(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
2019 年 5 月 16 日 (16.05.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/090794 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 5/10* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/110905

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 14 日 (14.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711091852.6 2017年11月8日 (08.11.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(**WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 沈利军(**SHEN, Lijun**); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司(**MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国广东省深圳市南山区南山街道前海路泛海城市广场2栋604室, Guangdong 518066 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) **Title:** GAMMA CORRECTION SYSTEM AND CORRECTION METHOD FOR SAME

(54) 发明名称: Gamma校正系统及其校正方法

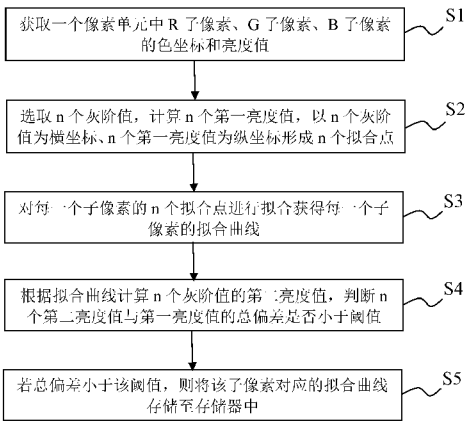


图 1

S1 Acquire color coordinates of an R sub-pixel, a G sub-pixel, a B sub-pixel in a pixel unit and a brightness value thereof

S2 Select *n* gray-scale values, calculate *n* first brightness values, and use the *n* gray-scale values as horizontal coordinate values and the *n* first brightness values as vertical coordinate values to obtain *n* fitting points

S3 Perform, for each of the sub-pixels, a fitting operation on the *n* fitting points to obtain a fitting curve for each of the sub-pixels

S4 Calculate second brightness values of the *n* gray-scale values according to the fitting curve, and determine whether a total difference between the *n* second brightness values and the first brightness values is less than a threshold value

S5 If the total difference is less than the threshold value, then store the fitting curve corresponding to the sub-pixel in a memory device

(57) **Abstract:** A gamma correction system, and a correction method for the same. The method comprises: acquiring color coordinates of an R sub-pixel, a G sub-pixel, and a B sub-pixel in a pixel unit, and a brightness value thereof (S1); selecting *n* gray-scale values, calculating *n* first brightness values corresponding to the *n* gray-scale values for each of the sub-pixels, and using the *n* gray-scale values as horizontal coordinate values and the corresponding *n* first brightness values as vertical coordinate values to obtain *n* fitting points (S2); performing a fitting operation on the *n* fitting points to obtain a fitting curve for each of the sub-pixels (S3); and using a fitting curve having a total difference between *n* second brightness values and the *n* first brightness values corresponding to the sub-pixel that is less than a threshold value as the fitting curve of the sub-pixel, and storing the same in a memory device (S5). The brightness corresponding to a given gray-scale value of each sub-pixel can be obtained according to the fitting curve, such that gray-scale values are not required to be stored, thereby saving hardware resources. The entire correction process only requires fitting of *n* fitting points, thereby greatly reducing the time needed for gamma correction.

WO 2019/090794 A1

[见续页]

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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种Gamma校正系统及其校正方法，通过获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值（S1）；选取n个灰阶值，对每一个子像素计算n个灰阶值对应的n个第一亮度值，再以n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成n个拟合点（S2）；对n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线（S3）；最后将n个第二亮度值与所述子像素对应的n个第一亮度值的总偏差小于阈值的拟合曲线作为所述子像素的拟合曲线并存储至存储器中（S5），根据该拟合曲线便可以获得每一个子像素给定灰阶值所对应的亮度，不需要对灰阶值进行存储，节省了硬件资源，而且整个校正过程只需要对n个拟合点进行拟合，大大缩短了校正时间。

Gamma 校正系统及其校正方法

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种 Gamma 校正系统及其校正方法。

背景技术

Gamma 校正是对显示屏 Gamma 曲线进行编辑，而 Gamma 曲线为灰阶电压与对应亮度的关系曲线，通过对灰阶电压的调节，来对显示屏亮度进行非线性编辑的方法。目前显示屏通用的 Gamma 值标准为 2.2，图片失真情况下的 Gamma 值是偏离 2.2 的，所以显示屏的 Gamma 校正对准确的显示色彩来说必不可少。

传统的 Gamma 校正方法有手动校正、查找表。手动校正需要对每一个 Gamma 灰阶寄存器进行灰度值测试、与目标灰度值比对、灰度值调试、固化，校正时间长；查找表需要将灰度值和对应地址存放到存储器里，将输入地址进行查表，输出灰度值，校正正确度高，但是存放数据量大，占用硬件存储资源大。

发明内容

为了解决现有技术的不足，本发明提供一种Gamma校正系统及其校正方法，需要的校正时间比较短，不需要存储灰阶值，节省硬件资源。

本发明提出的具体技术方案为：提供一种Gamma校正系统的校正方法，所述校正方法包括步骤：

获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值；

选取n个灰阶值，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个

第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点；

对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；

根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与所述子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值；

若所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于所述阈值，则将所述子像素对应的拟合曲线存储至存储器中。

可选地，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值包括：

根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算W子像素的色坐标和亮度值；

根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值；

根据所述W子像素的三刺激值计算所述R子像素、G子像素、B子像素的目标亮度值；

根据所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的目标亮度值计算出所述子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值。

可选地，在根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值步骤之前，所述方法还包括：

获取所述R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值；

根据所述R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值计算所述W子像素的最大亮度值；

判断所述最大亮度值是否大于所述W子像素的亮度值，若所述最大亮度值大于所述W子像素的亮度值，则根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值。

可选地，拟合所采用的方法为最小二乘法。

可选地，拟合所采用的函数为$\Phi(x)=ax^b$，其中，$a>0$，$b>0$，$\Phi(x)$表示灰阶值x对应的第二亮度值。

可选地，n不小于4。

可选地，n等于4，4个灰阶值的取值范围分别为0～64、65～128、129～192、193～255。

可选地，所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差的计算公式为：

$$\sum_{i=1}^{n}\left[\Phi(x_i)-Y(x_i)\right]^2$$

其中，x_i表示第i个灰阶值，$\Phi(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第二亮度值，$Y(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第一亮度值。

可选地，所述阈值为5～10。

本发明还提供了一种Gamma校正系统，所述Gamma校正系统包括：

获取单元，用于获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值；

拟合点生成单元，用于选取n个灰阶值，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点；

拟合曲线生成单元，用于对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；

判断单元，用于根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与所述子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值；

存储器，用于在所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于所述阈值时存储所述子像素对应的拟合曲线。

本发明提出的 Gamma 校正系统的校正方法，通过选取 n 个灰阶值，对每一个子像素计算 n 个灰阶值对应的 n 个第一亮度值，再以 n 个灰阶值为横坐标、对应的 n 个第一亮度值为纵坐标形成 n 个拟合点，对 n 个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；最后将 n 个第二亮度值与所述子像素对应的 n 个第一亮度值的总偏差小于阈值的拟合曲线作为所述子像素的拟合曲线并存储至存储器中，根据该拟合曲线便可以获得每一个子像素给定灰阶值所对应的亮度，不需要对灰阶值进行存储，节省了硬件资源，而且整个校正过程只需要对 n 个拟合点进行拟合，大大缩短了校正时间。

附图说明

图 1 为 Gamma 校正系统的校正方法的流程图；

图 2 为 Gamma 校正系统的结构图。

具体实施方式

以下，将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而，可以以许多不同的形式来实施本发明，并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反，提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用，从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。在附图中，相同的标号将始终被用于表示相同的元件。

参照图1，本实施例提供的Gamma校正系统的校正方法包括步骤：

S1、获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值，其中，一个像素单元包括三个子像素，这三个子像素分别为R子像素、G子像素、B子像素；

S2、选取n个灰阶值，根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点；

S3、对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；

S4、根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与该子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值；

S5、若该子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于该阈值，则将该子像素对应的拟合曲线存储至存储器中。

以Gamma校正系统的校正方法应用于AMOLED中为例，下面具体的对本实施例中的校正方法进行描述。

在步骤S1中，输入测试的Gamma电压，获取R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值，其中，R子像素的色坐标和亮度表示为（x_r，y_r，Y_r），x_r，y_r 表示R子像素的色坐标，Y_r表示R子像素的亮度；G子像素的色坐标和亮度表示为（x_g，y_g，Y_g），x_g，y_g表示G子像素的色坐标，Y_g表示G子像素的亮度；B子像素的色坐标和亮度表示为（x_b，y_b，Y_b），x_b，y_b表示B子像素的色坐标，Y_b表示B子像素的亮度；W子像素的色坐标和亮度表示为（x_w，y_w，Y_w），x_w，y_w表示W子像素的色坐标，Y_w表示W子像素的亮度。

在步骤S2中，选取n个灰阶值$x_i, i=1\sim n$，根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y(x_i)$，即先根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算R子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y_R(x_i)$，$Y_R(x_i)$表示与R子像素对应的第一亮度值，再根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算G子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y_G(x_i)$，$Y_G(x_i)$表示与R子像素对应的第一亮度值，最后根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算B子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y_B(x_i)$，$Y_B(x_i)$表示与R子像素对应的第一亮度值。

分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点，即R子像素对应的n个拟合点为（x_1，$Y_R(x_1)$）、（x_2，$Y_R(x_2)$）、……、（x_n，$Y_R(x_n)$），G子像素对应的n个拟合点为（x_1，$Y_G(x_1)$）、（x_2，$Y_G(x_2)$）、……、（x_n，$Y_G(x_n)$），B

子像素对应的n个拟合点为（x_1，$Y_B(x_1)$）、（x_2，$Y_B(x_2)$）、……、（x_n，$Y_B(x_n)$）。

拟合点的数量越多，拟合得到的曲线精确度就越高，拟合点越多需要的计算量就越大，因此，在拟合过程中可以根据实际需要来确定n值的大小，本实施例中n不小于3。确定拟合点的数量后，将整个灰阶值范围0～255均分为几个长度相等的灰度区间，然后在每个区间中选取一个拟合点，例如，n=3，则灰度区间为0～85，86～171,172～255；n=4，灰度区间为0～64、65～128、129～192、193～255，4个灰阶值可以为64、128、192、255，n为其他值时，以此类推。较佳地，n=4，下面将以n=4为例来对本实施例的校正方法进行描述。

具体地，步骤S2包括：

S21、根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算W子像素的色坐标和亮度值（x_w，y_w，Y_w），其中，W子像素是由R子像素、G子像素、B子像素合成，计算公式如下：

$$\begin{cases} Y_r=y_r[(y_w-y_g)(x_b-x_w)+(x_w-x_g)(y_w-y_b)]Y_b/\{y_b[(y_w-y_g)(x_w-x_r)+(x_w-x_g)(y_r-y_w)] \\ Y_g=\{y_g(y_r-y_w)[(y_w-y_g)+(x_w-x_g)(y_w-y_g)]+(y_b-y_w)[(y_w-y_g)(x_w-x_r)+(x_w-x_g)(y_r-y_w)]\}Y_b/\{y_b(y_w-y_g)[(y_w-y_g)(x_w-x_r)+(x_w-x_r)(y_g-y_w)]\} \\ Y_w=aY_r+bY_g+cY_b，a、b、c为常数； \end{cases}$$

S22、根据W子像素的色坐标和亮度值（x_w，y_w，Y_w）计算W子像素的三刺激值（X_W，Y_W，Z_W），计算公式如下：

$$\begin{cases} X_W=(x_w/y_w)Y_w \\ Y_W=Y_w \\ Z_W=(1-x_w-y_w)Y_w/y_w； \end{cases}$$

S23、根据W子像素的三刺激值（X_W，Y_W，Z_W）计算R子像素、G子像素、B子像素的目标亮度值Y_R,Y_G,Y_B，计算公式如下：

$$\begin{cases} X_w=x_r\times Y_R/y_r+x_g\times Y_G/y_g+x_b\times Y_B/y_b \\ Y_w=Y_R+Y_G+Y_B \\ Z_w=(1-x_r-y_r)\times Y_R/y_r+(1-x_g-y_g)\times Y_G/y_g+(1-x_b-y_b)\times Y_B/y_b \end{cases}$$

S24、根据R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的目标亮度值计算出子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y(x_i)$，计算公式如下：

$$Y_R(x_i)=Y_R\times(x_i/255)\hat{}\,\text{gamma}$$

$$Y_G(x_i)=Y_G\times(x_i/255)\hat{}\,\text{gamma}$$

$$Y_B(x_i)=Y_B\times(x_i/255)\hat{}\,\text{gamma}$$

其中，gamma=2.2，$i=1\sim4$，则R子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_R(x_1)$）、（x_2，$Y_R(x_2)$）、（x_3，$Y_R(x_3)$）、（x_4，$Y_R(x_4)$）；G子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_G(x_1)$）、（x_2，$Y_G(x_2)$）、（x_3，$Y_G(x_3)$）、（x_4，$Y_G(x_4)$）；B子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_B(x_1)$）、（x_2，$Y_B(x_2)$）、（x_3，$Y_B(x_3)$）、（x_4，$Y_B(x_4)$）。

本实施例在步骤S22之前，所述方法还包括：

S211、获取R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值；

S212、根据R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值确定W子像素的最大亮度值，其中，R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值根据驱动IC的寄存器进行设定，W子像素的亮度是由R子像素、G子像素、B子像素的亮度合成，因此，W子像素的最大亮度值等于R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值中的最大值；

S213、判断W子像素的最大亮度值是否大于W子像素的亮度值，若W子像素的最大亮度值大于W子像素的亮度值，则进入步骤S22。

通过步骤S211～S213可以保证获得的数据的可靠性，从而保证整个拟合过程的可靠性，提升整个校正系统的稳定性。

在步骤S3中、对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线，本实施例中拟合所采用的方法为最小二乘法，拟合所采用的函数为$\Phi(x)=ax^{b}$，$a>0$，$b>0$，$\Phi(x)$表示灰阶值x对应的第二亮度值。当然，本实施例中的拟合函数也可以选择其他函数形式的拟合函数，例如，多项式函数，这里不做限定。

对R子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_R(x_1)$）、（x_2，$Y_R(x_2)$）、（x_3，$Y_R(x_3)$）、（x_4，$Y_R(x_4)$）进行拟合所采用的最小二乘法方程组为：

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4}1 & \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i \\ \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i & \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i^{2} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \overline{a}_R \\ b_R \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4}\overline{Y}_R(x_i) \\ \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i\overline{Y}_R(x_i) \end{bmatrix}$$

其中，$\overline{a}_R=\ln a_R$，$\overline{x}_i=\ln x_i$，$\overline{Y}_R(x_i)=\ln Y_R(x_i)$，$\overline{Y}_R(x_i)=\ln Y_R(x_i)$，通过求解上述最小二乘法方程组便可以获得R子像素的拟合曲线$\Phi_R(x)=a_R x^{b_R}$。

对G子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_G(x_1)$）、（x_2，$Y_G(x_2)$）、（x_3，$Y_G(x_3)$）、（x_4，$Y_G(x_4)$）进行拟合所采用的最小二乘法方程组为：

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4}1 & \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i \\ \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i & \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i^{2} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \overline{a}_G \\ b_G \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4}\overline{Y}_G(x_i) \\ \sum_{i=1}^{4}\overline{x}_i\overline{Y}_G(x_i) \end{bmatrix}$$

其中，$\overline{a}_G=\ln a_G$，$\overline{x}_i=\ln x_i$，$\overline{Y}_G(x_i)=\ln Y_G(x_i)$，$\overline{Y}_G(x_i)=\ln Y_G(x_i)$，通过求解上述最小二乘法方程组便可以获得G子像素的拟合曲线$\Phi_G(x)=a_G x^{b_G}$。

同理，对B子像素对应的4个拟合点为（x_1，$Y_B(x_1)$）、（x_2，$Y_B(x_2)$）、（x_3，$Y_B(x_3)$）、（x_4，$Y_B(x_4)$）进行拟合所采用的最小二乘法方程组为：

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4} 1 & \sum_{i=1}^{4} \overline{x}_i \\ \sum_{i=1}^{4} \overline{x}_i & \sum_{i=1}^{4} \overline{x}_i^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \overline{a}_B \\ b_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{4} \overline{Y}_B(x_i) \\ \sum_{i=1}^{4} \overline{x}_i \overline{Y}_B(x_i) \end{bmatrix}$$

其中，$\overline{a}_B = \ln a_B$，$\overline{x}_i = \ln x_i$，$\overline{Y}_B(x_i) = \ln Y_B(x_i)$，$\overline{Y}_B(x_i) = \ln Y_B(x_i)$，通过求解上述最小二乘法方程组便可以获得G子像素的拟合曲线$\Phi_B(x) = a_B x^{b_B}$。

在步骤S4中，根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与该子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值ε_0。本实施例中，每一个子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差ε的计算公式为：

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^{n} \left[\Phi(x_i) - Y(x_i) \right]^2$$

其中，x_i表示第i个灰阶值，$\Phi(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第二亮度值，$Y(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第一亮度值。

R子像素4个灰阶值对应的4个第二亮度值为（x_1，$\Phi_R(x_1)$）、（x_2，$\Phi_R(x_2)$）、（x_3，$\Phi_R(x_3)$）、（x_4，$\Phi_R(x_4)$），则R子像素对应的总偏差为：

$$\varepsilon_R = \sum_{i=1}^{4} \left[\Phi_R(x_i) - Y_R(x_i) \right]^2 。$$

G子像素4个灰阶值对应的4个第二亮度值为（x_1，$\Phi_G(x_1)$）、（x_2，$\Phi_G(x_2)$）、（x_3，$\Phi_G(x_3)$）、（x_4，$\Phi_G(x_4)$），则R子像素对应的总偏差为：

$$\varepsilon_G = \sum_{i=1}^{4} \left[\Phi_G(x_i) - Y_G(x_i) \right]^2 。$$

B子像素4个灰阶值对应的4个第二亮度值为（x_1，$\Phi_B(x_1)$）、（x_2，$\Phi_B(x_2)$）、（x_3，$\Phi_B(x_3)$）、（x_4，$\Phi_B(x_4)$），则R子像素对应的总偏差为：

$$\varepsilon_B=\sum_{i=1}^{4}\left[\Phi_B\left(x_i\right)-Y_B\left(x_i\right)\right]^2。$$

在步骤S5中，若该子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差ε小于该阈值ε_0，即$\varepsilon<\varepsilon_0$，则将该子像素对应的拟合曲线$\Phi\left(x\right)=\alpha x^b$存储至存储器中，本实施例中$5\le\varepsilon_0\le10$，在实际校正过程中，可以根据需要调整$\varepsilon_0$的范围。

本实施例根据拟合曲线便可以获得每一个子像素给定灰阶值所对应的亮度，不需要对灰阶值进行存储，节省了硬件资源，而且整个校正过程只需要对n个拟合点进行拟合，大大缩短了校正时间。此外，本实施例在生成拟合曲线时还考虑了W子像素的影响，因此，本实施例的校正方法在对Gamma校正的同时对白平衡也进行校正，同样的，大大节省了白平衡的校正时间。

本实施例还提供了一种Gamma校正系统，所述Gamma校正系统包括获取单元1、拟合点生成单元2、拟合曲线生成单元3、判断单元4、存储器5。获取单元1用于获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值。

拟合点生成单元2用于选取n个灰阶值，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点。

拟合曲线生成单元3用于对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线。判断单元4用于根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与该子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值。存储器5用于在该子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于阈值时存储该子像素对应的拟合曲线。

拟合点生成单元2还被分别用于根据R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算W子像素的色坐标和亮度值（x_w，y_w，Y_w）、根据W子像素的色坐标和亮度值（x_w，y_w，Y_w）计算W子像素的三刺激值（X_W，Y_W，Z_W）、根据W子像素的三刺激值（X_W，Y_W，Z_W）计算R子像素、G子像素、B子像素的目标亮度值Y_R，Y_G，Y_B以及根据R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的目标亮度值计算出子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值$Y\left(x_i\right)$。

此外，拟合点生成单元2还被用于获取R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值、根据R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值确定W子像素的最大亮度值以及判断W子像素的最大亮度值是否大于W子像素的亮度值。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

1、一种Gamma校正系统的校正方法，其中，包括步骤：

获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值；

选取n个灰阶值，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点；

对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；

根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与所述子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值；

若所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于所述阈值，则将所述子像素对应的拟合曲线存储至存储器中。

2、根据权利要求1所述的校正方法，其中，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值包括：

根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算W子像素的色坐标和亮度值；

根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值；

根据所述W子像素的三刺激值计算所述R子像素、G子像素、B子像素的目标亮度值；

根据所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素的目标亮度值计算出所述子像素的n个灰阶值对应的n个第一亮度值。

3、根据权利要求2所述的校正方法，其中，在根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值步骤之前，所述方法还包括：

获取所述R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值；

根据所述R子像素、G子像素、B子像素的最大亮度值计算所述W子像素的最大亮度值；

判断所述最大亮度值是否大于所述W子像素的亮度值，若所述最大亮度值大于所述W子像素的亮度值，则根据所述W子像素的色坐标和亮度值计算所述W子像素的三刺激值。

4、根据权利要求1所述的校正方法，其中，拟合所采用的方法为最小二乘法。

5、根据权利要求4所述的校正方法，其中，拟合所采用的函数为$\Phi(x)=ax^{b}$，其中，$a>0$，$b>0$，$\Phi(x)$表示灰阶值x对应的第二亮度值。

6、根据权利要求5所述的Gamma校正方法，其中，n不小于3。

7、根据权利要求6所述的Gamma校正方法，其中，n等于4，4个灰阶值的取值范围分别为0～64、65～128、129～192、193～255。

8、根据权利要求1所述的校正方法，其中，所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差的计算公式为：

$$\sum_{i=1}^{n}\left[\Phi(x_i)-Y(x_i)\right]^{2}$$

其中，x_i表示第i个灰阶值，$\Phi(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第二亮度值，$Y(x_i)$表示第i个灰阶值x_i对应的第一亮度值。

9、根据权利要求1所述的校正方法，其中，所述阈值为5～10。

10、一种Gamma校正系统，其中，包括：

获取单元，用于获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值；

拟合点生成单元，用于选取n个灰阶值，根据所述R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值计算所述R子像素、G子像素、B子像素中每一个子像素

的n个灰阶值对应的n个第一亮度值，分别以每一个子像素的n个灰阶值为横坐标、对应的n个第一亮度值为纵坐标形成每一个子像素的n个拟合点；

拟合曲线生成单元，用于对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线；

判断单元，用于根据每一个子像素的拟合曲线分别计算n个灰阶值对应的n个第二亮度值，判断n个第二亮度值与所述子像素对应的n个第一亮度值的总偏差是否小于阈值；

存储器，用于在所述子像素的n个第二亮度值与对应的n个第一亮度值的总偏差小于所述阈值时存储所述子像素对应的拟合曲线。

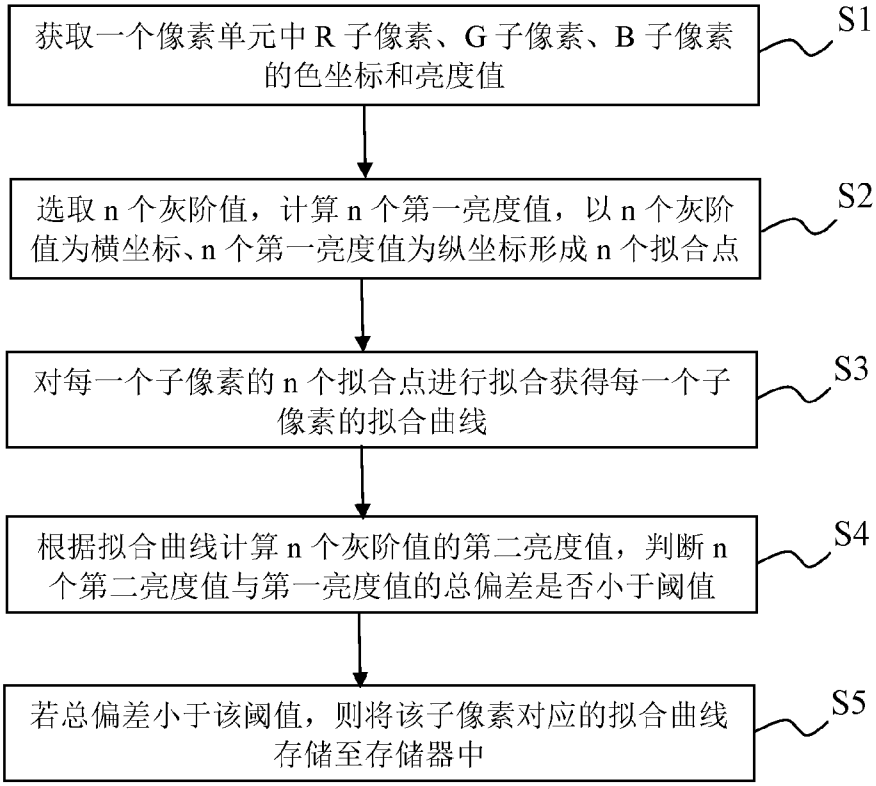

获取一个像素单元中R子像素、G子像素、B子像素的色坐标和亮度值
S1
选取n个灰阶值，计算n个第一亮度值，以n个灰阶值为横坐标、n个第一亮度值为纵坐标形成n个拟合点
S2
对每一个子像素的n个拟合点进行拟合获得每一个子像素的拟合曲线
S3
根据拟合曲线计算n个灰阶值的第二亮度值，判断n个第二亮度值与第一亮度值的总偏差是否小于阈值
S4
若总偏差小于该阈值，则将该子像素对应的拟合曲线存储至存储器中
S5

图 1

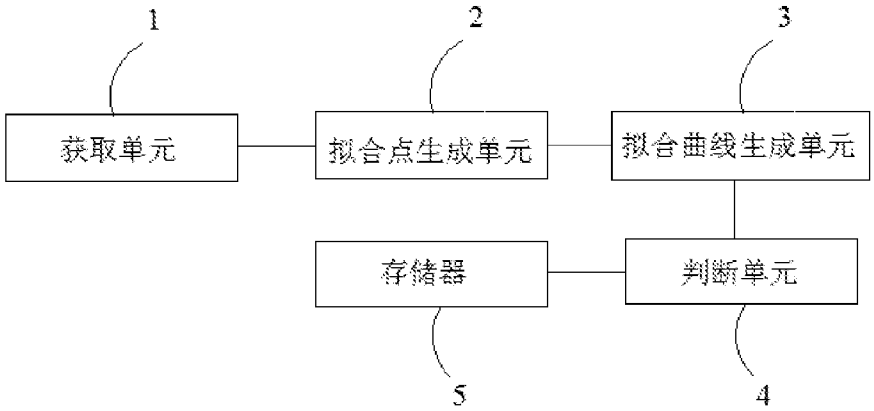

1
2
3
获取单元
拟合点生成单元
拟合曲线生成单元
存储器
判断单元
5
4

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (2006.01) i; G09G 5/10 (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 3/-, G09G 5/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 伽马, 曲线, 校正, 调整, 调节, 色坐标, 亮度, 色度, 灰阶, 拟合, 最小二乘, gamma, curve, regulat+, correct+, adjust+, colour, color, coordinate, brightness, luminance, gray, fit+, least, square

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107248389 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 October 2017 (13.10.2017), description, paragraphs [0024]-[0031] and [0057]-[0071], and figures 1 and 5	1-10
A	CN 105096827 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-10
A	CN 107221272 A (CHINA DISPLAY OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY (HUIZHOU) COMPANY LIMITED) 29 September 2017 (29.09.2017), entire document	1-10
A	CN 101105916 A (DAYU TECHNOLOGY ELECTRONICS FACTORY, DONGGUAN HUANGJIANG) 16 January 2008 (16.01.2008), entire document	1-10
A	US 2010225663 A1 (LEE, YU-CHUNG et al.) 09 September 2010 (09.09.2010), entire document	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
04 July 2018	01 August 2018
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) 62019451	Authorized officer CHEN, Jiajia Telephone No. (86-10) 53962553

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/110905

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107248389 A	13 October 2017	None	
CN 105096827 A	25 November 2015	CN 105096827 B	08 December 2017
		US 9875679 B2	23 January 2018
		US 2017046995 A1	16 February 2017
CN 107221272 A	29 September 2017	None	
CN 101105916 A	16 January 2008	None	
US 2010225663 A1	09 September 2010	TW I413977 B	01 November 2013
		US 8648885 B2	11 February 2014
		TW 201033997 A	16 September 2010

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/110905

A. 主题的分类

G09G 3/36(2006.01)i；G09G 5/10(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)

G09G3/-，G09G5/-

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））

CNPAT，CNKI，WPI，EPODOC:伽马，曲线，校正，调整，调节，色坐标，亮度，色度，灰阶，拟合，最小二乘，gamma，curve，regulat+，correct+，adjust+，colour，color，coordinate，brightness，luminance，gray，fit+，least，square

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
A	CN 107248389 A（上海天马有机发光显示技术有限公司）2017年 10月 13日（2017-10-13） 说明书第[0024]-[0031]，[0057]-[0071]段、图1，5	1-10
A	CN 105096827 A（京东方科技集团股份有限公司）2015年 11月 25日（2015-11-25） 全文	1-10
A	CN 107221272 A（华显光电技术惠州有限公司）2017年 9月 29日（2017-09-29） 全文	1-10
A	CN 101105916 A（东莞黄江达裕科技电子厂）2008年 1月 16日（2008-01-16） 全文	1-10
A	US 2010225663 A1（LEE，YU-CHUNG 等）2010年 9月 9日（2010-09-09） 全文	1-10

☐ 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

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 7月 4日	2018年 8月 1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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 陈嘉佳 电话号码 86-（10）-53962553

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/110905

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	107248389	A	2017年 10月 13日	无			
CN	105096827	A	2015年 11月 25日	CN	105096827	B	2017年 12月 8日
				US	9875679	B2	2018年 1月 23日
				US	2017046995	A1	2017年 2月 16日
CN	107221272	A	2017年 9月 29日	无			
CN	101105916	A	2008年 1月 16日	无			
US	2010225663	A1	2010年 9月 9日	TW	I413977	B	2013年 11月 1日
				US	8648885	B2	2014年 2月 11日
				TW	201033997	A	2010年 9月 16日