

(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 24 日 (24.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/200658 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/213 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/088019

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 23 日 (23.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810336784.3 2018 年 4 月 16 日 (16.04.2018) 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: 朱江(ZHU, Jiang); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。赵斌(ZHAO, Bin); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。张裕桦(CHANG, Yuhua); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。陈宏贵(CHEN, Honggui); 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: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司(MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区南山街道前海路泛海城市广场 2 栋 604 室, Guangdong 518066 (CN)。

(54) **Title:** METHOD FOR IMAGE SMOOTHING PROCESSING, ELECTRONIC DEVICE, AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 图像平滑处理方法、电子装置及计算机可读存储介质

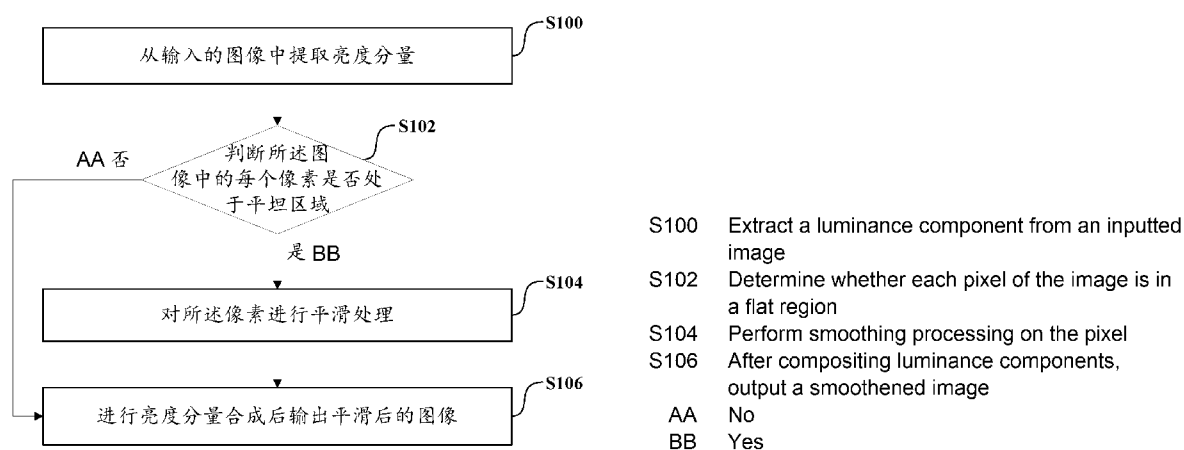


图 2

(57) **Abstract:** Disclosed is a method for image smoothing processing, comprising: extracting a luminance component from an inputted image; performing, according to the extracted luminance component, flat region detection on the image to determine whether each pixel of the image is in a flat region; if the pixel is in a flat region, performing smoothing processing on the pixel; and after compositing luminance components, outputting a smoothed image. Also disclosed are an electronic device and a computer readable storage medium. The invention can suppress noise in a flat region of an image, and enables a luminance component at the flat region to have moderate gradation, thereby improving image quality.

(57) **摘要:** 本发明公开了一种图像平滑处理方法, 该方法包括: 从输入的图像中提取亮度分量; 根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测, 判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域; 当所述像素处于平坦区域时, 对所述像素进行平滑处理; 进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。本发明还公开了一种电子装置和计算机可读存储介质。由此, 能够抑制图像平坦区域的噪声, 并使图像平坦区域亮度分量平缓渐变, 以提高图像的品质。

(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, 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))。

图像平滑处理方法、电子装置及计算机可读存储介质

技术领域

- 5 本发明涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像平滑处理方法、电子装置及计算机可读存储介质。

背景技术

- 10 随着技术的发展和市场需求的变化，平板电视愈来愈受人们的欢迎，电视的解析度也越来越高，高解析度的视频及信号需求亦越来越大。但是，目前尚有很多的視頻文件和信号源解析度比较低，这些视频文件及信号源在平板电视上放大至需要的解析度时会带入噪声。特别是图像的平坦区域会出现水印及马赛克等现象，严重影响了图像的品质。

发明内容

- 15 本发明的主要目的在于提出一种图像平滑处理方法、电子装置及计算机可读存储介质，旨在解决如何对图像的平坦区域进行处理以抑制噪声的问题。

为实现上述目的，本发明提供的一种图像平滑处理方法，该方法包括步骤：
从输入的图像中提取亮度分量；

根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域；

- 20 当所述像素处于平坦区域时，对所述像素进行平滑处理；及
进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

可选地，所述方法在从输入的图像中提取亮度分量的步骤之后还包括步骤：对所述亮度分量进行位数提升，从而根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测；

- 25 在进行亮度分量合成的步骤之前还包括步骤：通过抖动显示将所述图像中每个像素处理后的新亮度值转变成低位，从而根据转变后的亮度分量数据进行亮度分量合成。

可选地，在对所述亮度分量进行位数提升的步骤中，将所述亮度分量的位数从8bit转变成10bit或者12bit；

在将所述新亮度值转变成低位的步骤中，将每个像素处理后的新亮度值的位数从10bit或者12bit转变成8bit。

5 可选地，所述平坦区域检测包括步骤：

 计算每个目标像素的平坦度值；

 以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

 将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

 可选地，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

15 此外，为实现上述目的，本发明还提出一种电子装置，所述电子装置包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的图像平滑处理程序，所述图像平滑处理程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

 从输入的图像中提取亮度分量；

 根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域；

20 当所述像素处于平坦区域时，对所述像素进行平滑处理；及进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

 可选地，在从输入的图像中提取亮度分量的步骤之后还包括步骤：对所述亮度分量进行位数提升，从而根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测；

25 在进行亮度分量合成的步骤之前还包括步骤：通过抖动显示将所述图像中每个像素处理后的新亮度值转变成低位，从而根据转变后的亮度分量数据进行亮度分量合成。

可选地，所述平坦区域检测包括步骤：

计算每个目标像素的平坦度值；

以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

- 5 将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

可选地，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

- 10 进一步地，为实现上述目的，本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有图像平滑处理程序，所述图像平滑处理程序被处理器执行时实现如上述的图像平滑处理方法的步骤。

- 本发明提出的图像平滑处理方法、电子装置及计算机可读存储介质，主要用于抑制图像平坦区域的噪声，并使图像平坦区域亮度分量平缓渐变。首先对
15 图像亮度分量进行检测，按照预先设置的区域大小检测出像素是否处在平坦区域，然后对该区域中心点像素进行平滑处理，提升了图像的品质及电子装置的显示品质。另外，将亮度分量转变成高位进行计算，然后通过抖动显示还原至低位，提高了运算精度，使得输出的图像平坦区域亮度分量变化更加平缓。通过取目标像素与相邻像素亮度差的绝对值的最大值来评判该目标像素处于平
20 坦区域的可能性，计算方法简单，便于硬件实现。通过设置区域的大小可控制对平坦区域中像素的平滑处理能力，简单灵活，实用性强。

附图说明

图1为本发明第一实施例提出的一种电子装置的架构图；

图2为本发明第二实施例提出的一种图像平滑处理方法的流程图；

- 25 图3为本发明第三实施例提出的一种图像平滑处理方法的流程图；

图4为本发明中目标像素及其相邻像素的示意图；

图5为本发明中在预设区域内求平坦度最大值的示意图。

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说

明。

具体实施方式

应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

5

实施例一

参阅图1所示，本发明第一实施例提出一种电子装置2。所述电子装置2具有图像显示和图像处理功能，可以是平板电视等。所述电子装置2包括存储器20、处理器22和图像平滑处理程序28。

10 其中，所述存储器20至少包括一种类型的可读存储介质，用于存储安装于所述电子装置2的操作系统和各类应用软件，例如图像平滑处理程序28的程序代码等。此外，所述存储器20还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的各类数据。

所述处理器22在一些实施例中可以是中央处理器（Central Processing Unit，
15 CPU）、控制器、微控制器、微处理器、或其他数据处理芯片。该处理器22通常用于控制所述电子装置2的总体操作。本实施例中，所述处理器22用于运行所述存储器20中存储的程序代码或者处理数据，例如运行所述图像平滑处理程序28等。

所述图像平滑处理程序28被所述处理器22执行时，实现如下步骤：

20 （1）从输入的图像中提取亮度分量。

（2）对所述亮度分量进行位数提升。

（3）根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域。

（4）当所述像素处于平坦区域时，对所述像素进行平滑处理。

25 （5）将所述图像中每个像素处理后的新亮度值转变成低位。

(6) 进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

上述步骤的详细说明请参阅下述第二实施例和第三实施例，在此不再赘述。

本领域技术人员可以理解，图2中示出的结构并不构成对所述电子装置2的
5 限定，所述电子装置2还可以包括其他必要部件（例如屏幕等），或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

实施例二

参阅图2所示，本发明第二实施例提出一种图像平滑处理方法，应用于所
10 述电子装置2中。在本实施例中，根据不同的需求，图2所示的流程图中的步骤的执行顺序可以改变，某些步骤可以省略。该方法包括以下步骤：

S100，从输入的图像中提取亮度分量。

具体地，一般情况下，一个图像中的每个像素可能包括亮度分量、色度分量等。当需要对图像进行平滑处理时，首先获取输入的图像，然后提取所述图
15 像的亮度分量。所述图像可以采取的颜色空间是YUV、HSL或者HSV等。

S102，根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域。当所述像素处于平坦区域时，执行步骤S104。当所述像素处于非平坦区域时，直接执行步骤S106。

具体地，当从所述图像中提取出亮度分量之后，需要根据所述亮度分量对
20 每个像素进行平坦区域检测。对于平坦区域的像素进行平滑处理，对于非平坦区域的像素则不作处理。

在本实施例中，所述平坦区域检测包括：

(1) 计算每个像素（称为目标像素）的平坦度值。所述平坦度值为目标像素与相邻像素（周围的8个像素）的亮度差的绝对值中的最大值。如图4所示，
25 为目标像素及其相邻像素的示意图。其中，像素(j, i)为所述目标像素，其他像

素为像素(j, i)的相邻像素。此步骤需要遍历所述图像中的每个目标像素, 分别计算对应的所述平坦度值。为了便于计算, 所述目标像素从所述图像的第二行开始至倒数第二行结束, 对应每行从第二个像素开始至倒数第二个像素结束。计算公式如下:

$$\begin{aligned}
 5 \quad & f1 = |y(j, i) - y(j, i-1)|; \\
 & f2 = |y(j, i) - y(j, i+1)|; \\
 & f3 = |y(j, i) - y(j-1, i-1)|; \\
 & f4 = |y(j, i) - y(j-1, i)|; \\
 & f5 = |y(j, i) - y(j-1, i+1)|; \\
 10 \quad & f6 = |y(j, i) - y(j+1, i-1)|; \\
 & f7 = |y(j, i) - y(j+1, i)|; \\
 & f8 = |y(j, i) - y(j+1, i+1)|; \\
 & fabs(j, i) = \max(f1 \ f2 \ f3 \ f4 \ f5 \ f6 \ f7 \ f8);
 \end{aligned}$$

其中, y表示对应像素的亮度分量, fabs(j, i)表示像素(j, i)的平坦度值。所述平坦度值越小, 表示该像素处在平坦区域的可能性越大。

(2) 以所述目标像素为中心, 按照预先设置的区域大小M*N求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值。其中, M和N一般为奇数, 如3*3、5*5、7*7等, 所设置的区域越大, 后续进行平滑处理的能力越强。如图5所示, 为在预设区域内求平坦度最大值的示意图。在图5中, 所述预设区域的大小为5*5, 计算出该区域内25个像素的所述平坦度值的最大值。

(3) 将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较, 如果所述平坦度最大值比所述阈值小, 则所述目标像素需要进行平滑处理, 反之, 所述目标像素则不需要进行平滑处理。

S104, 对所述像素进行平滑处理。

具体地，当所述目标像素处于平坦区域时，对所述目标像素进行平滑处理。在本实施例中，所述平滑处理采取均值法，即所述目标像素的新亮度值为所述预设区域内所有像素的亮度值的平均值。

S106，进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

- 5 具体地，根据所述图像中每个像素的新亮度值进行亮度分量合成，通过对应的颜色空间反变换成RGB数据输出。

10 本实施例所提出的图像平滑处理方法，首先对图像亮度分量进行检测，按照预先设置的区域大小检测出像素是否处在平坦区域，然后对该区域中心点像素（目标像素）进行平滑处理，以抑制图像平坦区域的噪声，并使图像平坦区域亮度分量平缓渐变，提升了图像的品质及电子装置的显示品质。另外，通过取目标像素与相邻像素亮度差的绝对值的最大值来评判该目标像素处于平坦区域的可能性，计算方法简单，便于硬件实现。通过设置区域的大小可控制对平坦区域中像素的平滑处理能力，简单灵活，实用性强。

15 实施例三

参阅图3所示，本发明第三实施例提出一种图像平滑处理方法。在第三实施例中，所述图像平滑处理方法的步骤与第二实施例相类似，区别在于该方法还包括步骤S202和S208。

该方法包括以下步骤：

- 20 S200，从输入的图像中提取亮度分量。

具体地，一般情况下，一个图像中的每个像素可能包括亮度分量、色度分量等。当需要对图像进行边缘增强时，首先获取输入的图像，然后提取所述图像的亮度分量。所述图像可以采取的颜色空间是YUV、HSL或者HSV等。

S202，对所述亮度分量进行位数提升。

- 25 具体地，将所述亮度分量的位数从8bit转变成10bit或者12bit或者更高。

S204, 根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测, 判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域。当所述像素处于平坦区域时, 执行步骤S206。当所述像素处于非平坦区域时, 直接执行步骤S208。

具体地, 当对所述亮度分量进行位数提升之后, 需要根据所述亮度分量对
5 每个像素进行平坦区域检测。对于平坦区域的像素进行平滑处理, 对于非平坦区域的像素则不作处理。

在本实施例中, 所述平坦区域检测包括:

(1) 计算每个像素(称为目标像素)的平坦度值。所述平坦度值为目标像素与相邻像素(周围的8个像素)的亮度差的绝对值中的最大值。如图4所示,
10 为目标像素及其相邻像素的示意图。其中, 像素(j, i)为所述目标像素, 其他像素为像素(j, i)的相邻像素。此步骤需要遍历所述图像中的每个目标像素, 分别计算对应的所述平坦度值。为了便于计算, 所述目标像素从所述图像的第二行开始至倒数第二行结束, 对应每行从第二个像素开始至倒数第二个像素结束。计算公式如下:

$$\begin{aligned}
 15 \quad f1 &= |y(j, i) - y(j, i-1)|; \\
 f2 &= |y(j, i) - y(j, i+1)|; \\
 f3 &= |y(j, i) - y(j-1, i-1)|; \\
 f4 &= |y(j, i) - y(j-1, i)|; \\
 f5 &= |y(j, i) - y(j-1, i+1)|; \\
 20 \quad f6 &= |y(j, i) - y(j+1, i-1)|; \\
 f7 &= |y(j, i) - y(j+1, i)|; \\
 f8 &= |y(j, i) - y(j+1, i+1)|; \\
 fabs(j, i) &= \max(f1 \ f2 \ f3 \ f4 \ f5 \ f6 \ f7 \ f8);
 \end{aligned}$$

其中, y表示对应像素的亮度分量, fabs(j, i)表示像素(j, i)的平坦度值。所

述平坦度值越小，表示该像素处在平坦区域的可能性越大。

（2）以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值。其中， M 和 N 一般为奇数，如 $3*3$ 、 $5*5$ 、 $7*7$ 等，所设置的区域越大，后续进行平滑处理的能力越强。如图5所示，为在
5 预设区域内求平坦度最大值的示意图。在图5中，所述预设区域的大小为 $5*5$ ，计算出该区域内25个像素的所述平坦度值的最大值。

（3）将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

10 S206，对所述像素进行平滑处理。

具体地，当所述目标像素处于平坦区域时，对所述目标像素进行平滑处理。在本实施例中，所述平滑处理采取均值法，即所述目标像素的新亮度值为所述预设区域内所有像素的亮度值的平均值。

S208，将所述图像中每个像素的新亮度值转变成低位。

15 具体地，对于所述图像中每个像素的新亮度值，经过抖动显示(Dithering)，从高位(10bit或者12bit)转变成8bit。针对未进行平滑处理的像素，所述新亮度值与进行位数提升后的亮度分量值相同，未发生改变。

S210，进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

20 具体地，将转变后的亮度分量数据进行亮度分量合成，通过对应的颜色空间反变换成RGB数据输出。

本实施例所提出的图像平滑处理方法，首先将亮度分量转变成高位进行计算，然后再通过抖动显示将亮度分量从高位还原为低位，提高了运算精度，使得输出的图像平坦区域亮度分量变化更加平缓，图像处理效果更佳。

25 实施例四

本发明还提供了另一种实施方式，即提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有图像平滑处理程序，所述图像平滑处理程序可被至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器执行如上述的图像平滑处理方法的步骤。

5

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

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。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。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（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备）执行本发明各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本发明的实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些均属于本发明的保护之内。

权利要求书

1、一种图像平滑处理方法，其中，该方法包括步骤：

从输入的图像中提取亮度分量；

5 根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域；

当所述像素处于平坦区域时，对所述像素进行平滑处理；及

进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

10 2、根据权利要求1所述的图像平滑处理方法，其中，所述方法在从输入的图像中提取亮度分量的步骤之后还包括步骤：对所述亮度分量进行位数提升，从而根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测；

在进行亮度分量合成的步骤之前还包括步骤：通过抖动显示将所述图像中每个像素处理后的新亮度值转变成低位，从而根据转变后的亮度分量数据进行
15 亮度分量合成。

3、根据权利要求2所述的图像平滑处理方法，其中，在对所述亮度分量进行位数提升的步骤中，将所述亮度分量的位数从8bit转变成10bit或者12bit；

在将所述新亮度值转变成低位的步骤中，将每个像素处理后的新亮度值的
20 位数从10bit或者12bit转变成8bit。

4、根据权利要求1所述的图像平滑处理方法，其中，所述平坦区域检测包括步骤：

计算每个目标像素的平坦度值；

以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

5、根据权利要求2所述的图像平滑处理方法，其中，所述平坦区域检测包括步骤：

计算每个目标像素的平坦度值；

10 以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

15

6、根据权利要求4所述的图像平滑处理方法，其中，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

7、根据权利要求5所述的图像平滑处理方法，其中，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

8、一种电子装置，其中，所述电子装置包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的图像平滑处理程序，所述图像平滑处理程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

25 从输入的图像中提取亮度分量；

根据所提取的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测，判断所述图像中的每个像素是否处于平坦区域；

当所述像素处于平坦区域时，对所述像素进行平滑处理；及

进行亮度分量合成后输出平滑后的图像。

5

9、根据权利要求8所述的电子装置，其中，在从输入的图像中提取亮度分量的步骤之后还包括步骤：对所述亮度分量进行位数提升，从而根据提升后的亮度分量对所述图像进行平坦区域检测；

10 在进行亮度分量合成的步骤之前还包括步骤：通过抖动显示将所述图像中每个像素处理后的新亮度值转变成低位，从而根据转变后的亮度分量数据进行亮度分量合成。

10、根据权利要求8所述的电子装置，其中，所述平坦区域检测包括步骤：

计算每个目标像素的平坦度值；

15 以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

20

11、根据权利要求9所述的电子装置，其中，所述平坦区域检测包括步骤：

计算每个目标像素的平坦度值；

以所述目标像素为中心，按照预先设置的区域大小 $M*N$ 求出该预设区域内像素的所述平坦度值的最大值；

将所述平坦度最大值与预设的阈值进行比较，如果所述平坦度最大值比所述阈值小，则所述目标像素需要进行平滑处理，反之，所述目标像素则不需要进行平滑处理。

- 5 12、根据权利要求10所述的电子装置，其中，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

13、根据权利要求11所述的电子装置，其中，所述平坦度值为所述目标像素与相邻像素的亮度差的绝对值中的最大值。

10

14、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有图像平滑处理程序，所述图像平滑处理程序被处理器执行时实现如权利要求1所述的图像平滑处理方法的步骤。

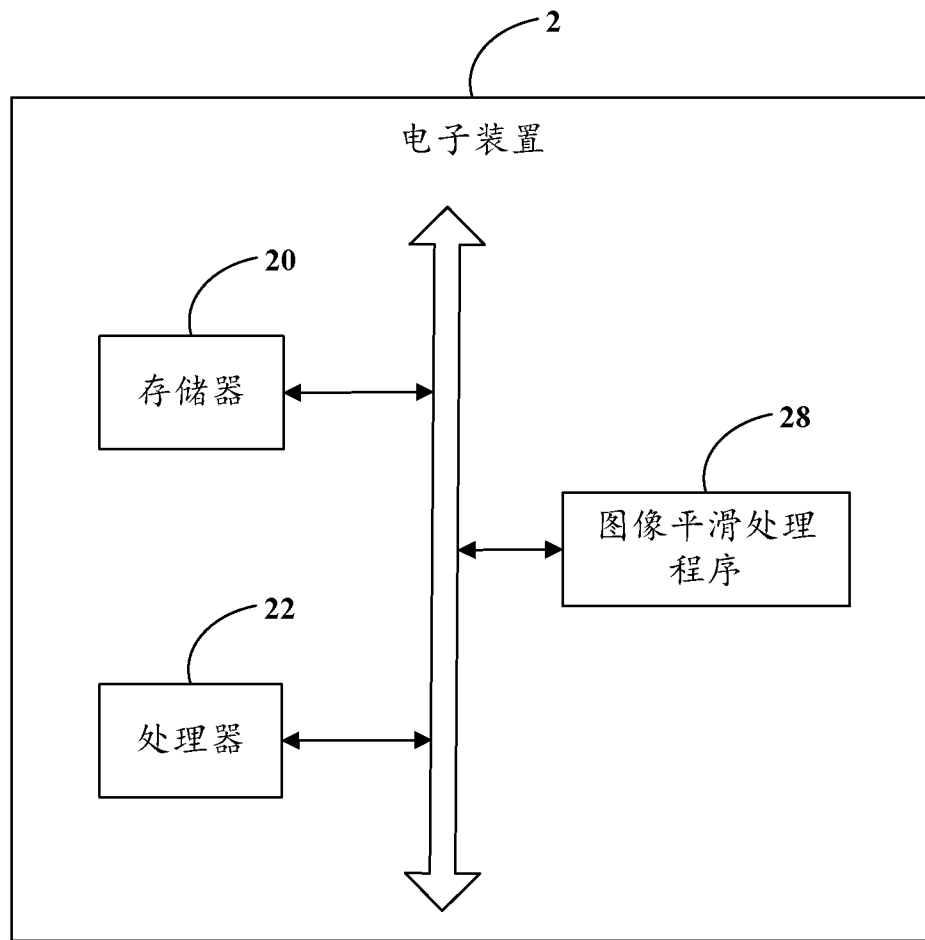


图 1

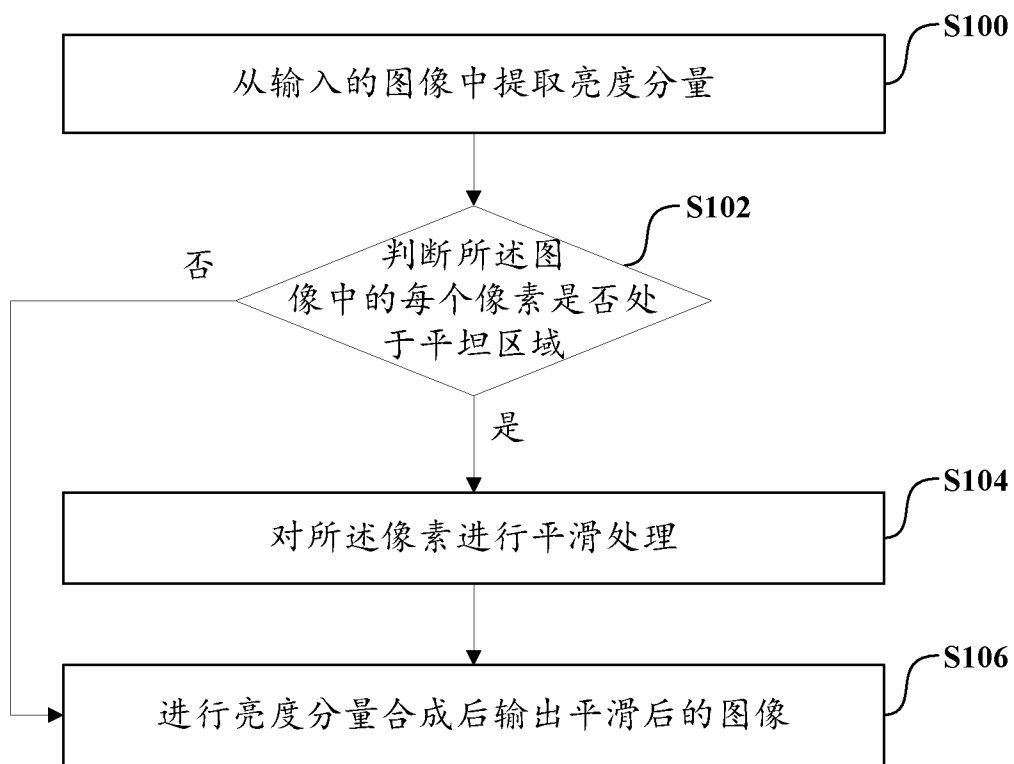


图 2

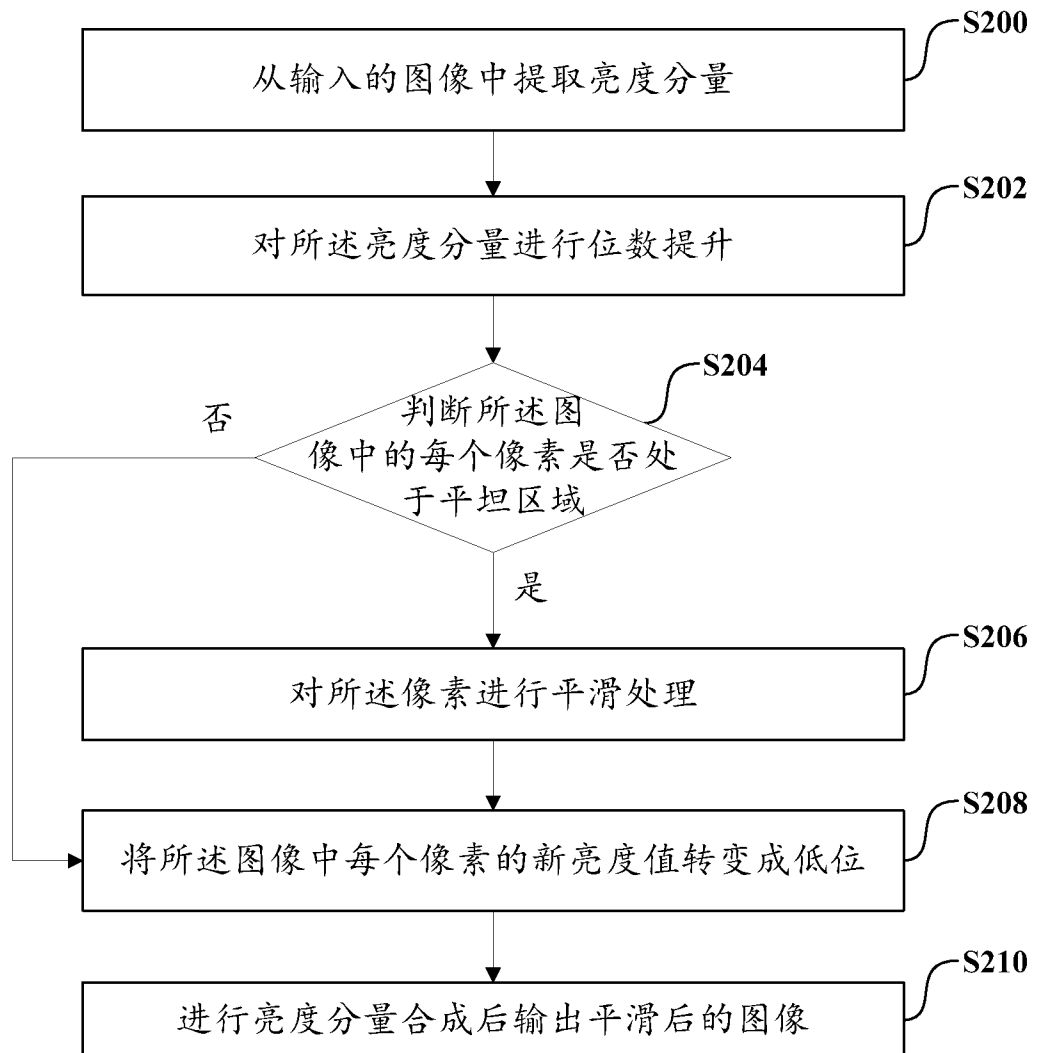


图 3

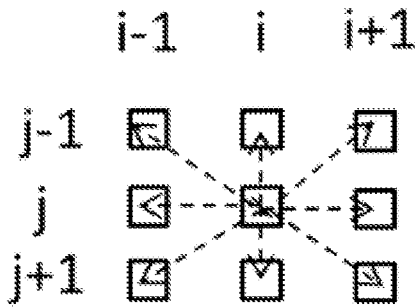


图 4

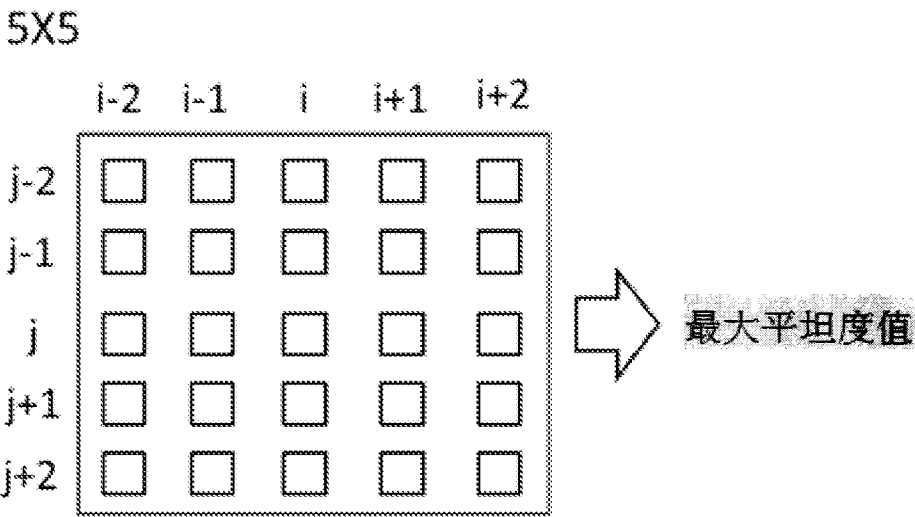


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/088019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/213(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)

H04N 5/-

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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNKI: 图像, 亮度, 像素, 平坦, 平滑, 阈值, image, brightness, pixel, smooth, smoothing, flat, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1951121 A (PANASONIC CORPORATION) 18 April 2007 (2007-04-18) description, page 2, line 4 to page 10, line 18	1-14
A	CN 101123682 A (PANASONIC CORPORATION) 13 February 2008 (2008-02-13) entire description	1-14
A	CN 103778599 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2014 (2014-05-07) entire description	1-14
A	CN 107257452 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 October 2017 (2017-10-17) entire description	1-14
A	CN 106485687 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) entire description	1-14

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 December 2018

Date of mailing of the international search report

10 January 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/088019

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1951121	A	18 April 2007	US	8300707	B2	30 October 2012
				US	2008252789	A1	16 October 2008
				CN	100553334	C	21 October 2009
				WO	2006041152	A1	20 April 2006
				JP	2006115268	A	27 April 2006
				KR	20060095960	A	05 September 2006
				JP	5044886	B2	10 October 2012
CN	101123682	A	13 February 2008	WO	2008018331	A1	14 February 2008
				US	8244054	B2	14 August 2012
				CN	101123682	B	22 June 2011
				US	2009310882	A1	17 December 2009
CN	103778599	A	07 May 2014	CN	103778599	B	19 August 2015
CN	107257452	A	17 October 2017	None			
CN	106485687	A	08 March 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/088019

A. 主题的分类

H04N 5/213(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)

H04N 5/-

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))

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNKI: 图像, 亮度, 像素, 平坦, 平滑, 阈值, image, brightness, pixel, smooth, smoothing, flat, threshold

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
X	CN 1951121 A (松下电器产业株式会社) 2007年 4月 18日 (2007 - 04 - 18) 说明书第2页第4行-第10页第18行	1-14
A	CN 101123682 A (松下电器产业株式会社) 2008年 2月 13日 (2008 - 02 - 13) 说明书全文	1-14
A	CN 103778599 A (浙江大华技术股份有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 说明书全文	1-14
A	CN 107257452 A (浙江大华技术股份有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书全文	1-14
A	CN 106485687 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书全文	1-14

☐ 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

2018年 12月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 10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

姚天宇

电话号码 62412064

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/088019

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	1951121	A	2007年 4月 18日	US	8300707	B2	2012年 10月 30日
				US	2008252789	A1	2008年 10月 16日
				CN	100553334	C	2009年 10月 21日
				WO	2006041152	A1	2006年 4月 20日
				JP	2006115268	A	2006年 4月 27日
				KR	20060095960	A	2006年 9月 5日
				JP	5044886	B2	2012年 10月 10日
CN	101123682	A	2008年 2月 13日	WO	2008018331	A1	2008年 2月 14日
				US	8244054	B2	2012年 8月 14日
				CN	101123682	B	2011年 6月 22日
				US	2009310882	A1	2009年 12月 17日
CN	103778599	A	2014年 5月 7日	CN	103778599	B	2015年 8月 19日
CN	107257452	A	2017年 10月 17日	无			
CN	106485687	A	2017年 3月 8日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)