



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104157242 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410405878. 3

(22) 申请日 2014. 08. 18

(71) 申请人 成都晶砂科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天仁路
222 号 1 幢 2 单元 5 层 38 号

(72) 发明人 黎守新

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

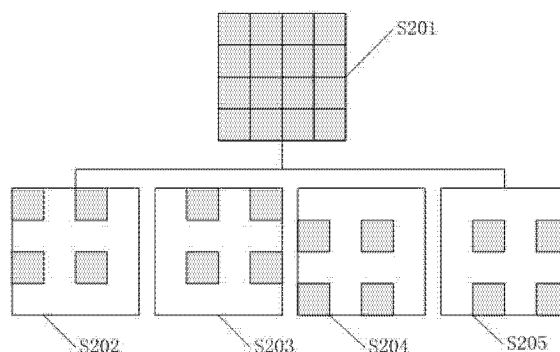
权利要求书3页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种 OLED 显示器的数字调制方法

(57) 摘要

本发明公开一种 OLED 显示器的数字调制方法,所述方法包括如下步骤:1) 测量一种输入参数下的 OLED 显示器的像素的发光特性;2) 测量 OLED 显示器的像素信息;3) 将所有的像素的发光信息合并在一起,完成 OLED 显示器的像素发光特性的测量;4) 对于构成像素的各子像素,分别用函数表示子像素的亮度信息与子像素输入的关系,得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线;5) 对 OLED 子像素输入参数进行数字调制,使 OLED 显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致。采用本发明所述的数字调制方法,对 OLED 显示器每个子像素进行差异化处理,从而屏蔽掉子像素的差异化特性,确保所有子像素具有标准的发光特性曲线,从根本上确保显示设备实际显示效果的一致性。



1. 一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

采集一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光信息,对 OLED 显示器的子像素输入相同的参数使其发光,图像采集设备采集此时 OLED 显示器的子像素的发光信息;

采集不同输入参数时 OLED 显示器的子像素的发光信息,改变像素输入的参数,重复 a) 步骤,采集此时 OLED 显示器的子像素的发光信息;

将所有采集的子像素的发光信息合并在一起,完成 OLED 显示器所有采集的子像素发光信息的测量;

得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,对于 OLED 显示器的子像素,分别用函数表示所述子像素的发光信息和子像素输入的参数,通过所述函数得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,所述函数的参数包括:子像素输入的参数、信号传输路径的特性、图像采集设备的特性和子像素的发光信息;

对 OLED 显示器的子像素输入的参数进行数字调制,使 OLED 显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致。

2. 如权利要求 1 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,步骤 a) 中所述图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息是子像素的亮度信息和 / 或颜色纯度信息。

3. 如权利要求 2 任一权利要求所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,所述子像素输入的参数包括:子像素曝光时间和子像素输入灰阶。

4. 如权利要求 3 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,所述子像素的曝光时间固定不变时,子像素输入的参数可以简化为子像素输入灰阶。

5. 如权利要求 4 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,OLED 显示器的子像素发光特性曲线中,信号传输路径的特性可以用多项式函数表示,图像采集设备的特性用 gamma 变换函数表示,OLED 显示器的子像素发光特性曲线可以用下述函数表示:

$$L = \gamma(g, m) \quad L = \gamma(g, m), m = f(x) \quad m = f(x)$$

其中, L 是子像素的亮度,信号传输路径的特性函数 $f(x)$ 为多项式函数, $\gamma(g, m)$ 是 gamma 系数为 g 的 gamma 变换函数。

6. 如权利要求 1-5 任一权利要求所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法,其特征在于,步骤 e) 中对 OLED 子像素输入参数进行数字调制是指:

假设测得的子像素的发光特性曲线为: $L_1 = \gamma(g_1, f_1(x))$, 其 gamma 系数为 g_1 , 信号传输路径的特性函数为 $f_1(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1$, 用户定制特性曲线是: $L_0 = \gamma(g_0, f_0(x))$;

设子像素的输入灰阶为 x, 经过处理后输出到子像素驱动控制单元的实际子像素输入灰阶为 y, 于是: $\gamma(g_1, f_1(y)) = \gamma(g_0, f_0(x))$, 等式两边同时进行 gamma 系数为 $1/g_1$ 的 gamma 变换, 将所述公式转化为: $f_1(y) = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$;

令: $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$ $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$, 则有: $f_1(y) = a_1y^2 + b_1y + c_1 = z$

$f_1(y) = a_1 y^2 + b_1 y + c_1 = z$, 于是可以得到 y 的表达式:

$$y = \begin{cases} \frac{-b_1 + \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 > 0 \\ \frac{-b_1 - \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 < 0 \\ \frac{z - c_1}{b_1}, & a_1 = 0, b_1 \neq 0 \\ \text{该点为坏点}, & a_1 = 0, b_1 = 0 \end{cases}$$

其中, $z = \gamma\left(\frac{g_0}{g_1}, m\right) = \gamma\left(\frac{g_0}{g_1}, m\right)$, $m = a_0 x^2 + b_0 x + c_0$, $m = a_0 x^2 + b_0 x + c_0$;

在上述公式中, 参数 a_0, b_0, c_0, g_0, g_1 可以由用户设定, 参数 a_1, b_1, c_1 是通过子像素发光特性曲线得到, 将这些参数保存在非易失存储设备上并与显示器一一对应, 按照上述公式将子像素的输入灰阶 x 转换为实际子像素输入灰阶 y , 使子像素发光, 使子像素的发光特性与用户定制特性曲线一致。

7. 如权利要求 6 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法, 其特征在于, 图像采集设备采集的子像素的亮度信息是图像形式的发光图像像素点集。

8. 如权利要求 7 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法, 其特征在于, 所述调制方法可以采用至少一个图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息, 所述一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集。

9. 如权利要求 8 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法, 其特征在于, 所述一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集包括如下步骤:

找到与子像素发光时其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点;

根据图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心位置进行排序, 得到一个发光图像像素点集矩阵, 所述矩阵与一个子像素发光时的矩阵类型一致;

将发光子像素映射到所述矩阵得到发光子像素与图像像素点集的对应关系。

10. 如权利要求 7-9 任一权利要求所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法, 其特征在于, 子像素输入相同的参数时, 如所述的 OLED 显示器子像素不发光, 增加其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点; 子像素停止输入相同的参数时, 如所述的 OLED 显示器的子像素一直发光不能关闭时, 删除其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点。

11. 如权利要求 10 所述的一种 OLED 显示器的数字调制方法, 其特征在于, 步骤 a) 中测量一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光信息时, 可以采用如下方法测量, 测量方法的步骤是:

将 OLED 显示器的像素进行分组, 将所述 OLED 显示器的 N_1 个像素划分成 N_2 个组, 所述组中由 M_1 个像素构成, 其中, $N_1 \geq 1, M_1 \geq 1, N_2 \geq 1, N_1$ 是所述 OLED 显示器的像素总数目, 各个分组的像素个数 M_1 可以不同; 同一组中的像素满足如下要求: 同一个组中 M_1 个像素同时发光时, 同一组中的发光像素之间不受干扰, 所述像素之间不受干扰是指: 同一组中的像素映射到测量 OLED 显示器的图像采集设备的感光单元之间保持相互不受干扰的距离;

OLED 像素分组可以进一步细分为子像素分组,每个像素分组都分解为 K 个子像素的分组;K 为构成该像素的子像素个数;

测量 OLED 显示器的同一组中的子像素的发光信息, OLED 显示器中分在同一组中的子像素输入相同的参数使其发光,图像采集设备采集此时 OLED 显示器的同一组中子像素的亮度信息;

OLED 显示器的所有分组的子像素进行测量后,将所有分组的子像素的发光信息合并在一起,完成 OLED 显示器所有的子像素发光信息的测量。

一种 OLED 显示器的数字调制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示驱动方法。

背景技术

[0002] 对于平板显示设备,让所有像素具有相同的发光特性,从而让显示设备发光效果均匀一直是业界一大难题,尤其是有机发光二极管 (OLED), OLED 显示器是由若干像素构成的,每个像素又包含几个子像素。根据子像素的类别,可以将显示设备分为 RGB 系统和 RGBW 系统,RGB 系统的每个像素包含 1 个红色子像素、1 个绿色子像素和 1 个蓝色子像素;近来出现的 RGBW 系统包含 1 个红色子像素、1 个绿色子像素、1 个蓝色子像素和 1 个白色子像素。与三基色 RGB 对应的 R 子像素、G 子像素和 B 子像素,理想情况下每种子像素只发出一种基色的光,R 子像素只发出纯红的光,G 子像素只发出纯绿的光,B 子像素只发出纯蓝的光。但在实际生产过程中,子像素发出的光可能纯在偏色,R 子像素除了发出红光以外,还发出绿色或蓝色分量的光,G 子像素除了发出绿光以外,还可能发出红色或蓝色的光,B 子像素除了发出蓝光以外,还可能发出红色或绿色的光。同样,W 子像素发出的光也可能不是纯白的,其红色、绿色、蓝色分量可能不一致,导致 OLED 显示器显示出现偏色现象。

[0003] 以上 OLED 显示器由于制作工艺和老化等原因,构成 OLED 显示器的各个像素点的发光特性不一致,导致显示器出现颜色漂移、亮度不均匀等问题,严重影响到 OLED 显示器的显示效果和实际使用寿命;同时, OLED 显示器通常会在不同应用环境中使用,而不同应用环境对 OLED 显示器的发光特性要求是不相同的。目前的 OLED 显示器不能灵活调节设备本身的发光特性,同一 OLED 显示器很难适应不同的应用环境。

发明内容

[0004] 本发明提供一种 OLED 显示器的数字调制方法,让用户根据不同的应用环境灵活地定制在该环境下的标准发光特性曲线,确保 OLED 显示器所有像素的发光特性与标准发光特性曲线一致,确保 OLED 显示器发光效果均匀,也可以实现 OLED 显示器显示发光特性的灵活可定制。

[0005] 本发明是针对每种子像素,同时测试三基色的发光特性曲线,在实际显示时,调节各子像素的实际发光输入,使子像素构成的像素发出正确颜色和亮度的光。像素发光特性不仅受到构成该像素的发光元件影响,还受到包括信号传输路径、模拟驱动单元特性等整个系统的影响;目前的驱动方法只考虑了像素发光器件的特点,不能综合处理模拟驱动单元差异性、信号传输路径差异性等影响,无法确保像素综合发光特性的一致性,本发明综合考虑整个系统的影响,确保所有像素具有统一的发光特性,本发明的技术方案是:一种 OLED 显示器的数字调制方法,所述方法包括如下步骤:

a) 采集一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光信息,对 OLED 显示器的子像素输入相同的参数使其发光,图像采集设备采集此时 OLED 显示器的子像素的发光信息。

[0006] b) 采集不同输入参数时 OLED 显示器的子像素的发光信息,改变像素输入的参数,

重复 a) 步骤,采集此时 OLED 显示器的子像素的发光信息。

[0007] c) 将所有采集的子像素的发光信息合并在一起,完成 OLED 显示器所有采集的子像素发光信息的测量。

[0008] d) 得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,对于 OLED 显示器的子像素,分别用函数表示所述子像素的发光信息和子像素输入的参数的关系,通过所述函数得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,所述函数的参数包括:子像素输入的参数、信号传输路径的特性、图像采集设备的特性和子像素的发光信息。

[0009] e) 对 OLED 显示器的子像素输入的参数进行数字调制,使 OLED 显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致。

[0010] 所述步骤 a) 中所述图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息是子像素的亮度信息和 / 或颜色纯度信息。

[0011] 所述的 OLED 显示器的数字调制方法,所述子像素输入的参数包括:子像素曝光时间和子像素输入灰阶。

[0012] 所述的 OLED 显示器的数字调制方法,所述子像素的曝光时间固定不变时,子像素输入的参数可以简化为子像素输入灰阶。

[0013] 所述的 OLED 显示器的数字调制方法, OLED 显示器的子像素发光特性曲线中,信号传输路径的特性可以用多项式函数表示,图像采集设备的特性用 gamma 变换函数表示, OLED 显示器的子像素发光特性曲线可以用下述函数表示:

$$L = \gamma(g, m) L = \gamma(g, m), m = f(x) m = f(x)$$

其中, L 是子像素的亮度,信号传输路径的特性函数 $f(x)$ 为多项式函数, $\gamma(g, m)$ 是 gamma 系数为 g 的 gamma 变换函数。

[0014] 所述的 OLED 显示器的数字调制方法,步骤 e) 中对 OLED 子像素输入参数进行数字调制的方法是:

1) 假设测得的子像素的特性曲线为: $L_1 = \gamma(g_1, f_1(x)) L_1 = \gamma(g_1, f_1(x))$, 其 gamma 系数为 g_1 , 信号传输路径的特性函数为 $f_1(x) = a_1 x^2 + b_1 x + c_1$, 用户定制特性曲线是: $L_0 = \gamma(g_0, f_0(x)) L_0 = \gamma(g_0, f_0(x))$ 。

[0015] 2) 设子像素的输入灰阶为 x, 经过处理后输出到子像素驱动控制单元的实际子像素输入灰阶为 y, 于是: $\gamma(g_1, f_1(y)) = \gamma(g_0, f_0(x)) \gamma(g_1, f_1(y)) = \gamma(g_0, f_0(x))$, 等式两边同时进行 gamma 系数为 $1/g_1$ 的 gamma 变换, 将所述公式转化为: $f_1(y) = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x)) f_1(y) = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$ 。

[0016] 3) 令: $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x)) z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$, 则有: $f_1(y) = a_1 y^2 + b_1 y + c_1 = z$ $f_1(y) = a_1 y^2 + b_1 y + c_1 = z$, 于是可以得到 y 的表达式:

$$y = \begin{cases} \frac{-b_1 + \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 > 0 \\ \frac{-b_1 - \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 < 0 \\ \frac{z - c_1}{b_1}, & a_1 = 0, b_1 \neq 0 \\ \text{该点为坏点}, & a_1 = 0, b_1 = 0 \end{cases}$$

其中, $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, m)$, $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, m)$, $m = a_0x^2 + b_0x + c_0$, $m = a_0x^2 + b_0x + c_0$ 。

[0017] 在上述公式中, 参数 a_0a_0 、 b_0b_0 、 c_0c_0 、 g_0g_0 、 g_1g_1 可以由用户设定, 参数 a_1a_1 、 b_1b_1 、 c_1c_1 是通过子像素发光特性曲线得到, 将这些参数保存在非易失存储设备上并与显示器一一对应, 按照上述公式将子像素的输入灰阶 x 转换为实际子像素输入灰阶 y , 使子像素发光, 使子像素的发光特性与用户定制特性曲线一致。子像素的亮度信息与输入灰阶的关系也可以用其他函数关系进行表示, 本发明对此不作限定。

[0018] 目前的测量 OLED 显示器的像素的发光特性测试方法可以分为两类, 其一是对显示器进行整体拍照, 分析其亮度。但是由于要精确测试显示器各子像素的发光亮度, 图像采集设备的分辨率必须远远高于显示器的分辨率。随着显示器分辨率的不断提高, 对图像采集设备分辨率的要求已经超过实际的生产能力。即使用最先进的工业相机, 这种方法也不能对高分辨率显示器所有子像素进行准确测试。另一种测试方法是一次只测试显示器很小的一块区域, 通过移动设备 (图像采集设备或者被测显示器) 的方式完成对整个显示器的测试。这种方法效率很低, 完成一次测试的时间比较长, 不能解决在生产阶段的大批量测试。

[0019] 为此, 在测量 OLED 显示器的像素的发光特性时, 可以采用一种 OLED 显示器的发光特性测量方法, 所述测量方法步骤是:

1) 将 OLED 显示器的像素进行分组, 将所述 OLED 显示器的 N_1 个像素划分成 N_2 个组, 所述组中由 M_1 个像素构成, 其中, $N_1 \geq 1$, $M_1 \geq 1$, $N_2 \geq 1$, N_1 是所述 OLED 显示器的像素总数目, 各个分组的像素个数 M_1 可以不同; 同一组中的像素满足如下要求: 同一个组中 M_1 个像素同时发光时, 同一组中的发光像素之间不受干扰, 所述像素之间不受干扰是指: 同一组中的像素映射到测量 OLED 显示器的图像采集设备的感光单元之间保持相互不受干扰的距离。

[0020] 2) OLED 像素分组可以进一步细分为子像素分组, 每个像素分组都分解为 K 个子像素的分组; K 为构成该像素的子像素个数。测量 OLED 显示器的同一组中的子像素的发光信息, OLED 显示器中分在同一组中的子像素输入相同的参数使其发光, 图像采集设备采集此时 OLED 显示器的同一组中子像素的亮度信息。

[0021] 3) OLED 显示器的所有分组的子像素进行测量后, 将所有分组的子像素的发光信息合并在一起, 完成 OLED 显示器所有的子像素发光信息的测量。

[0022] 所述方法也可以用在所述的 OLED 显示器的数字调制方法中, 在所述数字调制方法中步骤 a) 中测量一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光信息时, 可以采用此测量方法。采用所述测量方法可以用分辨率不高的图像采集设备完成对高分辨率显示设备的精确测试, 同时不需要移动设备, 测试效率高, 不仅可以应用于研制阶段对样品的测试, 也适用于生产阶段对显示器的大批量测试。

[0023] 所述的图像采集设备采集的子像素的亮度信息是图像形式的发光图像像素点集。

[0024] 所述的测量方法中,可以采用至少一个图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息,所述一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集。

[0025] 所述的一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集包括如下步骤:

1) 找到与子像素发光时其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点;

2) 根据图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心位置进行排序,得到一个发光图像像素点集矩阵,所述矩阵与一个子像素发光时的矩阵类型一致;

3) 将发光子像素映射到所述矩阵得到发光子像素与图像像素点集的对应关系。

[0026] 测量过程中,子像素输入相同的参数时,如所述的 OLED 显示器子像素不发光,增加其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点;子像素停止输入相同的参数时,如所述的 OLED 显示器子像素一直发光不能关闭时,删除其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点。

[0027] 通过上述本发明所述的数字调制方法,当然也包括 OLED 显示器的发光特性测量方法,从像素发光原理可以知道上述方法既能够适用于 RGB 系统也可以适用于 RGBW 系统。

[0028] 通过本发明所述的数字调制方法,对 OLED 显示器每个子像素进行差异化处理,从而屏蔽掉子像素的差异化特性,确保所有子像素具有标准的发光特性曲线,从根本上确保显示设备实际显示效果的一致性。而且,可以通过参数调整标准发光特性曲线,使显示设备非常灵活地适应各种应用环境,进一步的,测量 OLED 显示器的像素的发光特性时,采用的一种 OLED 显示器的发光特性测量方法还可以用分辨率不高的图像采集设备完成对高分辨率显示设备的精确测试,同时不需要移动设备,测试效率高,不仅可以应用于研制阶段对样品的测试,也适用于生产阶段对显示器的大批量测试。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图 1、本发明实施例中的 OLED 显示器的子像素的发光信息测量方法中分组测量示意图;

图 2、本发明中的 OLED 显示器子像素与图像中像素点的映射关系示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明的实施例对本发明的技术方案进行描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明所保护的范围。

[0032] 实施例一

实施例一所提供的 OLED 显示器的数字调制方法包括如下步骤:

a) 测量一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光特性,对 OLED 显示器的子像素输入相同的参数使其发光,图像采集设备采集此时 OLED 显示器的子像素的亮度信息,本实施例图像采集设备采集的子像素的亮度信息是图像形式的发光图像像素点集,采用一个图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息,所述一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集,子像素映射一个图像采集设备的步骤是:

a1) 找到与子像素发光时其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点;

a2) 根据图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心位置进行排序,得到一个发光图像像素点集矩阵,所述矩阵与一个子像素发光时的矩阵类型一致;

a3) 将发光子像素映射到所述矩阵得到发光子像素与图像像素点集的对应关系。

[0033] b) 测量 OLED 显示器的子像素信息,改变像素输入的参数,重复 a) 步骤,测量 OLED 显示器的子像素的亮度信息。

[0034] c) 将所有的子像素的亮度信息合并在一起,完成 OLED 显示器所有的子像素亮度信息的测量。

[0035] 对于构成像素的各子像素,分别用函数表示各子像素的亮度信息与子像素输入的关系,得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,函数的参数包括:子像素输入的参数、信号传输路径的特性、图像采集设备的特性和子像素的亮度信息;子像素输入参数包括:子像素曝光时间和子像素输入灰阶,本实施例中为了简化起见,子像素曝光时间固定不变,故子像素输入的参数可以简化为子像素输入灰阶;信号传输路径的特性这里用多项式函数表示,图像采集设备的特性用 gamma 变换函数表示, OLED 显示器的子像素发光特性曲线可以用下述函数表示: $L_1 = \gamma(g_1, f_1(x))$, 其中, L_1 是子像素的亮度,信号传输路径的特性函数 $f_1(x)$ 为多项式函数 $f_1(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1$, $\gamma(g, y)$ 为 gamma 系数为 g_1 的 gamma 变换函数。

[0036] d) 对 OLED 子像素输入参数进行数字调制,使 OLED 显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致,进行数字调制的方法是:

d1) 假设用户定制特性曲线是: $L_0 = \gamma(g_0, f_0(x))$;

d2) 设子像素的输入灰阶为 x ,经过处理后输出到子像素驱动控制单元的实际子像素输入灰阶为 y ,于是: $\gamma(g_1, f_1(y)) = \gamma(g_0, f_0(x))$, 等式两边同时进行 gamma 系数为 $1/g_1$ 的 gamma 变换,将所述公式转化为: $f_1(y) = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$;

d3) 令 $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$, 则有: $a_1y^2 + b_1y + c_1 = za_1y^2 + zb_1y + cz$, 于是可以得到 y 的表达式:

$$y = \begin{cases} \frac{-b_1 + \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 > 0 \\ \frac{-b_1 - \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 < 0 \\ \frac{z - c_1}{b_1}, & a_1 = 0, b_1 \neq 0 \\ \text{该点为坏点} & a_1 = 0, b_1 = 0 \end{cases}$$

其中, $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, m)$, $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, m)$, $m = a_0x^2 + b_0x + c_0$, $m = a_0x^2 + b_0x + c_0$ 。

[0037] 在上述公式中, 参数 a_0a_0 、 b_0b_0 、 c_0c_0 、 g_0g_0 、 g_1g_1 可以由用户设定, 参数 a_1a_1 、 b_1b_1 、 c_1c_1 是通过子像素发光特性曲线得到, 将这些参数保存在非易失存储设备上并与 OLED 显示器一一对应, 按照上述公式将子像素的输入灰阶 x 转换为实际子像素输入灰阶 y , 使子像素发光, 使子像素的发光特性与用户定制特性曲线一致。

[0038] 在测量像素的发光特性时, 若 OLED 显示器子像素不发光时, 则增加其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点; 若 OLED 显示器子像素一直发光不能关闭时, 删除其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点。

[0039] 实施例一所述的数字调制方法, 能够对 OLED 显示器每个子像素进行差异化处理, 从而屏蔽掉子像素的差异化特性, 确保所有子像素具有标准的发光特性曲线, 从根本上确保显示设备实际显示效果的一致性。而且, 可以通过参数调整标准发光特性曲线, 使显示设备非常灵活地适应各种应用环境。

[0040] 实施例二

实施例二所提供的 OLED 显示器的数字调制方法包括如下步骤:

a) 测量一种输入参数下的 OLED 显示器的子像素的发光特性, 对 OLED 显示器的子像素输入相同的参数使其发光, 图像采集设备采集此时 OLED 显示器的子像素的亮度信息。在测量 OLED 显示器的像素的发光特性时, 可以采用一种 OLED 显示器的发光特性测量方法, 所述测量方法是: 1) 先将 OLED 显示器的像素进行分组, 将所述 OLED 显示器的 N_1 个像素划分成 N_2 个组, 所述组中由 M_1 个像素构成, 其中, $N_1 \geq 1$, $M_1 \geq 1$, $N_2 \geq 1$, N_1 是所述 OLED 显示器的像素总数目, 各个分组的像素个数 M_1 可以不同; 同一组中的像素满足如下要求: 同一个组中 M_1 个像素同时发光时, 同一组中的发光像素之间不受干扰, 所述像素之间不受干扰是指: 同一组中的像素映射到测量 OLED 显示器的图像采集设备的感光单元之间保持相互不受干扰的距离。2) OLED 像素分组可以进一步细分为子像素的分组, 每个像素分组都分解为 K 个子像素分组; K 为构成该像素的子像素个数。测量 OLED 显示器的同一组中的子像素的发光信息, OLED 显示器中分在同一组中的子像素输入相同的参数使其发光, 图像采集设备采集此时 OLED 显示器的同一组中子像素的亮度信息, OLED 显示器的所有分组的子像素进行测量后, 将所有分组的子像素的发光信息合并在一起, 完成 OLED 显示器所有的子像素的测量。本实施例中图像采集设备采集的子像素的亮度信息是图像形式的发光图像像素点集, 采用一个图像采集设备采集 OLED 显示器的子像素的发光信息, 所述一个 OLED 显示器的发光子像素映射一个图像采集设备采集的发光图像像素点集, 子像素映射一个图像采集设备的步骤是:

a1) 找到与子像素发光时其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心

点；

a2) 根据图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心位置进行排序,得到一个发光图像像素点集矩阵,所述矩阵与一个子像素发光时的矩阵类型一致；

a3) 将发光子像素映射到所述矩阵得到发光子像素与图像像素点集的对应关系。

[0041] b) 测量 OLED 显示器的像素信息,改变像素输入的参数,重复 a) 步骤,测量 OLED 显示器的子像素的亮度信息。

[0042] c) 将所有的子像素的亮度信息合并在一起,完成 OLED 显示器的子像素亮度信息的测量。

[0043] 对于构成像素的各子像素,分别用函数表示各子像素的亮度信息与子像素输入参数的关系,得到 OLED 显示器的子像素发光特性曲线,函数的参数包括:子像素输入的参数、信号传输路径的特性、图像采集设备的特性和子像素的亮度信息;子像素输入参数包括:子像素曝光时间和子像素输入灰阶,本实施例中为了简化起见,子像素曝光时间固定不变,故子像素输入的参数可以简化为子像素输入灰阶;信号传输路径的特性这里用多项式函数表示,图像采集设备的特性用 gamma 变换函数表示, OLED 显示器的子像素发光特性曲线可以用下述函数表示: $L_1 = \gamma(g_1, f_1(x))$, 其中, L_1 是子像素的亮度,信号传输路径的特性函数 $f_1(x)$ 为多项式函数 $f_1(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1$, $\gamma(g, y)$ 为 gamma 系数为 g_1 的 gamma 变换函数。

[0044] d) 对 OLED 子像素输入参数进行数字调制,使 OLED 显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致,进行数字调制的方法是:

d1) 假设用户定制特性曲线是: $L_0 = \gamma(g_0, f_0(x))$;

d2) 设子像素的输入灰阶为 x ,经过处理后输出到子像素驱动控制单元的实际子像素输入灰阶为 y ,于是: $\gamma(g_1, f_1(y)) = \gamma(g_0, f_0(x))$, 等式两边同时进行 gamma 系数为 $1/g_{11}/g_1$ 的 gamma 变换,将所述公式转化为: $f_1(y) = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$;

d3) 令 $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, f_0(x))$, 则有: $a_1y^2 + b_1y + c_1 = z$, 于是可以得到 y 的表达式:

$$y = \begin{cases} \frac{-b_1 + \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 > 0 \\ \frac{-b_1 - \sqrt{b_1^2 - 4a_1(c_1 - z)}}{2a_1}, & a_1 < 0 \\ \frac{z - c_1}{b_1}, & a_1 = 0, b_1 \neq 0 \\ \text{该点为坏点}, & a_1 = 0, b_1 = 0 \end{cases}$$

其中, $z = \gamma(\frac{g_0}{g_1}, m)$, $m = a_0x^2 + b_0x + c_0$ 。在上述公式中,参数 a_0, b_0, c_0, g_0, g_1 可以由用户设定,参数 a_1, b_1, c_1 是通过子像素发光特性曲线得到,将这些参数保存在非易失存储设备上并与 OLED 显示器一一对应,按照上述公式将子像素的输入灰阶 x 转换为实际子像素输入灰阶 y ,使子像素发光,使子像素的发光特性与

用户定制特性曲线一致。

[0045] 实施例二在测量像素的发光特性时,若 OLED 显示器子像素不发光时,则增加其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点;若 OLED 显示器子像素一直发光不能关闭时,删除其对应的所述图像采集设备采集的发光图像像素点集的中心点。

[0046] 采用实施例二所述的数字调制方法,能够对 OLED 显示器每个子像素进行差异化处理,从而屏蔽掉子像素的差异化特性,确保所有子像素具有标准的发光特性曲线,从根本上确保显示设备实际显示效果的一致性。而且,可以通过参数调整标准发光特性曲线,使显示设备非常灵活地适应各种应用环境,更重要的是采用实施例二所述的调制方法还可以用分辨率不高的图像采集设备完成对高分辨率显示设备的精确测试,同时不需要移动设备,测试效率高,不仅可以应用于研制阶段对样品的测试,也适用于生产阶段对显示器的大批量测试。

[0047] 本领域技术人员可以理解,对于本发明所述的数字调制方法,包括 OLED 显示器的发光特性测量方法,既可以适用于 RGB 系统显示器,也可以适用于 RGBW 系统显示器,本发明实施例对此并不进行限定。

[0048] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽范围。

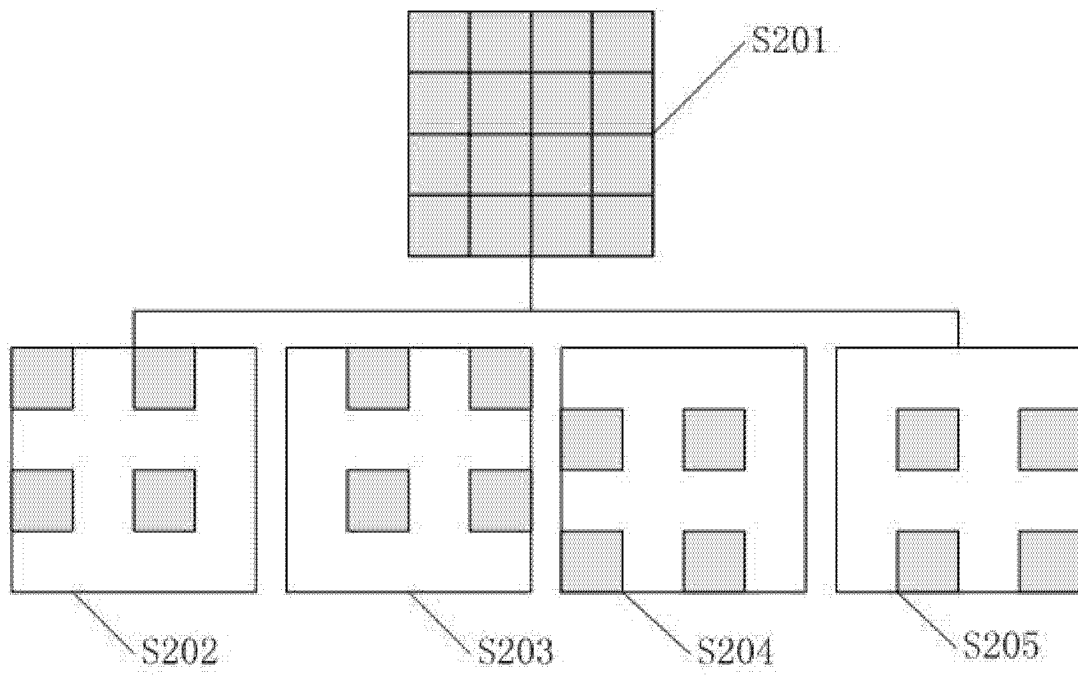


图 1

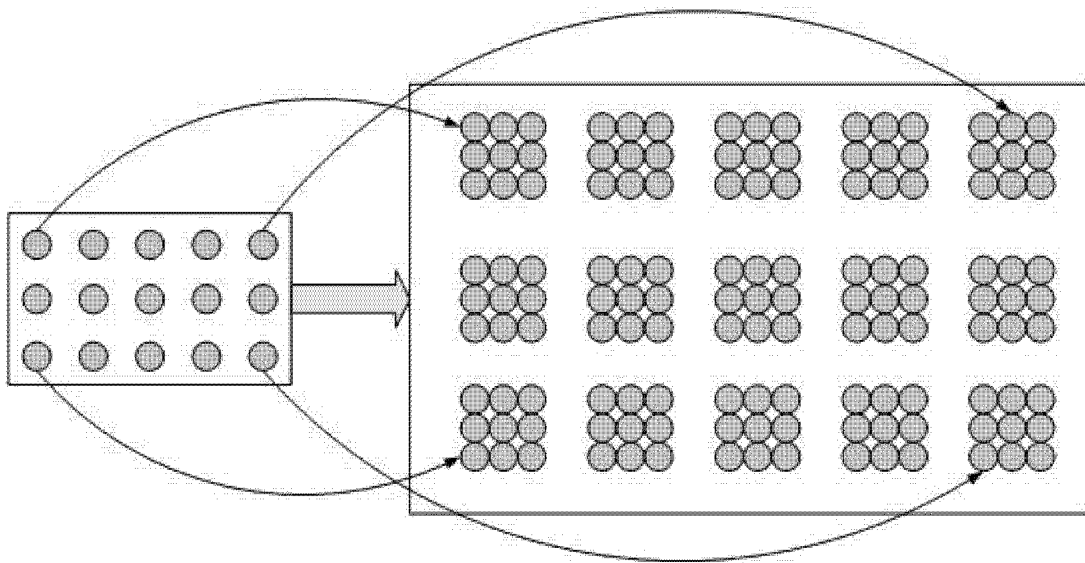


图 2

专利名称(译)	一种OLED显示器的数字调制方法		
公开(公告)号	CN104157242A	公开(公告)日	2014-11-19
申请号	CN201410405878.3	申请日	2014-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
[标]发明人	黎守新		
发明人	黎守新		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3208		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种OLED显示器的数字调制方法，所述方法包括如下步骤：

1) 测量一种输入参数下的OLED显示器的像素的发光特性；2) 测量OLED显示器的像素信息；3) 将所有的像素的发光信息合并在一起，完成OLED显示器的像素发光特性的测量；4) 对于构成像素的各子像素，分别用函数表示子像素的亮度信息与子像素输入的参数关系，得到OLED显示器的子像素发光特性曲线；5) 对OLED子像素输入参数进行数字调制，使OLED显示器子像素的最终发光特性与用户定制的特性曲线一致。采用本发明所述的数字调制方法，对OLED显示器每个子像素进行差异化处理，从而屏蔽掉子像素的差异化特性，确保所有子像素具有标准的发光特性曲线，从根本上确保显示设备实际显示效果的一致性。

