

(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8月22日 (22.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/157966 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/074067
- (22) 国际申请日: 2019年1月31日 (31.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810149722.1 2018年2月13日 (13.02.2018) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 赵永飞(ZHAO, Yongfei); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 郭治姣(GUO, Zhijiao); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 汪亮(WANG, Liang); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 翟海昌(ZHAI, Haichang); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW)

(54) Title: IMAGE ENHANCEMENT METHOD, DATA PROCESSING DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 图像增强方法、数据处理设备及存储介质

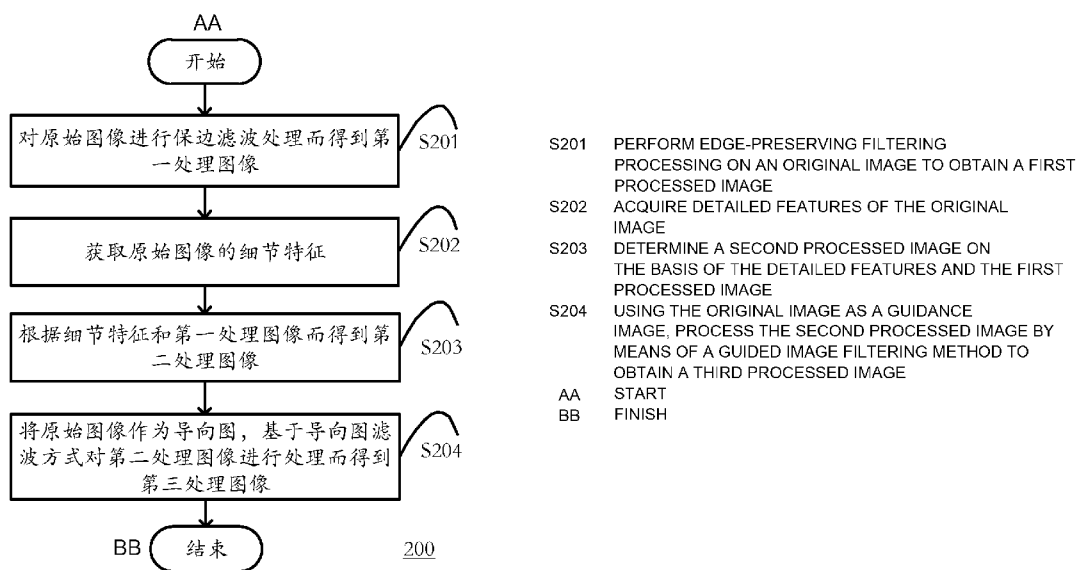


图 2A

(57) Abstract: Disclosed in the present application are an image enhancement method, a data processing device, and a storage medium. the image enhancement method is executed by the data processing device, and comprises: performing edge-preserving filtering processing on an original image to obtain a first processed image; acquiring detailed features of the original image; determining a second processed image on the basis of the detailed features and the first processed image; and, using the original image as a guidance image, processing the second processed image by means of a guided image filtering method to obtain a third processed image.

(57) 摘要: 本申请公开了图像增强方法、数据处理设备及存储介质。其中, 图像增强方法, 由数据处理设备执行, 包括: 对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像; 获取原始图像的细节特征; 根据所述细节特征和所述第一处理图像, 确定第二处理图像; 将所述原始图像作为导向图, 基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。

CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号
学院国际大厦7层, Beijing 100083 (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, 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))。

图像增强方法、数据处理设备及存储介质

本申请要求于 2018 年 02 月 13 日提交中国专利局、申请号为 201810149722.1、发明名称为“图像增强方法、装置、计算设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像处理技术领域，尤其涉及图像增强方法、数据处理设备及存储介质。

背景技术

随着多媒体技术的发展，各个领域对视频有大量需求。为了提供高质量的视频，一些应用场景通常针对视频中图像帧序列进行图像增强。例如，一些图像处理应用可以采用平滑滤波等方式进行图像增强。然而，现有的图像增强方式的增强效果有待提高。

发明内容

本申请提出了一种图像增强方案，以提高图像增强效果。

根据本申请一个方面，提供一种图像增强方法，包括：对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像；获取所述原始图像的细节特征；根据所述细节特征和所述第一处理图像确定第二处理图像；将所述原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。

根据本申请另一个方面，提供一种图像增强装置，包括：第一平滑单元，用于对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像；细节获取单元，用于获取所述原始图像的细节特征；图像叠加单元，用于根据所述细节特征和所述第一处理图像确定第二处理图像；图像增强单元，用于将所述原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。

根据本申请另一个方面，提供一种视频服务系统，包括：根据本申请的图像增强装置。

根据本申请另一个方面，提供一种终端设备，包括根据本申请的图像增强装置。根据本申请另一个方面，提供一种数据处理设备，包括：一个或多个处理器、存储器以及一个或多个程序。一个或多个程序存储在该存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行，所述一个或多个程序包括用于执行本申请的图像增强方法的指令。

根据本申请另一个方面，提供一种存储介质，存储有一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由数据处理设备执行时，使得所述数据处理设备执行本申请的图像增强方法。

综上，根据本申请的图像增强方案可以获取具有高平滑程度和增强的细节特征的第三处理图像。这里，图像增强方案通过提高图像的降噪程度和增强细节特征，从而可以使得画面更加清晰、整体亮度更均匀、层次感更强、对比度更高和色彩更鲜艳等效果。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1A 示出了根据本申请一些实施例的应用场景的示意图；

图 1B 示出了根据本申请一些实施例的应用场景的示意图；

图 2A 示出了根据本申请一些实施例的图像增强方法 200 的流程图；

图 2B 和图 2C 分别示出了根据本申请一些实施例的原始图像和第一处理图像；

图 2D 示出了根据本申请一些实施例的第二处理图像；

图 2E 示出了根据本申请一些实施例的第三处理图像；

图 2F 示出图 2E 中区域 Z2 与图 2B 中 Z1 的对比图；

图 3 示出了根据本申请一些实施例的获取第三处理图像的方法 300 的流程图；

图 4 示出了根据本申请一些实施例的确定第一线性关系的斜率的方法 400 的流程图；

图 5 示出了根据本申请一些实施例的确定第一线性关系的斜率的方法 500 的流程图；

图 6 示出了根据本申请一些实施例的确定权重值的方法 600 的流程图；

图 7 示出了根据本申请一些实施例的图像增强方法 700 的流程图；

图 8 示出了根据本申请一些实施例的图像增强装置 800 的示意图；

图 9 示出了根据本申请一些实施例的图像增强装置 900 的示意图；以及

图 10 示出了一个数据处理设备的组成结构图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

图 1A 示出了根据本申请一些实施例的应用场景的示意图。如图 1A 所示，应用场景包括终端设备 110 和视频服务系统 120。这里，终端设备 110 例如可以是台式计算机、移动电话、平板电脑、智能电视或膝上计算机等各种设备。终端设备 110 可以包括视频应用 111。比如，终端设备 110 可以下载安装视频应用 111。视频应用 111 也可以预装在终端设备 110 上。视频服务系统 120 例如可以包括一个或多个服务器。在一些实施例中，视频服务系统 120 可以存储视频内容。视频应用 111 可以通过网络 130 从视频服务系统 120 获取视频内容。视频应用 111 可以对来自本地或来自视频服务系统 120 的视频内容进行视频增强处理。视频应用 111 例如可以是视频播放客户端（例如腾讯视频客户端或爱奇艺

视频客户端等)、社交应用或浏览器等各种包含视频播放功能的应用,本申请对此不做限制。

图 1B 示出了根据本申请一些实施例的应用场景的示意图。如图 1B 所示,应用场景包括终端设备 140 和视频服务系统 150。视频服务系统 150 可以包括视频处理应用 151。视频处理应用 151 可以对视频进行图像增强处理。终端设备 140 可以包括视频播放应用 141。视频播放应用 141 例如是视频播放客户端、社交应用或者浏览器等各种包含视频播放功能的应用。视频播放应用 141 可以从视频服务系统 150 获取经过图像增强的视频并进行播放。

综上,终端设备 110 和视频服务系统 150 均可以用于对视频进行增强处理。另外需要说明的是,视频增强处理的各种设备可以对视频中各图像帧进行图像增强处理。下面结合图 2 对根据本申请的图像增强方式进行详细说明。

图 2A 示出了根据本申请一些实施例的图像增强方法 200 的流程图。图像增强方法 200 例如由终端设备 110 或者视频服务系统 150 等数据处理设备执行。如图 2A 所示,图像增强方法 200 可以包括步骤 S201,对原始图像进行保边滤波(Edge-preserving Filtering)处理而得到第一处理图像。在一个实施例中,步骤 S201 将原始图像作为导向图,基于导向图滤波(Guided Image Filtering)方式对原始图像进行处理而得到第一处理图像。在一些实施例中,步骤 S201 可以采用中值滤波(The median filtering)、双边滤波(Bilateral Filtering)或者加权最小二乘法滤波(Weighted Least Square Filtering)等各种保边滤波方式进行处理。通过保边滤波处理,步骤 S201 可以对原始图像进行去噪处理。例如,图 2B 和图 2C 分别示出了一些实施例中的原始图像和第一处理图像。如图 2B 和图 2C 所示,第一处理图像比原始图像有更高的平滑度。

在步骤 S202 中,获取原始图像的细节特征。这里,细节特征例如可以包括边缘特征和纹理特征等。在一些实施例中,步骤 S202 可以首先确定原始图像与第一处理图像之间的颜色差异,然后根据颜色差异确定细节特征。在一些实施例中,步骤 S202 可以确定原始图像与第一处理图像在一个或多个颜色通道上的

差值，并将所述一个或多个颜色通道上的差值作为颜色差异。

在一些实施例中，在原始图像为灰度图时，步骤 S202 可以确定原始图像与第一处理图像的灰度值差异，并将其作为颜色差异。

在一些实施例中，原始图像可以包括多个颜色通道。步骤 S202 可以确定原始图像在多个颜色通道上与第一处理图像的差异，并将差值作为颜色差异。例如，原始图像为红绿蓝（RGB）格式。相应地，步骤 S202 所获取的颜色差异可以包括红色通道的差值、绿色通道的差值和蓝色通道的差值。这里，步骤 S202 所确定的颜色差异例如可以包括原始图像中边缘和纹理等特征信息。

在确定颜色差异之后，步骤 S202 可以根据颜色差异确定原始图像的细节特征。例如，步骤 S202 可以将颜色差异直接作为细节特征。又例如，步骤 S202 可以按照调节系数增强颜色差异，以获取增强的颜色差异，并将增强的颜色差异作为原始图像对应的细节特征。这里，调节系数值越大，增强程度越高。另外说明的是，步骤 S202 也可以采用其他合适的方式获取原始图像的细节特征。

在步骤 S202 确定细节特征之后，图像增强方法 200 可以执行步骤 S203。在步骤 S203 中，根据细节特征和第一处理图像，确定第二处理图像。例如，步骤 S203 可以将细节特征叠加到第一处理图像，而得到第二处理图像。另外，步骤 S203 也可以采用其他方式来利用细节特征和第一处理图像确定第二处理图像。这里，通过利用细节特征和第一处理图像确定第二处理图像，步骤 S203 既可以使第二处理图像保持与第一处理图像接近的平滑程度（即降噪程度），也可以使第二处理图像具有增强的细节特征。换言之，第二处理图像中细节更容易被区分。例如，图 2D 示出了图 2C 中第一处理图像经过步骤 S202 的处理而得到的第二处理图像。与图 2C 相比，图 2D 中第二处理图像细节更容易被区分。

在步骤 S204 中，将原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。这样，步骤 S204 可以对第二处理图像进行降噪，以便提高第三处理图像的降噪程度。另外，通过将原始图像作为导向图，步骤 S204 在第二处理图像进行平滑处理时，可以按照原始图像的细节特征模式

而保留第二处理图像中细节特征。换言之，步骤 S204 通过利用原始图像作为导向图而对第二处理图像进行图像增强处理，可以使得第三处理图像中细节特征与原始图像的整体概貌更加一致。简言之，步骤 S204 可以使得第三处理图像中细节特征更加趋向于原始图像的整体概貌，即细节与整体图像更加融合。例如图 2E 示出了图 2D 中第二处理图像对应的第三处理图像。图 2F 示出图 2E 中区域 Z2 与图 2B 中 Z1 的对比图。区域 Z1 和区域 Z2 的内容相同。与代表原始图像的 Z1 相比，代表第三处理图像的 Z2 画面更加清晰、整体亮度更均匀、层次感更强、对比度更高。应注意，图 2D-2F 被显示为灰度图，实际上也可以是彩色图像。步骤 S204 还可以使得彩色的第三处理图像的色彩更鲜艳。

综上，图像增强方法 200 通过上述步骤的组合，可以获取具有高平滑程度和增强的细节特征的第三处理图像。这里，图像增强方法 200 通过提高图像的降噪程度和增强细节特征，从而可以使得画面更加清晰、整体亮度更均匀、层次感更强、对比度更高和色彩更鲜艳等效果。其中，对比度越高，图像的色阶越高，画面越饱满。特别说明的是，图像增强方法 200 通过上述步骤的组合，可以实现对图像内容的自适应处理，从而提高了图像处理的鲁棒性。另外，图像增强方法 200 通过采用导向图滤波方式，可以使得第三处理图像的亮度更加均匀。

另外说明的是，上述步骤 S201 和步骤 S204 中涉及的导向图滤波方式均可以是：在各颜色通道（例如 RGB）上分别进行滤波处理。滤波处理的结果为各颜色通道处理结果的叠加结果。这样，图像增强方法 200 可以避免细节增强后图像出现色偏。下面以步骤 S204 的处理过程为例进一步对导向图滤波进行说明。图 3 示出了根据本申请一些实施例的获取第三处理图像的方法 300 的流程图。

首先说明的是，为了更好区分本实施例的导向图（即原始图像）、第二处理图像和第三处理图像中像素点，本实施例将导向图中像素点称为第一像素点，将第二处理图像中像素点称为第二像素点，以及将第三处理图像中像素点称为第三像素点。

如图 3 所示, 获取第三处理图像的方法 300 可以包括步骤 S301, 对于导向图中每一个第一像素点, 确定包含该第一像素点的各第一窗口与第三处理图像中相应位置的第三窗口之间的第一线性关系。这里, 任一个第一窗口对应的第一线性关系用于描述该第一窗口中各第一像素点与相应的第三窗口中相应位置像素点的线性关系。其中, 各第一窗口的尺寸与相应位置的第三窗口的尺寸均为第一尺寸。这里, 第一尺寸用于描述窗口的边长。第一尺寸也可以用半径表示。例如, 半径为 r , 第一尺寸可以表示为 $(2r+1)$ 。相应地, 满足第一尺寸的窗口可以包含 $(2r+1) * (2r+1)$ 个像素点。

在一些实施例中, 步骤 S301 所确定的第一线性关系可以表示为下述公式:

$$q_i = a_k I_i + b_k \quad \forall i \in w_k$$

其中, w_k 表示导向图中以像素点 k 为中心的第一窗口, I_i 表示第一窗口中第 i 个第一像素点, q_i 表示第三处理图像中与 I_i 位置对应的一个第三像素点, a_k 表示第一线性关系的斜率, b_k 表示截距。

在一些实施例中, 步骤 S301 可以通过方法 400 确定第一线性关系的斜率。图 4 示出了根据本申请一些实施例的确定第一线性关系的斜率的方法 400 的流程图。

在步骤 S401 中, 确定第一窗口对应的方差。

在步骤 S402 中, 确定第一窗口与第二处理图像中相应位置的第三窗口的协方差。

在步骤 S403 中, 确定方差与正则化系数阈值之和。其中, 正则化系数阈值为一个非常小的正数。

在步骤 S404 中将步骤 S402 得到的协方差与步骤 S403 得到的和的比值作为斜率。

在一些实施例中, 步骤 S301 可以根据下述公式确定第一线性关系的斜率:

$$a_k = \frac{\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon}$$

其中， a_k 表示斜率， w_k 表示以像素点k为中心的第一窗口， I_i 表示第一窗口中第i个像素点的颜色值， p_i 表示第三窗口中第i个像素点的颜色值，第三窗口为第二处理图像中与第一窗口位置对应的窗口， u_k 表示第一窗口中所有像素点的颜色均值， \bar{p}_k 表示第三窗口中所有像素点的颜色均值， σ_k^2 表示第一窗口中所有像素点的颜色值方差， ε 表示正则化系数阈值， $|w|$ 表示第一窗口中像素点总数。

在一些实施例中，步骤S301可以通过方法500确定第一线性关系的斜率。图5示出了根据本申请一些实施例的确定第一线性关系的斜率的方法500的流程图。

如图5所示，在步骤S501中，确定第一窗口对应的方差。这里，第一窗口对应的方差是指第一窗口中所有像素点的颜色信息的方差。

在步骤S502中，确定第一窗口与第二处理图像中相应位置的第三窗口的协方差。

在步骤S503中，确定第一窗口的细节特征在第一处理图像中的权重值。在一些实施例中，步骤S503可以实施为方法600。图6示出了根据本申请一些实施例的确定权重值的方法600的流程图。在步骤S601中，确定导向图中各第一像素点所对应的第一方差和所对应的第二方差。其中，一个第一像素点对应的第一方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足第二尺寸的窗口对应的方差。一个第一像素点对应的第二方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足所述第一尺寸的窗口对应的方差。这里，第二尺寸例如可以表示图像处理过程所使用的最小窗口尺寸，例如为3，即半径为1，但不限于此。在步骤S602中，确定第一窗口的中心点所对应的第一方差和所对应的第二方差之积，并将该积的二

分一次方作为第三值。在步骤 S603 中，确定导向图中各第一像素点所对应的第一方差和所对应的第二方差之积，并将各第一像素点对应的所述积的二分之一次方的平均值作为第四值。在步骤 S604 中，将第三值与第四值的比值作为权重值。

在步骤 S504 中，确定正则化系数阈值与权重值的第一比值。

在步骤 S505 中，将步骤 S502 中协方差与步骤 S504 中第一比值之和作为第一值，将步骤 S502 中方差与步骤 S504 中第一比值之和作为第二值，并将第一值与第二值的比值作为所要确定的斜率。需要说明的是，方法 500 在确定权重值的过程中，通过使用第二方差（即，满足第二尺寸的窗口内颜色值的方差）确定权重值且利用权重值确定斜率。这样，图像增强方法 200 在利用与该斜率有关的第二线性关系获取第三处理图像时，可以使得第三处理图像始终保留原始图像中最强细节特征。这里，细节梯度值越大，细节强度越高。换言之，细节特征可以按照细节强度进行区分。图像增强方法 200 可以始终保留原始图像中最强的细节特征。

在另一些实施例中，步骤 S301 可以根据下述公式确定第一线性关系的斜率：

$$a_k = \frac{\left(\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k \right) + \varepsilon / \text{weight}_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon / \text{weight}_k}$$

其中， a_k 表示斜率， w_k 表示以像素点 k 为中心的第一窗口， I_i 表示第一窗口中第 i 个像素点的颜色值， p_i 表示第三窗口中第 i 个像素点的颜色值，第三窗口为第二处理图像中与所述第一窗口位置对应的窗口， u_k 表示第一窗口中所有像素点的颜色均值， \bar{p}_k 表示第三窗口中所有像素点的颜色均值， σ_k^2 表示第一窗口中所有像素点的颜色值方差， ε 表示正则化系数阈值， $|w|$ 表示第一窗口中像素点总数， weight_k 表示第一窗口的权重值。

其中，步骤 S301 可以根据下述公式确定第一窗口的权重值：

$$weight_k = \frac{\sqrt{|\sigma_{k|r=1}^2 \cdot \sigma_{k|r=n}^2|}}{\frac{1}{|w_I|} \sum_{i \in I} \sqrt{|\sigma_{i|r=1}^2 \cdot \sigma_{i|r=n}^2|}}$$

其中， n 表示第一窗口的窗口半径， $\sigma_{k|r=n}^2$ 表示第一窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{k|r=1}^2$ 表示以像素点 k 为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=1}^2$ 表示以第一窗口中第 i 个像素点为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=n}^2$ 表示以像素点 k 为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， I 表示导向图， $|w_I|$ 表示导向图中像素点总数。

步骤 S301 在确定包含一个第一像素点的各第一窗口对应的第一线性关系的斜率后，还可以根据该斜率确定该第一线性关系的截距。在一些实施例中，步骤 S301 可以根据下述公式确定截距：

$$b_k = \bar{p}_k - a_k u_k$$

其中， \bar{p}_k 表示第二处理图像中与第一窗口位置相对的第三窗口中像素点的颜色均值， a_k 表示斜率， u_k 表示第一窗口中所有像素点的颜色均值。

在步骤 S302 中，根据各第一窗口对应的第一线性关系，确定该第一像素点对应的第二线性关系。其中，第二线性关系用于描述该第一像素点与第三处理图像中相应位置像素点的线性关系。这里，第二线性关系的斜率为各第一窗口对应的第一线性关系的斜率的均值。

在步骤 S303 中，根据导向图中各第一像素点的颜色值和各第一像素点对应的第二线性关系，确定第三处理图像中各像素点的颜色值，即获取第三处理图像。在一些实施例中，步骤 S303 可以根据下述公式确定各像素点的颜色值：

$$q_i = \frac{1}{|w|} \sum_{k:i \in w_k} (a_k I_i + b_k) = \bar{a}_i I_i + \bar{b}_i$$

$$\text{其中, } \bar{a}_i = \frac{1}{|w|} \sum_{k \in w_i} a_k, \bar{b}_i = \frac{1}{|w|} \sum_{k \in w_i} b_k$$

其中, a_k 表示斜率, w_k 表示导向图中以像素点 k 为中心的第一窗口, I_i 表示第一窗口中第 i 个像素点的颜色值, $|w|$ 表示第一窗口中像素点总数, b_k 表示一个第一窗口对应的第一线性关系的截距, q_i 表示第三处理图像中与第一窗口位置对应的第二窗口中第 i 个像素点的颜色值, \bar{a} 表示包含像素点 i 的各第一窗口的斜率的均值, 即第二线性关系的斜率, \bar{b}_i 表示包含像素点 i 的各第一窗口的截距的均值, 即第二线性关系的截距。

图 7 示出了根据本申请一些实施例的图像增强方法 700 的流程图。图像增强方法 700 例如可以由终端设备 110 或者视频服务系统 150 等数据处理设备执行。

如图 7 所示, 图像增强方法 700 可以包括步骤 S701 至 S704。步骤 S701 至 S704 的实施方式分别与步骤 S201-S204 一致, 这里不再赘述。

另外, 图像增强方法 700 还可以包括步骤 S705, 对第三处理图像进行保边滤波处理而得到第四处理图像。在一些实施例中, 步骤 S705 将第三处理图像作为导向图, 基于导向图滤波方式对第三处理图像进行处理而得到第四处理图像。这样, 步骤 S705 通过将第三处理图像自身作为导向图进行保边滤波处理, 可以进一步提高降噪程度, 从而提高图像增强的效果。

图 8 示出了根据本申请一些实施例的图像增强装置 800 的示意图。终端设备 110 或者视频服务系统 150 等数据处理设备可以包括图像增强装置 800。

如图 8 所示, 图像增强装置 800 可以包括第一平滑单元 801、细节获取单元 802、图像叠加单元 803 和图像增强单元 804。

第一平滑单元 801 用于对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像。在一些实施例中, 第一平滑单元 801 将原始图像作为导向图, 基于导向图滤波方式对原始图像进行处理而得到第一处理图像。

细节获取单元 802 用于获取原始图像的细节特征。

在一些实施例中，细节获取单元 802 可以确定原始图像与第一处理图像之间的颜色差异，根据颜色差异确定细节特征。在一些实施例中，细节获取单元 802 可以确定原始图像与第一处理图像在一个或多个颜色通道上的差值，并将差值作为颜色差异。在一些实施例中，原始图像为灰度图像。细节获取单元 802 可以确定原始图像与第一处理图像的灰度值差异，并将其作为颜色差异。在另一些实施例中，细节获取单元 802 可以按照调节系数增强颜色差异，以获取增强的颜色差异，并将增强的颜色差异作为细节特征。在另一些实施例中，细节获取单元 802 可以将颜色差异作为细节特征。

图像叠加单元 803 用于根据细节特征和第一处理图像，确定第二处理图像。

图像增强单元 804 将原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。

在一些实施例中，对于导向图中每一第一像素点，图像增强单元 804 可以确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系。其中，各第一窗口的尺寸与相应位置的第二窗口的尺寸均为第一尺寸。

在一些实施例中，图像增强单元 804 可以确定第一窗口对应的方差。在此基础上，图像增强单元 804 可以确定方差与正则化系数阈值之和。另外，图像增强单元 804 还可以确定第一窗口与第二处理图像中相应位置的第三窗口的协方差。这样，图像增强单元 804 可以将协方差与上述和的比值作为第一窗口对应的第一线性关系的斜率。在一些实施例中，图像增强单元 804 可以根据下述公式确定第一线性关系的斜率：

$$a_k = \frac{\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon}$$

其中， a_k 表示所述斜率， w_k 表示以像素点 k 为中心的所述第一窗口， I_i 表

示所述第一窗口中第 i 个像素点的颜色值, p_i 表示所述第三窗口中第 i 个像素点的颜色值, 所述第三窗口为所述第二处理图像中与所述第一窗口位置对应的窗口, u_k 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色均值, \bar{p}_k 表示所述第三窗口中所有像素点的颜色均值, σ_k^2 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差, ε 表示正则化系数阈值, $|w|$ 表示所述第一窗口中像素点总数。另外, 图像增强单元 804 也可以根据斜率确定第一线性关系的截距。

在另一些实施例中, 图像增强单元 804 可以确定第一窗口对应的方差。图像增强单元 804 可以确定第一窗口与第二处理图像中相应位置的第二窗口的协方差。另外, 图像增强单元 804 可以确定第一窗口的细节特征在第一处理图像中的权重值。

在一些实施例中, 图像增强单元 804 可以确定导向图中各第一像素点对应的第一方差和所对应的第二方差。其中, 第一方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足第二尺寸的窗口的方差。第二方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足第一尺寸的窗口的方差。在此基础上, 图像增强单元 804 可以确定第一窗口的中心点所对应的第一方差和所对应的第二方差之积, 并将积的二分之一次方作为第三值。另外, 图像增强单元 804 可以确定导向图中各第一像素点对应的第一方差和所对应的第二方差之积, 并将各第一像素点对应的积的二分之一次方的平均值作为第四值。这样, 图像增强单元 804 将第三值与第四值的比值作为权重值。

在上述基础上, 图像增强单元 804 可以确定正则化系数阈值与权重值的第一比值。图像增强单元 804 可以将协方差与第一比值之和作为第一值, 将方差与第一比值之和作为第二值。这样, 图像增强单元 804 可以将第一值与第二值的比值作为第一窗口对应的第一线性关系的斜率。

在一些实施例中, 图像增强单元 804 可以根据下述公式确定第一线性关系的斜率:

$$a_k = \frac{\left(\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k \right) + \varepsilon / \text{weight}_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon / \text{weight}_k}$$

其中， a_k 表示所述斜率， w_k 表示以像素点k为中心的所述第一窗口， I_i 表示所述第一窗口中第i个像素点的颜色值， p_i 表示第三窗口中第i个像素点的颜色值，所述第三窗口为所述第二处理图像中与所述第一窗口位置对应的窗口， u_k 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色均值， \bar{p}_k 表示所述第三窗口中所有像素点的颜色均值， σ_k^2 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差， ε 表示正则化系数阈值， $|w|$ 表示所述第一窗口中像素点总数，所述 weight_k 表示所述第一窗口的权重值。

其中，图像增强单元804可以根据下述公式确定第一窗口的权重值：

$$\text{weight}_k = \frac{\sqrt{|\sigma_{k|r=1}^2 \cdot \sigma_{k|r=n}^2|}}{\frac{1}{|w_I|} \sum_{i \in I} \sqrt{|\sigma_{i|r=1}^2 \cdot \sigma_{i|r=n}^2|}}$$

其中，所述n表示所述第一窗口的窗口半径， $\sigma_{k|r=n}^2$ 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{k|r=1}^2$ 表示以所述像素点k为中心且半径为1的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=1}^2$ 表示以所述第一窗口中第i个像素点为中心且半径为1的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=n}^2$ 表示以所述像素点k为中心且半径为1的窗口中所有像素点的颜色值方差，I表示所述导向图， $|w_I|$ 表示所述导向图中像素点总数。

在确定各第一窗口对应的所述第一线性关系之后，图像增强单元804可以根据各第一窗口对应的第一线性关系，而确定第一像素点对应的第二线性关系。其中，第二线性关系用于描述该第一像素点与第三处理图像中相应位置像素点的线性关系。

在上述基础上，图像增强单元 804 可以根据导向图中各第一像素点的颜色值和各第一像素点所对应的第二线性关系，确定第三处理图像中各像素点的颜色值。综上，图像增强装置 800 可以获取具有高平滑程度和增强的细节特征的第三处理图像。这里，图像增强装置 800 通过提高图像的降噪程度和增强的细节特征，从而可以使得画面更加清晰、整体亮度更均匀、层次感更强、对比度更高和色彩更鲜艳等效果。其中，对比度越高，图像的色阶越高，画面越饱满。特别说明的是，图像增强装置 800 可以实现对图像内容的自适应处理，从而提高了图像处理的鲁棒性。另外，图像增强装置 800 通过采用导向图滤波方式，可以使得第三处理图像的亮度更加均匀。

图 9 示出了根据本申请一些实施例的图像增强装置 900 的示意图。终端设备 110 或者视频服务系统 150 等数据处理设备可以包括图像增强装置 900。

如图 9 所示，图像增强装置 900 可以包括第一平滑单元 901、细节获取单元 902、图像叠加单元 903 和图像增强单元 904。这里，第一平滑单元 901、细节获取单元 902、图像叠加单元 903 和图像增强单元 904 的实施方式分别与第一平滑单元 801、细节获取单元 802、图像叠加单元 803 和图像增强单元 804 一致，这里不再赘述。

另外，图像增强装置 900 还可以包括第二平滑单元 905，用于对所第三处理图像进行保边滤波处理而得到第四处理图像。在一些实施例中，第二平滑单元 905 将第三处理图像作为导向图，基于导向图滤波方式对第三处理图像进行处理而得到第四处理图像。这样，通过将第三处理图像自身作为导向图进行保边滤波处理，图像增强装置 900 可以进一步提高降噪程度，从而提高图像增强的效果。

图 10 示出了一个数据处理设备的组成结构图。数据处理设备可以实现为终端设备 110 或者视频服务系统 150。如图 10 所示，数据处理设备包括一个或者多个处理器（CPU）1002、通信模块 1004、存储器 1006、用户接口 1010，以及用于互联这些组件的通信总线 1008。

处理器 1002 可通过通信模块 1004 接收和发送数据以实现网络通信和/或本地通信。

用户接口 1010 包括一个或多个输出设备 1012, 其包括一个或多个扬声器和/或一个或多个可视化显示器。用户接口 1010 也包括一个或多个输入设备 1014。用户接口 1010 例如可以接收遥控器的指令, 但不限于此。

存储器 1006 可以是高速随机存取存储器, 诸如 DRAM、SRAM、DDR RAM、或其他随机存取固态存储设备; 或者非易失性存储器, 诸如一个或多个磁盘存储设备、光盘存储设备、闪存设备, 或其他非易失性固态存储设备。

存储器 1006 存储处理器 1002 可执行的指令集, 包括:

操作系统 1016, 包括用于处理各种基本系统服务和用于执行硬件相关任务的程序;

应用 1018, 包括用于实现上述图像增强方法的各种程序, 这种程序能够实现上述各实施例中的处理流程, 比如可以包括图 8 所示的图像增强装置 800 或图 9 所示的图像增强装置 900。这样, 图像增强装置可以获取具有高平滑程度和增强的细节特征的第三处理图像。这里, 图像增强装置通过提高图像的降噪程度和增强的细节特征, 从而可以使得画面更加清晰、整体亮度更均匀、层次感更强、对比度更高和色彩更鲜艳等效果。

另外, 本申请的每一个实施例可以通过由数据处理设备如计算机执行的数据处理程序来实现。显然, 数据处理程序构成了本申请。

此外, 通常存储在一个存储介质中的数据处理程序通过直接将程序读取出存储介质或者通过将程序安装或复制到数据处理设备的存储设备(如硬盘和或内存)中执行。因此, 这样的存储介质也构成了本发明。存储介质可以使用任何类型的记录方式, 例如纸张存储介质(如纸带等)、磁存储介质(如软盘、硬盘、闪存等)、光存储介质(如 CD-ROM 等)、磁光存储介质(如 MO 等)等。

因此本申请还公开了一种非易失性存储介质, 其中存储有数据处理程序, 该数据处理程序用于执行本申请上述应用图像增强方法的任意一种或部分实施

例。

另外，本申请所述的方法步骤除了可以用数据处理程序来实现，还可以由硬件来实现，例如，可以由逻辑门、开关、专用集成电路（ASIC）、可编程逻辑控制器和嵌微控制器等来实现。因此这种可以实现本申请所述图像增强方法的硬件也可以构成本申请。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

权利要求书

- 1、一种图像增强方法，由数据处理设备执行，所述方法包括：
对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像；
获取所述原始图像的细节特征；
根据所述细节特征和所述第一处理图像，确定第二处理图像；以及
将所述原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。
- 2、如权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：对所述第三处理图像进行保边滤波处理而得到第四处理图像。
- 3、如权利要求2所述的方法，其中，所述对所述第三处理图像进行保边滤波处理而得到第四处理图像，包括：
将所述第三处理图像作为导向图，基于所述导向图滤波方式对第三处理图像进行处理而得到所述第四处理图像。
- 4、如权利要求1所述的方法，其中，所述对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像，包括：
将所述原始图像作为导向图，基于所述导向图滤波方式对所述原始图像进行处理而得到所述第一处理图像。
- 5、如权利要求1所示的方法，其中，所述获取所述原始图像的细节特征，包括：
确定所述原始图像与所述第一处理图像之间的颜色差异，根据所述颜色差异确定所述细节特征。
- 6、如权利要求5所示的方法，其中，所述确定所述原始图像与所述第一处理图像之间的颜色差异，包括：
确定所述原始图像与所述第一处理图像在一个或多个颜色通道上的差值，并将所述差值作为所述颜色差异。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述原始图像为灰度图像，所述确定所述原始图像与所述第一处理图像在一个或多个颜色通道上的差值，并将所述差值作为所述颜色差异，包括：

确定所述原始图像与所述第一处理图像的灰度值差异，并将其作为所述颜色差异。

8、如权利要求 5 所述的方法，其中，所述根据所述颜色差异确定所述细节特征，包括：

按照调节系数增强所述颜色差异，以获取增强的颜色差异，并将所述增强的颜色差异作为所述细节特征。

9、如权利要求 5 所述的方法，其中，所述根据所述颜色差异确定所述细节特征，包括：将所述颜色差异作为所述细节特征。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述将所述原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像，包括：

对于所述导向图中每一个第一像素点，确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系，其中，各第一窗口的尺寸与相应位置的所述第二窗口的尺寸均为第一尺寸；

根据所述各第一窗口对应的所述第一线性关系，确定该第一像素点对应的第二线性关系，其中，所述第二线性关系用于描述该第一像素点与所述第三处理图像中相应位置像素点的线性关系；以及

根据所述导向图中各第一像素点的颜色值和各第一像素点对应的所述第二线性关系，确定所述第三处理图像中各像素点的颜色值。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系，包括：

对于包含该第一像素点的任一个第一窗口，确定所述第一窗口对应的方差；
确定所述第一窗口与所述第二处理图像中相应位置的第三窗口的协方差；
确定所述方差与正则化系数阈值之和；以及

将所述协方差与所述和的比值作为所述第一窗口对应的所述第一线性关系的斜率。

12、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系，包括：

确定所述第一窗口对应的方差；

确定所述第一窗口与所述第二处理图像中相应位置的第二窗口的协方差；

确定所述第一窗口的细节特征在所述第一处理图像中的权重值；

确定正则化系数阈值与所述权重值的第一比值；以及

将所述协方差与所述第一比值之和作为第一值，将所述方差与所述第一比值之和作为第二值，并将所述第一值与所述第二值的比值作为所述第一窗口对应的所述第一线性关系的斜率。

13、如权利要求 12 所述的方法，其中，所述确定所述第一窗口的细节特征在所述第一处理图像中的权重值，包括：

确定所述导向图中各第一像素点对应的第一方差和所对应的第二方差，其中，所述第一方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足第二尺寸的窗口的方差，所述第二方差表示以该第一像素点为中心且尺寸满足所述第一尺寸的窗口的方差；

确定所述第一窗口的中心点所对应的第一方差和所对应的第二方差之积，并将所述积的二分之一次方作为第三值；

确定所述导向图中各第一像素点对应的第一方差和所对应的第二方差之积，并将所述各第一像素点对应的积的二分之一次方的平均值作为第四值；以及

将所述第三值与所述第四值的比值作为所述权重值。

14、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系，包括：

根据下述公式确定所述第一线性关系的斜率：

$$a_k = \frac{\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon}$$

其中， a_k 表示所述斜率， w_k 表示以像素点k为中心的所述第一窗口， I_i 表示所述第一窗口中第i个像素点的颜色值， p_i 表示所述第三窗口中第i个像素点的颜色值，所述第三窗口为所述第二处理图像中与所述第一窗口位置对应的窗口， u_k 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色均值， \bar{p}_k 表示所述第三窗口中所有像素点的颜色均值， σ_k^2 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差， ε 表示正则化系数阈值， $|w|$ 表示所述第一窗口中像素点总数。

15、如权利要求10所述的方法，其中，所述确定包含该第一像素点的各第一窗口与所述第三处理图像中相应位置的第二窗口之间的第一线性关系，包括：根据下述公式确定所述第一线性关系的斜率：

$$a_k = \frac{\left(\frac{1}{|w|} \sum_{i \in w_k} I_i p_i - u_k \bar{p}_k \right) + \varepsilon / weight_k}{\sigma_k^2 + \varepsilon / weight_k}$$

其中， a_k 表示所述斜率， w_k 表示以像素点k为中心的所述第一窗口， I_i 表示所述第一窗口中第i个像素点的颜色值， p_i 表示第三窗口中第i个像素点的颜色值，所述第三窗口为所述第二处理图像中与所述第一窗口位置对应的窗口， u_k 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色均值， \bar{p}_k 表示所述第三窗口中所有像素点的颜色均值， σ_k^2 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差， ε 表示正则化系数阈值， $|w|$ 表示所述第一窗口中像素点总数，所述 $weight_k$ 表示所述第一窗口的权重值；

其中，根据下述公式确定所述第一窗口的权重值 $weight_k$ ：

$$weight_k = \frac{\sqrt{|\sigma_{k|r=1}^2 \cdot \sigma_{k|r=n}^2|}}{\frac{1}{|w_l|} \sum_{i \in l} \sqrt{|\sigma_{i|r=1}^2 \cdot \sigma_{i|r=n}^2|}}$$

其中，所述 n 表示所述第一窗口的窗口半径， $\sigma_{k|r=n}^2$ 表示所述第一窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{k|r=1}^2$ 表示以所述像素点 k 为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=1}^2$ 表示以所述第一窗口中第 i 个像素点为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， $\sigma_{i|r=n}^2$ 表示以所述像素点 k 为中心且半径为 1 的窗口中所有像素点的颜色值方差， l 表示所述导向图， $|w_l|$ 表示所述导向图中像素点总数。

16、一种图像增强装置，其特征在于，所述装置包括：

第一平滑单元，用于对原始图像进行保边滤波处理而得到第一处理图像；

细节获取单元，用于获取所述原始图像的细节特征；

图像叠加单元，用于根据所述细节特征和所述第一处理图像确定第二处理图像；以及

图像增强单元，用于将所述原始图像作为导向图，基于导向图滤波方式对所述第二处理图像进行处理而得到第三处理图像。

17、一种视频服务系统，其特征在于，所述系统包括：如权利要求 16 所述的图像增强装置。

18、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括：如权利要求 16 所述的图像增强装置。

19、一种数据处理设备，包括：

一个或多个处理器；

存储器；以及

一个或多个程序，存储在该存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行，所述一个或多个程序包括用于执行权利要求 1-15 中任一项所述的图像增

强方法的指令。

20、一种存储介质，存储有一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由数据处理设备执行时，使得所述数据处理设备执行如权利要求 1-15 中任一项所述的图像增强方法。

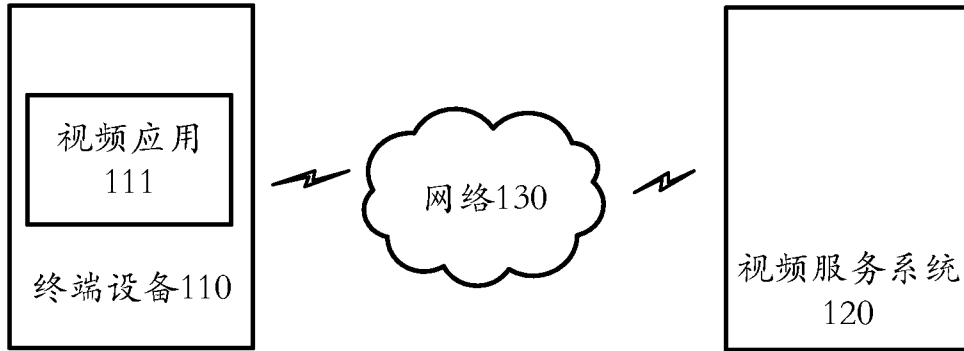


图 1A

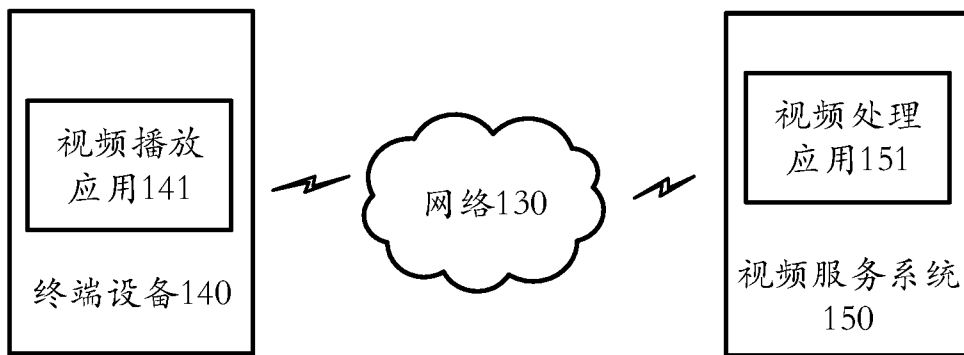


图 1B

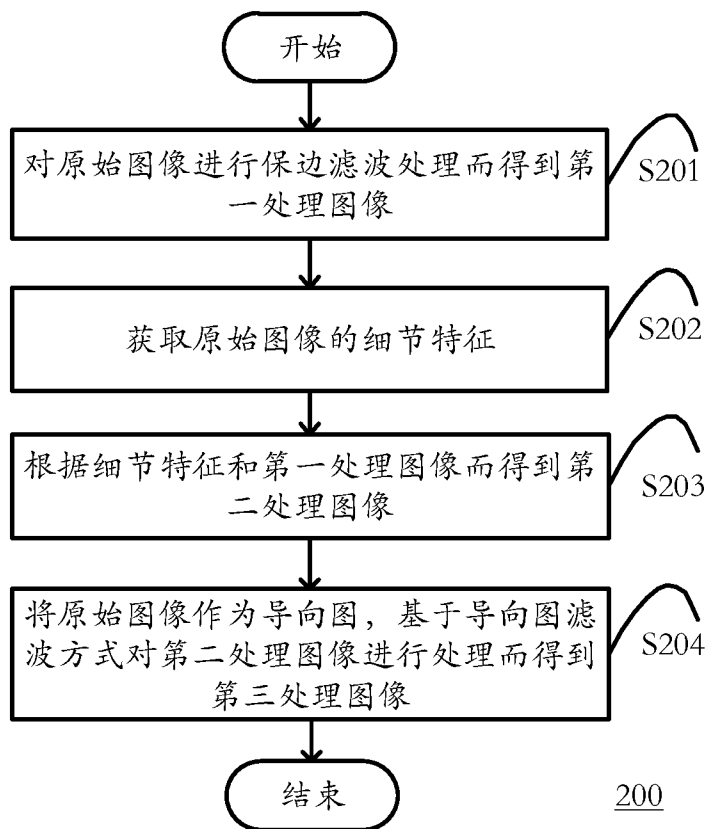


图 2A



Z₁

图 2B



图 2C

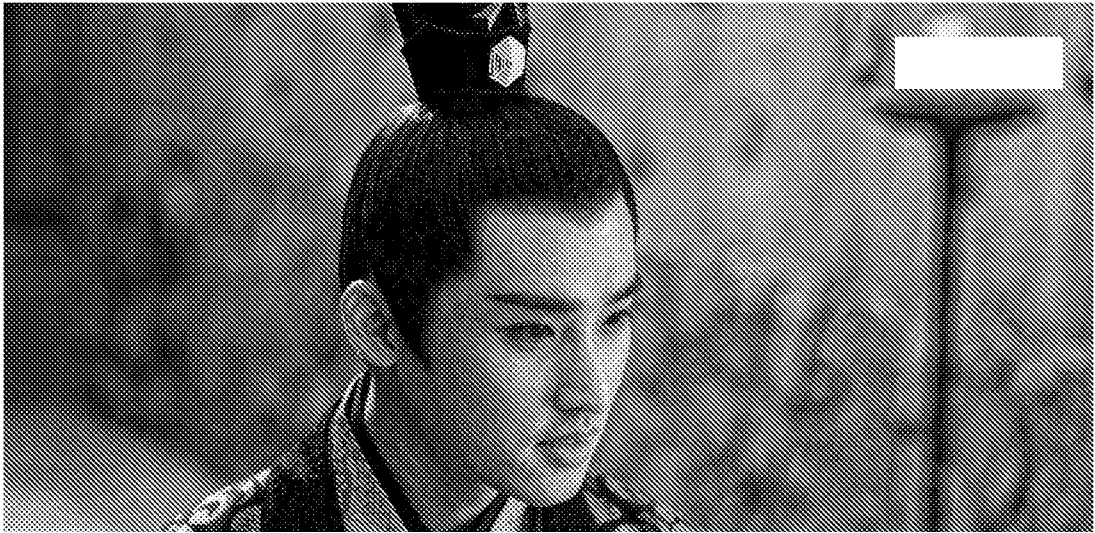


图 2D



Z₂

图 2E

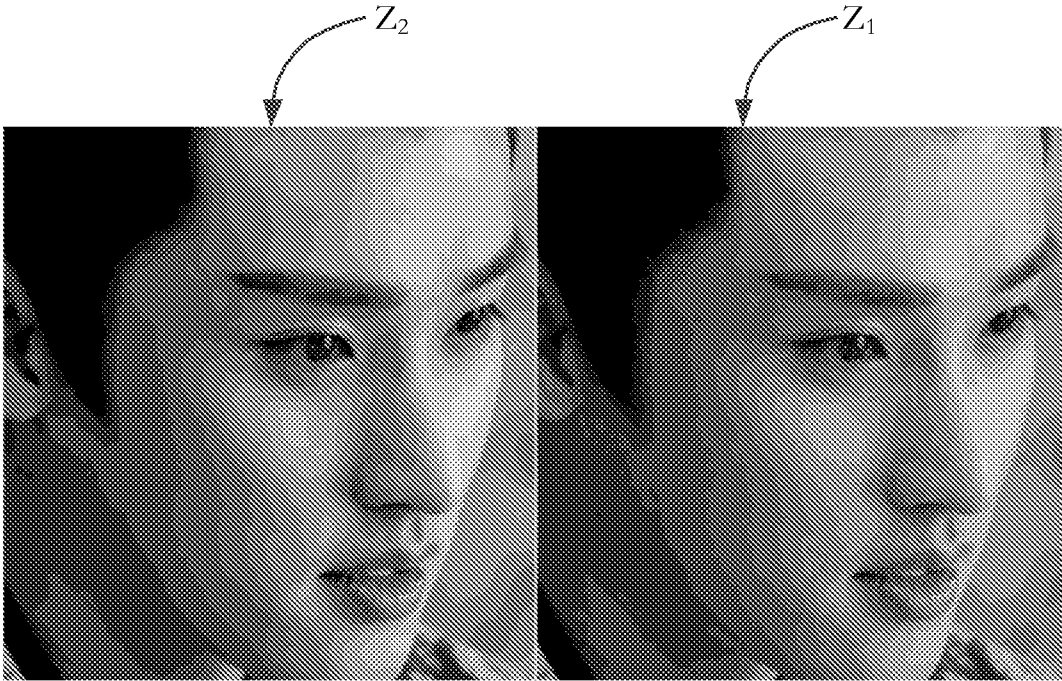


图 2F

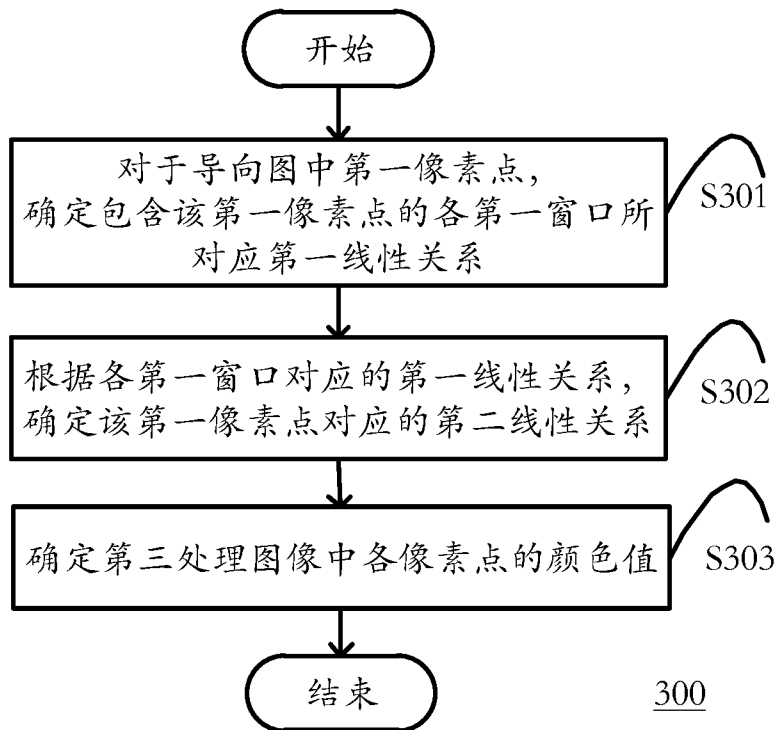


图 3

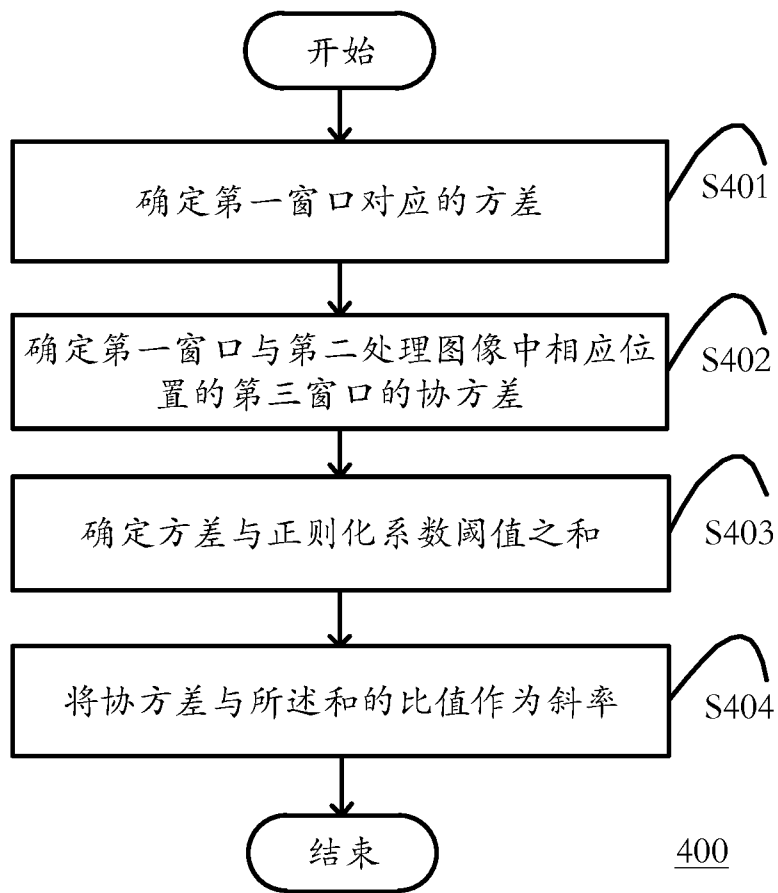


图 4

6/8

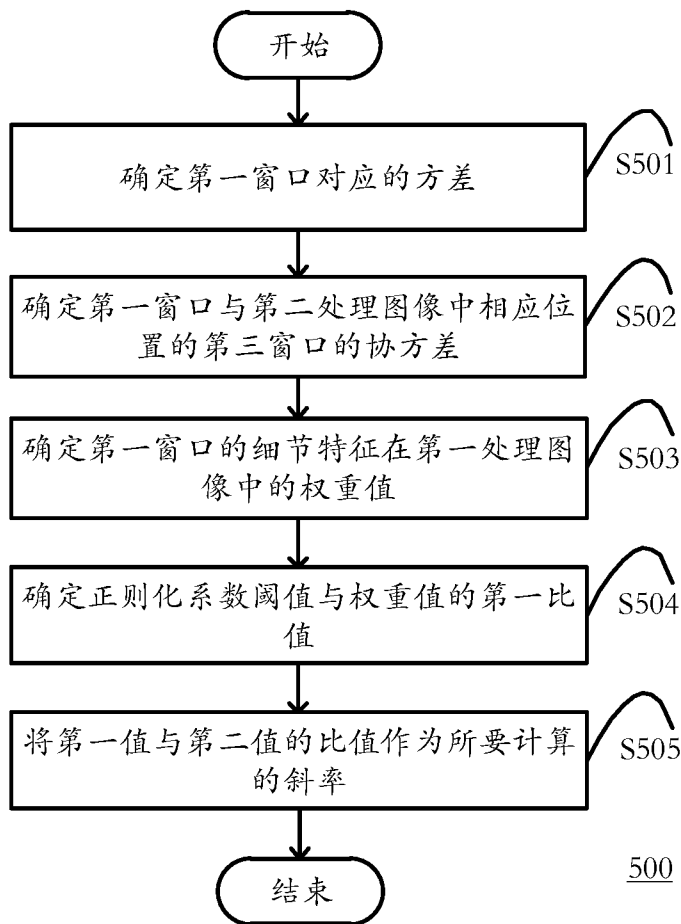


图 5

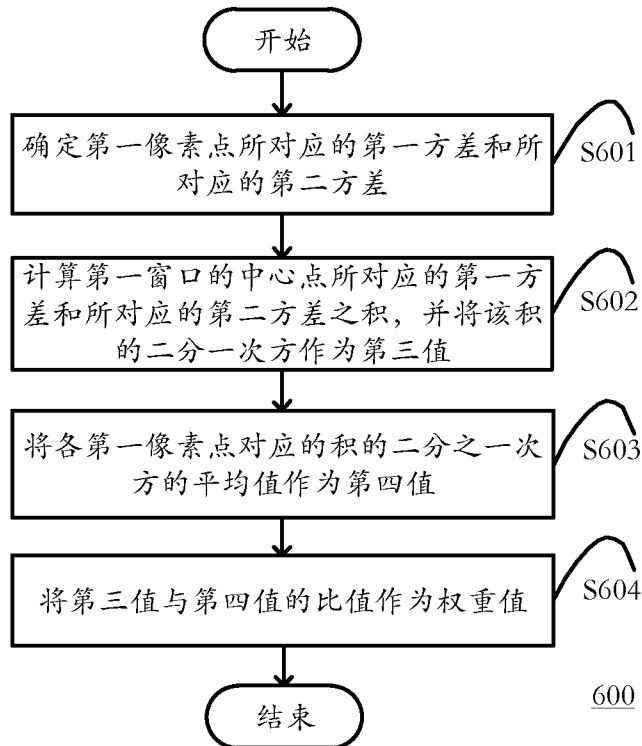


图 6

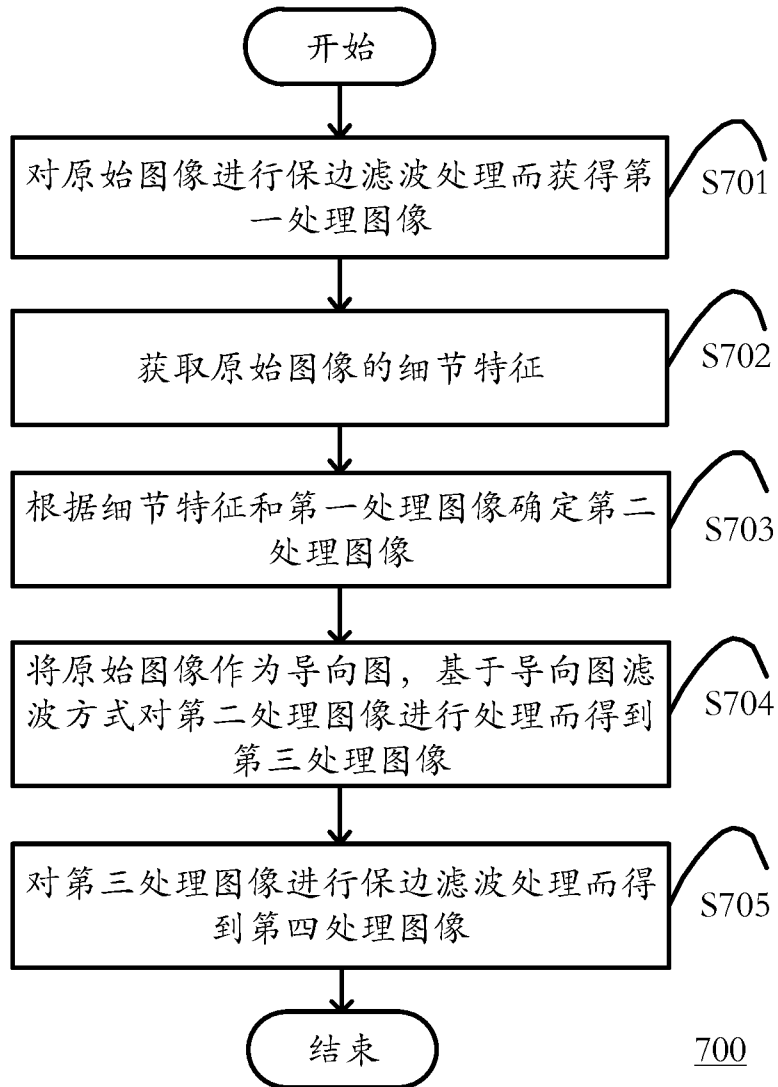


图 7

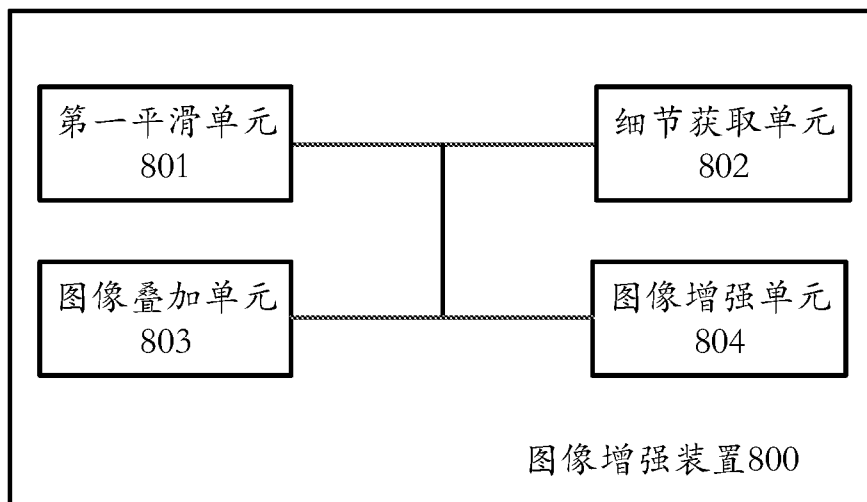


图 8

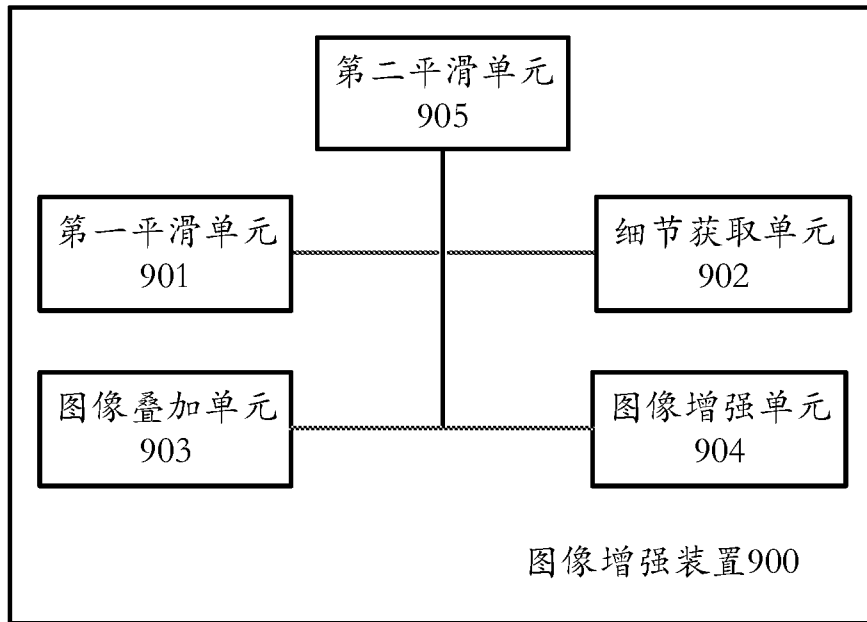


图 9

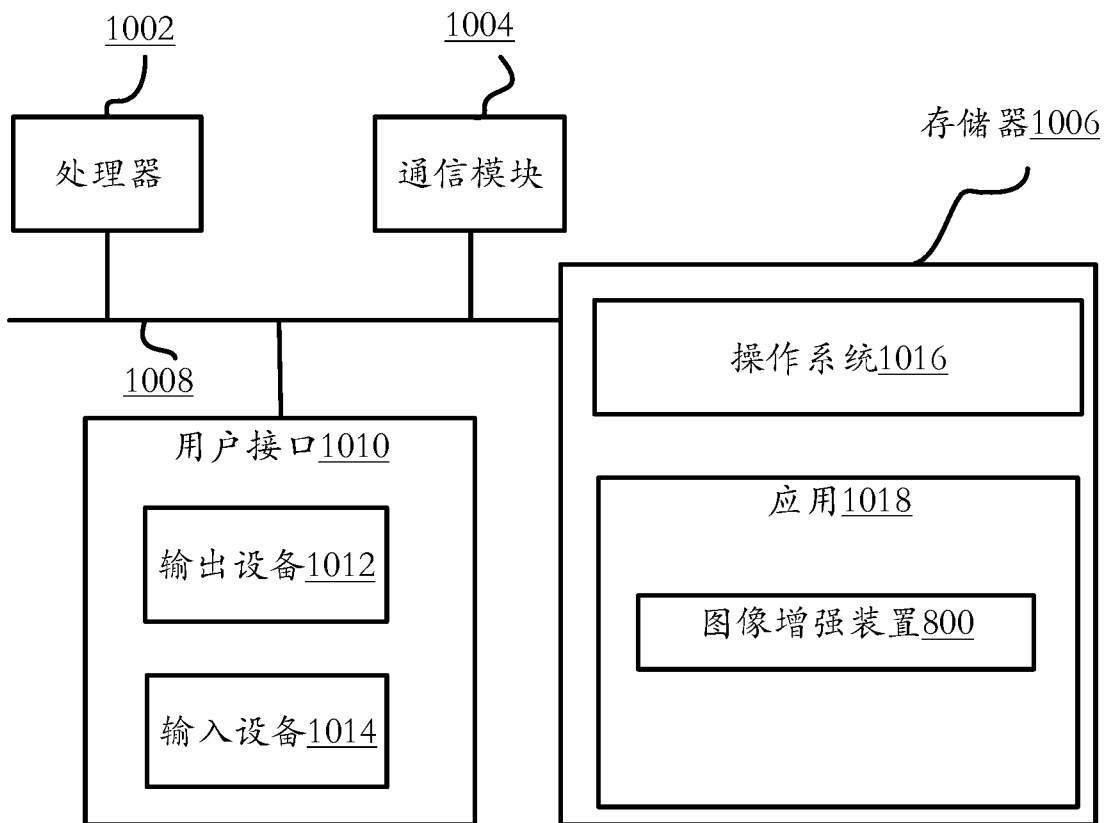


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/074067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06T 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)		
G06T5/-		
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)		
CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, USTXTI, WOTXT, EPTXT: 图像, 增强, 滤波, 保边, 导向图, 引导图, 细节, 方差, 协方差, 系数, 窗口, 权重, image, enhancement, filter, edge preserve, guided image, detail, variance, covariance, coefficient, window, weight		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108335275 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 27 July 2018 (2018-07-27) entire document	1-20
X	CN 103337061 A (XIAMEN UNIVERSITY) 02 October 2013 (2013-10-02) claims 1-3	1-13, 16-20
Y	CN 103337061 A (XIAMEN UNIVERSITY) 02 October 2013 (2013-10-02) claims 1-3	14-15
Y	CN 104318527 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 28 January 2015 (2015-01-28) claim 1, and formula (11)	14-15
A	KR 20130126026 A (CHUNG-ANG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 20 November 2013 (2013-11-20) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
25 March 2019		17 April 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/074067

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108335275	A	27 July 2018	None			
CN	103337061	A	02 October 2013	CN	103337061	B	17 February 2016
CN	104318527	A	28 January 2015	None			
KR	20130126026	A	20 November 2013	KR	101341616	B1	13 December 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06T 5/00 (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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06T5/-</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))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, USTXTI, WOTXT, EPTXT:图像, 增强, 滤波, 保边, 导向图, 引导图, 细节, 方差, 协方差, 系数, 窗口, 权重, image, enhancement, filter, edge preserve, guided image, detail, variance, covariance, coefficient, window, weight</p>																				
<p>C. 相关文件</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>PX</td> <td>CN 108335275 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3</td> <td>1-13、16-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3</td> <td>14-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104318527 A (浙江工业大学) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 权利要求1及公式(11)</td> <td>14-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20130126026 A (UNIV CHUNG ANG IND ACAD COOP FOUND) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文</td> <td>1-20</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	PX	CN 108335275 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文	1-20	X	CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3	1-13、16-20	Y	CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3	14-15	Y	CN 104318527 A (浙江工业大学) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 权利要求1及公式(11)	14-15	A	KR 20130126026 A (UNIV CHUNG ANG IND ACAD COOP FOUND) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 108335275 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文	1-20																		
X	CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3	1-13、16-20																		
Y	CN 103337061 A (厦门大学) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 权利要求1-3	14-15																		
Y	CN 104318527 A (浙江工业大学) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 权利要求1及公式(11)	14-15																		
A	KR 20130126026 A (UNIV CHUNG ANG IND ACAD COOP FOUND) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 3月 25日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 4月 17日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王国海</p> <p>电话号码 86-(20)-28958137</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/074067

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	108335275	A	2018年 7月 27日	无			
CN	103337061	A	2013年 10月 2日	CN	103337061	B	2016年 2月 17日
CN	104318527	A	2015年 1月 28日	无			
KR	20130126026	A	2013年 11月 20日	KR	101341616	B1	2013年 12月 13日