



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102908166 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201210311513. 5

第 1-15 行, 附图 1-2.

(22) 申请日 2012. 08. 28

CN 102508256 A, 2012. 06. 20, 全文.

WO 2009/152613 A1, 2009. 12. 23, 全文.

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510641 广东省广州市天河区五山路
381 号

审查员 陈昭阳

(72) 发明人 黄庆华 谢波

(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 蔡茂略

(51) Int. Cl.

A61B 8/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1345203 A, 2002. 04. 17, 说明书第 4 页第
20 行至 14 页第 21 行, 附图 1-15.

CN 102178546 A, 2011. 09. 14, 说明书第 2 页

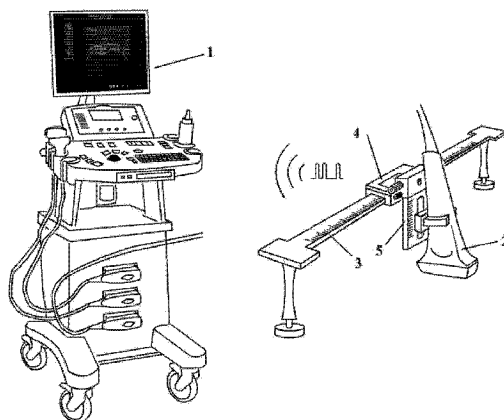
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种用于三维超声弹性成像的扫查装置和方
法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于三维超声弹性成像的扫查装置和方法, 该装置包括支架、直线型滑轨、微调云台、超声探头、位移传感器、信号传输模块和数据处理装置。其方法为: 直线型滑轨上的滑块带动微调云台及超声探头移动, 采集超声射频信号及其位置信息。扫查一遍后, 调节超声探头的位置, 使超声探头压缩待检测部位, 再扫查一遍, 由此得到扫查对象被压缩前和被压缩后的超声射频信号及位置信息。根据位置信息提取被压缩前后两帧超声射频信号的匹配帧序列, 用以计算二维形变图像序列, 用于三维超声弹性成像。本发明克服了机械定位系统体积庞大带来的高成本和不便性, 系统抗干扰能力强, 成本低, 有效提高三维超声弹性成像技术的操作简便性, 实用性强。



1. 一种用于三维超声弹性成像的扫查装置,其特征在于,包括支架、直线型滑轨、微调云台、超声探头、位移传感器、信号传输模块和数据处理装置,所述直线型滑轨固定在支架上,微调云台固定在直线型滑轨的滑块上,超声探头设置在微调云台上,直线型滑轨用于带动微调云台及超声探头沿滑轨方向水平移动,超声探头在微调云台垂直方向上的位置可调;位移传感器用于采集当前超声探头在直线型滑轨和微调云台上的位置,然后将位置信息通过信号传输模块发送到数据处理装置;超声探头与数据处理装置连接,并由数据处理装置运行驱动程序控制超声探头采集超声射频信号。

2. 根据权利要求1所述的用于三维超声弹性成像的扫查装置,其特征在于,所述位移传感器和信号传输模块均内置在直线型滑轨的滑块内。

3. 根据权利要求2所述的用于三维超声弹性成像的扫查装置,其特征在于,所述信号传输模块采用无线传输模块。

4. 一种基于权利要求1所述装置的用于三维超声弹性成像的扫查方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 调节超声探头在微调云台上的位置,并将超声探头移动到待检测部位,将当前滑块在直线型滑轨上的位置以及超声探头在微调云台上的位置传送到数据处理装置,然后由数据处理装置运行探头驱动程序开启超声探头,并驱动超声探头采集超声射频信号;

(2) 改变超声探头在微调云台垂直方向上的位置,使超声探头向待检测部位移动,形成压力,使待检测部位被压缩,重复步骤(1);

(3) 根据步骤(1)采集的压缩前超声射频信号序列及位置信息和步骤(2)采集的压缩后超声射频信号序列及位置信息数据,寻找在被压缩前和被压缩后采集到的两组帧序列中位置最近邻的两帧超声射频信号作为匹配帧,进而计算得到二维形变图像序列,然后经过三维重建得到三维超声弹性图像。

一种用于三维超声弹性成像的扫查装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机辅助医学成像技术领域,特别涉及一种用于三维超声弹性成像的扫查装置和方法。

背景技术

[0002] 超声弹性成像是一种新型超声诊断技术,能够研究传统超声无法探测的肿瘤及扩散疾病成像,可应用于乳腺、甲状腺、前列腺等方面。组织的弹性依赖于其分子和微观结构,临床医生通过触诊定性评价和诊断乳腺肿块,其基础是组织硬度或弹性与病变的组织病理密切相关。新的弹性成像技术提供了组织硬度的图像,也就是关于病变的组织特征的信息。根据不同组织间弹性系数不同,在受到外力压迫后组织发生变形的程度不同,将受压前后回声信号移动幅度的变化转化为实时彩色图像,弹性系数小、受压后位移变化大的组织显示为蓝色,弹性系数大、受压后位移变化小的组织显示为红色,弹性系数中等的组织显示为绿色,借图像色彩反映组织的硬度。弹性成像技术,使超声图像拓宽,弥补了常规超声的不足,能更生动地显示及定位病变。

[0003] 目前,医学三维超声弹性成像中常用的扫查方法有:机械定位扫查、二维面阵探头扫查、自由臂(Free-Hand)扫查三种方式。其中,机械定位系统往往比较庞大且结构复杂,对扫查部位也有一定的限制;基于二维面阵探头的扫查方式由于二维面阵的阵元数量巨大,每个阵元都要配置相应的采集通道,因此无论在技术的复杂性上,还是在系统的成本上,都还有许多问题需要研究解决的;自由臂系统采用基于6个自由度的电磁式位置传感器定位,其位置传感器由发射器、接收器及相应的电子装置构成。该系统的缺点是容易受到电磁(如CRT监视器等)、使用环境中的铁磁材料等的干扰,使测量的磁场发生畸变而引起定位误差,并且系统成本较高。

[0004] 因此,需要提供一种系统抗干扰能力强、成本低、结构简单、操作便捷的三维超声弹性成像扫查装置和方法。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种用于三维超声弹性成像的扫查装置,该装置结构简单、操作便捷且抗干扰能力强。本发明还提供了一种基于上述用于三维超声弹性成像的扫查装置的扫查方法。

[0006] 本发明的目的通过以下的技术方案实现:一种用于三维超声弹性成像的扫查装置,包括支架、直线型滑轨、微调云台、超声探头、位移传感器、信号传输模块和数据处理装置,所述直线型滑轨固定在支架上,微调云台固定在直线型滑轨的滑块上,超声探头设置在微调云台上,直线型滑轨用于带动微调云台及超声探头沿滑轨方向水平移动,超声探头在微调云台垂直方向上的位置可调;位移传感器用于采集当前超声探头在直线型滑轨和微调云台上的位置,然后将位置信息通过信号传输模块发送到数据处理装置;超声探头与数据处理装置连接,并由数据处理装置运行驱动程序控制超声探头采集超声射频信号。

[0007] 优选的,所述位移传感器和信号传输模块均内置在直线型滑轨的滑块内。从而即可以保护位移传感器和信号传输模块免受外界的影响,也能够简化整个系统的外部结构。

[0008] 更进一步的,所述信号传输模块采用无线传输模块。采用这种结构能够进一步简化系统的电路结构,使用更便捷。

[0009] 一种基于上述装置的用于三维超声弹性成像的扫查方法,包括以下步骤:

[0010] (1) 调节超声探头在微调云台上的位置,并将超声探头移动到待检测部位,将当前滑块在直线型滑轨上的位置以及超声探头在微调云台上的位置传送到数据处理装置,然后由数据处理装置运行探头驱动程序开启超声探头,并驱动超声探头采集超声射频信号;

[0011] (2) 改变超声探头在微调云台垂直方向上的位置,使超声探头向待检测部位移动,形成压力,使待检测部位被压缩,重复步骤(1);

[0012] (3) 根据步骤(1)采集的压缩前超声射频信号序列及位置信息和步骤(2)采集的压缩后超声射频信号序列及位置信息数据,寻找在被压缩前和被压缩后采集到的两组帧序列中位置最近邻的两帧超声射频信号(分别来自压缩前和压缩后的超声 RF 帧序列),作为匹配帧,进而计算得到二维形变图像序列,然后经过三维重建得到三维超声弹性图像。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0014] 本发明采用微调云台和直线型滑轨,从而可以在两个方向上移动超声探头,结构简单,操作简便易行,大大简化了现有三维超声弹性成像系统,克服了机械定位系统体积庞大带来的高成本和不便性,系统抗干扰能力强,成本低,实用性强。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明装置的结构示意图;

[0016] 图 2 是本发明装置使用过程示意图。

[0017] 图 3(a) 为实施例 1 中三维超声弹性成像重建结果的正交面切片显示图;

[0018] 图 3(b) 为图 3(a) 所示三维形变重建效果图。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0020] 实施例 1

[0021] 如图 1 所示,本发明用于三维超声弹性成像的扫查方法和装置,包括支架、数据处理装置 1、信号传输模块、超声探头 2、直线型滑轨 3、滑块 4 及微调云台 5。所述直线型滑轨 3 固定在支架上,微调云台 5 固定在直线型滑轨 3 的滑块 4 上,超声探头 2 设置在微调云台 5 上,超声探头 2 在微调云台 5 垂直方向上的位置可调。滑块 4 与直线型滑轨 3 滑动连接。直线型滑轨 3 用于带动微调云台 5 及超声探头 2 沿滑轨方向水平移动。滑块 4 内设置有线性位移传感器和内置信号传输模块,信号传输模块采用无线传输模块,线性位移传感器通过无线传输模块与数据处理装置 1 连接,用于采集当前超声探头在直线型滑轨和微调云台上的位置,然后将位置信息通过信号传输模块发送到数据处理装置 1。超声探头 2 与数据处理装置 1 连接,数据处理装置 1 运行探头驱动程序开启超声探头 2,并驱动超声探头 2 采集超声射频信号。

[0022] 图 2 展示了上述装置的扫查过程,基于上述装置的用于三维超声弹性成像的扫查方法,包括以下步骤:

[0023] (1)假设待检测部位位于直线型滑轨 3 下方,移动直线型滑轨 3 上的滑块 4 带动微调云台 5 及超声探头 2 移动,将超声探头 2 移动到待检测部位,将当前滑块 4 在直线型滑轨 3 上的位置以及超声探头 2 在微调云台 5 上的位置传送到数据处理装置 1,然后由数据处理装置 1 运行探头驱动程序开启超声探头 2,并驱动超声探头 2 采集超声射频信号;

[0024] (2)扫查一遍后,调节微调云台 5,改变超声探头 2 在直线型滑轨 3 垂直方向上的位置,使超声探头 2 向待检测部位移动,形成压力,使待检测部位被压缩,重复步骤(1),再扫查一遍;

[0025] (3)根据步骤(1)采集的压缩前超声射频信号序列(如图中 7 所示)及位置信息和步骤(2)采集的压缩后超声射频信号序列(如图中 8 所示)及位置信息数据,寻找在被压缩前和被压缩后采集到的两组帧序列中位置最近邻的两帧超声射频信号作为匹配帧,进而计算得到二维形变图像序列,然后经过三维重建得到三维超声弹性图像。

[0026] 本实施例采用一种超声弹性仿体(型号 CIRS 049, Norfolk, VA, 美国)中的 Type IV 直径为 10 毫米的球作为探测目标,其弹性模量为 80kPa,背景材料的弹性模量为 25kPa。超声探头选用 L14-5/38 线阵探头,中心频率 10MHz,探头探测宽度 38 毫米,深度 40 毫米。如图 3 所示,图(a)为三维超声弹性成像重建结果的正交面切片显示,其中 p 平面为由 RF 匹配帧数据计算得到的二维形变图像面;图(b)为三维形变重建效果图。

[0027] 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。

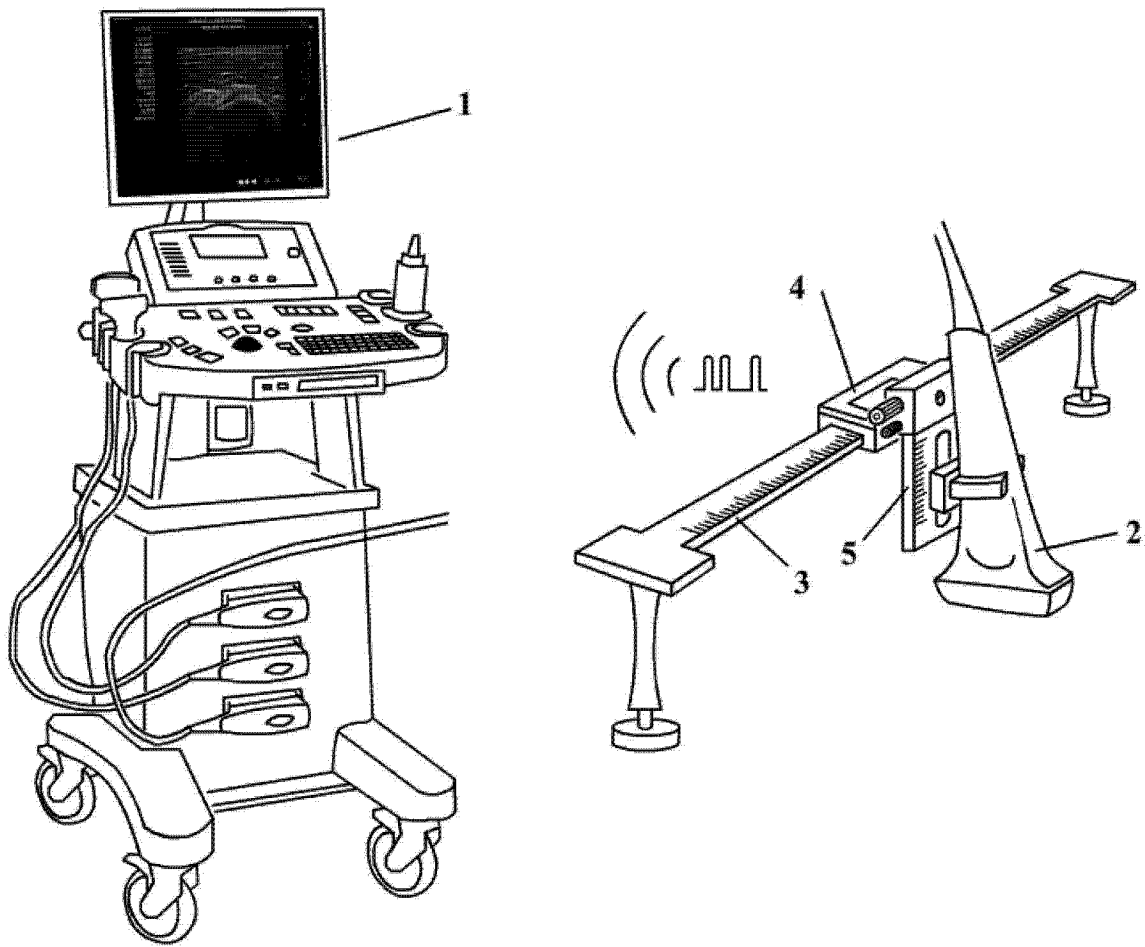


图 1

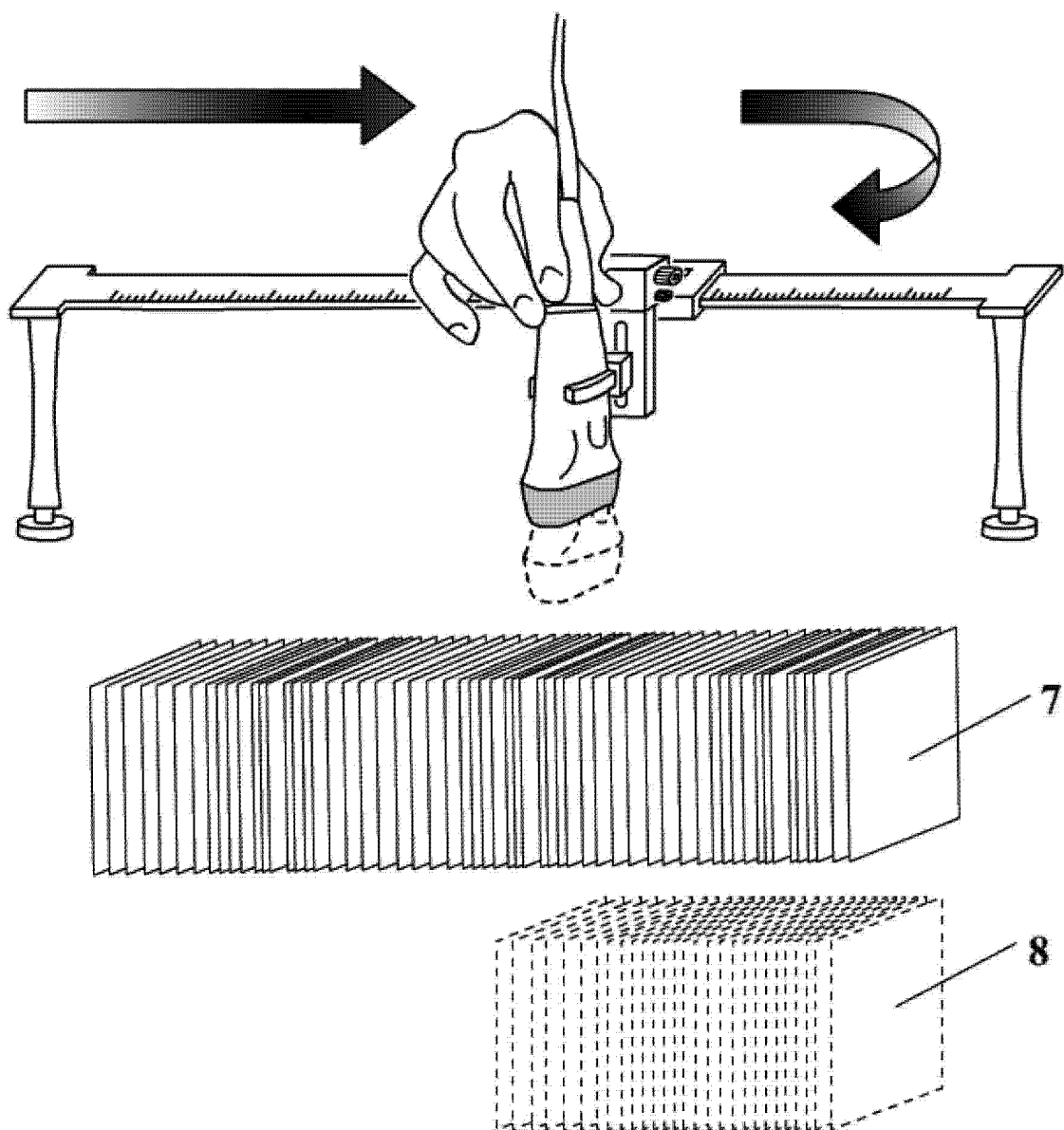


图 2

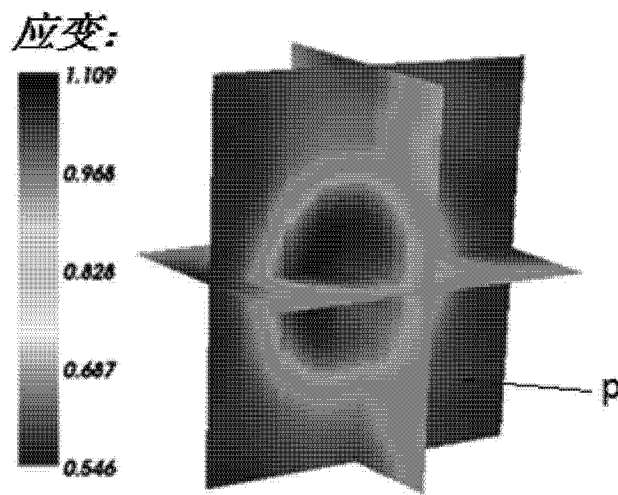


图 3(a)

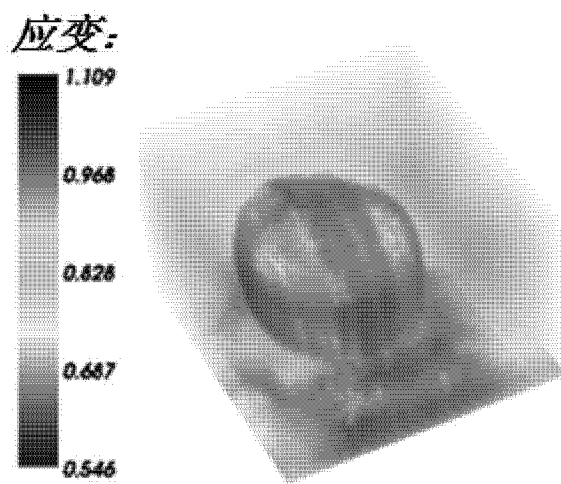


图 3(b)

专利名称(译)	一种用于三维超声弹性成像的扫描装置和方法		
公开(公告)号	CN102908166B	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	CN201210311513.5	申请日	2012-08-28
[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 谢波		
发明人	黄庆华 谢波		
IPC分类号	A61B8/08		
审查员(译)	陈昭阳		
其他公开文献	CN102908166A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于三维超声弹性成像的扫描装置和方法，该装置包括支架、直线型滑轨、微调云台、超声探头、位移传感器、信号传输模块和数据处理装置。其方法为：直线型滑轨上的滑块带动微调云台及超声探头移动，采集超声射频信号及其位置信息。扫描一遍后，调节超声探头的位置，使超声探头压缩待检测部位，再扫描一遍，由此得到扫描对象被压缩前和被压缩后的超声射频信号及位置信息。根据位置信息提取被压缩前后两帧超声射频信号的匹配帧序列，用以计算二维形变图像序列，用于三维超声弹性成像。本发明克服了机械定位系统体积庞大带来的高成本和不便性，系统抗干扰能力强，成本低，有效提高三维超声弹性成像技术的操作简便性，实用性强。

