

(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 8 月 24 日 (24.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/140182 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/112498
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 27 日 (27.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610086227.1 2016 年 2 月 15 日 (15.02.2016) CN
- (71) 申请人: 努比亚技术有限公司 (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区北环大道 9018 号大族创新大厦 A 区 6-8 层、10-11 层、B 区 6 层、C 区 6-10 层, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 戴向东 (DAI, Xiangdong); 中国广东省深圳市南山区高新区北环大道 9018 号大族创新大厦 A 区 6-8 层、10-11 层、B 区 6 层、C 区 6-10 层, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: IMAGE SYNTHESIS METHOD AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种图像合成方法及装置、存储介质

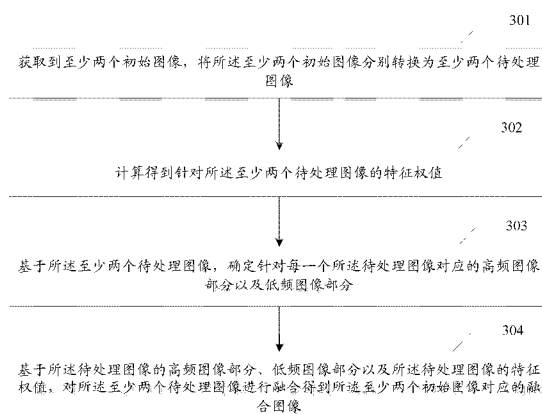


图 3

- 301 Obtain at least two initial images, and convert the at least two initial images into at least two to-be-processed images, respectively
- 302 Calculate feature weights for the at least two to-be-processed images
- 303 Determine a high-frequency image portion and a low-frequency image portion corresponding to each of the to-be-processed images on the basis of the at least two to-be-processed images
- 304 Synthesize the at least two to-be-processed images on the basis of the high-frequency image portions and the low-frequency image portions of the to-be-processed images and feature weights of the to-be-processed images, to obtain the synthesized image corresponding to the at least two initial images

(57) Abstract: Disclosed are an image synthesis method and apparatus, and a storage medium. The method comprises: obtaining at least two initial images, and converting the at least two initial images into at least two to-be-processed images, respectively, wherein the initial images are images based on a first color space, and the to-be-processed images are images based on a second color space; determining a high-frequency image portion and a low-frequency image portion corresponding to each of the to-be-processed images on the basis of the at least two to-be-processed images; and synthesizing the at least two to-be-processed images on the basis of the high-frequency image portions and the low-frequency image portions of the to-be-processed images and feature weights of the to-be-processed images, to obtain the synthesized image corresponding to the at least two initial images.

(57) 摘要: 公开了一种图像合成方法及装置、存储介质, 所述方法包括: 获取到至少两个初始图像, 将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像; 其中, 所述初始图像为基于第一色彩空间的图像, 所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像; 基于所述至少两个待处理图像, 确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分; 基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值, 对所述至少两个待处理图像进行融合, 得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

WO 2017/140182 A1



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))。

一种图像合成方法及装置、存储介质

技术领域

本发明涉及信号处理领域中的图像处理技术，尤其涉及一种图像合成方法及装置、存储介质。

5 背景技术

目前，高动态范围图像（HDR，High-Dynamic Range），相比普通的图像，可以提供更多的动态范围和图像细节，根据不同的曝光时间的低动态范围图像（LDR，Low-Dynamic Range）图像，利用每个曝光时间相对应最佳细节的 LDR 图像来合成最终 HDR 图像，能够更好的反映出真实环境中的视觉效果。目前的 HDR 算法合成主要有两种策略，第一种，拍摄不同的曝光图像，通过估算相机的光照响应曲线，将图像的亮度范围从低动态范围映射到高动态范围，之后通过色调映射算法将图像映射到适合图像显示器查看的图像位数；第二种，拍摄单幅图像，通过图像对比度和亮度调整，将对图像曝光不足区域对比度增强，在曝光过量的区域进行对比度抑制；

10 第一种方法通过物理成像相机响应曲线的原理，可以获取比较自然的 HDR 图像，但是过程比较复杂，算法复杂度高；第二种方法比较直接，方法复杂度高，对于曝光不足的区域可以进行修复，但是曝光过度区域很难抑制还原为实际场景亮度。

15

发明内容

20 有鉴于此，本发明实施例的主要目的在于提出一种图像合成方法及装置、存储介质，能至少解决现有技术中存在的上述问题。

本发明实施例第一方面提供了一种图像合成方法，包括：

获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值，其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

基于所述至少两个待处理图像，确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；

基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

本发明实施例第二方面提供了一种图像合成装置，所述装置包括：

获取单元，配置为获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

计算单元，配置为基于所述至少两个待处理图像，分别确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

融合单元，配置为基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分、以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

本发明实施例第三方面提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行以上所述的图像合成方法。

采用本发明实施例提供的图像合成方法及装置、存储介质，获取到至

少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。如此，基于每一个图像中不同像素点对应的特征权值进行多个图像的融合，从而能够保证最终融合得到的图像从细节上保证图像的质量。

附图说明

图 1 为实现本发明各个实施例的移动终端的硬件结构示意图；

图 2 为如图 1 所示的移动终端的无线通信系统示意图；

图 3 为本发明实施例图像合成方法流程示意图一；

图 4 为本发明实施例两种色彩空间示意图；

图 5a 为本发明实施例两个初始图像的示意图；

图 5b 为本发明实施例三个初始图像的示意图；

图 6 为本发明实施例图像合成方法流程示意图二；

图 7 为本发明实施例针对图像进行小波分解示例图；

图 8 为本发明实施例处理逻辑示意图；

图 9 为本发明实施例合成结果示意图；

图 10 为本发明实施例与另一种合成方案的效果对比示意图；

图 11 为本发明实施例图像合成装置结构示意图。

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。

需要说明的是，本实施例中所述图像处理装置可以为移动终端，也可

以为服务器，或者还可以为个人电脑、笔记本电脑、相机等终端设备。

下面，可以以所述图像处理装置为移动终端为示例进行描述，移动终端可以以各种形式来实施。例如，本发明中描述的终端可以包括诸如移动电话、智能电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理（PDA）、
5 平板电脑（PAD）、便携式多媒体播放器（PMP）、导航装置等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。下面，假设终端是移动终端。然而，本领域技术人员将理解的是，除了特别用于移动目的的元素之外，根据本发明的实施方式的构造也能够应用于固定类型的终端。

图1为实现本发明各个实施例的移动终端的硬件结构示意图。

10 移动终端100可以包括音频/视频（A/V）输入单元120、输出单元150、存储器160、接口单元170、控制器180、电源单元190和感测单元等等。图1示出了具有各种组件的移动终端，但是应理解的是，并不要求实施所有示出的组件。可以替代地实施更多或更少的组件。将在下面详细描述移动终端的元素。

15 A/V输入单元120用于接收音频或视频信号。A/V输入单元120可以包括相机121，相机121对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元151上。经相机121处理后的图像帧可以存储在存储器160（或其它存储介质）中或者经由无线通信单元进行发送，可以根据移动终端的构造提
20 供两个或更多相机121。

接口单元170用作至少一个外部装置与移动终端100连接可以通过的接口。例如，外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源（或
25 电池充电器）端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出（I/O）端口、视频I/O端口、耳机端口等等。识别模块可以是存储用于验证用户使用移动终端100的各种信息并

且可以包括用户识别模块 (UIM)、客户识别模块 (SIM)、通用客户识别模块 (USIM) 等等。另外, 具有识别模块的装置 (下面称为"识别装置") 可以采取智能卡的形式, 因此, 识别装置可以经由端口或其它连接装置与移动终端100连接。接口单元170可以用于接收来自外部装置的输入 (例如, 5 数据信息、电力等等) 并且将接收到的输入传输到移动终端100内的一个或多个元件或者可以用于在移动终端和外部装置之间传输数据。另外, 当移动终端100与外部底座连接时, 接口单元170可以用作允许通过其将电力从底座提供到移动终端100的路径或者可以用作允许从底座输入的各种命令信号通过其传输到移动终端的路径。从底座输入的各种命令信号或电力可以 10 以用于识别移动终端是否准确地安装在底座上的信号。输出单元150被构造为以视觉、音频和/或触觉方式提供输出信号 (例如, 音频信号、视频信号、警报信号、振动信号等等)。

输出单元150可以包括显示单元151、音频输出模块、警报单元等等。显示单元151可以显示在移动终端100中处理的信息。例如, 当移动终端100 15 处于电话通话模式时, 显示单元151可以显示与通话或其它通信 (例如, 文本消息收发、多媒体文件下载等等) 相关的用户界面 (UI) 或图形用户界面 (GUI)。当移动终端100处于视频通话模式或者图像捕获模式时, 显示单元151可以显示捕获的图像和/或接收的图像、示出视频或图像以及相关功能的UI或GUI等等。同时, 当显示单元151和触摸板以层的形式彼此叠加以形 20 成触摸屏时, 显示单元151可以用作输入装置和输出装置。显示单元151可以包括液晶显示器 (LCD)、薄膜晶体管LCD (TFT-LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器、柔性显示器、三维 (3D) 显示器等等中的至少一种。这些显示器中的一些可以被构造为透明状以允许用户从外部观看, 这可以称为透明显示器, 典型的透明显示器可以例如为TOLED (透明有机发光二 25 极管) 显示器等等。根据特定想要的实施方式, 移动终端100可以包括两个

或更多显示单元（或其它显示装置），例如，移动终端可以包括外部显示单元（未示出）和内部显示单元（未示出）。触摸屏可用于检测触摸输入压力以及触摸输入位置和触摸输入面积。

存储器160可以存储由控制器180执行的处理和控制操作的软件程序等等，或者可以暂时地存储已经输出或将要输出的数据（例如，电话簿、消息、静态图像、视频等等）。而且，存储器160可以存储关于当触摸施加到触摸屏时输出的各种方式的振动和音频信号的数据。存储器160可以包括至少一种类型的存储介质，所述存储介质包括闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器（例如，SD或DX存储器等等）、随机访问存储器（RAM）、静态随机访问存储器（SRAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、可编程只读存储器（PROM）、磁性存储器、磁盘、光盘等等。而且，移动终端100可以与通过网络连接执行存储器160的存储功能的网络存储装置协作。

控制器180通常控制移动终端的总体操作。例如，控制器180执行与语音通话、数据通信、视频通话等等相关的控制和处理。控制器180可以执行模式识别处理，以将在触摸屏上执行的手写输入或者图片绘制输入识别为字符或图像。

电源单元190在控制器180的控制下接收外部电力或内部电力并且提供操作各元件和组件所需的适当的电力。

这里描述的各种实施方式可以以使用例如计算机软件、硬件或其任何组合的计算机可读介质来实施。对于硬件实施，这里描述的实施方式可以通过使用特定用途集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理装置（DSPD）、可编程逻辑装置（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、处理器、控制器、微控制器、微处理器、被设计为执行这里描述的功能的电子单元中的至少一种来实施，在一些情况下，这样的实施方式可以在控

制器180中实施。对于软件实施，诸如过程或功能的实施方式可以与允许执行至少一种功能或操作的单独的软件模块来实施。软件代码可以由以任何适当的编程语言编写的软件应用程序（或程序）来实施，软件代码可以存储在存储器160中并且由控制器180执行。

5 至此，已经按照其功能描述了移动终端。下面，为了简要起见，将描述诸如折叠型、直板型、摆动型、滑动型移动终端等等的各种类型的移动终端中的滑动型移动终端作为示例。因此，本发明能够应用于任何类型的移动终端，并且不限于滑动型移动终端。

如图 1 中所示的移动终端 100 可以被构造为利用经由帧或分组发送数据的诸如有线和无线通信系统以及基于卫星的通信系统来操作。

现在将参考图 2 描述其中根据本发明的移动终端能够操作的通信系统。

这样的通信系统可以使用不同的空中接口和/或物理层。例如，由通信系统使用的空中接口包括例如频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、码分多址（CDMA）和通用移动通信系统（UMTS）（特别地，长期演进（LTE））、全球移动通信系统（GSM）等等。作为非限制性示例，下面的描述涉及 CDMA 15 通信系统，但是这样的教导同样适用于其它类型的系统。

参考图 2，CDMA 无线通信系统可以包括多个移动终端 100、多个基站（BS）270、基站控制器（BSC）275 和移动交换中心（MSC）280。MSC280 被构造为与公共电话交换网络（PSTN）290 形成接口。MSC280 还被构造 20 为与可以经由回程线路耦接到 BS270 的 BSC275 形成接口。回程线路可以根据若干已知的接口中的任一种来构造，所述接口包括例如 E1/T1、ATM，IP、PPP、帧中继、HDSL、ADSL 或 xDSL。将理解的是，如图 2 中所示的系统可以包括多个 BSC275。

每个 BS270 可以服务一个或多个分区（或区域），由多向天线或指向特定 25 方向的天线覆盖的每个分区放射状地远离 BS270。或者，每个分区可以

由用于分集接收的两个或更多天线覆盖。每个 BS270 可以被构造为支持多个频率分配，并且每个频率分配具有特定频谱（例如，1.25MHz，5MHz 等等）。

5 分区与频率分配的交叉可以被称为 CDMA 信道。BS270 也可以被称为基站收发器子系统（BTS）或者其它等效术语。在这样的情况下，术语"基站"可以用于笼统地表示单个 BSC275 和至少一个 BS270。基站也可以被称为"蜂窝站"。或者，特定 BS270 的各分区可以被称为多个蜂窝站。

如图 2 中所示，广播发射器（BT）295 将广播信号发送给在系统内操作的移动终端 100。可以在移动终端 100 处设置广播接收模块以接收由
10 BT295 发送的广播信号。在图 2 中，示出了几个全球定位系统（GPS）卫星 300。卫星 300 帮助定位多个移动终端 100 中的至少一个。

在图 2 中，描绘了多个卫星 300，但是理解的是，可以利用任何数目的卫星获得有用的定位信息。位于移动终端中的 GPS 模块通常被构造为与卫星 300 配合以获得想要的定位信息。替代 GPS 跟踪技术或者在 GPS 跟踪技
15 术之外，可以使用可以跟踪移动终端的位置的其它技术。另外，至少一个 GPS 卫星 300 可以选择性地或者额外地处理卫星 DMB 传输。

作为无线通信系统的一个典型操作，BS270 接收来自各种移动终端 100 的反向链路信号。移动终端 100 通常参与通话、消息收发和其它类型的通信。特定 BS270 接收的每个反向链路信号被在特定 BS270 内进行处理。获
20 得的数据被转发给相关的 BSC275。BSC 提供通话资源分配和包括 BS270 之间的软切换过程的协调的移动管理功能。BSC275 还将接收到的数据路由到 MSC280，其提供用于与 PSTN290 形成接口的额外的路由服务。类似地，PSTN290 与 MSC280 形成接口，MSC 与 BSC275 形成接口，并且 BSC275 相应地控制 BS270 以将正向链路信号发送到移动终端 100。

25 基于上述移动终端硬件结构以及通信系统，提出本发明方法以及装置

的各个实施例。

实施例一、

本发明实施例提供了一种图像合成方法，如图 3 所示，包括：

5 步骤 301：获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

步骤 302：计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

10 步骤 303：基于所述至少两个待处理图像，确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；

步骤 304：基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

15 这里，所述获取到至少两个初始图像，包括：获取到针对目标对象的具备不同的曝光量的至少两个初始图像。其中，所述至少两个初始图像可以为两个初始图像也可以为三个初始图像。可以理解的是，所述目标对象可以为针对相同的景物也可以为针对相同的人物，本实施例不对其进行限定。

20 所述第一色彩空间可以为红（R）、绿（G）、蓝（B）色彩空间；所述第二色彩空间可以为色调（H），饱和度（S），明度（V）色彩空间。HSV 空间将图像的颜色和亮度进行分离，与 RGB 色彩空间相比更符合人眼的视觉感受。HSV 这个模型中颜色的参数分别是：色调（H），饱和度（S），明度（V）。如图 4 所示，其中，图左边表征 RGB 颜色空间的模型，图右边表征 HSV 颜色空间的模型；将 RGB 色彩空间的
25 图像转换为 HSV 色彩空间的图像可以采用如下公式进行计算：

$$\begin{aligned} & \max(R, G, B) \rightarrow V \\ & \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \rightarrow S \\ & \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases} \rightarrow H \end{aligned}$$

If $H < 0$ then $H \leftarrow H + 360$. On output $0 \leq V \leq 1, 0 \leq S \leq 1, 0 \leq H \leq 360$. 即，当 H 小于零时，则将 H 替换为 $H + 360$ 得到的数值；并且最终输出的数值 V 小于等于 1 且大于等于 0； S 小于等于 1 且大于等于零； H 小于等于 360、且大于等于 0。

本实施例分别对两种场景进行说明：

场景一、使用两个初始图像进行后续处理的场景，在本场景中，所述两个初始图像可以分别为第一初始图像以及第二初始图像，其中，所述第一初始图像以及第二初始图像对应的曝光量不同。假设第一初始图像的曝光量大于第二初始图像。

需要说明的是，本实施例中，假设二幅图像已经经过了配准，像素点对齐了，比如，图像如图 5a 所示，其中，第一初始图像为 a，第二初始图像为 b。

所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值，可以为计算得到针对每一个待处理图像中每一个像素点对应的特征权值，也就是说，针对每一个待处理图像中的每一个像素点在进行融合的时候，都会对应了不同的调整值。

优选地，本实施例中所述特征权值可以为归一化的特征权值，这样可以保证进行融合之后的图像不会超出原有的值域范围。

所述基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像，可以为：将第一待处理图像中每

一个像素的高频图像部分以及低频图像部分与对应的像素的特征权值进行计算，得到该待处理图像的该像素点在融合图像中保留的能够对最终的融合图像产生影响的部分特征；将第二待处理图像中每一个像素点的高频图像部分以及低频图像部分与对应的像素点的特征权值进行计算，
5 得到该第二待处理图像的该像素点在最终的融合图像中保留的能够对最终的融合图像产生影响的部分特征。

场景二、使用两个初始图像进行后续处理的场景，在本场景中，所述两个初始图像可以分别为第一初始图像、第二初始图像以及第三初始图像，其中，第一初始图像、第二初始图像以及第三初始图像对应的曝光量不同。假设第一初始图像的曝光量大于第二初始图像，第二初始图像的曝光量大于第三初始图像。
10

需要说明的是，本实施例中，假设三幅图像已经经过了配准，像素点对齐了，比如，图像如图 5b 所示，其中，第一初始图像为 a，第二初始图像为 b、第三初始图像为图像 c。

15 所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值，可以为计算得到针对每一个待处理图像中每一个像素点对应的特征权值，也就是说，针对每一个待处理图像中的每一个像素点在进行融合的时候，都会对应了不同的调整值。

优选地，本实施例中所述特征权值可以为归一化的特征权值，这样可以保证进行融合之后的图像不会超出原有的值域范围。
20

所述基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像，可以为：分别将第一待处理图像、第二待处理图像以及第三待处理图像中每一个像素的高频图像部分以及
25 低频图像部分与对应的像素的特征权值进行计算，得到该待处理图像的

该像素点在融合图像中保留的能够对最终的融合图像产生影响的部分特征。

可见，通过采用上述方案，获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。如此，基于每一个图像中不同像素点对应的特征权值进行多个图像的融合，从而能够保证最终融合得到的图像从细节上保证图像的质量。

实施例二、

本发明实施例提供了一种图像合成方法，如图 3 所示，包括：

步骤 301：获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

步骤 302：计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

步骤 303：基于所述至少两个待处理图像，确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；

步骤 304：基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

这里，所述获取到至少两个初始图像，包括：获取到针对目标对象的具备不同的曝光量的至少两个初始图像。其中，所述至少两个初始图像可以为两个初始图像也可以为三个初始图像。可以理解的是，所述目标对象可以为针对相同的景物也可以为针对相同的人物，本实施例不对

其进行限定。

所述第一色彩空间可以为红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 色彩空间；
 所述第二色彩空间可以为色调 (H)，饱和度 (S)，明度 (V) 色彩空间。HSV 空间将图像的颜色和亮度进行分离，与 RGB 色彩空间相比更符合人眼的视觉感受。HSV 这个模型中颜色的参数分别是：色调 (H)，
 5 饱和度 (S)，明度 (V)。如图 4 所示，其中，图左边表征 RGB 颜色空间的模型，图右边表征 HSV 颜色空间的模型；将 RGB 色彩空间的图像转换为 HSV 色彩空间的图像可以采用如下公式进行计算：

$$\begin{aligned} \max(R, G, B) &\rightarrow V \\ \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} &\rightarrow S \\ \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases} &\rightarrow H \end{aligned}$$

10 If $H < 0$ then $H \leftarrow H + 360$. On output $0 \leq V \leq 1, 0 \leq S \leq 1, 0 \leq H \leq 360$.

所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值之前，所述方法还包括：基于所述至少两个待处理图像，分别确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分。

其中，所述获取到每一个待处理图像对应的高频图像部分以及低频
 15 图像部分可以利用小波系数针对所述待处理图像中的像素点进行分解，比如，可以采用公式 $I_{wave_k}(i, j)$ 进行计算，其中，I 可以表示所述待处理图像， $wave()$ 为小波分解函数， (i, j) 表示像素点的横纵坐标。

所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值，可以包括：

计算每一个待处理图像中每一个像素点的区域对比度、以及每一个
 20 像素点的梯度值；

基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值，确定所述每一个待处理图像的特征权值；

基于所述至少两个待处理图像的特征权值，确定针对每一个待处理图像的归一化特征权值。

其中，所述每一个像素点的区域对比度可以采用以下公式进行计算：

$$CL_{i,j} = \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N (p(i,j) - m(i,j))^2 ; \quad m(i,j) = \frac{1}{M*N} \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N p(i,j) ;$$

5 $p(i,j)$ 为该像素点的像素值， $m(i,j)$ 为局部区域平均值；其中，M 和 N 表示选定的区域中最大像素点的位置。

利用 soble 算子计算图像在水平和垂直方向的梯度大小。该算子包含两组 3x3 的矩阵，分别为横向及纵向，将之与图像作平面卷积，即可分别得出横向及纵向的亮度差分近似值。如果以 I 代表原始图像，G_x 及
10 G_y 分别代表经纵向及横向边缘检测的图像， $GL_{i,j}$ 为该图像像素点出的梯度大小，其公式如下：

$$G_x^2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} \otimes I \quad G_y^2 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} \otimes I ;$$

$$GL_{i,j} = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} .$$

进一步地，所述基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度
15 值，确定所述每一个待处理图像的特征权值，可以为：将所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值相乘，得到所述每一个待处理图像的每一个像素点对应的特征权值；具体可以采用以下公式 $WM(i,j) = CL_{i,j} * GL_{i,j}$ 表示；其中， $WM(i,j)$ 用于表征特征权值。

在上述方案的基础上，所述确定针对每一个待处理图像的归一化特
20 征权值，可以采用公式： $WM_{NM}(I,k) = \frac{WM(I,k)}{\sum_{k=1}^n WM(I,k)}$ 进行计算，其中，n 为

初始图像的数量，比如，n=2 时表示有两个初始图像，n=3 时表示有三

个初始图像； $WM(I,k)$ 为第 k 幅图像的融合权值系数，这样就将不同曝光图像的融合系数权值归一化了，满足 $\sum_{k=1}^n WM_{NM}(I,k) = 1$ ，保证了图像融合后像素不会超出原有的值域范围。

所述基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，包括：

将所述至少两个待处理图像的高频图像部分以及所述低频图像部分、分别与每一个待处理图像的归一化特征权值相乘，得到归一化之后的待处理图像；

将归一化之后的至少两个待处理图像作和，将所述至少两个待处理图像进行融合。

具体的，可以采用以下公式进行说明：

$$F(i,j) = \sum_{k=1}^n Iwave_k(i,j) * WM_{NM}(I,k) ; n \text{ 为初始图像的数量, } Iwave_k(i,j) \text{ 为}$$

图像 I 中任一像素 (i,j) 点的小波分解，从上面的公式计算可以看出，区域对比度越大，梯度特征越大说明，该像素点的区域特征越明显，图像细节越清晰，是 HDR 图像中需要保留图像像素点，因此融合权值也比较大。

所述得到所述至少两个初始图像对应的融合图像，包括：

将所述融合后的图像进行转换，得到基于第一色彩空间的融合图像。可以理解的是，这里所述的转换可以与本实施例中提供的第一色彩空间转换到第二色彩空间的方式相反，最终得到的为 RGB 色彩空间的图像。

可见，通过采用上述方案，获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图

像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。如此，基于每一个图像中不同像素点对应的特征权值进行多个图像的融合，从而能够保证最终融合得到的图像从细节上保证图像的质量。

进一步地，通过小波变换得到像素点的高频图像部分以及低频图像部分，进而与区域对比度特征以及梯度联合特征选择出满足 HDR 要求的像素点进行 HDR 图像合成，生成的 HDR 图像可以有效地突出场景的暗部细节并抑制图像过曝细节。

实施例三、

本发明实施例还记载了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行以上实施例所述的图像合成方法。

实施例四、

本实施例基于上述两个实施例给出的方案，利用三幅曝光量不同的初始图像进行图像合成方法的具体说明，见图 6 所示，包括以下步骤：

S100 获取三幅不同曝光量的图像。

S200 将图像由 RGB 色彩空间转换到 HSV 空间。

S300 利用小波变换将 HSV 图像分解为高频和低频部分。

S400 区域对比度特征以及梯度联合特征权值融合。

具体实施如下：

S100 获取三幅不同曝光量的图像。这三幅图像分别为低曝光、正常曝光、过曝光图像，需要说明的一点，假设三幅图像已经经过了配准，像素点对齐了。图像如图 5b 所示。

S200 将图像由 RGB 色彩空间转换到 HSV 空间，由于 HSV 空间将图像的颜色和亮度进行分离，相交 RGB 色彩空间符合人眼的视觉感受。

HSV 这个模型中颜色的参数分别是：色调(H)，饱和度(S)，明度(V)。

如图 4 所示。

S300 利用小波变换将 HSV 图像分解为高频和低频部分。小波变换是图像的多尺度、多分辨率分解，它可以聚焦到图像的任意细节，被称为数学上的显微镜。近年来，随着小波理论及其应用的发展，已将小波多分辨率分解用于像素级图像融合。小波变换的固有特性使其在图像处理中有如下优点：1.完善的重构能力，保证信号在分解过程中没有信息损失和冗余信息；2.把图像分解成平均图像和细节图像的组合，分别代表了图像的不同结构，因此容易提取原始图像的结构信息和细节信息；3.具有快速算法，它在小波变换中的作用相当于 FFT 算法在傅立叶变换中的作用，为小波变换应用提供了必要的手段；4.二维小波分析提供了与人类视觉系统方向相吻合的选择性图像。图 7 给出了小波分解作用一副图像的示意图，（a）为原始图像，（b）、（c）、（d）为分解一次、二次、三次的小波系数图像。

S400 通过 S300 中的小波分解后，得到了三幅不同曝光图像分别在 HSV 空间的小波分解系数。通过观察图 5b 中的三幅不同曝光量的图像可以发现，曝光不足的图像在亮部细节的区域对比度较好，图像细节清晰，例如天空中的云彩部分；曝光过量的图像在暗部细节比较清晰，例如城墙下的绿色草丛，图像细节清晰；正常曝光的图像在暗部细节和亮部细节表现的都一般，整体图像视觉效果一般。

HDR 图像就是需要保留场景中的暗部和亮部细节，增强图像的整体亮度范围的细节。因此，如图 8 所示，小波分解后，需要将这些相对清晰的细节的系数保留下来，融合规则的选择是融合算法的关键。

因此，本文对分解后的小波系数进行局部区域对比度和全局的梯度图像特征计算，生成三幅不同曝光图像融合系数的权值图像 WeightMap，计算过程如下：

$$WM(i, j) = CL_{i,j} * GL_{i,j} \quad (1)$$

式 (1) 中 i, j 为图像中任一像素 p 点的坐标, $WM(i, j)$ 为该像素参与融合算法的初始化权值, $CL_{i,j}$ 为该像素点的局部区域对比度, $GL_{i,j}$ 为该像素点的梯度值大小。

$$CL_{i,j} = \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N (p(i, j) - m(i, j))^2$$

$$m(i, j) = \frac{1}{M * N} \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N p(i, j) \quad (2)$$

式 (2) 中, $p(i, j)$ 为该像素点的像素值, $m(i, j)$ 为局部区域平均值。

利用 sobel 算子计算图像在水平和垂直方向的梯度大小。该算子包含两组 3×3 的矩阵, 分别为横向及纵向, 将之与图像作平面卷积, 即可分别得出横向及纵向的亮度差分近似值。如果以 I 代表原始图像, G_x 及 G_y 分别代表经纵向及横向边缘检测的图像, G 为该图像像素点出的梯度大小, 其公式 (3) 如下:

$$G_x^2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} \otimes I \quad G_y^2 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} \otimes I \quad (3)$$

$$GL_{i,j} = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

按照上述计算过程, 分别可以计算出三幅不同的曝光图像图像的融合权值图

$$WM_{NM}(I, k) = \frac{WM(I, k)}{\sum_{k=1}^3 WM(I, k)} \quad (4)$$

式 (4) 中, $WM(I, k)$ 为第 k 幅图像的融合权值系数, 这样就将不同曝光图像的融合系数权值归一化了, 满足 $\sum_{k=1}^3 WM_{NM}(I, k) = 1$, 保证了图像融

合后像素不会超出原有的值域范围。按照式子(5)就可以将, 3幅图像分解的小波系数进行融合, 高频系数和低频系数融合规则一致, 均是乘以融合权值系数。

$$F(i, j) = \sum_{k=1}^3 Iwave_k(i, j) * WM_{NM}(I, k) \quad (5)$$

5 $Iwave_k(i, j)$ 为图像中任一像素(i, j)点的小波分解系数, 从上面的公式计算可以看出, 区域对比度越大, 梯度特征越大说明, 该像素点的区域特征越明显, 图像细节越清晰, 是 HDR 图像中需要保留图像像素点, 因此融合权值也比较大。

图 9 给出了两组不同曝光合成 HDR 的图像, 第一组图像, 基于图
10 5b 的三个图得到了合成图像, 从中可以看出, HDR 合成图像中的天空保留了曝光不足图像区域的天空清晰区域, 城墙上的草丛也保留了曝光过量图像区域的暗部细节。参看椭圆标记的区域部分。这里与另一种 HDR 算法效果进行比较。由于另一种 HDR 算法并不公开, 因此首先需要明确的两点, 1 不能确定高通是否通过 3 张不同曝光的图像进行合成;
15 2 如果是通过 3 张合成, 合成算法未知。基于上述两点, 本专利将与高通 HDR 算法效果进行比较, MTK 的机型目前没有机型, 暂时对比不了。这里给出 3 组测试场景。通过图 10 给出的测试场景可以发现, 本专利的算法得到的 HDR 效果在暗部细节保留方面与高通效果类似, 在过曝区域的高光抑制方面, 另一种 HDR 算法没有能够很好的抑制高光细节,
20 导致该部分像素出现过曝。而方案的算法可以有效地抑制高光过曝问题。可以参考红色标记区域的细节对比。在图像的锐度和饱和度方面, 本文专利目前没有进行最后的调整, 整体的饱和度和锐度较另一种 HDR 效果要逊色。

实施例五、

25 本发明实施例提供了一种图像合成装置, 如图 11 所示, 包括:

获取单元 1101, 配置为获取到至少两个初始图像, 将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像; 其中, 所述初始图像为基于第一色彩空间的图像, 所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像;

5 计算单元 1102, 配置为基于所述至少两个待处理图像, 分别确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分; 计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值; 其中, 所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合;

融合单元 1103, 配置为基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分、以及所述待处理图像的特征权值, 对所述至少两个待处理图
10 像进行融合, 得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

这里, 所述获取单元 1101, 还配置为获取到针对目标对象的具备不同的曝光量的至少两个初始图像。

所述第一色彩空间可以为红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 色彩空间; 所述第二色彩空间可以为色调 (H), 饱和度 (S), 明度 (V) 色彩空间。
15 间。HSV 空间将图像的颜色和亮度进行分离, 与 RGB 色彩空间相比更符合人眼的视觉感受。HSV 这个模型中颜色的参数分别是: 色调 (H), 饱和度 (S), 明度 (V)。如图 4 所示, 其中, 图左边表征 RGB 颜色空间的模型, 图右边表征 HSV 颜色空间的模型; 将 RGB 色彩空间的图像转换为 HSV 色彩空间的图像可以采用如下公式进行计算:

$$\begin{aligned} \max(R, G, B) &\rightarrow V \\ \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} &\rightarrow S \\ \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases} &\rightarrow H \end{aligned}$$

20

If $H < 0$ then $H \leftarrow H + 360$. On output $0 \leq V \leq 1, 0 \leq S \leq 1, 0 \leq H \leq 360$.

所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值之前, 所述

计算单元，配置为基于所述至少两个待处理图像，分别确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分。

其中，所述获取到每一个待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分可以利用小波系数针对所述待处理图像中的像素点进行分解，
5 比如，可以采用公式 $I_{wave_k}(i,j)$ 进行计算，其中，I 可以表示所述待处理图像， $wave()$ 为小波分解函数， (i,j) 表示像素点的横纵坐标。

所述计算单元，配置为计算每一个待处理图像中每一个像素点的区域对比度、以及每一个像素点的梯度值；基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值，确定所述每一个待处理图像的特征权值；基于
10 所述至少两个待处理图像的特征权值，确定针对每一个待处理图像的归一化特征权值。

其中，所述每一个像素点的区域对比度可以采用以下公式进行计算：

$$CL_{i,j} = \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N (p(i,j) - m(i,j))^2 ; m(i,j) = \frac{1}{M*N} \sum_{i=-M}^M \sum_{j=-N}^N p(i,j) ;$$

$p(i,j)$ 为该像素点的像素值， $m(i,j)$ 为局部区域平均值；其中，M 和 N
15 表示选定的区域中最大像素点的位置。

利用 soble 算子计算图像在水平和垂直方向的梯度大小。该算子包含两组 3x3 的矩阵，分别为横向及纵向，将之与图像作平面卷积，即可分别得出横向及纵向的亮度差分近似值。如果以 I 代表原始图像， G_x 及 G_y 分别代表经纵向及横向边缘检测的图像， $GL_{i,j}$ 为该图像像素点出的梯
20 度大小，其公式如下：

$$G_x^2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} \otimes I \quad G_y^2 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} \otimes I ;$$

$$GL_{i,j} = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} .$$

进一步地, 所述基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值, 确定所述每一个待处理图像的特征权值, 可以为: 将所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值相乘, 得到所述每一个待处理图像的每一个像素点对应的特征权值; 具体可以采用以下公式

5 $WM(i, j) = CL_{i, j} * GL_{i, j}$ 表示; 其中, $WM(i, j)$ 用于表征特征权值。

在上述方案的基础上, 所述确定针对每一个待处理图像的归一化特征权值, 可以采用公式: $WM_{NM}(I, k) = \frac{WM(I, k)}{\sum_{k=1}^n WM(I, k)}$ 进行计算, 其中, n 为

初始图像的数量, 比如, n=2 时表示有两个初始图像, n=3 时表示有三个初始图像; $WM(I, k)$ 为第 k 幅图像的融合权值系数, 这样就将不同曝

10 光图像的融合系数权值归一化了, 满足 $\sum_{k=1}^n WM_{NM}(I, k) = 1$, 保证了图像融合后像素不会超出原有的值域范围。

所述融合单元, 配置为将所述至少两个待处理图像的高频图像部分以及所述低频图像部分、分别与每一个待处理图像的归一化特征权值相乘, 得到归一化之后的待处理图像; 将归一化之后的至少两个待处理图

15 像作和, 将所述至少两个待处理图像进行融合。

具体的, 可以采用以下公式进行说明:

$$F(i, j) = \sum_{k=1}^n Iwave_k(i, j) * WM_{NM}(I, k) ; n \text{ 为初始图像的数量, } Iwave_k(i, j) \text{ 为}$$

图像 I 中任一像素 (i, j) 点的小波分解, 从上面的公式计算可以看出, 区域对比度越大, 梯度特征越大说明, 该像素点的区域特征越明显, 图像细节越清晰, 是 HDR 图像中需要保留图像像素点, 因此融合权值也

20 比较大。

所述融合单元, 配置为将所述融合后的图像进行转换, 得到基于第一色彩空间的融合图像。可以理解的是, 这里所述的转换可以与本实施

例中提供的第一色彩空间转换到第二色彩空间的方式相反，最终得到的为 RGB 色彩空间的图像。

可见，通过采用上述方案，获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；基于所述待处理图像的高频图像部分以及低频图像部分、所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。如此，基于每一个图像中不同像素点对应的特征权值进行多个图像的融合，从而能够保证最终融合得到的图像从细节上保证图像的质量。

进一步地，通过小波变换得到像素点的高频图像部分以及低频图像部分，进而与区域对比度特征以及梯度联合特征选择出满足 HDR 要求的像素点进行 HDR 图像合成，生成的 HDR 图像可以有效地突出场景的暗部细节并抑制图像过曝细节。

在实际应用中，所述获取单元 1101、计算单元 1102 以及融合单元 1103 均可以运行于计算机上，可由位于计算机上的中央处理器（CPU）、或微处理器（MPU）、或数字信号处理器（DSP）、或可编程门阵列（FPGA）实现。

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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例

如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，如：多个单元或组件可以结合，或可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

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

另外，在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，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，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：移动存储设备、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

或者，本发明上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也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，本发明实施例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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或

部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可
5 轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性

本发明实施例能够基于每一个图像中不同像素点对应的特征权值进行多个图像的融合，从而能够保证最终融合得到的图像从细节上保证图
10 像的质量。

权利要求书

1、一种图像合成方法，所述方法包括：

获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，

5 所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值，其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

基于所述至少两个待处理图像，确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；

10 基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一色彩空间为红 R、绿 G、蓝 B 色彩空间。

15 3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二色彩空间为色调 H，饱和度 S，明度 V 色彩空间。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据下述公式将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，公式为：

$$\begin{aligned} & \max(R, G, B) \rightarrow V \\ & \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \rightarrow S \\ & \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases} \rightarrow H \end{aligned} ;$$

20

当 H 小于零时, 则将 H 替换为 $H+360$ 得到的数值; 并且最终输出的数值 V 小于等于 1 且大于等于 0; S 小于等于 1 且大于等于零; H 小于等于 360、且大于等于 0。

5 5、根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值, 包括:

计算得到针对每一个待处理图像中每一个像素点对应的特征权值。

6、根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 所述特征权值可以为归一化的特征权值。

10 7、根据权利要求 1 或 5 或 6 所述的方法, 其中, 所述计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值, 包括:

计算每一个待处理图像中每一个像素点的区域对比度、以及每一个像素点的梯度值;

基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值, 确定所述每一个待处理图像的特征权值;

15 基于所述至少两个待处理图像的特征权值, 确定针对每一个待处理图像的归一化特征权值。

8、根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像部分以及所述待处理图像的特征权值, 对所述至少两个待处理图像进行融合, 包括:

20 将所述至少两个待处理图像的高频图像部分以及所述低频图像部分、分别与每一个待处理图像的归一化特征权值相乘, 得到归一化之后的待处理图像;

将归一化之后的至少两个待处理图像作和, 将所述至少两个待处理图像进行融合。

25 9、根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述得到所述至少两个初始

图像对应的融合图像，包括：

将所述融合后的图像进行转换，得到基于第一色彩空间的融合图像。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述获取到至少两个初始图像，包括：

5 获取到针对目标对象的具备不同的曝光量的至少两个初始图像。

11、一种图像合成装置，所述装置包括：

获取单元，配置为获取到至少两个初始图像，将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，所述初始图像为基于第一色彩空间的图像，所述待处理图像为基于第二色彩空间的图像；

10 计算单元，配置为基于所述至少两个待处理图像，分别确定针对每一个所述待处理图像对应的高频图像部分以及低频图像部分；计算得到针对所述至少两个待处理图像的特征权值；其中，所述特征权值为针对待处理图像的每一个像素点的权值组成的集合；

融合单元，配置为基于所述待处理图像的高频图像部分、低频图像
15 部分、以及所述待处理图像的特征权值，对所述至少两个待处理图像进行融合，得到所述至少两个初始图像对应的融合图像。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述第一色彩空间为红 R、绿 G、蓝 B 色彩空间；和/或，所述第二色彩空间为色调 H，饱和度 S，明度 V 色彩空间。

20 13、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述获取单元，还配置为根据下述公式将所述至少两个初始图像分别转换为至少两个待处理图像；其中，公式为：

$$\begin{aligned} \max(R, G, B) &\rightarrow V \\ \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} &\rightarrow S \\ \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases} &\rightarrow H \end{aligned};$$

当 H 小于零时，则将 H 替换为 H+360 得到的数值；并且最终输出的数值 V 小于等于 1 且大于等于 0；S 小于等于 1 且大于等于零；H 小于等于 360、且大于等于 0。

5 14、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述计算单元，还配置为计算得到针对每一个待处理图像中每一个像素点对应的特征权值。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述特征权值可以为归一化的特征权值。

16、根据权利要求 11 或 14 或 15 所述的装置，其中，

10 所述计算单元，还配置为基计算每一个待处理图像中每一个像素点的区域对比度、以及每一个像素点的梯度值；基于所述每一个像素点的区域对比度以及所述梯度值，确定所述每一个待处理图像的特征权值；基于所述至少两个待处理图像的特征权值，确定针对每一个待处理图像的归一化特征权值。

15 17、根据权利要求 16 所述的装置，其中，

所述融合单元，还配置为将所述至少两个待处理图像的高频图像部分以及所述低频图像部分、分别与每一个待处理图像的归一化特征权值相乘，得到归一化之后的待处理图像；将归一化之后的至少两个待处理图像作和，将所述至少两个待处理图像进行融合。

20 18、根据权利要求 11 所述的装置，其中，

所述融合单元，还配置为将所述融合后的图像进行转换，得到基于

第一色彩空间的融合图像。

19、根据权利要求 11 所述的装置，其中，
所述获取单元，还配置为获取到针对目标对象的具备不同的曝光量的至少两个初始图像。

- 5 20、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序，
所述计算机程序用于执行前述权利要求 1 至 10 任一项所述的图像合成方法。

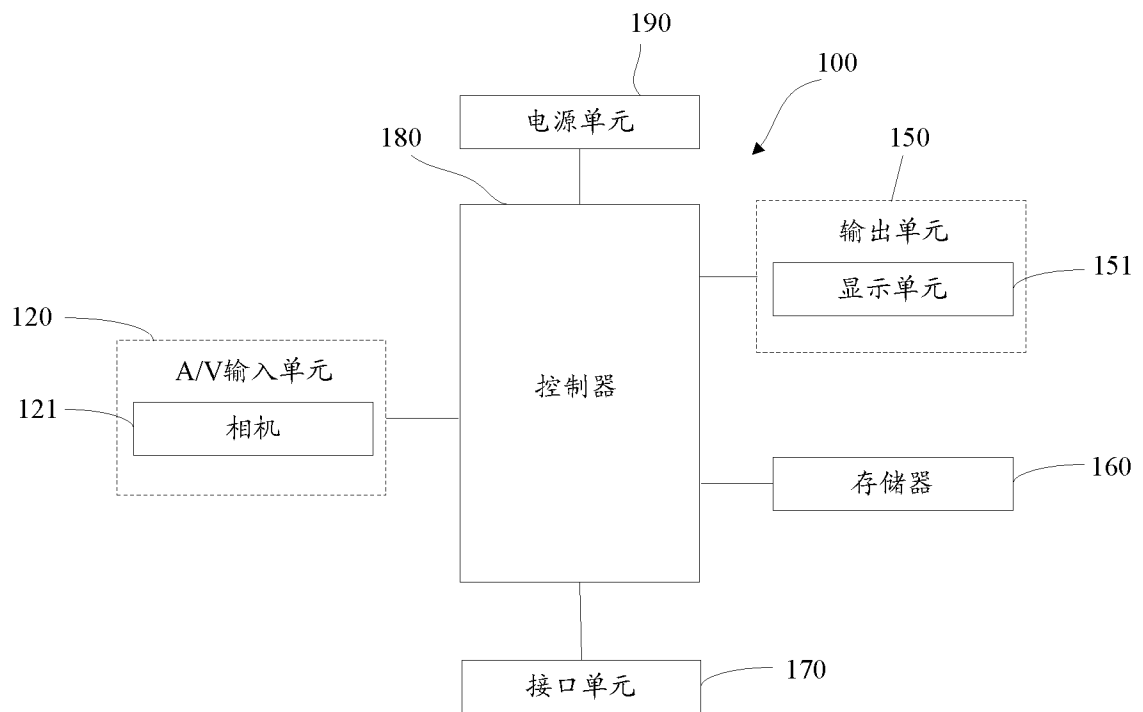


图 1

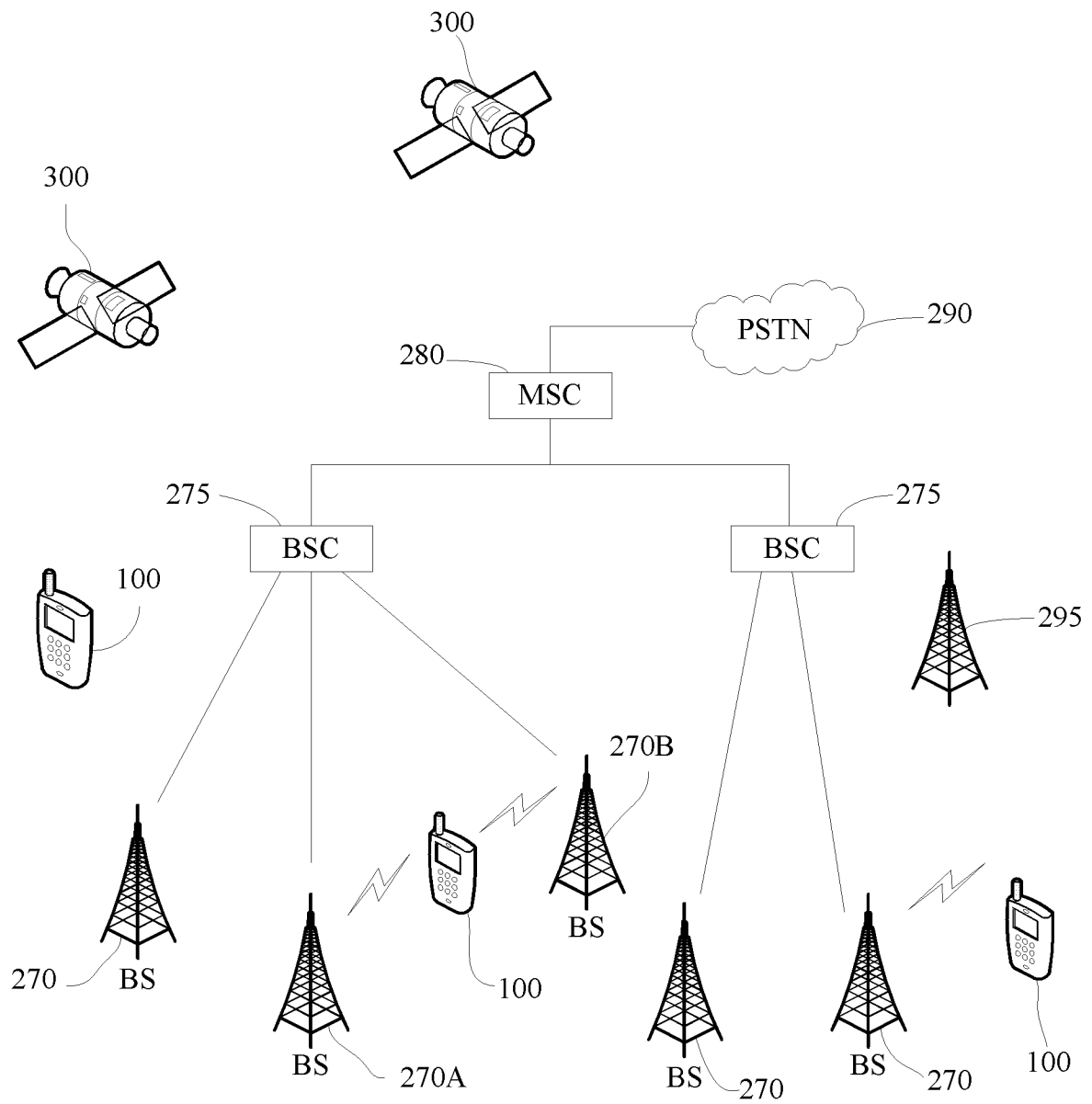


图 2

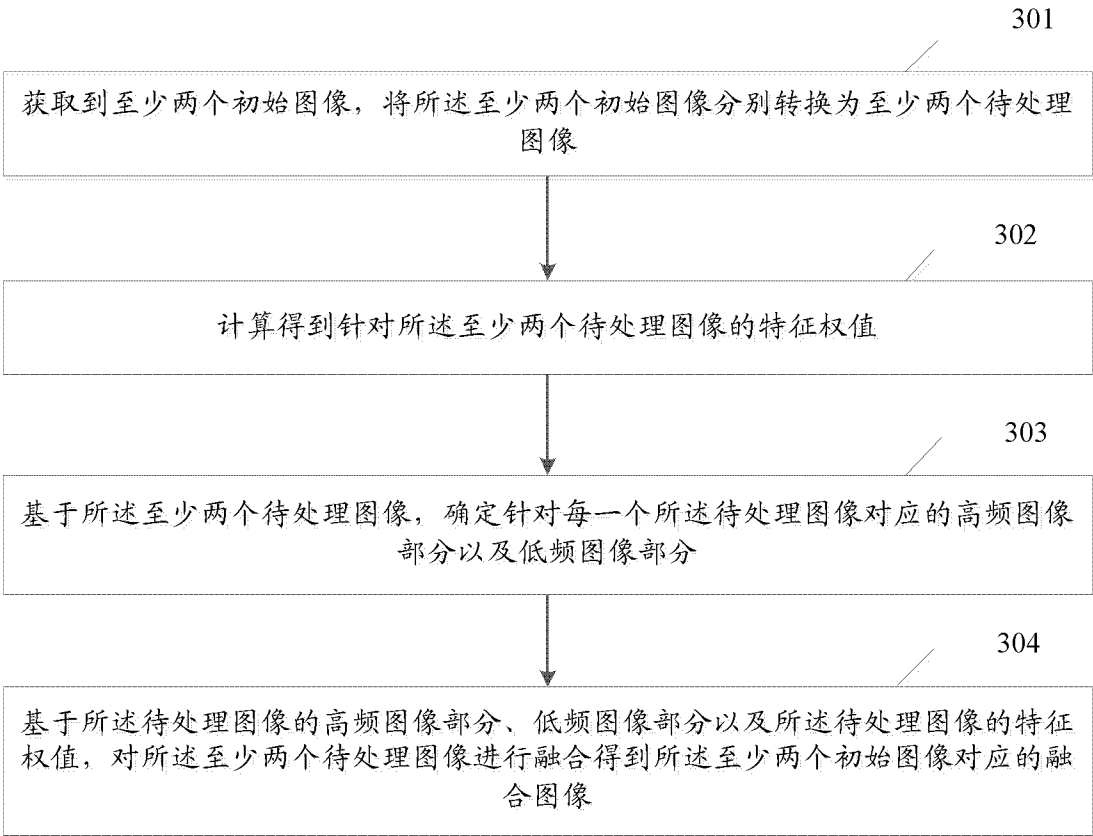


图 3

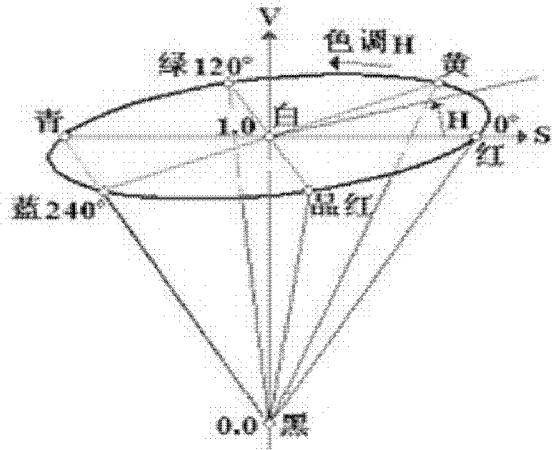
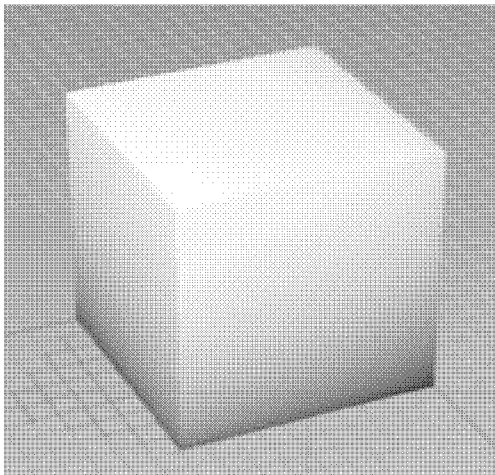


图 4

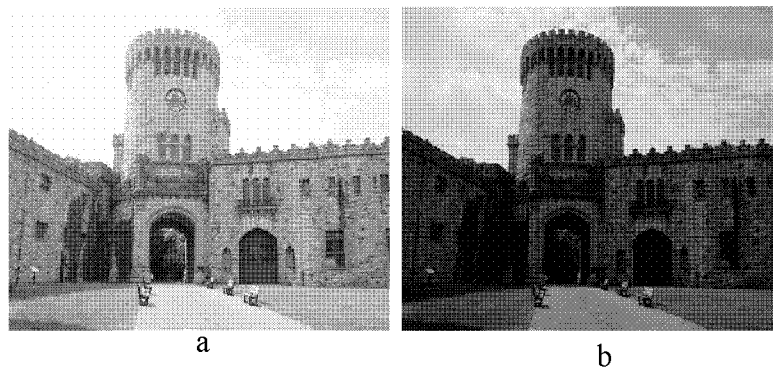


图 5a

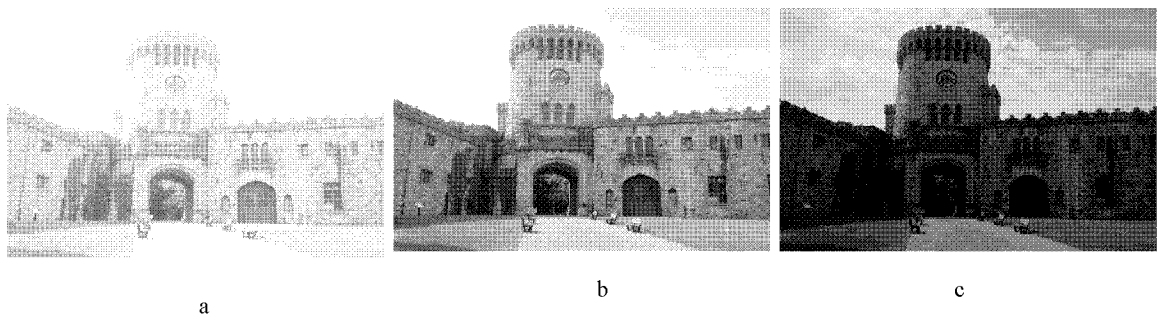


图 5b

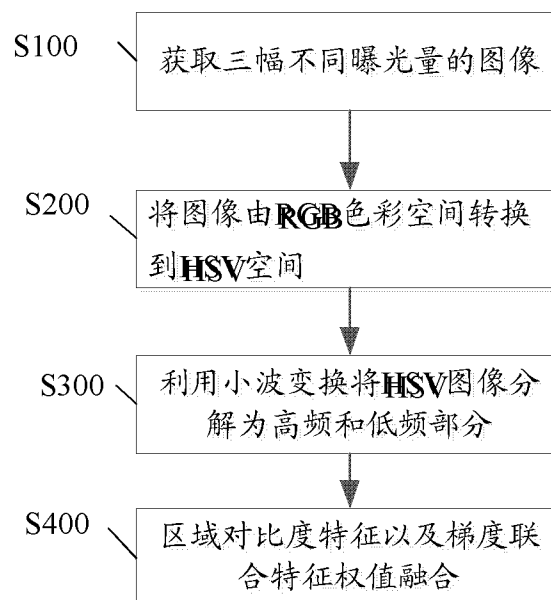


图 6

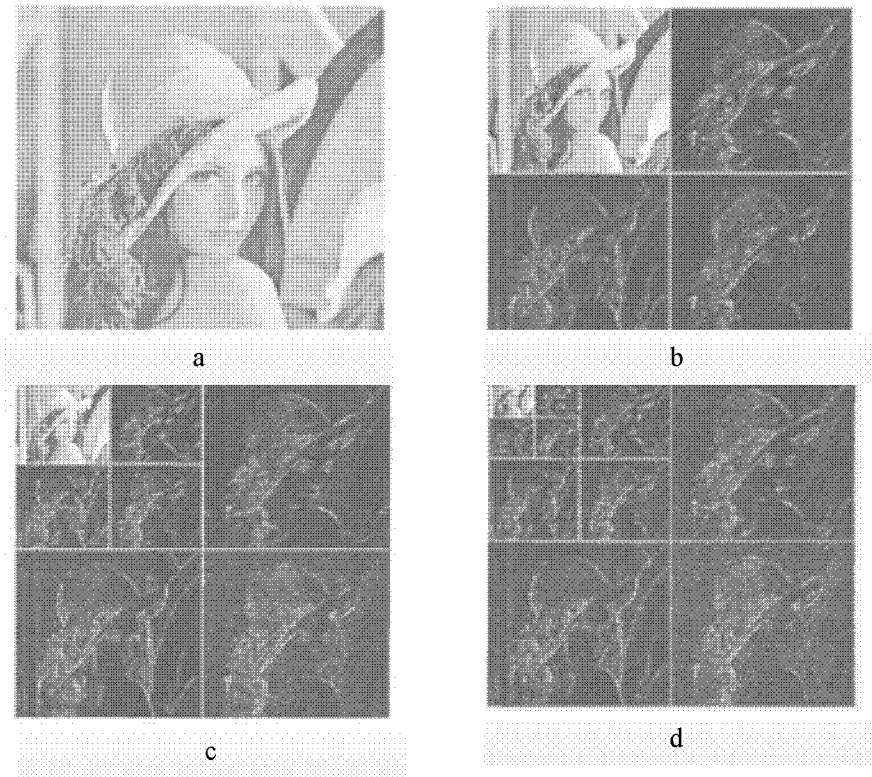


图 7

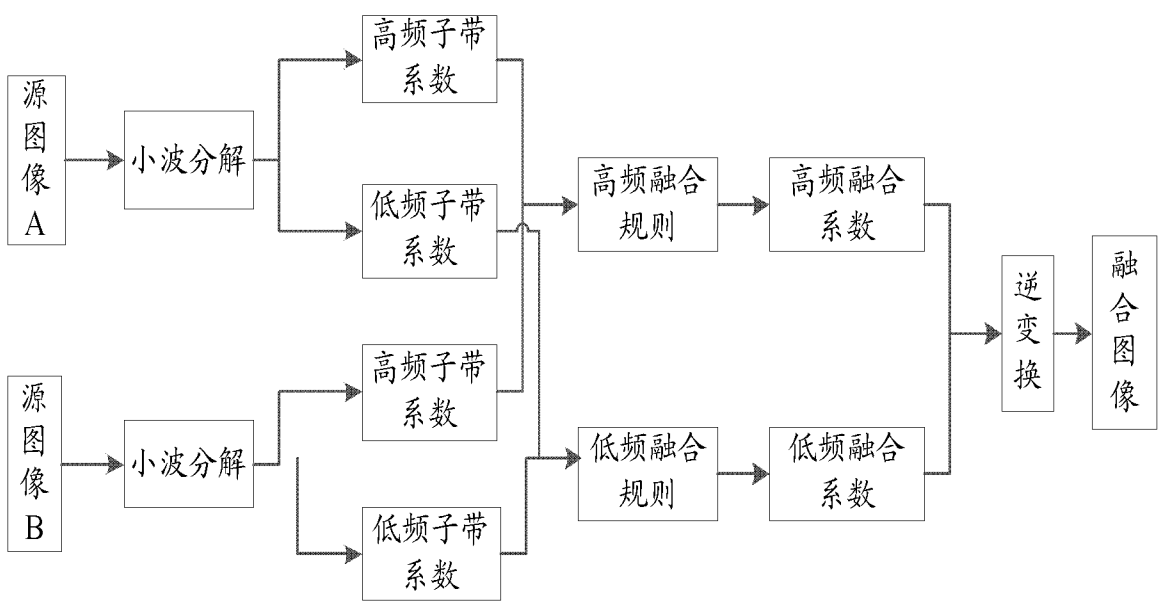


图 8

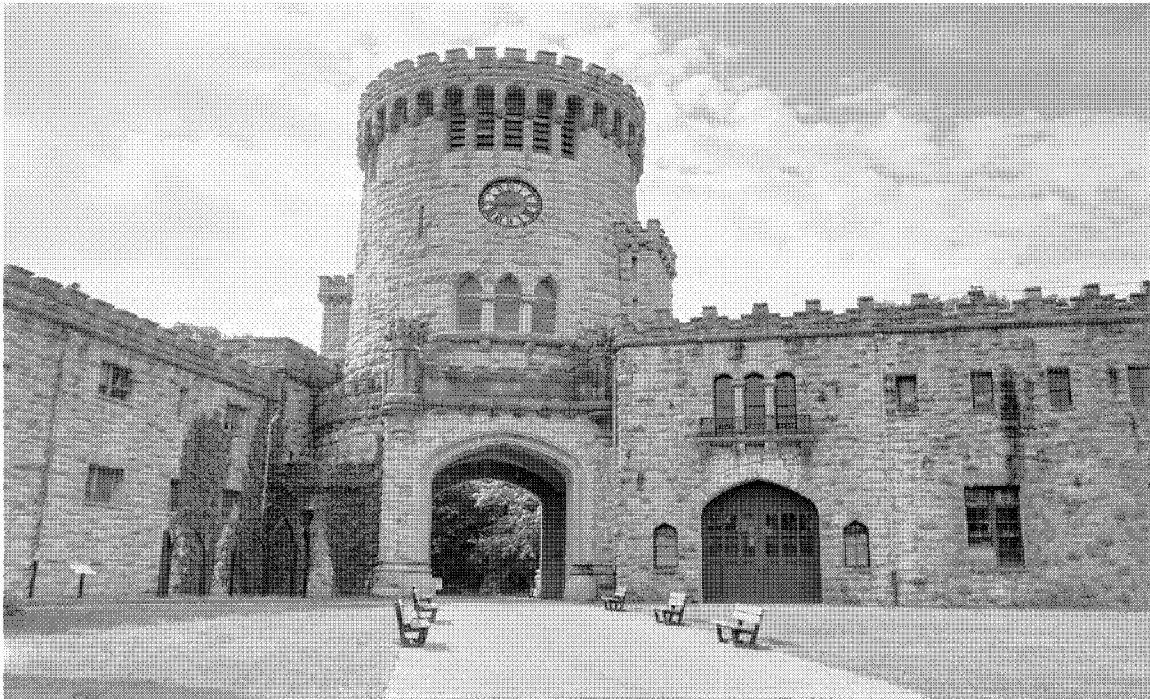


图 9

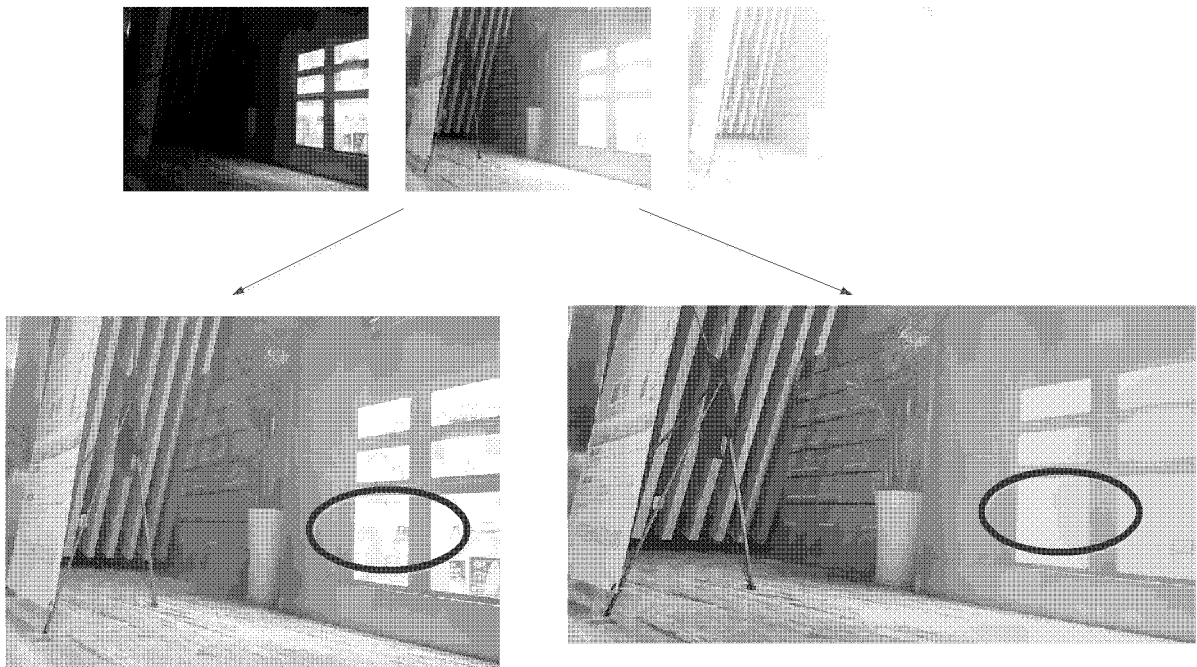


图 10



图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/112498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232 (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

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: fusion, hybrid, high dynamic range, multiscale transform, multi-resolution decomposition, image, Synthe+, combin+, HDR, colour, space, conver+, transform+, weight, character+, gradient, contrast, low frequency, high frequency, LF, HF, wavelet, high dynamic range

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105744159 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 July 2016 (06.07.2016), claims 1-10, and description, paragraphs [0056]-[0065], [0167] and [0168]	1-20
Y	CN 105227856 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 06 January 2016 (06.01.2016), description, paragraphs [0089]-[0110] and [0167]	1-20
Y	CN 103973958 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.), 06 August 2014 (06.08.2014), description, paragraphs [0039] and [0046]-[0077]	1-20
A	CN 102722864 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 10 October 2012 (10.10.2012), the whole document	1-20
A	CN 102905058 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 30 January 2013 (30.01.2013), the whole document	1-20
A	CN 104881854 A (TIANJIN UNIVERSITY), 02 September 2015 (02.09.2015), the whole document	1-20

☒ 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 27 February 2017 (27.02.2017)	Date of mailing of the international search report 21 0March 2017 (21.03.2017)
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 FENG, Wei Telephone No.: (86-10) 010-62413235

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/112498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013335596 A1 (MICROSOFT CORPORATION), 19 December 2013 (19.12.2013), the whole document	1-20

International application No.
PCT/CN2016/112498

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H04N 5/232 (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 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, EPDOC, WPI: 图像, 合成, 融合, 混合, 组合, 高动态范围, 色彩, 颜色, 空间, 转换, 变换, 权值, 权重, 加权, 特征, 梯度, 对比度, 低频, 高频, 小波, 多尺度变换, 多分辨率分解, image, synthe+, combin+, HDR, , color, space, conver+, transform+, weight, character+, gradient, contrast, low frequency, high frequency, LF, HF, wavelet, high dynamic range		
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
PX	CN 105744159 A (努比亚技术有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 权利要求1-10、说明书[0056]-[0065], [0167]-[0168]段	1-20
Y	CN 105227856 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书[0089]-[0110], [0167]段	1-20
Y	CN 103973958 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 说明书[0039], [0046]-[0077]段	1-20
A	CN 102722864 A (清华大学) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-20
A	CN 102905058 A (三星电子株式会社) 2013年 1月 30日 (2013 - 01 - 30) 全文	1-20
A	CN 104881854 A (天津大学) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-20
☒ 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 2017年 2月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 21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 冯薇 电话号码 (86-10) 010-62413235

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	US 2013335596 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112498

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	105744159	A	2016年 7月 6日	无			
CN	105227856	A	2016年 1月 6日	无			
CN	103973958	A	2014年 8月 6日	HK	1199993	A1	2015年 7月 24日
CN	102722864	A	2012年 10月 10日	无			
CN	102905058	A	2013年 1月 30日	KR	20130013288	A	2013年 2月 6日
				JP	2013031174	A	2013年 2月 7日
				US	2013028509	A1	2013年 1月 31日
CN	104881854	A	2015年 9月 2日	无			
US	2013335596	A1	2013年 12月 19日	US	2015350515	A1	2015年 12月 3日