

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2019年10月31日 (31.10.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/205527 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G09G 3/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/111441
- (22) 国际申请日: 2018年10月23日 (23.10.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201810374108.5 2018年4月24日 (24.04.2018) CN
- (71) 申请人: 硅谷数模半导体(北京)有限公司(ANALOGIX (CHINA) SEMICONDUCTOR, INC.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村南大街2号数码大厦A座28层, Beijing 100086 (CN)。 硅谷数模国际有限公司(ANALOGIX INTERNATIONAL LLC) [US/US]; 美国得拉华州新堡郡威明顿市中村路2711号400室, Delaware 19808 (US)。
- (72) 发明人: 焦歆(JIAO, Xin); 中国北京市海淀区中关村南大街2号数码大厦A座28层, Beijing 100086 (CN)。 朱宁(ZHU, Ning); 中国北京市海淀区中关村南大街2号数码大厦A座28层, Beijing 100086 (CN)。 孙晓伟(SUN, Xiaowei); 中国北京市海淀区中关村南大街2号数码大厦A座28层, Beijing 100086 (CN)。
- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司(KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING GRAY-SCALE VALUES OF DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板的灰阶值确定方法及装置

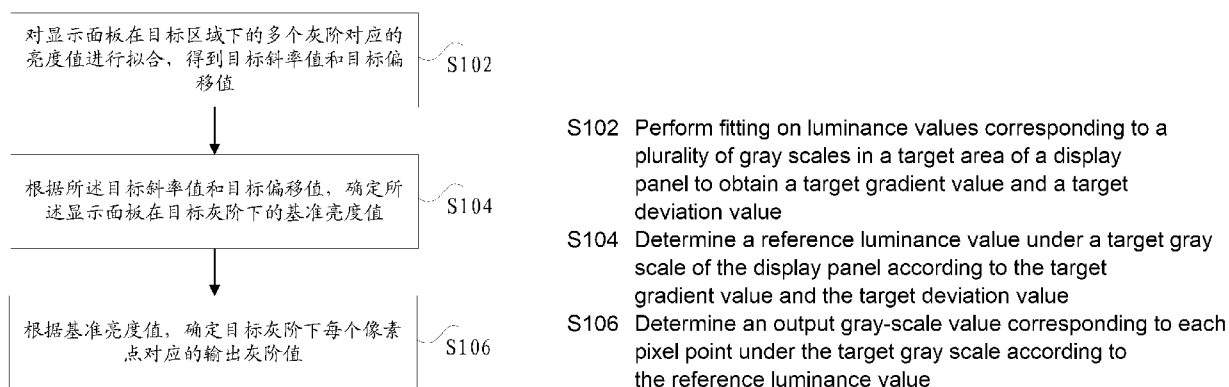


图 1

(57) Abstract: A method and apparatus for determining gray-scale values of a display panel. The method comprises: performing fitting on luminance values corresponding to a plurality of gray scales in a target area of a display panel to obtain a target gradient value and a target deviation value (S102); determining a reference luminance value under a target gray scale of the display panel according to the target gradient value and the target deviation value (S104); and determining an output gray-scale value corresponding to each pixel point under the target gray scale according to the reference luminance value (S106).

(57) 摘要: 一种显示面板的灰阶值确定方法及装置。包括: 对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合, 得到目标斜率值和目标偏移值(S102); 根据目标斜率值和目标偏移值, 确定显示面板在目标灰阶下的基准亮度值(S104); 根据基准亮度值, 确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值(S106)。



WO 2019/205527 A1

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))。

## 显示面板的灰阶值确定方法及装置

### 技术领域

本发明涉及显示技术领域，具体而言，涉及一种显示面板的灰阶值确定方法及装置。

### 背景技术

在相关技术中，Mura 是指显示器面内亮度不均匀，造成各种痕迹的现象，而 Demura 则是一种消除显示器 Mura，使画面亮度均匀的技术。Demura 技术的基本原理是让面板显示灰阶画面，用电容耦合器件拍摄屏幕，获取面板中各像素点的亮度值，然后调整 Mura 区域的像素点的灰阶值或电压。当前在确定各个像素点的灰阶值或者电压时，往往是根据显示器 gamma 值（指示显示器的输出图像对输入信号的失真的具体数值）和目标亮度值来推算出相应的灰阶值，但是这种方式需要得到实际亮度值、当前亮度值，

并通过复杂的公式来确定出 gamma 值，例如，
$$\text{Gamma} = \frac{\log\left(\frac{L_i}{L_{255}}\right)}{\log\left(\frac{\text{Gray}_i}{255}\right)}$$
，其中， $L_i$  指示在

$i$  灰阶下的亮度值，而  $L_{255}$  指子像素在灰阶 255（即最大灰阶）下的亮度值， $\text{Gray}_i$  指示在  $i$  灰阶下的灰阶值，根据上述的公式确定出失真的具体数值，但是这种方式会计算的效率较慢，而且由于现有 Mura correction 技术复杂，补偿数据量大，对于显示器成本具有很大的影响，这样同样会造成内存存储压力较大。

针对上述的相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题，目前尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

本发明实施例提供了一种显示面板的灰阶值确定方法及装置，以至少解决相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种显示面板的灰阶值确定方法，包括：对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标

偏移值；根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值；根据所述基准亮度值，确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

可选地，对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值包括：获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值，得到每个灰阶所对应的多个亮度值；根据每个灰阶所对应的多个亮度值，得到多个亮度值；根据所述多个亮度值，确定每个灰阶所对应的亮度值；根据每个灰阶所对应的亮度值，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

可选地，根据每个灰阶所对应的亮度值，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值包括：对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合，确定目标基准线；根据所述目标基准线，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

可选地，所述多个灰阶中至少包括：目标灰阶和最大灰阶，在根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前，还包括：获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值；根据所述最大灰阶所对应的亮度平均值，对所述最大灰阶所对应的亮度平均值和每个所述像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值；根据与每个像素点所对应的所述斜率值和偏移值，确定所述显示面板中每个所述像素点的  $\gamma$ 。

可选地，对所述最大灰阶所对应的亮度平均值和每个所述像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值包括：对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理，得到多个归一化灰阶值；对每个像素点的多个亮度值和所述最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理，得到多个归一化亮度值；根据所述多个归一化灰阶值和所述多个归一化亮度值，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

可选地，根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值包括：确定目标灰阶对应的目标灰阶值；根据所述目标灰阶对应的目标灰阶值和所述最大灰阶对应的最大灰阶值，确定灰阶比值；根据所述归一化灰阶值和第一公式，确定出所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值，其中，所述第一公式为： $f(\text{ref})=aX+b$ ，其中， $X=\log(\text{GRAY}/255)$ ，GRAY 为目标灰阶值， $a$  为所述目标斜率值， $b$  为所述目标偏移值， $f(\text{ref})$  为所述基准亮度值， $X$  为归一化灰阶值。

可选地，根据所述基准亮度值，确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值包括：通过所述基准亮度值和第二公式，计算出在目标灰阶下每个所述像素点对应的输出灰阶值，其中，所述第二公式为： $\log(L_i/L_{255})=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ ，其中，

a 为目标像素点的斜率值, b 为目标像素点的偏移值, i 为目标灰阶,  $L_i$  为第 i 灰阶下的基准亮度值,  $L_{255}$  为最大灰阶所对应的亮度平均值,  $Gray_i$  为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰阶值。

可选地, 所述多个灰阶至少包括目标灰阶和最大灰阶, 根据所述基准亮度值, 确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值还包括: 通过所述基准亮度值, 对所述目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理, 并在预设归一化灰阶中表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值; 在所述预设归一化灰阶中表查询所述目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值; 通过所述目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式, 计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值, 其中, 所述第三公式为:  $\log(L/L_{255})=a*\log(Gray/255)+b$ , 其中, a 为目标斜率值, b 为目标偏移值,  $\log(Gray/255)$  为归一化灰阶值,  $\log(L/L_{255})$  为归一化亮度值; 比较所述多个归一化亮度值中每个归一化亮度值与所述基准亮度值的差值, 得到多个亮度差值; 查询所述亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值, 得到目标亮度值; 确定与所述目标亮度值对应的输出灰阶值。

可选地, 在根据所述基准亮度值, 确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后, 还包括: 根据所述显示面板的像素点分布, 对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分, 确定预设宽度和预设长度的数据区域, 其中, 所述数据区域中包括多个数据块, 每个所述数据块中存储有灰阶值; 将所述数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据; 根据预设索引方式, 确定每相邻两个数据块之间的索引差值; 根据所述索引差值, 确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

可选地, 在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后, 还包括: 分别存储所述数据区域中在所述目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

根据本发明实施例的另一方面, 还提供了一种显示面板的灰阶值确定装置, 包括: 拟合单元, 用于对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合, 得到目标斜率值和目标偏移值; 第一确定单元, 用于根据所述目标斜率值和目标偏移值, 确定所述显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值; 第二确定单元, 用于根据所述基准亮度值, 确定在所述目标灰阶下每个像素点所对应的输出灰阶值。

可选地, 所述拟合单元包括: 第一获取模块, 用于获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值, 得到每个灰阶所对应的多个亮度值; 累加模块, 用于根据每个灰阶所对应的多个亮度值, 得到多个亮度值; 第一确定模块, 用于根据所述多个亮度值,

确定每个灰阶所对应的亮度值；第二确定模块，用于根据每个灰阶所对应的亮度值，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

可选地，所述第二确定模块包括：第一确定子模块，用于对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合，确定目标基准线；第二确定子模块，用于根据所述目标基准线确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

可选地，所述第一确定单元包括：第三确定模块，用于对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合，确定目标基准线；第四确定模块，用于根据所述目标基准线，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

可选地，所述多个灰阶中至少包括：目标灰阶和最大灰阶，还包括：第二获取模块，用于在根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前，获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值；拟合模块，用于根据所述最大灰阶所对应的亮度平均值，对所述最大灰阶所对应的亮度平均值和每个所述像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值；第五确定模块，用于根据与每个像素点所对应的所述斜率值和偏移值，确定所述显示面板中每个所述像素点的  $\gamma$ 。

可选地，所述拟合模块包括：第一归一化模块，用于对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理，得到多个归一化灰阶值；第二归一化模块，用于对每个像素点的多个亮度值和所述最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理，得到多个归一化亮度值；第六确定模块，用于根据所述多个归一化灰阶值和所述多个归一化亮度值，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

可选地，第一确定单元包括：第一确定子模块，用于确定目标灰阶对应的目标灰阶值；第二确定子模块，用于根据所述目标灰阶对应的目标灰阶值和所述最大灰阶对应的最大灰阶值，确定灰阶比值；根据所述归一化灰阶值和第一公式，确定出所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值，其中，所述第一公式为： $f(\text{ref})=aX+b$ ，其中， $X=\log(\text{GRAY}/255)$ ，GRAY 为目标灰阶值，a 为所述目标斜率值，b 为所述目标偏移值， $f(\text{ref})$  为所述基准亮度值。

可选地，所述第二确定单元包括：计算模块，用于通过所述基准亮度值和第二公式，计算出在目标灰阶下每个所述像素点对应的输出灰阶值，其中，所述第二公式为： $\log(L_i/L_{255})=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ ，其中，a 为目标灰阶下目标像素点的斜率值，b 为目标灰阶下目标像素点的偏移值，i 为目标灰阶， $L_i$  为第 i 灰阶下的基准亮度值， $L_{255}$  为最大灰阶所对应的亮度平均值， $\text{Gray}_i$  为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰

阶值。

可选地,所述多个灰阶至少包括目标灰阶和最大灰阶,所述第二确定单元还包括:第三归一化模块,用于通过所述基准亮度值,对所述目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理,并在预设归一化灰阶表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值;第一查询模块,用于在所述预设归一化灰阶表中查询所述目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值;计算子模块,用于通过所述目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式,计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值,其中,所述第三公式为:  $\log(L/L255)=a*\log(\text{Gray}/255)+b$ , 其中, a 为目标斜率值, b 为目标偏移值,  $\log(\text{Gray}/255)$  为归一化灰阶值,  $\log(L/L255)$  为归一化亮度值;比较模块,用于比较所述多个归一化亮度值中每个归一化亮度值与所述基准亮度值的差值,得到多个亮度差值;第二查询模块,用于查询所述亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值,得到目标亮度值;第七确定模块,用于确定与所述目标亮度值对应的输出灰阶值。

可选地,该装置还包括:第三确定单元,用于在根据所述基准亮度值,确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后,根据所述显示面板的像素点分布,对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分,确定预设宽度和预设长度的数据区域,其中,所述数据区域中包括多个数据块,每个所述数据块中存储有灰阶值;第四确定单元,用于将所述数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据;第五确定单元,用于根据预设索引方式,确定每相邻两个数据块之间的索引差值;第六确定单元,用于根据所述索引差值,确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

可选地,上述装置还包括:存储单元,用于在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后,分别存储所述数据区域中在所述目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种存储介质,所述存储介质用于存储程序,其中,所述程序在被处理器执行时控制所述存储介质所在设备执行上述任意一项所述的显示面板的灰阶值确定方法。

根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种处理器,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行上述任意一项所述的显示面板的灰阶值确定方法。

在本发明实施例中,可以先对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合,得到目标斜率值和目标偏移值,然后可以根据该目标斜率值和目标偏移值,确定出显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值,最后可以根据基准亮度值,确定

目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。在该实施例中，可以通过已知的多个灰阶对应的灰阶值和对应的亮度值，得到相应的斜率值和偏移值，并根据得到的基准亮度值和每个像素点对应的斜率值、偏移值，确定出在显示面板中的每个像素点对应的输出灰阶值，从而使得面板的亮度均匀，以达到有效消除 Mura 的目标，进而也解决相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题。

## 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本发明实施例的显示面板的灰阶值确定方法的流程图；

图 2 是根据本发明实施例的一种显示面板的灰阶值确定装置的示意图。

## 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，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的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

为便于用户理解本发明，下面对本发明各实施例中涉及的部分术语或名词做出解释：

Mura，指示显示器亮度不均匀，造成各种痕迹的现象。

Demura，消除显示器 Mura，使得画面亮度均匀，在实现时，可以先让面板显示灰阶画面，用各种电容耦合器件拍摄屏幕，获取面板中各像素点的亮度值，并调整在 Mura



区域的像素点的灰阶值或电压。

本发明下述各项实施例可以应用于各种显示面板中，对于显示面板的类型和型号不做具体限定，显示面板可以包括但不限于：LED 显示屏、PC 机显示屏、平板显示屏等，本发明各项实施例中可以对由于显示面板的亮度不均匀，出现各种缺陷和痕迹的现象进行消除，本发明中可以对画面显示灰阶下的亮度值确定出各个区域的灰阶值，然后可以针对出现误差较大的区域，可以进行亮度调整（例如调高亮度或者调低亮度）以达到画面的亮度均匀的目标，实现消除 Mura 的目标。下面对各个实施例进行详细描述。

### 实施例一

根据本发明实施例，提供了一种显示面板的灰阶值确定方法实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图 1 是根据本发明实施例的显示面板的灰阶值确定方法的流程图，如图 1 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S102，对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值。

其中，本发明作为面板亮度参考的区域可以是整个显示面板，也可以是显示面板的目标区域，本申请中以显示面板的目标区域进行说明，将目标区域的亮度平均值作为整体的显示面板的亮度基准值，从而调整整个显示面板的亮度。优选的，上述的显示面板的目标区域可以是显示面板的中心区域。每个显示面板会包括多个子像素点，每个子像素点会对应有灰阶值和亮度值。

可选的，本申请中的多个灰阶可以是预先设置的，例如，选取 6 个灰阶，分别为 8、16、32、64、128、255。其中，多个灰阶的具体数量不做限定，例如，设定多个灰阶为 6 个或者 8 个等。

而在对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值时，可以包括：获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值，得到每个灰阶所对应的多个亮度值；根据每个灰阶所对应的多个亮度值，得到多个亮度值；根据多个亮度值，确定每个灰阶所对应的亮度值；根据每个灰阶所对应的亮度值，确定目标斜率值和目标偏移值。需要说明的是，上述根据每个灰阶所对应的亮度值，确定目标斜率值和目标偏移值包括：对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合，确定

目标基准线；根据目标基准线，确定目标斜率值和目标偏移值。

即可以通过对每个灰阶下的各个像素点对应的多个亮度值进行累加，确定出每个灰阶下的亮度平均值，并通过各个亮度平均值和灰阶对应的灰阶值拟合出一条基准线，从而可以得到关于该基准线的斜率值和偏移值。以得到该次计算过程中各个像素点计算时的基准斜率值（即上述的目标斜率值）和基准偏移值（即上述的目标偏移值）。

原始数据为多个灰阶对应每个子像素的亮度值，即可以对每个子像素的  $\gamma$  进行拟合。

步骤 S104，根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值。

即可以在得到目标斜率值和目标偏移值后，可以得到相应的基准亮度值，其中，该基准亮度值可以理解为目标区域的亮度平均值，将该基准亮度值作为每个像素点的亮度参考值，使得每个像素点的亮度值达到基准亮度值即可。

其中，上述的多个灰阶中至少包括：目标灰阶（如 gray64）和最大灰阶（如 gray255），在根据目标斜率值和目标偏移值，确定显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前，还包括：获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值；根据最大灰阶所对应的亮度平均值，对最大灰阶所对应的亮度平均值和每个像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值；根据与每个像素点所对应的斜率值和偏移值，确定显示面板中每个像素点的  $\gamma$ 。可选的，对最大灰阶所对应的亮度平均值和每个像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值包括：对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理，得到多个归一化灰阶值；对每个像素点的多个亮度值和最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理，得到多个归一化亮度值；根据多个归一化灰阶值和多个归一化亮度值，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

即可以通过上述的方式，确定出显示面板中每个像素点对应的  $\gamma$ ，其中，该  $\gamma$  对应了斜率值和偏移值，即  $\gamma$ （斜率值，偏移值）。通过对每个像素点对应的多个灰阶和每个灰阶下的基准亮度值，拟合出每个像素点对应的像素基准线，从而根据该像素基准线确定出每个像素点对应的  $\gamma$ 。如 32 灰阶对应有亮度平均值为 10 和像素最大亮度为 15，64 灰阶对应有亮度平均值为 20 和像素最大亮度为 25，128 灰阶对应有亮度平均值为 40 和像素最大亮度为 45，255 灰阶对应有亮度平均值为 100 和像素最大亮度为 105。本发明中以最大灰阶（即灰阶 255）所对应的亮度平均值作为归一亮度值，在拟合时，可以对各个灰阶值和亮度值进行归一化处理，如 32 灰阶对应了  $\log(32/255)$ ，而 64 灰阶对应了  $\log(64/255)$ ，128 灰阶对应了  $\log(128/255)$ ，

255 灰阶对应了  $\log(255/255)$ ，并在预设归一化灰阶表中查询得到最终的数值。

另外，还可以归一化各个亮度值（以最大亮度值为处理方式），如 32 灰阶下，得到归一化亮度值为  $\log(15/100)$ ，64 灰阶下，得到归一化亮度值为  $\log(25/100)$ ，128 灰阶下，得到归一化亮度值为  $\log(45/100)$ ，255 灰阶下，得到归一化亮度值为  $\log(105/100)$ 。最后通过每一个灰阶下的归一化灰阶值和归一化亮度值，可以确定出像素点对应的斜率值和偏移值。

可选地，根据目标斜率值和目标偏移值，确定显示面板在目标灰阶下的基准亮度值包括：确定目标灰阶对应的目标灰阶值；根据目标灰阶对应的目标灰阶值和最大灰阶对应的最大灰阶值，确定灰阶比值；根据归一化灰阶值和第一公式，确定出显示面板在目标灰阶下的基准亮度值，其中，第一公式为： $f(\text{ref})=aX+b$ ，其中， $X=\log(\text{GRAY}/255)$ ，GRAY 为目标灰阶值，a 为目标斜率值，b 为目标偏移值， $f(\text{ref})$  为基准亮度值，X 为归一化灰阶值。

通过上述的公式可以得到目标灰阶下的基准亮度值。

步骤 S106，根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

可选的，根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值包括：通过基准亮度值和第二公式，计算出在目标灰阶下每个所述像素点对应的输出灰阶值，其中，第二公式为： $\log(L_i/L255)=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ ，其中，a 为目标像素点的斜率值，b 为目标像素点的偏移值，i 为目标灰阶， $L_i$  为第 i 灰阶下的基准亮度值，L255 为最大灰阶所对应的亮度平均值， $\text{Gray}_i$  为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰阶值。

上述公式中，L255 为最大灰阶所对应的亮度平均值，其可以作为整个显示面板中各个灰阶所对应的亮度基准值。通过上述第二公式可以求出每个像素点对应的输出灰阶值，从而实现整个显示面板的输出亮度均匀，以达到消除 mura 的效果。

另外，本发明实施例中还可以通过另一种方式得到输出灰阶值，根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值还包括：通过基准亮度值，对目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理，并在预设归一化灰阶表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值；在预设归一化灰阶表中查询目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值；通过目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式，计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值，其中，第三公式为： $\log(L/L255)=a*\log(\text{Gray}/255)+b$ ，其中，a 为目标斜率值，b 为目标偏移值， $\log(\text{Gray}/255)$  为归一化灰阶值， $\log(L/L255)$  为归一化亮度值；比较多个归一化亮度

值中每个归一化亮度值与基准亮度值的差值，得到多个亮度差值；查询亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值，得到目标亮度值；确定与目标亮度值对应的输出灰阶值。

其中，上述的多个邻近灰阶并不限制数量，如 32 个，以 64 灰阶为例，其可以求出其邻近的灰阶为 48-80 的灰阶对应的归一化亮度值，并查询每个归一化亮度值与基准亮度值的差值，取差值的绝对值中最小的值所对应的归一化亮度值，以确定基准亮度值所在的灰阶区域，并通过上述第三公式得到输出灰阶值。

通过上述步骤，可以实现先对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值，然后可以根据该目标斜率值和目标偏移值，确定出显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值，最后可以根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。在该实施例中，可以通过已知的多个灰阶对应的灰阶值和对应的亮度值，得到相应的斜率值和偏移值，并根据得到的基准亮度值和每个像素点对应的斜率值、偏移值，确定出在显示面板中的每个像素点对应的输出灰阶值，从而使得面板的亮度均匀，以达到有效消除 Mura 的目标，进而也解决相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题。

一种可选的实施方式，在根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后，还包括：根据显示面板的像素点分布，对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分，确定预设宽度和预设长度的数据区域，其中，数据区域中包括多个数据块，每个数据块中存储有灰阶值；将数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据；根据预设索引方式，确定每相邻两个数据块之间的索引差值；根据索引差值，确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

需要说明的是，在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后，还包括：分别存储数据区域中在目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

通过上述实施例，可以实现对数据的有效存储，其中，目标位置可以是预先设置，包括但不限于：数据区域中第一行第一列，数据区域的中心等。而本申请上述实施方式中在存储时，例如 Mura 区域集中特性，将原始数据划分成数据块，从而进行量化存储，即可以取数据区域中目标位置的值为原始值，其它位置取与原始值的差值的索引值。以表 1 为例：

表 1

11	12	13	14
21	22	23	24
31	32	33	34

41	42	43	44
----	----	----	----

其中，该表 1 中，共有 4 行 4 列，表中数字代表存储位置，例如，11 代表表第一行第一列，14 代表表第一行第 4 列；在存储数据时，可以选取 11 所在的数据块（即 11 所在的格子）存储原始数据，其它的数据块（即其它数字所对应的格子）可以存储与 11 数据块所代表的原始数据的差值的索引值。例如，在 11 数据块存储 a 为 10，12 数据块存储 a 为 12，13 数据块存储 a 为 14，则在存储时可以直接存储在 11 存储 a 为 10，而 12 数据块存储 01，13 数据块存储 02。其中，本发明中可以设置 00 为与原始数据相同，01 为与原始数据差 2 位，02 为与原始数据差 4 位。通过这种方式，可以实现只存储一个原始数据，其它存储与该原始数据的差值的索引值即可，大大减少了存储量。例如，原始数据为 8bit，而索引值为 2bit，则若均存储原始数据，需要  $8 \times 16 = 96$ （即需要 96bit），而本申请中只需要  $8 + 15 \times 2 = 38$ （即需要 38bit），通过比较可知，本申请中这种存储方式可以大大减少存储空间，减少存储压力。

另一种可选的实施方式，本发明中还可以在输入灰阶比值（Grey Scale）不是固定的灰阶比值时，通过线性差值方法求出该灰阶的补偿值。

## 实施例二

图 2 是根据本发明实施例的一种显示面板的灰阶值确定装置的示意图，如图 2 所示，该装置可以包括：拟合单元 21，用于对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值；第一确定单元 22，用于根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值；第二确定单元 23，用于根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

通过上述装置，可以利用拟合单元 21 实现先对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值，然后通过第一确定单元 22 根据该目标斜率值和目标偏移值，确定出显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值，最后可以通过第二确定单元 23 根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。在该实施例中，可以通过已知的多个灰阶对应的灰阶值和对应的亮度值，得到相应的斜率值和偏移值，并根据得到的基准亮度值和每个像素点对应的斜率值、偏移值，确定出在显示面板中的每个像素点对应的输出灰阶值，从而使得面板的亮度均匀，以达到有效消除 Mura 的目标，进而也解决相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题。

可选的，拟合单元 21 包括：第一获取模块，用于获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值，得到每个灰阶所对应的多个亮度值；累加模块，用于根据每个灰阶所对应的多个亮度值，得到多个亮度值；第一确定模块，用于根据多个累加亮度值，确

定每个灰阶所对应的亮度平均值;第二确定模块,用于根据每个灰阶所对应的亮度值,确定目标斜率值和目标偏移值。

其中,上述的第二确定模块包括:第一确定子模块,用于对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合,确定目标基准线;第二确定子模块,用于根据目标基准线确定目标斜率值和目标偏移值。

可选的,上述的第一确定单元 23 可以包括:第三确定模块,用于对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合,确定目标基准线;第四确定模块,用于根据目标基准线,确定目标斜率值和目标偏移值。

需要说明的是,多个灰阶中至少包括:目标灰阶和最大灰阶,上述的装置还包括:第二获取模块,用于在根据目标斜率值和目标偏移值,确定显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前,获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值;拟合模块,用于根据最大灰阶所对应的亮度平均值,对最大灰阶所对应的亮度平均值和每个像素点进行拟合,确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值;第五确定模块,用于根据与每个像素点所对应的斜率值和偏移值,确定显示面板中每个像素点的 gamma。

可选的,拟合模块包括:第一归一化模块,用于对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理,得到多个归一化灰阶值;第二归一化模块,用于对每个像素点的多个亮度值和最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理,得到多个归一化亮度值;第六确定模块,用于根据多个归一化灰阶值和多个归一化亮度值,确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

其中,第一确定单元包括:第一确定子模块,用于确定目标灰阶对应的目标灰阶值;第二确定子模块,用于根据所述目标灰阶对应的目标灰阶值和所述最大灰阶对应的最大灰阶值,确定灰阶比值;根据所述归一化灰阶值和第一公式,确定出所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值,其中,所述第一公式为:  $f(\text{ref})=aX+b$ , 其中,  $X=\log(\text{GRAY}/255)$ , GRAY 为目标灰阶值, a 为所述目标斜率值, b 为所述目标偏移值,  $f(\text{ref})$  为所述基准亮度值, X 为归一化灰阶值。

可选的,第二确定单元 25 包括:计算模块,用于通过基准亮度值和第二公式,计算出在目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值,其中,第二公式为:  $\log(L_i/L_{255})=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ , 其中, a 为目标像素点的斜率值, b 为目标像素点的偏移值, i 为目标灰阶,  $L_i$  为第 i 灰阶下的基准亮度值,  $L_{255}$  为最大灰阶所对应的亮度平均值,  $\text{Gray}_i$  为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰阶值。

其中，多个灰阶至少包括目标灰阶和最大灰阶，第二确定单元还包括：第三归一化模块，用于通过基准亮度值，对目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理，并在预设归一化灰阶表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值；第一查询模块，用于在预设归一化灰阶表中查询目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值；计算子模块，用于通过目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式，计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值，其中，第三公式为： $\log(L/L255)=a*\log(\text{Gray}/255)+b$ ，其中， $a$ 为目标斜率值， $b$ 为目标偏移值， $\log(\text{Gray}/255)$ 为归一化灰阶值， $\log(L/L255)$ 为归一化亮度值；比较模块，用于比较多个归一化亮度值中每个归一化亮度值与基准亮度值的差值，得到多个亮度差值；第二查询模块，用于查询亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值，得到目标亮度值；第七确定模块，用于确定与目标亮度值对应的输出灰阶值。

需要说明的是，上述装置还包括：第三确定单元，用于在根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后，根据显示面板的像素点分布，对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分，确定预设宽度和预设长度的数据区域，其中，数据区域中包括多个数据块，每个数据块中存储有灰阶值；第四确定单元，用于将数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据；第五确定单元，用于根据预设索引方式，确定每相邻两个数据块之间的索引差值；第六确定单元，用于根据索引差值，确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

另一种可选的实施方式，上述装置还包括：存储单元，用于在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后，分别存储数据区域中在目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

根据本发明实施例的另一方面，还提供了一种存储介质，存储介质用于存储程序，其中，程序在被处理器执行时控制存储介质所在设备执行上述任意一项的显示面板的灰阶值确定方法。

根据本发明实施例的另一方面，还提供了一种处理器，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行上述任意一项的显示面板的灰阶值确定方法。

上述的显示面板的灰阶值确定装置还可以包括处理器和存储器，上述拟合单元 21、第一确定单元 22、第二确定单元 23 等均作为程序单元存储在存储器中，由处理器执行存储在存储器中的上述程序单元来实现相应的功能。

处理器中包含内核，由内核去存储器中调取相应的程序单元。内核可以设置一个或以上，通过调整内核参数来得到在目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存 (flash RAM)，存储器包括至少一个存储芯片。

本发明实施例提供了一种设备，设备包括处理器、存储器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序，处理器执行程序时实现以下步骤：对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值；根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值；根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

可选的，处理器执行程序时，还可以获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值，得到每个灰阶所对应的多个亮度值；根据每个灰阶所对应的多个亮度值，得到多个亮度值；根据多个亮度值，确定每个灰阶所对应的亮度值；根据每个灰阶所对应的亮度值，确定目标斜率值和目标偏移值。

可选的，处理器执行程序时，还可以确定多个基准像素点中每个基准像素点的亮度平均值，得到多个亮度平均值；对多个亮度平均值进行拟合，确定目标基准线；根据目标基准线确定目标斜率值和目标偏移值。

可选的，处理器执行程序时，还可以在根据目标斜率值和目标偏移值，确定显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前，获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值；根据最大灰阶所对应的亮度平均值，对最大灰阶所对应的亮度平均值和每个像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值；根据与每个像素点所对应的斜率值和偏移值，确定显示面板中每个像素点的  $\gamma$ 。

可选的，处理器执行程序时，还可以对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理，得到多个归一化灰阶值；对每个像素点的多个亮度值和最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理，得到多个归一化亮度值；根据多个归一化灰阶值和多个归一化亮度值，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

可选的，处理器执行程序时，还可以确定目标灰阶对应的目标灰阶值；根据目标灰阶对应的目标灰阶值和最大灰阶对应的最大灰阶值，确定灰阶比值；根据归一化灰阶值和第一公式，确定出显示面板在目标灰阶下的基准亮度值，其中，第一公式为：

$f(\text{ref})=aX+b$ ，其中， $X=\log(\text{GRAY}/255)$ ，GRAY 为目标灰阶值，a 为目标斜率值，b 为目标偏移值， $f(\text{ref})$  为基准亮度值，X 为归一化灰阶值。

可选的，处理器执行程序时，还可以通过基准亮度值和第二公式，计算出在目标



灰阶下每个所述像素点对应的输出灰阶值，其中，第二公式为： $\log(L_i/L255)=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ ，其中， $a$ 为目标像素点的斜率值， $b$ 为目标像素点的偏移值， $i$ 为目标灰阶， $L_i$ 为第 $i$ 灰阶下的基准亮度值， $L255$ 为最大灰阶所对应的亮度平均值， $\text{Gray}_i$ 为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰阶值。

可选的，处理器执行程序时，还可以在通过基准亮度值，对目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理，并在预设归一化灰阶表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值；在预设归一化灰阶表中查询目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值；通过目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式，计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值，其中，第三公式为： $\log(L/L255)=a*\log(\text{Gray}/255)+b$ ，其中， $a$ 为目标斜率值， $b$ 为目标偏移值， $\log(\text{Gray}/255)$ 为归一化灰阶值， $\log(L/L255)$ 为归一化亮度值；比较多个归一化亮度值中每个归一化亮度值与基准亮度值的差值，得到多个亮度差值；查询亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值，得到目标亮度值；确定与目标亮度值对应的输出灰阶值。

可选的，处理器执行程序时，还可以在根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后，根据显示面板的像素点分布，对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分，确定预设宽度和预设长度的数据区域，其中，数据区域中包括多个数据块，每个数据块中存储有灰阶值；将数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据；根据预设索引方式，确定每相邻两个数据块之间的索引差值；根据索引差值，确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

可选的，处理器执行程序时，还可以在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后，分别存储数据区域中在目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

本申请还提供了一种计算机程序产品，当在数据处理设备上执行时，适于执行初始化有如下方法步骤的程序：对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值；根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值；根据基准亮度值，确定目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

在本发明的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它

的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，可以为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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

### 工业实用性

本申请实施例提供的方案可以用于确定显示面板的灰阶值，在本申请实施例提供的技术方案中，可以通过已知的多个灰阶对应的灰阶值和对应的亮度值，得到相应的斜率值和偏移值，并根据得到的基准亮度值和每个像素点对应的斜率值、偏移值，确定出在显示面板中的每个像素点对应的输出灰阶值，从而使得面板的亮度均匀，以达到有效消除 Mura 的目标，进而也解决相关技术中在计算显示面板的灰阶值时，由于计算量大导致效率较低的技术问题。

# 权利要求书

1. 一种显示面板的灰阶值确定方法，包括：

对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值；

根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值；

根据所述基准亮度值，确定在所述目标灰阶下每个像素点所对应的输出灰阶值。

2. 根据权利要求 1 所述的灰阶值确定方法，其中，对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值包括：

获取多个灰阶下的每个像素点所对应的亮度值，得到每个灰阶所对应的多个亮度值；

根据每个灰阶所对应的多个亮度值，得到多个亮度值；

根据所述多个亮度值，确定每个灰阶所对应的亮度值；

根据每个灰阶所对应的亮度值，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

3. 根据权利要求 2 所述的灰阶值确定方法，其中，根据每个灰阶所对应的亮度值，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值包括：

对多个灰阶和每个灰阶下的亮度值进行拟合，确定目标基准线；

根据所述目标基准线，确定所述目标斜率值和所述目标偏移值。

4. 根据权利要求 2 所述的灰阶值确定方法，其中，所述多个灰阶中至少包括：目标灰阶和最大灰阶，在根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值之前，还包括：

获取多个灰阶中最大灰阶所对应的亮度平均值；

根据所述最大灰阶所对应的亮度平均值，对所述最大灰阶所对应的亮度平均值和每个所述像素点进行拟合，确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值；

根据与每个像素点所对应的所述斜率值和偏移值，确定所述显示面板中每个所述像素点的  $\gamma$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的灰阶值确定方法, 其中, 对所述最大灰阶所对应的亮度平均值和每个所述像素点进行拟合, 确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值包括:

对多个灰阶中每个灰阶与最大灰阶进行归一化处理, 得到多个归一化灰阶值;

对每个像素点的多个亮度值和所述最大灰阶对应的亮度平均值进行归一化处理, 得到多个归一化亮度值;

根据所述多个归一化灰阶值和所述多个归一化亮度值, 确定与每个像素点所对应的斜率值和偏移值。

6. 根据权利要求 5 所述的灰阶值确定方法, 其中, 根据所述目标斜率值和目标偏移值, 确定所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值包括:

确定目标灰阶对应的目标灰阶值;

根据所述目标灰阶对应的目标灰阶值和所述最大灰阶对应的最大灰阶值, 确定灰阶比值;

根据所述归一化灰阶值和第一公式, 确定出所述显示面板在目标灰阶下的基准亮度值, 其中, 所述第一公式为:  $f(\text{ref})=aX+b$ , 其中,  $X=\log(\text{GRAY}/255)$ , GRAY 为目标灰阶值, a 为所述目标斜率值, b 为所述目标偏移值,  $f(\text{ref})$  为所述基准亮度值, X 为归一化灰阶值。

7. 根据权利要求 6 所述的灰阶值确定方法, 其中, 所述多个灰阶至少包括目标灰阶和最大灰阶, 根据所述基准亮度值, 确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值包括:

通过所述基准亮度值和第二公式, 计算出在目标灰阶下每个所述像素点对应的输出灰阶值, 其中, 所述第二公式为:

$\log(L_i/L_{255})=a*\log(\text{Gray}_i/255)+b$ , 其中, a 为目标像素点的斜率值, b 为目标像素点的偏移值, i 为目标灰阶,  $L_i$  为目标灰阶下的基准亮度值,  $L_{255}$  为最大灰阶所对应的亮度平均值,  $\text{Gray}_i$  为目标灰阶下目标像素点对应的输出灰阶值。

8. 根据权利要求 6 所述的灰阶值确定方法, 其中, 所述多个灰阶至少包括目标灰阶和最大灰阶, 根据所述基准亮度值, 确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值还包括:

通过所述基准亮度值, 对所述目标灰阶和最大灰阶进行归一化处理, 并在预

设归一化灰阶表中查询得到经过归一化处理后的目标归一化灰阶值；

在所述预设归一化灰阶表中查询所述目标灰阶的多个邻近灰阶所对应的多个归一化灰阶值；

通过所述目标归一化灰阶值、多个归一化灰阶值和第三公式，计算出多个灰阶所对应的多个归一化亮度值，其中，所述第三公式为： $\log(L/L255)=a*\log(Gray/255)+b$ ，其中，a为目标斜率值，b为目标偏移值， $\log(Gray/255)$ 为归一化灰阶值， $\log(L/L255)$ 为归一化亮度值；

比较所述多个归一化亮度值中每个归一化亮度值与所述基准亮度值的差值，得到多个亮度差值；

查询所述亮度差值中绝对值最小值所对应的亮度值，得到目标亮度值；

确定与所述目标亮度值对应的输出灰阶值。

9. 根据权利要求1所述的灰阶值确定方法，其中，在根据所述基准亮度值，确定所述目标灰阶下每个像素点对应的输出灰阶值之后，还包括：

根据所述显示面板的像素点分布，对每个灰阶下的多个像素点对应的斜率值和偏移值进行区块划分，确定预设宽度和预设长度的数据区域，其中，所述数据区域中包括多个数据块，每个所述数据块中存储有灰阶值；

将所述数据区域中目标位置的数据块中的数据确定为基准数据；

根据预设索引方式，确定每相邻两个数据块之间的索引差值；

根据所述索引差值，确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

10. 根据权利要求9所述的灰阶值确定方法，其中，在确定除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值之后，还包括：

分别存储所述数据区域中在所述目标位置的数据块所对应的基准数据和除目标位置之外的其它数据块所对应的索引值。

11. 一种显示面板的灰阶值确定装置，包括：

拟合单元，用于对显示面板在目标区域下的多个灰阶对应的亮度值进行拟合，得到目标斜率值和目标偏移值；

第一确定单元，用于根据所述目标斜率值和目标偏移值，确定所述显示面板在目标像素点所对应的基准亮度值；

第二确定单元，用于根据所述基准亮度值，确定在所述目标灰阶下每个像素点所对应的输出灰阶值。

12. 一种存储介质，所述存储介质用于存储程序，其中，所述程序在被处理器执行时控制所述存储介质所在设备执行权利要求1至10中任意一项所述的显示面板的灰阶值确定方法。
13. 一种处理器，所述处理器用于运行程序，其中，所述程序运行时执行权利要求1至10中任意一项所述的显示面板的灰阶值确定方法。

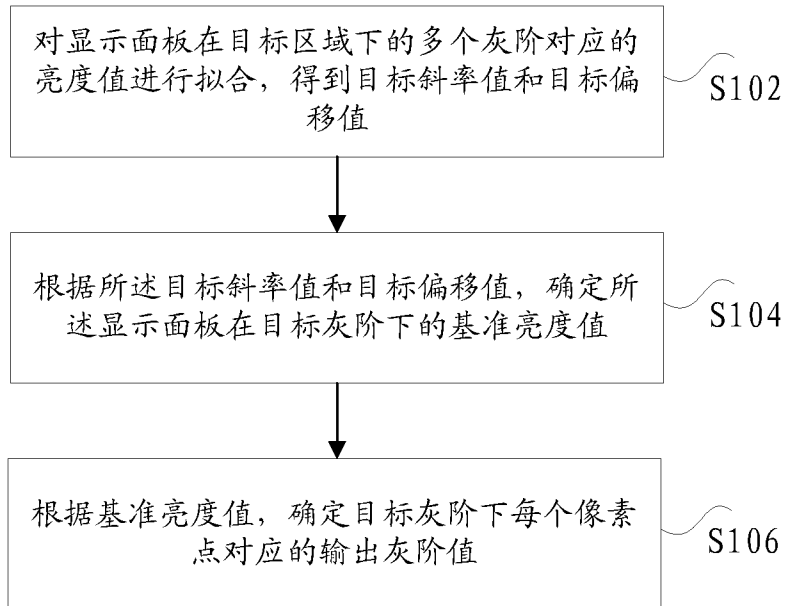


图 1



图 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/111441

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G09G 3/20(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, WPI, EPODOC: 显示, 亮度, 均匀, 补偿, 校正, 灰度, 灰阶, 目标, 基准, 偏移, 伽马, display+, brightness, gray, scale, gamma, correspond+, target

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106023916 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2016 (2016-10-12) description, paragraphs [0038]-[0052], and figures 3-6	1-13
A	CN 107863086 A (HKC CORPORATION LIMITED) 30 March 2018 (2018-03-30) entire document	1-13
A	CN 106601167 A (SHANGHAI TIANMA AMOLED CO., LTD. ET AL.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-13
A	CN 107799084 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-13
A	CN 106531050 A (SHANGHAI TIANMA AMOLED CO., LTD. ET AL.) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-13
A	US 2015332444 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 19 November 2015 (2015-11-19) entire document	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 January 2019

Date of mailing of the international search report

29 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2018/111441**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106023916	A	12 October 2016	CN	106023916	B	31 August 2018
				WO	2017210960	A1	14 December 2017
				US	2018204529	A1	19 July 2018
-----							
CN	107863086	A	30 March 2018	None			
-----							
CN	106601167	A	26 April 2017	None			
-----							
CN	107799084	A	13 March 2018	None			
-----							
CN	106531050	A	22 March 2017	None			
-----							
US	2015332444	A1	19 November 2015	JP	5889431	B2	22 March 2016
				JP	WO2014064916	A1	08 September 2016
				US	9619873	B2	11 April 2017
				WO	2014064916	A1	01 May 2014
				EP	2913795	A1	02 September 2015
-----							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/111441

<p><b>A. 主题的分类</b> G09G 3/20(2006.01)i</p> <p>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</p>																																			
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G09G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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: 显示, 亮度, 均匀, 补偿, 校正, 灰度, 灰阶, 目标, 基准, 偏移, 伽马, display+, brightness, gray, scale, gamma, correspond+, target</p>																																			
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>X</td> <td>CN 106023916 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0038]-[0052]段、附图3-6</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107863086 A (惠科股份有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106601167 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107799084 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106531050 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015332444 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106023916 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0038]-[0052]段、附图3-6	1-13	A	CN 107863086 A (惠科股份有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 全文	1-13	A	CN 106601167 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-13	A	CN 107799084 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-13	A	CN 106531050 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-13	A	US 2015332444 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 全文	1-13	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																	
X	CN 106023916 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0038]-[0052]段、附图3-6	1-13																																	
A	CN 107863086 A (惠科股份有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 全文	1-13																																	
A	CN 106601167 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-13																																	
A	CN 107799084 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-13																																	
A	CN 106531050 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-13																																	
A	US 2015332444 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 全文	1-13																																	
* 引用文件的具体类型:	“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																																		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																		
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																		
“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)	“&” 同族专利的文件																																		
“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																																			
国际检索实际完成的日期 2019年 1月 2日	国际检索报告邮寄日期 2019年 1月 29日																																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 徐恩波 电话号码 86-(10)-53962594																																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/111441

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	106023916	A	2016年 10月 12日	CN	106023916	B	2018年 8月 31日
				WO	2017210960	A1	2017年 12月 14日
				US	2018204529	A1	2018年 7月 19日
CN	107863086	A	2018年 3月 30日	无			
CN	106601167	A	2017年 4月 26日	无			
CN	107799084	A	2018年 3月 13日	无			
CN	106531050	A	2017年 3月 22日	无			
US	2015332444	A1	2015年 11月 19日	JP	5889431	B2	2016年 3月 22日
				JP	W02014064916	A1	2016年 9月 8日
				US	9619873	B2	2017年 4月 11日
				WO	2014064916	A1	2014年 5月 1日
				EP	2913795	A1	2015年 9月 2日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)