



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108564091 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201810191909.8

G06T 7/13(2017.01)

(22)申请日 2018.03.08

G06T 7/136(2017.01)

(71)申请人 佛山市云米电器科技有限公司

地址 528000 广东省佛山市顺德区伦教街  
道办事处霞石村委会新熹四路北2号  
(1号楼第二层、7号楼第四层)

申请人 陈小平

(72)发明人 陈小平 陈超

(74)专利代理机构 佛山市禾才知识产权代理有  
限公司 44379

代理人 梁永健

(51)Int. Cl.

G06K 9/46(2006.01)

G06K 9/40(2006.01)

G06T 7/11(2017.01)

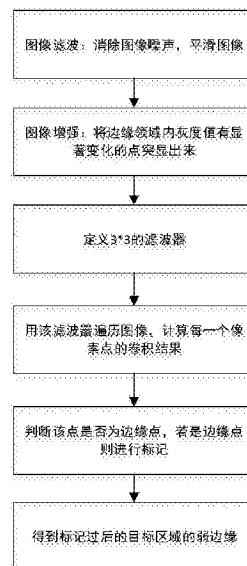
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

目标区域弱边缘提取方法及油烟浓度检测  
与干扰排除方法

(57)摘要

目标区域弱边缘提取方法,包括以下步骤:  
消除图像噪声,平滑图像;将边缘领域内灰度值  
有显著变化的点突显出来;定义3\*3滤波器;用3\*  
3滤波器遍历图像,计算每一个像素点的卷积结  
果;判断计算出的像素点是否为边缘点,若是边  
缘点则进行标记;得到标记过后的目标区域的弱  
边缘。本发明的目的在于提出目标区域弱边缘提  
取方法及油烟浓度检测与干扰排除方法,基于小  
波变换的方法,不需要很大的计算量便可得到较  
为准确的图像弱边缘提取效果,该算法的可移植  
性较强,可应用于便捷式图像处理的产品中。



1. 目标区域弱边缘提取方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤A1,消除图像噪声,平滑图像;

步骤A2,将边缘领域内灰度值有显著变化的点突显出来;

步骤A3,定义3\*3滤波器;

步骤A4,用3\*3滤波器遍历图像,计算每一个像素点的卷积结果;

步骤A5,判断计算出的像素点是否为边缘点,若是边缘点则进行标记;

步骤A6,得到标记过后的目标区域的弱边缘。

2. 根据权利要求1所述的目标区域弱边缘提取方法,其特征在于:所述步骤A4中计算每一位置中心像素点与领域内八个像素点的灰度值与滤波器内对应的值相乘并求总和作为中心像素点的边缘检测值。

3. 根据权利要求2所述的目标区域边缘提取方法,其特征在于,所述步骤A5中判断计算出的像素点是否为边缘点包括以下步骤:若边缘检测值与领域内超过一半的像素点灰度值相差较大,则将这一像素点判定为边缘点,并进行标记。

4. 根据权利要求1-3所述的使用目标区域弱边缘提取方法的油烟浓度检测与干扰排除方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤B1,实时采集灶台上方的油烟图像;

步骤B2,图像处理单元对采集到的前后帧图像进行帧差运算,得到帧差后的动态区域图像;

步骤B3,图像处理单元对帧差后的图像进行开运算,去除图像噪点;

步骤B4,利用小波变换,检测帧差图高亮区域的边缘并进行标记,将标记出的区域设为感兴趣区域;

步骤B5,利用图像平滑度和灰度值阈值综合判断的方法来排除干扰,识别出油烟运动区域;

步骤B6,对识别出的油烟区域进行灰度直方图统计,判定油烟浓度等级。

5. 根据权利要求4所述的油烟浓度检测与干扰排除方法,其特征在于:所述步骤B1中采集油烟图像的为相机,所述相机安装在油烟机本体上。

6. 根据权利要求4所述的油烟浓度检测与干扰排除方法,其特征在于:所述步骤B2中图像处理单元会根据接收到的灰度图像的先后顺序,利用后一帧图像与前一帧图像做差。

7. 根据权利要求4所述的油烟浓度检测与干扰排除方法,其特征在于:所述步骤B3中还包括以下步骤:

步骤C1,对图像进行腐蚀操作,消除图像中的噪点和细小的尖刺,断开窄小的连接;

步骤C2,对腐蚀完的图像进行膨胀操作,恢复原帧差图像上的明显特征。

8. 根据权利要求4所述的油烟浓度检测与干扰排除方法,其特征在于:所述步骤B5排除干扰区域包括以下步骤:

步骤D1,找出油烟区域和干扰区域的分割阈值,当感兴趣区域的灰度均值大于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;当感兴趣区域的灰度均值小于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

步骤D2,在区域灰度均值的基础上,计算各感兴趣区域的平滑度,若某个感兴趣区域的方差大于设定值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;若某个感兴趣区域的方差小于设定

值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

步骤D3,当步骤D1和步骤D2都为可能油烟区域时,则判定感兴趣区域为油烟区域,其他区域都判定为干扰区域。

## 目标区域弱边缘提取方法及油烟浓度检测与干扰排除方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及油烟检测技术领域,尤其涉及一种目标区域弱边缘提取方法及油烟浓度检测与干扰排除方法。

### 背景技术

[0002] 现阶段针对图像边缘检测与提取的算法很多,但往往都依赖于大量的计算,需要消耗大量的算力来得到较为准确的边缘检测结果,这在嵌入式图像处理产品上是不适用的。而且传统的图像边缘提取算法对灰度值异变明显的强边缘效果不错,但对图像目标区域弱边缘的检测就显得捉襟见肘了。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决上述问题提出目标区域弱边缘提取方法及油烟浓度检测与干扰排除方法,该方法简单易行,不需要消耗大量的计算,对弱边缘的检测具有较高的准确性。

[0004] 为了达到此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 目标区域弱边缘提取方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤A1,消除图像噪声,平滑图像;

[0007] 步骤A2,将边缘领域内灰度值有显著变化的点突显出来;

[0008] 步骤A3,定义3\*3滤波器;

[0009] 步骤A4,用3\*3滤波器遍历图像,计算每一个像素点的卷积结果;

[0010] 步骤A5,判断计算出的像素点是否为边缘点,若是边缘点则进行标记;

[0011] 步骤A6,得到标记过后的目标区域的弱边缘。

[0012] 更优的,所述步骤A4中计算每一位置中心像素点与领域内八个像素点的灰度值与滤波器内对应的值相乘并求总和作为中心像素点的边缘检测值。

[0013] 更优的,所述步骤A5中判断计算出的像素点是否为边缘点包括以下步骤:若边缘检测值与领域内超过一半的像素点灰度值相差较大,则将这一像素点判定为边缘点,并进行标记。

[0014] 更优的,使用目标区域弱边缘提取方法的油烟浓度检测与干扰排除方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤B1,实时采集灶台上方的油烟图像;

[0016] 步骤B2,图像处理单元对采集到的前后帧图像进行帧差运算,得到帧差后的动态区域图像;

[0017] 步骤B3,图像处理单元对帧差后的图像进行开运算,去除图像噪点;

[0018] 步骤B4,利用小波变换,检测帧差图高亮区域的边缘并进行标记,将标记出的区域设为感兴趣区域;

[0019] 步骤B5,利用图像平滑度和灰度值阈值综合判断的方法来排除干扰,识别出油烟

运动区域；

[0020] 步骤B6,对识别出的油烟区域进行灰度直方图统计,判定油烟浓度等级。

[0021] 更优的,所述步骤B1中采集油烟图像的为相机,所述相机安装在油烟机本体上。

[0022] 更优的,所述步骤B2中图像处理单元会根据接收到的灰度图像的先后顺序,利用后一帧图像与前一帧图像做差。

[0023] 更优的,所述步骤B3中还包括以下步骤:

[0024] 步骤C1,对图像进行腐蚀操作,消除图像中的噪点和细小的尖刺,断开窄小的连接;

[0025] 步骤C2,对腐蚀完的图像进行膨胀操作,恢复原帧差图像上的明显特征。

[0026] 更优的,所述步骤B5排除干扰区域包括以下步骤:

[0027] 步骤D1,找出油烟区域和干扰区域的分割阈值,当感兴趣区域的灰度均值大于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;当感兴趣区域的灰度均值小于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

[0028] 步骤D2,在区域灰度均值的基础上,计算各感兴趣区域的平滑度,若某个感兴趣区域的方差大于设定值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;若某个感兴趣区域的方差小于设定值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

[0029] 步骤D3,当步骤D1和步骤D2都为可能油烟区域时,则判定感兴趣区域为油烟区域,其他区域都判定为干扰区域。

[0030] 本发明的目的在于提出目标区域弱边缘提取方法及油烟浓度检测与干扰排除方法,基于小波变换的方法,不需要很大的计算量便可得到较为准确的图像弱边缘提取效果,该算法的可移植性较强,可应用于便捷式图像处理的产品中。

## 附图说明

[0031] 图1为本发明的一个实施例的流程图;

[0032] 图2为本发明的一个实施例的流程图;

[0033] 图3为本发明的一个实施例的油烟区域识别的示意图。

## 具体实施方式

[0034] 下面结合附图并通过具体实施例方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0035] 如图1所示,目标区域弱边缘提取方法,包括以下步骤:

[0036] 步骤A1,消除图像噪声,平滑图像;

[0037] 步骤A2,将边缘领域内灰度值有显著变化的点突显出来;

[0038] 步骤A3,定义3\*3滤波器;

[0039] 步骤A4,用3\*3滤波器遍历图像,计算每一个像素点的卷积结果;

[0040] 步骤A5,判断计算出的像素点是否为边缘点,若是边缘点则进行标记;

[0041] 步骤A6,得到标记过后的目标区域的弱边缘。

[0042] 更进一步的说明,所述步骤A4中计算每一位置中心像素点与领域内八个像素点的灰度值与滤波器内对应的值相乘并求总和作为中心像素点的边缘检测值。

[0043] 更进一步的说明,所述步骤A5中判断计算出的像素点是否为边缘点包括以下步

骤:若边缘检测值与领域内超过一半的像素点灰度值相差较大,则将这一像素点判定为边缘点,并进行标记。

[0044] 更进一步的说明,如图2所示,使用目标区域弱边缘提取方法的油烟浓度检测与干扰排除方法,包括以下步骤:

[0045] 步骤B1,实时采集灶台上方的油烟图像;

[0046] 步骤B2,图像处理单元对采集到的前后帧图像进行帧差运算,得到帧差后的动态区域图像;

[0047] 步骤B3,图像处理单元对帧差后的图像进行开运算,去除图像噪点;

[0048] 步骤B4,利用小波变换,检测帧差图高亮区域的边缘并进行标记,将标记出的区域设为感兴趣区域;

[0049] 步骤B5,利用图像平滑度和灰度值阈值综合判断的方法来排除干扰,识别出油烟运动区域;

[0050] 步骤B6,对识别出的油烟区域进行灰度直方图统计,判定油烟浓度等级。

[0051] 更进一步的说明,所述步骤B1中采集油烟图像的为相机,所述相机安装在油烟机本体上。相机视野可以覆盖整个灶台,并透过镜头保护玻璃采集灶台油烟的实时灰度图像并传给图像处理单元。

[0052] 更进一步的说明,所述步骤B2中图像处理单元会根据接收到的灰度图像的先后顺序,利用后一帧图像与前一帧图像做差。由于前后两帧图像中静态区域是不变的,动态区域(例如油烟飘散,人手挥动等)是变化的,所以帧差后静态区域呈现黑色,动态区域帧差后表现为边缘模糊的高亮区域,所以通过帧差可以得到动态区域高亮的帧差图像。

[0053] 更进一步的说明,所述步骤B3中还包括以下步骤:

[0054] 步骤C1,对图像进行腐蚀操作,消除图像中的噪点和细小的尖刺,断开窄小的连接;

[0055] 步骤C2,对腐蚀完的图像进行膨胀操作,恢复原帧差图像上的明显特征。

[0056] 利用开运算的方法去除帧差图像的噪点,具体操作是,先腐蚀再膨胀。先对图像进行腐蚀操作,可以消除图像中的噪点和细小的尖刺,断开窄小的连接。膨胀是腐蚀的对偶操作,对腐蚀完的图像进行膨胀操作,恢复原帧差图像上的明显特征。利用开运算可以消除图像噪点,在纤细点处分离物体,平滑较大的物体边界,同时可以保证原来图像中高亮区域的面积基本不变,保证后续检测的准确性不受影响。

[0057] 更进一步的说明,所述步骤B5排除干扰区域包括以下步骤:

[0058] 步骤D1,找出油烟区域和干扰区域的分割阈值,当感兴趣区域的灰度均值大于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;当感兴趣区域的灰度均值小于设定的灰度阈值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

[0059] 步骤D2,在区域灰度均值的基础上,计算各感兴趣区域的平滑度,若某个感兴趣区域的方差大于设定值时,判定感兴趣区域为可能干扰区域;若某个感兴趣区域的方差小于设定值时,判定感兴趣区域为可能油烟区域;

[0060] 步骤D3,当步骤D1和步骤D2都为可能油烟区域时,则判定感兴趣区域为油烟区域,其他区域都判定为干扰区域。

[0061] 因为人在做菜操作时,手会一直挥动,帧差完之后的图像中会包含油烟和人手操

作等运动物体的干扰区域,在进行油烟浓度识别之前需要排除干扰区域的影响,但是油烟的运动方向具有随机性,人手、锅铲的运动方向相对明确,从而如图3所示:A、帧差后的图像上油烟运动区域比人手、锅铲运动区域的亮度低,所以相应的油烟区域的灰度值均值也低于人手、锅铲的运动区域的灰度均值;B、帧差后的图像上油烟运动区域的灰度值分布较集中,而人手、锅铲的运动区域边界的灰度值较区域的中心区域跳跃较大,所以该区域的图像不够平滑,对应的灰度值的方差较大。根据A所述的特征,我们进行大量的试验,找出油烟区域和干扰区域的分割阈值,当感兴趣区域的灰度均值大于设定的灰度阈值时,判定该区域为可能干扰区域;当感兴趣区域的灰度均值小于设定的灰度阈值时,判定该区域为可能油烟区域。根据B所述的特征,在区域灰度均值的基础上,计算各感兴趣区域的平滑度,本发明中用灰度值方差表示,若某个感兴趣区域的方差大于设定值时,判定该区域为可能干扰区域;若某个感兴趣区域的方差小于设定值时,判定该区域为可能油烟区域。只有当两次判断(灰度均值和方差)都为可能油烟区域时,则判定该区域为油烟区域,其他感兴趣区域都判定为干扰区域。完成油烟区域的识别和干扰区域的排除。

[0062] 本发明利用灰度直方图统计的方法,划定油烟浓度等级。灰度直方图是关于灰度级分布的函数,是对图像中灰度级分布的统计。灰度直方图是将数字图像中的所有像素,按照灰度值的大小,统计其出现的频率。根据需要划分的浓度等级数量,可取10为区间长度,统计每个灰度区间内的像素点个数,达到设定的等级划分方案则划分油烟为相应的浓度等级。

[0063] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

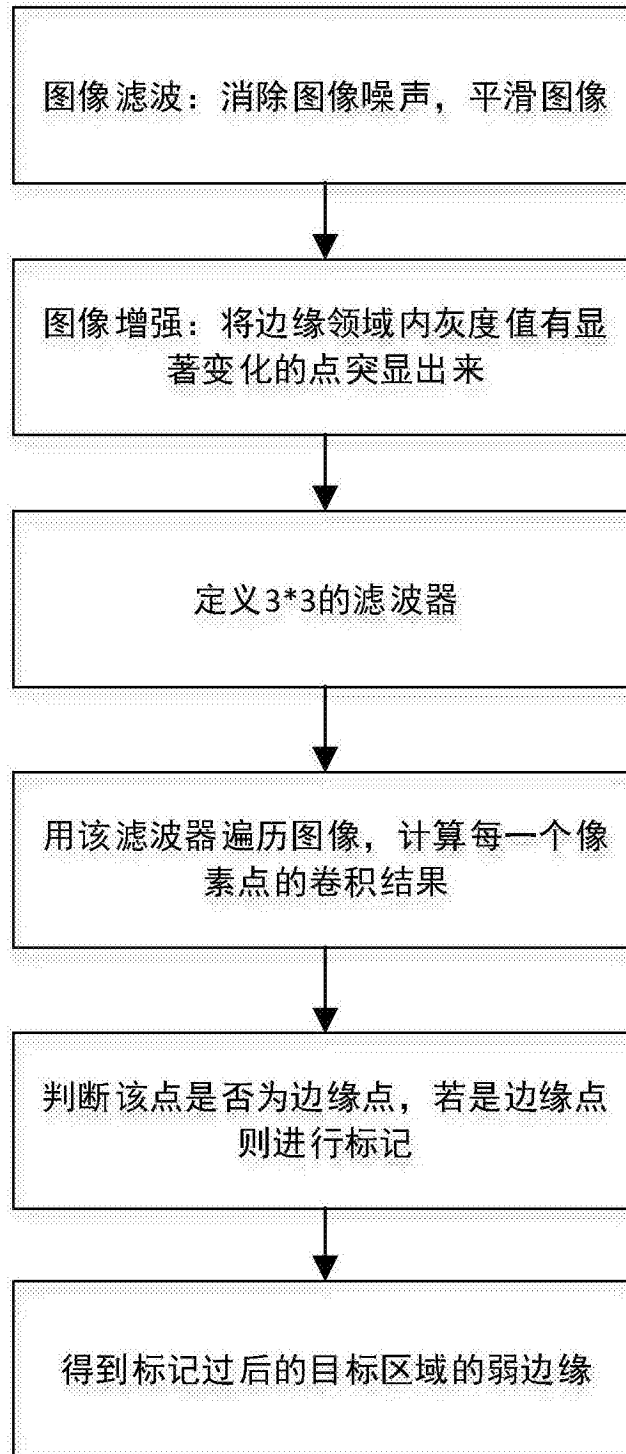


图1



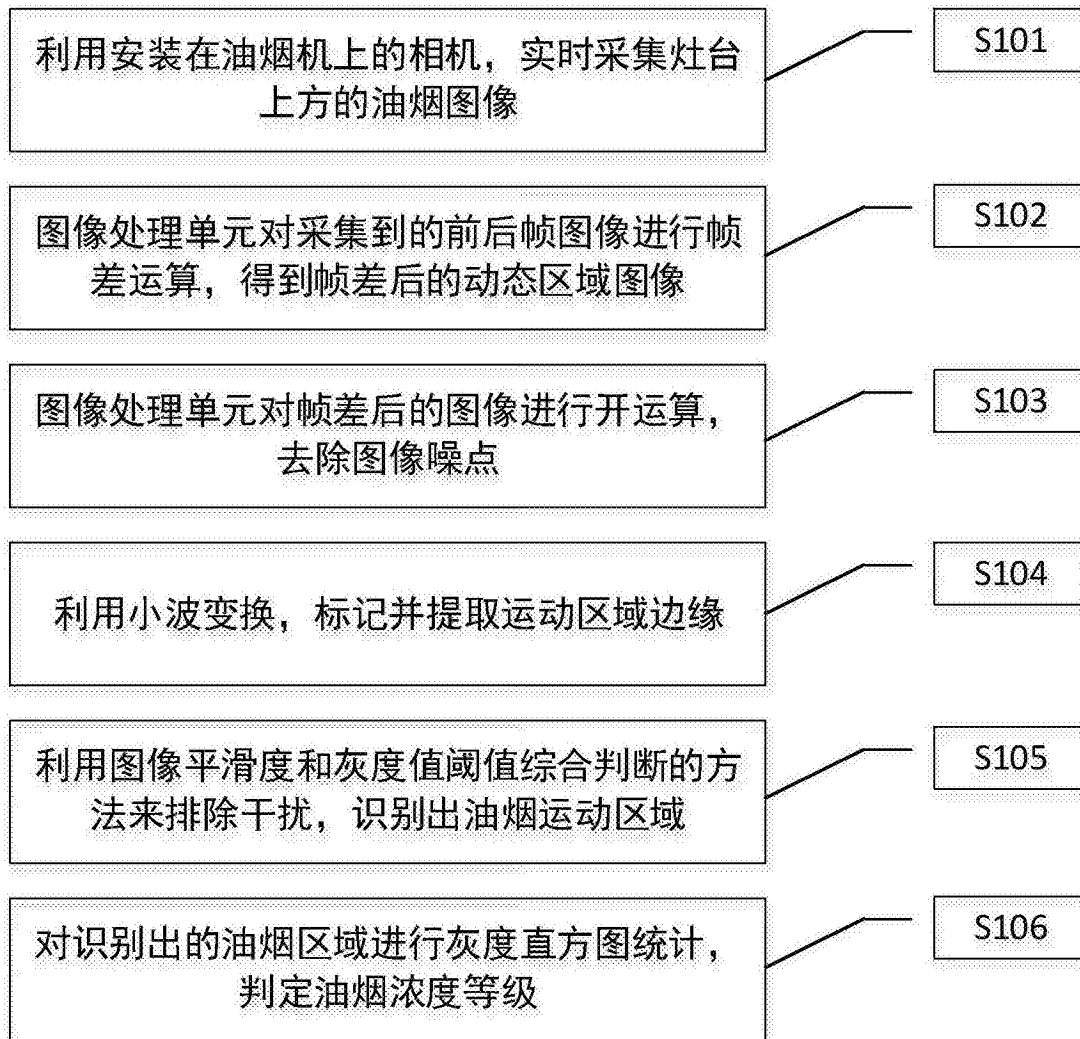


图2

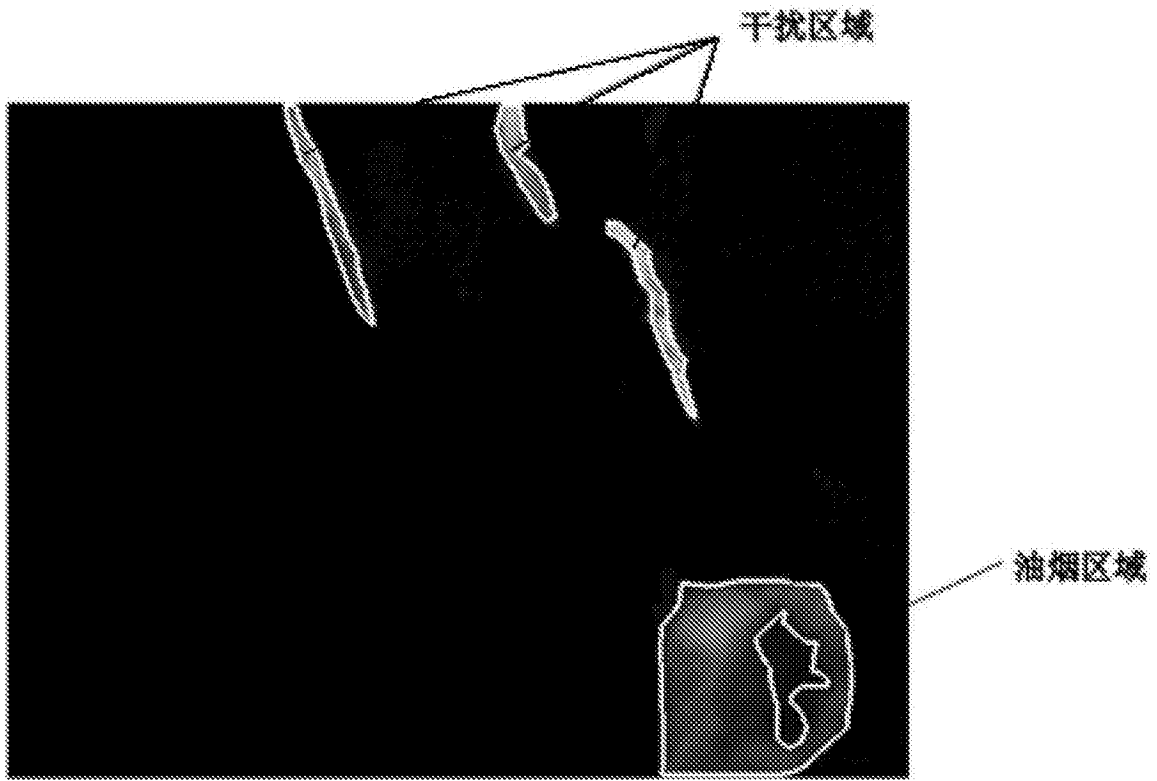


图3