以及

求和子模块，用于将第一理论子像素的理论亮度值和与待计算的实际子像素的位置相对应的虚拟子像素的虚拟亮度值加权相加，所得的结果为待计算的实际子像素的实际亮度值，虚拟子像素的虚拟亮度值为第一理论子像素的理论亮度值和相应的相邻理论子像素的理论亮度值的加权相加的结果。

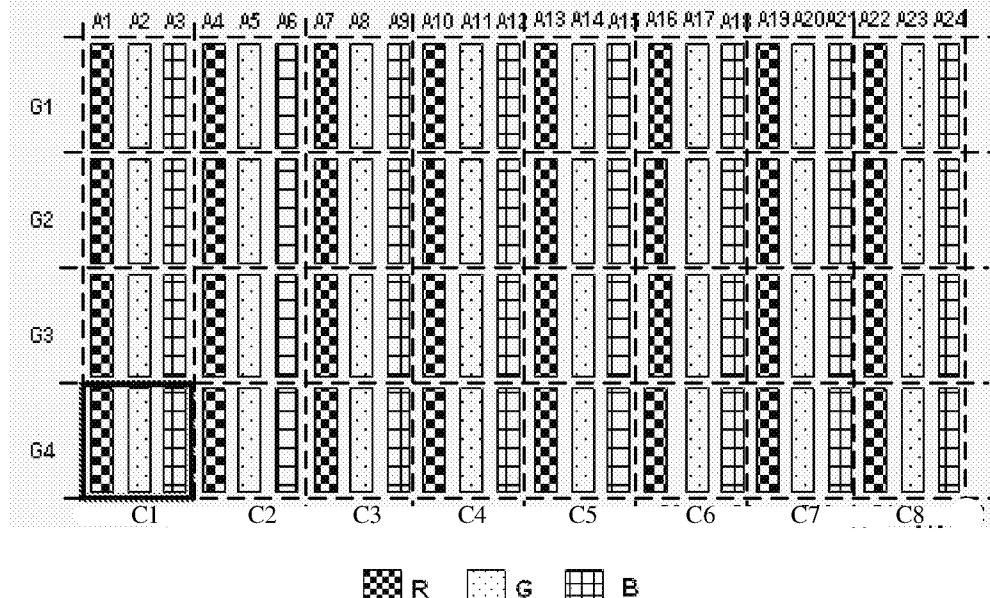


图 1

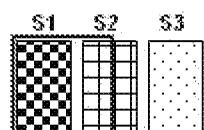


图 2a

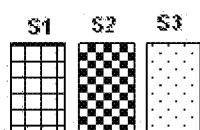


图 2b

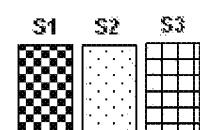


图 2c

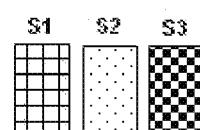


图 2d

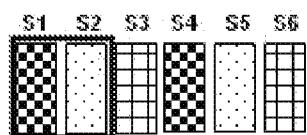


图 3a

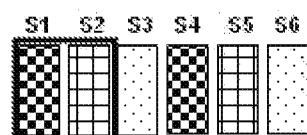


图 3b

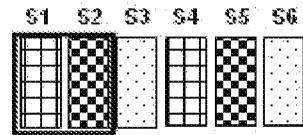


图 3c

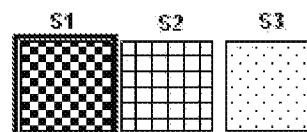


图 4a

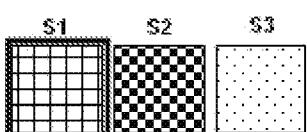


图 4b

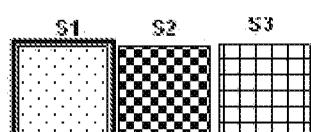


图 4c

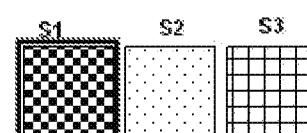


图 4d

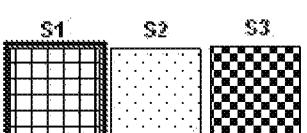


图 4e

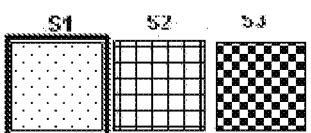


图 4f

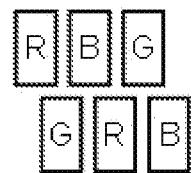


图 5a

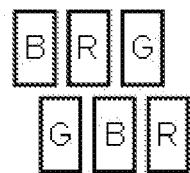


图 5b

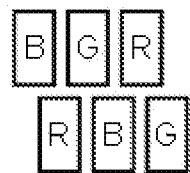


图 5c

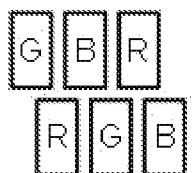


图 5d

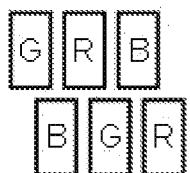


图 5e

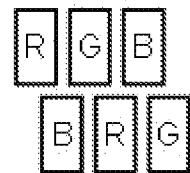


图 5f

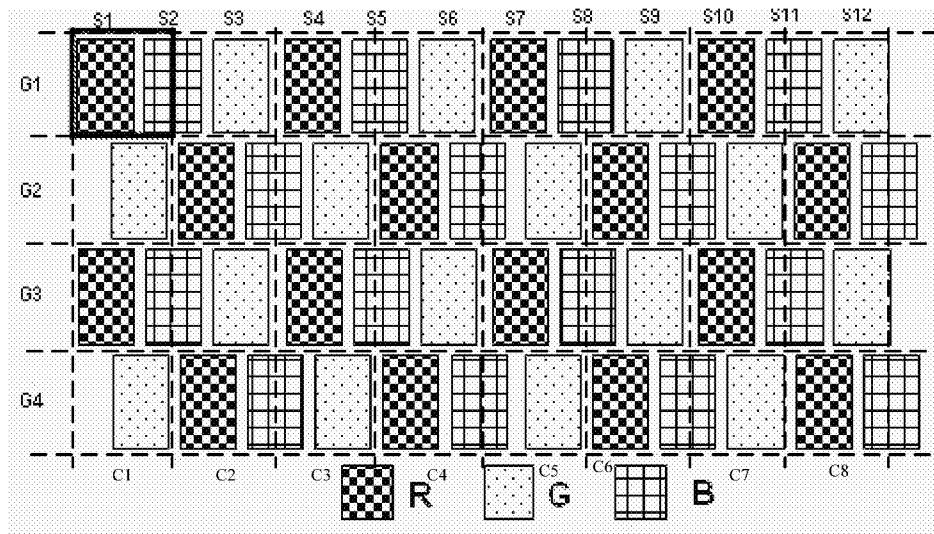


图 6

	T1	T2			
$n=0$	[ a; ]	[ b; ]			
	T1	V11	T2		
$n=1$	[ a; ]	[(a+b)/2; ]	[ b; ]		
	T1	V21	V22	T2	
$n=2$	[ a; ]	[(a+(a+b)/2)/2; ]	[((a+b)/2+b)/2; ]	[ b; ]	
	T1	V32	V32	V33	T2
$n=3$	[ a; ]	[(a+(a+(a+b)/2)/2)/2; ]	[((a+(a+b)/2)/2+[(a+b)/2+b]/2)/2; ]	(((a+b)/2+b)/2+b)/2; ]	[ b; ]
	.....				

图 7

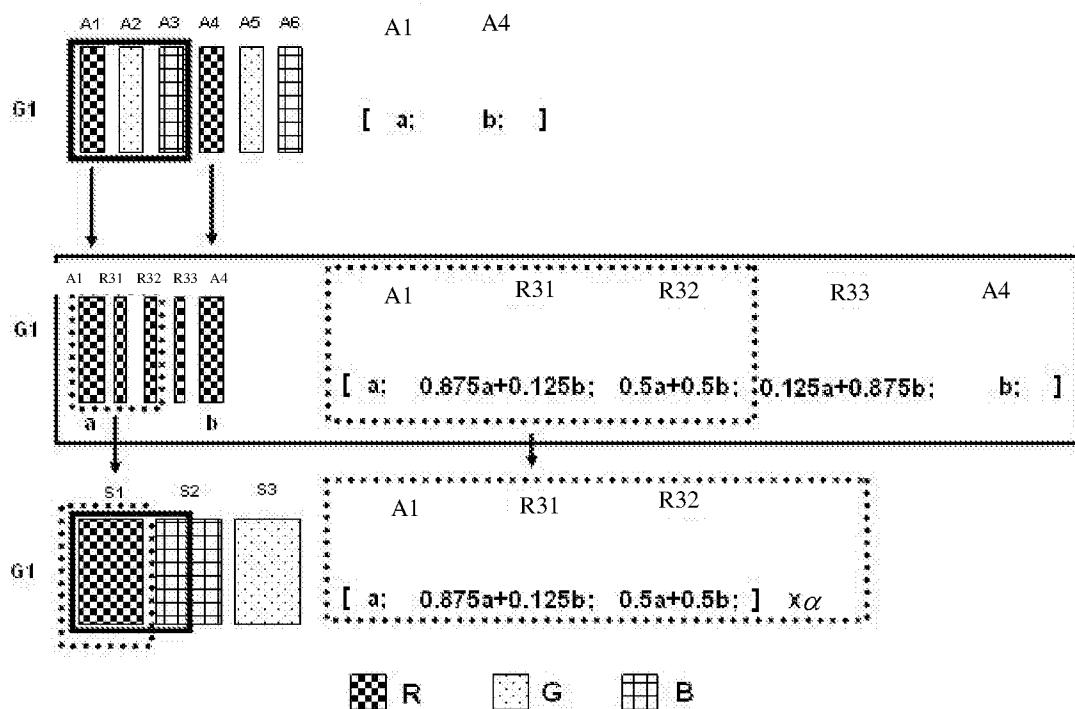


图 8

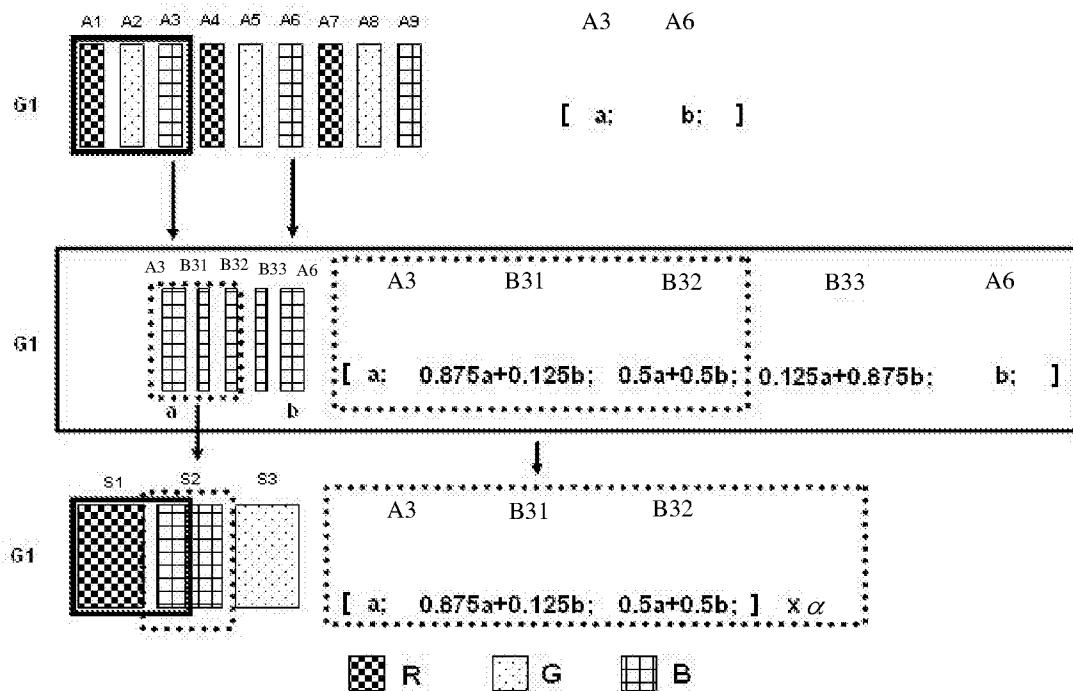


图 9

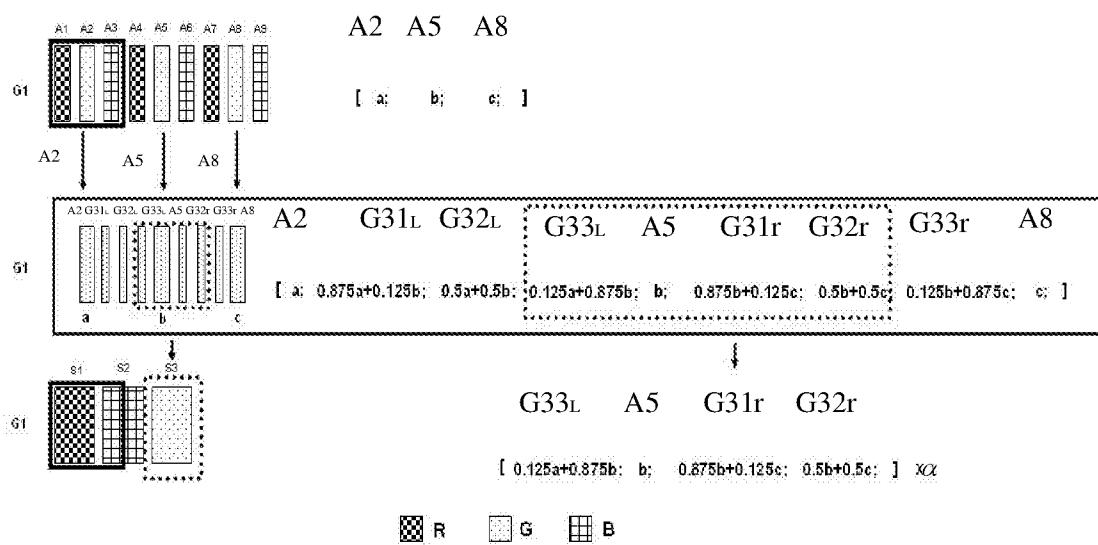


图 10

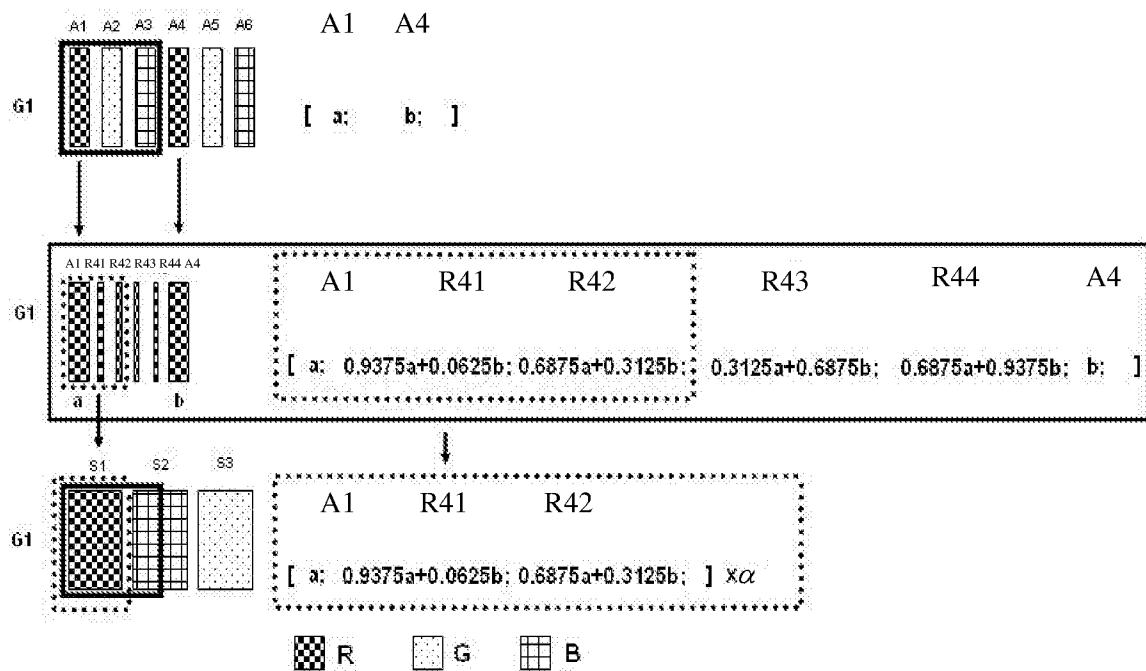


图 11

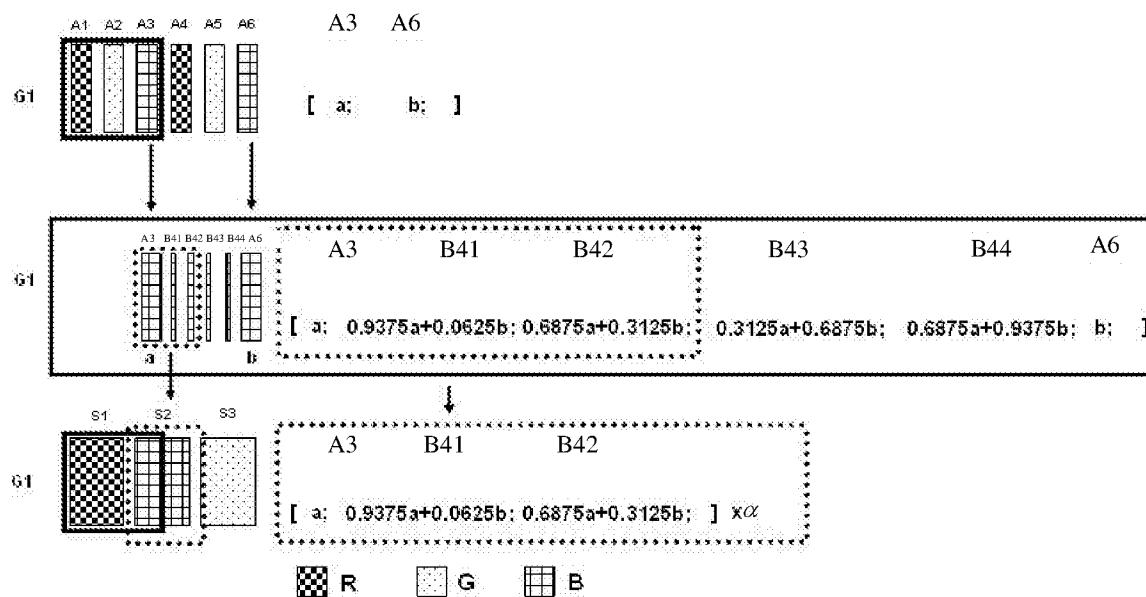


图 12

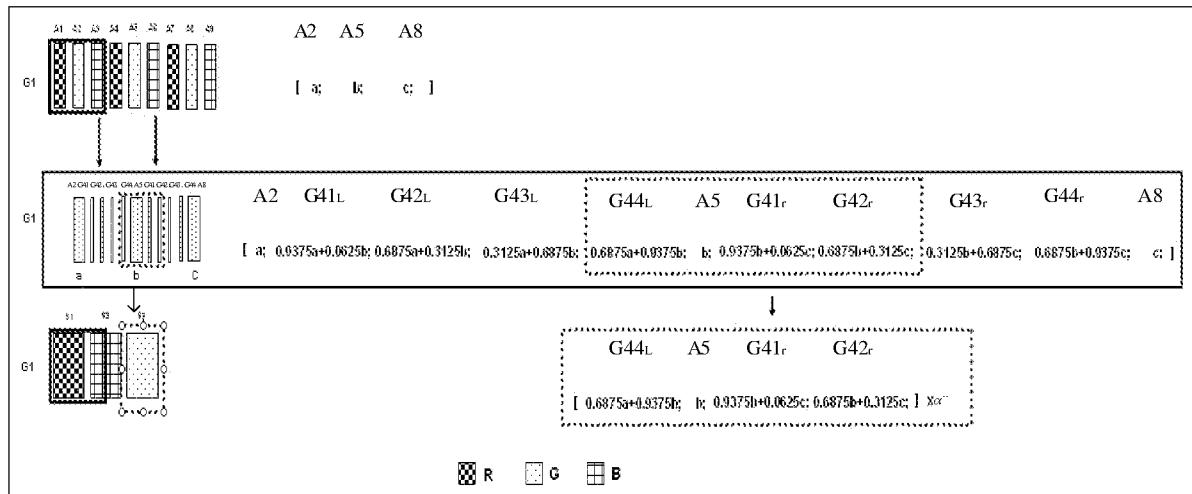


图 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/091788

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G; G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN: pixel?, virtual, theory, theoretical, actual, real, brightness, luminance, insert+, resolution, resolving power, granular sensation, driv+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103886825 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS et al.) 25 June 2014 (25.06.2014) description, paragraphs [0059]-[0140], and figures1-13	1-11
A	CN 101582241 A (NUMEN TECHNOLOGY CORP.) 18 November 2009 (18.11.2009) description, page 6, the last paragraph to page 10, paragraph [0006], and figures 1-5	1-11
A	CN 101452668 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 10 June 2009 (10.06.2009) the whole document	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February 2015

Date of mailing of the international search report  
04 March 2015

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62085127

Authorized officer  
HE, Xiaofeng  
Telephone No. (86-10) 62085127

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2014/091788

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US2010225567A1 (TIME O MATIC INC.) 09 September 2010 (09.09.2010) the whole document	1-11
A	KR20120128092A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 26 November 2012 (26.11.2012) the whole document	1-11
A	US2012287168A1 (BOTZAS ANTHONY et al.) 15 November 2012 (15.11.2012) the whole document	1-11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/091788

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103886825 A	25 June 2014	None	
CN 101582241 A	18 November 2009	CN 101582241 B	05 October 2011
CN 101452668 A	10 June 2009	TW 200935386 A	16 August 2009
		US 2009147032 A1	11 June 2009
		EP 2068299 A2	10 June 2009
		EP 2068299 A3	15 June 2011
		US 8791884 B2	29 July 2014
		JP 5026293 B2	12 September 2012
		JP 2009141302 A	25 June 2009
		KR 100902219 B1	11 June 2009
		TW I415069 B	11 November 2013
		CN 101452668 B	23 March 2011
		KR 20090058788 A	10 June 2009
US 2010225567 A1	09 September 2010	None	
KR 20120128092 A	26 November 2012	US 2012287146 A1	15 November 2012
US 2012287168 A1	15 November 2012	US 8872861B2	28 October 2014
		KR 20120127232 A	21 November 2012

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/091788

## A. 主题的分类

G09G 3/20 (2006. 01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G09G; G09F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS、CNTXT、VEN: 象素, 像素, 理论, 虚拟, 实际, 真实, 亮度, 插入, 分辨率, 颗粒感, 驱动, pixel?, virtual, theory, theoretical, actual, real, brightness, luminance, insert+, resolution, resolving power, granular sensation, driv+

## C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 103886825 A (北京京东方光电科技有限公司 等) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0059]-[0140]段及附图1-13	1-11
A	CN 101582241 A (数能科技股份有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 说明书第6页最后一段至第10页第6段及附图1-5	1-11
A	CN 101452668 A (三星移动显示器株式会社) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 全文	1-11
A	US 2010225567 A1 (TIME O MATIC INC) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-11
A	KR 20120128092 A (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2012年 11月 26日 (2012 - 11 - 26) 全文	1-11
A	US 2012287168 A1 (BOTZAS ANTHONY 等) 2012年 11月 15日 (2012 - 11 - 15) 全文	1-11

 其余文件在C栏的续页中列出。 见同族专利附件。

## \* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“&amp;” 同族专利的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

## 国际检索实际完成的日期

2015年 2月 13日

## 国际检索报告邮寄日期

2015年 3月 4日

## ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

北京市海淀区蓟门桥西土城路6号

100088 中国

传真号 (86-10)62019451

## 受权官员

贺晓峰

电话号码 (86-10)62085127

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/091788

检索报告引用的专利文件		公布日 (年/月/日)		同族专利		公布日 (年/月/日)	
CN	103886825	A	2014年 6月 25日	无			
CN	101582241	A	2009年 11月 18日	CN	101582241	B	2011年 10月 5日
CN	101452668	A	2009年 6月 10日	TW	200935386	A	2009年 8月 16日
				US	2009147032	A1	2009年 6月 11日
				EP	2068299	A2	2009年 6月 10日
				EP	2068299	A3	2011年 6月 15日
				US	8791884	B2	2014年 7月 29日
				JP	5026293	B2	2012年 9月 12日
				JP	2009141302	A	2009年 6月 25日
				KR	100902219	B1	2009年 6月 11日
				TW	I415069	B	2013年 11月 11日
				CN	101452668	B	2011年 3月 23日
				KR	20090058788	A	2009年 6月 10日
US	2010225567	A1	2010年 9月 9日	无			
KR	20120128092	A	2012年 11月 26日	US	2012287146	A1	2012年 11月 15日
US	2012287168	A1	2012年 11月 15日	US	8872861	B2	2014年 10月 28日
				KR	20120127232	A	2012年 11月 21日