

(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)



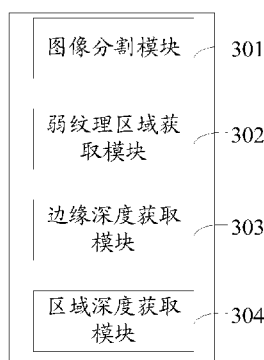
(10) 国际公布号
WO 2017/067390 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/101602
- (22) 国际申请日: 2016 年 10 月 9 日 (09.10.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510685831.1 2015 年 10 月 20 日 (20.10.2015) 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 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, 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: METHOD AND TERMINAL FOR OBTAINING DEPTH INFORMATION OF LOW-TEXTURE REGIONS IN IMAGE

(54) 发明名称: 图像中弱纹理区域的深度信息获取方法及终端



301 Image segmentation module
302 Low-texture region obtaining module
303 Edge depth obtaining module
304 Region depth obtaining module

图 3

(57) Abstract: A terminal and a method for obtaining depth information of the low-texture region in an image, the terminal comprising: an image segmentation module (301) configured to obtain the color and brightness information of the image, and to segment the image into a plurality of regions according to the color and brightness information; a low-texture region obtaining module (302) configured to calculate and obtain the gradient information corresponding to the image, and to select, according to the gradient information, a low-texture region from a plurality of regions segmented by the image segmentation module, the low-texture region being a region in which the statistical average gradient is within a preset range; an edge depth obtaining module (303) configured to extract boundary pixel points of the low-texture region selected by the low-texture region obtaining module (302), and to obtain the depth values of the boundary pixel points; and a region depth obtaining module (304) configured to calculate the depth value of each of the pixel points in the low-texture region according to the boundary pixel point depth value obtained by the edge depth obtaining module (303).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/067390 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种终端及一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法，所述终端包括：图像分割模块（301），配置为获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域；弱纹理区域获取模块（302），配置为计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述图像分割模块分割的若干区域中选取弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域；边缘深度获取模块（303），配置为提取所述弱纹理区域获取模块（302）选取的弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值；区域深度获取模块（304），配置为根据所述边缘深度获取模块（303）获取的边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

图像中弱纹理区域的深度信息获取方法及终端

技术领域

本发明涉及图像处理领域，尤其涉及一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法及终端。

5 背景技术

立体匹配是立体视觉中的一个核心算法，在立体匹配算法中，弱纹理区域的处理一直是其中的一个难点，很多应用场景中，弱纹理区域的像素点在颜色和亮度上比较相似，这就给像素点的匹配带来了奇异性，应用立体匹配算法容易误匹配，这样获取的弱纹理区域的深度信息就不准确。

10 发明内容

有鉴于此，本发明实施例期望提供一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法及终端，可以准确获取弱纹理区域的深度信息。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种终端，包括：

15 图像分割模块，配置为获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域；

弱纹理区域获取模块，配置为计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述图像分割模块分割的若干区域中选取弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域；

20 边缘深度获取模块，配置为提取所述弱纹理区域获取模块选取的弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值；

区域深度获取模块，配置为根据所述边缘深度获取模块获取的边界像

素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

上述方案中，所述弱纹理区域获取模块，还配置为根据梯度算法计算获得所述图像对应的梯度信息，所述梯度信息为所述图像中各个像素点对应的梯度；计算出所述若干图像分割区域内像素点对应的梯度统计平均值，
5 选取梯度统计平均值在预设范围内的区域为弱纹理区域。

上述方案中，所述区域深度获取模块，还配置为根据所述边界像素点的深度值筛除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

10 上述方案中，所述图像分割模块，还配置为采用基于区域的分割方法、或者基于阈值的分割方法、或者基于边缘的分割方法、或者聚类分析方法，将所述图像分割为若干区域。

上述方案中，所述图像分割模块，还配置为选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到
15 所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述预设条件为与所述种子像素点相比，颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

20 上述方案中，所述边缘深度获取模块，还配置为对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域，将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线，根据
25 所述弱纹理区域的轮廓线获取所述弱纹理区域的边界像素点；按照以下公

式计算获取所述边界像素点的深度值 Z ：

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

其中， f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距， T 是两个数码摄像头之间的间距， d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。

上述方案中，所述区域标记是指：把连续区域作同一个标记；

所述边缘深度获取模块，还配置为采用四邻域标记算法或者八邻域标记算法，对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域。

上述方案中，所述边缘深度获取模块，还配置为采用区域空洞填充算法，将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。

上述方案中，所述边缘深度获取模块，还配置为应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。

上述方案中，所述区域深度获取模块，还配置为将所述边界像素点的深度值作为样本集 P ，随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S ，并通过平面拟合获得初始化模型 M ；将余集 $SC=P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集；当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重复以上过程；在重复一定次数后，选出获得的最大内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。

一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法，所述方法包括：

获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域；

计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述若干区域中选取弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域；

提取所述弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值；

- 5 根据所述边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

上述方案中，所述计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述若干区域中选取弱纹理区域，包括：

- 10 根据梯度算法计算获得所述图像对应的梯度信息，所述梯度信息为所述图像中各个像素点对应的梯度；

计算出所述若干图像分割区域内像素点对应的梯度统计平均值，选取梯度统计平均值在预设范围内的区域为弱纹理区域。

上述方案中，所述根据所述边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值，包括：

- 15 根据所述边界像素点的深度值筛选所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

上述方案中，所述根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域，包括：

- 20 采用基于区域的分割方法、或者基于阈值的分割方法、或者基于边缘的分割方法、或者聚类分析方法，将所述图像分割为若干区域。

上述方案中，所述采用基于区域的分割方法，将所述图像分割为若干区域，包括：

- 25 选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素

点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述预设条件为与所述种子像素点相比，颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

上述方案中，所述提取所述弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值，包括：

对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域，将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线，根据所述弱纹理区域的轮廓线获取所述弱纹理区域的边界像素点；按照以下公式计算获取所述边界像素点的深度值 Z ：

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

其中， f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距， T 是两个数码摄像头之间的间距， d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。

上述方案中，所述区域标记是指：把连续区域作同一个标记；

所述对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，包括：

采用四邻域标记算法或者八邻域标记算法，对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域。

上述方案中，所述将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，包括：

采用区域空洞填充算法，将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。

上述方案中，所述获取所述边界像素点的深度值，包括：

应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。

上述方案中，所述根据所述边界像素点的深度值剔除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点，包括：

- 5 将所述边界像素点的深度值作为样本集 P ，随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S ，并通过平面拟合获得初始化模型 M ；将余集 $SC=P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集；当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重
- 10 复以上过程；在重复一定次数后，选出获得的最大内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。

- 本发明实施例提供了一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法及终端，所述终端将图像分割成若干图像分割区域；根据所述梯度统计检测获
- 15 得弱纹理区域；提取所述弱纹理区域的边界像素点，应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值；根据所述边界像素点的深度值剔除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。与现有技术中直接应用立体匹配算法获取弱纹理区域中各像素点的深度值相比，
- 20 本实施例方法根据筛选出的可靠点的深度值进行平面拟合，估计出所述弱纹理区域中各像素点的深度值，可以减少弱纹理区域的深度值估计的错误概率，准确获取弱纹理区域的深度信息。

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；

- 25 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 1 提供的一种终端的结构框图;

图 4 为本发明实施例提供的一张用于处理的图像;

图 5 为本发明实施例提供的对图 4 所示图像进行分割后由若干色块对应标识出若干图像分割区域的图示;

5 图 6 为本发明实施例提供的标识出弱纹理区域的图像;

图 7 为本发明实施例提供的对弱纹理区域进行二值化后的图像;

图 8 为本发明实施例提供的对图 7 所示的二值化后的图像进行空洞填充后的图像;

10 图 9 为本发明实施例提供的对图 8 所示的空洞填充后的图像进行轮廓提取后的图像;

图 10 为本发明实施例提供的对可靠点的深度值进行平面拟合后的示意图;

图 11 为本发明实施例提供的应用现有方法获取的深度图像;

图 12 为本发明实施例提供的应用本发明实施例方法获取的深度图像;

15 图 13 为本发明实施例 2 提供的一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

20 现在将参考附图 1 来描述实现本发明各个实施例的移动终端。在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身并没有特定的意义。因此,“模块”与“部件”可以混合地使用。

25 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)、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。

移动终端 100 可以包括无线通讯单元 110、音频/视频 (A/V) 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。

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

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讯网络提供, 并且在该情况下, 广播相关信息可以由移动通讯模块 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系统接收信号广播。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 (Media FLO@) 的数据广播系统、地面数字广播综合服务 (ISDB-T) 等等的数字广播系统接收数字广播。广播接收模块 111 可以被构造为适合提供广播信号的各种广播系统以及上述数字广播系统。经由广播接收模块 111 接收的广播信号和/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。

移动通讯模块 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无线局域网 (WLAN) (Wi-Fi)、无线宽带 (Wibro)、全球微波互联接入 (Wimax)、高速下行链路分组接入 (HSDPA) 等等。

短程通讯模块 114 是用于支持短程通讯的模块。短程通讯技术的一些示例包括蓝牙 TM、射频识别 (RFID)、红外数据协会 (IrDA)、超宽带 (UWB)、紫蜂 TM 等等。

位置信息模块 115 是用于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全球定位系统 (GPS)。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 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 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
5 存储器 160 (或其它存储介质) 中或者经由无线通讯单元 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讯模块 112 发送到
10 移动通讯基站的格式输出。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、触摸板 (例如, 检测由于被接触而导致的电阻、
15 压力、电容等等的变化的触敏组件)、滚轮、摇杆等等。特别地, 当触摸板以层的形式叠加在显示单元 151 上时, 可以形成触摸屏。

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, 触摸输入) 的有无、移动终端 100 的取向、移动终端 100 的加速或减速移动和方向等等, 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 实施为滑动型移动电话时, 感测单元 140 可以感测该
20 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
25 包括接近传感器 141 将在下面结合触摸屏来对此进行描述。

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、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，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 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讯（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。

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, 将无线通讯单元 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 可以包括扬声器、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、触摸输入等等。除了音频或视频输出之外, 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讯 (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 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、数据通讯、视频通话等等相关的控制和处理。另外，控制器 180 可以包括用于再现（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。

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讯系统以及基于卫星的通讯系统来操作。

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讯系统。

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

参考图 2，CDMA 无线通讯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)。

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。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。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。

作为无线通讯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讯。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以及通讯系统, 提出本发明方法各个实施例。

实施例 1

本发明实施例提供了一种终端，如图 3 所示，所述终端包括图像分割模块 301，弱纹理区域获取模块 302，边缘深度获取模块 303，区域深度获取模块 304；其中，

图像分割模块 301，配置为获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色
5 与亮度信息，将所述图像分割为若干区域。

对于图 4 所示的图像，图像分割模块 301 可以根据所述图像的颜色与亮度信息，将所述图像进行分割。

图像分割模块 301 具体可以应用基于区域的分割方法如区域生长方法来对图像进行分割。区域生长的基本思想是将具有相似性质的像素集合起来构成区域。具体先对每个需要分割的区域找一个种子像素点作为生长的
10 起点，然后将种子像素点周围中与种子像素点有相同或相似性质的像素(本实施例中是颜色和亮度信息相似的像素)合并到种子像素点所在的区域中。将这些新像素当作新的种子像素点继续进行上面的过程，直到再没有满足条件的像素可被包括进来。这样一个区域就长成了。

15 即所述图像分割模块，还配置为选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述预设条件为与所述种子像素点相比，
20 颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

所述图像分割模块还可以利用均值漂移（meanshift）算法，根据所述图像的颜色和亮度信息将所述图像进行分割，获取到若干区域。

Mean Shift 算法是一种有效的统计迭代算法，基于 Mean Shift 算法的图像分割也是一种基于区域的分割方法，这种分割方法跟人眼的对图像的分
25

析特性极其相近，并且具有很强的适应性和鲁棒性。它对图像的平滑区域和图像纹理区域并不敏感，所以能够得到很好的分割结果。此算法已经在计算机视觉领域得到了较为广泛的应用并取得了较大的成功。本实施例可以应用 Mean Shift 算法，将所述图像按照颜色和亮度信息分割为若干图像分割区域。

用 Mean Shift 算法进行图像分割的大概步骤如下：

1、对每一个象素点 i ，初始化 $j=1$ ，并且使 $y_{i,1} = x_i$ ；

2、运用均值漂移算法计算 $y_{i,j+1}$ ，即 $y_{i,j+1} = \frac{\sum_{i=1}^n w(x_i) x_i g(\left\| \frac{y_{i,j}^s - x_i^s}{h_s} \right\|^2) g(\left\| \frac{y_{i,j}^r - x_i^r}{h_r} \right\|^2)}{\sum_{i=1}^n w(x_i) g(\left\| \frac{y_{i,j}^s - x_i^s}{h_s} \right\|^2) g(\left\| \frac{y_{i,j}^r - x_i^r}{h_r} \right\|^2)}$ ，

其中， $w(x_i)$ 为权重系数， $g(x) = -k'(x)$ 称为 k 的影子函数， k 为核函数剖面函数，均值漂移的过程不断进行，对于每个特征向量 x_i ，通过多次迭代收敛到不同模式点，记收敛后的值为 $y_{i,c}$ ，赋值 $z_i = (x_i^s, y_{i,c}^r)$ 。

3、重复 1 和 2 的步骤，形成聚类中心集合 $C_d = \{c_{d,k}, k=1, 2, \dots, n\}$ ；经过该预分类的过程，初始特征向量依据聚类中心的不同划分为 n 个类。

4、再对 C_d 从空域进行检测，若任意 $c_i, c_j \in C_d, i \neq j$ 满足在特征空间中位于相同包围球内，则认为特征相近，将 c_i 和 c_j 归为一类，即经过以上的处理，最终聚为同一类的像素点被分割成一个区域，这样图像就会被分割成若干区域。

当然，在基于图像的颜色和亮度信息的情况下，图像分割模块 301 还可以采用基于阈值的分割方法、基于边缘的分割方法、聚类分析方法等图像分割方法将该图像进行分割，本实施例采用的具体图像分割方法，在此并不做限制。

图像分割模块 301 是基于图像的颜色和亮度信息来进行图像分割的，

分割成的区域内部的像素点在颜色和亮度上特征都比较相近。示例的，将图 4 所示图像进行分割，不同图像分割区域用不同色块表示，效果如图 5 所示。

弱纹理区域获取模块 302，配置为计算获得所述图像对应的梯度信息，
5 根据所述梯度信息从所述图像分割模块分割的若干区域中选取弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域。

可以将图像看成二维离散函数 $I(i, j)$, (i, j) 为图像中像素点的坐标, $I(i, j)$ 为像素点 (i, j) 的像素值(如: RGB 值), 所述图像的梯度信息其实就是这个二维离散函数的求导:

10 图像的梯度信息可以为: $G(x, y) = dx(i, j) + dy(i, j)$;

其中, $dx(i, j) = I(i+1, j) - I(i, j)$;

$dy(i, j) = I(i, j+1) - I(i, j)$;

也可以用中值差分:

$dx(i, j) = [I(i+1, j) - I(i-1, j)]/2$;

15 $dy(i, j) = [I(i, j+1) - I(i, j-1)]/2$;

以上只是举例说明最简单的梯度定义，其实还有更多更复杂的梯度公式。比如: Sobel、Roberts、kirsch、laplace、piewitt、robinson 算子等。

图像的梯度大小可以反映出图像的像素的亮度以及颜色的频率变化大小，对于弱纹理区域，其内部像素点的亮度颜色比较相近，变化较小，相应的梯度值也比较小，按照该原理，对于所述图像分割模块 301 分割成的
20 若干区域，其中梯度统计平均值较小的区域即为弱纹理区域。

本实施例中，弱纹理区域获取模块 302 根据现有的某种梯度算法可以计算获得所述图像对应的梯度信息，即获得所述图像中各个像素点对应的梯度，然后所述弱纹理区域获取模块 302 可以计算出所述图像分割模块 301
25 分割的若干区域内的像素点对应的梯度统计平均值，选取梯度统计平均值

在预设范围内的区域为弱纹理区域。预设范围为一个梯度统计平均值取值较小的范围如 0-10，具体可根据实际情况来限定。

示例的，对于图 4 所示的图像，通过弱纹理区域获取模块 302 的上述处理可以获得如图 6 标示出的三个弱纹理区域。

5 所述边缘深度获取模块 303，配置为提取所述弱纹理区域获取模块 302 选取的弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值。

所述边缘深度获取模块 303，还配置为对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域，将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线，根据所述弱纹理区域的轮廓线获取所述弱纹理区域的边界像素点；按照以下公式计算获取所述边界像素点的深度值 Z ：

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

15 其中， f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距， T 是两个数码摄像头之间的间距， d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。

区域标记就是把连续区域作同一个标记，常见的区域标记方法有四邻域标记算法和八邻域标记算法。

20 二值化，就是将图像上的像素点的灰度值设置为 0 或 255，也就是将整个图像呈现出明显的只有黑和白的视觉效果。

对于图 6 所标示出的三个弱纹理区域中位于图像右上方的弱纹理区域，进行区域标记，即将图像右上方的弱纹理区域标记为 1 号区域，其他区域标记为 2 号区域；然后将标记后的弱纹理区域即 1 号区域与所述图像的其他区域即 2 号区域进行二值化，就如图 7 所示，位于图像右上方的弱纹理

25

区域显示为白色，图像中的其他区域显示为黑色。通常由于噪声的影响，弱纹理区域中的部分像素点会被误认为不属于弱纹理区域，导致检测出的弱纹理区域内部出现空洞，如图 7 中的白色区域内的黑点。

为了获取所述弱纹理区域的边界像素点，所述边缘深度获取模块 303 会采用区域空洞填充算法将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。弱纹理区域进行区域空洞填充完成后的图像如图 8 所示。

此时就可以对图 8 进行轮廓提取，由于黑白对比分明，所述边缘深度获取模块 303 可以容易提取到弱纹理区域的轮廓线，其轮廓线如图 9 中的线条所示。根据所述弱纹理区域的轮廓线就可以获取所述弱纹理区域的边界像素点。

边缘深度获取模块 303 提取到所述弱纹理区域的边界像素点后，可以应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。

立体匹配算法的输入为若干不同视角的数码摄像头采集的图像，输出是这些图像上的点的对应关系。假设为标准配置下双目立体视觉的几何模型， c 和 c' 为两相机的光心， f 为焦距， T 为两光心的连线即两个数码摄像头之间的间距，也称为基线，过光心且垂直于成像平面的直线称为光轴。所谓标准配置是指两个相机的光轴垂直于基线且互相平行。设两相机的焦距相等都为 f ，且相机的坐标系的水平坐标与基线方向平行，则空间中的点 P 在两相机上成的像具有相同的竖直坐标，这个特点也叫立体视觉的外极线 (Epipolar Line) (所谓的外极线是指外极平面和图像平面的交线，其中外极平面是包含两个焦点和空间点的平面) 约束。对于一般配置的相机，通过相机标定和配准，可以得到标准配置下的图像。设 P 点投影到两相机后的图像分别为 x 和 x' ， x 和 x' 是一对对应点。如果用 x 和 x' 来表示它们的水平坐标，这两个点的对应关系可以由如下定义的视差来描述：

视差 $d = x - x'$

通过简单的几何关系推导，我们可以得到如下等式：

$$Z = \frac{fT}{d}; \text{ 其中 } Z \text{ 表示对应点的深度。}$$

可见当基线和焦距固定的时候，也就是相机的参数以及相机之间的相对位置和姿态固定不变的时候，视差 d 与空间的点的深度 Z 成反比。因此，只需要知道了像素点的视差就可以得到该像素点的深度。

边缘深度获取模块 303 可以使用立体匹配算法获得弱纹理区域的边界像素点的视差 d ，使用以下公式计算出所述弱纹理区域的边界像素点的 Z ：

$$Z = \frac{fT}{d}。$$

应用立体匹配算法计算弱纹理区域的像素点的深度值时，由于弱纹理区域内的像素点在颜色和亮度上比较相似，这就给像素点的匹配带来了奇异性，应用立体匹配算法容易误匹配，这样获取的弱纹理区域的深度信息就不准确。但是对于弱纹理区域的边界像素点来说，边界像素点与弱纹理区域内部的像素点在颜色和亮度上都不相同，应用立体匹配算法不容易误匹配，这样获取的弱纹理区域的边界像素点的深度值就比较准确。

所述区域深度获取模块 304，配置为根据所述边缘深度获取模块 303 获取的边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

所述区域深度获取模块 304 可以直接根据所述边缘深度获取模块 303 获取的边界像素点的深度值，进行平面拟合计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值

由于立体匹配算法本身的弱点以及边界点的遮挡问题，会出现部分深度值不准确的突变像素点，此时为了获取更加准确的深度值；所述区域深度获取模块 304，还配置为根据所述边界像素点的深度值筛选所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

所述区域深度获取模块 304 具体可以利用 RANSAC 算法筛除所述边界像素点中的突变点。

随机抽样一致 (RANSAC, RANDOM SAMPLE CONSENSUS) 算法, 是根据一组包含异常数据的样本数据集, 计算出数据的数学模型参数, 得到有效样本数据的算法。RANSAC 算法经常用于计算机视觉中。

RANSAC 算法的基本假设是样本中包含正确数据(inliers)即可以被模型描述的数据, 也包含异常数据(outliers)即偏离正常范围很远、无法适应数学模型的数据, 即数据集中含有噪声。这些异常数据可能是由于错误的测量、错误的假设、错误的计算等产生的。同时 RANSAC 也假设, 给定一组正确的数据, 存在可以计算出符合这些数据的模型参数的方法。

RANSAC 算法的基本思想描述如下:

①考虑一个最小抽样集的势为 n 的模型(n 为初始化模型参数所需的最小样本数)和一个样本集 P , 集合 P 的样本数 $\#(P) > n$, 从 P 中随机抽取包含 n 个样本的 P 的子集 S 初始化模型 M ;

②余集 $SC = P \setminus S$ 中与模型 M 的误差小于某一设定阈值 t 的样本集以及 S 构成 S^* 。 S^* 认为是内点集, 它们构成 S 的一致集(Consensus Set);

③若 $\#(S^*) \geq N$, 认为得到正确的模型参数, 并利用集 S^* (内点 inliers)采用最小二乘等方法重新计算新的模型 M^* ; 重新随机抽取新的 S , 重复以上过程。

④在完成一定的抽样次数后, 若未找到一致集则算法失败, 否则选取抽样后得到的最大一致集判断内外点, 算法结束。

在本实施例中, 所述区域深度获取模块 304, 还配置为将所述边界像素点的深度值作为样本集 P , 随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S , 并通过平面拟合获得初始化模型 M ; 将余集 $SC = P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集;

当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重复以上过程；在重复一定次数（如 5-10 次）后，选出获得的最大的内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。 n 为预设数值，可以为 P 中样本点总数的 60%-80%， N 值也为预设值，可以为 P 中样本点总数的 90%。

区域深度获取模块 304 可以将所述可靠点的深度值进行平面拟合，获得平面拟合方程，所述弱纹理区域中各像素点的深度值就可以通过该平面拟合方程计算出来。如图 10 所示为一个弱纹理区域的边界像素点的深度值进行的平面拟合图示，可以看到边界点拟合的平面覆盖了该弱纹理区域，该区域的其它像素点的深度值可以通过该平面拟合方程计算出来。

在实际应用中，所述终端中的各个模块单元所实现的功能，均可由位于终端中的中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、或微处理器（Micro Processor Unit, MPU）、或数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、或现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）等实现。

图 11 为应用现有的立体匹配算法获得的深度图像，图 12 为应用本实施例提供的方法获得的弱纹理区域的深度图像以及应用现有的立体匹配算法获得的其他区域的深度图像；可以看到图 6 中标记处理来的弱纹理区域的深度图变得平滑，且正确率提升了。

应用本实施例终端可以准确获取弱纹理区域的深度信息，这样，在利用深度图像进行背景虚化时，在弱纹理区域，由于立体匹配算法的奇异性，使得弱纹理区域的深度值估计会出现错误，背景虚化的效果会受到影响，虚化效果不自然。利用本实施例的终端进行弱纹理区域的深度值估计，可以减少弱纹理区域的深度值估计的错误概率，让背景虚化效果更好。在利

用深度图像进行区域目标距离估计时，如果该目标区域为弱纹理区域，则利用匹配算法中奇异性的深度值估计的目标距离将会出错，利用本实施例的终端进行弱纹理区域的深度值估计，可以减少弱纹理区域的深度值估计的错误概率，使目标的距离估计更为准确；在利用深度图像进行图像分割时，如果目标和背景都含有弱纹理区域，则利用匹配算法中奇异性的深度值进行分割的区域将会不准确，利用本实施例的终端进行弱纹理区域的深度值估计，可以减少弱纹理区域的深度值估计的错误概率，使得图像分割区域更加准确。

实施例 2

本发明实施例提供了一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法，如图 13 所示，本实施例方法的处理流程包括以下步骤：

步骤 1301、获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域。

终端可以应用基于区域的分割方法如区域生长方法来对图像进行分割。区域生长的基本思想是将具有相似性质的像素集合起来构成区域。具体先对每个需要分割的区域找一个种子像素点作为生长的起点，然后将种子像素点周围中与种子像素点有相同或相似性质的像素(本实施例中是颜色和亮度信息相似的像素)合并到种子像素点所在的区域中。将这些新像素当作新的种子像素点继续进行上面的过程，直到再没有满足条件的像素可被包括进来。这样一个区域就长成了。

即根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域，具体包括：选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的

像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述预设条件为与所述种子像素点相比，颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

终端还可以利用 meanshift 算法，根据所述图像的颜色和亮度信息将所述图像进行分割，获取到若干区域。

5 Mean Shift 算法是一种有效的统计迭代算法，基于 Mean Shift 算法的图像分割也是一种基于区域的分割方法，这种分割方法跟人眼的对图像的分析特性极其相近，并且具有很强的适应性和鲁棒性。它对对图像的平滑区域和图像纹理区域并不敏感，所以能够得到很好的分割结果。此算法已经在计算机视觉领域得到了较为广泛的应用并取得了较大的成功。本实施例
10 可以应用 Mean Shift 算法，将所述图像按照颜色和亮度信息分割为若干图像分割区域。

当然，终端在基于图像的颜色和亮度信息的情况下，还可以采用基于阈值的分割方法、基于边缘的分割方法、聚类分析方法等图割方法将该图像进行分割，本实施例采用的具体图像分割方法，在此并不做限制。

15 本实施例方法中终端是基于图像的颜色和亮度信息来进行图像分割的，分割后的图像分割区域的内部像素在颜色和亮度上特征都比较相近。示例的，将图 4 所示图像进行分割，不同图像分割区域用不同色块表示，效果如图 5 所示。

步骤 1302、计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从
20 所述若干区域中选取弱纹理区域。

所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域。

可以将图像看成二维离散函数 $I(i, j)$, (i, j) 为图像中像素点的坐标, $I(i, j)$ 为像素点 (i, j) 的像素值(如: RGB 值), 所述图像的梯度信息其实就是这个二维离散函数的求导:

25 图像的梯度信息可以为: $G(x, y) = dx(i, j) + dy(i, j)$;

其中, $dx(i, j) = I(i+1, j) - I(i, j)$;

$dy(i, j) = I(i, j+1) - I(i, j)$;

也可以用中值差分:

$dx(i, j) = [I(i+1, j) - I(i-1, j)]/2$;

5 $dy(i, j) = [I(i, j+1) - I(i, j-1)]/2$;

以上只是举例说明最简单的梯度定义, 其实还有更多更复杂的梯度公式。比如: Sobel、Roberts、kirsch、laplace、piewitt、robinson 算子等。

图像的梯度大小可以反映出图像的像素的亮度以及颜色的频率变化大小, 对于弱纹理区域, 其内部像素点的亮度颜色比较相近, 变化较小, 相应的梯度值也比较小, 按照该原理, 对于图像分割成的这些区域, 其中梯
10 度统计平均值较小的区域即为弱纹理区域。

本实施例中, 终端可以根据现有的某种梯度算法可以计算获得所述图像对应的梯度信息, 即获得所述图像中各个像素点对应的梯度, 然后计算出所述若干图像分割区域内像素点对应的梯度统计平均值, 选取梯度统计
15 平均值在预设范围内的区域为弱纹理区域。预设范围为一个梯度统计平均值取值较小的范围如 0-10, 可根据实际情况来限定。

示例的, 对于图 4 所示的图像, 存在如图 6 标示出的三个弱纹理区域。

步骤 1303、提取所述弱纹理区域的边界像素点, 获取所述边界像素点的深度值。

20 终端可以先对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域, 然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域, 将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域, 将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线, 根据所述弱纹理区域的轮廓线获取所述
25 弱纹理区域的边界像素点; 按照以下公式计算获取所述边界像素点的深度

值Z:

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

其中, f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距, T 是两个数码摄像头之间的间距, d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。

区域标记就是把连续区域作同一个标记, 常见的区域标记方法有四邻域标记算法和八邻域标记算法。

二值化, 就是将图像上的像素点的灰度值设置为 0 或 255, 也就是将整个图像呈现出明显的只有黑和白的视觉效果。

对于图 6 所标示出的三个弱纹理区域中位于图像右上方的弱纹理区域, 进行区域标记, 即将图像右上方的弱纹理区域标记为 1 号区域, 其他区域标记为 2 号区域; 然后将标记后的弱纹理区域即 1 号区域与所述图像的其他区域即 2 号区域进行二值化, 就如图 7 所示, 位于图像右上方的弱纹理区域显示为白色, 图像中的其他区域显示为黑色。通常由于噪声的影响, 弱纹理区域中的部分像素点会被误认为不属于弱纹理区域, 导致检测出的弱纹理区域内部出现空洞, 如图 7 中的白色区域内的黑点。

为了获取所述弱纹理区域的边界像素点, 终端会采用区域空洞填充算法将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。弱纹理区域进行区域空洞填充完成后的图像如图 8 所示。

此时就可以对图 8 进行轮廓提取, 由于黑白对比分明, 所述终端可以容易提取到弱纹理区域的轮廓线, 其轮廓线如图 9 中的线条所示。根据所述弱纹理区域的轮廓线就可以获取所述弱纹理区域的边界像素点。

所述获取所述边界像素点的深度值, 包括: 应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。

立体匹配算法的输入为若干不同视角的数码摄像头采集的图像, 输出

是这些图像上的点的对应关系。假设为标准配置下双目立体视觉的几何模型， c 和 c' 为两相机的光心， f 为焦距， T 为两光心的连线即两个数码摄像头之间的间距，也称为基线，过光心且垂直于成像平面的直线称为光轴。所谓标准配置是指两个相机的光轴垂直于基线且互相平行。设两相机的焦距相等都为 f ，且相机的坐标系的水平坐标与基线方向平行，则空间中的点 P 在两相机上成的像具有相同的竖直坐标，这个特点也叫立体视觉的外极线 (Epipolar Line) (所谓的外极线是指外极平面和图像平面的交线，其中外极平面是包含两个焦点和空间点的平面) 约束。对于一般配置的相机，通过相机标定和配准，可以得到标准配置下的图像。设 P 点投影到两相机后的图像分别为 x 和 x' ， x 和 x' 是一对对应点。如果用 x 和 x' 来表示它们的水平坐标，这两个点的对应关系可以由如下定义的视差来描述：

$$\text{视差 } d = x - x'$$

通过简单的几何关系推导，我们可以得到如下等式：

$$Z = \frac{fT}{d}; \text{ 其中 } Z \text{ 表示对应点的深度。}$$

可见当基线和焦距固定的时候，也就是相机的参数以及相机之间的相对位置和姿态固定不变的时候，视差 d 与空间的点的深度 Z 成反比。因此，只需要知道了像素点的视差就可以得到该像素点的深度。

终端可以使用立体匹配算法获得弱纹理区域的边界像素点的视差 d ，使用以下公式计算出所述弱纹理区域的边界像素点的 Z ： $Z = \frac{fT}{d}$ 。

应用立体匹配算法计算弱纹理区域的像素点的深度值时，由于弱纹理区域内的像素点在颜色和亮度上比较相似，这就给像素点的匹配带来了奇异性，应用立体匹配算法容易误匹配，这样获取的弱纹理区域的深度信息就不准确。但是对于弱纹理区域的边界像素点来说，边界像素点与弱纹理区域内部的像素点在颜色和亮度上都不相同，应用立体匹配算法不容易误匹配，这样获取的弱纹理区域的边界像素点的深度值就比较准确。

步骤 1304、根据所述边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

终端可以直接根据获取的边界像素点的深度值，进行平面拟合计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

5 由于立体匹配算法本身的弱点以及边界点的遮挡问题，会出现部分深度值不准确的突变像素点，此时为了获取更加准确的深度值；所述终端可以根据所述边界像素点的深度值筛除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

10 可选的，所述根据所述边界像素点的深度值筛除所述边界像素点中的突变点，包括：根据所述边界像素点的深度值，利用 RANSAC 算法筛除所述边界像素点中的突变点。

 RANSAC 算法是根据一组包含异常数据的样本数据集，计算出数据的数学模型参数，得到有效样本数据的算法。RANSAC 算法经常用于计算机
15 视觉中。

 RANSAC 算法的基本假设是样本中包含正确数据(inliers)即可以被模型描述的数据，也包含异常数据(outliers)即偏离正常范围很远、无法适应数学模型的数据，即数据集中含有噪声。这些异常数据可能是由于错误的测量、错误的假设、错误的计算等产生的。同时 RANSAC 也假设，给定一组正确
20 的数据，存在可以计算出符合这些数据的模型参数的方法。

 RANSAC 算法的基本思想描述如下：

 ①考虑一个最小抽样集的势为 n 的模型(n 为初始化模型参数所需的最小样本数)和一个样本集 P ，集合 P 的样本数 $\#(P) > n$ ，从 P 中随机抽取包含 n 个样本的 P 的子集 S 初始化模型 M ；

25 ②余集 $SC = P \setminus S$ 中与模型 M 的误差小于某一设定阈值 t 的样本集以及 S

构成 S^* 。 S^* 认为是内点集，它们构成 S 的一致集(Consensus Set);

③若 $\#(S^*) \geq N$ ，认为得到正确的模型参数，并利用集 S^* (内点 inliers)采用最小二乘等方法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的 S ，重复以上过程。

- 5 ④在完成一定的抽样次数后，若未找到一致集则算法失败，否则选取抽样后得到的最大一致集判断内外点，算法结束。

在本实施例中，终端可以将所述边界像素点的深度值作为样本集 P ，随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S ，并通过平面拟合获得初始化模型 M ；将余集 $SC=P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集；当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重复以上过程；在重复一定次数（如 5-10 次）后，选出获得的最大内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。 n 为预设数值，可以为 P 中样本点总数的 60%-80%， N 值也为预设值，可以为 P 中样本点总数的 90%。

终端可以将所述可靠点的深度值进行平面拟合，获得平面拟合方程，所述弱纹理区域中各像素点的深度值就可以通过该平面拟合方程计算出来。如图 10 所示为一个弱纹理区域的边界像素点的深度值进行的平面拟合图示，可以看到边界点拟合的平面覆盖了该弱纹理区域，该区域的其它像素点的深度值可以通过该平面拟合方程计算出来。

图 11 为应用现有的立体匹配算法获得的深度图像，图 12 为应用本实施例提供的方法获得的弱纹理区域的深度图像以及应用现有的立体匹配算法获得的其他区域的深度图像；可以看到图 6 中标记处理来的弱纹理区域的深度图变得平滑，且正确率提升了。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘
5 存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、
10 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个
15 流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机
20 实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种终端，包括：

图像分割模块，配置为获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域；

5 弱纹理区域获取模块，配置为计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述图像分割模块分割的若干区域中选取出弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域；

边缘深度获取模块，配置为提取所述弱纹理区域获取模块选取的弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值；

10 区域深度获取模块，配置为根据所述边缘深度获取模块获取的边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述弱纹理区域获取模块，还配置为根据梯度算法计算获得所述图像对应的梯度信息，所述梯度信息为所述图像中各个像素点对应的梯度；计算出所述若干图像分割区域内像素点对应的梯度统计平均值，选取梯度统计平均值在预设范围内的区域为弱纹理区域。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述区域深度获取模块，还配置为根据所述边界像素点的深度值剔除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

4、根据权利要求 1 所述的终端，其中，所述图像分割模块，还配置为采用基于区域的分割方法、或者基于阈值的分割方法、或者基于边缘的分割方法、或者聚类分析方法，将所述图像分割为若干区域。

5、根据权利要求 4 所述的终端，其中，所述图像分割模块，还配置为选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划

分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述
5 预设条件为与所述种子像素点相比，颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

6、根据权利要求 1 所述的终端，其中，所述边缘深度获取模块，还配置为对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域，将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后
10 的弱纹理区域，将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线，根据所述弱纹理区域的轮廓线获取所述弱纹理区域的边界像素点；按照以下公式计算获取所述边界像素点的深度值 Z ：

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

其中， f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距， T 是两个数码摄像头之间的间距， d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。
15

7、根据权利要求 6 所述的终端，其中，所述区域标记是指：把连续区域作同一个标记；

所述边缘深度获取模块，还配置为采用四邻域标记算法或者八邻域标记算法，对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域。
20

8、根据权利要求 6 所述的终端，其中，所述边缘深度获取模块，还配置为采用区域空洞填充算法，将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。

9、根据权利要求 1 所述的终端，其中，所述边缘深度获取模块，还配置为应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。
25

10、根据权利要求 3 所述的终端，其中，所述区域深度获取模块，还配置为将所述边界像素点的深度值作为样本集 P，随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S，并通过平面拟合获得初始化模型 M；将余集 $SC=P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集；当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重复以上过程；在重复一定次数后，选出获得的最大内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。

11、一种图像中弱纹理区域的深度信息获取方法，所述方法包括：

获取图像的颜色和亮度信息，根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域；

计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述若干区域中选取弱纹理区域，所述弱纹理区域为梯度统计平均值在预设范围内的区域；

提取所述弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值；

根据所述边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述计算获得所述图像对应的梯度信息，根据所述梯度信息从所述若干区域中选取弱纹理区域，包括：

根据梯度算法计算获得所述图像对应的梯度信息，所述梯度信息为所述图像中各个像素点对应的梯度；

计算出所述若干图像分割区域内像素点对应的梯度统计平均值，选取梯度统计平均值在预设范围内的区域为弱纹理区域。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述根据所述边界像素点的深度值，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值，包括：

根据所述边界像素点的深度值筛除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点；将所述可靠点的深度值进行平面拟合，计算出所述弱纹理区域中各像素点的深度值。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述根据所述颜色与亮度信息，将所述图像分割为若干区域，包括：

采用基于区域的分割方法、或者基于阈值的分割方法、或者基于边缘的分割方法、或者聚类分析方法，将所述图像分割为若干区域。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述采用基于区域的分割方法，将所述图像分割为若干区域，包括：

选取若干种子像素点，将所述种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，将所述新像素点当作新的种子像素点，继续将所述新的种子像素点周围满足预设条件的新像素点划分到所述种子像素点所在的区域，直到所述新的种子像素点周围不存在满足预设条件的像素点，获取到根据所述若干种子像素点划分出的若干区域；其中，所述预设条件为与所述种子像素点相比，颜色和亮度信息的差值在第一阈值内。

16、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述提取所述弱纹理区域的边界像素点，获取所述边界像素点的深度值，包括：

对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，然后将标记后的弱纹理区域与所述图像的其他区域进行二值化获得二值化后的弱纹理区域，将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，将所述空洞填充后的弱纹理区域进行轮廓提取获取所述弱纹理区域的轮廓线，根据所述弱纹理区域的轮廓线获取所述弱纹理区域的

边界像素点；按照以下公式计算获取所述边界像素点的深度值 Z ：

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

其中， f 是立体成像装置中两个数码摄像头的焦距， T 是两个数码摄像头之间的间距， d 为两个数码摄像头拍摄的两幅图像的视差图中所述边界像素点对应的视差值。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述区域标记是指：把连续区域作同一个标记；

所述对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域，包括：

采用四邻域标记算法或者八邻域标记算法，对所述弱纹理区域进行区域标记获得标记后的弱纹理区域。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述将所述二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域，包括：

采用区域空洞填充算法，将二值化后的弱纹理区域进行区域空洞填充获得空洞填充后的弱纹理区域。

19、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述获取所述边界像素点的深度值，包括：

应用立体匹配算法获取所述边界像素点的深度值。

20、根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述根据所述边界像素点的深度值剔除所述边界像素点中的突变点，获得所述边界像素点中的可靠点，包括：

将所述边界像素点的深度值作为样本集 P ，随机从样本集 P 中抽出 n 个边界像素点的深度值作为子集 S ，并通过平面拟合获得初始化模型 M ；将余集 $SC=P \setminus S$ 中与所述初始化模型 M 的误差小于第二阈值的边界像素点的深度值划分为内点集；当内点集中深度值的数目达到了 N 时，根据内点集采用最小二乘法重新计算新的模型 M^* ；重新随机抽取新的子集 S^* ，重

复以上过程；在重复一定次数后，选出获得的最大内点集，所述最大内点集中的深度值为所述边界像素点中的可靠点的深度值，所述样本集 P 中的其余数值为所述边界像素点中突变点的深度值，所述 n 和 N 为预设值。

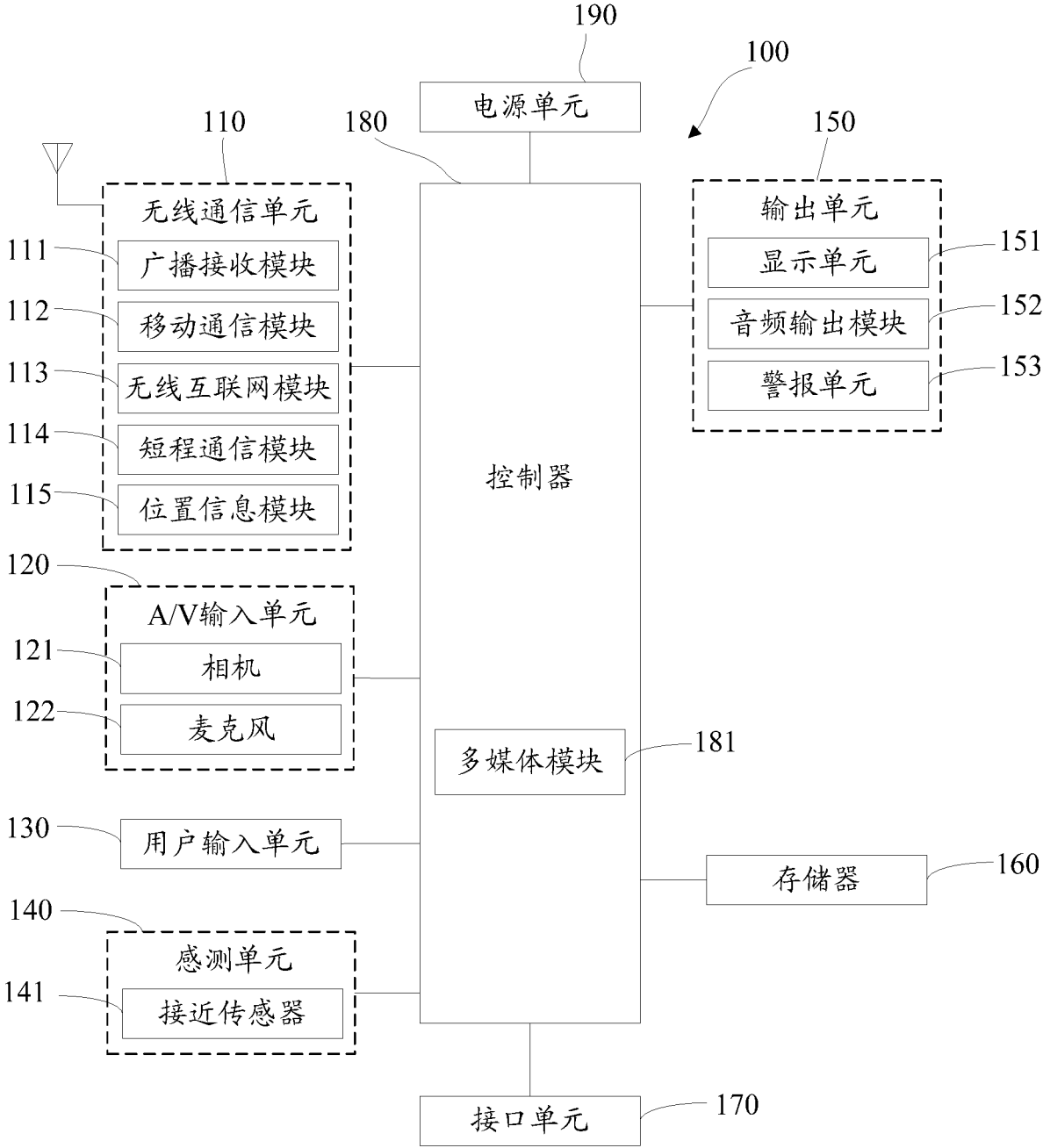


图 1

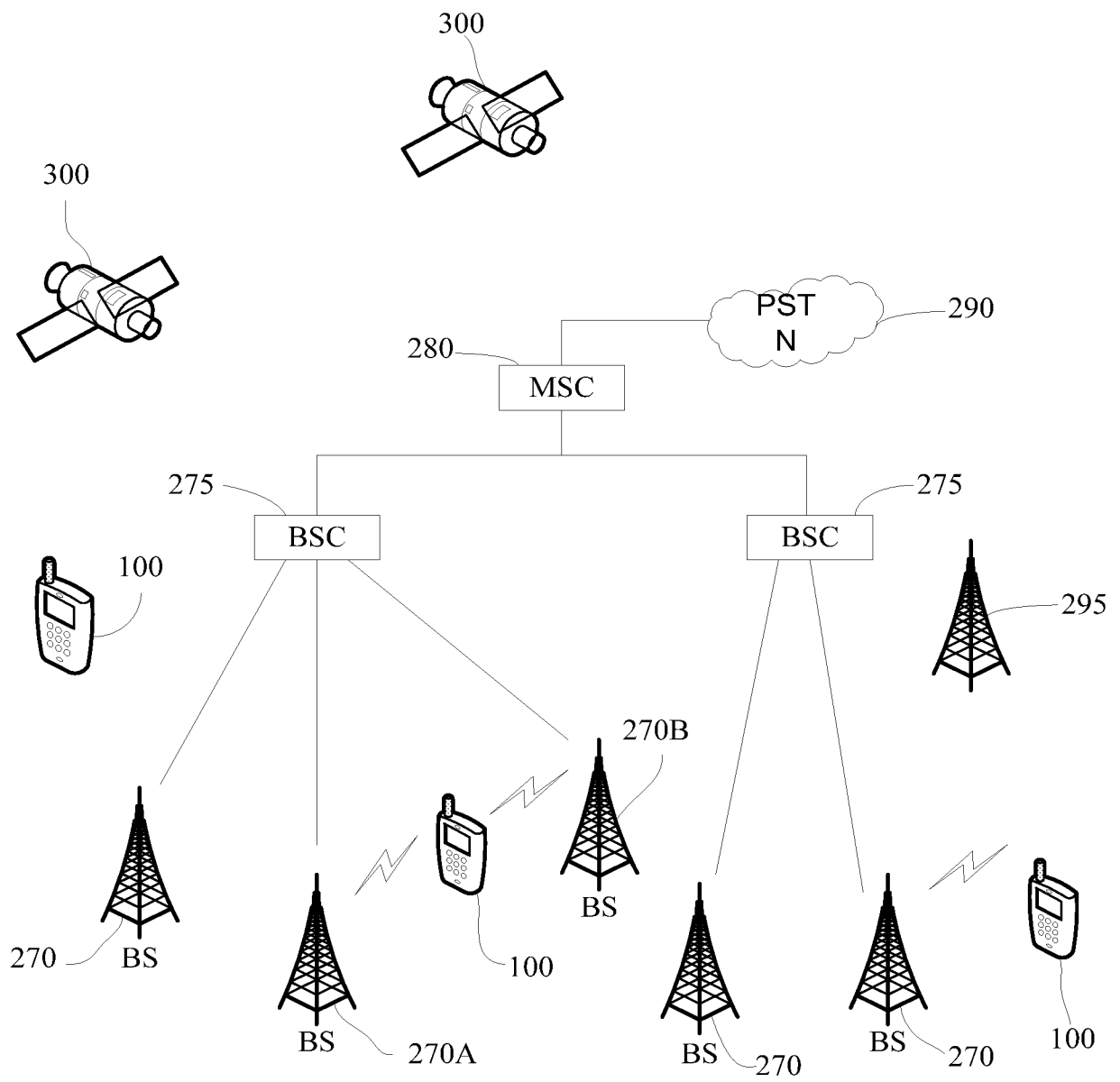


图 2

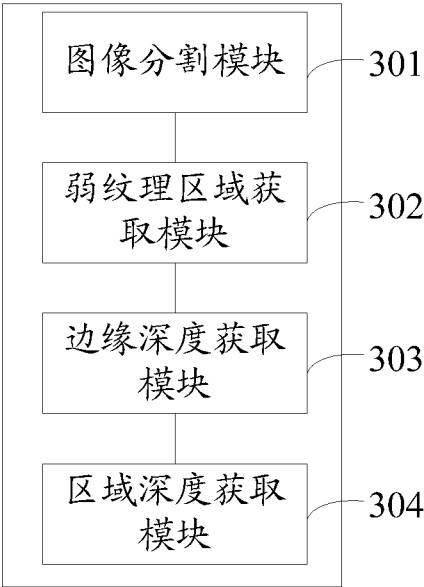


图 3



图 4



图 5

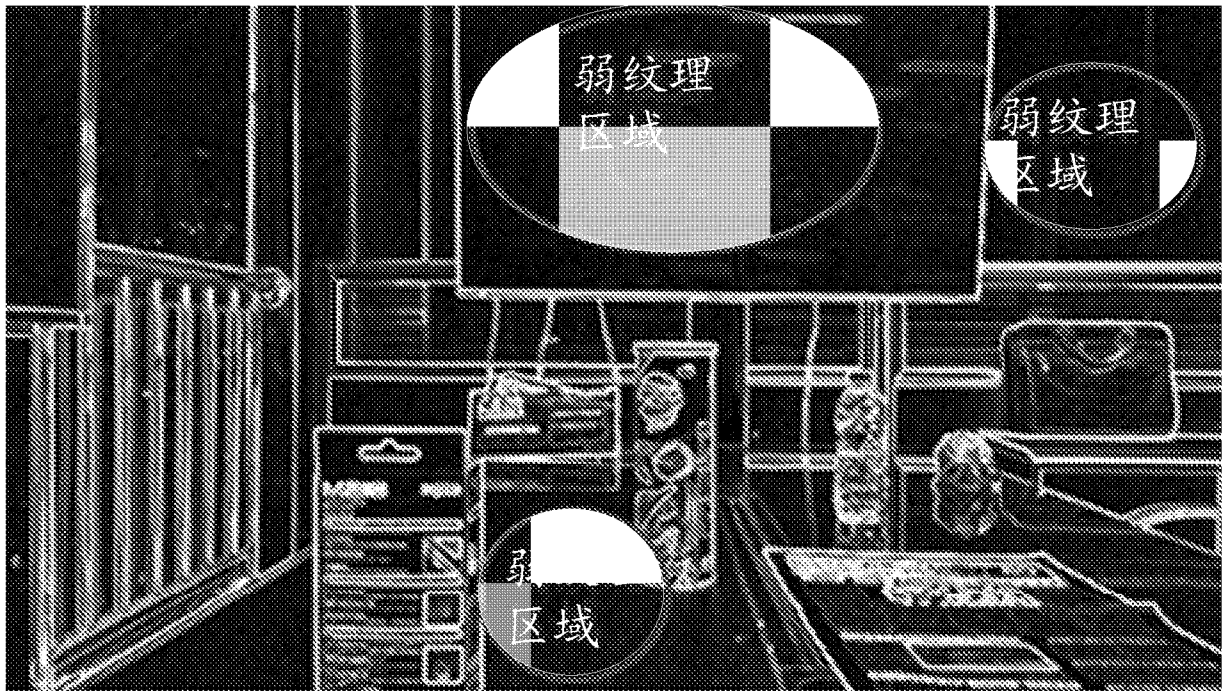


图 6



图 7



图 8



图 9

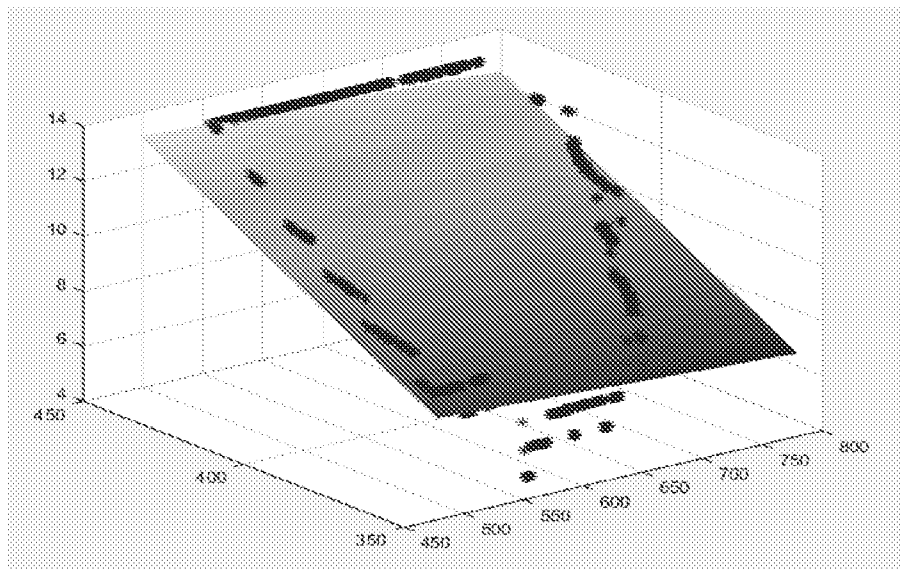


图 10

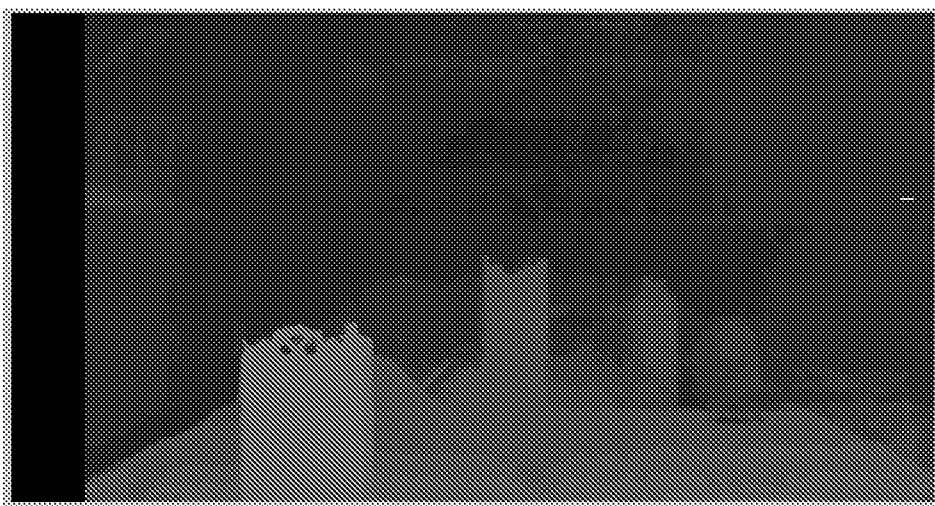


图 11



图 12

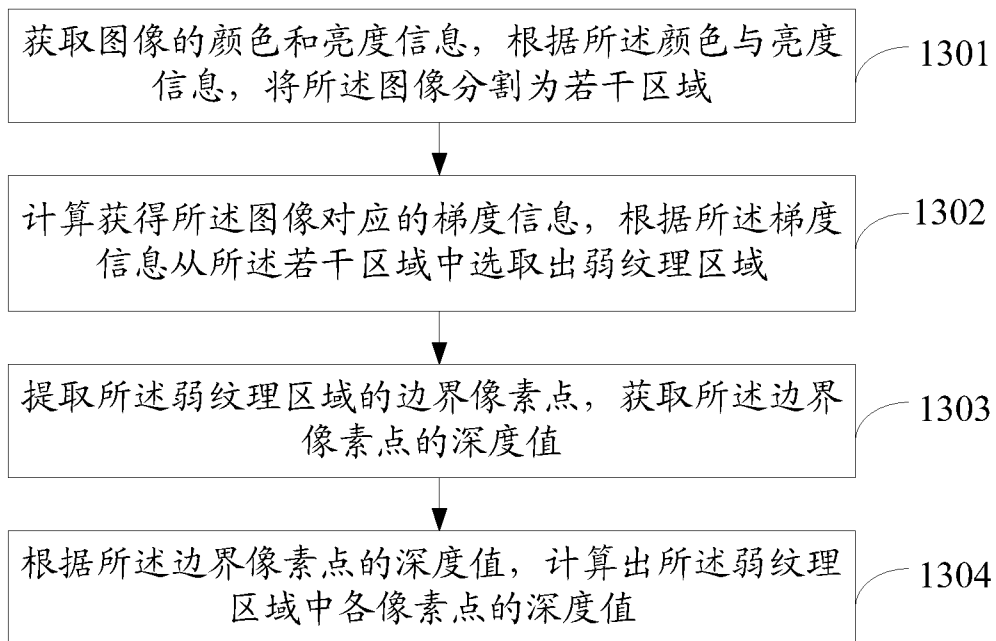


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/101602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (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; G06K

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: weak texture, boundary, stereo matching algorithm, image, picture, segment, less, low, texture, detect, gradient, edge, outline, pixel, depth, disparity, stereo, match, algorithm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105354838 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.), 24 February 2016 (24.02.2016), claims 1-10, and description, paragraphs 142-191	1-20
A	CN 103226821 A (SHANXI UNIVERSITY), 31 July 2013 (31.07.2013), description, paragraphs 80-114	1-20
A	CN 103049906 A (GRADUATE SCHOOL AT SHENZHEN, TSINGHUA UNIVERSITY), 17 April 2013 (17.04.2013), the whole document	1-20
A	CN 104835165 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.), 12 August 2015 (12.08.2015), the whole document	1-20
A	CN 104867135 A (SHANGHAI INSTITUTE OF MICROSYSTEM AND INFORMATION TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 26 August 2015 (26.08.2015), the whole document	1-20
A	CN 102447917 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.), 09 May 2012 (09.05.2012), 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 29 December 2016 (29.12.2016)	Date of mailing of the international search report 13 January 2017 (13.01.2017)
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 JIANG, Xiaoqing Telephone No.: (86-10) 61648093

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/101602

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 2015254868 A1 (PELICAN IMAGING CORPORATION), 10 September 2015 (10.09.2015), the whole document	1-20
A	CAO, Xiaoqian et al. "Stereo Matching Based on Low-Texture Detection and Disparity Map Fusion", CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT, vol. 34, no. 9, 30 September 2013 (30.09.2013), ISSN: /, pages 2074-2079	1-20
A	WANG, Zengfu et al. "A region based stereo matching algorithm using cooperative optimization", COMPUTER VISION AND PATTERN RECONGNITION, 2008. CVPR 2008. IEEE Conference on, vol. /, no. /, 05 August 2008 (05.08.2008), ISSN: 1063-6919, the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/101602

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105354838 A	24 February 2016	None	
CN 103226821 A	31 July 2013	None	
CN 103049906 A	17 April 2013	HK 1179734 A1	18 March 2016
CN 104835165 A	12 August 2015	WO 2016180325 A1	17 November 2016
CN 104867135 A	26 August 2015	None	
CN 102447917 A	09 May 2012	None	
US 2015254868 A1	10 September 2015	WO 2015134996 A1	11 September 2015
		WO 2015048694 A2	02 April 2015
		US 2015091900 A1	02 April 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/101602

A. 主题的分类

G06T 7/00(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; G06K

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))

EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 图像, 分割, 弱纹理, 检测, 梯度, 边缘, 边界, 像素, 深度, 视差, 立体匹配算法, image, picture, segment, less, low, texture, detect, gradient, edge, outline, pixel, depth, disparity, stereo, match, algorithm

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 105354838 A (努比亚技术有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 权利要求1-10, 说明书第142-191段	1-20
A	CN 103226821 A (山西大学) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 说明书第80-114段	1-20
A	CN 103049906 A (清华大学深圳研究生院) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-20
A	CN 104835165 A (努比亚技术有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-20
A	CN 104867135 A (中国科学院上海微系统与信息技术研究所) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-20
A	CN 102447917 A (三星电子株式会社 等) 2012年 5月 9日 (2012 - 05 - 09) 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

2016年 12月 29日

国际检索报告邮寄日期

2017年 1月 13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

姜晓庆

电话号码 (86-10)61648093

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 2015254868 A1 (PELICAN IMAGING CORPORATION) 2015年 9月 10日 (2015 - 09 - 10) 全文	1-20
A	曹晓倩 等. “基于弱纹理检测及视差图融合的立体匹配” 仪器仪表学报, 第34卷, 第9期, 2013年 9月 30日 (2013 - 09 - 30), ISSN: /, 第2074-2079页	1-20
A	WAND, Zeng-Fu 等. “A region based stereo matching algorithm using cooperative optimization” Computer Vision and Pattern Recognition, 2008. CVPR 2008. IEEE Conference on, 第/卷, 第/期, 2008年 8月 5日 (2008 - 08 - 05), ISSN: 1063-6919, 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/CN2016/101602

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	105354838	A	2016年 2月 24日	无			
CN	103226821	A	2013年 7月 31日	无			
CN	103049906	A	2013年 4月 17日	HK	1179734	A1	2016年 3月 18日
CN	104835165	A	2015年 8月 12日	WO	2016180325	A1	2016年 11月 17日
CN	104867135	A	2015年 8月 26日	无			
CN	102447917	A	2012年 5月 9日	无			
US	2015254868	A1	2015年 9月 10日	WO	2015134996	A1	2015年 9月 11日
				WO	2015048694	A2	2015年 4月 2日
				US	2015091900	A1	2015年 4月 2日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)