

# (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 6 月 29 日 (29.06.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/107264 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G09G 3/34 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/070901
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 14 日 (14.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510961480.2 2015 年 12 月 21 日 (21.12.2015) 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: 郭平昇 (KUO, Ping-sheng); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 朱立伟 (ZHU, Liwei); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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)。

[见续页]

(54) Title: BRIGHTNESS COMPENSATION METHOD FOR DUMURA SYSTEM, SYSTEM AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: Dumura 系统中亮度的补偿方法、系统及显示面板

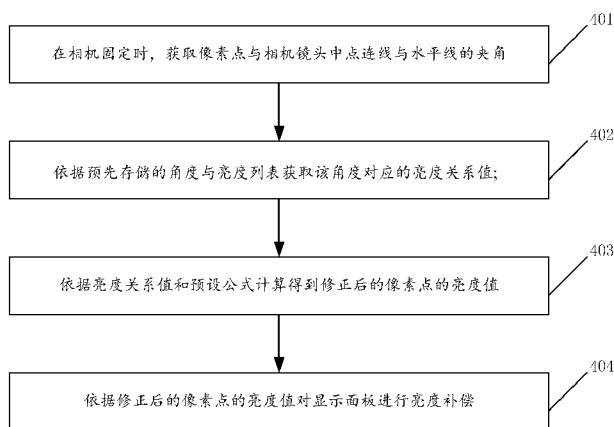


图 4

- 401 When a camera is fixed, obtain an inclined angle  $\theta$  formed by a horizontal line and a line connecting a pixel point and the midpoint of the camera lens
- 402 On the basis of a pre-stored angle-brightness relation, obtain a brightness relation value  $f(\theta)$  corresponding to the  $\theta$
- 403 On the basis of the  $f(\theta)$  and a preset formula, calculate the corrected brightness value of the pixel point
- 404 Carry out brightness compensation for a display panel according to the corrected brightness value of the pixel point

(57) Abstract: A Dumura system and a brightness compensation method for the system. The method comprises: when a camera is fixed, obtaining an inclined angle  $\theta$  formed by a horizontal line and a line connecting a pixel point and the midpoint of the camera lens (201); on the basis of a pre-stored angle-brightness relation, obtaining a brightness relation value  $f(\theta)$  corresponding to the  $\theta$  (202); on the basis of the  $f(\theta)$  and a preset formula, calculating the corrected brightness value of the pixel point (203); and carrying out brightness compensation for a display panel according to the corrected brightness value of the pixel point (204). The Dumura system can reduce the influence of visual angles and  $\cos^4\theta$  on brightness, thereby reducing brightness attenuation difference.

(57) 摘要: 一种 Dumura 系统及该系统的亮度补偿方法, 该方法包括: 在相机固定时, 获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$  (201); 依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$  (202); 依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值 (203); 依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿 (204)。该 Dumura 系统具有降低视角和  $\cos^4\theta$  对亮度的影响从而减少亮度衰减偏差的优点。

WO 2017/107264 A1



**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## Dumura 系统中亮度的补偿方法、系统及显示面板

本申请要求于 2015 年 12 月 21 日提交中国专利局、申请号为 201510961480.2、发明名称为“Dumura 系统中亮度的补偿方法、系统及显示面板”的中国专利申请的优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

### 技术领域

本发明涉及显示领域，尤其涉及一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法、系统及显示面板。

### 背景技术

液晶屏（英文：panel）又称 LCD（英文全称：Liquid Crystal Display，中文：液晶显示器），其是目前常用的电子显示设备。现有的液晶屏的 Dumura 系统会依据亮度进行补偿。

在实现现有技术的方案中，发现现有技术存在如下技术问题：

在现有技术中，Dumura 系统通常会依据摄像头取景的亮度进行补偿，但是现有技术中摄像头在对像素亮度取值时，由于角度的原因，会出现亮度的偏差，以 50 英寸的 LCD 为离，在角度  $10^\circ$  时，两边（如图 1 虚线椭圆范围所示）的亮度会有 6% 左右的衰减，如图 1 所示，对于液晶屏来说，两边的亮度会暗，液晶屏尺寸越大，亮度衰减越厉害。

### 发明内容

提供一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法，所述 Dumura 系统中亮度的补偿方法依据偏差角度对亮度值进行修改，从而降低角度对亮度衰减的影响，所以其具有补偿效果好的优点。

第一方面，提供一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法，所述方法包括：  
在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；  
依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值, 所述预设公式包括:

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中,  $Et_{dB,\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值,  $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值;  $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离;  $L_s$  为像素点的辐射值,  $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积;

依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

结合第一方面提供的 Dumura 系统中亮度的补偿方法, 在第一方面的第一种可选方案中, 所述角度与亮度关系具体包括:

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

结合第一方面的第一种可选方案, 在第一方面的第二种可选方案中, 如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时, 所述依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$  具体, 包括:

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ , 则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ , 则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ , 通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

结合第一方面的第一种可选方案, 在第一方面的第三种可选方案中, 如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时, 所述依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$  具体, 包括:

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

第二方面, 提供一种 Dumura 系统, 所述系统包括:

角度获取单元, 用于在相机固定时, 获取像素点与相机镜头中点连线与水

平线的夹角  $\theta$ ;

计算单元,用于依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

修正单元,用于依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值,所述预设公式包括:

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中,  $Et_{dB,\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值,  $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值;  $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离;  $L_s$  为像素点的辐射值,  $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积;

补偿单元,用于依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

结合第二方面提供的 Dumura 系统,在第二方面的第一种可选方案中,所述角度与亮度关系具体包括:

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

结合第二方面的第一种可选方案,在第二方面的第二种可选方案中,如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时,所述计算单元具体,用于:

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ ,则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ ,则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ ,通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

结合第二方面的第一种可选方案,在第二方面的第三种可选方案中,如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时,所述计算单元具体,用于:

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

第三方面,提供一种显示面板,所述显示面板包括第二方面提供的 Dumura

系统、第二方面的第一种可选方案、第二方面的第二种可选方案或第二方面的第三中可选方案。

第四方面，提供一种显示装置，所述显示装置包括显示面板，所述显示面板第二方面提供的 Dumura 系统、第二方面的第一种可选方案、第二方面的第二种可选方案或第二方面的第三中可选方案。

根据各实施方式提供的 Dumura 系统中亮度的补偿方法、系统及显示面板，上述各实施方式通过对亮度值除以  $f(\theta)$  来减少  $\theta$  对亮度衰减的影响，通过实验证明，采用本发明的技术方案能减少视角对亮度的影响以及减少  $\cos^4 \theta$  对亮度的影响，所以亮度衰减偏差明显降低，所以其具有亮度衰减小的优点。

#### 附图说明

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。

图 1 为现有技术中显示面板亮度显示示意图；

图 2 为本发明第一较佳实施方式中 Dumura 系统中亮度的补偿方法的流程图；

图 3 为本发明第一较佳实施方式中的参数和像素分布示意图；

图 4 为本发明第二较佳实施方式中 Dumura 系统中亮度的补偿方法的流程图；

图 5 为本发明第三较佳实施方式中 Dumura 系统中亮度的补偿方法的流程图；

图 6 为本发明第四较佳实施方式中的 Dumura 系统中亮度的补偿系统的结构图；

图 7 为本发明具体实施方式提供的显示面板的结构示意图。

#### 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清

楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

参阅图 2，图 2 本发明第一较佳实施方式提供的一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法，该方法由显示面板或显示器完成，该方法如图 2 所示，包括如下步骤：

步骤 S201、在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；

上述步骤 S201 中的  $\theta$  如图 3 所示，图 3 中  $\theta$  的角度以  $10^\circ$  为例，在实际应用中，上述  $\theta$  的角度可能是其他的值，例如  $5^\circ$ 、 $6^\circ$  等。

步骤 S202、依据预先存储的角度与亮度关系获取该  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

上述步骤 S202 中角度和亮度关系可以有多种表现形式，本发明具体实施方式并不限制上述角度和亮度关系的具体表现形式，例如，在本发明第一较佳实施方式的一个实施例中，上述角度和亮度关系可以为，角度和亮度关系曲线函数，当然在实际应用中，也可以采用其他的实现方式，例如建立角度和亮度关系列表的方式体现角度和亮度关系。当然在实际应用中，还可以采用其他的表现形式。这里不再赘述。

步骤 S203、依据  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值；

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)} ;$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

$Et_{dB,\theta^\circ}$  可以为修正后的像素点的亮度值， $E_{dB,\theta^\circ}$  可以为修改前的像素点的亮度值； $Z$  可以为显示面板到相机镜头中点的水平距离， $\theta$  可以为像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角； $L_s$  可以为像素点的辐射值， $A_s$  可以为像

素点在显示面板所占用的面积。

步骤 S204、依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

上述步骤 S204 的补偿方法可以采用现有技术方法，本发明第一较佳实施方式对该补偿方法并无限定。

下面通过本发明第一较佳实施方式的工作原理来说明本发明第一较佳实施方式所达到的技术效果，依据现有技术的补偿来说，其依据的是像素点的亮度值  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行补充的，依据上述公式的含义， $E_{dB,\theta^\circ}$  与  $\cos^4 \theta$  成正比，依据经验可以知道，对于显示面板，不可能所有的像素点的  $\theta$  的值均为 0，尤其是对于大屏幕的液晶面板的边缘位置，该  $\theta$  可以达到  $10^\circ$  或  $10^\circ$  以上，以  $10^\circ$  为例，当为  $10^\circ$  时，亮度的衰减的偏差大约只有 6%，依据  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行亮度补偿以后可能会进一步的提高亮度衰减的偏差，所以如何消除或减少  $\theta$  对亮度值的影响成为解决亮度衰减偏差的关键，本发明第一较佳实施方式通过对亮度值除以  $f(\theta)$  来减少  $\theta$  对亮度衰减的影响，具体的，即通过  $f(\theta)$  对不同视角的亮度进行补偿，同时降低  $\cos^4 \theta$  对亮度衰减的影响，通过实验证明，采用本发明第一较佳实施方式的方式调整以后，亮度衰减偏差明显降低，所以其具有亮度衰减小的优点。

参阅图 4，图 4 本发明第二较佳实施方式提供的一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法，该方法由显示面板或显示器完成，本发明第二较佳实施方式的实现场景可以为，预先在显示面板内存储角度与亮度列表，该角度与亮度列表的获取方式具体可以包括：在显示面板的同一个位置上摄像头在不同位置（即不同角度）取像，得到不同角度下的同一个位置上角度与亮度的映射值，将该映射值记录下来形成角度与亮度列表。该方法如图 4 所示，包括如下步骤：

步骤 S401、在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；

上述步骤 S401 中的  $\theta$  如图 3 所示，图 3 中  $\theta$  的角度以  $10^\circ$  为例，在实际应用中，上述  $\theta$  的角度可能是其他的值，例如  $5^\circ$ 、 $6^\circ$  等。

步骤 S402、依据预先存储的角度与亮度列表获取该  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

上述步骤 S402 中依据预先存储的角度与亮度列表获取该  $\theta$  对应的亮度关

系值  $f(\theta)$  具体可以包括：

如在预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表查询该  $\theta$  对应的  $f(\theta)$ ；

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表查询与该  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ ，通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

上述通过内差法计算  $f(\theta)$  的方法可以由多种，例如通过均内差的方法来计算，例如：

$$f(\theta) = \frac{f(\theta_1) + f(\theta_2)}{2}$$

当然在实际应用中，也可以通过其他的内差法来获取  $f(\theta)$ ，本发明第二较佳实施方式并不

限制上述内差法的具体实现形式。

步骤 S403、依据  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值；

$$E_{t_{dB, \theta^\circ}} = \frac{E_{dB, \theta^\circ}}{f(\theta)} \quad ;$$

$$E_{dB, \theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

$E_{t_{dB, \theta^\circ}}$  可以为修正后的像素点的亮度值， $E_{dB, \theta^\circ}$  可以为修改前的像素点的亮度值； $Z$  可以为显示面板到相机镜头中点的水平距离， $\theta$  可以为像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角； $L_s$  可以为像素点的辐射值， $A_s$  可以为像素点在显示面板所占用的面积。

步骤 S404、依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

上述步骤 S404 的补偿方法可以采用现有技术方法，本发明第一较佳实施方式对该补偿方法并不限定。

下面通过本发明第二较佳实施方式的工作原理来说明本发明第二较佳实施方式所达到的技术效果，依据现有技术的补偿来说，其依据的是像素点的亮

度值  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行补充的, 依据上述公式的含义,  $E_{dB,\theta^\circ}$  与  $\cos^4 \theta$  成正比, 依据经验可以知道, 对于显示面板, 不可能所有的像素点的  $\theta$  的值均为 0, 尤其是对于大屏幕的液晶面板的边缘位置, 该  $\theta$  可以达到  $10^\circ$  或  $10^\circ$  以上, 以  $10^\circ$  为例, 当为  $10^\circ$  时, 亮度的衰减的偏差大约只有 6%, 依据  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行亮度补偿以后可能会进一步的提高亮度衰减的偏差, 所以如何消除或减少  $\theta$  对亮度值的影响成为解决亮度衰减偏差的关键, 本发明第二较佳实施方式通过对亮度值除以  $f(\theta)$  来减少  $\theta$  对亮度衰减的影响, 通过实验证明, 采用本发明第二较佳实施方式的方式调整以后, 亮度衰减偏差明显降低, 所以其具有亮度衰减小的优点。

参阅图 5, 图 5 本发明第三较佳实施方式提供的一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法, 该方法由显示面板或显示器完成, 本发明第三较佳实施方式的实现场景可以为, 预先在显示面板内存储角度与亮度函数, 该角度与亮度函数的获取方式具体可以包括: 在显示面板的同一个位置上摄像头在不同位置 (即不同角度) 取像, 得到不同角度下的同一个位置上角度与亮度的映射值, 将该映射值拟合成曲线, 获取该曲线的表达式即角度与亮度函数。该方法如图 5 所示, 包括如下步骤:

步骤 S501、在相机固定时, 获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ;

上述步骤 S501 中的  $\theta$  如图 3 所示, 图 3 中  $\theta$  的角度以  $10^\circ$  为例, 在实际应用中, 上述  $\theta$  的角度可能是其他的值, 例如  $5^\circ$ 、 $6^\circ$  等。

步骤 S502、依据预先存储的角度与亮度函数计算该  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

步骤 S503、依据  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值;

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)} \quad ;$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

$E_{t_{dB,\theta^\circ}}$  可以为修正后的像素点的亮度值,  $E_{dB,\theta^\circ}$  可以为修改前的像素点的亮度值;  $Z$  可以为显示面板到相机镜头中点的水平距离,  $\theta$  可以为像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角;  $L_s$  可以为像素点的辐射值,  $A_s$  可以为像素点在显示面板所占用的面积。

步骤 S504、依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

上述步骤 S504 的补偿方法可以采用现有技术方法, 本发明第一较佳实施方式对该补偿方法并无限定。

下面通过本发明第三较佳实施方式的工作原理来说明本发明第三较佳实施方式所达到的技术效果, 依据现有技术的补偿来说, 其依据的是像素点的亮度值  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行补充的, 依据上述公式的含义,  $E_{dB,\theta^\circ}$  与  $\cos^4 \theta$  成正比, 依据经验可以知道, 对于显示面板, 不可能所有的像素点的  $\theta$  的值均为 0, 尤其是对于大屏幕的液晶面板的边缘位置, 该  $\theta$  可以达到  $10^\circ$  或  $10^\circ$  以上, 以  $10^\circ$  为例, 当为  $10^\circ$  时, 亮度的衰减的偏差大约只有 6%, 依据  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行亮度补偿以后可能会进一步的提高亮度衰减的偏差, 所以如何消除或减少  $\theta$  对亮度值的影响成为解决亮度衰减偏差的关键, 本发明第三较佳实施方式通过对亮度值除以  $f(\theta)$  来减少  $\theta$  对亮度衰减的影响, 具体的, 即通过  $f(\theta)$  对不同视角的亮度进行补偿, 同时降低  $\cos^4 \theta$  对亮度衰减的影响, 通过实验证明, 采用本发明第三较佳实施方式的方式调整以后, 亮度衰减偏差明显降低, 所以其具有亮度衰减小的优点。

参阅图 6, 如图 6 所示为本发明第四较佳实施方式提供的一种 Dumura 系统, 该系统如图 6 所示, 包括:

角度获取单元 601, 用于在相机固定时, 获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ;

上述角度获取单元 601 中的  $\theta$  如图 3 所示, 图 3 中  $\theta$  的角度以  $10^\circ$  为例, 在实际应用中, 上述  $\theta$  的角度可能是其他的值, 例如  $5^\circ$ 、 $6^\circ$  等。

计算单元 602, 用于依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

上述计算单元 602 中角度和亮度关系可以有多种表现形式, 本发明具体实

施方式并不限制上述角度和亮度关系的具体表现形式，例如，在本发明第四较佳实施方式的一个实施例中，上述角度和亮度关系可以为，角度和亮度关系曲线函数，当然在实际应用中，也可以采用其他的实现方式，例如建立角度和亮度关系列表的方式体现角度和亮度关系。当然在实际应用中，还可以采用其他的表现形式。这里不再赘述。

修正单元 603，用于依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值，所述预设公式包括：

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中， $Et_{dB,\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值， $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值； $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离； $L_s$  为像素点的辐射值， $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积；

补偿单元 604，用于依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

上述补偿单元 604 的补偿方法可以采用现有技术方法，本发明第四较佳实施方式对该补偿方法并无限定。

可选的，上述角度与亮度关系具体可以包括：

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

可选的，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时，计算单元 602 具体，可以用于：

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ ，通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

可选的，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时，计算单元 602 具体，可以用于：

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

下面通过本发明第四较佳实施方式的工作原理来说明本发明第四较佳实施方式所达到的技术效果，依据现有技术的补偿来说，其依据的是像素点的亮度值  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行补充的，依据上述公式的含义， $E_{dB,\theta^\circ}$  与  $\cos^4 \theta$  成正比，依据经验可以知道，对于显示面板，不可能所有的像素点的  $\theta$  的值均为 0，尤其是对于大屏幕的液晶面板的边缘位置，该  $\theta$  可以达到  $10^\circ$  或  $10^\circ$  以上，以  $10^\circ$  为例，当为  $10^\circ$  时，亮度的衰减的偏差大约只有 6%，依据  $E_{dB,\theta^\circ}$  进行亮度补偿以后可能会进一步的提高亮度衰减的偏差，所以如何消除或减少  $\theta$  对亮度值的影响成为解决亮度衰减偏差的关键，本发明第四较佳实施方式通过对亮度值除以  $f(\theta)$  来减少  $\theta$  对亮度衰减的影响，具体的，即通过  $f(\theta)$  对不同视角的亮度进行补偿，同时降低  $\cos^4 \theta$  对亮度衰减的影响，通过实验证明，采用本发明第四较佳实施方式的方式调整以后，亮度衰减偏差明显降低，所以其具有亮度衰减小的优点。

另外，本发明具体实施方式还提供一种显示面板，如图 7 所示，该显示面板 700 包括：Dumura 系统 600，Dumura 系统包括：

角度获取单元 601，用于在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；

上述角度获取单元 601 中的  $\theta$  如图 3 所示，图 3 中  $\theta$  的角度以  $10^\circ$  为例，在实际应用中，上述  $\theta$  的角度可能是其他的值，例如  $5^\circ$ 、 $6^\circ$  等。

计算单元 602，用于依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

修正单元 603，用于依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值，所述预设公式包括：

$$E_{t_{dB,\theta^\circ}} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中,  $E_{t_{dB},\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值,  $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值;  $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离;  $L_s$  为像素点的辐射值,  $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积;

补偿单元 604, 用于依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

上述补偿单元 604 的补偿方法可以采用现有技术方法, 本发明第四较佳实施方式对该补偿方法并无限定。

可选的, 上述角度与亮度关系具体可以包括:

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

可选的, 如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时, 计算单元 602 具体, 可以用于:

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ , 则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ;

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ , 则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ , 通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

可选的, 如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时, 计算单元 602 具体, 可以用于:

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

另外, 本发明具体实施方式还提供一种显示装置, 该显示装置包括显示面板, 该显示面板包括 Dumura 系统, 该 Dumura 系统的具体结构可以参见本发明第四较佳实施方式的描述, 这里不在赘述。

需要说明的是, 对于前述的各方法实施方式或实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本发明并不受所描述的动作顺序的限制, 因为根据本发明, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述实施方式或实施例均属于优选实施例, 所涉及的动作和单元并不一定是本发明所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

本发明实施例装置中的单元可以根据实际需要进行合并、划分和删减。本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例以及不同实施例的特征进行结合或组合。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、电可擦可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外，任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(Digital Subscriber Line, DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定义中。如本发明所使用的，盘(Disk)和碟(disc)包括压缩光碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用光碟(DVD)、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本发明技术方案的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改

进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权 利 要 求

1、一种 Dumura 系统中亮度的补偿方法，其特征在于，所述方法包括：  
在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；  
依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；  
依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值，所述预设公式包括：

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中， $Et_{dB,\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值， $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值； $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离； $L_s$  为像素点的辐射值， $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积；

依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述角度与亮度关系具体包括：

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时，所述依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$  具体，包括：

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ ，通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时，所述依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的

亮度关系值  $f(\theta)$  具体，包括：

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

5、一种 Dumura 系统，其特征在于，所述系统包括：

角度获取单元，用于在相机固定时，获取像素点与相机镜头中点连线与水平线的夹角  $\theta$ ；

计算单元，用于依据预先存储的角度与亮度关系获取所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

修正单元，用于依据所述  $f(\theta)$  和预设公式计算得到修正后的像素点的亮度值，所述预设公式包括：

$$Et_{dB,\theta^\circ} = \frac{E_{dB,\theta^\circ}}{f(\theta)}$$

$$E_{dB,\theta^\circ} = \frac{L_s * A_s * \cos^4 \theta}{Z^2}$$

其中， $Et_{dB,\theta^\circ}$  为修正后的像素点的亮度值， $E_{dB,\theta^\circ}$  为修改前的像素点的亮度值； $Z$  为显示面板到相机镜头中点的水平距离； $L_s$  为像素点的辐射值， $A_s$  为像素点在显示面板所占用的面积；

补偿单元，用于依据修正后的像素点的亮度值对显示面板进行亮度补偿。

6、根据权利要求 5 所述的系统，其特征在于，所述角度与亮度关系具体包括：

角度与亮度列表或角度与亮度函数。

7、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度列表时，所述计算单元具体，用于：

如在所述预先存储的角度与亮度列表能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表查询所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ ；

如在预先存储的角度与亮度不能够查询到  $\theta$ ，则在预先存储的角度与亮度列表中查询与所述  $\theta$  相邻的两个角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  对应的亮度关系值  $f(\theta_1)$  和  $f(\theta_2)$ ，通过内差法计算  $f(\theta)$ 。

8、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，如所述角度与亮度关系包括角度与亮度函数时，所述计算单元具体，用于：

依据预先存储的角度与亮度函数计算所述  $\theta$  对应的亮度关系值  $f(\theta)$ 。

9、一种显示面板，其特征在于，所述显示面板包括如权利要求 5-8 任一所述的 Dumura 系统。

10、一种显示装置，其特征在于，所述显示装置包括显示面板，所述显示面板包括如权利要求 5-8 任一所述的 Dumura 系统。

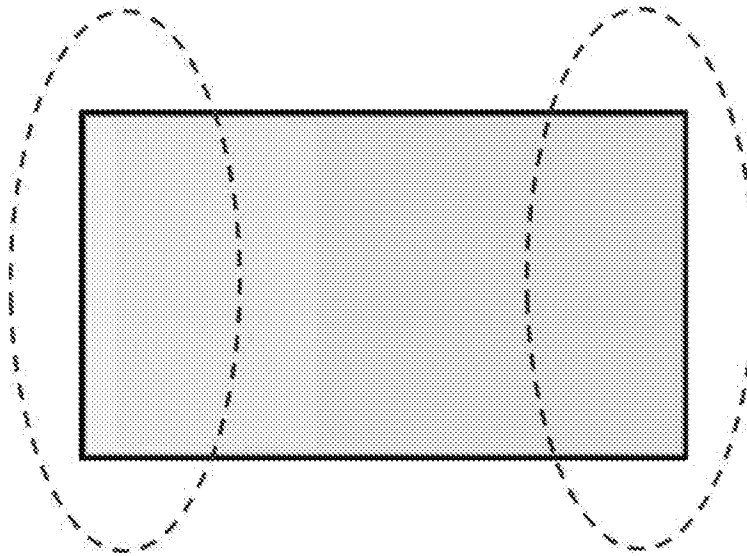


图 1

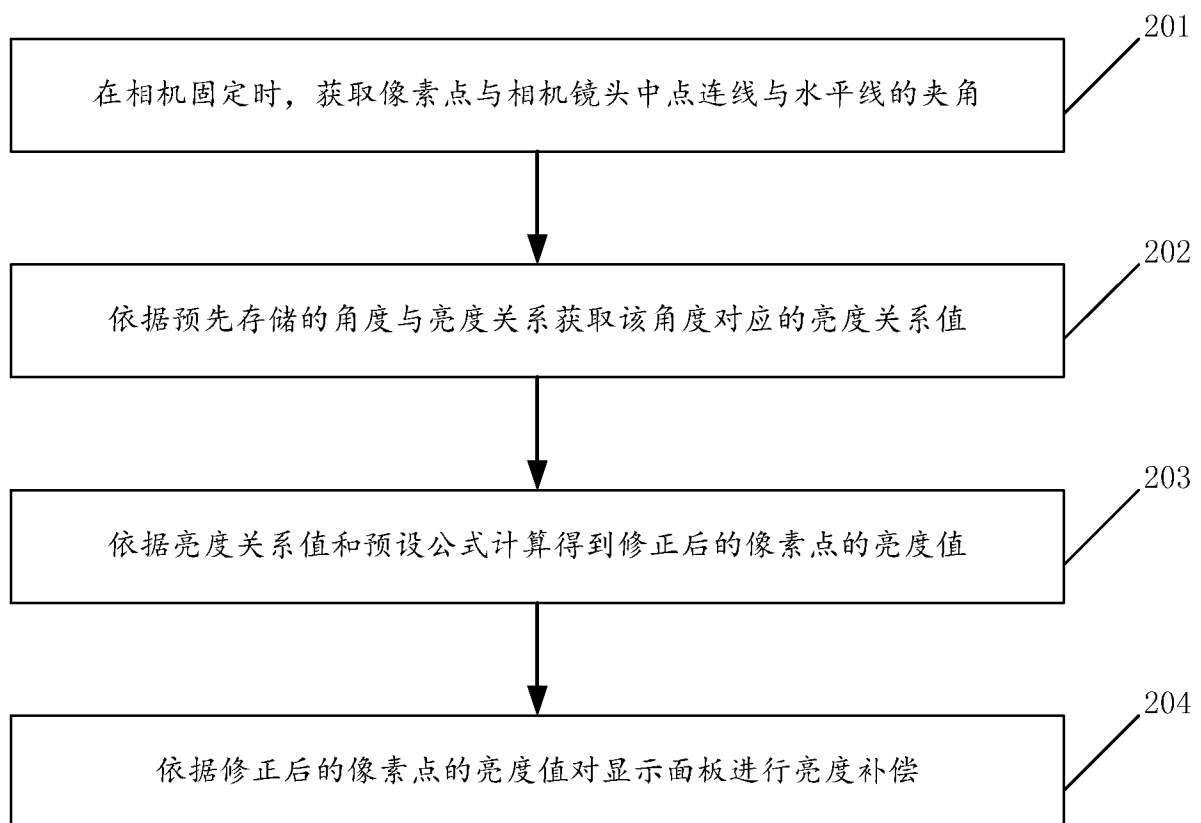


图 2

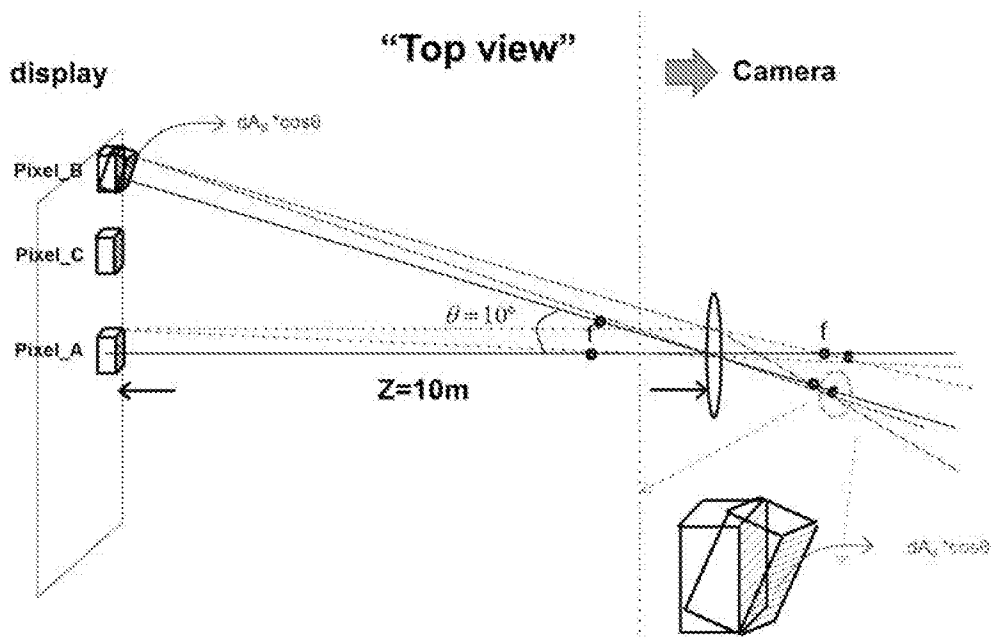


图 3

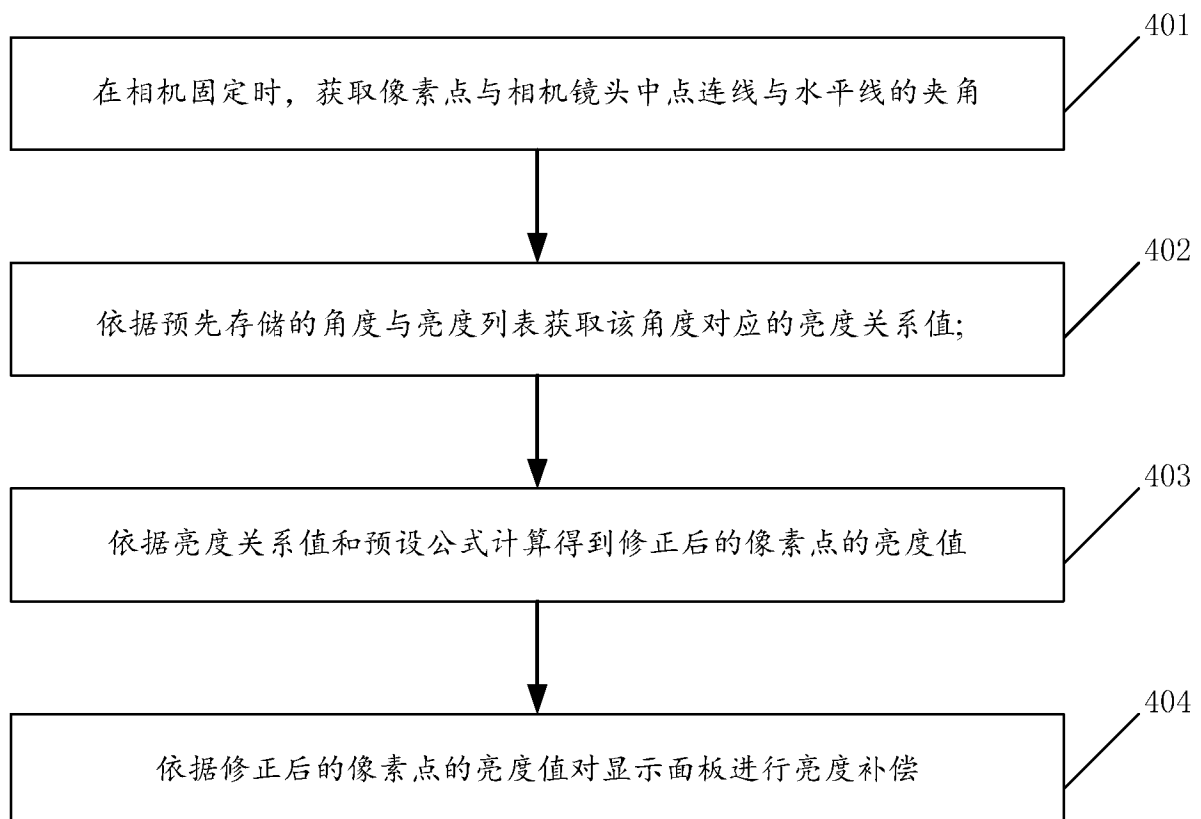


图 4

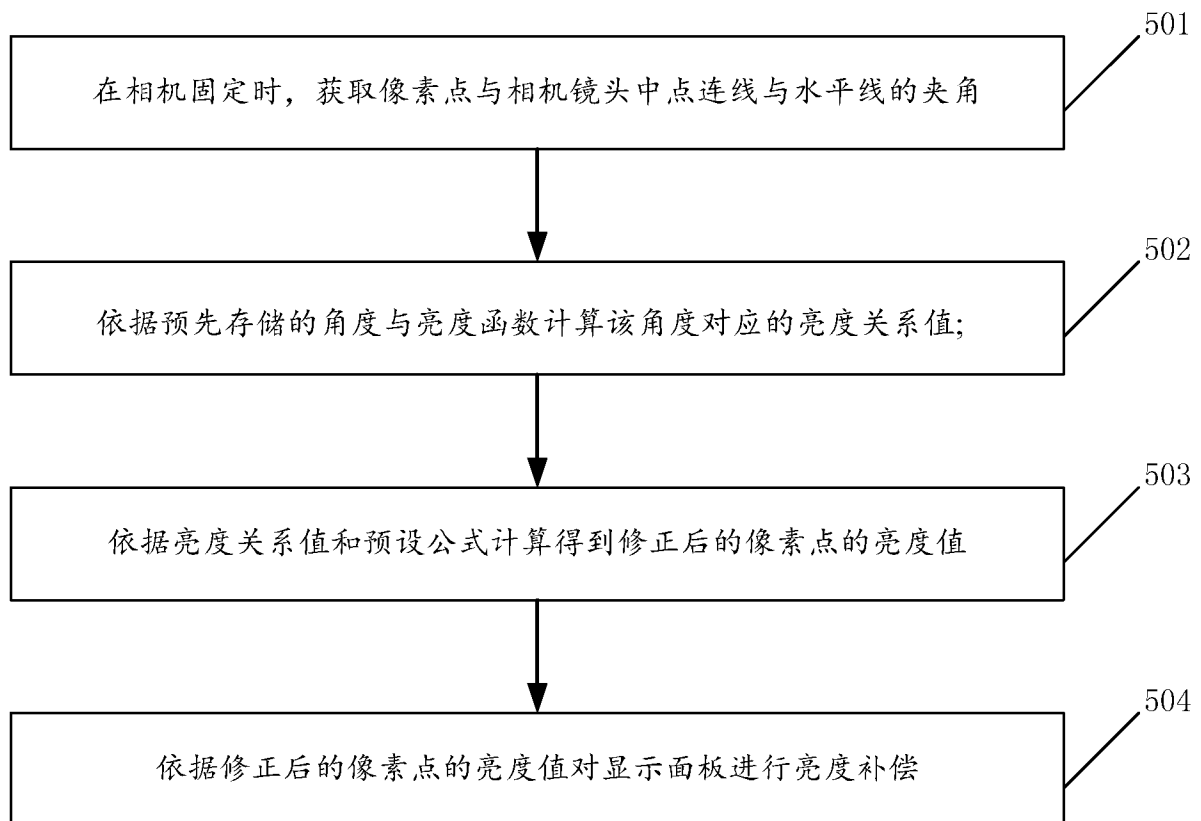


图 5

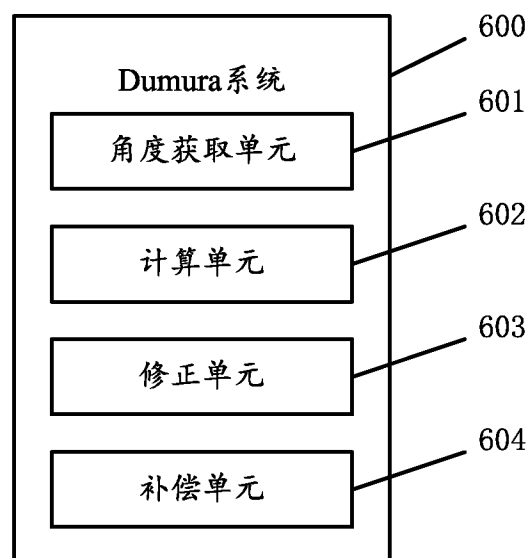


图 6

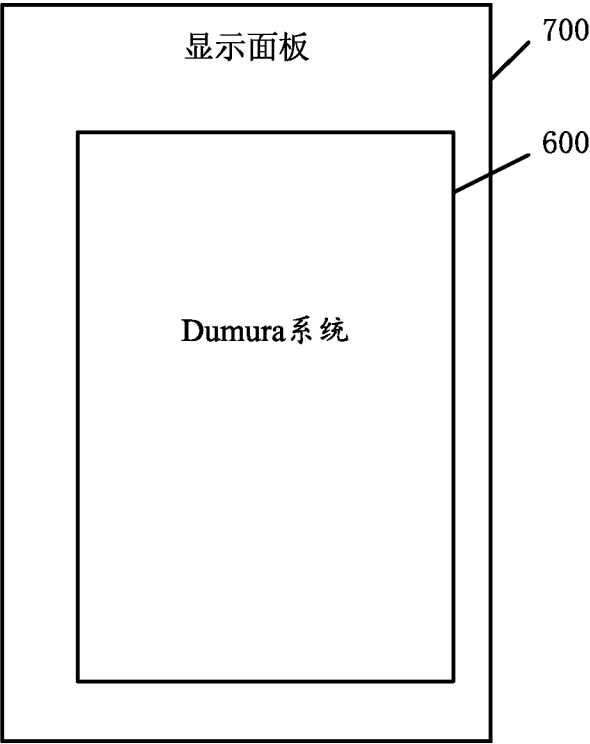


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/070901**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (2006.01) i ; G09G 5/00 (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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: mum, moire, CCD, equation, brightness, unevenness, side, dark, display, camera?, formula, calculat+, pixel?, angle, distance, correct+, compensat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 102473396 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION), 23 May 2012 (23.05.2012), description, paragraphs [0031]-[0150], and figures 1-12 | 1-10                  |
| A         | CN 1016556M A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 24 February 2010 (24.02.2010), the whole document                                   | 1-10                  |
| A         | CN 103792699 A (SICHUAN ENTRY EXIT INSPECTION AND QUARANTINE BUREAU OF PRC), 14 May 2014 (14.05.2014), the whole document           | 1-10                  |
| A         | JP 2005099150 A (OLYMPUS CORP.), 14 April 2005 (14.04.2005), the whole document                                                     | 1-10                  |
| A         | JP 2011229060 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 10 November 2011 (10.11.2011), the whole document                                      | 1-10                  |
| A         | US 2015146017 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 28 May 2015 (28.05.2015), 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<br>13 July 2016 (13.07.2016)                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>28 July 2016 (28.07.2016)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>DING, Peng</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>61648464</b>      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2016/070901**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 102473396 A                             | 23 May 2012      | HK 1166663 A1    | 21 August 2015    |
|                                            |                  | WO 2011024232 A1 | 03 March 2011     |
|                                            |                  | US 2012062621 A1 | 15 March 2012     |
|                                            |                  | CN 102473396 B   | 24 September 2014 |
|                                            |                  | EP 2472504 A1    | 04 July 2012      |
|                                            |                  | JP 5300981 B2    | 25 September 2013 |
| CN 101655614 A                             | 24 February 2010 | CN 101655614 B   | 13 April 2011     |
| CN 103792699 A                             | 14 May 2014      | None             |                   |
| JP 2005099150 A                            | 14 April 2005    | None             |                   |
| JP 2011229060 A                            | 10 November 2011 | JP 5566173 B2    | 06 August 2014    |
| US 2015146017 A1                           | 28 May 2015      | US 9357209 B2    | 31 May 2016       |
|                                            |                  | KR 20150059268 A | 01 June 2015      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/070901

## A. 主题的分类

G09G 3/34(2006.01)j; G09G 5/00(2006.01)j

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))

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 显示, mura, 云纹, 相机, 摄像头, CCD, 像素, 象素, 夹角, 角度, 距离, 公式, 算式, 式子, 计算, 亮度, 不均, 不均匀, 边, 暗, 补正, 修正, 校正, 补偿, display, camera?, formula, calculat+, pixel?, angle, distance, correct+, compensat+

## 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 102473396 A (三菱电机株式会社) 2012年 5月 23日 (2012-05-23)<br>说明书第[0031]-[0150]段、图1-12 | 1-10    |
| A   | CN 101655614 A (京东方科技集团股份有限公司) 2010年 2月 24日 (2010-02-24)<br>全文                  | 1-10    |
| A   | CN 103792699 A (中华人民共和国四川出入境检验检疫局) 2014年 5月 14日 (2014-05-14)<br>全文              | 1-10    |
| A   | JP 2005099150 A (OLYMPUS CORP.) 2005年 4月 14日 (2005-04-14)<br>全文                 | 1-10    |
| A   | JP 2011229060 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2011年 11月 10日 (2011-11-10)<br>全文    | 1-10    |
| A   | US 2015146017 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015年 5月 28日 (2015-05-28)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 7月 13日

国际检索报告邮寄日期

2016年 7月 28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

丁芑

电话号码 (86-10)61648464

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/070901

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 102473396  | A  | 2012年 5月 23日   | HK   | 1166663     | A1 | 2015年 8月 21日   |
|             |            |    |                | WO   | 2011024232  | A1 | 2011年 3月 3日    |
|             |            |    |                | US   | 2012062621  | A1 | 2012年 3月 15日   |
|             |            |    |                | CN   | 102473396   | B  | 2014年 9月 24日   |
|             |            |    |                | EP   | 2472504     | A1 | 2012年 7月 4日    |
|             |            |    |                | JP   | 5300981     | B2 | 2013年 9月 25日   |
| CN          | 101655614  | A  | 2010年 2月 24日   | CN   | 101655614   | B  | 2011年 4月 13日   |
| CN          | 103792699  | A  | 2014年 5月 14日   | 无    |             |    |                |
| JP          | 2005099150 | A  | 2005年 4月 14日   | 无    |             |    |                |
| JP          | 2011229060 | A  | 2011年 11月 10日  | JP   | 5566173     | B2 | 2014年 8月 6日    |
| US          | 2015146017 | A1 | 2015年 5月 28日   | US   | 9357209     | B2 | 2016年 5月 31日   |
|             |            |    |                | KR   | 20150059268 | A  | 2015年 6月 1日    |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)