



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104112266 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201310137969.9

(22)申请日 2013.04.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104112266 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(73)专利权人 浙江大华技术股份有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨安路  
1187号

(72)发明人 潘晖 潘石柱 张兴明 傅利泉  
朱江明 吴军 吴坚

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

G06T 7/13(2017.01)

(56)对比文件

CN 101834980 A, 2010.09.15,

CN 101998053 A, 2011.03.30,

CN 101286233 A, 2008.10.15,

CN 102665088 A, 2012.09.12,

CN 101651845 A, 2010.02.17,

CN 1874529 A, 2006.12.06,

US 2006245665 A1, 2006.11.02,

US 6548800 B2, 2003.04.15,

Hanghang Tong 等. Blur Detection for Digital Images Using Wavelet Transform. 《2004 IEEE International Conference on Multimedia and Expo》. 2004,

赵峰 等. 基于边缘羽化检测的虚假图像盲识别算法. 《信号处理》. 2009, 第25卷(第12期),

审查员 黄文琪

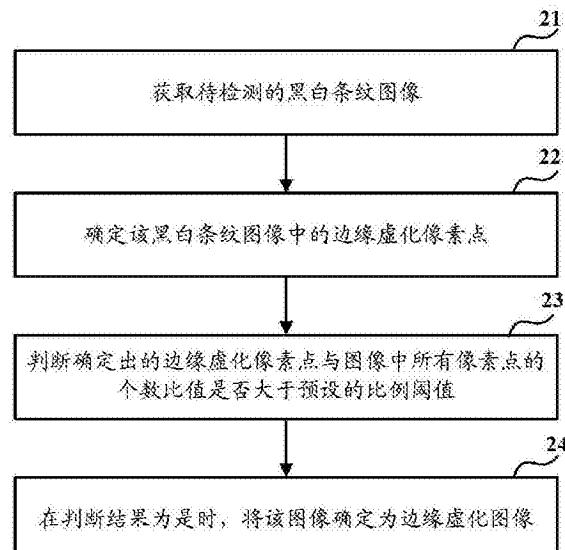
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种图像边缘虚化的检测方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种图像边缘虚化的检测方法和装置,用以解决现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。包括:获取待检测的黑白条纹图像;确定所述图像中的边缘虚化像素点;判断确定出的所述边缘虚化像素点与所述图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;在判断结果为是时,将所述图像确定为边缘虚化图像。



1. 一种图像边缘虚化的检测方法,其特征在于,包括:

获取待检测的黑白条纹图像;

对所述图像进行边缘检测,获得所述图像中各像素点的边缘值;

根据获得的所述边缘值,确定所述图像中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

当确定出的所述边缘平均值小于预设的边缘虚化判定阈值时,将所述图像中边缘值大于零且小于边缘平均值的像素点确定为边缘虚化像素点;

判断确定出的所述边缘虚化像素点与所述图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

在判断结果为是时,将所述图像确定为边缘虚化图像。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

按照预先设定的划分规则,对所述图像进行划分,得到多个图像块;其中,所述划分规则满足:使得到的各图像块中均包含黑白条纹;则

确定所述图像中的边缘虚化像素点,具体包括:

从划分得到的所述多个图像块中,确定边缘虚化像素点。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,从划分得到的所述多个图像块中,确定边缘虚化像素点,具体包括:

对得到的多个图像块分别进行清晰度检测,得到各图像块的清晰度量化值;

从清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块中,确定边缘虚化像素点;并

依次判断清晰度量化值大于所述清晰度阈值的各图像块是否满足预设的判定条件;其中,所述判定条件包括:至少存在两个与该图像块相邻、且包含有边缘虚化像素点、且清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的图像块,并且至少存在一个与其相邻的边缘虚化像素点;

将满足所述判定条件的各图像块中的所有像素点确定为边缘虚化像素点。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,从清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块中,确定边缘虚化像素点,具体包括:

对清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块分别进行边缘检测,获得所述各图像块中各像素点的边缘值;

针对清晰度量化值小于所述清晰度阈值的各图像块分别执行:根据针对该图像块而获得的所述边缘值,确定该图像块中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

将确定出的所有边缘平均值中的最大值确定为边缘平均最大值,以及将确定出的所有边缘平均值中的最小值确定为边缘平均最小值;

根据确定出的边缘平均最大值和边缘平均最小值,确定边缘虚化判定阈值;

分别比较确定出的边缘虚化判定阈值和所述各图像块的边缘平均值的大小,并将边缘平均值小于边缘虚化判定阈值的图像块确定为边缘虚化图像块;

根据确定出的边缘虚化图像块的个数以及各边缘虚化图像块的边缘平均值,得到虚化边缘定位阈值;

根据得到的边缘虚化定位阈值以及各边缘虚化图像块中各像素点的边缘值,确定各边

缘虚化图像块中的边缘虚化像素点。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,根据得到的边缘虚化定位阈值以及各边缘虚化图像块中各像素点的边缘值,确定各边缘虚化图像块中的边缘虚化像素点,具体包括:

针对各边缘虚化图像块分别执行下述操作:

将该边缘虚化图像块按照预设的处理规则进行处理,得到初始边缘虚化图像块;其中,所述处理规则为:将该边缘虚化图像块中边缘值大于零且小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第一像素值,以及将不小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第二像素值;

对该初始边缘虚化图像块执行开操作,得到消除了噪声干扰的实际边缘虚化图像块;并

将实际边缘虚化图像块中像素值为第一像素值的像素点确定为边缘虚化像素点。

6. 一种图像边缘虚化的检测装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取待检测的黑白条纹图像;

边缘值获得模块,用于对所述图像进行边缘检测,获得所述图像中各像素点的边缘值;

边缘平均值确定模块,用于根据边缘值获得模块获得的所述边缘值,确定所述图像中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

边缘虚化像素点确定模块,用于当边缘平均值确定模块确定出的所述边缘平均值小于预设的边缘虚化判定阈值时,将所述图像中边缘值大于零且小于边缘平均值的像素点确定为边缘虚化像素点;

判断单元,用于判断边缘虚化像素点确定单元确定出的所述边缘虚化像素点与所述图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

边缘虚化图像确定单元,用于在判断单元的判断结果为是时,将所述图像确定为边缘虚化图像。

7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

划分单元,用于按照预先设定的划分规则,对获取单元获取的所述图像进行划分,得到多个图像块;其中,所述划分规则满足:使得到的各图像块中均包含黑白条纹;则

边缘虚化像素点确定单元,具体用于:

从划分单元划分得到的所述多个图像块中,确定边缘虚化像素点。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,边缘虚化像素点确定单元,具体包括:

清晰度检测模块,用于对得到的多个图像块分别进行清晰度检测,得到各图像块的清晰度量化值;

边缘虚化像素点第一确定模块,用于从清晰度检测模块得到的清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块中,确定边缘虚化像素点;

判断模块,用于依次判断清晰度检测模块得到的清晰度量化值大于所述清晰度阈值的各图像块是否满足预设的判定条件;其中,所述判定条件包括:至少存在两个与该图像块相邻、且包含有边缘虚化像素点、且清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的图像块,并且至少存在一个与其相邻的边缘虚化像素点;

边缘虚化像素点第二确定模块,用于将满足判断模块中的判定条件的各图像块中的所有像素点确定为边缘虚化像素点。

9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,边缘虚化像素点第一确定模块,具体包括:  
边缘值获得子模块,用于对清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块分别进行边缘检测,获得所述各图像块中各像素点的边缘值;  
边缘平均值确定子模块,用于针对清晰度量化值小于所述清晰度阈值的各图像块分别执行:根据边缘值获得子模块针对该图像块而获得的所述边缘值,确定该图像块中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;  
边缘平均最大值和最小值确定子模块,用于将边缘平均值确定子模块确定出的所有边缘平均值中的最大值确定为边缘平均最大值,以及将确定出的所有边缘平均值中的最小值确定为边缘平均最小值;  
边缘虚化判定阈值确定子模块,用于根据边缘平均最大值和最小值确定子模块确定出的边缘平均最大值和边缘平均最小值,确定边缘虚化判定阈值;  
边缘虚化图像块确定子模块,用于分别比较边缘虚化判定阈值确定子模块确定出的边缘虚化判定阈值和边缘平均值确定子模块确定出的各图像块的边缘平均值的大小,并将边缘平均值小于边缘虚化判定阈值的图像块确定为边缘虚化图像块;  
虚化边缘定位阈值确定子模块,用于根据边缘虚化图像块确定子模块确定出的边缘虚化图像块的个数以及各边缘虚化图像块的边缘平均值,得到虚化边缘定位阈值;  
边缘虚化像素点第一确定子模块,用于根据虚化边缘定位阈值确定子模块得到的边缘虚化定位阈值以及边缘值获得子模块获得的各边缘虚化图像块中各像素点的边缘值,确定各边缘虚化图像块中的边缘虚化像素点。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,边缘虚化像素点第一确定子模块,具体用于:

针对各边缘虚化图像块分别执行下述操作:  
将该边缘虚化图像块按照预设的处理规则进行处理,得到初始边缘虚化图像块;并对该初始边缘虚化图像块执行开操作,得到消除了噪声干扰的实际边缘虚化图像块;将实际边缘虚化图像块中像素值为第一像素值的像素点确定为边缘虚化像素点;其中,所述处理规则为:将该边缘虚化图像块中边缘值大于零且小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第一像素值,以及将不小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第二像素值。

## 一种图像边缘虚化的检测方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理领域,尤其涉及一种图像边缘虚化的检测方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着人们对图像质量的要求越来越高,由摄像机自身原因(不是摄像头焦距的问题)而导致的图像边缘虚化问题也越来越受关注。所谓图像边缘虚化,是指在不存在镜头虚焦的情况下,摄像机拍摄出的图像与实际图像相比,其边缘变浅而不够突出的现象,从而导致给人一种图像比较模糊的情况。例如,如图1a所示的一张白色背景下有若干宽度为10像素的黑色横竖条纹的图像,当它不存在边缘虚化时,其局部放大图像如图1b所示,其黑白条纹交界处的过渡边缘宽度一般为1-2像素,且位于该过渡边缘的像素的灰度值满足大于0小于255。而当该图像存在边缘虚化时,其局部放大图如图1c所示,黑白条纹交界处的过渡边缘的宽度则可能为4像素甚至更大。由于位于过渡边缘的像素的灰度值介于0~255之间,因此从整体上看图1c所示的图像会发现,黑白条纹之间会出现一条比较明显的灰色带,但实际上该图像的边缘并没有因为焦距而失焦模糊。

[0003] 上述这种图像边缘虚化的现象会给人一种图像模糊的感觉,并且无法通过镜头的调整而得到改善。

[0004] 为了判断摄像机是否会导致图像边缘虚化,需要对摄像机拍摄出的图像进行检测,进而判断摄像机自身是否存在问题。现有的检测方法基本是通过人工方式对摄像机拍摄出的类似图1b和图1c图像进行目测,当感觉图像比较模糊且存在比较明显的灰色带时,就认为该图像中存在边缘虚化像素点,也就存在边缘虚化的问题,则判断出该摄像机自身存在问题。其中,所谓边缘虚化像素点就是指图像中黑白条纹交界处过渡边缘中的像素点,其灰度值大于0小于255。这种检测方法完全凭借人的主观认识,没有规范的标准遵循,受环境、工作强度和工作时间等影响很大,并且检测过程缓慢,漏检误检比较多。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种图像边缘虚化的检测方法和装置,用以解决现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0006] 本发明实施例采用以下技术方案:

[0007] 一种图像边缘虚化的检测方法,包括:

[0008] 获取待检测的黑白条纹图像;

[0009] 确定所述图像中的边缘虚化像素点;

[0010] 判断确定出的所述边缘虚化像素点与所述图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

[0011] 在判断结果为是时,将所述图像确定为边缘虚化图像。

[0012] 一种图像边缘虚化的检测装置,包括:

[0013] 获取单元,用于获取待检测的黑白条纹图像;

[0014] 边缘虚化像素点确定单元，用于确定获取单元获取的所述图像中的边缘虚化像素点；

[0015] 判断单元，用于判断边缘虚化像素点确定单元确定出的所述边缘虚化像素点与所述图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值；

[0016] 边缘虚化图像确定单元，用于在判断单元的判断结果为是时，将所述图像确定为边缘虚化图像。

[0017] 本发明实施例的有益效果如下：

[0018] 本发明实施例通过对黑白条纹图像的量化分析，确定图像中的边缘虚化像素点，进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例，从而判断该图像是否存在边缘虚化问题，这种方法由于不需要人工操作，因此检测速度较快，检测准确率也比较高，避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

## 附图说明

[0019] 图1a为一张白色背景下有若干宽度为10像素的黑色横竖条纹的图像的示意图；

[0020] 图1b为图像不存在边缘虚化时的局部放大示意图；

[0021] 图1c为图像存在边缘虚化时的局部放大示意图；

[0022] 图2为本发明实施例提供的一种图像边缘虚化的检测方法的主要流程图；

[0023] 图3为本发明实施例一提供的一种图像边缘虚化的检测方法的具体流程图；

[0024] 图4为本发明实施例二提供的一种图像边缘虚化的检测方法的具体流程图；

[0025] 图5为本发明实施例二提供的一种确定边缘虚化像素点的方法的流程图；

[0026] 图6为本发明实施例二提供的一种确定边缘虚化像素点的方法的流程图；

[0027] 图7为本发明实施例三提供的一种图像边缘虚化的检测装置；

[0028] 图8为本发明实施例四提供的一种图像边缘虚化的检测装置。

## 具体实施方式

[0029] 为了解决现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题，本发明实施例提供了一种图像边缘虚化的检测方案。该方案通过对黑白条纹图像的量化分析，确定图像中的边缘虚化像素点，进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例，从而判断该图像是否存在边缘虚化问题，这种方法由于不需要人工操作，因此检测速度较快，检测准确率也比较高，避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0030] 下面结合各个附图对本发明实施例技术方案的主要实现原理、具体实施方式及其对应能够达到的有益效果进行详细的阐述。

[0031] 如图2所示，为本发明实施例提供的一种图像边缘虚化的检测方法的主要流程图，该方法包括以下步骤：

[0032] 步骤21，获取待检测的黑白条纹图像；

[0033] 由于普通场景的图像中的边缘一般都不够突出，因此，为了检测的准确性，本发明实施例中一般采用横或竖的黑白条纹图像进行检测分析。

[0034] 另外，本发明实施例中可以对多种格式的图像进行边缘虚化检测，例如YUV、RGB或

HSI等。

[0035] 步骤22,确定该黑白条纹图像中的边缘虚化像素点;

[0036] 步骤23,判断确定出的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

[0037] 该比例阈值可以根据实际情况自行进行设置。本发明实施例中,将该比例阈值设置为25%,即边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比值超过25%时,就认为该图像为边缘虚化图像,而拍摄该图像的摄像机自身存在问题。

[0038] 步骤24,在判断结果为是时,将该图像确定为边缘虚化图像。

[0039] 本发明实施例通过对黑白条纹图像的量化分析,确定图像中的边缘虚化像素点,进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例,从而判断该图像是否存在边缘虚化问题,这种方法由于不需要人工操作,因此检测速度较快,检测准确率也比较高,避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0040] 下面将依据本发明上述原理,详细介绍两个实施例来对本发明方法的主要实现原理进行阐述和说明。

[0041] 下述两个实施例中均以YUV格式的黑白条纹图像为例进行说明。

[0042] 实施例一:

[0043] 如图3所示,为本发明实施例一提供的一种图像边缘虚化的检测方法的具体流程图,该方法包括以下步骤:

[0044] 步骤31,获取待检测的YUV黑白条纹图像;

[0045] 步骤32,对该图像进行边缘检测,获得该图像中各像素点的边缘值;

[0046] 其中,边缘检测的方法有很多,例如Prewitt算子、Robert算子、Sobel算子等等。本发明实施例中以Sobel算子为例,具体过程如下:

[0047] 首先,分别对该YUV图像中各像素点的Y(亮度)分量进行x轴和y轴的Sobel边缘检测,得到各像素点x轴的Sobel边缘值和y轴的Sobel边缘值;

[0048] 然后,分别将各像素点的x轴的Sobel边缘值的绝对值与y轴的Sobel边缘值的绝对值相加,得到各像素点的边缘值。其中,针对x轴和y轴的Sobel算子依次可以为:

$$[0049] sobelx = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}; sobely = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix};$$

[0050] 步骤33,根据获得的各像素点的边缘值,确定该图像中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

[0051] 本发明实施例中将边缘经验值设置为20,也可以根据实际情况自行进行设置。

[0052] 步骤34,判断确定出的边缘平均值是否小于预设的边缘虚化判定阈值,在判断结果为是时,执行步骤35,否则执行步骤38。

[0053] 具体的,当确定出的边缘平均值小于预设的边缘虚化判定阈值时,则该图像存在边缘虚化的问题,并且边缘虚化判定阈值与边缘平均值的差值越大,该图像的边缘虚化越严重。

[0054] 本发明实施例中将边缘虚化判定阈值设置为45,也可以根据实际情况自行进行设置。

[0055] 步骤35,将该图像中边缘值大于零且小于边缘平均值的像素点确定为边缘虚化像素点,即存在边缘虚化的像素点。

[0056] 步骤36,判断确定出的边缘虚化像素点与该图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值,当判断结果为是时,执行步骤37,否则执行步骤38。

[0057] 步骤37,将该图像确定为边缘虚化图像。流程结束。

[0058] 步骤38,该图像不存在边缘虚化。流程结束。

[0059] 本发明实施例提出了一种图像边缘虚化的检测方法,通过对黑白条纹图像的量化分析,确定图像中的边缘虚化像素点,进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例,从而判断该图像是否存在边缘虚化问题,这种方法由于不需要人工操作,因此检测速度较快,检测准确率也比较高,避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0060] 实施例二:

[0061] 基于上述图像边缘虚化的检测方法,发明人又对其进行了深入研究,发现如果摄像机是因为自身问题而使拍摄出的图像存在边缘虚化,一般也不是整张图像都会出现问题,而是图像中某一部分出现边缘虚化的问题,因此,本发明实施例二中以对图像进行分块检测为例进行说明。

[0062] 如图4所示,为本发明实施例二提供的一种图像边缘虚化的检测方法的具体流程图,该方法包括以下步骤:

[0063] 步骤41,获取待检测的YUV黑白条纹图像;

[0064] 步骤42,按照预先设定的划分规则,对该图像进行划分,得到多个图像块;其中,该划分规则满足:使得到的各图像块中均包含黑白条纹。

[0065] 一般的,分块的数目可以由设置的比例阈值来决定,其中分块的数目=4/比例阈值时为最佳,即当比例阈值设置为25%时,则将图像划分为16个图像块分别进行检测。本发明实施例中以划分得到N个图像块为例。

[0066] 步骤43,从划分得到的N个图像块中,确定边缘虚化像素点;

[0067] 步骤44,判断确定出的边缘虚化像素点与该图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;在判断结果为是时,执行步骤45,否则执行步骤46。

[0068] 步骤45,将该图像确定为边缘虚化图像。

[0069] 步骤46,该图像不是边缘虚化图像。

[0070] 其中,步骤43从划分得到的N个图像块中确定边缘虚化像素点,可以按照实施例一中的方式来确定,也可以按照下述方式进行确定。

[0071] 如图5所示,为本发明实施例二提供的一种确定边缘虚化像素点的方法的流程图,具体包括:

[0072] 步骤51,对得到的N个图像块分别进行清晰度检测,得到各图像块的清晰度量化值;

[0073] 其中,得到的清晰度量化值越小,该图像块越清晰,相反,得到的清晰度量化值越大,该图像块越模糊。而模糊的图像块中边缘必然存在问题,但却并不一定是边缘虚化而导致的。因此,可以将模糊的图像块作为备选图像块,先从清晰的图像块中确定边缘虚化像素点,进而再判断备选图像块是否存在边缘虚化。

[0074] 步骤52,从清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块中,确定边缘虚化像素点;

[0075] 步骤53,依次判断清晰度量化值大于清晰度阈值的各图像块是否满足预设的判定条件;当满足判定条件时,则执行步骤54,否则执行步骤55。

[0076] 其中,该判定条件包括:至少存在两个与该图像块相邻、且包含有边缘虚化像素点、且清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的图像块,并且至少存在一个与其相邻的边缘虚化像素点;

[0077] 步骤54,将满足判定条件的各图像块中的所有像素点确定为边缘虚化像素点。

[0078] 步骤55,不满足判定条件的各图像块不存在边缘虚化。

[0079] 下面对步骤52具体进行说明,其可以按照实施例一中的方式来确定,也可以按照下述方式进行确定。

[0080] 如图6所示,为本发明实施例二提供的一种确定边缘虚化像素点的方法的流程图,具体包括:

[0081] 步骤61,对清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块分别进行边缘检测,获得各图像块中各像素点的边缘值;

[0082] 步骤62,针对清晰度量化值小于清晰度阈值的各图像块分别执行:根据针对该图像块而获得的各像素点的边缘值,确定该图像块中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

[0083] 步骤63,将确定出的所有边缘平均值中的最大值确定为边缘平均最大值,以及将确定出的所有边缘平均值中的最小值确定为边缘平均最小值;

[0084] 其中,采用的计算公式如下:

$$[0085] SobelNum(i) = \sum_{x \in X_i, y \in Y_i} (Sobel(x, y) > 20), 0 < i \leq N \quad (1)$$

$$[0086] SobelMean(i) = \sum_{x \in X_i, y \in Y_i} \frac{Sobel(x, y)}{SobelNum}, 0 < i \leq N \quad (2)$$

$$[0087] SobelMax \geq SobelMean(i), 0 < i \leq N \quad (3)$$

$$[0088] SobelMin \leq SobelMean(i), 0 < i \leq N$$

[0089] 其中,公式(1)中的Sobel(x, y)为像素点的边缘值,i为划分得到的第i个图像块,X<sub>i</sub>和Y<sub>i</sub>表示第i个图像块的图像区域,SobelNum(i)表示第i个图像块中边缘值大于边缘经验值20的所有像素点的边缘值总和;

[0090] 公式(2)中,SobelMean(i)表示第i个图像块的边缘平均值;

[0091] 公式(3)中,SobelMax为边缘平均最大值,SobelMin为边缘平均最小值。

[0092] 步骤64,根据确定出的SobelMax和SobelMin,确定边缘虚化判定阈值;

[0093] 其中,采用的计算公式如下:

$$[0094] BlurThres = \begin{cases} 45, & SobelMax - SobelMin < 20 \\ 50, & SobelMax - SobelMin \geq 20 \end{cases} \quad (4)$$

[0095] 其中,公式(4)中BlurThres为边缘虚化判定阈值。

[0096] 步骤65,分别比较确定出的边缘虚化判定阈值BlurThres和各图像块的边缘平均

值的大小,并将边缘平均值小于边缘虚化判定阈值的图像块确定为边缘虚化图像块,即存在边缘虚化的图像块;

[0097] 具体的,当确定出的边缘平均值小于预设的边缘虚化判定阈值时,则该图像存在边缘虚化的问题,并且边缘虚化判定阈值与边缘平均值的差值越大,该图像的边缘虚化越严重。其中,采用的公式如下:

$$[0098] \quad \text{Blur}(i) = \begin{cases} \text{BlurThres} - \text{SobelMean}(i), & \text{SobelMean}(i) < \text{BlurThres}, 0 < i \leq N \\ 0, & \text{SobelMean}(i) \geq \text{BlurThres}, 0 < i \leq N \end{cases} \quad (5)$$

[0099] 公式(5)中,Blur(i)表示第i个图像块的边缘虚化量化值,值越大虚化越严重,值为0时,则该图像块不存在边缘虚化。

[0100] 步骤66,根据确定出的边缘虚化图像块的个数以及各边缘虚化图像块的边缘平均值,得到虚化边缘定位阈值;

[0101] 其中,采用的公式如下:

$$[0102] \quad \text{BlockBlurNum} = \sum_{i=1}^N (\text{Blur}(i) > 0) \quad (6)$$

$$[0103] \quad \text{BlockBlurThres} = \sum_{i=1}^N (\text{SobelMean}(i) \times (\text{Blur}(i) > 0)) / \text{BlockBlurNum} \quad (7)$$

[0104] 其中,公式(6)中,BlockBlurNum表示边缘虚化图像块的个数;

[0105] 公式(7)中,BlockBlurThres表示虚化边缘定位阈值。

[0106] 步骤67,根据得到的边缘虚化定位阈值以及各边缘虚化图像块中各像素点的边缘值,确定各边缘虚化图像块中的边缘虚化像素点。

[0107] 具体的,针对各边缘虚化图像块分别执行下述操作:

[0108] 首先,将该边缘虚化图像块按照预设的处理规则进行处理,得到初始边缘虚化图像块;其中,处理规则为:将该边缘虚化图像块中边缘值大于零且小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第一像素值,以及将不小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第二像素值。本发明实施例中可以将第一像素值设置为255,将第二像素值设置为0。

[0109] 然后,对该初始边缘虚化图像块执行开操作,得到消除了噪声干扰的实际边缘虚化图像块;

[0110] 最后,将实际边缘虚化图像块中像素值为第一像素值(255)的像素点确定为边缘虚化像素点。

[0111] 其中确定了边缘虚化像素点之后,也可以将实际边缘虚化图像块中确定的边缘虚化像素点转换成边缘虚化区域,进而得到各实际边缘虚化图像块中的边缘虚化区域。

[0112] 其中一种方法可以首先通过该实际边缘虚化图像在x轴和y轴的投影,得到m个备选区域,并分别统计各备选区域中边缘虚化像素点的数目,并除以备选区域的总像素点个数,得到各备选区域内边缘虚化比例,再与预先设定的边缘虚化比例阈值比较,若大于该边缘虚化比例阈值,则该备选区域为边缘虚化区域,否则不是。然后,相加各边缘虚化区域大小得到该实际边缘虚化图像块内边缘虚化区域大小。

[0113] 也可以通过连通域方法检测各实际边缘虚化图像块中的边缘虚化区域的实际大小,统计每个连通域的长宽,去除长度或者宽度不符合的区域,合并距离在设定阈值内的连

通域,得到实际的每个实际边缘虚化图像块的边缘虚化区域以及大小。

[0114] 需要说明的是,该步骤67中是通过各像素点的边缘值来确定边缘虚化像素点的,除了这种方法,也可以通过各像素点的边缘方差进行确定,或者是通过各像素点Y分量的方差和均值进行确定。但是经过多次试验,通过各像素点Y分量的方差和均值来确定边缘虚化像素点时,鲁棒性比较差。另外,通过各像素点的边缘方差来确定边缘虚化像素点时,最后实际还是通过边缘值来进行最后的定位。因此,本发明实施例中优选通过各像素点的边缘值来确定边缘虚化像素点的方式。

[0115] 本发明实施例通过对黑白条纹图像进行分块,并对得到的多个图像块进行量化分析,确定图像中的边缘虚化像素点,进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例,从而判断该图像是否存在边缘虚化问题,这种方法由于不需要人工操作,因此检测速度较快,检测准确率也比较高,避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0116] 另外,通过增加对得到的各图像块的清晰度的检测的步骤,将清晰度不高的图像块作为备选图像块,后续再通过对清晰度高的图像块的检测结果来判断备选图像块是否存在边缘虚化,进一步提高了对图像边缘虚化的检测的准确率。

[0117] 实施例三:

[0118] 基于上述的图像边缘虚化的检测方法,本发明实施例三还提供了一种图像边缘虚化的检测装置,该装置的结构示意图如图7所示,包括:

[0119] 获取单元71,用于获取待检测的黑白条纹图像;

[0120] 边缘虚化像素点确定单元72,用于确定获取单元71获取的该图像中的边缘虚化像素点;

[0121] 判断单元73,用于判断边缘虚化像素点确定单元72确定出的边缘虚化像素点与该图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

[0122] 边缘虚化图像确定单元74,用于在判断单元73的判断结果为是时,将该图像确定为边缘虚化图像。

[0123] 其中,当直接对整张图像进行边缘虚化检测时,边缘虚化像素点确定单元72可以具体包括:

[0124] 边缘值获得模块721,用于对该图像进行边缘检测,获得该图像中各像素点的边缘值;

[0125] 边缘平均值确定模块722,用于根据边缘值获得模块721获得的边缘值,确定该图像中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

[0126] 边缘虚化像素点确定模块723,用于当边缘平均值确定模块722确定出的边缘平均值小于预设的边缘虚化判定阈值时,将图像中边缘值大于零且小于边缘平均值的像素点确定为边缘虚化像素点。

[0127] 本发明实施例提出了一种图像边缘虚化的检测装置,通过对黑白条纹图像的量化分析,确定图像中的边缘虚化像素点,进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例,从而判断该图像是否存在边缘虚化问题,这种方法由于不需要人工操作,因此检测速度较快,检测准确率也比较高,避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0128] 实施例四：

[0129] 基于上述的图像边缘虚化的检测方法,本发明实施例四还提供了一种图像边缘虚化的检测装置,该装置的结构示意图如图8所示,包括:

[0130] 获取单元81,用于获取待检测的黑白条纹图像;

[0131] 边缘虚化像素点确定单元82,用于确定获取单元81获取的图像中的边缘虚化像素点;

[0132] 判断单元83,用于判断边缘虚化像素点确定单元82确定出的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比值是否大于预设的比例阈值;

[0133] 边缘虚化图像确定单元84,用于在判断单元83的判断结果为是时,将图像确定为边缘虚化图像。

[0134] 可选的,该装置还可以包括:

[0135] 划分单元85,用于按照预先设定的划分规则,对获取单元81获取的图像进行划分,得到多个图像块;其中,划分规则满足:使得到的各图像块中均包含黑白条纹;则

[0136] 边缘虚化像素点确定单元82,可以具体用于:

[0137] 从划分单元85划分得到的多个图像块中,确定边缘虚化像素点。

[0138] 可选的,边缘虚化像素点确定单元82,可以具体包括:

[0139] 清晰度检测模块821,用于对得到的多个图像块分别进行清晰度检测,得到各图像块的清晰度量化值;

[0140] 边缘虚化像素点第一确定模块822,用于从清晰度检测模块821得到的清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块中,确定边缘虚化像素点;

[0141] 判断模块823,用于依次判断清晰度检测模块821得到的清晰度量化值大于清晰度阈值的各图像块是否满足预设的判定条件;其中,判定条件包括:至少存在两个与该图像块相邻、且包含有边缘虚化像素点、且清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的图像块,并且至少存在一个与其相邻的边缘虚化像素点;

[0142] 边缘虚化像素点第二确定模块824,用于将满足判断模块823中的判定条件的各图像块中的所有像素点确定为边缘虚化像素点。

[0143] 可选的,边缘虚化像素点第一确定模块822,可以具体包括:

[0144] 边缘值获得子模块,用于对清晰度量化值小于预设的清晰度阈值的各图像块分别进行边缘检测,获得各图像块中各像素点的边缘值;

[0145] 边缘平均值确定子模块,用于针对清晰度量化值小于清晰度阈值的各图像块分别执行:根据边缘值获得子模块针对该图像块而获得的所述边缘值,确定该图像块中边缘值大于预设的边缘经验值的所有像素点的边缘平均值;

[0146] 边缘平均最大值和最小值确定子模块,用于将边缘平均值确定子模块确定出的所有边缘平均值中的最大值确定为边缘平均最大值,以及将确定出的所有边缘平均值中的最小值确定为边缘平均最小值;

[0147] 边缘虚化判定阈值确定子模块,用于根据边缘平均最大值和最小值确定子模块确定出的边缘平均最大值和边缘平均最小值,确定边缘虚化判定阈值;

[0148] 边缘虚化图像块确定子模块,用于分别比较边缘虚化判定阈值确定子模块确定出的边缘虚化判定阈值和边缘平均值确定子模块确定出的各图像块的边缘平均值的大小,并

将边缘平均值小于边缘虚化判定阈值的图像块确定为边缘虚化图像块；

[0149] 虚化边缘定位阈值确定子模块，用于根据边缘虚化图像块确定子模块确定出的边缘虚化图像块的个数以及各边缘虚化图像块的边缘平均值，得到虚化边缘定位阈值；

[0150] 边缘虚化像素点第一确定子模块，用于根据虚化边缘定位阈值确定子模块得到的边缘虚化定位阈值以及边缘值获得子模块获得的各边缘虚化图像块中各像素点的边缘值，确定各边缘虚化图像块中的边缘虚化像素点。

[0151] 可选的，边缘虚化像素点第一确定子模块可以具体用于：

[0152] 针对各边缘虚化图像块分别执行下述操作：

[0153] 将该边缘虚化图像块按照预设的处理规则进行处理，得到初始边缘虚化图像块；并对该初始边缘虚化图像块执行开操作，得到消除了噪声干扰的实际边缘虚化图像块；将实际边缘虚化图像块中像素值为第一像素值的像素点确定为边缘虚化像素点；其中，处理规则为：将该边缘虚化图像块中边缘值大于零且小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第一像素值，以及将不小于虚化边缘定位阈值的像素点的像素值设置为第二像素值。

[0154] 本发明实施例提出了一种图像边缘虚化的检测装置，通过对黑白条纹图像进行分块，并对得到的多个图像块进行量化分析，确定图像中的边缘虚化像素点，进而确定出该图像中的边缘虚化像素点与图像中所有像素点的个数比例，从而判断该图像是否存在边缘虚化问题，这种方法由于不需要人工操作，因此检测速度较快，检测准确率也比较高，避免了现有技术中通过人工方式进行检测而存在的检测准确率比较低的问题。

[0155] 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，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、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(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品形式。

[0156] 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、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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造

性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0160] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

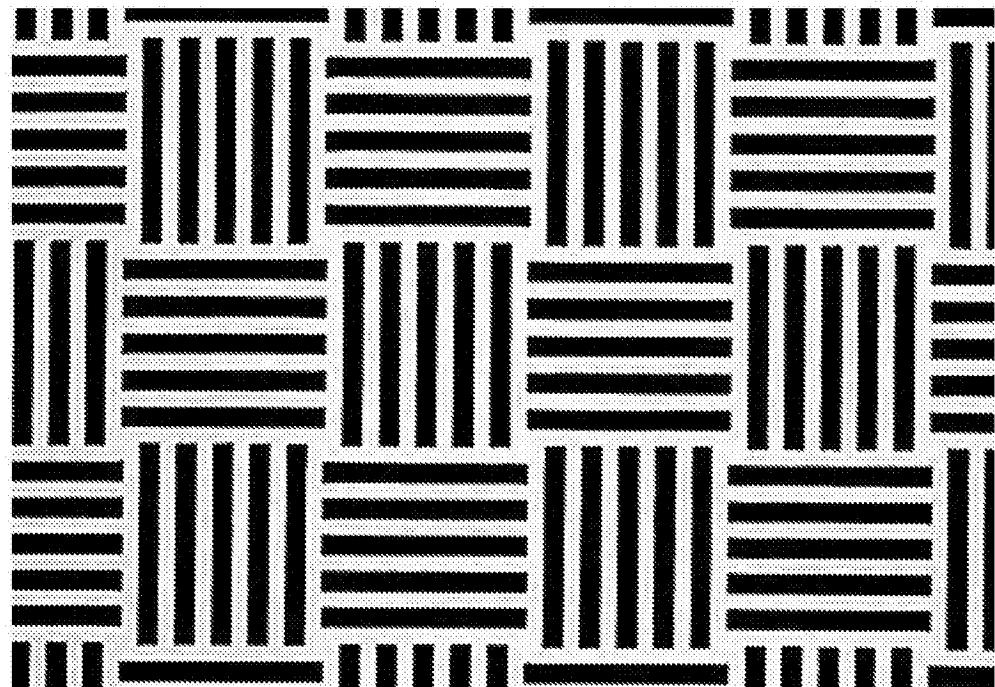


图1a

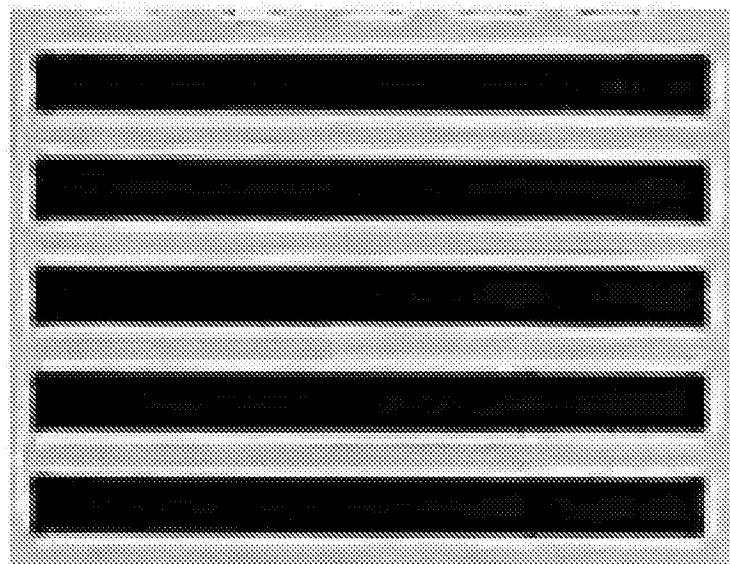


图1b

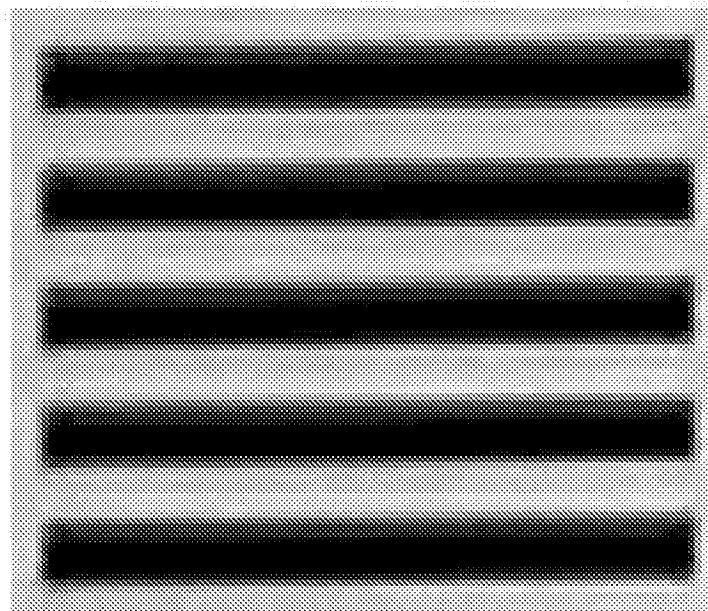


图1c

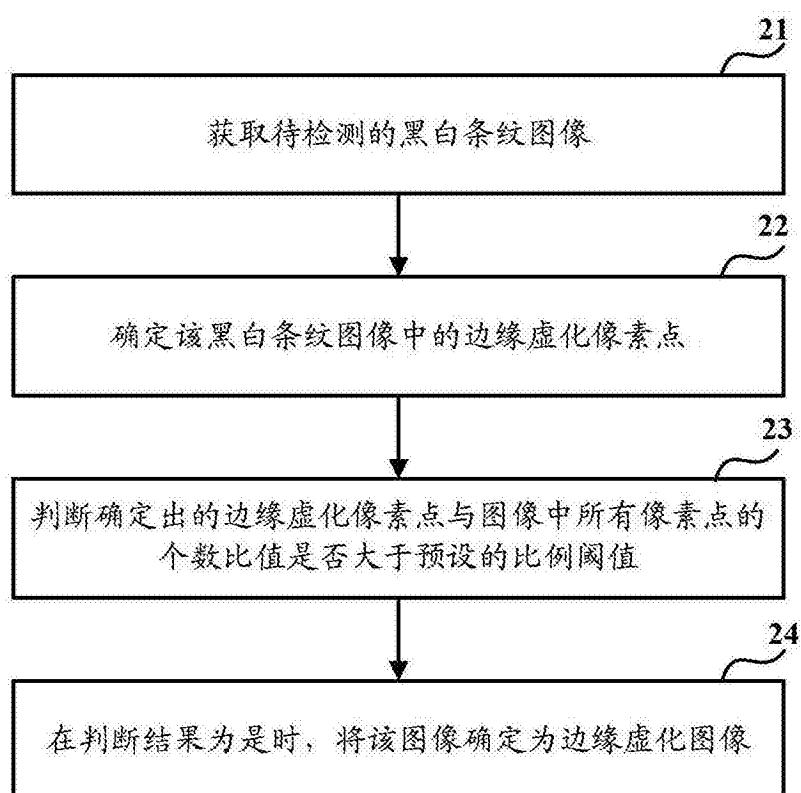


图2

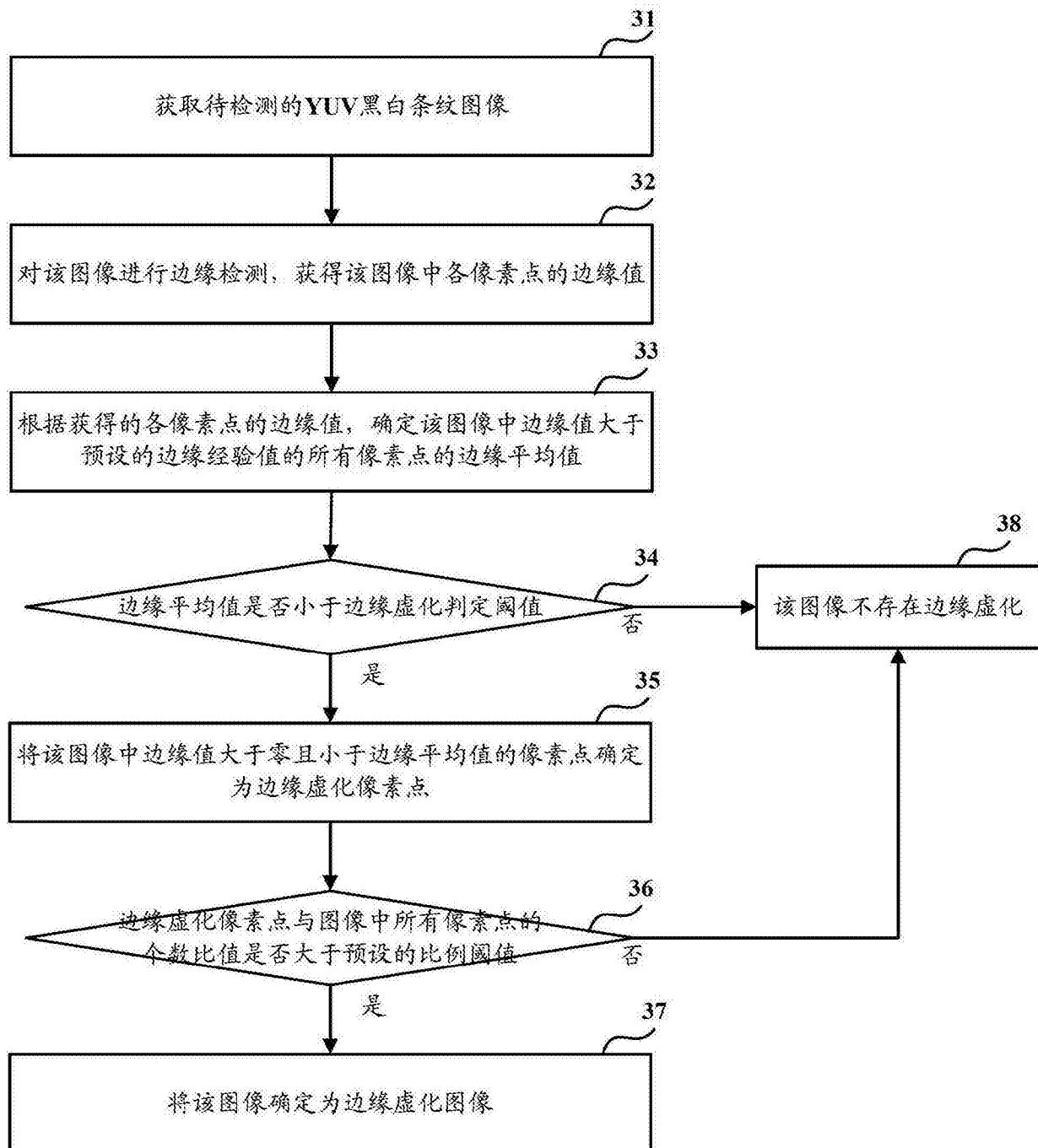


图3

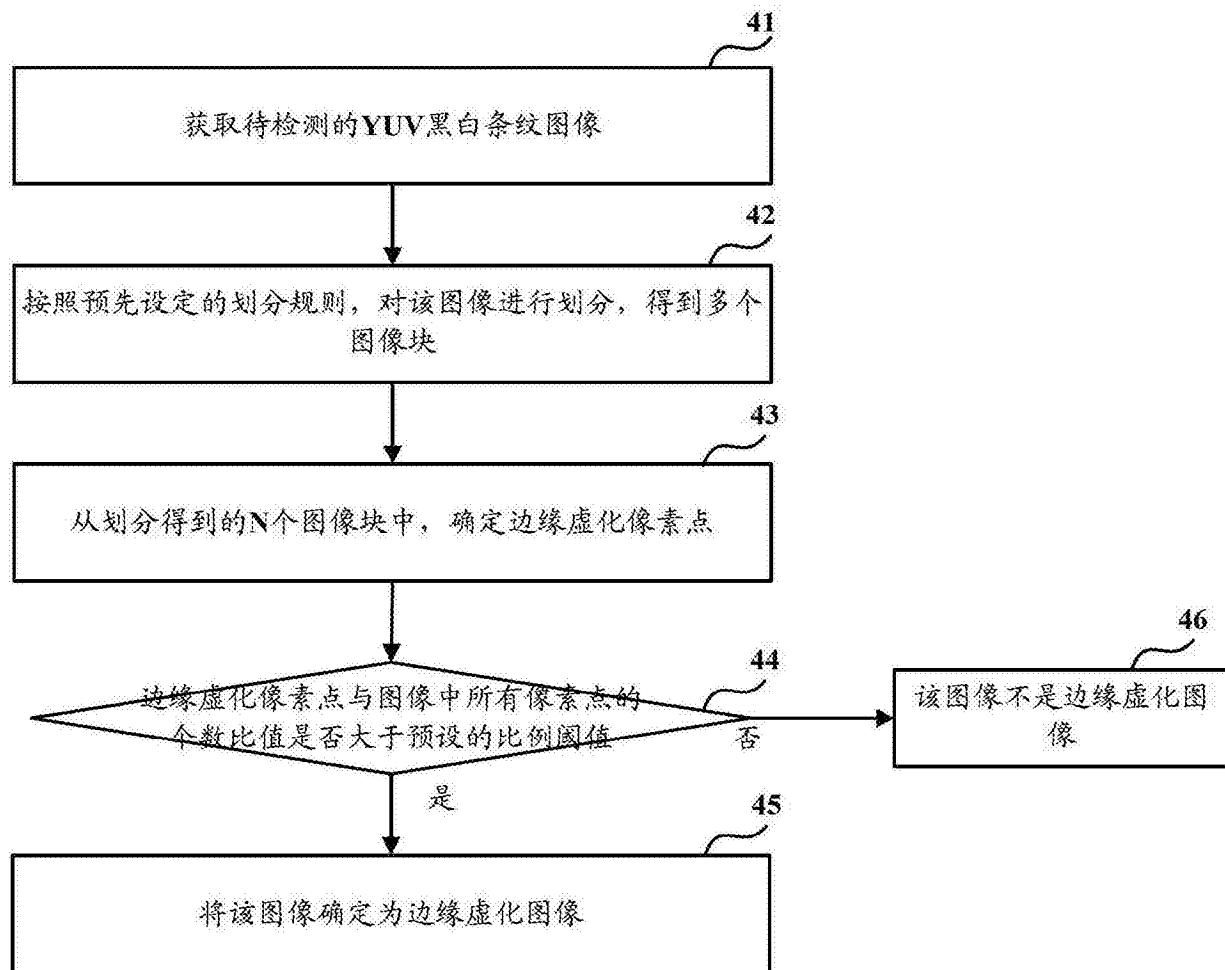


图4

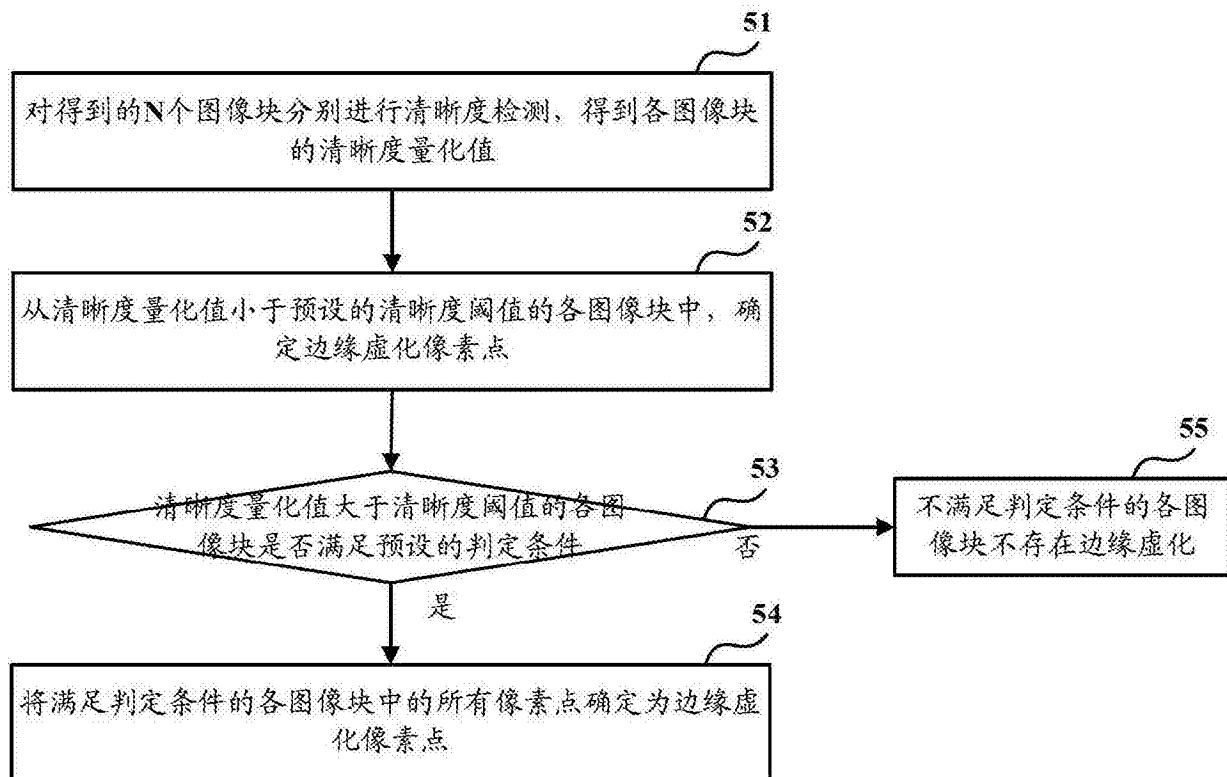


图5

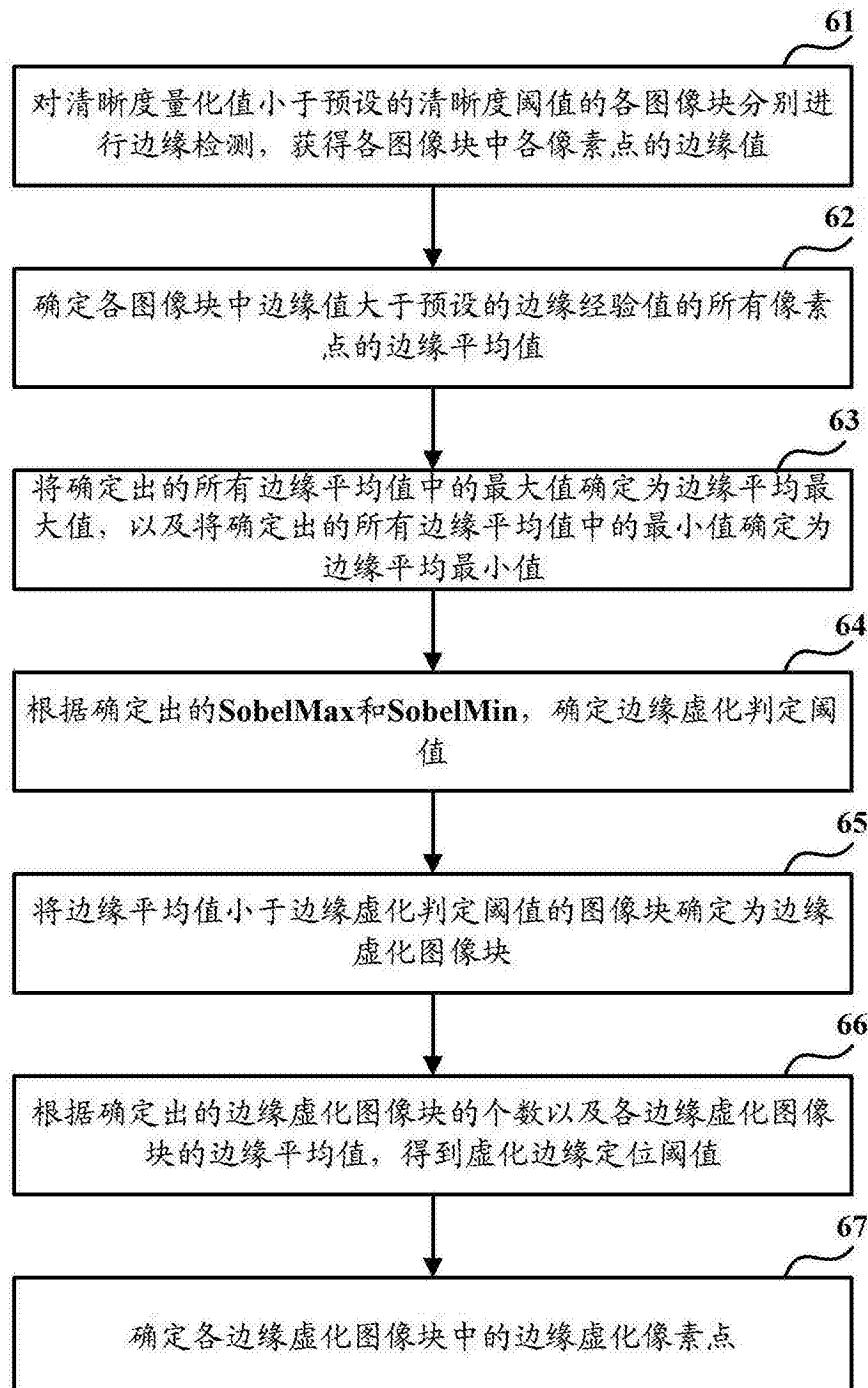


图6

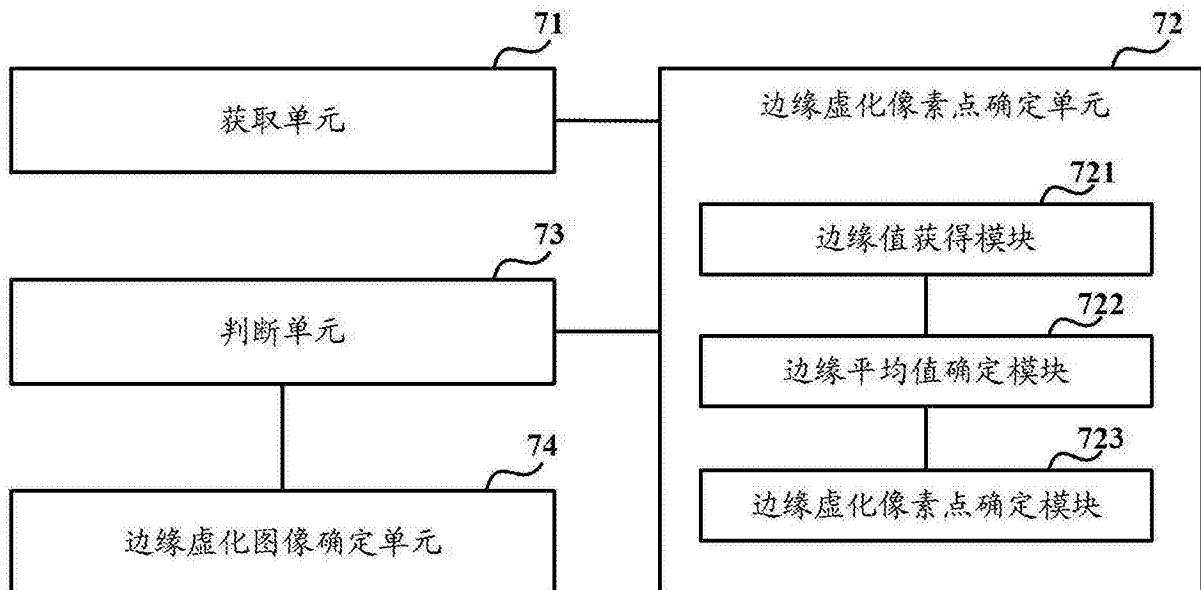


图7

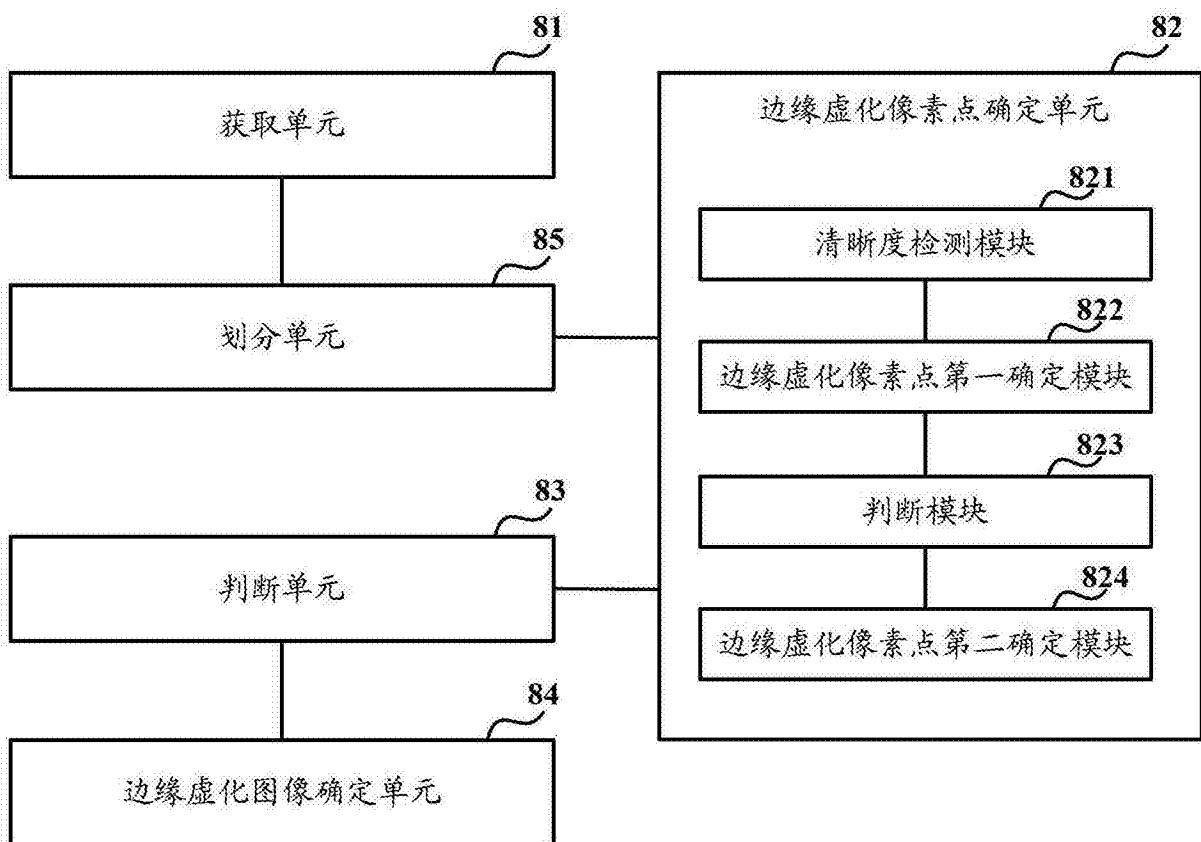


图8