



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103735284 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310737468. 4

(22) 申请日 2013. 12. 26

(73) 专利权人 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 陈朝虹

(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 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102908166 A , 2013. 02. 06, 全文 .

CN 102920482 A , 2013. 02. 13, 全文 .

CN 102940510 A , 2013. 02. 27, 全文 .

CN 1323570 A , 2001. 11. 28, 全文 .

CN 1586408 A , 2005. 03. 02, 全文 .

CN 1954235 A , 2007. 04. 25, 全文 .

JP 特开平 10-179583 A , 1998. 07. 07, 全文 .

US 2009/0141957 A1 , 2009. 06. 04, 全文 .

WO 2005/033738 A1 , 2005. 04. 14, 全文 .

Yuan Jinwei 等 . A strain-based ultrasound elastography using phase shift with prior estimats and meshfree shape function. 《IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro》. 2011, 532-535.

崔少国 等 . 基于先验估计和相关相位的实时超声弹性成像 . 《中国生物医学工程学报》. 2011, 第 30 卷 (第 4 期) , 636-640.

孙瑞超 等 . 基于相移的实时超声弹性成像方法 . 《中国生物医学工程学报》. 2013, 第 32 卷 (第 3 期) , 339-347.

审查员 熊狮

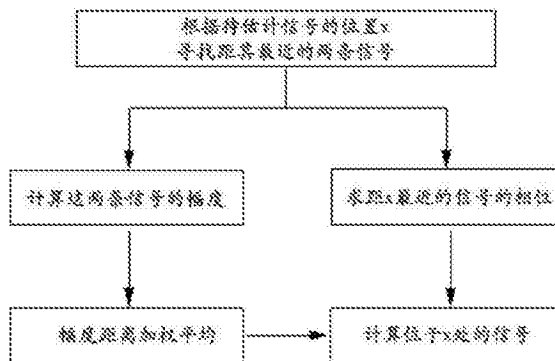
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法

(57) 摘要

本发明公开了基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法, 包含以下顺序的步骤: 首先由线性移动探头扫描得到的 RF 信号序列得到待估计 RF 信号的位置; 然后取距离待估计 RF 信号最近的前后两条 RF 信号幅度的距离加权平均作为其幅度, 取距离待估计 RF 信号最近的一条 RF 信号的相位作为其相位, 利用其幅度和其相位计算得到待估计的 RF 信号。本发明的方法, 可以解决因探头移动速率不同而导致采集的 RF 信号不均匀的问题, 方法简单, 实用性强。



1. 基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法,其特征在於:包含以下顺序的步骤:

1) 由线性移动探头扫描得到的 RF 信号序列得到待估计 RF 信号的位置;

2) 取距离待估计 RF 信号最近的前后两条 RF 信号幅度的距离加权平均作为其幅度,取距离待估计 RF 信号最近的一条 RF 信号的相位作为其相位,利用其幅度和其相位计算得到待估计的 RF 信号。

2. 根据权利要求 1 所述的基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法,其特征在於:所述的步骤 2) 具体包含以下步骤:

a、待估计 RF 信号的位置为 x ,取距离 x 最近的前后两条 RF 信号 RF(a) 和 RF(b),其中 a、b 表示信号所在位置, $a < x < b$;

b、对 RF(a) 进行 Hilbert 变换,求得其幅度 $\text{amp}(a)$ 和其相位 $\text{ang}(a)$,对 RF(b) 进行 Hilbert 变换,求得其幅度 $\text{amp}(b)$ 和其相位 $\text{ang}(b)$;

取二者幅度的距离加权平均为 $A = \frac{b-x}{b-a} \cdot \text{amp}(a) + \frac{x-a}{b-a} \cdot \text{amp}(b)$;

取二者中距 x 最近者的相位为 $\Phi = \text{ang}(i)$, $i = a$ 或 b ;

采用公式 $\text{RF}(x) = A \cdot \cos(\Phi)$ 计算出待估计的信号。

3. 根据权利要求 1 所述的基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法,其特征在於:步骤 1) 中,所述的 RF 信号序列为压缩前的 RF 信号序列或压缩后的 RF 信号序列。

基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及涉及计算机辅助医学成像技术领域,特别涉及基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法。

背景技术

[0002] 超声弹性成像是一种新型超声诊断技术,能够对传统超声无法探测的肿瘤及扩散疾病进行硬度信息成像。在三维超声弹性成像中,一种简单的扫描方法是线性扫描(详见已公开的专利:一种用于三维超声弹性成像的扫描装置和方法,公开号:CN102908166A),这种扫描方法是通过将超声探头固定到带有位置传感器的直线型滑轨上,沿着滑轨移动探头扫描采集信号并记录探头的位置。

[0003] 由于人手难以控制探头匀速运动,采集的信号在某些位置会比较密集而在另一些位置则很稀疏,而且通常还会出现,在某一位置处压缩前有信号而压缩后没采集到信号这种情况。在计算弹性图像时,如果仅仅根据压缩前和压缩后采集到的两组信号序列中位置最近邻的两条信号作为匹配信号,计算结果并不太准确。

[0004] 因此,在线性扫描三维超声弹性成像中,若想得到更加准确的弹性图像,需要一种合理有效的 RF 信号估计方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法,可用于解决压缩前、后信号的匹配问题,使成像效果更佳。

[0006] 本发明的目的通过以下的技术方案实现:

[0007] 基于线性扫描的三维超声弹性成像中 RF 信号估计方法,包含以下顺序的步骤:

[0008] 1) 由线性移动探头扫描得到的 RF 信号序列得到待估计 RF 信号的位置;

[0009] 2) 取距离待估计 RF 信号最近的前后两条 RF 信号幅度的距离加权平均作为其幅度,取距离待估计 RF 信号最近的一条 RF 信号的相位作为其相位,利用其幅度和其相位计算得到待估计的 RF 信号。

[0010] 所述的步骤 2) 具体包含以下步骤:

[0011] a、待估计 RF 信号的位置为 x ,取距离 x 最近的前后两条 RF 信号 RF(a) 和 RF(b),其中 a、b 表示信号所在位置, $a < x < b$;

[0012] b、对 RF(a) 进行 Hilbert 变换,求得其幅度 $amp(a)$ 和其相位 $ang(a)$,对 RF(b) 进行 Hilbert 变换,求得其幅度 $amp(b)$ 和其相位 $ang(b)$;

[0013] 取二者幅度的距离加权平均为 $A = \frac{b-x}{b-a} \cdot amp(a) + \frac{x-a}{b-a} \cdot amp(b)$;

[0014] 取二者中距 x 最近者的相位为 $\phi = ang(i)$, $i = a$ 或 b ;

[0015] 采用公式 $RF(x) = A \cdot \cos(\phi)$ 计算出待估计的信号。

[0016] 步骤 1) 中,所述的 RF 信号序列为压缩前的 RF 信号序列或压缩后的 RF 信号序列。

[0017] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0018] 本发明所述方法简单适用,能够估计出相邻两条信号之间任意位置的信号,可以有效地解决线性扫描过程中因探头移动速率的变化导致采集到的信号不均匀的问题。另外,采用幅度距离加权平均可使待估计的信号更接近真实信息。

附图说明

[0019] 图1为本发明所述的基于线性扫描的三维超声弹性成像中RF信号估计方法的流程图;

[0020] 图2为图1所述方法的处理过程示意图;

[0021] 图3为图1所述方法的相邻位置的两条RF信号和位于这两条信号之间的待估计RF信号;

[0022] 图4为图1所述方法所得到的三维超声弹性图像。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 如图1、2、3,基于线性扫描的三维超声弹性成像中RF信号估计方法,包含以下顺序的步骤:

[0025] 1) 由线性移动探头扫描得到的RF信号序列得到待估计RF信号的位置 x ,其中RF信号序列为压缩前的RF信号序列或压缩后的RF信号序列;

[0026] 2) 如图3, a、待估计RF信号的位置为 x ,取距离 x 最近的前后两条RF信号RF(a)和RF(b),其中a、b表示信号所在位置, $a < x < b$;

[0027] b、对RF(a)进行Hilbert变换,求得其幅度 $amp(a)$ 和其相位 $ang(a)$,对RF(b)进行Hilbert变换,求得其幅度 $amp(b)$ 和其相位 $ang(b)$;

[0028] 取二者幅度的距离加权平均为 $A = \frac{b-x}{b-a} \cdot amp(a) + \frac{x-a}{b-a} \cdot amp(b)$;

[0029] 取二者中距 x 最近者的相位为 $\phi = ang(i)$, $i = a$ 或 b ;

[0030] 采用公式 $RF(x) = A \cdot \cos(\phi)$ 计算出待估计的信号。

[0031] 由于每个信号帧包含许多条信号,为了估计出一帧信号,必须分别估计出每一条信号,每一条信号的估计方法都一样,重复步骤1)、2),直至估计出位于 x 处的完整一帧信号,最终得到最终的三维超声弹性图像,如图4,图像清晰可见,有效解决了因难以保持探头均匀移动导致的压缩前、后信号不匹配的问题。

[0032] 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。

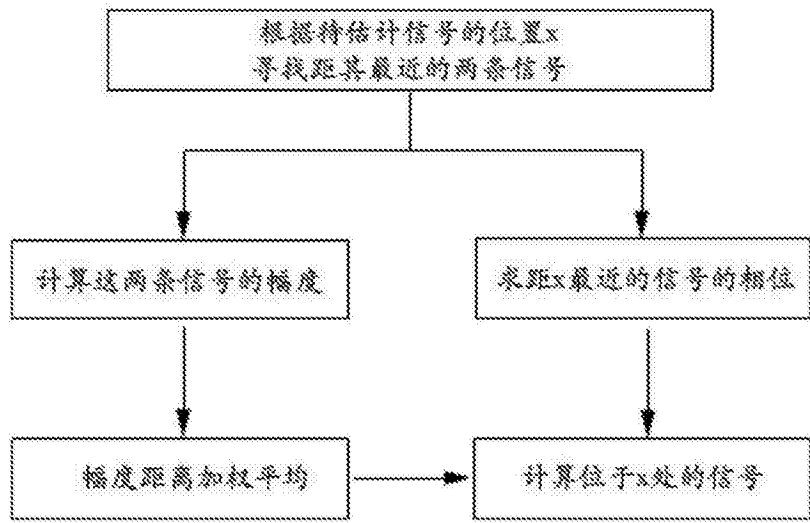


图 1

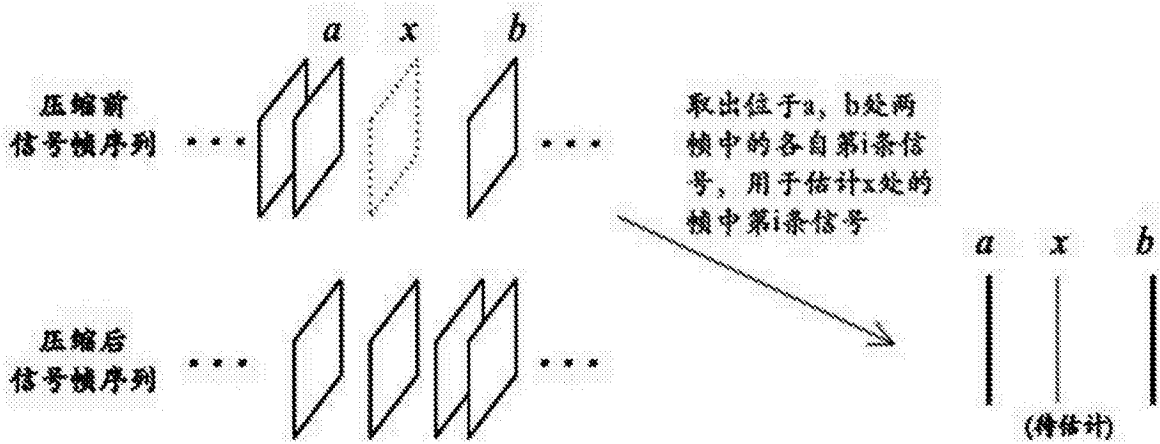


图 2

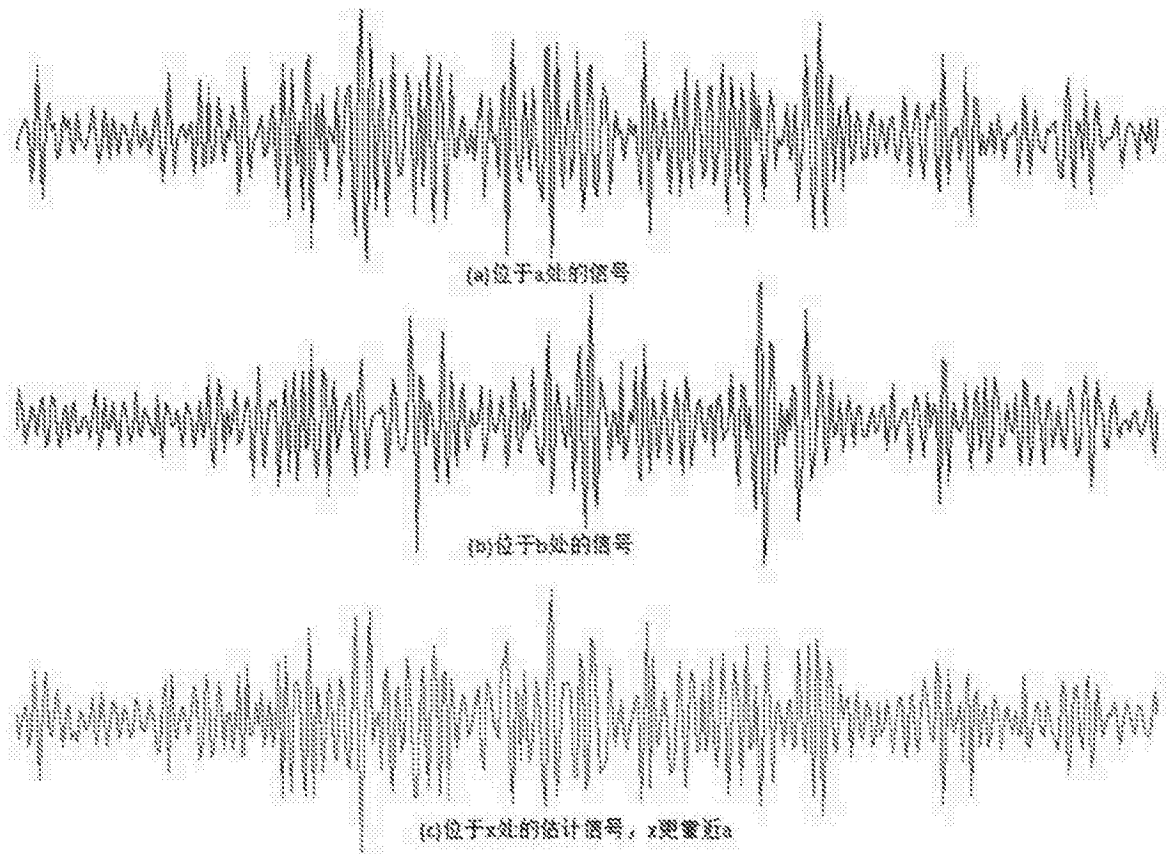


图 3

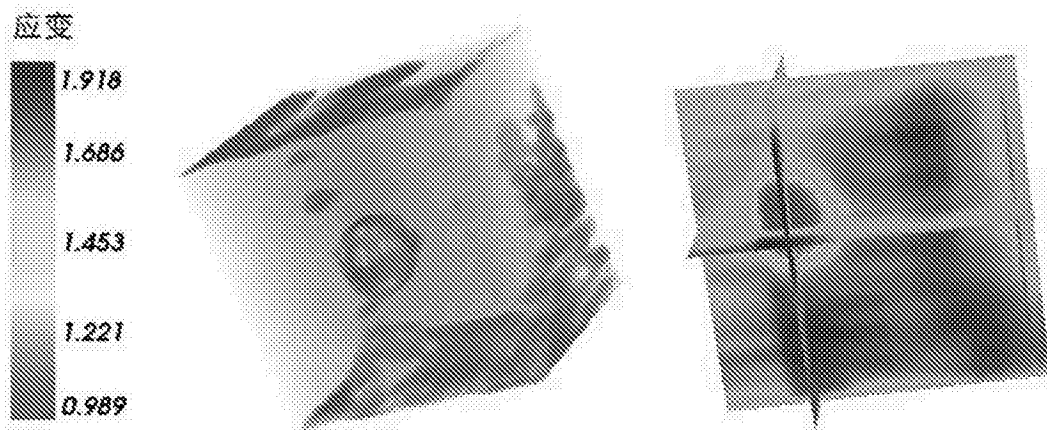


图 4

专利名称(译)	基于线性扫描的三维超声弹性成像中RF信号估计方法		
公开(公告)号	CN103735284B	公开(公告)日	2015-10-28
申请号	CN201310737468.4	申请日	2013-12-26
[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 陈朝虹		
发明人	黄庆华 陈朝虹		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN103735284A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了基于线性扫描的三维超声弹性成像中RF信号估计方法，包含以下顺序的步骤：首先由线性移动探头扫描得到的RF信号序列得到待估计RF信号的位置；然后取距离待估计RF信号最近的前后两条RF信号幅度的距离加权平均作为其幅度，取距离待估计RF信号最近的一条RF信号的相位作为其相位，利用其幅度和其相位计算得到待估计的RF信号。本发明的方法，可以解决因探头移动速率不同而导致采集的RF信号不均匀的问题，方法简单，实用性强。

