

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810097519.0

[43] 公开日 2009年11月11日

[11] 公开号 CN 101574267A

[22] 申请日 2008.5.8

[21] 申请号 200810097519.0

[71] 申请人 重庆医科大学超声影像学研究所

地址 400010 重庆市渝中区临江路74号重庆
医科大学超声影像学研究所

[72] 发明人 王志刚 冉海涛 李攀 郑元义
张群霞 赵志强

[74] 专利代理机构 北京瑞盟知识产权代理有限公司

代理人 孙民兴 顾小曼

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

[54] 发明名称

对超声微泡计数的方法

[57] 摘要

本发明涉及计算机辅助对超声微泡计数的方法。本发明的对超声微泡计数的方法包括以下步骤：(1)在图像采集理想位置对待测区域采集一幅图像；(2)利用计算机处理图像数据，将彩色图转化为灰度图；(3)使用数学形态学的腐蚀方法将每一个超声微泡的图像收缩为一个点；(4)统计最后收缩点的点数即为超声微泡的个数。与现有手工计数方法相比，本发明具有简便、劳动强度小、计数更精确的优点。

1、一种对超声微泡计数的方法，其特征是，包括以下步骤：

- (1) 在图像采集理想位置对待测区域采集一幅图像；
- (2) 利用计算机处理图像数据，将彩色图转化为灰度图；
- (3) 使用数学形态学的腐蚀方法将每一个超声微泡的图像收缩为一个点；
- (4) 统计最后收缩点的点数即为超声微泡的个数。

2、根据权利要求1所述的一种对超声微泡计数的方法，其特征是，步骤(1)所述的图像采集理想位置为图像信息熵最大的位置。

3、根据权利要求1所述的一种对超声微泡计数的方法，其特征是，步骤(2)将彩色图转化为灰度图后还包括以下步骤：对灰度图进行阈值分割，变为二值图。

4、根据权利要求3所述的一种对超声微泡计数的方法，其特征是，所述对灰度图进行阈值分割，变为二值图后还包括以下步骤：通过形态学滤波的方法消除噪声。

对超声微泡计数的方法

技术领域

本发明涉及一种对超声微泡计数的方法。

背景技术

超声微泡在现代医学中所扮演的角色越来越重要，它的主要作用有：（一）超声微泡造影剂作为新的药物/基因运载工具，将特定的药物/基因与超声微泡造影剂结合起来，通过外周血管注射，以超声破坏携药物/基因的超声微泡，使超声微泡在特定组织中进行定位释放，这种新的药物/基因传输方法，具有无创、高效、操作简便、靶向性好、安全且重复性好的优点；（二）超声微泡造影剂用于形成毛细血管栓塞。超声微泡造影剂注射装置将超声微泡造影剂注入的方式作为形成毛细血管栓塞剂，区域定位装置确定需要毛细血管栓塞的部位，超声治疗装置在此部位用超声波进行贴近照射，选择性诱导形成区域微小血管栓塞，在此区域毛细血管就形成栓塞。而切断血管生成的“休眠疗法”在近年来继手术、化疗及放疗后发展起来的一种新的肿瘤治疗方案，毋庸置疑，超声微泡造影剂在其中起到了至关重要的作用；（三）超声微泡造影剂目前最为广泛的作用是用作超声检测的试剂，主要用于超声心肌显影等。其中造影剂微泡的浓度，大小是影响造影剂显影最重要的因素。

然而现有的超声微泡图像识别技术还不是很成熟，超声微泡图像识别的精度不是很高，这对超声微泡造影剂在现在技术的运用中有阻碍作用。目前对图像中超声微泡个数采用手工计数的方法，这种方法存在测量劳动任务繁重和测量误差大的问题。

发明内容

为克服手工计数方法所存在的上述缺点和不足，本发明提供一种简便、科学地对超声图像中微泡更精确计数的方法。本发明所述的对超声微泡计数的方法包括以下步骤：

- (1) 在图像采集理想位置对待测区域采集一幅图像；
- (2) 利用计算机处理图像数据，将彩色图转化为灰度图；
- (3) 使用数学形态学的腐蚀方法将每一个超声微泡的图像收缩为一个点；
- (4) 统计最后收缩点的点数即为超声微泡的个数；

为了更好地实现本发明，

步骤(1)所述的图像采集理想位置为图像信息熵最大的位置；

步骤(2)将彩色图转化为灰度图后还可包括以下步骤：对灰度图进行阈值分割，变为二值图；

所述对灰度图进行阈值分割，变为二值图后还可进一步包括以下步骤：通过形态学滤波的方法消除噪声。

所述的将彩色图转化为灰度图即将微泡的颜色从RGB（三基色）表色空间变换到HIS（国际标准CIE）表色空间。

与现有手工计数方法相比，本发明具有简便、劳动强度小、计数更精确的优点。

附图说明

图1是本发明方法的工作流程图；

图2是对超声微泡计数的原理图；

图3是由彩色转换为灰阶的超声微泡外周图像；

图4是对灰度图进行阈值分割变成的二值图；

图5是通过形态学滤波的方法消除噪音并使用数学形态学的腐蚀方法将超声微泡图像收缩成一个点的参考图。

具体实施方式

以下列举本发明的实施方式，以助于进一步理解本发明，但本发明的保护范围并不仅限于此。

实施例 1

如图 1 所示，计算机辅助利用光学显微镜上安置的数字摄像机拍摄超声微泡载玻片，在采集理想位置摄取一幅图像，数字摄像机产生的视频信号经图像采集设备后进入计算机后，经过计算机软件处理得到精确的超声微泡个数。其中计算机软件处理包括如下步骤：将所摄取的超声微泡的颜色从 RGB（三基色）表色空间变换到 HIS（国际 CIE）表色空间彩色图转化为灰度图；对灰度图进行阈值分割，变为二值图；通过形态学滤波的方法消除噪声；使用数学形态学的腐蚀方法将超声微泡图像收缩为一个点，通过学习统计最后的收缩点的点数即得到超声微泡的个数，计算机软件的处理原理如图 2。

所述方法中图像采集理想位置是指图像信息熵最大的位置，其依据是 Burg 于 1976 年提出的最大熵理论。图像信息熵的计算公式为：

$$H(I) = - \sum_{i=1}^n P(I_i) \ln[P(I_i)]$$

式中 $H(I)$ 为图像信息， $I = \{I_1, I_2, I_3 \dots\}$ 为图像的灰度像素序列， $P(I_i)$ 为图像中灰度值为 I_i 的像素在图像中出现的几率。

在图像得到较好的焦距，通过摄像机摄取一幅图像，提交给计算机，由图像分析软件完成对视野的超声微泡进行计数。由于微泡是彩色的，单纯地使用图像灰度 I 对图像分析有一定的困难，所以使用图像色彩的色调 H 和饱和度 S 作为彩色图像目标识别的判别参量。计算机中图像一般采用 RGB 格式进行储存，采用 HIS 做识别判断运算时需要对相应的参数值作对应的变换，变换公式为：

$$h = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(r-g) + (r-b)]}{[(r-g)^2 + (r-b)(g-b)]^{0.5}} \right\}$$

$$s = 1 - \frac{3}{r+g+b} \min(r, g, b) \quad (1)$$

$$i = \frac{r+g+b}{3}$$

对图 3 所示染色的外周超声微泡图像，在进行超声微泡计数时已利用公式 (1) 将微泡的颜色从 RGB（三基色）表色空间变换到 HIS（国际标准 CIE）表色空间，彩色图转换成了灰度图。然后对灰度图进行阈值分割后变成的二值图，如图 4。通过形态学滤波的方法消除噪声并使用数学形态学的腐蚀方法将超声微泡图像收缩为一个点，如图 5。通过学习统计最后收缩点的点数就得到超声微泡的个数。

实施例 2

不将灰度图进行阈值分割，其它步骤同实施例 1。

实施例 3

不消除噪声，其它步骤同实施例 1。

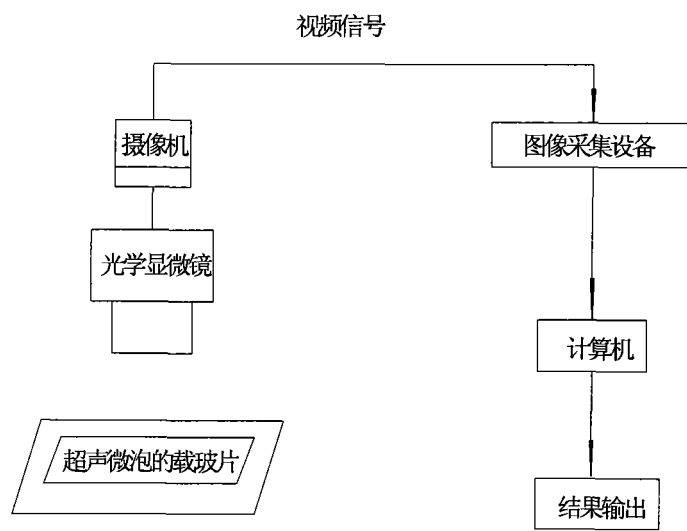


图 1

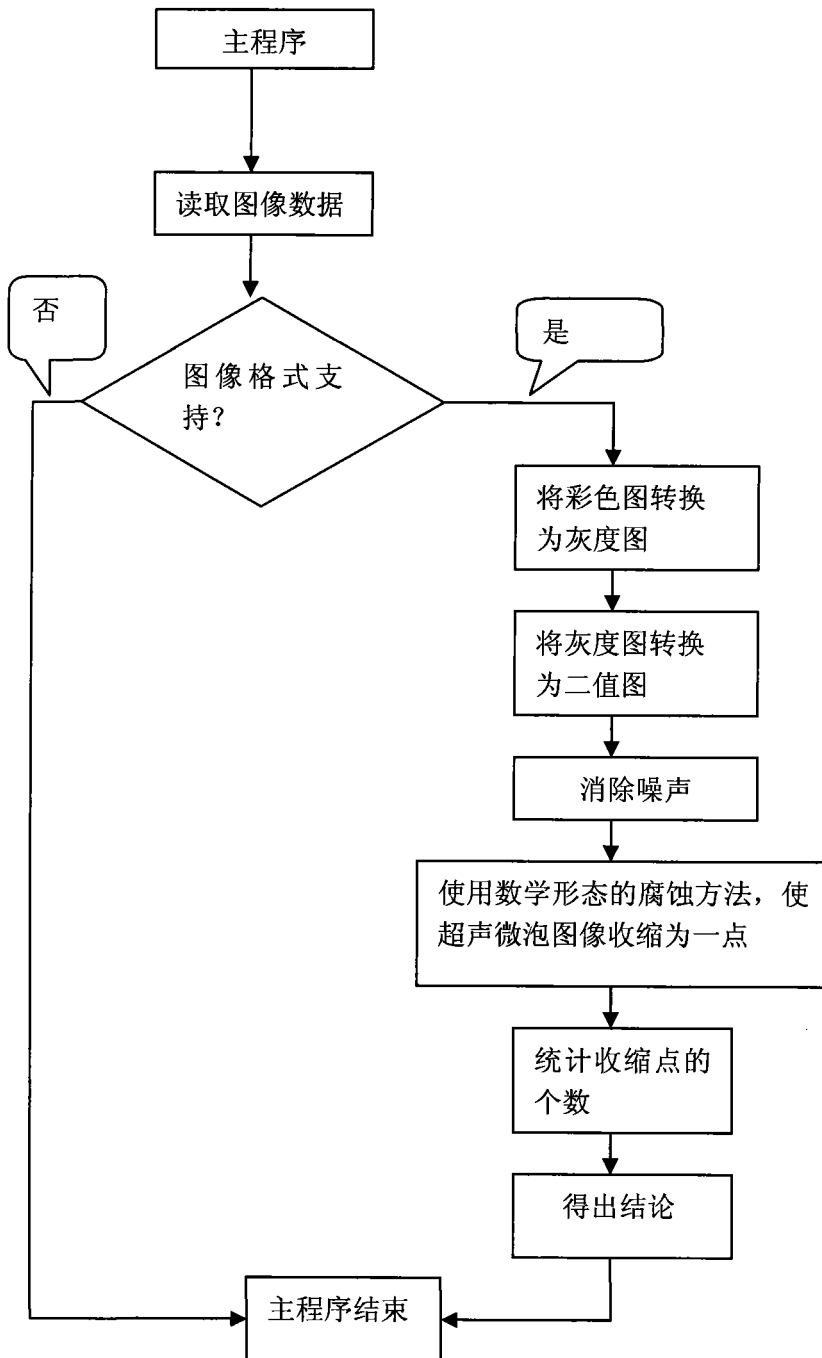


图 2

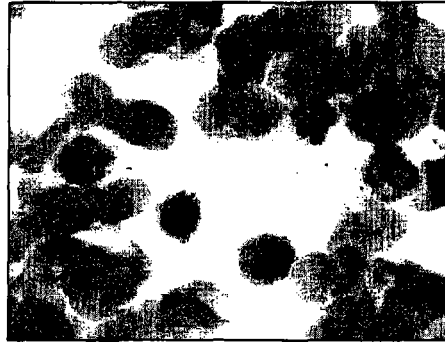


图 3

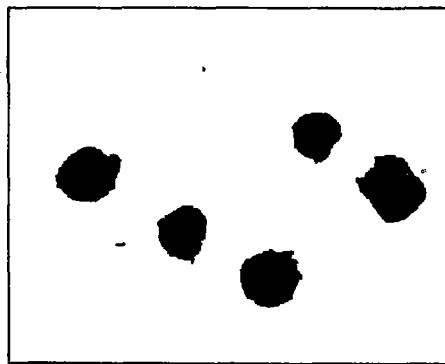


图 4

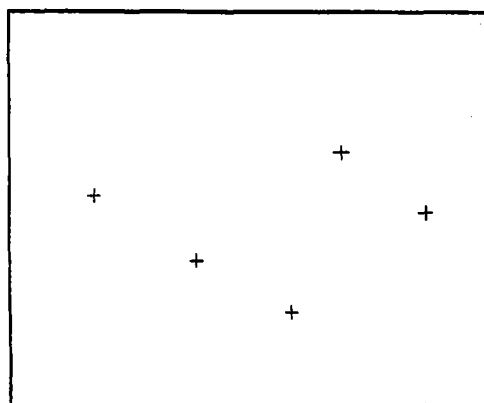


图 5

专利名称(译)	对超声微泡计数的方法		
公开(公告)号	CN101574267A	公开(公告)日	2009-11-11
申请号	CN200810097519.0	申请日	2008-05-08
[标]发明人	王志刚 冉海涛 李攀 郑元义 张群霞 赵志强		
发明人	王志刚 冉海涛 李攀 郑元义 张群霞 赵志强		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	孙民兴		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及计算机辅助对超声微泡计数的方法。本发明的对超声微泡计数的方法包括以下步骤：(1)在图像采集理想位置对待测区域采集一幅图像；(2)利用计算机处理图像数据，将彩色图转化为灰度图；(3)使用数学形态学的腐蚀方法将每一个超声微泡的图像收缩为一个点；(4)统计最后收缩点的点数即为超声微泡的个数。与现有手工计数方法相比，本发明具有简便、劳动强度小、计数更精确的优点。

$$H(I) = - \sum_{I \in \mathcal{I}} P(I) \ln[P(I)]$$