



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108720869 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201710278509.6

(22)申请日 2017.04.25

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦

(72)发明人 李双双

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

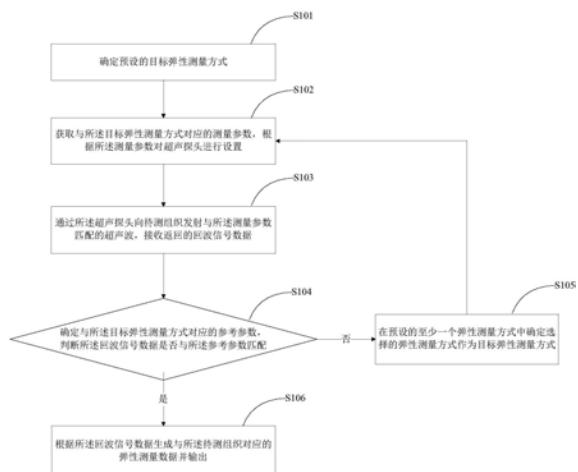
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

超声弹性测量方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种超声弹性测量方法,所述方法包括:确定预设的目标弹性测量方式,获取与目标弹性测量方式对应的测量参数,根据测量参数对超声探头进行设置;通过超声探头向待测组织发射与测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;确定与目标弹性测量方式对应的参考参数,判断回波信号数据是否与参考参数匹配;若否,则在预设的至少一个弹性测量方式中选择一个弹性测量方式作为新的目标弹性测量方式;若是,则根据回波信号数据生成与待测组织对应的弹性测量数据并输出。此外,本发明实施例还公开了一种超声弹性测量装置。采用本发明,可提高超声弹性成像的过程中弹性测量的成功率。



1. 一种超声弹性测量方法,其特征在于,所述方法包括:

确定预设的目标弹性测量方式,获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;

确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数;

在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

2. 根据权利要求1所述的超声弹性测量方法,其特征在于,所述弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

3. 根据权利要求2所述的超声弹性测量方法,其特征在于,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:

在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;

判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数;

在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;

在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

4. 根据权利要求2所述的超声弹性测量方法,其特征在于,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:

在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,获取所述回波信号数据的波形特征数据;

判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;

在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;

在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

5. 根据权利要求1所述的超声弹性测量方法,其特征在于,所述确定预设的目标弹性测量方式包括:

接收输入的至少一个字符串作为关键字；

在所述预设的至少一个弹性测量方式中，根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

6. 根据权利要求1所述的超声弹性测量方法，其特征在于，所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配之后还包括：

在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下，生成测量失败的提示信息，并展示弹性测量方式切换组件；

通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作，确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式，执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数。

7. 根据权利要求1所述的超声弹性测量方法，其特征在于，所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数，根据所述测量参数对超声探头进行设置包括：

获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率；

根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置，以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

8. 一种超声弹性测量装置，其特征在于，所述装置包括：

目标弹性测量方式确定模块，用于确定预设的目标弹性测量方式；

参数设置模块，用于获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数，根据所述测量参数对超声探头进行设置；

回波信号数据接收模块，用于通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波，接收返回的回波信号数据；

数据校验模块，用于确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数，判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配；

弹性测量方式切换模块，用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下，在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式，并调用所述参数设置模块；

数据输出模块，用于在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下，根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

9. 根据权利要求8所述的超声弹性测量装置，其特征在于，所述弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

10. 根据权利要求9所述的超声弹性测量装置，其特征在于，所述数据校验模块还用于在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下，根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息，以时间点为自变量、位置信息为因变量，对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合，计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数；判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值，所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数；在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下，确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配；在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的

情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

11. 根据权利要求9所述的超声弹性测量装置,其特征在于,所述数据校验模块还用于在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,获取所述回波信号数据的波形特征数据;判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

12. 根据权利要求8所述的超声弹性测量装置,其特征在于,所述目标弹性测量方式确定模块还用于接收输入的至少一个字符串作为关键字;在所述预设的至少一个弹性测量方式中,根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

13. 根据权利要求8所述的超声弹性测量装置,其特征在于,所述目标弹性测量方式确定模块还用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,生成测量失败的提示信息,并展示弹性测量方式切换组件;通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作,确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,调用所述参数设置模块。

14. 根据权利要求8所述的超声弹性测量装置,其特征在于,所述参数设置模块还用于获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率;根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置,以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

15. 一种超声弹性测量终端,其特征在于,所述终端包括超声探头、处理器、存储器和显示屏;

其中,所述处理器用于确定预设的目标弹性测量方式,获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

所述超声探头用于向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,并接收返回的回波信号数据;

所述处理器用于确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

所述处理器还用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数;在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据,并通过所述显示屏输出所述弹性测量数据。

16. 根据权利要求15所述的超声弹性测量终端,其特征在于,所述弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

超声弹性测量方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,尤其涉及一种超声弹性测量方法及装置。

背景技术

[0002] 超声弹性成像是一种新型超声诊断技术,通过超声弹性成像可以反映组织的弹性或软硬程度,即关于病变的组织特征的信息,因此,超声弹性成像可作为组织癌症病变的辅助检测、良恶性判别、愈后恢复评价的一种检测手段,是近年来临床研究关心的热点之一,并且得到越来越多应用。

[0003] 常见的超声弹性测量方法主要有常规的超声弹性成像方法以及剪切波弹性测量方法。

[0004] 第一,常规的弹性超声成像方法,即应变弹性测量方法,其基本原理是:将探头轻微压迫目标组织或者借助人体自身的呼吸、血管搏动等过程对组织形成一定的压力,获取压缩前、后两帧超声回波信号,组织被压缩时,组织内将产生一个沿压缩方向的应变,如果组织内部杨氏模量分布不均匀,组织内的应变分布也将有所差异,然后通过一些方法检测出组织的应变信息,输出至界面并以弹性图像形式直观显示出来,从而间接反映施压区域内不同组织之间的弹性差异。

[0005] 第二,剪切波弹性测量方法,主要通过在组织内部产生剪切波的传播并检测其传播参数(比如传播速度)的方法来反映组织间的硬度差异。对于各向同性的弹性组织,剪切波的传播速度 C_s 与组织弹性模量 E 之间存在下列关系:杨氏模量 $E = 3\rho C_s^2$ (其中, ρ 为组织密度)。也就是说,剪切波速度与弹性模量存在一一对应的关系。按产生剪切波的技术的区别,剪切波弹性测量方法也可以分为两种,一种是基于声辐射力的剪切波测量法,通过超声声辐射力在组织内部产生剪切波的传播,再将感兴趣区域内的弹性相关参数值测量并显示出来。这种方法可以在目标组织附近产生剪切波,不仅可实现局部定点测量,甚至可以得到一大片区域内的弹性值各处分布图像;另一种是基于外力振动的振动弹性测量方法,通过外力振动产生剪切波传入组织,将感兴趣区域内的弹性相关参数值测量并显示出来。

[0006] 针对上述超声弹性测量方法来讲,应变弹性测量方法因为依赖于探头对组织的施压,也就是说,对施压的手法存在较高的要求,并且对于均匀硬度的组织也不适用;基于声辐射力的剪切波测量法,可以在目标组织附近产生剪切波,不仅可实现局部定点测量,甚至可以得到一大片区域内的弹性值各处分布图像,但是产生的剪切波非常微弱(通常在几个 μm 量级),衰减很快,检测过程容易受到呼吸、血管搏动等因素的干扰;基于外力振动的振动弹性测量方法,需要从体表传入目标组织,如果传播路径上有厚脂肪、大的血管、骨头、病理产生的液体(比如肝腹水)等的干扰,会使得剪切波难以到达目标组织,造成测量失败。

[0007] 也就是说,针对不同的测量组织、病因或者不同的测量人员(例如,医生)需要采用不同的超声弹性测量方法,这就使得在进行测量时,测量人员需要根据当前的疾病情况等因素,选择一种测量方式,并根据选择的测量方式对超声探头进行设置。并且,如果当前选择的测量方式无法准备的得到最优的测量结果或者测量失败,测量人员需要在测量结束后

根据测量结果的分析重新选择另外一种测量方式或者另外一台测量仪器进行测量。这就造成了,在使用超声弹性成像技术时,因为不能根据当前用户的具体情况、测量的组织部位以及医生的使用习惯选择最优的测量方法,导致了进行测量的过程中可能需要进行多次测量才能得到最终的测量结果。也就是说,现有的超声弹性测量方法存在弹性测量的成功率不足的问题。

发明内容

[0008] 基于此,为解决传统技术中的超声弹性成像的过程中弹性测量方法存在的成功率不足的技术问题,特提出了一种超声弹性测量方法。

[0009] 一种超声弹性测量方法,包括:

[0010] 确定预设的目标弹性测量方式,获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

[0011] 通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;

[0012] 确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

[0013] 在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数;

[0014] 在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

[0015] 可选的,在其中一个实施例中,所述弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

[0016] 可选的,在其中一个实施例中,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数;在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0017] 可选的,在其中一个实施例中,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,获取所述回波信号数据的波形特征数据;判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0018] 可选的,在其中一个实施例中,所述确定预设的目标弹性测量方式包括:接收输入的至少一个字符串作为关键字;在所述预设的至少一个弹性测量方式中,根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

[0019] 可选的,在其中一个实施例中,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配之后还包括:在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,生成测量失败的提示信息,并展示弹性测量方式切换组件;通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作,确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数。

[0020] 可选的,在其中一个实施例中,所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置包括:获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率;根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置,以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

[0021] 此外,为解决传统技术中的超声弹性成像的过程中弹性测量方法存在的成功率不足的技术问题,还提出了一种超声弹性测量装置。

[0022] 一种超声弹性测量装置,包括:

[0023] 目标弹性测量方式确定模块,用于确定预设的目标弹性测量方式;

[0024] 参数设置模块,用于获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

[0025] 回波信号数据接收模块,用于通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;

[0026] 数据校验模块,用于确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

[0027] 弹性测量方式切换模块,用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并调用所述参数设置模块;

[0028] 数据输出模块,用于在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

[0029] 可选的,在其中一个实施例中,所述弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

[0030] 可选的,在其中一个实施例中,所述数据校验模块还用于在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数;在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0031] 可选的,在其中一个实施例中,所述数据校验模块还用于在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,获取所述回波信号数据的波形特征数据;判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0032] 可选的,在其中一个实施例中,所述目标弹性测量方式确定模块还用于接收输入的至少一个字符串作为关键字;在所述预设的至少一个弹性测量方式中,根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

[0033] 可选的,在其中一个实施例中,所述目标弹性测量方式确定模块还用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,生成测量失败的提示信息,并展示弹性测量方式切换组件;通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作,确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,调用所述参数设置模块。

[0034] 可选的,在其中一个实施例中,所述参数设置模块还用于获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率;根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置,以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

[0035] 实施本发明实施例,将具有如下有益效果:

[0036] 采用了上述超声弹性测量方法和装置之后,在进行超声测量时,首先通过系统预设的弹性测量方式进行测量,并对测量结果是否满足预设的条件进行判断,即判断测量结果的质量是否满足要求,在测量结果不满足要求的请求下,自动切换至另一种优选的弹性测量方式进行测量。也就是说,系统首先根据疾病情况或者测量目的选出一种弹性测量方式,然后在测量失败的情况下,智能的切换至另一种弹性测量方式进行测量,从而提高了弹性测量的成功率。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 其中:

[0039] 图1为一个实施例中一种超声弹性测量方法的流程示意图;

[0040] 图2为一个实施例中剪切波的传播示意图;

[0041] 图3为一个实施例中剪切波形态示意图;

[0042] 图4为一个实施例中剪切波形态示意图;

[0043] 图5为一个实施例中一种超声弹性测量过程的流程示意图

[0044] 图6为一个实施例中一种超声弹性测量装置的结构示意图;

[0045] 图7为一个实施例中运行前述超声弹性测量方法的计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 为解决传统技术中的超声弹性成像的过程中弹性测量方法存在的成功率不足的技术问题,,在本实施例中,提出了一种超声弹性测量方法,该方法的实现可依赖于计算机程序,该计算机程序可运行于基于冯诺依曼体系的计算机系统之上,该计算机程序可以是超声弹性成像装置的控制程序。该计算机系统可以是运行上述计算机程序的包含了发射超声波超声波的超声探头的终端设备,该终端设备可以是超声弹性测量装置。

[0048] 需要说明的是,在本实施例中,上述超声弹性测量方法的实现基于的超声弹性测量装置包含了可以发射超声波超声波的超声探头、以及可以用户显示弹性测量结果的显示界面(例如,展示最终的弹性测量数据的图像)、以及对测量数据进行分析的处理器(处理器还用于向超声探头发射指令)。

[0049] 具体的,如图1所示,上述超声弹性测量方法包括如下步骤S101-S106:

[0050] 步骤S101:确定预设的目标弹性测量方式。

[0051] 具体实施中,用户可以在超声弹性测量装置中设置一种优选的弹性测量方式,例如,在该超声弹性测量装置主要是用于某一类型的病变的检测的情况下,可以根据病变的具体特征选择最适用于该病变的弹性测量方式作为有限的弹性测量方式,即目标弹性测量方式。

[0052] 例如,在一个具体的实施例中,当前超声弹性测量装置所进行的检查中,大多数用户的检查在采用基于外力振动的振动弹性测量方式均可以达到目的的情况下,直接将基于外力振动的振动弹性测量方式作为优选的弹性测量方式,即目标弹性测量方式。

[0053] 在本实施例中,弹性测量方式可以为基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式、应变弹性测量方式。

[0054] 具体的,基于外力振动的振动弹性测量方式通过外力振动产生剪切波传入组织,然后通过在组织内部产生剪切波的传播并检测其传播参数(比如传播速度)的方法来反映组织间的硬度差异。对于各向同性的弹性组织,剪切波的传播速度 C_s 与组织弹性模量E之间存在下列关系:杨氏模量 $E = 3\rho C_s^2$ (其中,ρ为组织密度)。也就是说,剪切波速度与弹性模量存在一一对应的关系。

[0055] 基于声幅射力的剪切波测量方式通过超声声幅射力在组织内部产生剪切波的传播,然后通过在组织内部产生剪切波的传播并检测其传播参数(比如传播速度)的方法来反映组织间的硬度差异。对于各向同性的弹性组织,剪切波的传播速度 C_s 与组织弹性模量E之间存在下列关系:杨氏模量 $E = 3\rho C_s^2$ (其中,ρ为组织密度)。也就是说,剪切波速度与弹性模量存在一一对应的关系。

[0056] 应变弹性测量方式,或称常规超声弹性测量方式,其基本原理是:将探头轻微压迫目标组织或者借助人体自身的呼吸、血管搏动等过程对组织形成一定的压力,获取压缩前、

后两帧超声回波信号,组织被压缩时,组织内将产生一个沿压缩方向的应变,如果组织内部杨氏模量分布不均匀,组织内的应变分布也将有所差异,然后通过一些方法检测出组织的应变信息,再将应变量、应变率等与组织弹性相关的参数计算出来并形成,从而间接反映施压区域内不同组织之间的弹性差异。具体的,根据胡克定律,对于各向同性的弹性体,应力 σ =应变 ϵ ×杨氏模量E,即 $E=\sigma/\epsilon$ 。其中,杨氏模量E是与组织硬度相关的参数,杨氏模量越高,表明组织硬度越大。

[0057] 需要说明的是,在本实施例中,弹性测量方式并不限于上述列举的弹性测量方式,还可以是其他基于超声弹性成像的弹性测量方式。

[0058] 在本实施例中,预设的目标弹性测量方式不仅可以是预先设置的指定的弹性测量方式,也可以是用户在需要使用超声弹性测量装置进行检测时设定的,例如,在开始测量之前进行设定。

[0059] 例如,在一个具体的实施例中,在使用超声弹性测量装置进行检测之前,在显示界面上展示可供选择的弹性测量方式,由用户在展示的多个弹性测量方式中选择一个弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并进行测量。

[0060] 在另一个具体的实施例中,在使用超声弹性测量装置进行检测之前,用户并不直接选择进行检测的目标弹性测量方式,而是通过输入与当前进行的检测对应的关键词,由超声弹性测量装置根据用户输入的关键词来确定目标弹性测量方式。

[0061] 具体的,上述确定预设的目标弹性测量方式包括:接收输入的至少一个字符串作为关键词;在所述预设的至少一个弹性测量方式中,根据预设的弹性测量方式与关键词的匹配关系确定与所述关键词对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

[0062] 用户输入的字符串可以是医生标识、待测组织部位、病因等,并且输入的字符串可以是不止一个。输入的字符串为“肝脏、癌症”时,将“肝脏、癌症”作为关键词。

[0063] 不同的关键词对应了不同的弹性测量方式,因此,在关键词确定之后,即可确定与该关键词对应的弹性测量方式。例如,在关键词为“肝脏、癌症”的情况下,确定的弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式。

[0064] 在另一个实施例中,关键词不仅可以是一个或者多个字符串,还可以是用户的病例数据或者历史病例数据,自动根据病例数据或者历史病例数据确定关键词或者确定目标弹性测量方式。

[0065] 需要说明的是,在本实施例中,预设的目标弹性测量方式的确定还可以是其他方式,例如根据超声弹性测量装置的历史数据,确定使用频率最高的弹性测量方式;或者,根据历史数据和当前接收到的关键词确定目标弹性测量方式。

[0066] 步骤S102:获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置。

[0067] 不同的弹性测量方式对应了不同的具体操作,并且,对应的超声波的发射方式也不相同,也就是说,不同的弹性测量方式对应了超声探头不同的发射参数。在本实施例中,在进行检测的目标弹性测量方式确定之后,即可获取预设的与该目标弹性测量方式对应的测量参数(例如,超声探头的发射参数),并根据该测量参数对超声探头的发射参数进行设置,以使超声探头发射的超声波的相关参数与目标弹性测量方式是匹配的。

[0068] 在一个具体的实施例中,上述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根

据所述测量参数对超声探头进行设置包括：获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率；根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置，以使控制所述超声探头发射的脉冲序列与所述获取的波长或者频率对应。

[0069] 也就是说，不同的弹性测量方式对应了不同频率或波长的超声波，并对应了不同的发射方式，因此，在目标弹性测量方式确定之后，即可获取与该目标弹性测量方式对应的频率或者波长，并获取与该目标弹性测量方式对应的发射方式等发射参数，然后对超声探头的发射参数进行设置，从而使得超声探头发送的超声波与获取的波长或频率是对应的，并且与获取的发射方式是对应的。

[0070] 步骤S103：通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波，接收返回的回波信号数据。

[0071] 在对超声探头的发射参数进行设置之后，即可使用超声弹性测量装置对待测组织进行检测。具体的，利用脉冲序列控制超声探头向待测组织发生超声波，该脉冲序列与目标弹性测量方式对应的测量参数是匹配的。

[0072] 需要说明的是，在本实施例中，由超声探头向待测组织发送的超声波为剪切波，即超声波的传播方向与待测组织的质点的振动方向垂直。

[0073] 在通过超声探头向待测组织发射剪切波之后，剪切波可以在待测组织内进行传播。在本实施例中，超声探头不仅可以发射信号，还可以接收信号，即接收待测组织反射回的信号数据，即超声探头接收待测组织反射回的回波信号数据。

[0074] 在本实施例中，超声探头发射的信号即为标准信号，而超声探头接收到的回波信号数据为经过待测组织的某个部位反射回的信号数据。因为待测组织的各个部位的弹性、或者硬度等不一样，因为反射回的回波信号数据也会因为待测组织的各个部位的弹性、或者硬度等参数的不一致出现差别，从而反应出待测组织的相关数据。

[0075] 步骤S104：确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数，判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配；若否，则执行步骤S105：在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式，并执行步骤S102：获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数，根据所述测量参数对超声探头进行设置；若是，则执行步骤S106：根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

[0076] 在本实施例中，超声探头接收到的回波信号数据即为通过超声弹性测量装置检测到的数据。在本实施例中，并不将回波信号数据作为超声弹性测量的最终输出结果，还需要根据回波信号数据生成对应的弹性测量数据，并将最终得到的弹性测量数据作为检测数据输出，例如，以弹性图像的形式输出该弹性测量数据。

[0077] 在本实施例中，并不是在所有情况下均将回波信号数据或者根据回波信号数据生成的弹性测量数据作为超声弹性测量的最终输出结果进行输出并结束整个超声弹性测量的过程，还需要对检测到的数据进行验证，即判断当前的超声弹性测量是否成功，如果测量失败，则需要进行重新测量。

[0078] 也就是说，针对步骤S103中通过目标弹性测量方式得到的回波信号数据，还需要判断该回波信号数据是否满足与目标弹性测量方式对应的质量要求，只有在回波信号数据满足质量要求的情况下，才认为该回波信号数据是有效数据，才作为测量结果，否则，在回波信号数据不满足质量要求的情况下，认为该回波信号数据是无效数据，需要重新进行测

量。

[0079] 在本实施例中,针对不同的弹性测量方式,其对应的回波信号数据是否与该弹性测量方式对应的参考参数(可以是信号质量参数或者其他参考参数)的判断过程也不同。本文中提到的参考参数为用于衡量回波数据是否满足弹性测量要求的参数值,例如,用于衡量回波信号的信号质量参数、用于衡量回波信号中剪切波速度测量质量的弹性质量参数、用于衡量回波信号中组织应变测量质量的弹性质量参数等等。不同的弹性测量方式对应不同的参考参数。以下实施例中提供一种弹性质量参数作为参考参数的判断方式。在一个具体的实施例中,参考参数可以理解为是:根据待测组织内在剪切波传播路径或者组织应变上的至少两个时间点的位置变化获得的弹性质量参数,而用于进行判断比较时弹性质量参数可以取某个阈值或者某个数量范围。

[0080] 具体的,在一个具体的实施例中,在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数;在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0081] 在本实施例中,在基于外力振动的振动弹性测量方式中,剪切波在传入待测组织之后,根据待测组织返回的信号可以确定剪切波在传入待测组织的路径中在各个时刻时剪切波传播到的位置信息。

[0082] 在本实施例中,可以根据回波信号数据确定剪切波在待测组织内的传播路径上多个时间点的位置信息,需要说明的是,在本实施例中,确定的时间点的位置信息至少有2个,并且时间点的数量较大时,得出的信号质量参数的判断的准确度更准确。

[0083] 以时间点为自变量、位置信息为因变量,对各个两个时间点的位置信息进行线性拟合,确定线性拟合的表达式,然后,计算线性拟合的拟合质量参数。在一个具体的实施例中,线性拟合的拟合质量参数可以是通过计算线性拟合的拟合误差来确定的,例如,计算各个时间点的拟合值与该时间点对应的位置信息之间的差值的平方和来作为线性拟合的拟合质量参数。

[0084] 例如, t_1, t_2, \dots, t_n 为时间点,对应的位置信息为 S_1, S_2, \dots, S_n , 进行线性拟合得到的表达式为 $S' = At + B$, 拟合质量参数为 $Error = \sum_{i=1}^n [S_i - (At_i + B)]^2$ 。

[0085] 然后在拟合质量参数小于预设的拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0086] 例如,如图2所示,在图2中给出了剪切波在传播过程中的示意图,从图中可以确定不同时间点特征点(图2中所示的点)的位置信息,然后计算剪切波的传播速度或者平均传播速度。一般来讲,传播速度是均匀的,如果传播速度出现较大的波动,测量结果可能受到

其他因素的影响,从而导致根据时间点与位置信息得到的线性拟合的拟合误差较大,从而被判定为回波信号数据与参考参数不匹配。

[0087] 在另一个具体的实施例中,在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配包括:获取所述回波信号数据的波形特征数据;判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0088] 因为基于声幅射力的剪切波测量方式容易受到噪声的干扰,因为可以从回波信号数据的噪声来判断对应的测量数据是否满足要求。

[0089] 具体的,在一个实施例中,获取回波信号数据中信号数据对应的波形特征数据,然后判断波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的,例如,在波形特征数据形态标准、没有突兀的跳变的情况下,确定波形特征与参考参数是匹配的,反之,在波形特征数据对应的曲线毛刺多、存在突兀的跳变、剪切波幅度过低、信噪比过高的情况下,确定波形特征属于与参考参数是不匹配的。

[0090] 例如,在如图3所示的剪切波形态示意图中,图3所示的剪切波形态标准、没有突兀的跳变,因此被认为是与参考参数匹配。在另一个实施例中,如图4所示的剪切波,曲线毛刺多、存在突兀的跳变,因此被认为是与参考参数不匹配的。

[0091] 在另一个可选的实施例中,还可以计算与回波信号数据对应的信噪比,并通过判断信噪比是否超过预设值来判断回波信号数据是否与参考参数是匹配的,也就是说,在信噪比低于预设值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在信噪比不低于预设值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0092] 需要说明的是,在本实施例中,在回波信号数据与参考参数不匹配的情况下,重新对待测组织进行弹性测量是切换成另一种目标弹性测量方式对待测组织进行检测。

[0093] 例如,在可选的弹性测量方式包括弹性测量方式A和弹性测量方式B的情况下,目标弹性测量方式为A,则在步骤S105中,将目标弹性测量方式切换成B并重新执行步骤S102-S106。

[0094] 在另一个实施例中,可选的弹性测量方式不止两种,也就是说,除了目标弹性测量方式之外的其他弹性测量方式的数量不止一种,在此种情况下,需要从不止一种弹性测量方式中确定一种弹性测量方式作为新的弹性测量方式。

[0095] 具体的,在一个实施例中,确定新的弹性测量方式的过程可以是根据用户选择的弹性测量方式来确定的,即所述判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配之后还包括:在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,生成测量失败的提示信息,并展示弹性测量方式切换组件;通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作,确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数。

[0096] 在本实施例中,若回波信号数据与参考参数不匹配,则说明测量失败,在此种情况下,需要提示用户重新进行测量,例如,可以以声音、屏幕上展示的提示信息、灯光等多种提

示方式的一种或者多种的组合提示用户。并且,还需要更换一种弹性测量方式进行测量,在本实施例中,在切换弹性测量方式时,确定新的目标弹性测量方式的方式有多种。

[0097] 一种方式是,在测量失败的情况下,展示弹性测量方式切换组件以供用户在该组件上进行输入并确定需要切换的目标弹性测量方式。例如,在展示的弹性测量方式切换组件中展示了可供选择的弹性测量方式的选项,用户可以在展示的多个选项中选择一个选项,并将该选项对应的弹性测量方式作为新的目标弹性测量方式。

[0098] 在另一个实施例中,在确定新的目标弹性测量方式时,还可以是根据回波信号数据,对待测组织进行判断,确定下一个目标弹性测量方式。例如,在基于声幅设立的弹性测量方式中,接收到的回波信号数据的信噪比过大,则认定噪声干扰严重,在此种情况下,可以将抗噪声干扰较强的基于外力振动的振动弹性测量方式作为新的目标弹性测量方式进行测量。

[0099] 在一个具体的实施例中,如图5所示,给出了上述超声弹性测量方式的各个过程之间的示意图。在测量之前首先确定弹性测量方式,然后通过发射序列控制超声探头对待测组织进行测量并获取返回的信号数据,然后对信号数据对应的弹性结果进行计算,并判断测量是否失败,在测量成功的情况下,直接显示弹性结果,反之,在测量失败的情况下,切换新的弹性测量方式并重新进行测量。

[0100] 需要说明的是,一般来讲,可选的弹性测量方式的选择是有限的,在一次测量失败的情况下,可以切换成另一种弹性测量方式进行测量,但是在再次测量失败的情况下,再次切换弹性测量方式进行测量,就有可能出现所有的可选的测量方式均进行测量但是均测量失败的情况。在本实施例中,在所有的可选的弹性测量方式均测量失败的情况下,可以生成与所有的可选的弹性测量方式均测量失败对应的提示信息,以提示用户多种测量方式下的测量结果均被潘伟不可靠,在此种情况下,可以依赖其他成像方式(例如二维B模式图像)进行诊断,避免作出错误的诊断,减少出错率。

[0101] 此外,为解决传统技术中的超声弹性成像的过程中弹性测量方法存在的成功率不足的技术问题,在一个实施例中,如图6所示,还提出了一种超声弹性测量装置,包括目标弹性测量方式确定模块101、参数设置模块102、回波信号数据接收模块103、数据校验模块104、弹性测量方式切换模块105、数据输出模块106,其中:

[0102] 目标弹性测量方式确定模块101,用于确定预设的目标弹性测量方式;

[0103] 参数设置模块102,用于获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

[0104] 回波信号数据接收模块103,用于通过所述超声探头向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;

[0105] 数据校验模块104,用于确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

[0106] 弹性测量方式切换模块105,用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并调用所述参数设置模块102;

[0107] 数据输出模块106,用于在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

[0108] 可选的,在一个实施例中,弹性测量方式包括基于外力振动的振动弹性测量方式、基于声幅射力的剪切波测量方式和/或应变弹性测量方式中的至少一种。

[0109] 可选的,在一个实施例中,数据校验模块104还用于在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数;在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0110] 可选的,在一个实施例中,数据校验模块104还用于在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下,获取所述回波信号数据的波形特征数据;判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配;在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下,确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0111] 可选的,在一个实施例中,目标弹性测量方式确定模块101还用于接收输入的至少一个字符串作为关键字;在所述预设的至少一个弹性测量方式中,根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

[0112] 可选的,在一个实施例中,目标弹性测量方式确定模块101还用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,生成测量失败的提示信息,并展示弹性测量方式切换组件;通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作,确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,调用所述参数设置模块102。

[0113] 可选的,在一个实施例中,参数设置模块102还用于获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率;根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置,以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

[0114] 实施本发明实施例,将具有如下有益效果:

[0115] 采用了上述超声弹性测量方法和装置之后,在进行超声测量时,首先通过系统预设的弹性测量方式进行测量,并对测量结果是否满足预设的条件进行判断,即判断测量结果的质量是否满足要求,在测量结果不满足要求的请求下,自动切换至另一种优选的弹性测量方式进行测量。也就是说,系统首先根据疾病情况或者测量目的选出一种弹性测量方式,然后在测量失败的情况下,智能的切换至另一种弹性测量方式进行测量,从而提高了弹性测量的成功率。

[0116] 在上述实施例中,可以全部或部分的通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专

用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或半导体介质(例如固态硬盘SolidState Disk (SSD))等。

[0117] 在一个实施例中,如图7所示,图7展示了一种运行上述超声弹性测量方法的基于冯诺依曼体系的计算机系统的终端。该计算机系统可以是智能手机、平板电脑、掌上电脑、笔记本电脑或个人电脑等终端设备。具体的,可包括通过系统总线连接的外部输入接口1001、处理器1002、存储器1003和输出接口1004、超声探头1005。其中,外部输入接口1001可选的可至少包括网络接口10012。存储器1003可包括外存储器10032(例如硬盘、光盘或软盘等)和内存储器10034。输出接口1004可至少包括显示屏10042等设备。

[0118] 在本实施例中,本方法的运行基于计算机程序,该计算机程序的程序文件存储于前述基于冯诺依曼体系的计算机系统的外存储器10032中,在运行时被加载到内存储器10034中,然后被编译为机器码之后传递至处理器1002中执行,从而使得基于冯诺依曼体系的计算机系统中形成逻辑上的目标弹性测量方式确定模块101、参数设置模块102、回波信号数据接收模块103、数据校验模块104、弹性测量方式切换模块105、数据输出模块106。且在上述超声弹性测量方法执行过程中,输入的参数均通过外部输入接口1001接收,并传递至存储器1003中缓存,然后输入到处理器1002中进行处理,处理的结果数据或缓存于存储器1003中进行后续地处理,或被传递至输出接口1004进行输出。

[0119] 具体的,处理器1002用于执行如下操作:

[0120] 确定预设的目标弹性测量方式,获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数,根据所述测量参数对超声探头进行设置;

[0121] 通过所述超声探头1005向待测组织发射与所述测量参数匹配的超声波,接收返回的回波信号数据;

[0122] 确定与所述目标弹性测量方式对应的参考参数,判断所述回波信号数据是否与所述参考参数匹配;

[0123] 在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下,在预设的至少一个弹性测量方式中确定选择的弹性测量方式作为目标弹性测量方式,并执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数;

[0124] 在所述回波信号数据与所述参考参数匹配的情况下,根据所述回波信号数据生成与所述待测组织对应的弹性测量数据并输出。

[0125] 在其中一个实施例中,处理器1002还用于在所述目标弹性测量方式为基于外力振动的振动弹性测量方式的情况下,根据所述回波信号数据确定所述超声波在所述待测组织内的传播路径上至少两个时间点的位置信息,以时间点为自变量、位置信息为因变量,对所述至少两个时间点的位置信息进行线性拟合,计算与所述线性拟合对应的残差的平方和作为拟合质量参数;判断所述拟合质量参数是否小于拟合质量参数阈值,所述拟合质量参数

阈值为所述与基于外力振动的振动弹性测量方式对应的参考参数；在所述拟合质量参数小于所述拟合质量参数阈值的情况下，确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配；在所述拟合质量参数大于或等于所述拟合质量参数阈值的情况下，确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0126] 在其中一个实施例中，处理器1002还用于在所述目标弹性测量方式为基于声幅射力的剪切波测量方式的情况下，获取所述回波信号数据的波形特征数据；判断所述波形特征数据是否与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数匹配的；在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数是匹配的情况下，确定所述回波信号数据与所述参考参数匹配；在所述波形特征数据与预设的与所述基于声幅射力的剪切波测量方式对应的参考参数不匹配的情况下，确定所述回波信号数据与所述参考参数不匹配。

[0127] 在其中一个实施例中，处理器1002还用于接收输入的至少一个字符串作为关键字；在所述预设的至少一个弹性测量方式中，根据预设的弹性测量方式与关键字的匹配关系确定与所述关键字对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式。

[0128] 在其中一个实施例中，处理器1002还用于在所述回波信号数据与所述参考参数不匹配的情况下，生成测量失败的提示信息，并展示弹性测量方式切换组件；通过所述弹性测量方式切换组件接收输入的切换操作，确定与所述切换操作对应的弹性测量方式作为目标弹性测量方式，执行所述获取与所述目标弹性测量方式对应的测量参数。

[0129] 在其中一个实施例中，处理器1002还用于获取与所述目标弹性测量方式对应的波长或者频率；根据所述获取的波长或者频率对超声探头的发射参数进行设置，以使所述超声探头发射的超声波与所述获取的波长或者频率对应。

[0130] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

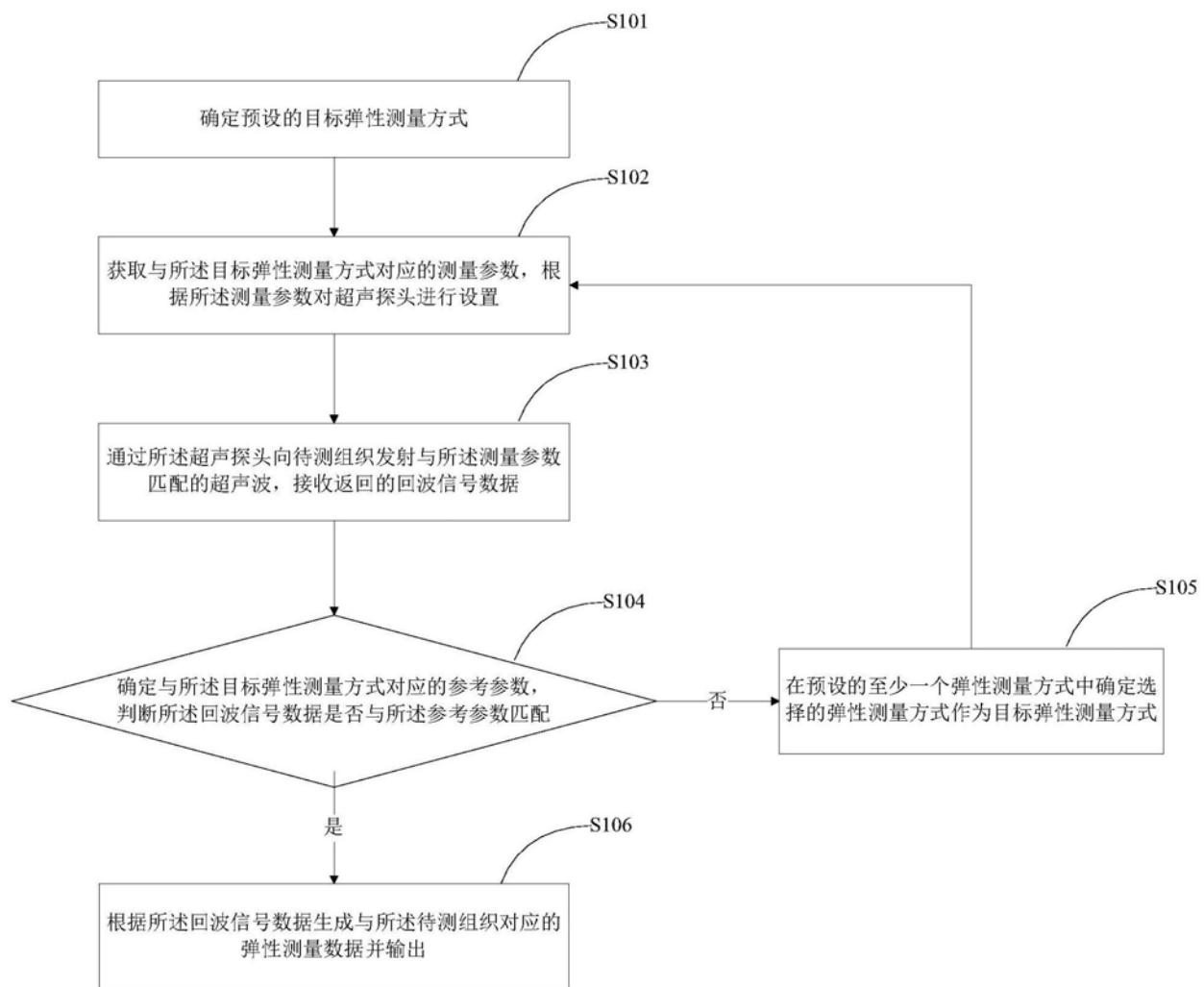


图1

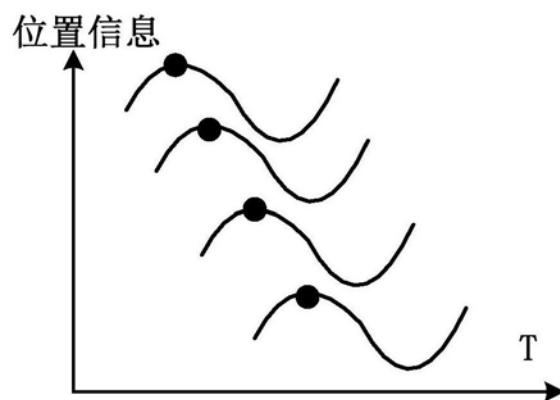


图2

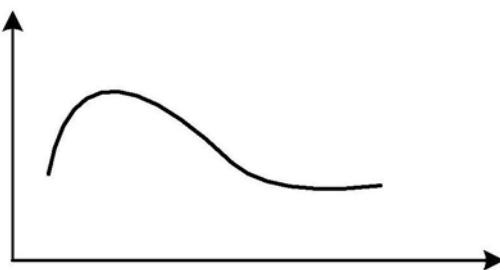


图3



图4

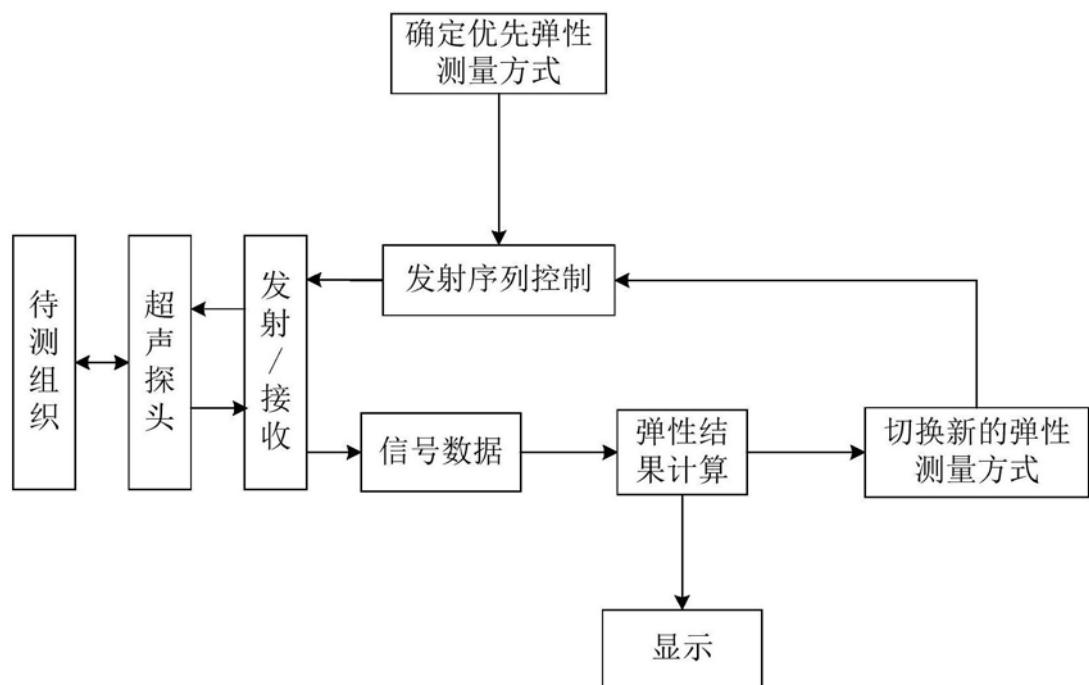


图5

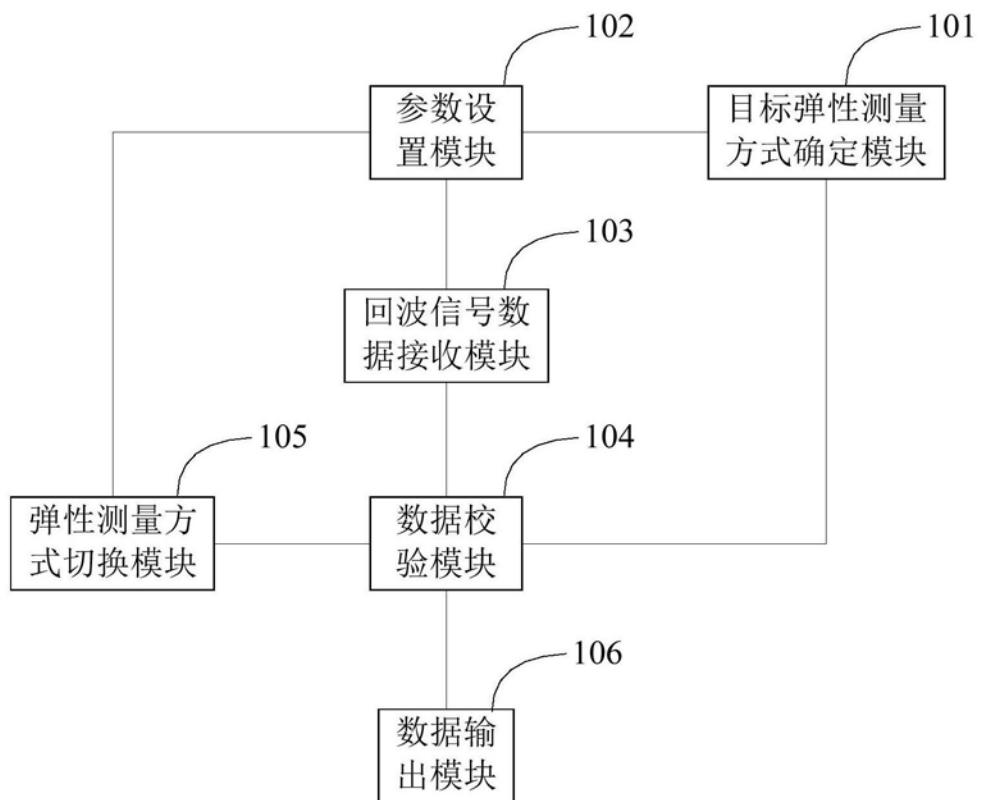


图6

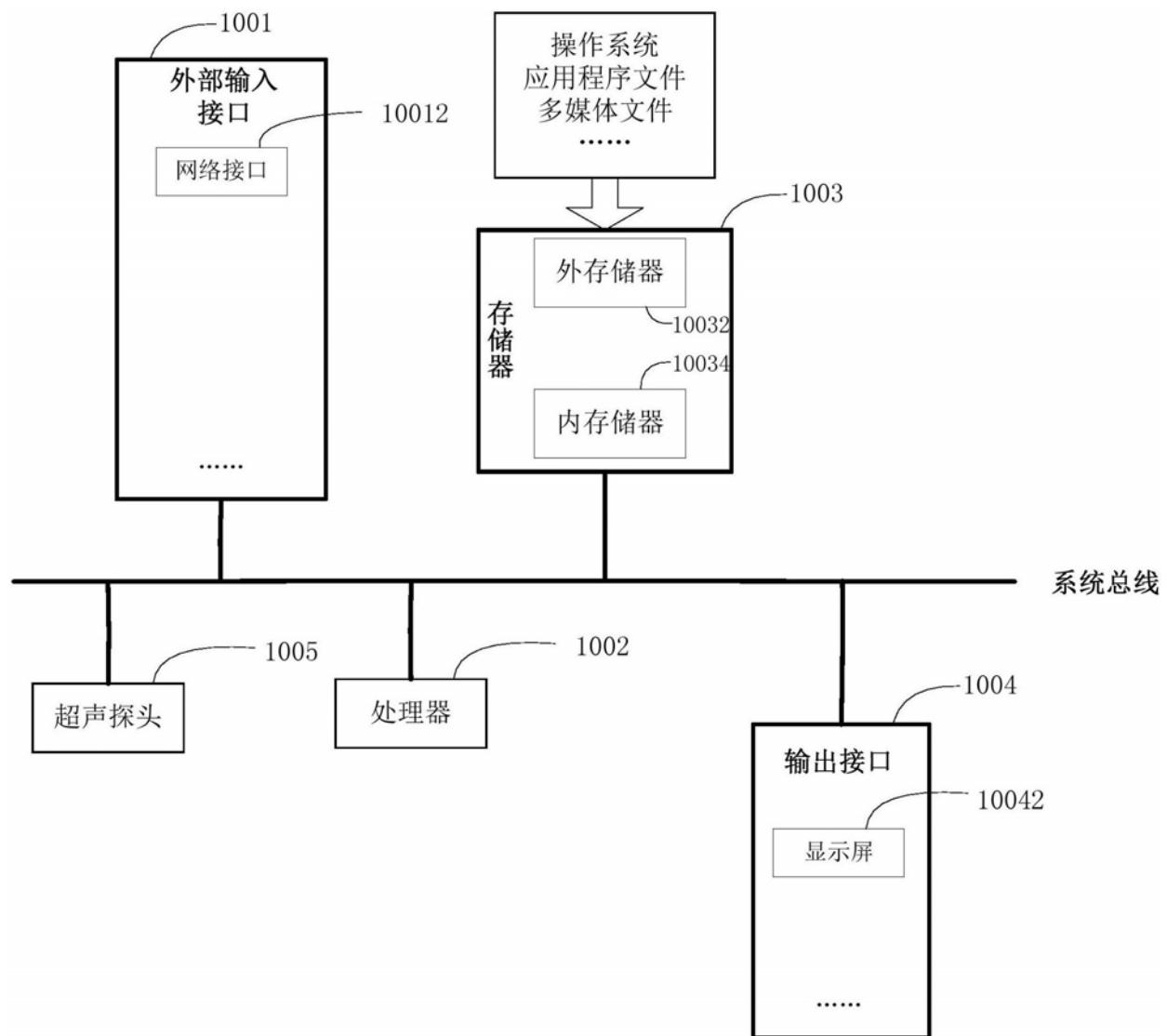


图7

专利名称(译)	超声弹性测量方法及装置		
公开(公告)号	CN108720869A	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201710278509.6	申请日	2017-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	李双双		
发明人	李双双		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明实施例公开了一种超声弹性测量方法，所述方法包括：确定预设的目标弹性测量方式，获取与目标弹性测量方式对应的测量参数，根据测量参数对超声探头进行设置；通过超声探头向待测组织发射与测量参数匹配的超声波，接收返回的回波信号数据；确定与目标弹性测量方式对应的参考参数，判断回波信号数据是否与参考参数匹配；若否，则在预设的至少一个弹性测量方式中选择一个弹性测量方式作为新的目标弹性测量方式；若是，则根据回波信号数据生成与待测组织对应的弹性测量数据并输出。此外，本发明实施例还公开了一种超声弹性测量装置。采用本发明，可提高超声弹性成像的过程中弹性测量的成功率。

