

(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
2018 年 3 月 8 日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/040470 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3208 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/070644

(22) 国际申请日: 2017 年 1 月 9 日 (09.01.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610794331.6 2016 年 8 月 31 日 (31.08.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 陈小龙 (CHEN, Xiaolong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。周明忠 (JOU, Ming Jong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。吴智豪 (WU, Chih Hao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室吴大建 / 王浩, Beijing 100052 (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,

(54) Title: OLED-PWM DRIVING METHOD

(54) 发明名称: 一种 OLED-PWM 驱动方法

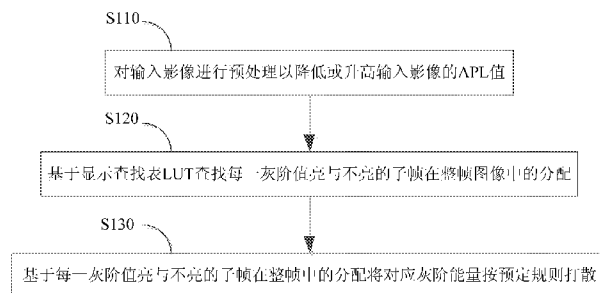


图 3

S110 Pre-processing an input image, so as to decrease or increase an APL value of the input image

S120 Looking up the allocation of a bright sub-frame and a non-bright sub-frame of each gray scale value in a whole frame of image based on a displayed look-up table (LUT)

S130 Based on the allocation of the bright sub-frame and the non-bright sub-frame of each gray scale value in the whole frame, breaking up corresponding gray scale energy in accordance with a predetermined rule

(57) Abstract: Disclosed is an OLED-PWM driving method, comprising: looking up the allocation of a bright sub-frame and a non-bright sub-frame of each gray scale value in a whole frame of image based on a displayed look-up table (LUT) (S120); and based on the allocation of the bright sub-frame and the non-bright sub-frame of each gray scale value in the whole frame of image, breaking up corresponding gray scale energy in accordance with a predetermined rule (S130), so that the gray scale energy can be uniformly distributed in the whole frame of image.



WO 2018/040470 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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)。

根据细则4.17的声明：

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种OLED-PWM驱动方法，包括：基于显示查找表LUT查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配(S120)；基于每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配将对应灰阶能量按预定规则打散(S130)，以使得灰阶能量在整帧图像中均衡分布。

一种 OLED-PWM 驱动方法

相关申请的交叉引用

本申请要求享有 2016 年 08 月 31 日提交的名称为“一种 OLED-PWM 驱动方法”的中国专利申请 CN201610794331.6 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本发明属于有机显示控制技术领域，具体地说，尤其涉及一种 OLED-PWM 驱动方法。

背景技术

如图 1 所示为一种 OLED(Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管)的 3T1C(3 transistor 1 capacitance, 3 个晶体管 T1、T2、T3, 1 个电容 Cst)像素驱动电路, 其中, D 为数据驱动信号, G 为充电扫描信号, DG 为放电扫描信号, Ovdd 为恒流驱动信号, Ovss 为有源发光二极管的输出电压。该电路进行数位驱动时, V_A 处只输出两个 Gamma 电压准位, 即 Gamma_a(最亮)和 Gamma_b(最暗)两个电压准位。按照晶体管电流电压 I-V 方程:

$$I_{ds,sat} = k \cdot (V_{GS} - V_{th,T2})^2 = k \cdot (V_A - V_S - V_{th,T2})^2$$

其中, $I_{ds,sat}$ 为晶体管导通电流, k 为本征导电因子, V_{GS} 为晶体管栅源极电压, $V_{th,T2}$ 为晶体管 T2 的阈值电压, V_A 表示 V_A 点电压, V_S 表示 V_S 点电压。器件退化或者非一致性导致晶体管阈值电压 V_{th} 的变化量 ΔV_{th} 相对于 $(V_A - V_S)$ 变化较小, 从而相比于模拟驱动方式, 数位驱动方式可抑制 OLED 的亮度不均匀问题。

图 1 所示的像素驱动电路工作时, 晶体管 T1 对 V_A 点电压进行充电, 晶体管 T3 对 V_A 点电压进行放电, 最终控制 V_A 只输出两个 Gamma 电压准位, 并以 PWM(Pulse-Width Modulation, 脉冲宽度调制)方式切出灰阶。

同时, PWM 驱动方式是以 T1 和 T3 打开的时间来控制子帧充电时间的长短, 结合人眼对亮度的感知是时间上的积分原理来进行画面显示的。但是, 人眼对亮

度的积分会有偏差，会导致人眼感受的灰阶与实际灰阶不一致，很容易出现动态假轮廓和闪烁现象。

并且，相比于 LCD 显示，OLED 具有对比度高、色彩范围广、可视角度广、无需背光等优点，但其使用寿命较短。

发明内容

为解决以上问题，本发明提供了一种 OLED PWM 驱动方法，用以减轻动态假轮廓和闪烁问题，提高画面对比度，改善显示质量。

根据本发明的一个实施例，提供了一种 OLED-PWM 驱动方法，包括：

基于显示查找表查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配；

基于每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配将对应灰阶能量按预定规则打散，以使得灰阶能量在整帧图像中均衡分布。

根据本发明的一个实施例，在基于显示查找表查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配之前，还包括对输入影像进行预处理以降低或升高其像素平均值，从而使得像素平均值在预定范围内。

根据本发明的一个实施例，将对应灰阶能量按预定规则打散进一步包括：

基于灰阶数量将每一灰阶值的驱动信号宽度等分为预定数量的新子帧；

根据每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配，确定每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧和每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧；

将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新不亮子帧中，以实现灰阶能量的打散。

根据本发明的一个实施例，所述灰阶数量减去数值 1 得到所述预定数量。

根据本发明的一个实施例，将每一灰阶值亮子帧驱动时间对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动时间对应的新不亮子帧中进一步包括：

将整帧等分的预定数量的新子帧等权重划分为预定多组；

将新亮子帧和新不亮子帧等权重分配入各组。

根据本发明的一个实施例，如新子帧数量、新亮子帧数量和新不亮子帧数量不能等权重划分时，将各自对应余数子帧数分配入对应数量分组中，以使得各分组的新子帧、新亮子帧和新不亮子帧权重接近。

根据本发明的一个实施例，不同分组间的新亮子帧权重可以互换，新不亮子

帧权重可以互换。

根据本发明的一个实施例，各分组内部新亮子帧连续排布，新不亮子帧连续排布。

根据本发明的一个实施例，还包括：

基于灰阶数量将整帧图像内每一灰阶值的亮子帧与不亮子帧的驱动时间之间的空白时间等分为预定数量空白子帧，并等权重划分为预定多组，插入新子帧分组之间。

根据本发明的一个实施例，预定分组的空白子帧插入分组的新子帧之前或之后。

本发明的有益效果：

本发明通过对每一灰阶的能量打散，使灰阶能量均匀分布到整个帧图像中，可以减轻动态假轮廓和闪烁问题，提高画面对比度，改善显示质量。

本发明的其他优点、目标，和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书，权利要求书，以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本申请的技术方案或现有技术的进一步理解，并且构成说明书的一部分。其中，表达本申请实施例的附图与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，但并不构成对本申请技术方案的限制。

图 1 是现有技术中一种 OLED 3T1C 像素驱动电路示意图；

图 2a 是现有技术中一种 8 bit，8 子帧的驱动信号宽度示意图；

图 2b 是现有技术中 OLED-PWM 72 灰阶和 63 灰阶示意图；

图 2c 是根据本发明的一个实施例的 72 灰阶和 63 灰阶示意图；

图 3 是根据本发明的一个实施例的方法流程图；

图 4 是根据本发明的一个实施例的像素 APL 调整前后的灰度直方图示意图。

具体实施方式

以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式，借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题，并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。本申请实施例以及实施例中的各个特征，在不相冲突前提下可以相互结合，所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

传统的 OLED-PWM 驱动系统是以每个子帧显示时间长短的不同来切出多个灰阶的。以 8 比特、8 子帧、输出 0-255 灰阶为例进行说明，8 个子帧显示时间的权重比例分别为 1:2:4:8:16:32:64:128，分别对应比特 0、比特 1、比特 2、比特 3、比特 4、比特 5、比特 6、比特 7。如图 2a 所示，de_sfn 为第 n 个子帧的驱动信号 de 的宽度示意图。

当像素显示 72(01001000B)灰阶时，其驱动信号的第 3 比特和第 6 比特为 1。因此这两个比特对应的第 4 和第 7 个子帧会亮，对应图 2b 中帧 Frame n 中的阴影部分。该像素的其他子帧不亮，此时人眼对该像素当前帧亮度的积分为 72 灰阶。当像素在下一帧 n+1 显示 63(00111111B)灰阶时，其驱动信号的第 0 比特至第 5 比特为 1，因此这 6 个比特对应的第 1 到第 6 个子帧会亮，其他子帧不亮。第 1 到第 6 个比特对应图 2b 中帧 n+1 中的阴影部分，此时人眼对该像素当前帧亮度的积分为 63 灰阶。

但是，人眼对亮度的积分不会总是理想的。当人眼对图 2b 所示的 1-1 部分积分时，当前帧的像素亮度的积分为 95 灰阶。对 2-1 部分积分时，当前帧的像素亮度的积分为 127 灰阶。这样，人眼的视觉效果与影像原本的灰阶相比相差较大。另一方面，72 灰阶的第 8 个子帧是不亮的，所以 72 灰阶亮的第 7 个子帧到下一个帧亮的第一个子帧之间至少会有一个权重为 128 的子帧不亮，这样就很容易出现动态假轮廓和闪烁现象。

为解决以上问题，本发明提供了一种 OLED-PWM 驱动方法，如图 3 所示为根据本发明的一个实施例的方法流程图，以下参考图 3 来对本发明进行详细说明。

为了节省功耗，提高 OLED 显示寿命，在步骤 S110 中，对输入影像进行预处理以降低或提高输入影像的 APL 值，从而使得像素平均值在预定范围内。

具体的，APL 值表示像素平均值，是通过一个像素中 RGB 三个子像素计算得到的平均值。APL 值越大表明影像整体偏亮，反之偏暗。当显示的画面过亮时，OLED 驱动系统所需功耗增大，同时也会影响 OLED 的显示寿命。当根据输入影像的 RGB 值计算的 APL 值超过某一设定的阈值(例如 192)时，可以根据

影像的灰度直方图利用现有算法得出新的 R'G'B' 值，以适当降低其 APL 值。降低的原则是要保持影像的原有画质，使新的显示画面在 APL 与灰度直方图之间取得较佳效果(例如按百分比)，以达到节省功耗，提高 OLED 寿命的目的，如图 4 所示为 APL 调整前后的灰度直方图示意图。

为了提高画面的对比度，有时会对输入影像进行预处理以提升输入影像的 APL 值。当输入影像的 APL 值低于某一设定的阈值(例如 64)时，表明影像整体偏暗，为了提高画面的对比度，会适当提升画面的 APL 值，提升的原则也可使新的显示画面在 APL 与灰度直方图之间取得较佳效果(例如按百分比)，以达到提高画面的对比度的目的。

接下来是步骤 S120，基于 LUT (Look-Up-Table，显示查找表) 查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配。具体的，对应于输入图像每一个像素的输入灰阶值，可以通过 LUT 查找到该输入灰阶值对应的亮子帧和不亮子帧的显示分配。例如，在如图 2b 所示的传统的 OLED-PWM 驱动系统中，对于 8 比特、8 子帧、输出 0-255 灰阶，8 个子帧显示时间的权重比例分别为 1:2:4:8:16:32:64:128，在显示 72 灰阶时，通过 LUT 可查找得到，其对应的第 3 比特和第 6 比特为 1，这两个比特对应的子帧为亮，其他比特对应子帧为不亮。并且，根据每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配，结合 8 个子帧显示时间的权重，可以计算亮子帧与不亮子帧的驱动信号宽度。当然，在采用其他 PWM 驱动方式时，可以采用其他方法计算亮子帧与不亮子帧的驱动信号宽度，从而获得每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配。

最后是步骤 S130，基于每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧中的分配将对应灰阶能量按预定规则打散，以使得灰阶能量在整帧图像中均衡分布。将对应灰阶能量按预定规则打散进一步包括以下几个步骤。

首先，基于灰阶数量将每一灰阶的驱动信号宽度等分为预定数量的新子帧。此处的灰阶数量指的是显示器总体显示灰阶的数量，例如，对于 8 比特显示，可以输出 0-255 共 256 个灰阶，此处的灰阶数量则为 256。由于 OLED-PWM 是以子帧打开时间的长短、结合人眼对亮度的感知是时间上的积分原理来切出灰阶，其对应的 0 灰阶不需时间积分，所以对应于灰阶数量 256，将每一灰阶值的驱动信号宽度等分为 255 个新子帧。这样，每个新子帧的驱动信号宽度为整帧驱动信号宽度的 $1/\text{预定数量}$ ，每个新子帧的权重相同。也就是说，灰阶数量与新子帧的预定数量之间相差 1。

另外，此处的驱动信号宽度包括每个灰阶值的亮子帧的驱动信号宽度和不亮子帧的驱动信号宽度。例如，在如图 2b 所示的传统的 OLED-PWM 驱动系统中，72 灰阶的驱动信号宽度包括亮子帧比特 3 和比特 6 对应的子帧驱动信号宽度，还包括其他不亮的 6 个比特对应的子帧驱动信号宽度。需注意的是，为区分灰阶能量按预定规则打散前后的子帧，将每一灰阶的驱动信号宽度等分之后对应的子帧称为新子帧、新亮子帧和新不亮子帧，每一灰阶的驱动信号宽度等分之前对应的子帧称为子帧、亮子帧和不亮子帧。

接着，根据每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧中的分配，确定每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧和每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧。具体的，由每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧中的分配可以获知亮子帧和不亮子帧的驱动信号宽度，结合每个新子帧的划分规则，每个新亮子帧和新不亮子帧的驱动信号宽度也为 1/预定数量的整帧驱动信号宽度。这样，新亮子帧和新不亮子帧的数量均增多了，可以将原亮子帧的灰阶能量打散到多个新亮子帧中。

最后，将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧中，以实现灰阶能量的打散。这样，就可以将灰阶能量均匀的分布在整帧图像中，可以减轻 OLED 的动态假轮廓和闪烁现象。

具体的，在将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧中时，可采用不同的方法。在本发明的一个实施例中，首先将整帧等分的预定数量的新子帧等权重划分为多组，也就是每组中新子帧的数量相同。然后将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧和每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧按等权重分配入各组。也就是在各个分组中新亮子帧数目相同，新不亮子帧数目也相同。新亮子帧和新不亮子帧平均分配到各组中，各个分组中新亮子帧权重相同，新不亮子帧的权重也相同。

但是，有时灰阶数量不能被平均划分入预定多组内，如上文所述的将一整帧图像划分为 255 子帧，将 255 子帧分为 4 组时，255 不能被 4 整除。此时，可以基于整除之后的余数新子帧插入到各组中，去除余数不足以插入的分组，将余数新子帧平均插入剩下的分组中，一个分组插入一个子帧。例如将 255 个子帧分为 4 组，每组 63 个子帧，剩余 3 个子帧，这 3 个子帧不足以插入 4 个分组，

因此，去掉一个分组，剩下 3 个分组，将余数 3 个子帧按任意顺序插入剩下的 3 个分组中。这样，整个帧的分组权重为 64:64:64:63，其中权重 63 的分组可以放置在分组的任意位置。

新亮子帧或新不亮子帧数量有时可以被分组数整除。例如，当显示 72 灰阶时， $72/4=18$ ，所以每个分组内新亮子帧的权重都为 18，分组内新不亮子帧权重为 $64-18=46$ 或 $63-18=45$ ，即四个分组新亮子帧/新不亮子帧的权重分别为 18/46: 18/46: 18/46: 18/45，如图 2c 所示。其中，第 4 个分组内新不亮子帧权重 45 的位置不限定在最后一个分组内，可根据影像具体情况而定，但只能与不亮部分位置的新不亮子帧互换，例如可以显示为 18/46: 18/45: 8/46: 18/46。

新亮子帧或新不亮子帧数量有时不能被分组数整除。例如，当显示 63 灰阶时，不能被 4 整除，商 15 余 3，此时新亮子帧的权重按以上分配原则分为 16:16:16:15，即新亮子帧/新不亮子帧的权重分别为 16/48:16/48:16/48:15/48，如图 2c 所示。

当然，新亮子帧或新不亮子帧的分组数量可以任意设置，例如还可以将 63 灰阶分为 8 组。整个帧的权重分为 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 31 八个分组共 255。 $63/8=7$ 余 7，将余数 7 加到 8 个新子帧中的前 7 个分组，所以每个分组内亮的权重为 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 7，不亮部分的权重为 $32-8=24$ 或 $31-7=24$ ，即八个分组亮/不亮的权重分别为 8/24, 8/24, 8/24, 8/24, 8/24, 8/24, 8/24, 7/24。其中第 8 个分组亮权重 7 的位置不限定在最后一组，可根据影像具体情况而定，但只能与亮的部分位置互换。

在本发明的一个实施例中，为有利于亮度显示，各分组内部新亮子帧连续排布，新不亮子帧连续排布，如图 2c 所示。

如图 2b 所示，在各驱动信号宽度之间还设置有空白区，用于对各驱动信号宽度进行区分。对应于该空白区，在本发明的一个实施例中，基于灰阶数量将整帧图像内每一灰阶值的亮子帧与不亮子帧的驱动信号宽度之间的空白区等分为预定数量空白子帧，并等权重划分为预定多组，插入新子帧分组之间。这样可以对各分组进行区分。在本发明的一个实施例中，预定分组的空白子帧插入分组的新子帧之前或之后，如图 2c 所示。

在本发明的驱动架构下，如出现上述人眼对图 2b 所示的 1-1 部分积分时，当前帧的像素亮度的积分为 70 灰阶。人眼对 2-2 部分积分时，当前帧的像素亮度的积分为 66 灰阶，与传统驱动架构下的 95 和 127 灰阶相比，对亮度的积分与

影像原本的灰阶相比相差很小，改善了像素显示质量。

另一方面，由于能量打散且比较平均的分布到整个帧图像中，使动态假轮廓和闪烁现象减轻。本发明中，帧 n 和帧 $n+1$ 两个亮的子帧之间出现最大不亮的权重为 48，与图 2b 下的 128 灰阶相比，改善较明显。其他灰阶的子帧分配同理。

虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

权利要求书

1. 一种 OLED-PWM 驱动方法, 包括:

基于显示查找表查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配;

基于每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配将对应灰阶能量按预定规则打散, 以使得灰阶能量在整帧图像中均衡分布。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在基于显示查找表查找每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配之前, 还包括对输入影像进行预处理以降低或升高其像素平均值, 从而使得像素平均值在预定范围内。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 将对应灰阶能量按预定规则打散进一步包括:

基于灰阶数量将每一灰阶值的驱动信号宽度等分为预定数量的新子帧;

根据每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配, 确定每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧和每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧;

将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新不亮子帧中, 以实现灰阶能量的打散。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 将对应灰阶能量按预定规则打散进一步包括:

基于灰阶数量将每一灰阶值的驱动信号宽度等分为预定数量的新子帧;

根据每一灰阶值亮子帧与不亮子帧在整帧图像中的分配, 确定每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧和每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新子帧;

将每一灰阶值亮子帧驱动信号宽度对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动信号宽度对应的新不亮子帧中, 以实现灰阶能量的打散。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述灰阶数量减去数值 1 得到所述预定数量。

6. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 将每一灰阶值亮子帧驱动时间对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动时间对应的新不亮子帧中进一步包括:

将整帧等分的预定数量的新子帧等权重划分为预定多组;

将新亮子帧和新不亮子帧等权重分配入各组。

7. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 将每一灰阶值亮子帧驱动时间对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动时间对应的新不亮子帧中进一步包括:

将整帧等分的预定数量的新子帧等权重划分为预定多组;

将新亮子帧和新不亮子帧等权重分配入各组。

8. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 将每一灰阶值亮子帧驱动时间对应的新亮子帧平均插入每一灰阶值不亮子帧驱动时间对应的新不亮子帧中进一步包括:

将整帧等分的预定数量的新子帧等权重划分为预定多组;

将新亮子帧和新不亮子帧等权重分配入各组。

9. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 如新子帧数量、新亮子帧数量和新不亮子帧数量不能等权重划分时, 将各自对应余数子帧数分配入对应数量分组中, 以使得各分组的新子帧、新亮子帧和新不亮子帧权重接近。

10. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 如新子帧数量、新亮子帧数量和新不亮子帧数量不能等权重划分时, 将各自对应余数子帧数分配入对应数量分组中, 以使得各分组的新子帧、新亮子帧和新不亮子帧权重接近。

11. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 如新子帧数量、新亮子帧数量和新不亮子帧数量不能等权重划分时, 将各自对应余数子帧数分配入对应数量分组中, 以使得各分组的新子帧、新亮子帧和新不亮子帧权重接近。

12. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 不同分组间的新亮子帧权重可以互换, 新不亮子帧权重可以互换。

13. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 不同分组间的新亮子帧权重可以互换, 新不亮子帧权重可以互换。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 不同分组间的新亮子帧权重可以互换, 新不亮子帧权重可以互换。

15. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 各分组内部新亮子帧连续排布, 新不亮子帧连续排布。

16. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 各分组内部新亮子帧连续排布, 新不亮子帧连续排布。

17. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 还包括:

基于灰阶数量将整帧图像内每一灰阶值的亮子帧与不亮子帧的驱动时间之

间的空白时间等分为预定数量空白子帧，并等权重划分为预定多组，插入新子帧分组之间。

18. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，还包括：

基于灰阶数量将整帧图像内每一灰阶值的亮子帧与不亮子帧的驱动时间之间的空白时间等分为预定数量空白子帧，并等权重划分为预定多组，插入新子帧分组之间。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，预定分组的空白子帧插入分组的新子帧之前或之后。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，预定分组的空白子帧插入分组的新子帧之前或之后。

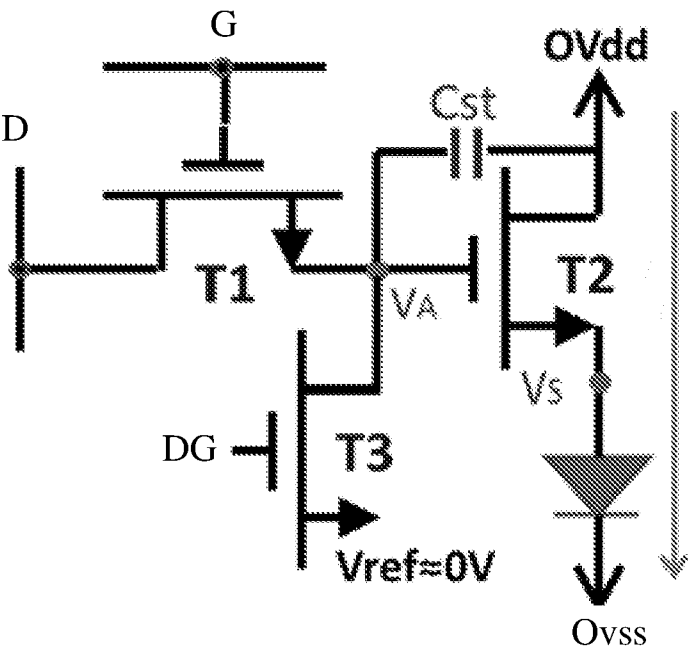


图 1

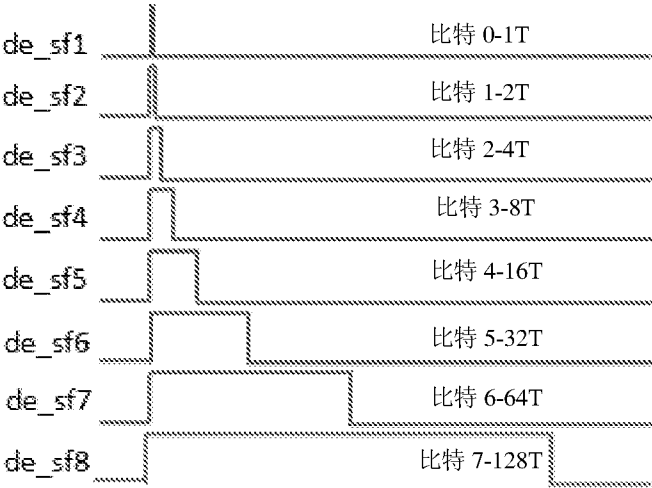


图 2a

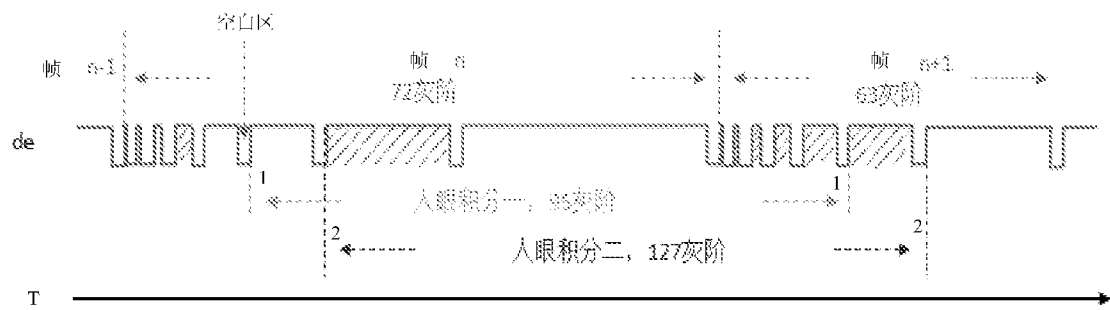


图 2b

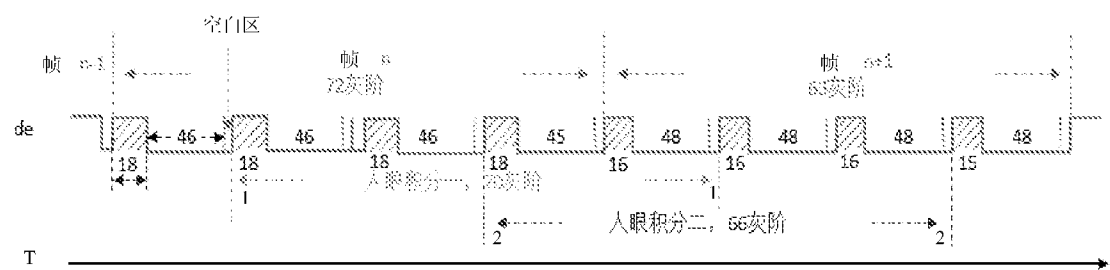


图 2c

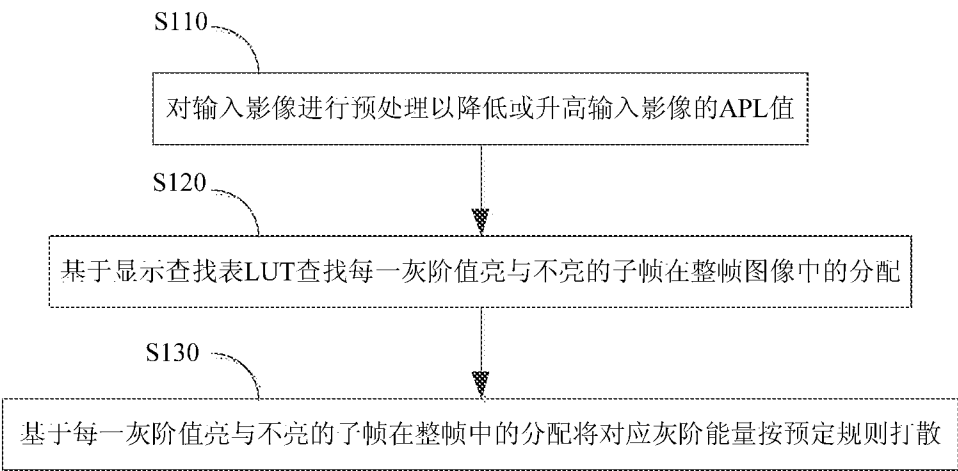


图 3

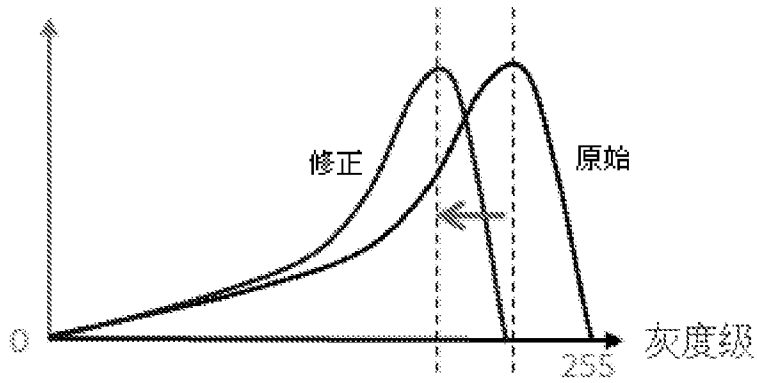


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/070644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3208 (2016.01) 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; G02F

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: 华星光电, 京东方, 伪轮廓, 假轮廓, 有机发光, 帧, 分, 组, 重排, 打散, 散布, 分解, 分割, 时间灰度, 平均值, OLED, pseudo, contour, SF?, time, grayscale, gray, scale, divid+, frame, PWM, sequence, APL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106157892 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2016 (23.11.2016), description, paragraphs [0037]-[0059], and figures 1-4	1-20
X	CN 1783194 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 07 June 2006 (07.06.2006), description, page 7, line 10 to page 8, line 24, page 16, lines 5-25, and figure 1	1, 2
A	CN 101004886 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 25 July 2007 (25.07.2007), entire document	1-20
A	JP 07271325 A (FUJITSU LIMITED) 20 October 1995 (20.10.1995), entire document	1-20
A	CN 101484929 A (THOMSON LICENSING) 15 July 2009 (15.07.2009), entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 05 May 2017	Date of mailing of the international search report 02 June 2017
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 LUO, Peng Telephone No. (86-10) 62414444

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070644

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106157892 A	23 November 2016	None	
CN 1783194 A	07 June 2006	US 2012200612 A1	09 August 2012
		KR 20060063682 A	12 June 2006
		TW 200632812 A	16 September 2006
		US 2007035488 A1	15 February 2007
		KR 101148176 B1	24 May 2012
		CN 1783194 B	23 June 2010
		TW I405163 B	11 August 2013
		JP 2006184884 A	13 July 2006
		JP 4926463 B2	09 May 2012
CN 101004886 A	25 July 2007	US 8659520 B2	25 February 2014
		US 7755651 B2	13 July 2010
		US 2007171241 A1	26 July 2007
		KR 101404582 B1	09 June 2014
		KR 20070077068 A	25 July 2007
		CN 101004886 B	05 September 2012
		US 2010277516 A1	04 November 2010
		JP 5498648 B2	21 May 2014
		JP 2007219505 A	30 August 2007
JP 07271325 A	20 October 1995	JP 3489884 B2	26 January 2004
		KR 0171680 B1	30 March 1999
		US 6222512 B1	24 April 2001
		US 6249265 B1	19 June 2001
CN 101484929 A	15 July 2009	US 2009309902 A1	17 December 2009
		KR 20090033422 A	03 April 2009
		WO 2008000751 A1	03 January 2008
		JP 2009541806 A	26 November 2009
		JP 5497434 B2	21 May 2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070644

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		EP 2036070 A1	18 March 2009
		CN 101484929 B	17 September 2014
		KR 101427321 B1	06 August 2014
		US 8462180 B2	11 June 2013
		EP 1914709 A1	23 April 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/070644

A. 主题的分类

G09G 3/3208(2016.01)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; G02F

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: 华星光电, 京东方, 伪轮廓, 假轮廓, 有机发光, 帧, 分, 组, 重排, 打散, 散布, 分解, 分割, 时间灰度, 平均值, OLED, pseudo, contour, SF?, time, grayscale, gray, scale, divid+, frame, PWM, sequence, APL

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 106157892 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0037]-[0059]段, 图1-4	1-20
X	CN 1783194 A (株式会社半导体能源研究所) 2006年 6月 7日 (2006 - 06 - 07) 说明书第7页第10行至第8页第24行、第16页第5-25行, 图1	1-2
A	CN 101004886 A (株式会社半导体能源研究所) 2007年 7月 25日 (2007 - 07 - 25) 全文	1-20
A	JP 07271325 A (富士通株式会社) 1995年 10月 20日 (1995 - 10 - 20) 全文	1-20
A	CN 101484929 A (汤姆森特许公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文	1-20

☐ 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

2017年 5月 5日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 2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

受权官员

罗朋

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62414444

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070644

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	106157892	A	2016年 11月 23日	无			
CN	1783194	A	2006年 6月 7日	US	2012200612	A1	2012年 8月 9日
				KR	20060063682	A	2006年 6月 12日
				TW	200632812	A	2006年 9月 16日
				US	2007035488	A1	2007年 2月 15日
				KR	101148176	B1	2012年 5月 24日
				CN	1783194	B	2010年 6月 23日
				TW	I405163	B	2013年 8月 11日
				JP	2006184884	A	2006年 7月 13日
				JP	4926463	B2	2012年 5月 9日
CN	101004886	A	2007年 7月 25日	US	8659520	B2	2014年 2月 25日
				US	7755651	B2	2010年 7月 13日
				US	2007171241	A1	2007年 7月 26日
				KR	101404582	B1	2014年 6月 9日
				KR	20070077068	A	2007年 7月 25日
				CN	101004886	B	2012年 9月 5日
				US	2010277516	A1	2010年 11月 4日
				JP	5498648	B2	2014年 5月 21日
				JP	2007219505	A	2007年 8月 30日
JP	07271325	A	1995年 10月 20日	JP	3489884	B2	2004年 1月 26日
				KR	0171680	B1	1999年 3月 30日
				US	6222512	B1	2001年 4月 24日
				US	6249265	B1	2001年 6月 19日
CN	101484929	A	2009年 7月 15日	US	2009309902	A1	2009年 12月 17日
				KR	20090033422	A	2009年 4月 3日
				WO	2008000751	A1	2008年 1月 3日
				JP	2009541806	A	2009年 11月 26日
				JP	5497434	B2	2014年 5月 21日
				EP	2036070	A1	2009年 3月 18日
				CN	101484929	B	2014年 9月 17日
				KR	101427321	B1	2014年 8月 6日
				US	8462180	B2	2013年 6月 11日
				EP	1914709	A1	2008年 4月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)