



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107997787 A

(43)申请公布日 2018.05.08

(21)申请号 201711304802.1

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 上海市杨浦区中心医院
地址 200090 上海市杨浦区腾越路450号

(72)发明人 姚炜 雷凯荣 严军 程文漪
强江丽

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所
(特殊普通合伙) 31290

代理人 叶凤

(51) Int. Cl.
A61B 8/08(2006.01)

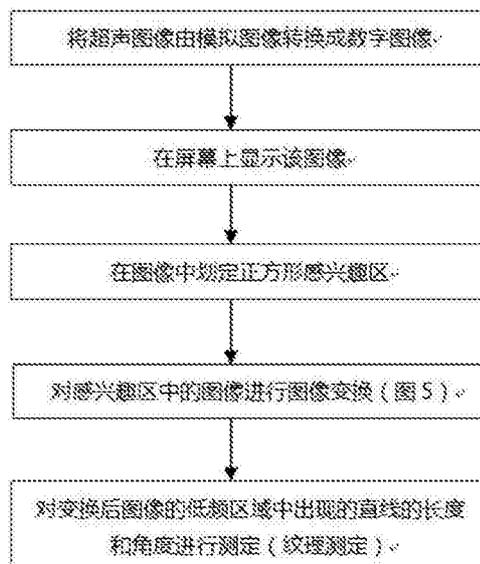
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法

(57)摘要

基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法,所属超声诊断技术领域。本测量仪的主要是创造性地应用了图像变换的方法来定量测量超声有向性纹理,其核心思想是:超声有向性纹理图像经过适当的图像变换,在其频域图像的低频区域中会出现一清晰的直线段,该直线段的长度与倾斜角度与原图像超声纹理的长度与方向直接相关,通过对该直线段长度与倾斜角的测量即可简便与准确地测量原超声有向性纹理的长度与方向。



1. 一种应用于超声有向性纹理定量测量仪的图像变换方法,其特征在于,用于定量测量超声有向性纹理,其核心思想是:超声有向性纹理图像经过适当的图像变换,在其频域图像的低频区域中会出现一清晰的直线段,该直线段的长度与倾斜角度与原图像超声纹理的长度与方向直接相关,通过对该直线段长度与倾斜角的测量即可简便与准确地测量原超声有向性纹理的长度与方向。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,图像变换的具体算法,如下:

步骤1,回放超声有向性纹理图像,供步骤2选择取样。

步骤2,以 64×64 像素点大小的正方形取样区对超声图像中有向性纹理最典型的区域进行取样。

步骤3,在步骤2选取的正方形区域中,将二维超声图像信息按像素点排列序列分成奇数点和偶数点,分别以 $X_{\text{奇部}}$ 和 $X_{\text{偶部}}$ 表示

步骤4,计算系数矩阵 F_n

$$\text{其中 } F_n = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & \omega & \omega^2 & \dots & \omega^{n-1} \\ 1 & \omega^2 & \omega^4 & \dots & \omega^{2(n-1)} \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ 1 & \omega^{n-1} & \omega^{2(n-1)} & \dots & \omega^{(n-1)^2} \end{pmatrix}, \quad \omega = \exp(2\pi i/n)$$

步骤5,按下式计算变换后的图像

$$F_{2nx} = \begin{pmatrix} In & Dn \\ In & -Dn \end{pmatrix} \begin{pmatrix} F_n & 0 \\ 0 & \overline{F_n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{\text{偶部}} \\ X_{\text{奇部}} \end{pmatrix}$$

其中 F_n 为上一步骤4计算的系数矩阵, In 是 64×64 的单位阵, Dn 是对角元为 $1, \omega, \omega^2, \dots, \omega^{n-1}$ 的对角阵。

3. 一种基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪,其特征在于,本测量仪硬件系统部分,主要包括:输入系统、输出系统、图像处理系统(控制、运算单元),所述的超声图像数据输入系统依次通过图像处理系统与所述的输出系统相连接,其中

输入系统,为超声图像数据输入系统,包括:分别来自外部的超声探测仪相连接的RGB接口、S-video连接接口以及USB接口;

输出系统主要是指液晶图像显示、测量数据打印装置。

4. 如权利要求3所述的测量仪,其特征在于,所述图像处理系统包括接口单元、单片机图像纹理感兴趣区划定单元、图像变换处理单元和测定单元,所述的接口单元与所述的超声图像数据输入系统连接,所述的图像变换处理单元和测定单元分别与所述的单片机图像纹理感兴趣区划定单元相连接。

5. 如权利要求3所述的测量仪,其特征在于,所述超声图像数据输入,为B超图像数据输入。

基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法

技术领域

[0001] 所属超声诊断技术领域。

背景技术

[0002] 本发明最接近现有技术,即为本科研组在先研制过基于游程长度分析原理的“超声有向性纹理定量测量仪及其方法”(CN 103211621 B),为:

[0003] 游程长度是指图像的纹理在一定方向上某个灰度或灰度段的连续点数;对于图像中的超声有向性纹理测量相互垂直的两个方向上的最大游程长度和平均游程长度;根据所述的最大游程长度和平均游程长度分别计算最大游程长度比值和平均游程长度比值;根据所述的最大游程长度、平均游程长度分别、最大游程长度比值和平均游程长度比值计算灰度谱中出现的不同峰值数、峰值位置和峰值高度,从而区分不同粗细长短的超声有向性纹理。由于其依据游程长度分析原理设置游程长度分析的各类参数和指标,从而能够准确有效地定量测量各种超声有向性纹理,并能够用精确的数字测量结果区分各种长短、粗细的超声有向性纹理。

[0004] 但根据相关的文献及专利检索,目前国内外还没有专门用于有向性纹理定量测量的仪器研究和专利成果。

发明内容

[0005] 本发明目的在于克服现有技术不足,首次公开一种基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法,给出图像变换算法及其指标,在变换后的图像上能够准确有效地定量测量各种超声有向性纹理,能够用精确的数字测量结果区分各种长短的超声有向性纹理。

[0006] 需要保护的方法技术方案表征为:

[0007] 本测量仪的主要是创造性地应用了图像变换的方法来定量测量超声有向性纹理,其核心思想是:超声有向性纹理图像经过适当的图像变换,在其频域图像的低频区域中会出现一清晰的直线段,该直线段的长度与倾斜角度与原图像超声纹理的长度与方向直接相关,通过对该直线段长度与倾斜角的测量即可简便与准确地测量原超声有向性纹理的长度与方向。

[0008] 需要保护的装置技术方案表征为:

[0009] 本测量仪硬件系统部分,主要包括:输入系统、输出系统、图像处理系统,所述的超声图像数据输入系统依次通过图像处理系统与所述的输出系统相连接,其中

[0010] 输入系统,为超声图像数据输入系统,包括:分别来自外部的超声探测仪相连接的RGB接口、S—video连接接口以及USB接口;(所述超声图像数据输入,为B超图像数据输入)

[0011] 输出系统主要是指液晶图像显示、测量数据打印装置;

[0012] 图像处理系统包括接口单元、单片机图像纹理感兴趣区划定单元、图像变换处理单元和测定单元,所述的接口单元与所述的超声图像数据输入系统连接,所述的图像变换

处理单元和测定单元分别与所述的单片机图像纹理感兴趣区划定单元相连接。

[0013] 与最接近现有技术(先前研制的基于游程长度分析的超声有向性纹理定量测量仪)相比:

[0014] 本发明的基于图像变换的超声有向性纹理定量测量仪能够准确测量纹理长度又能测量纹理的方向,并且其测量的纹理长度不像游程长度的测量那样受纹理方向的影响,因而其测量精度必将有质的提高。

[0015] 本发明有益效果:

[0016] 本测量仪主要用于各种超声有向性纹理如肢体神经、骨骼肌等纹理的精确测量,对于诸如神经损伤、横纹肌瘤等涉及超声有向性纹理变化的疾病,这些纹理测量值不但可以辅助临床诊断而且对这类疾病的治疗效果也能提供准确的指导意见,与此同时,本测量仪还能对这类疾病进行随访,对这类疾病的病程发展、病程变化、病变发展速度等情况提供可靠的定量指标,运用本测量仪进行的超声有向性纹理定量测量可作为超声的特色诊疗项目开设出来,为临床医生提供诊治参考,为患者提供方便,为医院带来效益。

附图说明

[0017] 图1硬件系统。

[0018] 图2具体电路连接图。

[0019] 图3PDIUSB12与80C51的连接电路图。

[0020] 图4RGB与解码器ADV7181B的连接图。

[0021] 图5图像变换算法流程图。

[0022] 图6本发明方法流程图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明技术方案做进一步说明。

[0024] 本发明装置包括软硬件两部分:

[0025] 一、硬件系统部分,主要包括:输入系统、输出系统、图像处理系统(控制、运算单元)如图1所述,其中

[0026] 输入系统包括:B超图像数据输入,分别来自RGB、S-video以及USB接口;

[0027] 输出系统主要是指液晶图像显示;

[0028] 图像处理系统包括接口单元,单片机图像纹理感兴趣区划定单元、测定及处理单元。

[0029] 具体实现电路,如图2,图3,图4所示。

[0030] 二、软件设计流程,如图6所示。

[0031] 图像变换的具体算法(如图5所示),如下:

[0032] 步骤1,回放超声有向性纹理图像,供步骤2选择取样。

[0033] 步骤2,以 64×64 像素点大小的正方形取样区对超声图像中有向性纹理最典型的区域进行取样。

[0034] 步骤3,在步骤2选取的正方形区域中,将二维超声图像信息按像素点排列序列分成奇数点和偶数点,分别以 $X_{奇部}$ 和 $X_{偶部}$ 表示

[0035] 步骤4,计算系数矩阵Fn

[0036] 其中 $F_n = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & \omega & \omega^2 & \dots & \omega^{n-1} \\ 1 & \omega^2 & \omega^4 & \dots & \omega^{2(n-1)} \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ 1 & \omega^{n-1} & \omega^{2(n-1)} & \dots & \omega^{(n-1)^2} \end{pmatrix}$, $\omega = \exp(2\pi i/n)$

[0037] 步骤5,按下式计算变换后的图像

[0038] $F_{2nx} = \begin{pmatrix} In & \overline{Dn} \\ In & -\overline{Dn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \overline{F_n} & 0 \\ 0 & \overline{F_n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{\text{偶部}} \\ X_{\text{奇部}} \end{pmatrix}$

[0039] 其中Fn为上一步骤4计算的系数矩阵,In是64×64的单位阵,Dn是对角元为1, ω , $\omega^2, \dots, \omega^{n-1}$ 的对角阵。

[0040] 基于本发明系统技术方案,实际应用时的操作者的使用方式,如图6所示:

[0041] 用模数转换卡将超声仪上的超声模拟图像转换成数字图像(这部分已属于现有技术)并在本发明“基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪”的屏幕上显示出来,然后在该图像上选择一处最典型的纹理,用大小64X64像素点的正方形感兴趣区将该纹理包括其中,接下来操作软件控制钮,计算该感兴趣区内超声纹理的参数。

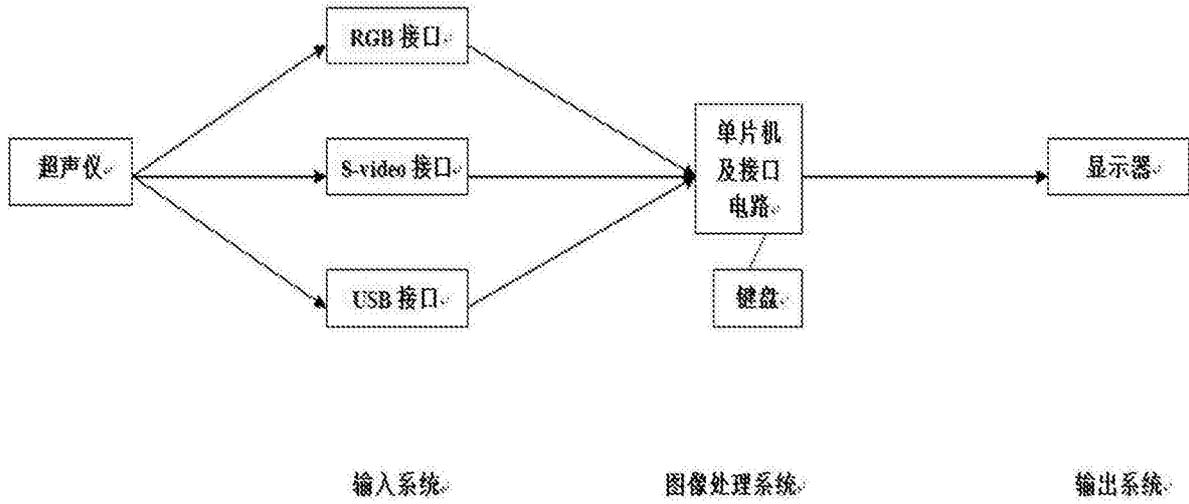


图1

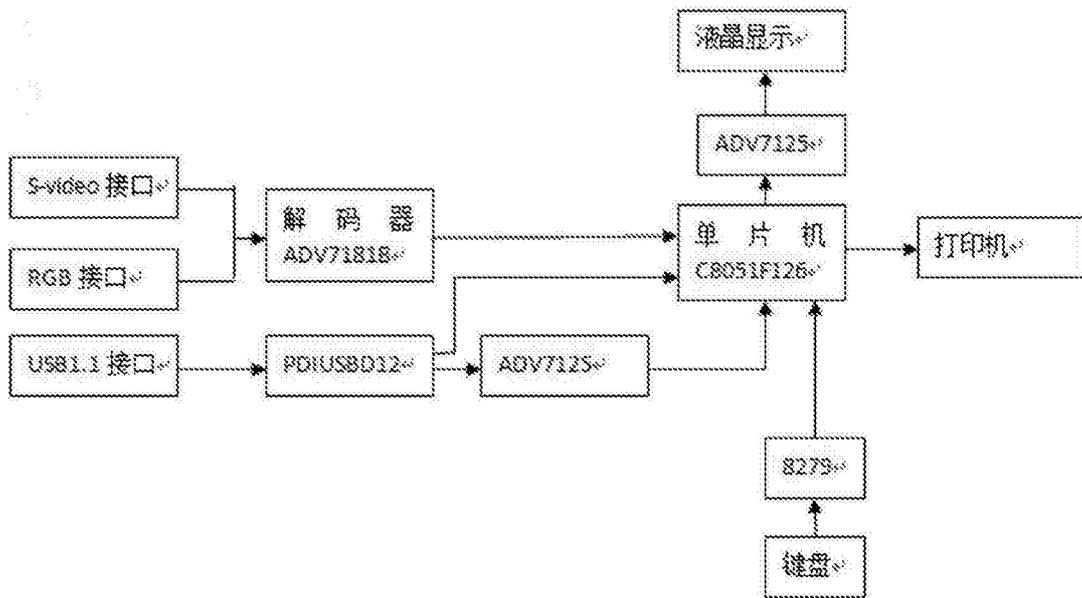


图2

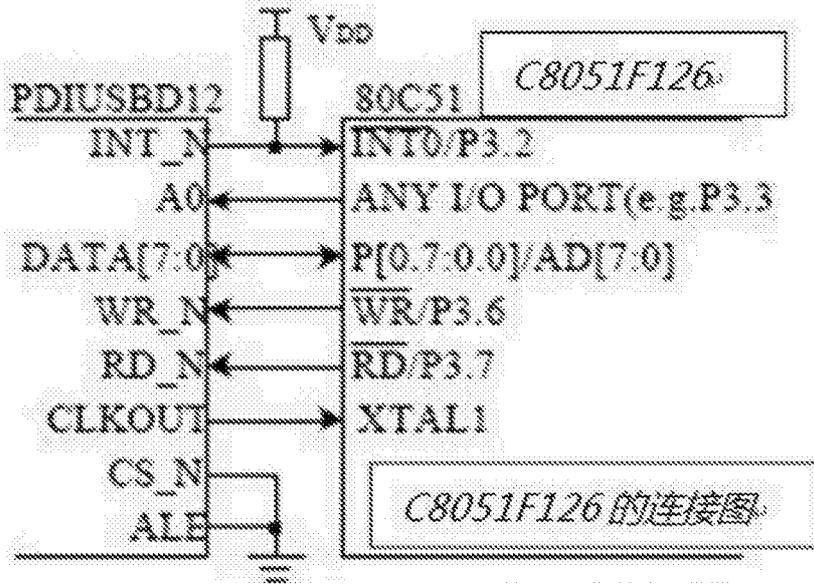


图3

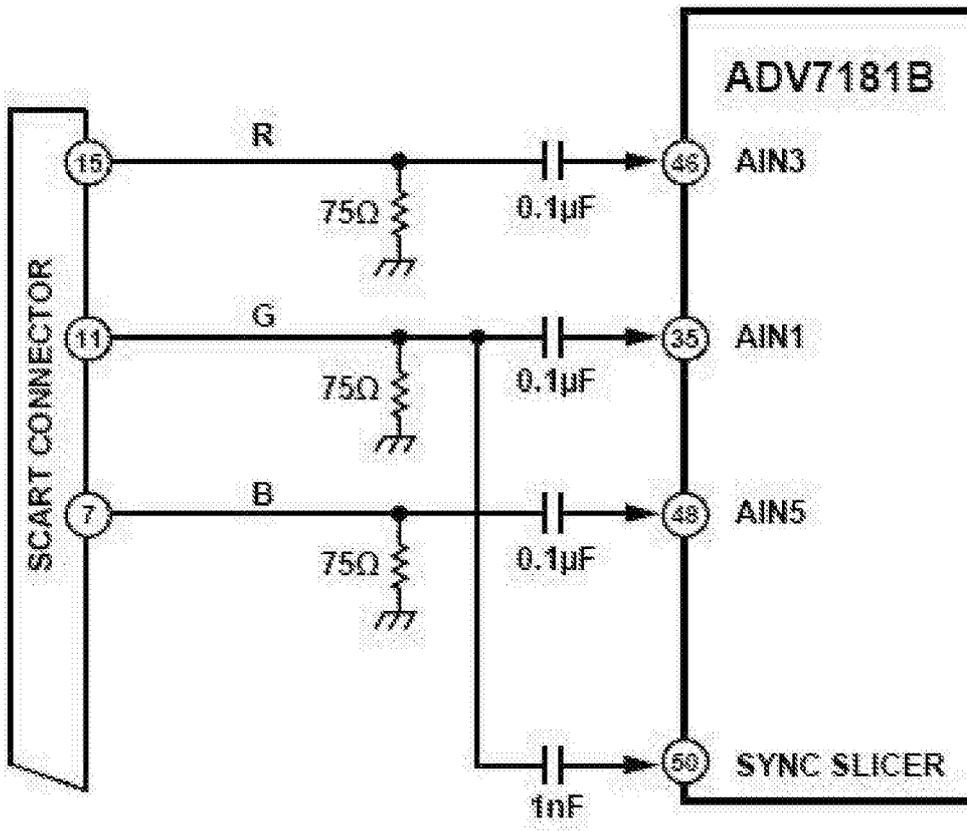


图4

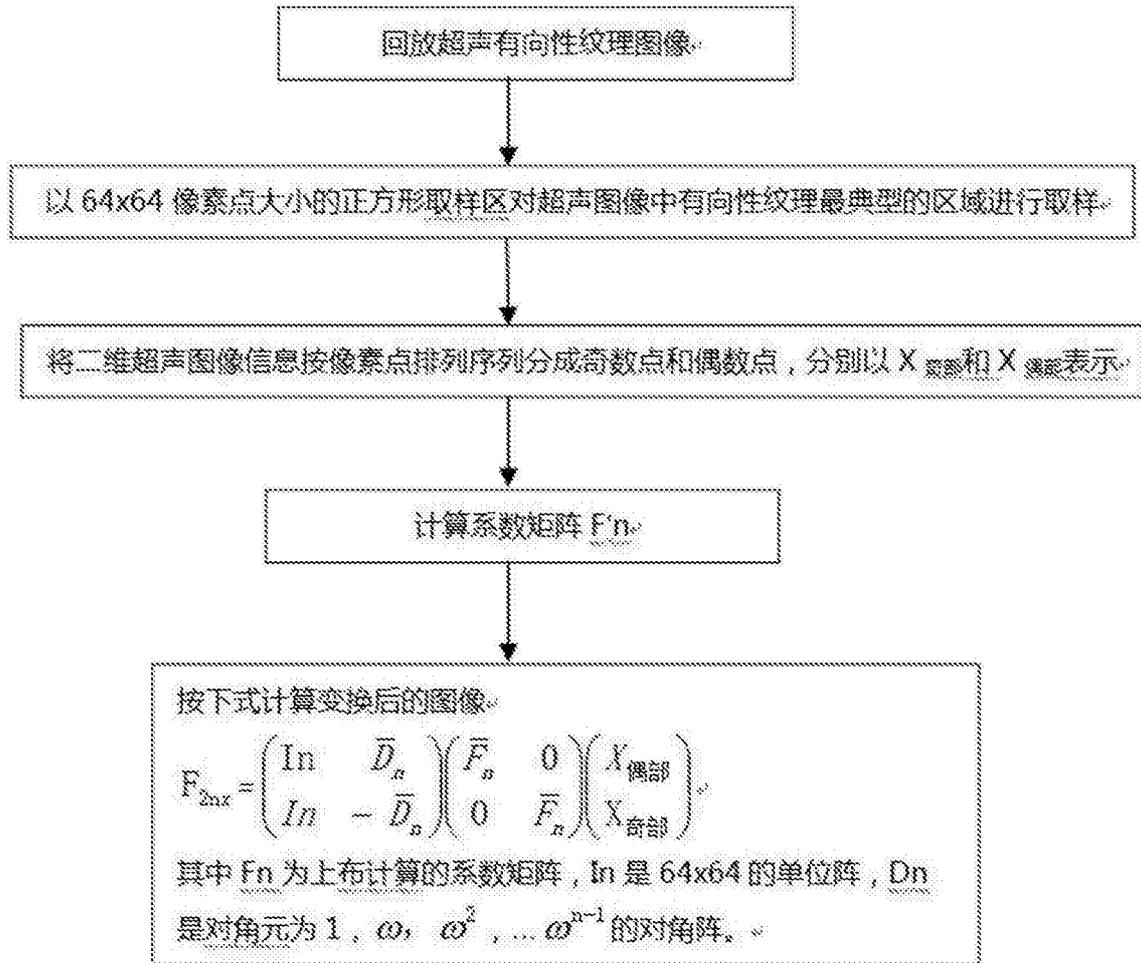


图5

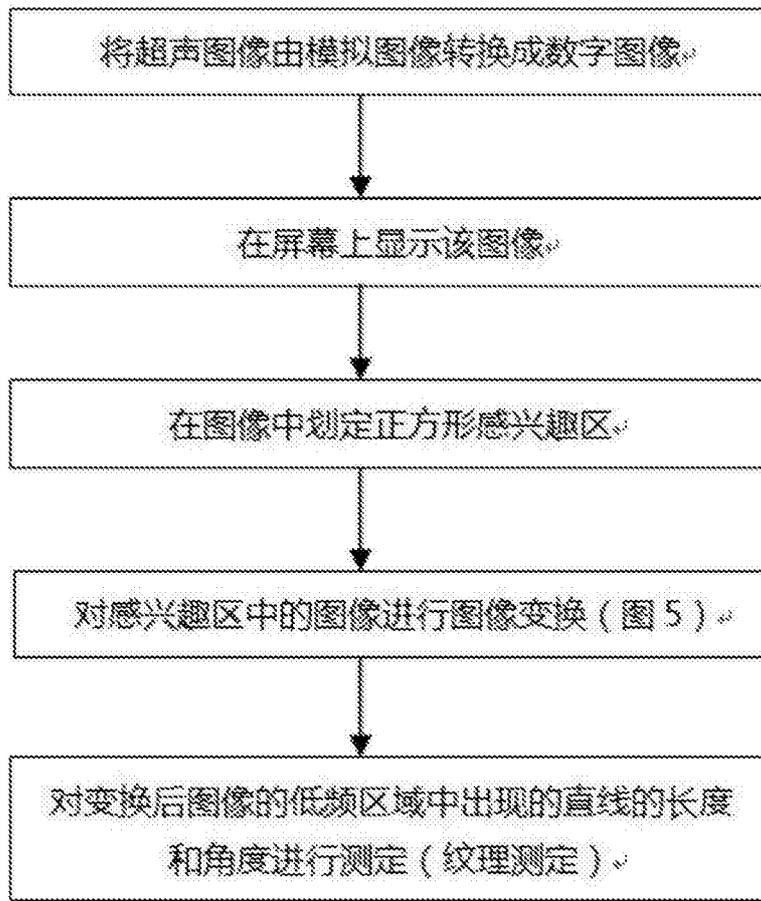


图6

专利名称(译)	基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法		
公开(公告)号	CN107997787A	公开(公告)日	2018-05-08
申请号	CN2017111304802.1	申请日	2017-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海市杨浦区中心医院		
申请(专利权)人(译)	上海市杨浦区中心医院		
当前申请(专利权)人(译)	上海市杨浦区中心医院		
[标]发明人	姚炜 雷凯荣 严军 程文漪 强江丽		
发明人	姚炜 雷凯荣 严军 程文漪 强江丽		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/0858 A61B8/5207		
代理人(译)	叶凤		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

基于图像变换技术的超声有向性纹理定量测量仪及其方法，所属超声诊断技术领域。本测量仪的主要是创造性地应用了图像变换的方法来定量测量超声有向性纹理，其核心思想是：超声有向性纹理图像经过适当的图像变换，在其频域图像的低频区域中会出现一清晰的直线段，该直线段的长度与倾斜角度与原图像超声纹理的长度与方向直接相关，通过对该直线段长度与倾斜角的测量即可简便与准确地测量原超声有向性纹理的长度与方向。

