

(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
2017年3月9日 (09.03.2017)

(10) 国际公布号
WO 2017/035910 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 5/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/091722
- (22) 国际申请日: 2015年10月12日 (12.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510557218.1 2015年9月2日 (02.09.2015) 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: 邓宇帆 (DENG, Yufan); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦15E, Guangdong 518028 (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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: BRIGHTNESS COMPENSATION METHOD OF MURA REGION AND METHOD OF DESIGNING BRIGHTNESS OF MURA PIXEL

(54) 发明名称: Mura 区域的亮度补偿方法及 Mura 像素点亮度的设计方法

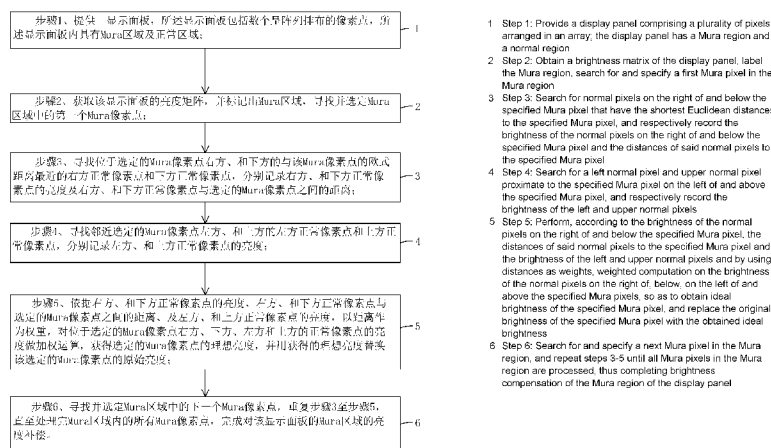


图2

(57) Abstract: A brightness compensation method of a Mura region and method of designing the brightness of a Mura pixel. The method comprises: searching for most proximate normal pixels on the right of and below a specified Mura pixel, and respectively recording the brightness of the normal pixels on the right of and below the specified Mura pixel and the distances of said normal pixels to the specified Mura pixel; combining the brightness of proximate normal pixels on the left of and above the specified Mura pixel, performing weighted computation on the brightness of the normal pixels on the right of, below, on the left of and above the specified Mura pixels by using distances as weights, so as to obtain ideal brightness of the specified Mura pixel; and replacing the original brightness of the specified Mura pixel with the obtained ideal brightness, such that brightness compensation of a Mura region can be completed. The method achieves a smooth brightness transition in a compensated Mura region.

(57) 摘要:

[见续页]

一种 Mura 区域的亮度补偿方法及 Mura 像素点亮度的设计方法，通过寻找距离选定的 Mura 像素点右方和下方最近的正常像素点，并分别记录右方和下方正常像素点的亮度及右方和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离，结合邻近选定的 Mura 像素点左方和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度，即可完成对 Mura 区域的亮度补偿，补偿后 Mura 区域的亮度平滑过渡。

Mura 区域的亮度补偿方法及 Mura 像素点亮度的设计方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 Mura 区域的亮度补偿方法及
5 Mura 像素点亮度的设计方法。

背景技术

平板显示装置具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有的平板显示装置主要包括液晶显示装置 (Liquid Crystal Display,
10 LCD) 及有机发光二极管显示装置 (Organic Light Emitting Display, OLED)。

随着科技的发展及人们物质生活的需求，现今平面显示器的尺寸做得越来越大，显示分辨率也越来越高，对生产工艺的要求也越来越严苛。目前在平面显示面板生产过程中由于生产工艺等原因经常会产生 Mura 缺陷，所谓 Mura 是指因显示面板亮度不均匀造成各种痕迹的现象。通过在暗
15 室中将显示面板切换到黑色画面以及其它低灰阶画面，然后从各种不同的角度去看显示画面中是否存在痕迹即可判断该显示面板是否存在 Mura，这种痕迹可能是横向条纹或四十五度角条纹，可能是切得很直的方块，可能是某个角落出现一块，也可能是没有规则可言的痕迹，通常我们将这种出现各种痕迹的显示区域称为 Mura 区域。

20 针对显示面板 Mura 区域，常用的处理方法是：获取屏幕亮度信息，检测 Mura，将 Mura 区域的亮度补偿为理想亮度。现有的计算 Mura 区域理想亮度的方式包括：根据 Gamma 值推算、和滤波获取。

请参阅图 1，根据 Gamma 值推算的方法是通过将 Mura 区域的 Gamma 值设定调整至与正常区的 Gamma 值设定一致，如此可提高面板均匀性，降低 Mura 被观察到的可能性。然而由于实际操作过程中显示面板本身都存在一定程度的可接受的亮度不均，Gamma 值推算出的理想亮度一般适用于显示面板的中心点，但 Mura 区域的位置是随机的，因而位于 Mura 区域周边的正常区域可能不等于中心点的亮度，以这种方式校正 Mura，如图 1 所示，Mura 区域的亮度可能与周边亮度变化趋势不符，会引入新的不均。

30 滤波获取的方法是对亮度矩阵进行滤波、平滑后得到新的亮度矩阵，并将新的亮度矩阵与原亮度矩阵的各个像素对应逐点相除，得到各个像素的亮度调整系数。尽管滤波可以平滑 Mura 区域的边界，但其对正常区域也会造成影响，在调整 Mura 区域亮度的同时，也要调整正常区域的亮度，而

且平滑程度的控制、滤波参数的设置操作难度较大，对于亮度差异大或者面积大的 Mura 区域，平滑效果有限。

因此，需要一种更好的 Mura 区域的亮度补偿方法，以使补偿后 Mura 区域的亮度平滑过渡。

5

发明内容

本发明的目的在于提供一种 Mura 区域的亮度补偿方法，能够补偿 Mura 区域中的各个 Mura 像素点的亮度，且补偿后 Mura 区域的亮度平滑过渡，提升显示面板的生产良率，改善显示面板的显示质量。

10 本发明的目的还在于提供一种 Mura 像素点亮度的设计方法，能够获得 Mura 像素点的理想亮度，以对 Mura 像素点的亮度进行补偿，且补偿后 Mura 像素点的亮度平滑过渡，提升显示面板的生产良率，改善显示面板的显示质量。

为实现上述目的，本发明首先提供了一种 Mura 区域的亮度补偿方法，
15 包括如下步骤：

步骤 1、提供一显示面板，所述显示面板包括数个呈阵列排布的像素点，所述显示面板内具有 Mura 区域及正常区域；

步骤 2、获取该显示面板的亮度矩阵，并标记出 Mura 区域，寻找并选定 Mura 区域中的第一个 Mura 像素点；

20 步骤 3、寻找位于选定的 Mura 像素点右方、和下方的与该 Mura 像素点的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离；

步骤 4、寻找邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度；
25

步骤 5、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度；
30

步骤 6、寻找并选定 Mura 区域中的下一个 Mura 像素点，重复步骤 3 至步骤 5，直至处理完 Mura 区域内的所有 Mura 像素点，完成对该显示面板的 Mura 区域的亮度补偿。

所述 Mura 区域的亮度补偿方法按照从左至右，从上至下的顺序依次寻

找并选定 Mura 区域中的 Mura 像素点。

所述步骤 5 中的加权运算为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4},$$

其中， Li 为所述选定的 Mura 像素点的理想亮度， $L1$ 为所述右方正常像素点的亮度， $L2$ 为所述下方正常像素点的亮度， $L3$ 为所述左方正常像素点的亮度， $L4$ 为所述上方正常像素点的亮度， $D1$ 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离， $D2$ 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离； $F1$ 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 $F1=1$ ，若不存在右方正常像素点，则 $F1=0$ ； $F2$ 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 $F2=1$ ，若不存在下方正常像素点，则 $F2=0$ ； $F3$ 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 $F3=1$ ，若不存在左方正常像素点，则 $F3=0$ ； $F4$ 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 $F4=1$ ，若不存在上方正常像素点，则 $F4=0$ 。

若所述 Mura 区域内的其中一个选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度，并用该理想亮度替换第一行第一列像素点的原始亮度。

所述 Mura 区域位于显示面板的中的任意位置。

本发明还提供一种 Mura 像素点亮度的设计方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一包括 Mura 像素点和正常像素点的显示面板，寻找并选定该显示面板中的一 Mura 像素点；

步骤 2、寻找位于该选定的 Mura 像素点右方、和下方的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与该选定的 Mura 像素点之间的距离；

步骤 3、寻找邻近该选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度；

步骤 4、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度。

所述步骤 4 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4},$$

其中，Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度，L1 为所述右方正常像素点的亮度，L2 为所述下方正常像素点的亮度，L3 为所述左方正常像素点的亮度，L4 为所述上方正常像素点的亮度，D1 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离，D2 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离；F1 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 F1=1，若不存在右方正常像素点，则 F1=0；F2 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 F2=1，若不存在下方正常像素点，则 F2=0；F3 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 F3=1，若不存在左方正常像素点，则 F3=0；F4 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 F4=1，若不存在上方正常像素点，则 F4=0。

若所述选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为该选定的 Mura 像素点的理想亮度。

所述步骤 1 中通过该显示面板的亮度矩阵寻找并选定 Mura 像素点。

本发明还提供一种 Mura 区域的亮度补偿方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一显示面板，所述显示面板包括数个呈阵列排布的像素点，所述显示面板内具有 Mura 区域及正常区域；

步骤 2、获取该显示面板的亮度矩阵，并标记出 Mura 区域，寻找并选定 Mura 区域中的第一个 Mura 像素点；

步骤 3、寻找位于选定的 Mura 像素点右方、和下方的与该 Mura 像素点的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离；

步骤 4、寻找邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度；

步骤 5、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获

得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度;

步骤 6、寻找并选定 Mura 区域中的下一个 Mura 像素点, 重复步骤 3 至步骤 5, 直至处理完 Mura 区域内的所有 Mura 像素点, 完成对该显示面板的 Mura 区域的亮度补偿;

5 其中, 按照从左至右, 从上至下的顺序依次寻找并选定 Mura 区域中的 Mura 像素点;

其中, 所述步骤 5 中的加权运算公式为:

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4}$$

其中, Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度, $L1$ 为所述右方正常像素点的亮度, $L2$ 为所述下方正常像素点的亮度, $L3$ 为所述左方正常像素点的亮度, $L4$ 为所述上方正常像素点的亮度, $D1$ 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离, $D2$ 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离; $F1$ 为所述右方正常像素点的存在系数, 若存在右方正常像素点, 则 $F1=1$, 若不存在右方正常像素点, 则 $F1=0$; $F2$ 为所述下方正常像素点的存在系数, 若存在下方正常像素点, 则 $F2=1$, 若不存在下方正常像素点, 则 $F2=0$; $F3$ 为所述左方正常像素点的存在系数, 若存在左方正常像素点, 则 $F3=1$, 若不存在左方正常像素点, 则 $F3=0$; $F4$ 为所述上方正常像素点的存在系数, 若存在上方正常像素点, 则 $F4=1$, 若不存在上方正常像素点, 则 $F4=0$;

20 其中, 若所述 Mura 区域内的其中一个选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点, 则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度, 并用该理想亮度替换第一行第一列像素点的原始亮度;

其中, 所述 Mura 区域位于显示面板的中的任意位置。

25 本发明的有益效果: 本发明提供的一种 Mura 区域的亮度补偿方法及 Mura 像素点亮度的设计方法, 通过寻找距离选定的 Mura 像素点右方、和下方最近的正常像素点, 并分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离, 结合邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方正常像素点的亮度, 以距离作为权重, 对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算, 获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度, 并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度, 即可完成对 Mura 区域的亮度补偿。补偿后

Mura 区域的亮度平滑过渡，能够提升显示面板的生产良率，改善显示面板的显示质量。

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

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。

10 附图中，

图 1 为现有的根据 Gamma 值推算补偿 Mura 区域亮度后的显示面板各列像素的亮度变换曲线；

图 2 为本发明 Mura 区域的亮度补偿方法的流程图；

图 3 为本发明 Mura 像素点亮度的设计方法的流程图；

15 图 4 为本发明 Mura 区域亮度的补偿方法中步骤 3 与步骤 4 的示意图暨本发明的 Mura 像素点亮度的设计方法的步骤 2 与步骤 3 的示意图；

图 5 为显示面板的原始显示效果图；

图 6 为经本发明 Mura 区域的亮度补偿方法补偿之后显示面板的显示效果图。

20

具体实施方式

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。

25 请参阅图 2，本发明首先提供一种 Mura 区域的亮度补偿方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一显示面板，所述显示面板包括数个呈阵列排布的像素点，所述显示面板内具有 Mura 区域及正常区域；

所述 Mura 区域可位于显示面板中的任意位置，Mura 区域的数量可为一个或多个，具体视显示面板的 Mura 检测情况而定。

30 步骤 2、获取该显示面板的亮度矩阵，并标记出 Mura 区域，寻找并选定 Mura 区域中的第一个 Mura 像素点。

具体地，在标记出的 Mura 区域中，按照从左至右、从上至下的顺序寻找并选定第一个 Mura 像素点。

步骤 3、请参阅图 4，寻找位于选定的 Mura 像素点右方、和下方的与

该 Mura 像素点的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离。

步骤 4、请参阅图 4，寻找邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度。

步骤 5、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度。

具体地，所述步骤 5 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4}$$

其中，Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度，L1 为所述右方正常像素点的亮度，L2 为所述下方正常像素点的亮度，L3 为所述左方正常像素点的亮度，L4 为所述上方正常像素点的亮度，D1 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离，D2 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离；F1 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 F1=1，若不存在右方正常像素点，则 F1=0；F2 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 F2=1，若不存在下方正常像素点，则 F2=0；F3 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 F3=1，若不存在左方正常像素点，则 F3=0；F4 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 F4=1，若不存在上方正常像素点，则 F4=0。

特别的，当 Mura 像素点为第一列的像素点时，将不会有左方正常像素点，即有 F3=0；当 Mura 像素点为第一行的像素点时，将不会有上方正常像素点，即有 F4=0。若所述 Mura 区域内的其中一个选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度。

步骤 6、仍按照从左至右、从上至下的顺序寻找并选定 Mura 区域中的下一个 Mura 像素点，重复步骤 3 至步骤 5，直至处理完 Mura 区域内的所

有 Mura 像素点，完成对该显示面板的 Mura 区域的亮度补偿。

以图 4 所示为例，所述 Mura 区域内的第一个 Mura 像素点为第二行第二列的像素点，所述右方正常像素点为第二行第四列像素点，下方正常像素点为第四行第二列像素点，左方正常像素点为第二行第一列像素点，上方正常像素点为第一行第二列像素点，寻找到四个方向的正常像素点之后，计算该位于第二行第二列的 Mura 像素点的理想亮度，并用计算得到的理想亮度替代其原始亮度，然后继续依次处理所述 Mura 区域内位于第二行第三列的 Mura 像素点、位于第三行第二列的 Mura 像素点、位于第三行第三列的 Mura 像素点，直至处理完成所有的 Mura 像素点，完成对图 4 所示 Mura 区域的亮度补偿。

请比较图 5 与图 6，图 5 所示的显示面板的原始显示效果未经补偿，Mura 区域明显亮度不均，图 6 所示经本发明 Mura 区域的亮度补偿方法补偿之后 Mura 区域的亮度平滑过渡，显示面板的亮度较均匀，能够提升显示面板的生产良率，改善显示面板的显示质量。

请参阅图 3，基于同一发明构思，本发明还提供一种 Mura 像素点亮度的设计方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一包括 Mura 像素点和正常像素点的显示面板，寻找并选定该显示面板中的一 Mura 像素点；

具体地，所述 Mura 像素点位于显示面板中的任意位置，可通过该显示面板的亮度矩阵寻找并选定 Mura 像素点。

步骤 2、请参阅图 4，寻找位于该选定的 Mura 像素点右方、和下方的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与该选定的 Mura 像素点之间的距离。

步骤 3、请参阅图 4，寻找位于邻近该选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度。

步骤 4、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度。

具体地，所述步骤 4 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4}$$

其中， Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度， $L1$ 为所述右方正常像素点的亮度， $L2$ 为所述下方正常像素点的亮度， $L3$ 为所述左方正常像素点的亮度， $L4$ 为所述上方正常像素点的亮度， $D1$ 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离， $D2$ 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离； $F1$ 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 $F1=1$ ，若不存在右方正常像素点，则 $F1=0$ ； $F2$ 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 $F2=1$ ，若不存在下方正常像素点，则 $F2=0$ ； $F3$ 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 $F3=1$ ，若不存在左方正常像素点，则 $F3=0$ ； $F4$ 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 $F4=1$ ，若不存在上方正常像素点，则 $F4=0$ 。

特别的，当选定的 Mura 像素点为第一列的像素点时，将不会有左方正常像素点，即有 $F3=0$ ；当 Mura 像素点为第一行的像素点时，将不会有上方正常像素点，即有 $F4=0$ 。若选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度。

计算出 Mura 像素点的理想亮度后，便可用计算出的理想亮度来替换 Mura 像素点的原始亮度，达到亮度补偿的目的。

综上所述，本发明的 Mura 区域的亮度补偿方法及 Mura 像素点亮度的设计方法，通过寻找距离选定的 Mura 像素点右方、和下方最近的正常像素点，并分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离，结合邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度，即可完成对 Mura 区域的补偿。补偿后 Mura 区域的亮度平滑过渡，能够提升显示面板的生产良率，改善显示面板的显示质量。

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。

权 利 要 求

1、一种 Mura 区域的亮度补偿方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一显示面板，所述显示面板包括数个呈阵列排布的像素点，
5 所述显示面板内具有 Mura 区域及正常区域；

步骤 2、获取该显示面板的亮度矩阵，并标记出 Mura 区域，寻找并选定 Mura 区域中的第一个 Mura 像素点；

步骤 3、寻找位于选定的 Mura 像素点右方、和下方的与该 Mura 像素点的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、
10 和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离；

步骤 4、寻找邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度；

步骤 5、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，
15 以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得选定的 Mura 像素点的理想亮度，并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度；

步骤 6、寻找并选定 Mura 区域中的下一个 Mura 像素点，重复步骤 3 至步骤 5，直至处理完 Mura 区域内的所有 Mura 像素点，完成对该显示面板的 Mura 区域的亮度补偿。
20

2、如权利要求 1 所述的 Mura 区域的亮度补偿方法，其中，按照从左至右，从上至下的顺序依次寻找并选定 Mura 区域中的 Mura 像素点。

3、如权利要求 1 所述的 Mura 区域的亮度补偿方法，其中，所述步骤
25 5 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4}$$

其中，Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度，L1 为所述右方正常像素点的亮度，L2 为所述下方正常像素点的亮度，L3 为所述左方正常像素点的亮度，L4 为所述上方正常像素点的亮度，D1 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的
30 距离，D2 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素

点之间的距离；F1 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 F1=1，若不存在右方正常像素点，则 F1=0；F2 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 F2=1，若不存在下方正常像素点，则 F2=0；F3 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 F3=1，若不存在左方正常像素点，则 F3=0；F4 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 F4=1，若不存在上方正常像素点，则 F4=0。

4、如权利要求 3 所述的 Mura 区域的亮度补偿方法，其中，若所述 Mura 区域内的其中一个选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度，并用该理想亮度替换第一行第一列像素点的原始亮度。

5、如权利要求 1 所述的 Mura 区域的亮度补偿方法，其中，所述 Mura 区域位于显示面板的中的任意位置。

6、一种 Mura 像素点亮度的设计方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一包括 Mura 像素点和正常像素点的显示面板，寻找并选定该显示面板中的一 Mura 像素点；

步骤 2、寻找位于该选定的 Mura 像素点右方、和下方的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点，分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与该选定的 Mura 像素点之间的距离；

步骤 3、寻找邻近该选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点，分别记录左方、和上方正常像素点的亮度；

步骤 4、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度，以距离作为权重，对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算，获得该选定的 Mura 像素点的理想亮度。

7、如权利要求 6 所述的 Mura 像素点亮度的设计方法，其中，所述步骤 4 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4},$$

其中，Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度，L1 为所述右方正常像素点的亮度，L2 为所述下方正常像素点的亮度，L3 为所述左方正常像素点的亮度，L4 为所述上方正常像素点的亮度，D1 为所述右方正常像素点与选定

的 Mura 像素点之间的距离, D2 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离; F1 为所述右方正常像素点的存在系数, 若存在右方正常像素点, 则 $F1=1$, 若不存在右方正常像素点, 则 $F1=0$; F2 为所述下方正常像素点的存在系数, 若存在下方正常像素点, 则 $F2=1$, 若不存在下方正常像素点, 则 $F2=0$; F3 为所述左方正常像素点的存在系数, 若存在左方正常像素点, 则 $F3=1$, 若不存在左方正常像素点, 则 $F3=0$; F4 为所述上方正常像素点的存在系数, 若存在上方正常像素点, 则 $F4=1$, 若不存在上方正常像素点, 则 $F4=0$ 。

8、如权利要求 7 所述的 Mura 像素点亮度的设计方法, 其中, 若所述选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点, 则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为该选定的 Mura 像素点的理想亮度。

9、如权利要求 6 所述的 Mura 像素点亮度的设计方法, 其中, 所述步骤 1 中通过该显示面板的亮度矩阵寻找并选定 Mura 像素点。

10、一种 Mura 区域的亮度补偿方法, 包括如下步骤:

步骤 1、提供一显示面板, 所述显示面板包括数个呈阵列排布的像素点, 所述显示面板内具有 Mura 区域及正常区域;

步骤 2、获取该显示面板的亮度矩阵, 并标记出 Mura 区域, 寻找并选定 Mura 区域中的第一个 Mura 像素点;

步骤 3、寻找位于选定的 Mura 像素点右方、和下方的与该 Mura 像素点的欧式距离最近的右方正常像素点和下方正常像素点, 分别记录右方、和下方正常像素点的亮度及右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离;

步骤 4、寻找邻近选定的 Mura 像素点左方、和上方的左方正常像素点和上方正常像素点, 分别记录左方、和上方正常像素点的亮度;

步骤 5、依据右方、和下方正常像素点的亮度、右方、和下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离、及左方、和上方正常像素点的亮度, 以距离作为权重, 对位于选定的 Mura 像素点右方、下方、左方和上方的正常像素点的亮度做加权运算, 获得选定的 Mura 像素点的理想亮度, 并用获得的理想亮度替换该选定的 Mura 像素点的原始亮度;

步骤 6、寻找并选定 Mura 区域中的下一个 Mura 像素点, 重复步骤 3 至步骤 5, 直至处理完 Mura 区域内的所有 Mura 像素点, 完成对该显示面板的 Mura 区域的亮度补偿;

其中, 按照从左至右, 从上至下的顺序依次寻找并选定 Mura 区域中的 Mura 像素点;

其中，所述步骤 5 中的加权运算公式为：

$$Li = \frac{F1 \times \frac{L1}{D1} + F2 \times \frac{L2}{D2} + F3 \times L3 + F4 \times L4}{\frac{F1}{D1} + \frac{F2}{D2} + F3 + F4}$$

其中， Li 为选定的 Mura 像素点的理想亮度， $L1$ 为所述右方正常像素点的亮度， $L2$ 为所述下方正常像素点的亮度， $L3$ 为所述左方正常像素点的亮度， $L4$ 为所述上方正常像素点的亮度， $D1$ 为所述右方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离， $D2$ 为所述下方正常像素点与选定的 Mura 像素点之间的距离； $F1$ 为所述右方正常像素点的存在系数，若存在右方正常像素点，则 $F1=1$ ，若不存在右方正常像素点，则 $F1=0$ ； $F2$ 为所述下方正常像素点的存在系数，若存在下方正常像素点，则 $F2=1$ ，若不存在下方正常像素点，则 $F2=0$ ； $F3$ 为所述左方正常像素点的存在系数，若存在左方正常像素点，则 $F3=1$ ，若不存在左方正常像素点，则 $F3=0$ ； $F4$ 为所述上方正常像素点的存在系数，若存在上方正常像素点，则 $F4=1$ ，若不存在上方正常像素点，则 $F4=0$ ；

其中，若所述 Mura 区域内的其中一个选定的 Mura 像素点为第一行第一列像素点，则将与该第一行第一列像素点欧氏距离最近的正常像素点亮度作为其理想亮度，并用该理想亮度替换第一行第一列像素点的原始亮度；其中，所述 Mura 区域位于显示面板的中的任意位置。

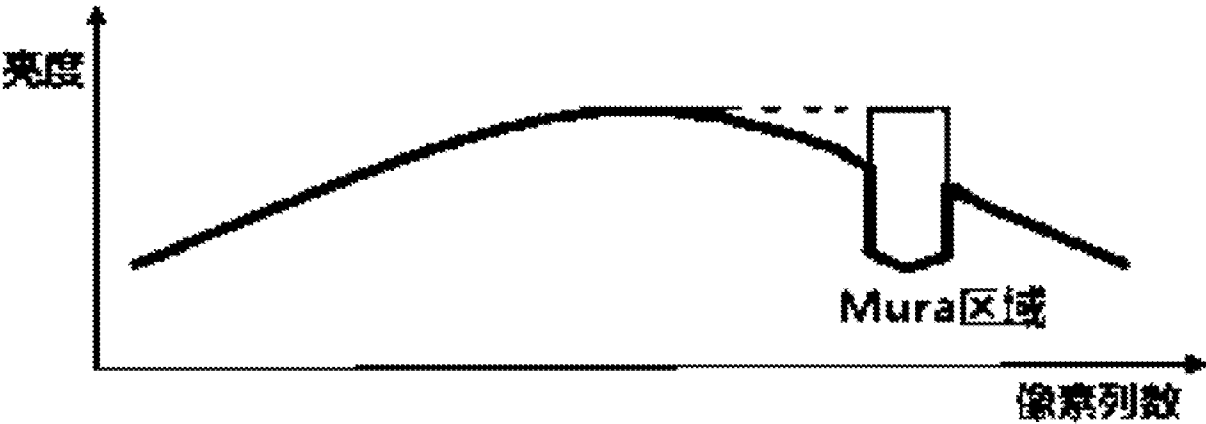


图1

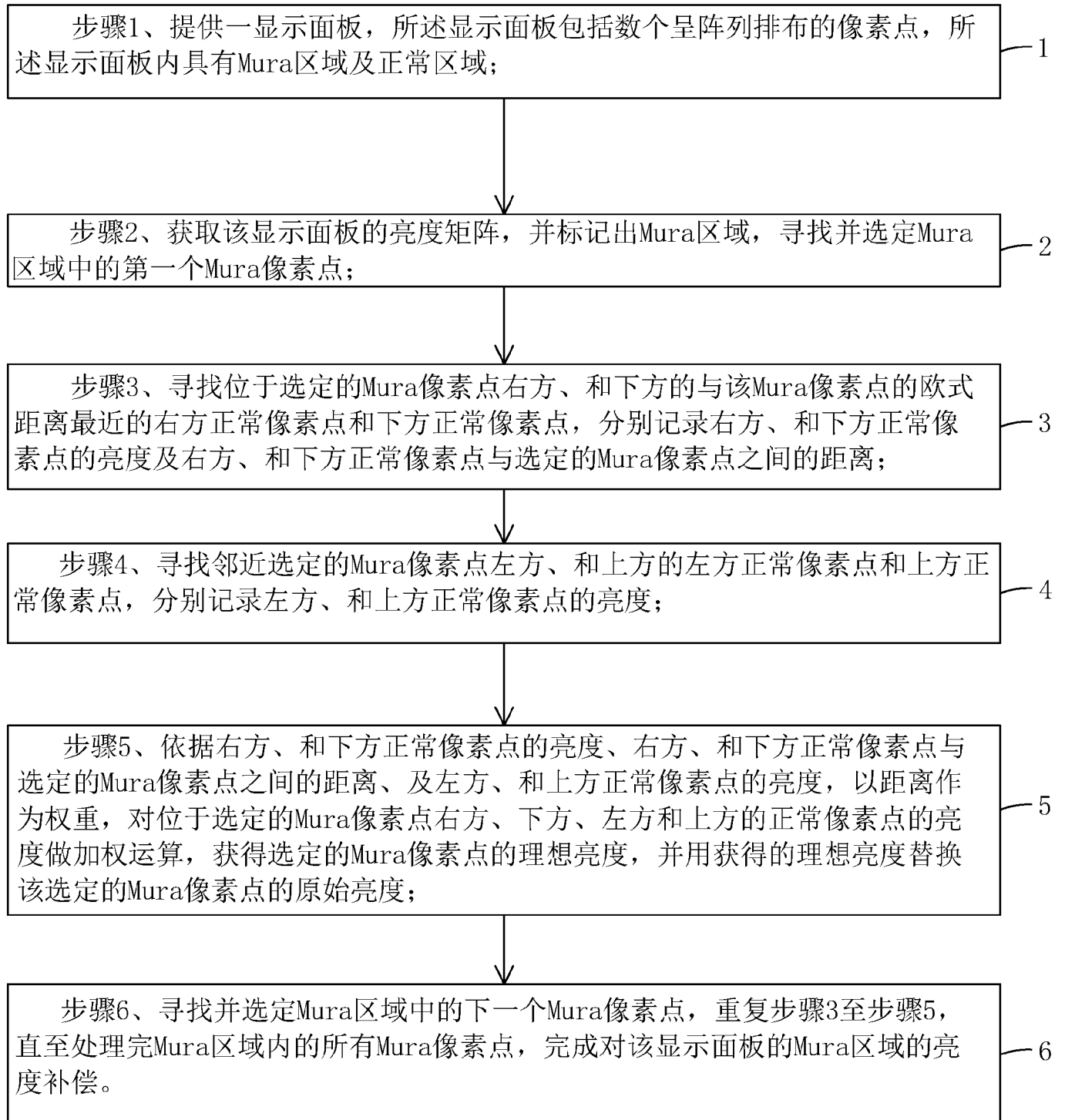


图2

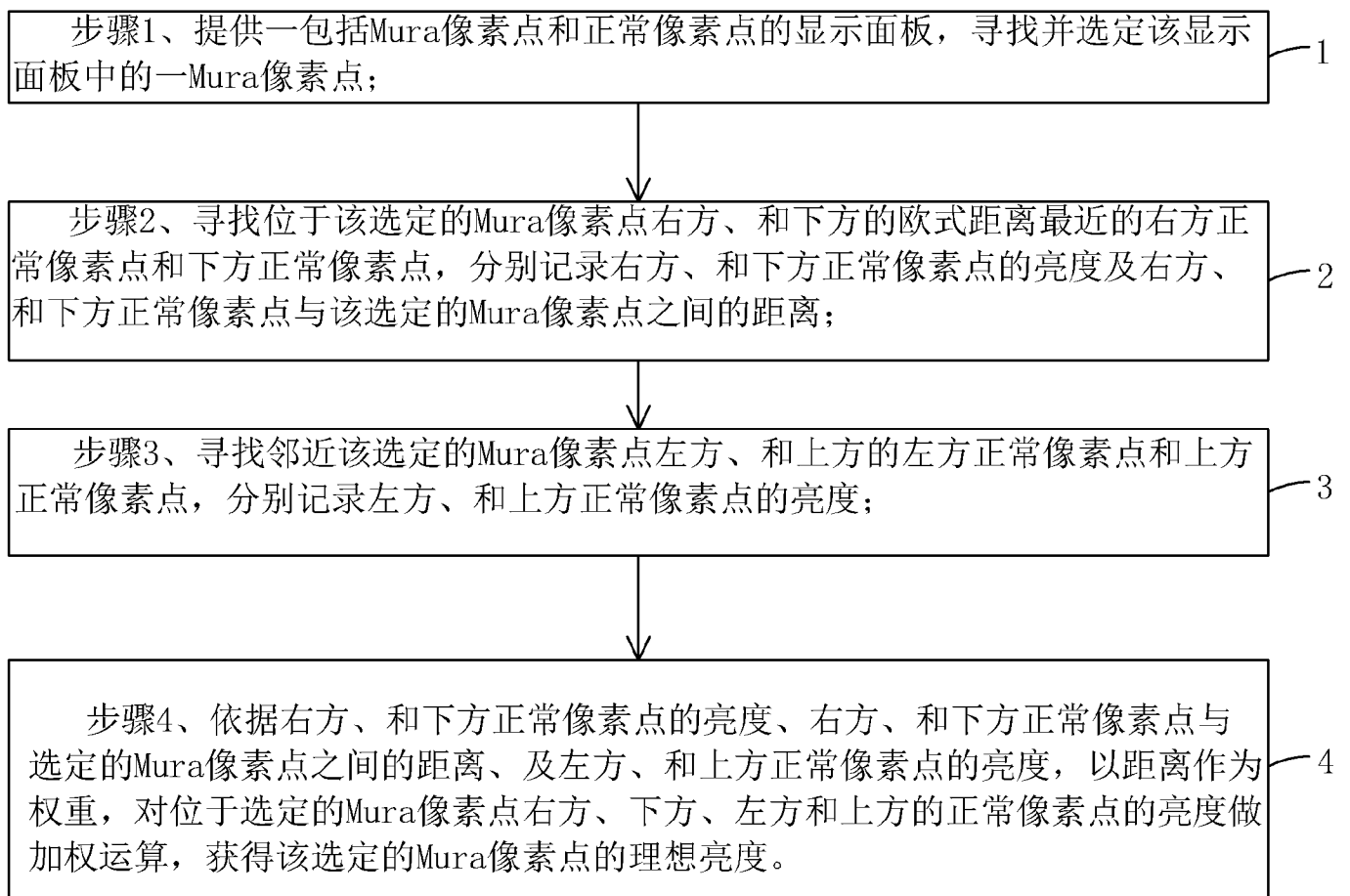


图3

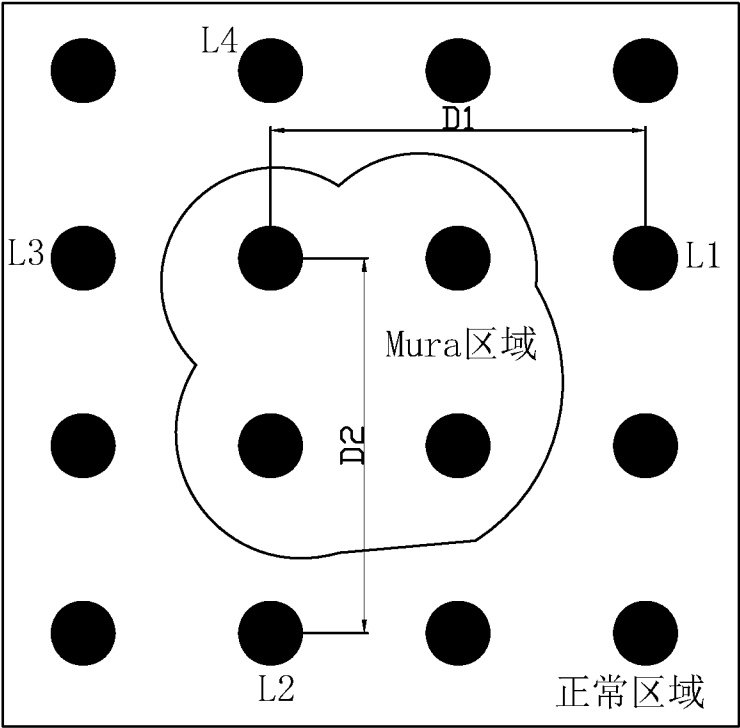


图4

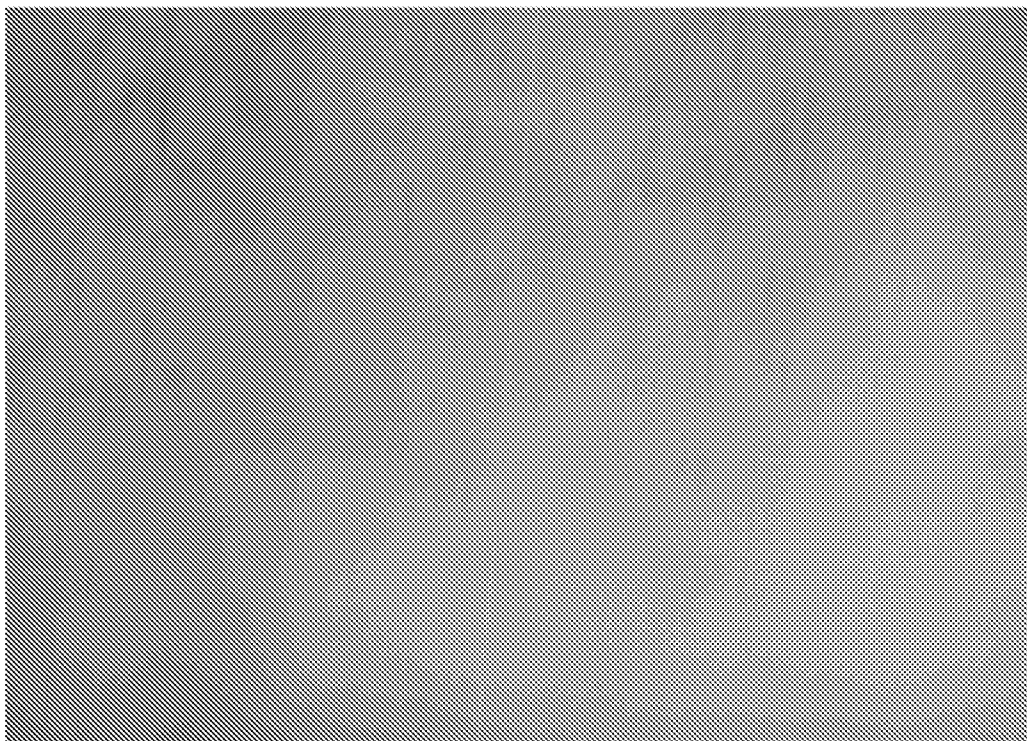


图5



图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/091722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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)

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC: correct+, position, up, down, adjustment, luminan+, mura, uniform, ununiform, left, pixel point, middle, weigh+, bright+, pixel; DENG, Yufan; right; CHINA STAR OPTOELECTRONICS or BOE; compensat+, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101996618 A (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.), 30 March 2011 (30.03.2011), description, paragraphs 0025-0027, and figures 1-3	1-10
A	CN 104715731 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.), 17 June 2015 (17.06.2015), the whole document	1-10
A	CN 101477284 A (AU OPTRONICS CORP.), 08 July 2009 (08.27.2009), the whole document	1-10
A	US 2010110112 A1 (PANASONIC CORPORATION), 06 May 2010 (06.05.2010), the whole document	1-10
A	JP 2004266755 A (SONY CORP.), 24 September 2004 (24.09.2004), the whole document	1-10
A	US 2005068330 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.), 31 March 2005 (31.03.2005), the whole document	1-10

☐ 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 12 May 2016 (12.05.2016)	Date of mailing of the international search report 01 June 2016 (01.06.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 MIU, Gujin Telephone No.: (86-10) 62413458

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/091722

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101996618 A	30 March 2011	CN 101996618 B	06 November 2013
CN 104715731 A	17 June 2015	None	
CN 101477284 A	08 July 2009	CN 101477284 B	08 June 2011
US 2010110112 A1	06 May 2010	JP 2010134435 A	17 June 2010
JP 2004266755 A	24 September 2004	JP 4333163 B2	16 September 2009
US 2005068330 A1	31 March 2005	US 7064769 B2	20 June 2006
		JP 2005167984 A	23 June 2005
		JP 4421437 B2	24 February 2010
		US 2005069200 A1	31 March 2005
		US 2007024634 A1	01 February 2007
		US 7352895 B2	01 April 2008
		US 8055063 B2	08 November 2011

A. 主题的分类 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) G09G 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)) CNKI;CNPAT;WPI;EPDOC:correct+, 位置, 上, 下, 调整, luminan+, mura, 均匀, 不均, 加权, 左, 像素点, 权重, 中, weigh+, bright+, 像素, 邓宇帆, 右, 华星光电 or 京东方, 亮度, 补偿, compensat+, 距离																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101996618 A (联咏科技股份有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 说明书第0025-0027段, 附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104715731 A (青岛海信电器股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101477284 A (友达光电股份有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010110112 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2010年 5月 6日 (2010 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004266755 A (SONY CORP.) 2004年 9月 24日 (2004 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005068330 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2005年 3月 31日 (2005 - 03 - 31) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101996618 A (联咏科技股份有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 说明书第0025-0027段, 附图1-3	1-10	A	CN 104715731 A (青岛海信电器股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-10	A	CN 101477284 A (友达光电股份有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文	1-10	A	US 2010110112 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2010年 5月 6日 (2010 - 05 - 06) 全文	1-10	A	JP 2004266755 A (SONY CORP.) 2004年 9月 24日 (2004 - 09 - 24) 全文	1-10	A	US 2005068330 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2005年 3月 31日 (2005 - 03 - 31) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 101996618 A (联咏科技股份有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 说明书第0025-0027段, 附图1-3	1-10																					
A	CN 104715731 A (青岛海信电器股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-10																					
A	CN 101477284 A (友达光电股份有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文	1-10																					
A	US 2010110112 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2010年 5月 6日 (2010 - 05 - 06) 全文	1-10																					
A	JP 2004266755 A (SONY CORP.) 2004年 9月 24日 (2004 - 09 - 24) 全文	1-10																					
A	US 2005068330 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2005年 3月 31日 (2005 - 03 - 31) 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 2016年 5月 12日		国际检索报告邮寄日期 2016年 6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		授权官员 缪顾进 电话号码 (86-10)62413458																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/091722

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	101996618	A	2011年 3月 30日	CN 101996618 B	2013年 11月 6日
CN	104715731	A	2015年 6月 17日	无	
CN	101477284	A	2009年 7月 8日	CN 101477284 B	2011年 6月 8日
US	2010110112	A1	2010年 5月 6日	JP 2010134435 A	2010年 6月 17日
JP	2004266755	A	2004年 9月 24日	JP 4333163 B2	2009年 9月 16日
US	2005068330	A1	2005年 3月 31日	US 7064769 B2	2006年 6月 20日
				JP 2005167984 A	2005年 6月 23日
				JP 4421437 B2	2010年 2月 24日
				US 2005069200 A1	2005年 3月 31日
				US 2007024634 A1	2007年 2月 1日
				US 7352895 B2	2008年 4月 1日
				US 8055063 B2	2011年 11月 8日