

(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 4 月 27 日 (27.04.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/067526 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/103085

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 24 日 (24.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510698241.2 2015 年 10 月 23 日 (23.10.2015) 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 B 区 C 区, 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 B 区 C 区, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: IMAGE ENHANCEMENT METHOD AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 图像增强方法及移动终端

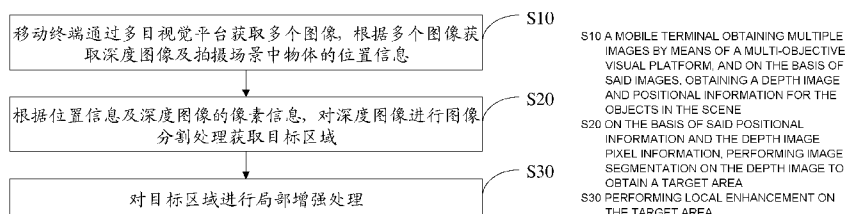


图 8

(57) Abstract: An image enhancement method, comprising: a mobile terminal obtaining multiple images by means of a multi-objective visual platform, and on the basis of said images, obtaining a depth image and positional information for the objects in the scene; on the basis of said positional information and the depth image pixel information, performing image segmentation on the depth image to obtain a target area; and performing local enhancement on the target area. The present technical solution, on the basis of the positional information of the objects in the scene, realizes accurate segmentation of a target area of an image obtained from the multi-objective visual platform and then performs local enhancement on the target area, improving capture results for images taken under backlit conditions.

(57) 摘要: 一种图像增强方法, 包括: 移动终端通过多目视觉平台获取多个图像, 根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息; 根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息, 对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域; 对所述目标区域进行局部增强处理。上述技术方案实现了根据拍摄场景中物体的位置信息对多视觉平台获取的图像中目标区域进行准确分割, 再对目标区域进行局部增强, 改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。



WO 2017/067526 A1

图像增强方法及移动终端

技术领域

- 5 本文涉及但不限于移动终端技术领域，尤其涉及一种图像增强方法及移动终端。

背景技术

- 10 在移动终端拍摄图像并对图像进行 2D 平面处理的过程中，通过移动终端拍摄的图像，若遇到逆光环境，则图像中的目标区域因背光而使图像变得暗淡，使得整个画面的背景过于突出，目标区域的明暗效果被压制。移动终端在进行图像处理时直接对于整个图像中的场景进行图像增强，使用该方法图像中的目标区域可以得到增强，但是图像中的背景区域在这种拍摄条件下
- 15 明暗程度清晰，因此，利用该增强算法会使背景区域过曝，无法提高拍摄效果。

发明内容

- 20 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本发明实施例提供一种图像增强方法及移动终端，能够有效改善在逆光环境下图像的拍摄效果。

本发明实施例提供了一种图像增强的移动终端，包括：

- 25 获取模块，设置为获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

分割模块，设置为根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所

述深度图像进行图像分割处理获取目标区域;

增强模块, 设置为对所述目标区域进行局部增强处理。

可选地, 获取模块, 是设置为通过多目视觉平台获取多个图像。

可选地, 所述位置信息包括深度信息和距离信息。

5 可选地, 所述分割模块是设置为:

根据所述深度信息及所述深度图像的像素信息, 对所述深度图像进行区域分割得到多个区域, 将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域; 或者,

10 根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息, 对所述深度图像进行区域分割得到多个区域, 将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

可选地, 所述深度信息为拍摄场景中同一点在所述多个图像中对应成像点之间的视差。

可选地, 所述距离信息为拍摄场景中所述同一点与相机之间的距离。

15 可选地, 当所述多个图像是通过多目视觉平台获取时, 所述获取模块是通过如下方式获取距离信息:

$$Z = \frac{fT}{d}$$

f是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距,T是两个摄像头之间的间距,d是所述深度信息。

可选地, 所述增强模块包括:

20 划分单元, 设置为根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分, 将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分;

放大单元, 设置为对所述高频部分进行放大, 以局部增强所述目标区域。

25 可选地, 所述放大单元是设置为, 根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值, 获取所述目标区域像素的局部标准差; 根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值, 并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数; 根据所述放大系数对所述高频部

分进行放大。

可选地，

划分单元是设置为通过如下方式获取所述低频部分和高频部分：

假设预设局部区域为：以所述预设局部区域中任意像素点 $x(i, j)$ 为中心，

5 窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，其中 n 为整数，则低频部分 $m_x(i, j)$ 为

$$m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l)$$

$x(k, l)$ 为所述预设局部区域中的像素点的灰度值， k 的范围为 $i-n \sim i+n$ ， l 的范围为 $j-n \sim j+n$ ；

所述高频部分为： $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。

10 此外，本发明实施例还提供了一种图像增强方法，包括：

移动终端获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域；

15 对所述目标区域进行局部增强处理。

可选地，移动终端通过多目视觉平台获取多个图像。

可选地，所述位置信息包括深度信息和距离信息。

可选地，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域包括：

20 根据所述深度信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域；或者，

根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

25 可选地，所述深度信息为拍摄场景中同一点在所述多个图像中对应成像点之间的视差。

可选地，所述距离信息为拍摄场景中所述同一点与相机之间的距离。

可选地,当所述多个图像是通过多目视觉平台获取时,所述距离信息通过如下方式获得:

$$Z = \frac{fT}{d}$$

f是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距,T是两个摄像头之间的间距,

5 d是所述深度信息。

可选地,所述对所述目标区域进行局部增强处理包括:

根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分,将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分;

10 对所述高频部分进行放大,以局部增强所述目标区域。

可选地,所述对所述高频部分进行放大,以局部增强所述目标区域包括:

根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值,获取所述目标区域像素的局部标准差;

根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值,

15 并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数;

根据所述放大系数对所述高频部分进行放大。

可选地,通过如下方式获取所述低频部分和高频部分:

假设预设局部区域为:以所述预设局部区域中任意像素点 $x(i, j)$ 为中心,窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域,其中 n 为整数,则低频部分 $m_x(i, j)$ 为

$$20 \quad m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l)$$

$x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点的灰度值, k 的范围为 $i-n \sim i+n$, l 的范围为 $j-n \sim j+n$;

所述高频部分为: $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。

25 本发明实施例中移动终端通过多目视觉平台进行图像拍摄,并根据图像中物体的位置信息,对图像进行图像分割处理获取目标区域,再对目标区域

进行局部增强处理。使得移动终端实现了根据拍摄场景中物体的位置信息对多视觉平台获取的图像中目标区域进行准确分割，及对目标区域进行局部增强，有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

5

附图概述

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装置示意图；

图 3 为本发明图像增强的移动终端第一实施例的结构模块示意图；

10 图 4 为本发明实施例双目视觉平台成像原理示意图；

图 5 为本发明实施例进行图像增强前的效果示意图；

图 6 为本发明实施例进行图像增强后的效果示意图；

图 7 为本发明图像增强的移动终端第二实施例的结构模块示意图；

图 8 为本发明图像增强方法第一实施例的流程示意图；

15 图 9 为本发明图像增强方法第二实施例的流程示意图。

本发明的实施方式

20 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。

现在将参考附图描述实现本发明各个实施例的移动终端。在后续的描述中，使用设置为表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为有利于本发明实施例的说明，其本身并没有特定的意义。因此，“模块”
25 与“部件”可以混合地使用。

移动终端可以以各种形式来实施。例如，本发明实施例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、PDA(个人

数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、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。

5 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。

移动终端100可以包括无线通信单元110、A/V(音频/视频)输入单元120、用户输入单元130、感测单元140、输出单元150、存储器160、接口单元170、控制器180和电源单元190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。

无线通信单元110通常包括一个或多个组件,其允许移动终端100与无线通信装置或网络之间的无线电通信。例如,无线通信单元可以包括广播接收模块111、移动通信模块112、无线互联网模块113、短程通信模块114和位置信息模块115中的至少一个。

15 广播接收模块111经由广播信道从外部广播管理服务器接收广播信号和/或广播相关信息。广播信道可以包括卫星信道和/或地面信道。广播管理服务器可以是生成并发送广播信号和/或广播相关信息的服务器或者接收之前生成的广播信号和/或广播相关信息并且将其发送给终端的服务器。广播信号可以包括TV广播信号、无线电广播信号、数据广播信号等等。而且,广播信号
20 可以进一步包括与TV或无线电广播信号组合的广播信号。广播相关信息也可以经由移动通信网络提供,并且在该情况下,广播相关信息可以由移动通信模块112来接收。广播信号可以以各种形式存在,例如,其可以以数字多媒体广播(DMB)的电子节目指南(EPG)、数字视频广播手持(DVB-H)的电子服务指南(ESG)等等的形式而存在。广播接收模块111可以通过使用各种类型的广播
25 装置接收信号广播。特别地,广播接收模块111可以通过使用诸如多媒体广播-地面(DMB-T)、数字多媒体广播-卫星(DMB-S)、数字视频广播-手持(DVB-H)、前向链路媒体(MediaFLO[®])的数据广播装置、地面数字广播综合服务(ISDB-T)等等的数字广播装置接收数字广播。广播接收模块111可以被构造为适合提供
30 的广播信号和/或广播相关信息可以存储在存储器160(或者其它类型的存储介

质)中。

移动通信模块112将无线电信号发送到基站(例如,接入点、节点B等等)、外部终端以及服务器中的至少一个和/或从其接收无线电信号。这样的无线电信号可以包括语音通话信号、视频通话信号、或者根据文本和/或多媒体消息发送和/或接收的各种类型的数据。

无线互联网模块113支持移动终端的无线互联网接入。该模块可以内部或外部地耦接到终端。该模块所涉及的无线互联网接入技术可以包括WLAN(无线LAN)(Wi-Fi)、Wibro(无线宽带)、Wimax(全球微波互联接入)、HSDPA(高速下行链路分组接入)等等。

短程通信模块114是设置为支持短程通信的模块。短程通信技术的一些示例包括蓝牙™、射频识别(RFID)、红外数据协会(IrDA)、超宽带(UWB)、紫蜂™等等。

位置信息模块115是设置为检查或获取移动终端的位置信息的模块。位置信息模块的典型示例是GPS(全球定位装置)。根据当前的技术, GPS模块115计算来自三个或更多卫星的距离信息和准确的时间信息并且对于计算的信息应用三角测量法,从而根据经度、纬度和高度准确地计算三维当前位置信息。当前,用于计算位置和时间信息的方法使用三颗卫星并且通过使用另外的一颗卫星校正计算出的位置和时间信息的误差。此外, GPS模块115能够通过实时地连续计算当前位置信息来计算速度信息。

A/V输入单元120设置为接收音频或视频信号。A/V输入单元120可以包括相机121和麦克风122,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110进行发送,可以根据移动终端的构造提供两个或更多相机121。麦克风122可以在电话通话模式、记录模式、语音识别模式等等运行模式中经由麦克风接收声音(音频数据),并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频(语音)数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由移动通信模块112发送到移动通信基站的格式输出。麦克风122可以实施各种类型的噪声消除(或抑制)算法以消除(或抑制)在接收和发送音频信号的过程中产生的噪声或者干扰。

用户输入单元130可以根据用户输入的命令生成键输入数据以控制移动终端的各种操作。用户输入单元130允许用户输入各种类型的信息，并且可以包括键盘、锅仔片、触发板(例如，检测由于被接触而导致的电阻、压力、电容等等的变化的触敏组件)、滚轮、摇杆等等。特别地，当触发板以层的形式

5 叠加在显示单元151上时，可以形成触发屏。

感测单元140检测移动终端100的当前状态，(例如，移动终端100的打开或关闭状态)、移动终端100的位置、用户对于移动终端100的接触(即，触发输入)的有无、移动终端100的取向、移动终端100的加速或将速移动和方向等等，并且生成用于控制移动终端100的操作的命令或信号。例如，当移动终端100

10 实施为滑动型移动电话时，感测单元140可以感测该滑动型电话是打开还是关闭。另外，感测单元140能够检测电源单元190是否提供电力或者接口单元170是否与外部装置耦接。感测单元140可以包括接近传感器141将在下面结合触发屏来对此进行描述。

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

15 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(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、设置为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

20 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可以设置为接收来自外部装置的输入(例如，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设置为在移动终端和外部装置之间传输数据。

25 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用作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、

30 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152、警报单元153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

5 (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和触发板以层的形式彼此叠加以形成触发屏时，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
10 (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，
15 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)。触发屏可设置为检测触发输入压力以及触发输入位置和触发输入面积。

音频输出模块152可以在移动终端处于呼叫信号接收模式、通话模式、记录模式、语音识别模式、广播接收模式等等模式下时，将无线通信单元110接收的或者在存储器160中存储的音频数据转换音频信号并且输出为声音。而
20 且，音频输出模块152可以提供与移动终端100执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出模块152可以包括拾音器、蜂鸣器等等。

警报单元153可以提供输出以将事件的发生通知给移动终端100。典型的事件可以包括呼叫接收、消息接收、键信号输入、触发输入等等。除了音频
25 或视频输出之外，警报单元153可以以不同的方式提供输出以通知事件的发生。例如，警报单元153可以以振动的形式提供输出，当接收到呼叫、消息或一些其它进入通信(incoming communication)时，警报单元153可以提供触觉输出(即，振动)以将其通知给用户。通过提供这样的触觉输出，即使在用户的移动电话处于用户的口袋中时，用户也能够识别出各种事件的发生。警报单元
30 153也可以经由显示单元151或音频输出模块152提供通知事件的发生的输出。

存储器160可以存储由控制器180执行的处理和控制的软件程序等等，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可以存储关于当触发施加到触发屏时输出的各种方式的振动和音频信号的数据。

- 5 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
- 10 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。另外，控制器180可以包括设置为再现(或回放)多媒体数据的多媒体模块181，多媒体模块181可以构造在控制器180内，或者可以构造为与控制器180分离。控制器180可以执行模式
- 15 识别处理，以将在触发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
- 20 (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。
- 25 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。

- 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
- 30 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，本发明实施例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装置以及基于卫星的通信装置来操作。

5 现在将参考图2描述其中根据本发明实施例的移动终端能够操作的通信装置。

这样的通信装置可以使用不同的空中接口和/或物理层。例如，由通信装置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)和通用移动通信装置(UMTS)(特别地，长期演进(LTE))、全球移动通信装置(GSM)等等。作为非限制性示例，下面的描述涉及CDMA通信装置，
10 但是这样的教导同样适用于其它类型的装置。

参考图2，CDMA无线通信装置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还被构造为与可以经由回程线路耦接到基站270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中所示的装置可以包括多个
15 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方向的
20 的天线覆盖的每个分区放射状地远离BS270。或者，每个分区可以由设置为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)。

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装置(BTS)或者其它等效术语。在这样的情况下，术语“基站”
25 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装置内操作的移动终端100。如图1中所示的广播接收模块111被设置在移动终端100处以接收由BT295发送的广播信号。在图2中，示出了几个全球定位装置(GPS)卫星300。
30 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，但是可以理解的是，可以利用任何数目的卫星获得有用的定位信息。如图1中所示的GPS模块115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。

作为无线通信装置的一个典型操作，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。特定基站270接收的每个反向链路信号被在特定BS270内进行处理。获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。

基于上述移动终端硬件结构、通信装置的结构，提出本发明方法各个实施例。

如图3所示，示出了本发明一种图像增强的移动终端第一实施例。该实施例的图像增强的移动终端包括：

获取模块10，设置为通过多目视觉平台获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

本实施例中，图像增强的方案应用于移动终端，该移动终端的类型可根据实际需要进行设置，例如，移动终端可包括手机、相机、iPad。该移动终端设置有多目视觉平台，多目视觉平台由两个或多个数码摄像头组成，这些数码摄像头相对位置固定，能够在同一时刻从不同视角采集图像。以下将以双目视觉平台获取图像为例进行详细说明。

双目视觉是模拟人类视觉原理，使用计算机被动感知距离的方法，从两个或者多个点观察一个物体，获取在不同视角下的图像，根据图像之间像素的匹配关系，通过三角测量原理计算出像素之间的偏移来获取物体的三维信息。可选地，该双目视觉平台包括两个数码摄像头，获取模块10可在同一时

刻由双目视觉平台得到两幅图像，这两幅图像可进行立体校正及立体匹配后得到深度图像。立体匹配主要是通过找出每对图像间的对应关系，根据三角测量原理得到视差图，在获得了视差信息后，根据投影模型很容易地可以得到原始图像的深度信息和三维信息。

- 5 可以理解的是，多幅图像的获取也可以是通过多个不同的移动终端在同一水平线对同一拍摄场景拍摄得到图像后，通过蓝牙或 WiFi 等通信模块将得到的图像统一发送至一移动终端进行后续的处理。

- 为了在后续进行图像分割时能够对目标区域进行准确分离，获取模块 10 需要获取拍摄场景中物体的位置信息，该位置信息可包括深度信息和距离信息。其中，深度信息为拍摄场景中同一点在所述多个图像中对应成像点之间的视差，距离信息为拍摄场景中物体与相机之间的距离。如图 4 所示，为双目视觉平台成像原理示意图，假设 P 为空间中一点， O_l 和 O_r 分别为双目视觉平台中左右两个摄像头的中心， x_l 和 x_r 分别为左右两边的成像点。由点 P 在左右图像中的成像点的视差，即可得到点 P 的深度信息为 $d = x_l - x_r$ ，得到了
- 15 物体的深度信息，就可以计算出物体与相机之间的实际距离，使用以下公式计算出 P 点的距离信息 Z:

$$\frac{T - (x_l - x_r)}{Z - f} = \frac{T}{Z} \Rightarrow Z = \frac{fT}{x_l - x_r}, \text{即 } Z = \frac{fT}{d}$$
，其中 f 是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距（这里假设两个摄像头焦距一样），T 是两个摄像头之间的间距。

- 需要说明的是，该距离信息也可以是在双目视觉平台上设置测距传感器，
- 20 通过测距传感器主动发射红外光在场景中反射来获取场景中物体的距离信息。深度信息或距离信息为后面的目标区域和背景区域的分离提供了一个空间参考特征，有利于图像分割算法的准确性。

分割模块 20，设置为根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域；

- 25 本实施例中，目标区域可根据拍摄场景的具体情况而灵活设置，例如，目标区域可以是拍摄场景中的人物、动物等，也可以是其他物体。由于拍摄场景中的目标区域和背景区域距离摄像机的距离信息不同，目标区域和背景区域的深度信息也会不同，这为目标区域和背景区域的分离提供了一个空间参考特征。在上述得到深度信息后，分割模块 20 可根据深度信息及深度图像的
- 30 的像素信息，结合传统的图像分割算法或者 meanshift 算法对深度图像进行目

标区域和背景区域分割，得到目标区域。当然，也可以是在上述得到距离信息后，分割模块 20 根据距离信息及深度图像的像素信息，结合传统的图像分割算法或者 meanshift 算法对深度图像进行目标区域和背景区域分割，得到目标区域。相对于传统的图像分割算法在 2D 平面进行，缺少了拍摄场景的深度信息或距离信息这一重要特征信息，图像分割算法一般很难准确分离出拍摄场景中的目标区域和背景区域，本实施例结合深度信息或距离信息进行图像分割，有利于图像分割算法的准确性。

需要说明的是，在通过图像分割算法获取了不同的图像区域后，还需要经过形态学处理等操作，将图像的轮廓进行提取、每个区域内部空洞进行填充，保证图像分割所得到区域的完整性。

增强模块 30，设置为对所述目标区域进行局部增强处理。

在上述进行图像分割处理得到目标区域后，增强模块 30 需要对图像中的目标区域进行局部对比度增强处理。例如，在逆光环境下进行图像拍摄时，得到的原始图像如图 5 所示，图 5 中由于背景强光像素的干扰，使得目标区域的人物看起来比较暗淡。为了更好地改善图像的效果，本实施例可利用局部对比度增强算法增强分离出来的目标区域，得到增强后的图像如图 6 所示，图 6 中，目标区域的人物已经过增强处理，看起来非常清晰。图像局部对比度增强算法有多种，本实施例可采用自适应对比度增强算法(ACE 算法)，以下实施例将进行详细说明。

本发明实施例移动终端通过双目视觉平台进行图像拍摄，并根据拍摄场景中物体的深度信息及图像的像素信息，或根据距离信息及图像的像素信息，对图像进行图像分割处理，准确分离出目标区域和背景区域，从而获取目标区域。然后利用图像局部对比度增强算法对目标区域进行增强处理，而背景区域保持不变，使得图像的目标区域和背景区域的效果均清晰。移动终端实现了根据深度信息或距离信息对多视觉平台获取的图像中目标区域进行准确分割，及对目标区域进行局部增强，有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

可选地，基于上述第一实施例，本实施例中，上述位置信息包括深度信息和距离信息，上述分割模块 20 是设置为，根据所述深度信息及所述深度图

像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域；或者，

根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

5 本实施例中，分割模块 20 将具有相似性质的像素集合起来构成区域后，再对区域按照具有相近或相同深度信息进行划分，或者是对区域按照具有相近或相同距离信息进行划分，可以得到多个不同的图像区域。根据拍摄图像的目标区域离摄像头的距离一般较背景区域离相机的距离近这一先验条件，结合拍摄场景中的深度信息，依据双目成像的原理，距离摄像头越近，其深度值越大，因此，可选择深度信息最大的分割区域作为目标区域，或者是选择距离信息最小的分割区域作为目标区域，这样可以最终确定需要进行增强的局部图像的目标区域。当然，也可以根据实际需要，选择所分割的多个区域中深度信息或距离信息为预设值的区域作为目标区域，该预设值根据具体情况而灵活设置。

15 以下进行举例说明，假设在一拍摄场景中，有一条白色的小狗，小狗的身后较远的距离有一堵白色的墙，在进行图像分割的过程中，在按照像素进行区域划分时，由于白色的小狗与白色的墙的像素信息非常相近，将他们归类到同一区域。此时，利用本实施例的方案，再根据图像的深度信息或距离信息，将距离较远的墙与距离较近的小狗划分为不同的区域，并将距离较近的小狗所在的区域作为目标区域，实现了对图像进行精确划分。

20 本实施例结合深度信息或距离信息进行图像分割，大大提高了对图像进行分割及提取目标区域的准确性。

25 可选地，如图 7 所示，基于上述第一实施例，提出了本发明图像增强的移动终端第二实施例，该实施例中上述增强模块 30 可包括：

划分单元 31，设置为根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分，将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分；

30 放大单元 32，设置为对所述高频部分进行放大，以局部增强所述目标区域。

在对目标区域进行局部增强处理时，ACE 算法采用了反锐化掩模技术：首先由划分单元 31 将目标区域被分成两个部分。一部分是低频部分，该低频部分可以通过对目标区域进行低通滤波获得，例如，目标区域中像素比较平滑的部分。另一部分是高频部分，该高频部分可以通过原目标区域减去低频部分获取，例如，目标区域中像素变化比较大的边缘部分，即相邻像素点偏差较大的部分。

可选地，低频部分可通过计算以像素为中心的预设局部区域的像素平均值来实现，例如，假设图像中一点的灰度值为 $x(i, j)$ ，预设局部区域的定义为：以预设局部区域中任意像素点为中心，窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，其中 n 为一个整数。当然，该预设局部区域也不一定就是正方形，可根据具体情况而灵活设置。该区域像素的局部平均值 $m_x(i, j)$ 作为低频部分，可以用以下公式 (1) 计算得到：

$$m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l) \quad \text{公式 (1)}$$

公式 (1) 中，预设局部区域的大小为 $(2n+1)^2$ ， $x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点的灰度值， k 的范围为 $i-n \sim i+n$ ， l 的范围为 $j-n \sim j+n$ ，从而可得到高频部分为： $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。然后放大单元 32 将高频部分放大得到增强的图像，以实现目标区域进行局部增强。

本实施例对目标区域中的像素点进行低频部分及高频部分的准确划分，以便将相邻像素点变化较大的部分进行放大，改善在逆光环境下图像的拍摄效果。

可选地，基于上述第二实施例，本实施例中，上述放大单元 32 是设置为，根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值，获取所述目标区域像素的局部标准差；根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值，并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数；根据所述放大系数对所述高频部分进行放大。

本实施例中，放大单元 32 对目标区域中高频部分进行大，可选地，首先放大单元 32 根据上述给定的预设局部区域：窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，

以及目标区域像素的局部平均值为 $m_x(i, j)$, 计算目标区域像素的局部方差为 $\sigma_x^2(i, j)$, 如公式 (2) 所示:

$$\sigma_x^2(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} [x(k, l) - m_x(i, j)]^2 \quad \text{公式 (2)}$$

公式 (2) 中, $(2n+1)^2$ 为预设局部区域的大小, $x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点, k 的范围为 $i-n \sim i+n$, l 的范围为 $j-n \sim j+n$, $m_x(i, j)$ 为目标区域像素的局部平均值, 由局部方差 $\sigma_x^2(i, j)$ 可得到局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 。

然后根据局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 计算目标区域每个像素点的局部方差平均值 G_δ , 计算公式如下:

$$G_\delta = \frac{1}{M * N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sigma_x(i, j) \quad \text{公式 (3)}$$

公式 (3) 中, M 和 N 为区域的宽度和高度, 具体数值可根据实际需要
10 进行设置, $\sigma_x(i, j)$ 为局部标准差。

放大单元 32 根据局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 及局部方差平均值 G_δ 计算对高频部分进行放大的放大系数 $G(i, j)$ 如下:

$$G(i, j) = \min(\max(1, \delta(i, j)/G_\delta), R) \quad \text{公式 (4)}$$

公式 (4) 中, R 为常数, R 的具体取值可根据具体情况而灵活设置, 例如, R 可为 10。min 与 max 操作是将放大系数 $G(i, j)$ 的值限定在 $[1, R]$ 的范围内, 以防止目标区域增强过度或者增强不明显, 一般情况下放大系数需要
15 大于 1, 高频成分才能得到增强。

因此, 放大单元 32 在得到放大系数 $G(i, j)$ 后, 可根据放大系数 $G(i, j)$

20 对目标区域中的高频部分进行增强为: $G(i, j)[x(i, j) - m_x(i, j)]$ 。

定义 $f(i, j)$ 表示像素点 $x(i, j)$ 对应的增强后的像素值。则 ACE 算法可以表示如下:

$$f(i, j) = m_x(i, j) + G(i, j)[x(i, j) - m_x(i, j)] \quad \text{公式 (5)}$$

公式 (5) 中, 在目标区域的边缘或者其他像素变化剧烈部分的局部均方差比较大, 相对整个目标区域的平均标准差的比值也会大, 需要对该部分进行增强。在目标区域的平滑部分的局部均方差就会很小, 相对整个目标区域
25

的标准差的比值也会小，该部分不会被增强。

本实施例根据计算得到放大系数对目标区域的高频部分进行放大，使得图像的目标区域清晰可见，有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

5 对应地，如图 8 所示，提出本发明一种图像增强方法第一实施例。该实施例的图像增强方法包括：

步骤 S10、移动终端通过多目视觉平台获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

10 本实施例中，图像增强的方案应用于移动终端，该移动终端的类型可根据实际需要设置，例如，移动终端可包括手机、相机、iPad。该移动终端设置有多目视觉平台，多目视觉平台由两个或多个数码摄像头组成，这些数码摄像头相对位置固定，能够在同一时刻从不同视角采集图像。以下将以双目视觉平台获取图像为例进行详细说明。

15 双目视觉是模拟人类视觉原理，使用计算机被动感知距离的方法，从两个或者多个点观察一个物体，获取在不同视角下的图像，根据图像之间像素的匹配关系，通过三角测量原理计算出像素之间的偏移来获取物体的三维信息。可选地，该双目视觉平台包括两个数码摄像头，可在同一时刻得到两幅图像，这两幅图像可进行立体校正及立体匹配后得到深度图像。立体匹配主要是通过找出每对图像间的对应关系，根据三角测量原理得到视差图，在获
20 得了视差信息后，根据投影模型很容易地可以得到原始图像的深度信息和三维信息。

可以理解的是，多幅图像的获取也可以是通过多个不同的移动终端在同一水平线对同一拍摄场景拍摄得到图像后，通过蓝牙或 WiFi 等通信模块将得到的图像统一发送至一移动终端进行后续的处理。

25 为了在后续进行图像分割时能够对目标区域进行准确分离，需要获取拍摄场景中物体的位置信息或距离信息，该位置信息可包括深度信息和距离信息。其中，深度信息为两幅图像中对应成像点之间的视差，距离信息为拍摄场景中物体与相机之间的距离。如图 4 所示，为双目视觉平台成像原理示意图，假设 P 为空间中某一点， O_l 和 O_r 分别为双目视觉平台中左右两个摄像头
30 的中心， x_l 和 x_r 分别为左右两边的成像点。由点 P 在左右图像中的成像点的

视差，即可得到点 P 的深度信息为 $d = x_l - x_r$ ，得到了物体的深度信息，就可以计算出物体与相机之间的实际距离，使用以下公式计算出 P 点的距离信息 Z:

$$\frac{T - (x_l - x_r)}{Z - f} = \frac{T}{Z} \Rightarrow Z = \frac{fT}{x_l - x_r}, \text{即 } Z = \frac{fT}{d}, \text{ 其中 } f \text{ 是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距（这里假设两个摄像头焦距一样），} T \text{ 是两个摄像头之间的间距。}$$

需要说明的是，该距离信息也可以是在双目视觉平台上设置测距传感器，通过测距传感器主动发射红外光在场景中反射来获取场景中物体的距离信息。深度信息或距离信息为后面的目标区域和背景区域的分离提供了一个空间参考特征，有利于图像分割算法的准确性。

10 步骤 S20、根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域；

本实施例中，目标区域可根据拍摄场景的具体情况而灵活设置，例如，目标区域可以是拍摄场景中的人物、动物等，也可以是其他物体。由于拍摄场景中的目标区域和背景区域距离摄像机的距离信息不同，目标区域和背景区域的深度信息也会不同，这为目标区域和背景区域的分离提供了一个空间参考特征。在上述得到深度信息后，可根据深度信息及深度图像的像素信息，结合传统的图像分割算法或者 meanshift 算法对深度图像进行目标区域和背景区域分割，得到目标区域。当然，也可以是在上述得到距离信息后，根据距离信息及深度图像的像素信息，结合传统的图像分割算法或者 meanshift 算法对深度图像进行目标区域和背景区域分割，得到目标区域。相对于传统的图像分割算法在 2D 平面进行，缺少了拍摄场景的深度信息或距离信息这一重要特征信息，图像分割算法一般很难准确分离出拍摄场景中的目标区域和背景区域，本实施例结合深度信息或距离信息进行图像分割，有利于图像分割算法的准确性。

25 需要说明的是，在通过图像分割算法获取了不同的图像区域后，还需要经过形态学处理等操作，将图像的轮廓进行提取、每个区域内部空洞进行填充，保证图像分割所得到区域的完整性。

步骤 S30、对所述目标区域进行局部增强处理。

在上述进行图像分割处理得到目标区域后，需要对图像中的目标区域进行局部对比度增强处理。例如，在逆光环境下进行图像拍摄时，得到的原始

图像如图 5 所示，图 5 中由于背景强光像素的干扰，使得目标区域的人物看起来比较暗淡。为了更好地改善图像的效果，本实施例可利用局部对比度增强算法增强分离出来的目标区域，得到增强后的图像如图 6 所示，图 6 中，目标区域的人物已经过增强处理，看起来非常清晰。图像局部对比度增强算法有多种，本实施例可采用自适应对比度增强算法(ACE 算法)，以下实施例将进行详细说明。

本发明实施例移动终端通过双目视觉平台进行图像拍摄，并根据拍摄场景中物体的深度信息及图像的像素信息，或根据距离信息及图像的像素信息，对图像进行图像分割处理，准确分离出目标区域和背景区域，从而获取目标区域。然后利用图像局部对比度增强算法对目标区域进行增强处理，而背景区域保持不变，使得图像的目标区域和背景区域的效果均清晰。移动终端实现了根据深度信息或距离信息对多视觉平台获取的图像中目标区域进行准确分割，及对目标区域进行局部增强，有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

可选地，基于上述第一实施例，本实施例中，上述位置信息可包括深度信息或距离信息，上述步骤 S20 可包括：

根据所述深度信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域；或者，

根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

本实施例中，将具有相似性质的像素集合起来构成区域后，再按照具有相近或相同深度信息的进行区域划分，或者是按照具有相近或相同距离信息的进行区域划分，可以得到多个不同的图像区域。根据拍摄图像的目标区域离摄像头的距离一般较背景区域离相机的距离近这一先验条件，结合拍摄场景中的深度信息，依据双目成像的原理，距离摄像头越近，其深度值越大，因此，可选择深度信息最大的分割区域作为目标区域，或者是选择距离信息最小的分割区域作为目标区域，这样可以最终确定需要进行增强的局部图像的目标区域。当然，也可以根据实际需要，选择所分割的多个区域中深度信

息或距离信息为预设值的区域作为目标区域，该预设值根据具体情况而灵活设置。

以下进行举例说明，假设在一拍摄场景中，有一条白色的小狗，小狗的身后较远的距离有一堵白色的墙，在进行图像分割的过程中，在按照像素进行区域划分时，由于白色的小狗与白色的墙的像素信息非常相近，将他们归类到同一区域。此时，利用本实施例的方案，再跟据图像的深度信息或距离信息，将距离较远的墙与距离较近的小狗划分为不同的区域，并将距离较近的小狗所在的区域作为目标区域，实现了对图像进行精确划分。

本实施例结合深度信息或距离信息进行图像分割，大大提高了对图像进行分割及提取目标区域的准确性。

可选地，如图 9 所示，基于上述第一实施例，提出了本发明图像增强方法第二实施例，该实施例中上述步骤 S30 可包括：

步骤 S31、根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分，将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分；

步骤 S32、对所述高频部分进行放大，以局部增强所述目标区域。

在对目标区域进行局部增强处理时，ACE 算法采用了反锐化掩模技术：首先将目标区域被分成两个部分。一部分是低频部分，该低频部分可以通过对目标区域进行低通滤波获得，例如，目标区域中像素比较平滑的部分。另一部分是高频部分，该高频部分可以通过原目标区域减去低频部分获取，例如，目标区域中像素变化比较大的边缘部分，即相邻像素点偏差较大的部分。

可选地，低频部分可通过计算以像素为中心的预设局部区域的像素平均值来实现，例如，假设图像中某点的灰度值为 $x(i, j)$ ，预设局部区域的定义为：以预设局部区域中任意像素点 $x(i, j)$ 为中心，窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，其中 n 为一个整数。当然，该预设局部区域也不一定就是正方形，可根据具体情况而灵活设置。该区域像素的局部平均值 $m_x(i, j)$ 作为低频部分，可以用以下公式 (1) 计算得到：

$$m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l) \quad \text{公式 (1)}$$

公式(1)中, 预设局部区域的大小为 $(2n+1)^2$, $x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点的灰度值, k 的范围为 $i-n \sim i+n$, l 的范围为 $j-n \sim j+n$, 从而可得到高频部分为: $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。然后将高频部分放大得到增强的图像, 以实现目标区域进行局部增强。

- 5 本实施例对目标区域中的像素点进行低频部分及高频部分的准确划分, 以便将相邻像素点变化较大的部分进行放大, 改善在逆光环境下图像的拍摄效果。

可选地, 基于上述第二实施例, 本实施例中, 上述步骤 S32 可包括:

- 10 根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值, 获取所述目标区域像素的局部标准差;

根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值, 并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数;

根据所述放大系数对所述高频部分进行放大。

- 15 本实施例中, 对目标区域中高频部分进行大, 可选地, 首先根据上述给定的预设局部区域: 窗口大小为 $(2n+1) \times (2n+1)$ 的区域, 以及目标区域像素的局部平均值为 $m_x(i, j)$, 计算目标区域像素的局部方差为 $\sigma_x^2(i, j)$, 如公式(2)所示:

$$\sigma_x^2(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} [x(k, l) - m_x(i, j)]^2 \quad \text{公式(2)}$$

- 20 公式(2)中, $(2n+1)^2$ 为预设局部区域的大小, $x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点, k 的范围为 $i-n \sim i+n$, l 的范围为 $j-n \sim j+n$, $m_x(i, j)$ 为目标区域像素的局部平均值, 由局部方差 $\sigma_x^2(i, j)$ 可得到局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 。

然后根据局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 计算目标区域每个像素点的局部方差平均值 G_δ , 计算公式如下:

$$G_\delta = \frac{1}{M * N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sigma_x(i, j) \quad \text{公式(3)}$$

公式(3)中, M 和 N 为区域的宽度和高度, 具体数值可根据实际需要设置, $\sigma_x(i, j)$ 为局部标准差。

根据局部标准差 $\sigma_x(i, j)$ 及局部方差平均值 G_δ 计算对高频部分进行放大的放大系数 $G(i, j)$ 如下:

$$G(i, j) = \min(\max(1, \delta(i, j)/G_\delta), R) \quad \text{公式 (4)}$$

公式 (4) 中, R 为常数, R 的具体取值可根据具体情况而灵活设置, 例如, R 可为 10。min 与 max 操作是将放大系数 $G(i, j)$ 的值限定在 $[1, R]$ 的范围内, 以防止目标区域增强过度或者增强不明显, 一般情况下放大系数需要大于 1, 高频成分才能得到增强。

因此, 在得到放大系数 $G(i, j)$ 后, 可根据放大系数 $G(i, j)$ 对目标区域中的高频部分进行增强为: $G(i, j)[x(i, j) - m_x(i, j)]$ 。

10 定义 $f(i, j)$ 表示像素点 $x(i, j)$ 对应的增强后的像素值。则 ACE 算法可以表示如下:

$$f(i, j) = m_x(i, j) + G(i, j)[x(i, j) - m_x(i, j)] \quad \text{公式 (5)}$$

公式 (5) 中, 在目标区域的边缘或者其他像素变化剧烈部分的局部均方差比较大, 相对整个目标区域的平均标准差的比值也会大, 需要对该部分进行增强。在目标区域的平滑部分的局部均方差就会很小, 相对整个目标区域的标准差的比值也会小, 该部分不会被增强。

本实施例根据计算得到放大系数对目标区域的高频部分进行放大, 使得图像的目标区域清晰可见, 有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

20

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设备 (可以是手机, 计算机, 服务器, 空调器, 或者网络设备等等) 执行本发明各个实施例所述的方法。

以上仅为本发明的可选实施例, 并非因此限制本发明的专利范围, 凡是

利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

5 工业实用性

上述技术方案实现了移动终端对获取的图像中目标区域进行准确分割，及对目标区域进行局部增强，有效地改善了在逆光环境下图像的拍摄效果。

权 利 要 求 书

1、一种图像增强的移动终端，所述图像增强的移动终端包括：

获取模块，设置为获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

5 分割模块，设置为根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域；

增强模块，设置为对所述目标区域进行局部增强处理。

2、如权利要求 1 所述的图像增强的移动终端，其中，

获取模块，是设置为通过多目视觉平台获取多个图像。

10 3、如权利要求 1 所述的图像增强的移动终端，其中，所述位置信息包括深度信息和距离信息。

4、如权利要求 3 所述的图像增强的移动终端，其中，所述分割模块是设置为：

15 根据所述深度信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域；或者，

根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

20 5、如权利要求 4 所述的图像增强的移动终端，其中，所述深度信息为拍摄场景中同一点在所述多个图像中对应成像点之间的视差。

6、如权利要求 5 所述的图像增强的移动终端，其中，所述距离信息为拍摄场景中所述同一点与相机之间的距离。

7、如权利要求 6 所述的图像增强的移动终端，其中，当所述多个图像是通过多目视觉平台获取时，所述获取模块是通过如下方式获取距离信息：

25
$$Z = \frac{fT}{d}$$

f 是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距，T 是两个摄像头之间的间距，d 是所述深度信息。

8、如权利要求 1 所述的图像增强的移动终端，其中，所述增强模块包括：

划分单元，设置为根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分，将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分；

5 放大单元，设置为对所述高频部分进行放大，以局部增强所述目标区域。

9、如权利要求 8 所述的图像增强的移动终端，其中，所述放大单元是设置为：

根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值，获取所述目标区域像素的局部标准差；根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值，并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数；根据所述放大系数对所述高频部分进行放大。

10、如权利要求 8 所述的图像增强的移动终端，其中，划分单元是设置为通过如下方式获取所述低频部分和高频部分：

假设预设局部区域为：以所述预设局部区域中任意像素点 $x(i, j)$ 为中心，窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，其中 n 为整数，则低频部分 $m_x(i, j)$ 为

$$m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l)$$

$x(k, l)$ 为所述预设局部区域中的像素点的灰度值， k 的范围为 $i-n \sim i+n$ ， l 的范围为 $j-n \sim j+n$ ；

所述高频部分为： $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。

20 11、一种图像增强方法，，所述图像增强方法包括以下步骤：

移动终端获取多个图像，根据所述多个图像获取深度图像及拍摄场景中物体的位置信息；

根据所述位置信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域；

25 对所述目标区域进行局部增强处理。

12、如权利要求 11 所述的图像增强方法，其中，

移动终端通过多目视觉平台获取多个图像。

13、如权利要求 11 所述的图像增强方法，其中，所述位置信息包括深度信息和距离信息。

14、如权利要求 13 所述的图像增强方法，其中，对所述深度图像进行图像分割处理获取目标区域包括：

根据所述深度信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中深度信息最大的区域作为目标区域；或者，

10 根据所述距离信息及所述深度图像的像素信息，对所述深度图像进行区域分割得到多个区域，将所述多个区域中距离信息最小的区域作为目标区域。

15、如权利要求 14 所述的图像增强方法，其中，所述深度信息为拍摄场景中同一点在所述多个图像中对应成像点之间的视差。

16、如权利要求 15 所述的图像增强方法，其中，所述距离信息为拍摄场景中所述同一点与相机之间的距离。

15 17、如权利要求 16 所述的图像增强方法，其中，

当所述多个图像是通过多目视觉平台获取时，所述距离信息通过如下方式获得：

$$Z = \frac{fT}{d}$$

20 f 是双目视觉平台中左右两个摄像头的焦距，T 是两个摄像头之间的间距，d 是所述深度信息。

18、如权利要求 11 所述的图像增强方法，其中，所述对所述目标区域进行局部增强处理包括：

25 根据所述深度图像中预设局部区域获取所述目标区域像素的局部平均值作为低频部分，将所述预设局部区域中除去低频部分的区域作为所述目标区域的高频部分；

对所述高频部分进行放大，以局部增强所述目标区域。

19、如权利要求 18 所述的图像增强方法，其中，所述对所述高频部分进

行放大，以局部增强所述目标区域包括：

根据所述预设局部区域及所述目标区域像素的局部平均值，获取所述目标区域像素的局部标准差；

- 5 根据所述局部标准差获取所述目标区域每个像素点的局部方差平均值，并根据所述局部标准差及所述局部方差平均值获取放大系数；

根据所述放大系数对所述高频部分进行放大。

20、如权利要求 18 所述的图像增强方法，其中，通过如下方式获取所述低频部分和高频部分：

- 10 假设预设局部区域为：以所述预设局部区域中任意像素点 $x(i, j)$ 为中心，窗口大小为 $(2n+1)*(2n+1)$ 的区域，其中 n 为整数，则低频部分 $m_x(i, j)$ 为

$$m_x(i, j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{k=i-n}^{i+n} \sum_{l=j-n}^{j+n} x(k, l)$$

$x(k, l)$ 为预设局部区域中的像素点的灰度值， k 的范围为 $i-n \sim i+n$ ， l 的范围为 $j-n \sim j+n$ ；

所述高频部分为： $x(i, j) - m_x(i, j)$ 。

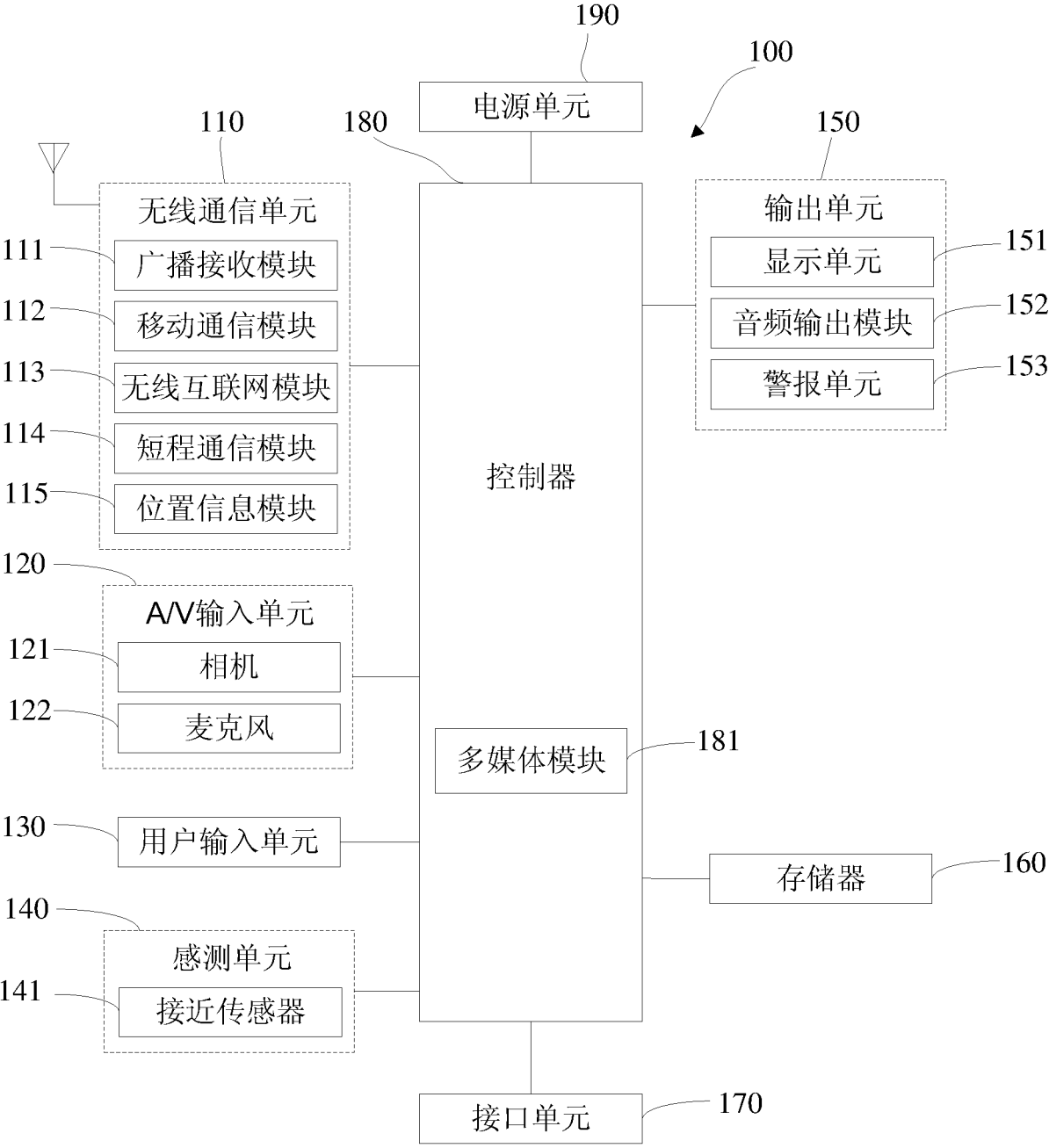


图 1

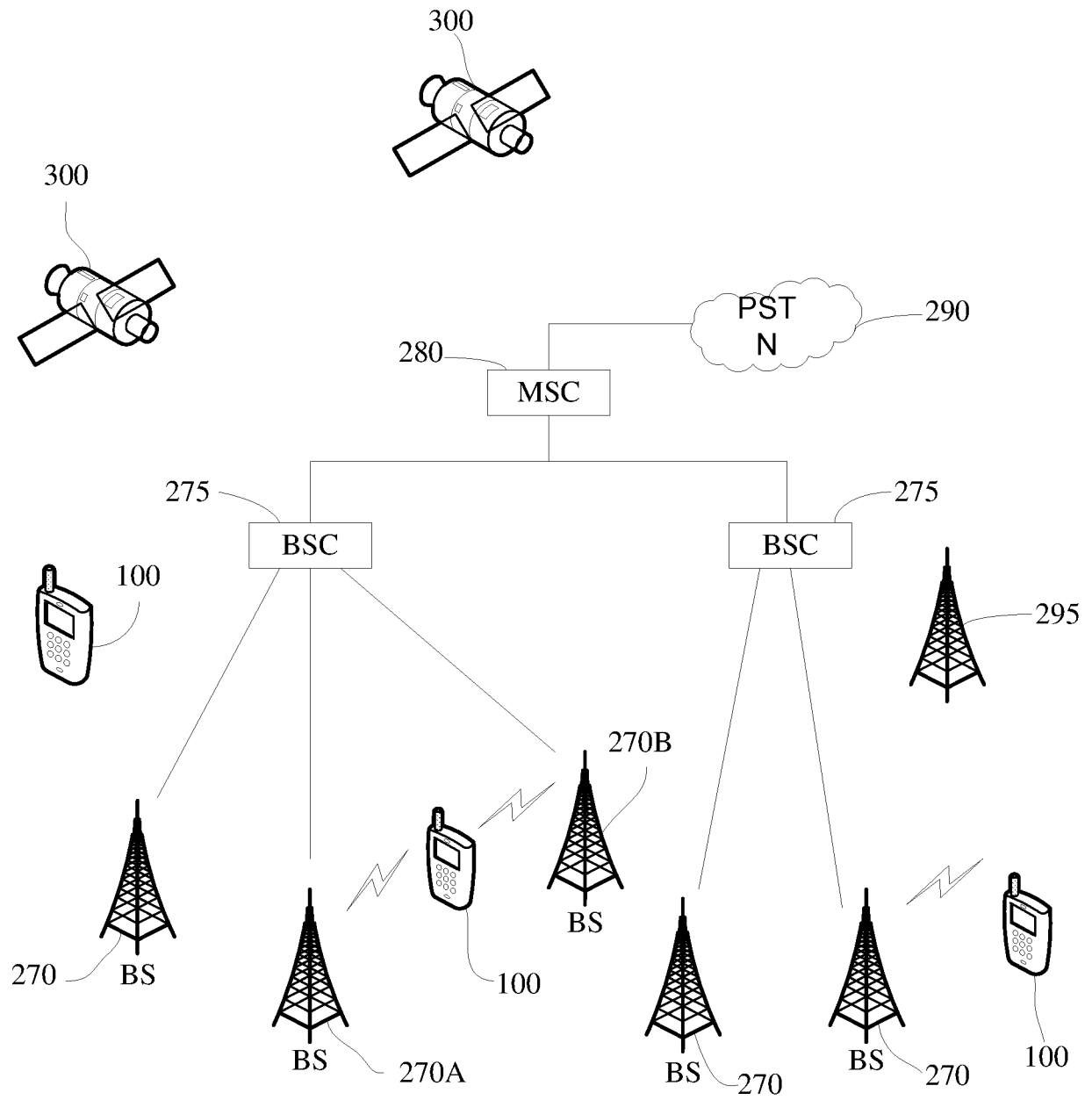


图 2

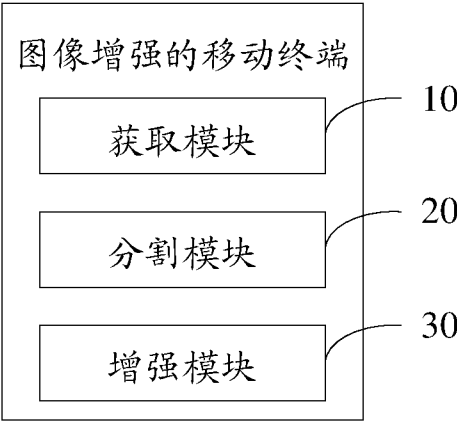


图 3

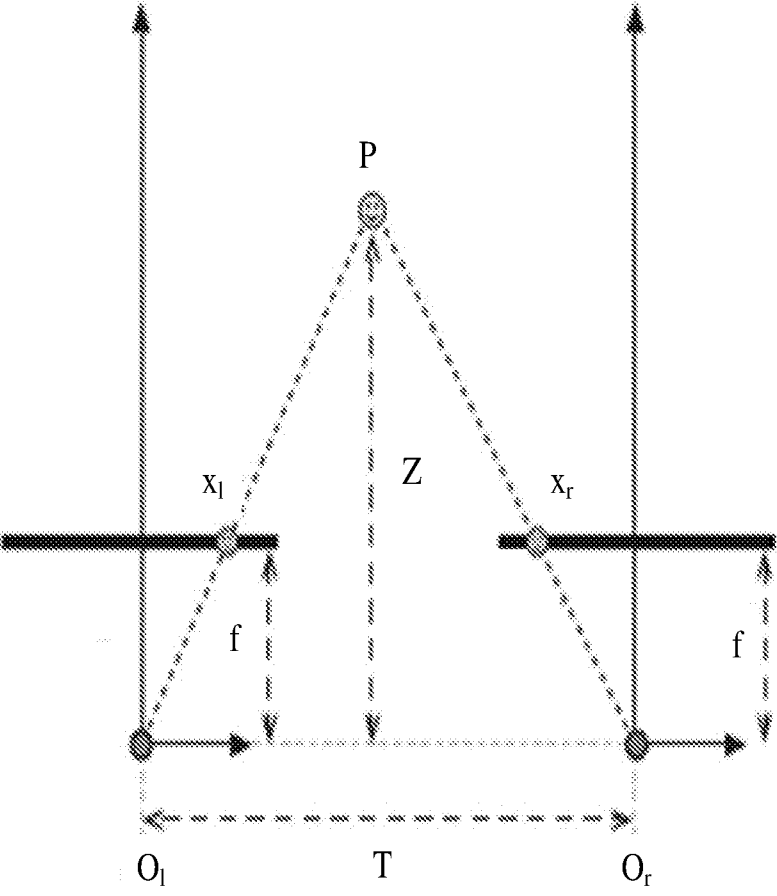


图 4



图 5



图 6

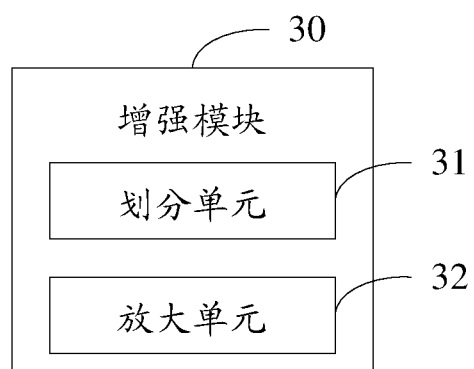


图 7

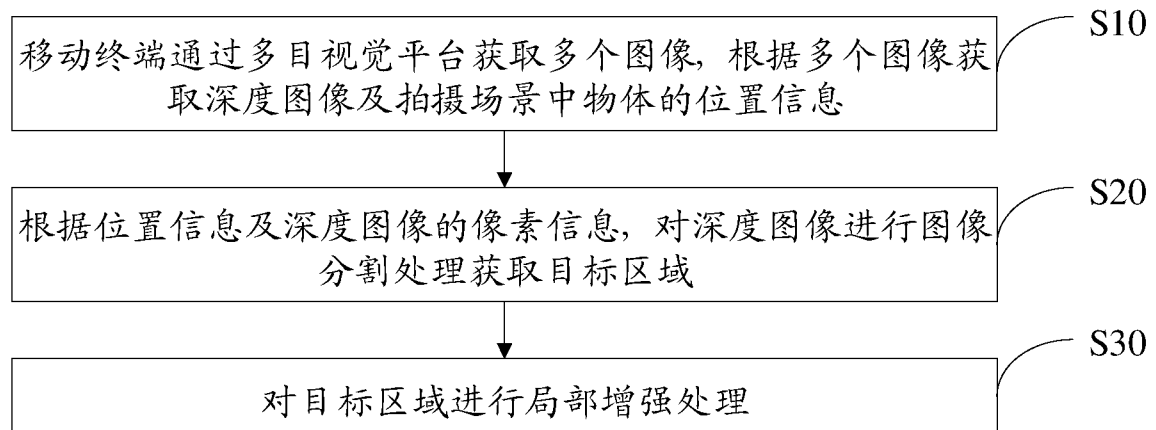


图 8

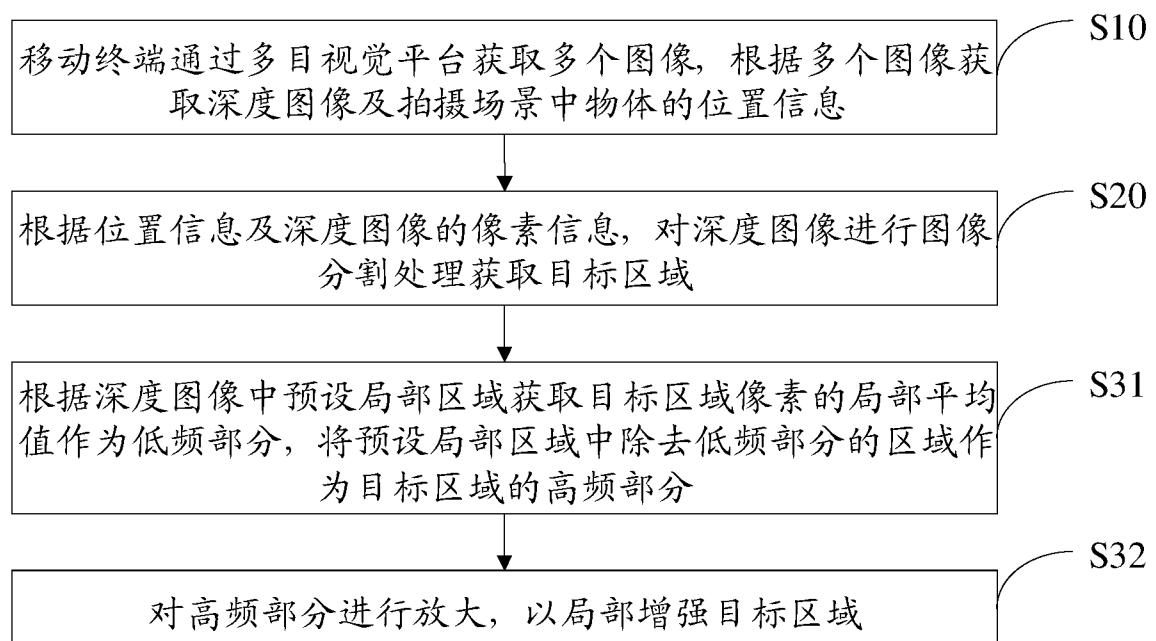


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/103085

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)

G06T; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI: object, contrast ratio, ACE, image, enhanc+, divid+, depth, parallax, distance, object, foreground, local, contrast

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105303543 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), description, paragraphs 78-119	1-20
X	CN 101610421 A (SHENZHEN HUAWEI COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 23 December 2009 (23.12.2009), description, page 4, lines 1-19 and page 6, line 13 to page 7, line 7, and figure 7	1-7, 11-17
Y	CN 101610421 A (SHENZHEN HUAWEI COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 23 December 2009 (23.12.2009), description, page 4, lines 1-19 and page 6, line 13 to page 7, line 7, and figure 7	8-10, 18-20
Y	CN 104202524 A (SAMSUNG ELECTRONICS (CHINA) R&D CENTER et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs 69-77	8-10, 18-20
A	CN 104992429 A (BEIJING AEROSPACE TIMES TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 21 October 2015 (21.10.2015), the whole document	1-20
A	US 2011/0064299 A1 (FUJI FILM CO., LTD.), 17 March 2011 (17.03.2011), 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 11 January 2017 (11.01.2017)	Date of mailing of the international search report 22 January 2017 (22.01.2017)
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 SUN, Zehong Telephone No.: (86-10) 62412082

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/103085

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105303543 A	03 February 2016	None	
CN 101610421 A	23 December 2009	CN 101610421 B	21 December 2011
		EP 2299726 A1	23 March 2011
		EP 2299726 B1	18 July 2012
		ES 2389401 T3	25 October 2012
		US 2011/0090311 A1	21 April 2011
		US 8446459 B2	21 May 2013
		CN 101662694 A	03 March 2010
		CN 101662694 B	30 January 2013
		WO 2009152769 A1	23 December 2009
CN 104202524 A	10 December 2014	None	
CN 104992429 A	21 October 2015	None	
US 2011/0064299 A1	17 March 2011	JP 2011060216 A	24 March 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/103085

A. 主题的分类 G06T 5/00 (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) G06T; 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI: 图像, 图象, 增强, 分割, 深度, 视差, 距离, 目标, 前景, 对象, 局部, 对比度, ACE, image, enhanc+, divid+, depth, parallax, distance, object, foreground, local, contrast																							
C. 相关文件 <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 105303543 A (努比亚技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第78-119段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7</td> <td>1-7, 11-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7</td> <td>8-10, 18-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104202524 A (三星电子中国研发中心等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第69-77段</td> <td>8-10, 18-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104992429 A (北京宇航时代科技发展有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011/0064299 A1 (FUJI FILM CO LTD) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 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 105303543 A (努比亚技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第78-119段	1-20	X	CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7	1-7, 11-17	Y	CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7	8-10, 18-20	Y	CN 104202524 A (三星电子中国研发中心等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第69-77段	8-10, 18-20	A	CN 104992429 A (北京宇航时代科技发展有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-20	A	US 2011/0064299 A1 (FUJI FILM CO LTD) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 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 105303543 A (努比亚技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第78-119段	1-20																					
X	CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7	1-7, 11-17																					
Y	CN 101610421 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 12月 23日 (2009 - 12 - 23) 说明书第4页1-19行, 第6页13行至第7页7行, 图7	8-10, 18-20																					
Y	CN 104202524 A (三星电子中国研发中心等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第69-77段	8-10, 18-20																					
A	CN 104992429 A (北京宇航时代科技发展有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-20																					
A	US 2011/0064299 A1 (FUJI FILM CO LTD) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 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 1月 11日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 22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 孙泽站 电话号码 (86-10) 62412082																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/103085

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	105303543	A	2016年 2月 3日	无	
CN	101610421	A	2009年 12月 23日	CN	101610421 B 2011年 12月 21日
				EP	2299726 A1 2011年 3月 23日
				EP	2299726 B1 2012年 7月 18日
				ES	2389401 T3 2012年 10月 25日
				US	2011/0090311 A1 2011年 4月 21日
				US	8446459 B2 2013年 5月 21日
				CN	101662694 A 2010年 3月 3日
				CN	101662694 B 2013年 1月 30日
				WO	2009152769 A1 2009年 12月 23日
CN	104202524	A	2014年 12月 10日	无	
CN	104992429	A	2015年 10月 21日	无	
US	2011/0064299	A1	2011年 3月 17日	JP	2011060216 A 2011年 3月 24日