



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102166122 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110109979. 2

(22) 申请日 2011. 04. 29

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 黄庆华

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 罗观祥

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

G06T 7/00(2006. 01)

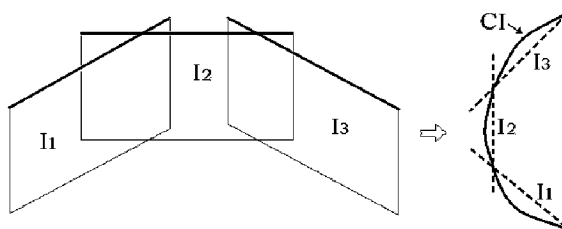
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种蛇形轨迹超声宽景成像方法

(57) 摘要

本发明公开了一种蛇形轨迹超声宽景成像方法,图像的采集过程中,在超声探头上确定一个位置,安装一个或多个位置传感器,在扫描被检查对象表面的过程中,系统实时采集到超声图像数据和位置传感器的定位信息;将采集到的每一帧图像与其相应的位置信息对应起来,根据每幅图像的三维坐标,有两种成像方法,一是直接成像,二是利用三维曲线或曲面拟合方法对图像平面轮廓做曲面拟合;本发明不再要求检测时探头必须直线运动,而是可以呈类似蛇形的任意曲线。在此基础上采集一系列图像进行拼接,可得到 2.5D 的宽景图像。此图像不仅扩展了视野,更重要的是,包含了相关的景深信息,是组织或结构更真实的反应。



1. 一种蛇形轨迹超声宽景成像方法,其特征在于包括下述步骤:

(1) 图像的采集过程中,在超声探头上确定一个位置,安装一个或多个位置传感器,在超声探头扫描被检查对象表面的过程中,系统实时采集到超声图像数据和位置传感器的定位信息;

(2) 将采集得到的每一帧图像与其相应的位置信息对应起来,其中,图像位置信息通过三维坐标变换及相应的空间标定方法确定,即,通过空间标定方法确定超声图像坐标系(C0)与位置传感器坐标系(C1)之间的坐标变换关系(T1),以及位置传感器坐标系(C1)与世界坐标系(Cw)之间的坐标变换关系(T2),通过下述公式,将超声图像中的任一点 P_{image} 变换到世界坐标系(Cw)中,

$$\vec{p}_w = T_1 \cdot T_2 \cdot \vec{p}_{image} \quad (1)$$

(3) 通过上述公式(1),确定采集到的每一幅超声图像的实际位置,根据每幅图像的三维坐标,有两种蛇形轨迹超声宽景成像方法:

方法一,直接成像;图像按采集顺序依次显示在三维空间中;即,探头平移的轨迹是一条曲线,且探头在多个方位上存在倾斜,因此相邻图像会在轴向、侧向形成一定的夹角,系统直接将这些图像显示在三维空间中,使直接看到这些相互交错的图像;

方法二,利用三维曲线或曲面拟合方法对方法一中采集到的图像的平面轮廓做曲面拟合,得到蛇形曲面;即,采集连续且彼此存在夹角的三幅相邻图像(I1、I2、I3);利用拟合计算,得到一个近似的曲面拟合这三幅相邻图像(I1、I2、I3)的平面,然后利用最近邻插值计算方法,将表面上的每一个像素值赋成与其最近的、来自超声图像的像素点的值。

一种蛇形轨迹超声宽景成像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学超声宽视野成像技术,具体涉及一种蛇形轨迹超声宽景成像方法

背景技术

[0002] 传统的超声探头发射的超声声束的发散角度有限,同时受探头尺寸大小的硬件条件所限,只能生成视野狭小的超声图像,不能反映被检测区域的整体影像。医生在超声检查的过程中必须不断移动超声探头的位置,同时结合大脑记忆合成整体图像,以便观察周围相邻组织的情况,一定程度上影响了医疗诊断的准确性和快速性。

[0003] 针对这一问题,1996 年 Weng 等人提出了超声宽视野成像技术,又称超声宽景成像(EFOV Ultrasound Imaging)。它利用图像配准技术,将医生在探头移动过程中采集到的一系列超声图像实时拼接形成一幅观察视野更大的图像,以便在同一幅图像上显示整个组织或结构,方便医生诊断。EFOV 技术具有传统超声无法比拟的宽视野优点。

[0004] 但是此类 EFOV 技术要求探头必须在一条近似直线上侧向移动,否则相邻图像间的重叠区域不在同一平面内,会导致无法根据图像信息进行有效的配准计算,也就无法得到相邻图像的相对位移。固定方向的探头移动轨迹在一定程度上限制了 EFOV 技术的应用。首先,医生在操纵探头的过程中无法完全保证其移动轨迹总是一条直线上,由此重建得到的宽景图像就会与组织或结构的真实情况存在较大的差异,在此基础上进行组织或结构的测量将会存在的误差,从而影响医生的诊断,甚至有可能导致误诊。其次,在某些情况下,对于特定组织或结构的检查要求探头具有更加灵活的运动轨迹,传统的 EFOV 技术显然无法满足此类要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种蛇形轨迹超声宽景成像方法,本发明至少解决了传统 EFOV 技术不能进行曲线扩展视野成像不足的问题。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现:

[0007] 一种蛇形轨迹超声宽景成像方法,包括下述步骤:

[0008] (1) 图像的采集过程中,在超声探头上确定一个位置,安装一个或多个位置传感器,在超声探头扫描被检查对象表面的过程中,系统实时采集到超声图像数据和位置传感器的定位信息;

[0009] (2) 根据一定的时间配准标定方法,将采集得到的每一帧图像与其相应的位置信息对应起来,其中,图像位置信息通过三维坐标变换及相应的空间标定方法确定,即,通过空间标定方法确定超声图像坐标系与位置传感器坐标系之间的坐标变换关系,以及与世界坐标系之间的坐标变换关系,通过下述公式,将超声图像中的任一点 P_{image} 变换到世界坐标系 C_w 中,

$$[0010] \quad \vec{p}_w = T_1 \cdot T_2 \cdot p_{image} \quad (1)$$

[0011] (3) 通过上述公式 (1),确定采集到的每一幅超声图像的实际位置,根据每幅图像

的三维坐标,有两种蛇形轨迹超声宽景成像方法:

[0012] 方法一,直接成像;图像按采集顺序依次显示在三维空间中;即,探头平移的轨迹是一条曲线,因此相邻图像会在轴向形成一定的夹角,系统直接将这些图像显示在三维空间中,使直接看到这些相互交错的图像;

[0013] 方法二,利用三维曲线或曲面拟合方法对图像平面轮廓做曲面拟合,得到蛇形曲面;即,采集连续且彼此存在夹角的三幅相邻图像;利用拟合计算,得到一个近似的曲面拟合这三幅相邻图像的平面,然后利用最近邻插值计算方法,将表面上的每一个像素值赋成与其最近的、来自超声图像的像素点的值。

[0014] 与现有技术相比本发明的有益效果在于:

[0015] 在传统的 EFOV 技术中,使用者手持超声探头在被检查对象表面进行移动,探头的移动方向与探头扫描平面保持平行。本发明所提出的蛇形轨迹超声宽景成像方法,使用者手持超声探头在被检查对象表面进行移动,探头的移动方向可以一定的速度沿 S 形曲线运动,然后对这些排列并非在同一平面内的图像进行直接显示或在三维拟合曲面上重建图像。

[0016] 综上所述,本发明克服传统的 EFOV 技术不能进行曲线扩展视野成像的不足。本发明不再要求检测过程中探头必须直线运动,其运动轨迹可以呈类似蛇形的任意曲线。在此基础上采集一系列的图像进行拼接,可得到 2.5D 的宽景图像。此图像不仅仅扩展了视野,更重要的是,其中包含了相关的景深信息,是组织或结构更真实的反应。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明超声图像的采集示意图。

[0018] 图 2 为本发明中从超声图像坐标系到宽景成像坐标系的三维坐标转换示意图。

[0019] 图 3 为本发明中蛇形轨迹超声宽景成像的直接实现方法(方法 1)示意图。

[0020] 图 4 为本发明中利用曲面拟合方法实现蛇形轨迹超声宽景成像的方法(方法 2)示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述,但本发明的实施方式不限于此,对于未特别注明的工艺参数,可参经常规技术进行。

[0022] 实施例

[0023] 如图 1 所示,本发明蛇形轨迹超声宽景成像方法,具体这样实现:图像的采集过程中,在超声探头上的确定位置安装一个或多个位置传感器。在超声探头扫描被检查对象表面的过程中,系统可以实时采集到超声图像数据和位置传感器的定位信息;

[0024] 如图 2 所示,根据一定的时间配准标定方法,可以将采集得到的每一帧图像与其相应的位置信息对应起来。其中,图像位置信息可以通过三维坐标变换及相应的空间标定方法确定,通过空间标定方法可以确定超声图像坐标系 C0 与位置传感器坐标系 C1 之间的坐标变换关系 T1,以及 C1 与世界坐标系 Cw 之间的坐标变换关系 T2。通过下述公式,可以将超声图像中的任一点 P_{image} 变换到世界坐标系 Cw 中,

$$[0025] \quad \vec{p}_w = T_1 \cdot T_2 \cdot \vec{p}_{image} \quad (1)$$

[0026] 宽景图像计算和显示。通过上述公式(1),可以确定采集到的每一幅超声图像的实际位置。根据每幅图像的三维坐标,可以有两种蛇形轨迹超声宽景成像方法:

[0027] 方法一,直接成像。如图3所示,图像按采集顺序依次显示在三维空间中。因为探头平移的轨迹是一条曲线,因此相邻图像会在轴向形成一定的夹角。系统可以直接将这些图像显示在三维空间中,使用者可以直接看到这些相互交错的图像。这种方法不需要额外计算,成像速度快;

[0028] 方法二,利用三维曲线或曲面拟合方法(如贝塞尔曲线、三维样条插值等)对图像平面轮廓做曲面拟合,得到蛇形曲面。如图4所示,左图中 I1、I2、I3 为三幅连续采集的相邻图像,彼此存在夹角;利用拟合计算,可以得到一个近似的曲面拟合这三幅图像的平面。然后利用最近邻插值计算方法,将曲面上的每一个像素值赋成与其最近的、来自超声图像的像素点的值。

[0029] 如上所述便可较好地实现本发明。

[0030] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

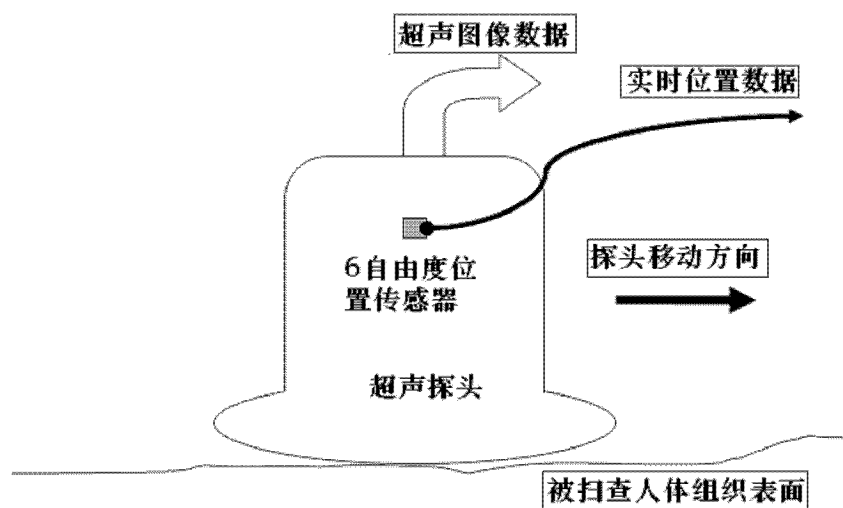


图 1

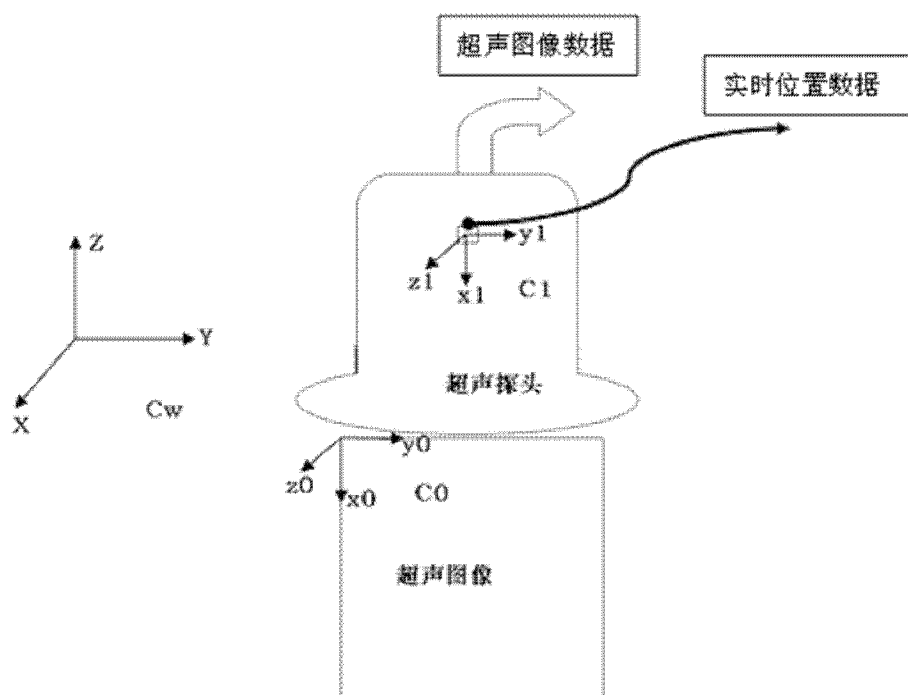


图 2

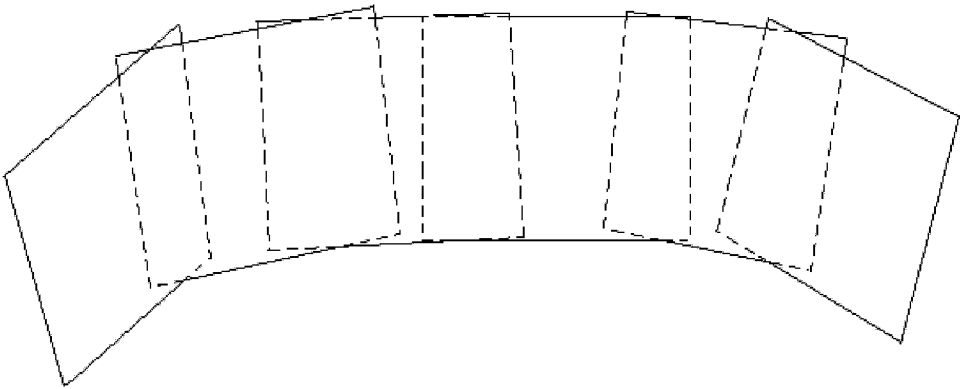


图 3

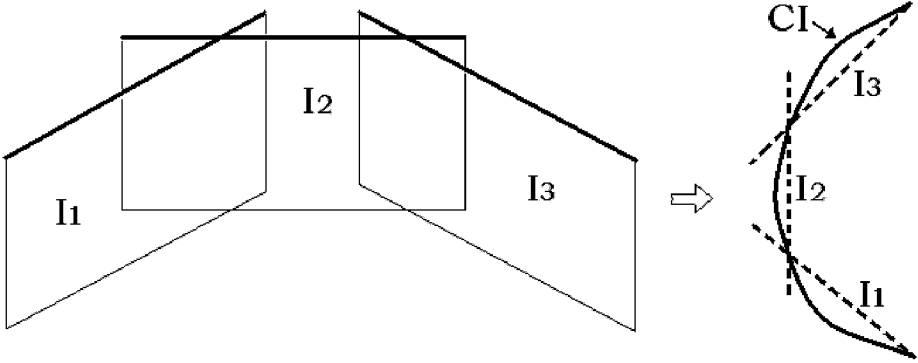


图 4

专利名称(译)	一种蛇形轨迹超声宽景成像方法		
公开(公告)号	CN102166122A	公开(公告)日	2011-08-31
申请号	CN201110109979.2	申请日	2011-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	黄庆华		
发明人	黄庆华		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种蛇形轨迹超声宽景成像方法，图像的采集过程中，在超声探头上确定一个位置，安装一个或多个位置传感器，在扫描被检查对象表面的过程中，系统实时采集到超声图像数据和位置传感器的定位信息；将采集到的每一帧图像与其相应的位置信息对应起来，根据每幅图像的三维坐标，有两种成像方法，一是直接成像，二是利用三维曲线或曲面拟合方法对图像平面轮廓做曲面拟合；本发明不再要求检测时探头必须直线运动，而是可以呈类似蛇形的任意曲线。在此基础上采集一系列图像进行拼接，可得到2.5D的宽景图像。此图像不仅扩展了视野，更重要的是，包含了相关的景深信息，是组织或结构更真实的反应。

