



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477949 A

(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910791585.6

(22)申请日 2019.08.26

(71)申请人 东软医疗系统股份有限公司  
地址 110167 辽宁省沈阳市浑南区创新路  
177-1号

(72)发明人 曲荣召

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有  
限公司 11415  
代理人 辛姗姗

(51) Int. Cl.  
A61B 8/00(2006.01)

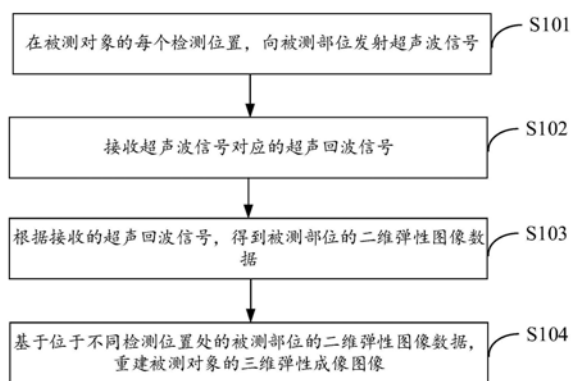
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

超声成像方法、装置及超声成像设备

(57)摘要

本申请公开了一种超声成像方法、装置及超声成像设备。该方法应用于超声成像设备,包括:在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;接收所述超声波信号对应的超声回波信号;根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像,得到的三维弹性成像图像提供被测对象整体的三维弹性信息,如提供整个器官的三维弹性信息,信息内容丰富,使得医生可以通过一张三维弹性成像图像判断被测对象整体如整个器官是否发生病变。



1. 一种超声成像方法,其特征在于,应用于超声成像设备,包括:  
在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;  
接收所述超声波信号对应的超声回波信号;  
根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;  
基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据,包括:

根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维位移图像数据;

对所述二维位移图像数据进行差分处理,得到所述二维弹性图像数据;

获取所述被测部位的检测位置信息;

建立所述被测部位的所述二维弹性图像数据和所述检测位置信息的对应关系。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述检测位置信息包括:超声探头移动方向上的位置信息或检测位置序号;所述基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像,包括:

确定空间坐标系,所述空间坐标系包括:以所述超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴;

确定每个所述对应关系中所述检测位置信息在所述第一坐标轴上的映射值;

将每个所述对应关系中所述二维弹性图像数据,置于所述空间坐标系中具有相应所述映射值的位置处,得到一组图像平行的所述二维弹性图像数据;

对所述空间坐标系中所有所述二维弹性图像数据进行插值处理,得到三维弹性图像数据;

根据所述三维弹性图像数据,重建所述三维弹性成像图像。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述确定空间坐标系,包括:

在所述检测位置信息包括所述检测位置序号的情况下,建立所述空间坐标系,所述空间坐标系以首个被测部位的二维弹性成像图像上的预设图像点为第一原点,包括所述第一坐标轴、以超声探头轴向为轴向的第二坐标轴和第三坐标轴,所述第三坐标轴向垂直于所述第一坐标轴和所述第二坐标轴;或者,

在所述检测位置信息包括所述超声探头移动方向上的位置信息的情况下,获取事先建立的所述空间坐标系,所述空间坐标系是在检测所述首个被测部位时建立的坐标系,所述空间坐标系以首个检测位置上的预设位置点第二原点,包括所述第一坐标轴、所述第二坐标轴和所述第三坐标轴。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法应用于超声成像设备,所述超声成像设备包括:超声探头,所述超声探头包括换能器和振动装置;所述在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号,包括:

在每个所述检测位置,通过所述振动装置带动所述换能器轴向振动,给相应所述被测部位施加同一压力;

在施压前和施压后,利用所述换能器向所述被测部位发射所述超声波信号。

6. 一种超声成像装置,其特征在于,应用于超声成像设备,包括:

发射模块,被配置为在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;  
接收模块,被配置为接收所述超声波信号对应的超声回波信号;  
得到模块,被配置为根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;  
重建模块,被配置为基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述得到模块,包括:

得到子模块,被配置为根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维位移图像数据;

差分模块,被配置为对所述二维位移图像数据进行差分处理,得到所述二维弹性图像数据;

获取子模块,被配置为获取所述被测部位的检测位置信息;

建立子模块,被配置为建立所述被测部位的所述二维弹性图像数据和所述检测位置信息的对应关系。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述重建模块,包括:

第一确定子模块,被配置为当所述检测位置信息包括:超声探头移动方向上的位置信息或检测位置序号时,确定空间坐标系,所述空间坐标系包括:以所述超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴;

第二确定子模块,被配置为确定每个所述对应关系中所述检测位置信息在所述第一坐标轴上的映射值;

置于子模块,被配置为将每个所述对应关系中所述二维弹性图像数据,置于所述空间坐标系中具有相应所述映射值的位置处,得到一组图像平行的所述二维弹性图像数据;

插值子模块,被配置为对所述空间坐标系中所有所述二维弹性图像数据进行插值处理,得到三维弹性图像数据;

重建子模块,被配置为根据所述三维弹性图像数据,重建所述三维弹性成像图像。

9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述发射模块,包括:

振动子模块,被配置为当所述装置应用于超声成像设备,所述超声成像设备包括:超声探头,所述超声探头包括换能器和振动装置时,在每个所述检测位置,通过所述振动装置带动所述换能器轴向振动,给相应所述被测部位施加同一压力;

发射子模块,被配置为在施压前和施压后,利用所述换能器向所述被测部位发射所述超声波信号。

10. 一种超声成像设备,其特征在于,包括:超声探头和处理器;其中,

所述超声探头,用于向被测对象发射超声波信号,以及接收超声回波信号;

所述处理器,用于在被测对象的每个检测位置,向位于所述检测位置处的被测部位发射超声波信号,接收基于所述超声波信号得到的超声回波信号,根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据,基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

## 超声成像方法、装置及超声成像设备

### 技术领域

[0001] 本说明书涉及医疗设备技术领域,尤其涉及一种超声成像方法、装置及超声成像设备。

### 背景技术

[0002] 超声弹性成像作为超声医学的一个分支,被广泛应用于临床。生物体发生病变时,病变组织的软硬程度发生变化,例如肿瘤组织的硬度大于正常组织的硬度,超声弹性成像利用病变组织与正常组织之间弹性系数不同、受到相同压力后产生形变大小不同,对不同形变大小的组织图像进行颜色区分,以展示不同组织的弹性信息,反映不同组织的生理状态和病理状态。

[0003] 相关技术中,医生使用超声成像设备对被测对象进行超声检测时,将探头置于一被测部位,获取该被测部位的超声弹性图像,通过查看获取的超声弹性图像显示的弹性信息,判断该被测部位是否发生病变。

[0004] 然而,通过上述方法得到的超声弹性图像仅提供一定组织区域的弹性信息,信息内容较少,医生无法通过一张超声弹性图像判断整个器官是否发生病变。

### 发明内容

[0005] 为克服相关技术中存在的问题,本说明书提供了一种超声成像方法、装置及超声成像设备。

[0006] 具体地,本申请是通过如下技术方案实现的:

[0007] 第一方面,提供一种超声成像方法,应用于超声成像设备,包括:

[0008] 在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;

[0009] 接收所述超声波信号对应的超声回波信号;

[0010] 根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;

[0011] 基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

[0012] 第二方面,提供一种超声成像装置,应用于超声成像设备,包括:

[0013] 发射模块,被配置为在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;

[0014] 接收模块,被配置为接收所述超声波信号对应的超声回波信号;

[0015] 得到模块,被配置为根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;

[0016] 重建模块,被配置为基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

[0017] 第三方面,提供一种超声成像设备,包括:超声探头和处理器;其中,

[0018] 所述超声探头,用于向被测对象发射超声波信号,以及接收超声回波信号;

[0019] 所述处理器,用于在被测对象的每个检测位置,向位于所述检测位置处的被测部

位发射超声波信号,接收基于所述超声波信号得到的超声回波信号,根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据,基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

[0020] 本说明书的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0021] 本说明书实施例中,在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号,接收基于超声波信号得到的超声回波信号,根据超声回波信号,得到被测部位的二维弹性图像数据,基于位于不同检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建被测对象的三维弹性成像图像,得到的三维弹性成像图像提供被测对象整体的三维弹性信息,如提供整个器官的三维弹性信息,信息内容丰富,使得医生可以通过一张三维弹性成像图像判断被测对象整体如整个器官是否发生病变。

[0022] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本说明书。

### 附图说明

[0023] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本说明书的实施例,并与说明书一起用于解释本说明书的原理。

[0024] 图1是本申请一示例性实施例示出的一种超声成像方法的流程图;

[0025] 图2是本申请一示例性实施例示出的一种被测部位的检测区域的示意图;

[0026] 图3是本申请一示例性实施例示出的另一种被测部位的检测区域的示意图;

[0027] 图4是本申请一示例性实施例示出的另一种超声成像方法的流程图;

[0028] 图5是本申请一示例性实施例示出的一种超声成像装置的示意图;

[0029] 图6是本申请一示例性实施例示出的一种超声成像设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0030] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本说明书相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本说明书的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0031] 超声成像设备包括超声探头和主机,主机中安装有处理器,超声探头作用于待测部位,向待测部位发射超声波信号,采集反馈的超声回波信号,并将超声回波信号发送给处理器;处理器根据超声探头采集的超声回波信号成像。

[0032] 本申请提供了一种超声探头,超声探头包括换能器和振动装置,换能器与振动装置连接,换能器上设置有多个阵元,多个阵元利用激励组件施加的编码激励产生并发射超声波信号,以及接收超声回波信号,振动装置带动换能器轴向振动,给被测部位施加压力,振动装置可以为罗杰文振子。

[0033] 超声探头的轴向振动由超声成像设备自动控制,超声探头的横向移动由使用者手持控制。基于上述超声探头的设置,实现超声成像设备在超声检测过程中自动施压给被测对象,省去了医生手持探头给被测对象施压的操作,简化了医生工作。

[0034] 实现中,第一种操作方式:超声探头在一个检测位置处,分别在超声探头施压前和

施压后向被测部位发射超声波信号,并接收先后反馈的超声回波信号,先后反馈的超声回波信号用于确定该被测部位的位移数据,再完成一个被测部位的超声检测后,超声探头移动至下一检测位置,对下一被测部位进行检测。

[0035] 第二种操作方式:在超声探头施压前,控制超声探头沿被测对象表面移动,向被测部位发射超声波信号,并接收反馈的超声回波信号,在超声探头施压后,同样控制超声探头沿被测对象表面移动,向被测部位发射超声波信号,并接收反馈的超声回波信号,施压前和施压后接收的超声回波信号用于确定检测部位的位移数据。由于该种方式产生两个扫描轨迹,两个扫描轨迹很难保证完全相同,因而很难保证被测部位压缩前后采集到的超声回波信号相互对应,从而导致最终生成的弹性图像的质量较差,甚至不能成像。因此,优选使用第一种操作方式。

[0036] 在医疗领域中,被测对象通常为人或动物,超声探头放在人或动物的组织表面进行扫描,被测部位可以为人或动物的头部、四肢、躯干、器官等。

[0037] 下面上述的超声设备对本申请的超声成像实施例进行详细描述。

[0038] 参见图1,为本申请超声成像方法的一个实施例流程图,该实施例可以包括以下步骤:

[0039] 在步骤101中,在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号。

[0040] 在使用本申请提供的超声成像设备对被测对象进行超声检测的过程中,例如,医生使用本申请提供的超声成像设备对患者进行超声检测的过程中,医生将超声探头放置在患者身体上,超声成像设备内的振动装置带动超声探头轴向振动,给被测部位施压,具体可以通过上述第一种操作方式或第二种操作方式,在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号。

[0041] 当采用第一种操作方式时,可以在每个检测位置,通过振动装置带动换能器轴向振动,给相应被测部位施加同一压力,在施压前和施压后,利用换能器向被测部位发射超声波信号。

[0042] 从而实现给被测对象的不同被测部位施加相同压力,避免了现有技术中医生手持超声探头给被测对象施压时,基于不同被测部位施加的压力不同,导致的超声弹性图像中弹性信息准确性差的问题,提高了超声弹性图像中弹性信息的准确性,提高了超声弹性图像的可靠性。

[0043] 在步骤102中,接收超声波信号对应的超声回波信号。

[0044] 超声探头向一被测部位发射超声波信号,超声波信号穿过该被测部位的不同深度组织时分别产生超声回波信号,超声探头接收经不同深度组织反射的超声回波信号。

[0045] 本步骤所述的超声回波信号包括两部分,一部分是被测部位压缩前接收的超声回波信号,另一部分是被测部位压缩后接收的超声回波信号。

[0046] 在步骤103中,根据接收的超声回波信号,得到被测部位的二维弹性图像数据。

[0047] 步骤102中接收的超声回波信号包括被测部位压缩前接收的超声回波信号以及被测部位压缩后接收的超声回波信号,可以根据被测部位压缩前后接收的超声回波信号,对被测部位的位移进行估计,得到被测部位的二维位移图像数据,其中,二维位移图像以待测部位的组织宽度为横坐标、以待测部位的组织深度为纵坐标。

[0048] 对所得的二维位移图像数据进行差分处理,得到被测部位的二维弹性图像数据。

一个被测部位的二维弹性图像数据可用于构建一个被测部位的二维弹性图像,二维弹性图像显示沿组织深度方向的切片上,被测部位不同深度组织的弹性信息。

[0049] 实现中,超声成像设备可以在得到一个被测部位的二维弹性图像数据后,获取该被测部位的检测位置信息,建立被测部位的二维弹性图像数据和检测位置信息的对应关系。

[0050] 检测位置信息有多种,例如被测部位在探头移动方向上的位置信息、被测部位的检测位置序号等。

[0051] 超声成像设备可以在对首个检测位置处的首个被测部位进行检测时,建立一空间坐标系,基于该空间坐标系,确定各被测部位在空间坐标系中的位置信息。具体地,可以确定以首个检测位置上的预设位置点为原点,预设位置点有多种,例如,首个检测位置表面的顶点或中心点,顶点可以是左侧顶点;确定以超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴,以超声探头轴向为轴向的第二坐标轴,确定垂直于第一坐标轴和第二坐标轴的坐标轴为第三坐标轴,其中,第二坐标轴的方向为被测部位的组织深度方向,第三坐标轴的方向为平行于超声探头上多个阵元的排布方向,根据预设位置点、第一坐标轴、第二坐标轴和第三坐标轴建立空间坐标系。基于上述空间坐标系的建立,被测部位的位置信息可以是被测部位在超声探头移动方向上即第一坐标轴上的位置信息。

[0052] 在实际检测过程中,超声成像设备可以在接收一个被测部位的超声回波信号后,获取该被测部位在第一坐标轴上的坐标信息,将该超声回波信号和该坐标信息关联并一起发送给处理器,处理器在根据一被测部位的超声回波信号得到一被测部位的二维弹性图像数据后,获取该超声回波信号关联的坐标信息,建立该被测部位的二维弹性图像数据和坐标信息的对应关系。

[0053] 超声成像设备可以在对被测对象进行检测的过程中,通过对经过的检测位置数量进行累计,确定当前被测部位的检测位置序号。例如,被测部位包括三个被测部位,首个被测部位的检测位置序号为一,第二个被测部位的检测位置序号为二,第三个被测部位的检测位置序号为三。

[0054] 在一个可选的实施例中,参见图2和图3,假设被测部位压缩前后采集的超声回波信号分别为x和y;信号x对应的检测区域为D1,分别缩小检测区域D1顶部边界和底部边界M/2,且分别缩小检测区域D1左侧边界和右侧边界N/2,得到检测区域D10;划分D10后得到多个子区域X。

[0055] 信号y对应的检测区域为D2,分别缩小检测区域D2顶部边界和底部边界M/2,且分别缩小检测区域D1左侧边界和右侧边界N/2,得到检测区域D20;划分D20后得到多个子区域;针对任一子区域,将组织横向上的长度增加N,将组织深度方向即轴向上的长度增加M,得到搜索区域Y。一个X对应一个Y。

[0056] 针对每个子区域X,使用二维互相关作为匹配准则,在对应的Y搜索区域内移动X,可以每次移动一个像素点,确定每次移动后X所在位置的二维归一化相关系数,并将最大二维归一化相关系数对应的位置作为该X内超声波信号的新位置。二维归一化互相关系数公式如下:

$$[0057] \quad R_{m,n} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^K (X_{i,j} - \bar{X})(Y_{i+m,j+n} - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^K (X_{i,j} - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^K (Y_{i+m,j+n} - \bar{Y})^2}} \quad (1)$$

[0058] 式中,  $R_{m,n}$ 为X在横向移动n且轴向移动m后所在位置的二维归一化相关系数;  $X_{i,j}$ 是X内(i,j)位置的灰度值;  $\bar{X}$ 为X内各位置的灰度均值;  $Y_{i+m,j+n}$ 是Y内(i+m,j+n)位置的灰度值,  $n \in [-N/2, N/2]$ ,  $m \in [-M/2, M/2]$ ;  $\bar{Y}$ 为Y内各位置的灰度均值; I为X的横向长度; K为X的轴向长度。横向长度为组织横向长度, 轴向长度为组织深度方向长度。

[0059] 进一步, 使用加权相位分离(weight phase separation, WPS)进行轴向位移精估计。通过希尔伯特变换, 得到解析信号, 以WPS作为匹配准则, 通过使用下面公式(2)迭代, 对子区域X内各像素点的轴向位移进行精度计算。

$$[0060] \quad \Delta x_{j+1} = \Delta x_j + \frac{\sum_{(i,j) \in (I,K)} W(i,j) [\arg(\text{pre}(i,j)) - \arg(\text{post}(i,j))]}{\omega_0 \sum_{(i,j) \in (I,K)} W(i,j)} \quad (2)$$

[0061] 式中,  $\text{pre}(i,j)$ 为压缩前(i,j)处的解析信号;  $\text{post}(i,j)$ 为压缩后(i,j)处的解析信号;  $\omega_0$ 为换能器中心频率;  $W(i,j)$ 为权重; I为X的横向长度; K为X的轴向长度;  $\arg$ 为相位角;  $\Delta x_j$ 为组织深度方向上位于j位置处像素点的轴向位移;  $\Delta x_{j+1}$ 为组织深度方向上位于j+1位置处像素点的轴向位移。 $W(i,j)$ 可以通过下面公式(3)计算得到:

$$[0062] \quad W(i,j) = \sum_{(i,j) \in (I,K)} [a_1(i,j) + a_2(i + \Delta m, m + \Delta n)] \quad (3)$$

[0063] 式中,  $a_1$ 为压缩前的解析信号对应的幅值信号;  $a_2$ 为压缩后的解析信号对应的幅值信号;  $\Delta m$ 为X内最大 $R_{m,n}$ 对应的m值;  $\Delta n$ 为X内最大 $R_{m,n}$ 对应的n值。

[0064] 通过上述三个公式的使用, 可以精确被测部位的轴向位移, 得到更加准确的二维位移图像数据。

[0065] 在步骤104中, 基于位于不同检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据, 重建被测对象的三维弹性成像图像。

[0066] 超声成像设备在得到各被测部位的二维弹性图像数据后, 根据各被测部位的二维弹性图像数据, 重建被测对象的三维弹性成像图像。

[0067] 实现中, 在预先建立了各被测部位的二维弹性图像数据和检测位置信息的对应关系的情况下, 参见图4, 步骤103可以通过以下方式实现: 在步骤1031中, 确定空间坐标系, 该空间坐标系包括: 以超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴; 在步骤1032中, 确定各被测部位对应的对应关系中检测位置信息在第一坐标轴上的映射值; 在步骤1033中, 将每个对应关系中二维弹性图像数据, 置于该空间坐标系中具有相应映射值的位置处, 得到一组图像平行的二维弹性图像数据; 在步骤1034中, 对所述空间坐标系中所有二维弹性图像数据进行插值处理, 得到三维弹性图像数据; 在步骤1035中, 根据三维弹性图像数据, 重建三维弹性成像图像。

[0068] 针对步骤1031和步骤1032, 针对检测位置信息包括超声探头移动方向上的位置信息的情况, 超声成像设备在检测首个被测部位时, 已经建立了空间坐标系, 本步骤可以获取事先建立的该空间坐标系。由于检测位置信息是在该空间坐标系中确定的信息, 因此检测位置信息在第一坐标轴上的映射值即为检测位置信息本身。

[0069] 针对检测位置信息包括检测位置序号的情况, 超声成像设备可以新建立一空间坐标系。具体地, 超声成像设备可以以首个被测部位的二维弹性成像图像上的预设图像点为

原点,确定以超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴,确定以超声探头轴向为轴向的第二坐标轴,确定垂直于第一坐标轴和第二坐标轴的轴线为第三坐标轴,根据预设图像点、第一坐标轴、第二坐标轴和第三坐标轴,构建空间坐标系。预设图像点有多种,例如顶点或中心点,顶点为左侧顶点等。

[0070] 超声探头的尺寸是固定的,且相邻两个检测位置之间的距离可以预先设定,使用者如医生需要按照预设距离要求移动超声探头。例如,相邻两个检测位置处的超声探头相接,两个检测位置之间的距离为超声探头的宽度,使用者需要将超声探头移动一个宽度,以将超声探头从当前检测位置移动至相邻的下一检测位置。由于相邻两个检测位置之间的距离是固定的,因此检测位置序号能够反映被测部位在空间坐标系中的位置,具体地,可以反映被测部位在超声探头移动方向上的位置。

[0071] 可以预先建立检测位置序号和该空间坐标系中第一坐标轴上映射值的对应关系,通过查找该对应关系,确定检测位置序号对应的映射值。

[0072] 上述图1和图4所示流程中的各个步骤,其执行顺序不限制于流程图中的顺序。此外,各个步骤的描述,可以实现为软件、硬件或者其结合的形式,例如,本领域技术人员可以将其实现为软件代码的形式,可以为能够实现所述步骤对应的逻辑功能的计算机可执行指令。当其以软件的方式实现时,所述的可执行指令可以存储在存储器中,并被系统中的处理器执行。

[0073] 与前述超声成像方法的实施例相对应,本申请还提供了超声成像方法、装置及超声成像设备的实施例。

[0074] 针对步骤1034,对序列二维弹性图像数据进行插值处理的方法有多种,例如双线性插值方法等。

[0075] 参见图5,为本申请超声成像装置的一个实施例框图,该装置应用于超声成像设备,可以包括:发射模块210、接收模块220、得到模块230和重建模块240;其中,

[0076] 所述发射模块210,被配置为在被测对象的每个检测位置,向被测部位发射超声波信号;

[0077] 所述接收模块220,被配置为接收所述超声波信号对应的超声回波信号;

[0078] 所述得到模块230,被配置为根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据;

[0079] 所述重建模块240,被配置为基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

[0080] 在一个可选的实施例中,所述得到模块230,可以包括:得到子模块、差分子模块、获取子模块和建立子模块;其中,

[0081] 所述得到子模块,被配置为根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维位移图像数据;

[0082] 所述差分子模块,被配置为对所述二维位移图像数据进行差分处理,得到所述二维弹性图像数据;

[0083] 所述获取子模块,被配置为获取所述被测部位的检测位置信息;

[0084] 所述建立子模块,被配置为建立所述被测部位的所述二维弹性图像数据和所述检测位置信息的对应关系。

[0085] 在一个可选的实施例中,所述重建模块,可以包括:第一确定子模块、第二确定子模块、置于子模块、插值子模块和重建子模块;其中,

[0086] 所述第一确定子模块,被配置为当所述检测位置信息包括:超声探头移动方向上的位置信息或检测位置序号时,确定空间坐标系,所述空间坐标系包括:以所述超声探头移动方向为轴向的第一坐标轴;

[0087] 所述第二确定子模块,被配置为确定每个所述对应关系中所述检测位置信息在所述第一坐标轴上的映射值;

[0088] 所述置于子模块,被配置为将每个所述对应关系中所述二维弹性图像数据,置于所述空间坐标系中具有相应所述映射值的位置处,得到一组图像平行的所述二维弹性图像数据;

[0089] 所述插值子模块,被配置为对所述空间坐标系中所有所述二维弹性图像数据进行插值处理,得到三维弹性图像数据;

[0090] 所述重建子模块,被配置为根据所述三维弹性图像数据,重建所述三维弹性成像图像。

[0091] 在一个可选的实施例中,所述第一确定子模块,可以包括:建立单元和/或获取单元;其中,

[0092] 所述建立单元,被配置为在所述检测位置信息包括所述检测位置序号的情况下,建立所述空间坐标系,所述空间坐标系以首个被测部位的二维弹性成像图像上的预设图像点为第一原点,包括所述第一坐标轴、以超声探头轴向为轴向的第二坐标轴和第三坐标轴,所述第三坐标轴向垂直于所述第一坐标轴和所述第二坐标轴;

[0093] 所述获取单元,被配置为在所述检测位置信息包括所述超声探头移动方向上的位置信息的情况下,获取事先建立的所述空间坐标系,所述空间坐标系是在检测所述首个被测部位时建立的坐标系,所述空间坐标系以首个检测位置上的预设位置点第二原点,包括所述第一坐标轴、所述第二坐标轴和所述第三坐标轴。

[0094] 在一个可选的实施例中,所述发射模块,可以包括:振动子模块和发射子模块;其中,

[0095] 所述振动子模块,被配置为当所述装置应用于超声成像设备,所述超声成像设备包括:超声探头,所述超声探头包括换能器和振动装置时,在每个所述检测位置,通过所述振动装置带动所述换能器轴向振动,给相应所述被测部位施加同一压力;

[0096] 所述发射子模块,被配置为在施压前和施压后,利用所述换能器向所述被测部位发射所述超声波信号。

[0097] 参见图6,为本申请超声成像设备的一个实施例示意图,该超声成像设备可以包括:通过内部总线310连接的存储器320、处理器330、外部接口340和超声探头。

[0098] 其中,所述超声探头用于向被测对象发射超声波信号,以及接收超声回波信号;

[0099] 所述外部接口340,用于获取超声探头接收的超声回波信号;

[0100] 存储器320,用于存储超声成像对应的机器可读指令;

[0101] 处理器330,用于读取存储器320上的所述机器可读指令,并执行所述指令以实现如下操作:

[0102] 在被测对象的每个检测位置,向位于所述检测位置处的被测部位发射超声波信

号,接收基于所述超声波信号得到的超声回波信号,根据所述超声回波信号,得到所述被测部位的二维弹性图像数据,基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据,重建所述被测对象的三维弹性成像图像。

[0103] 在本申请实施例中,计算机可读存储介质可以是多种形式,比如,在不同的例子中,所述机器可读存储介质可以是:RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、易失存储器、非易失性存储器、闪存、存储驱动器(如硬盘驱动器)、固态硬盘、任何类型的存储盘(如光盘、dvd等),或者类似的存储介质,或者它们的组合。特殊的,所述的计算机可读介质还可以是纸张或者其他合适的能够打印程序的介质。使用这些介质,这些程序可以被通过电学的方式获取到(例如,光学扫描)、可以被以合适的方式编译、解释和处理,然后可以被存储到计算机介质中。

[0104] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

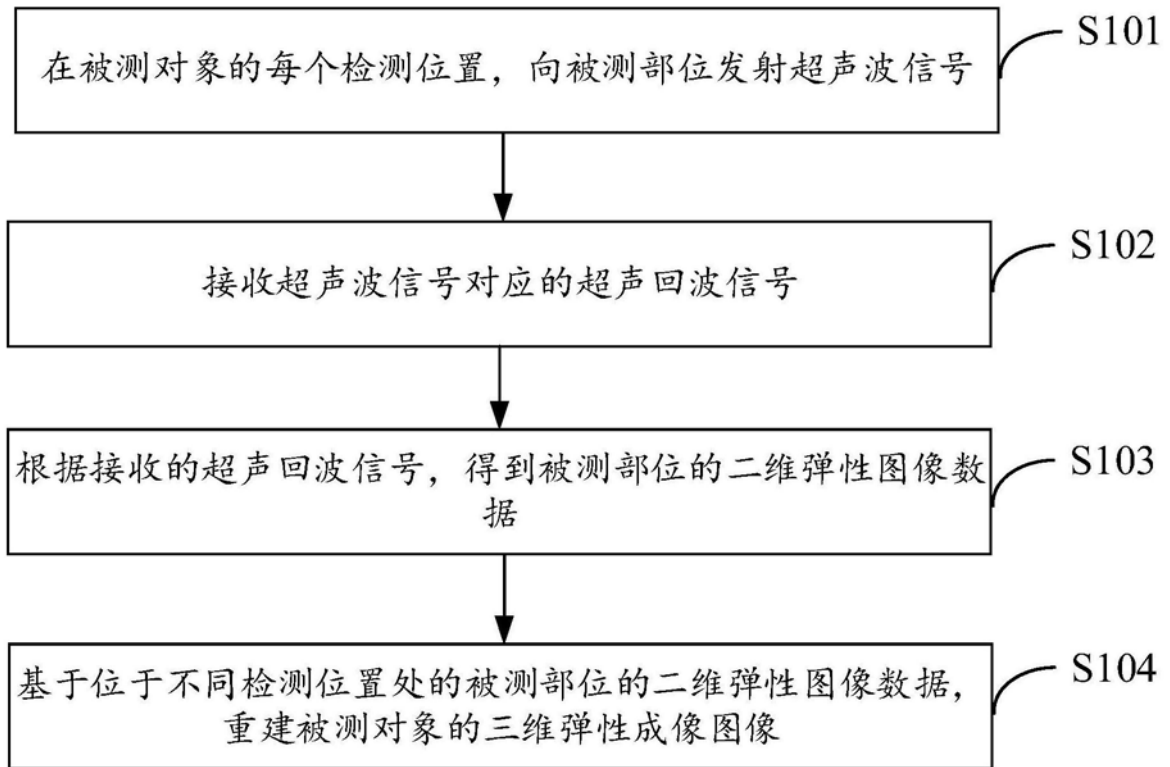


图1

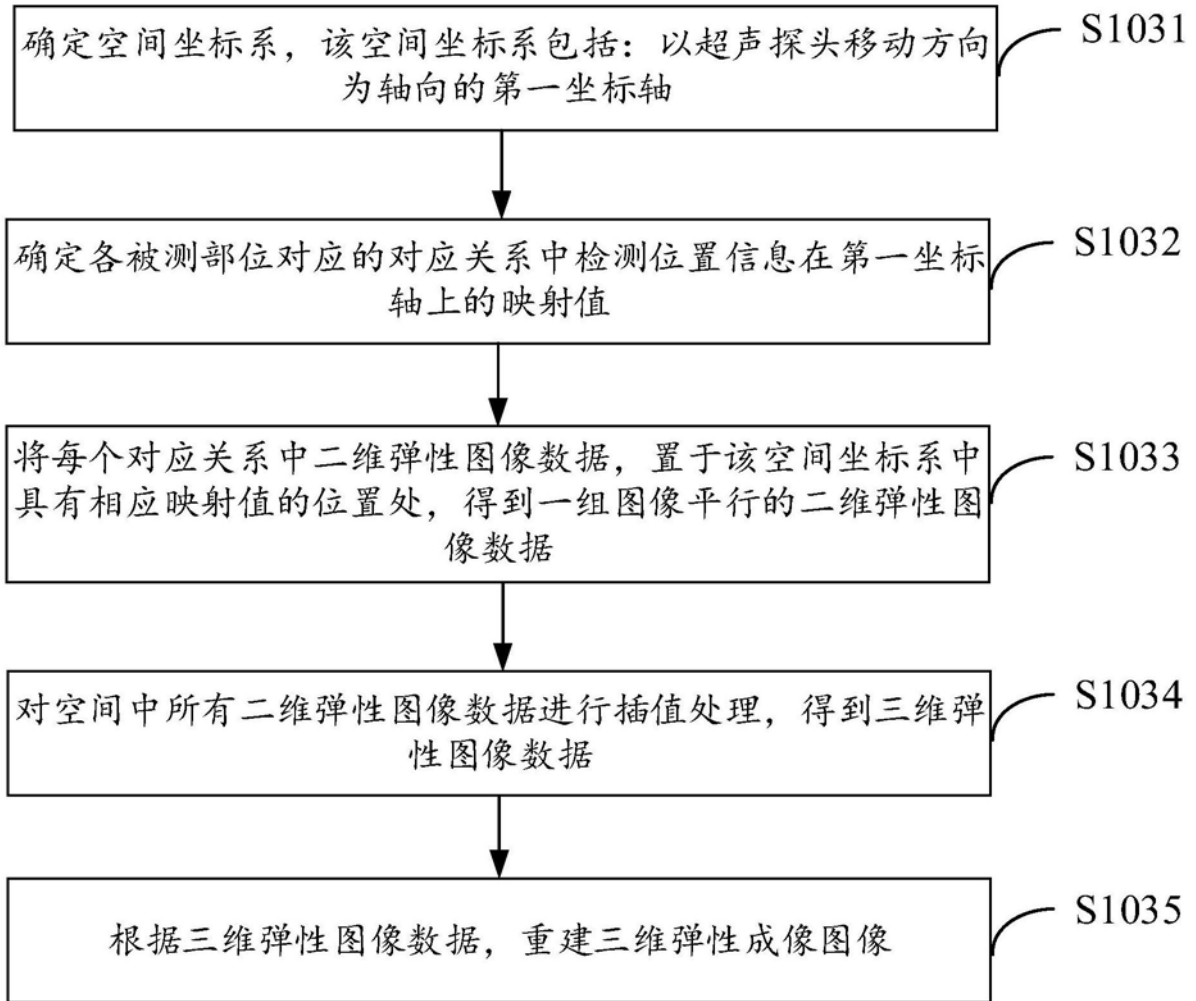


图2

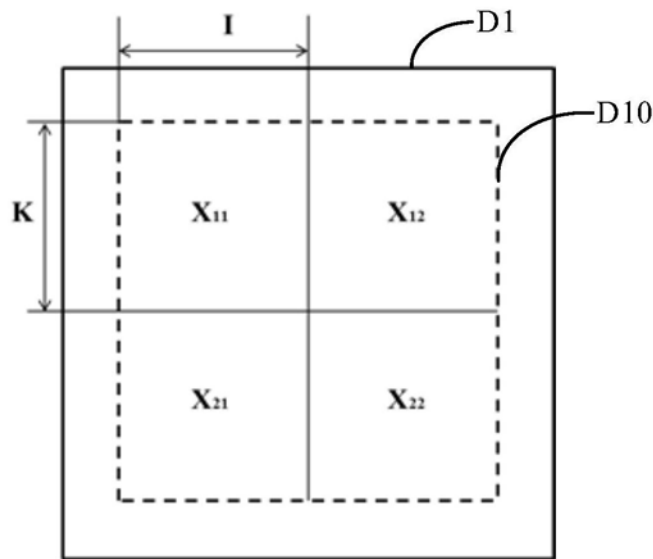


图3

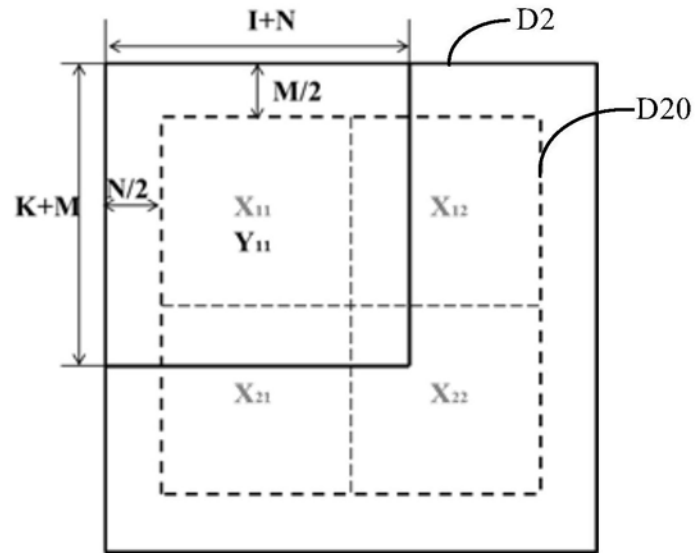


图4

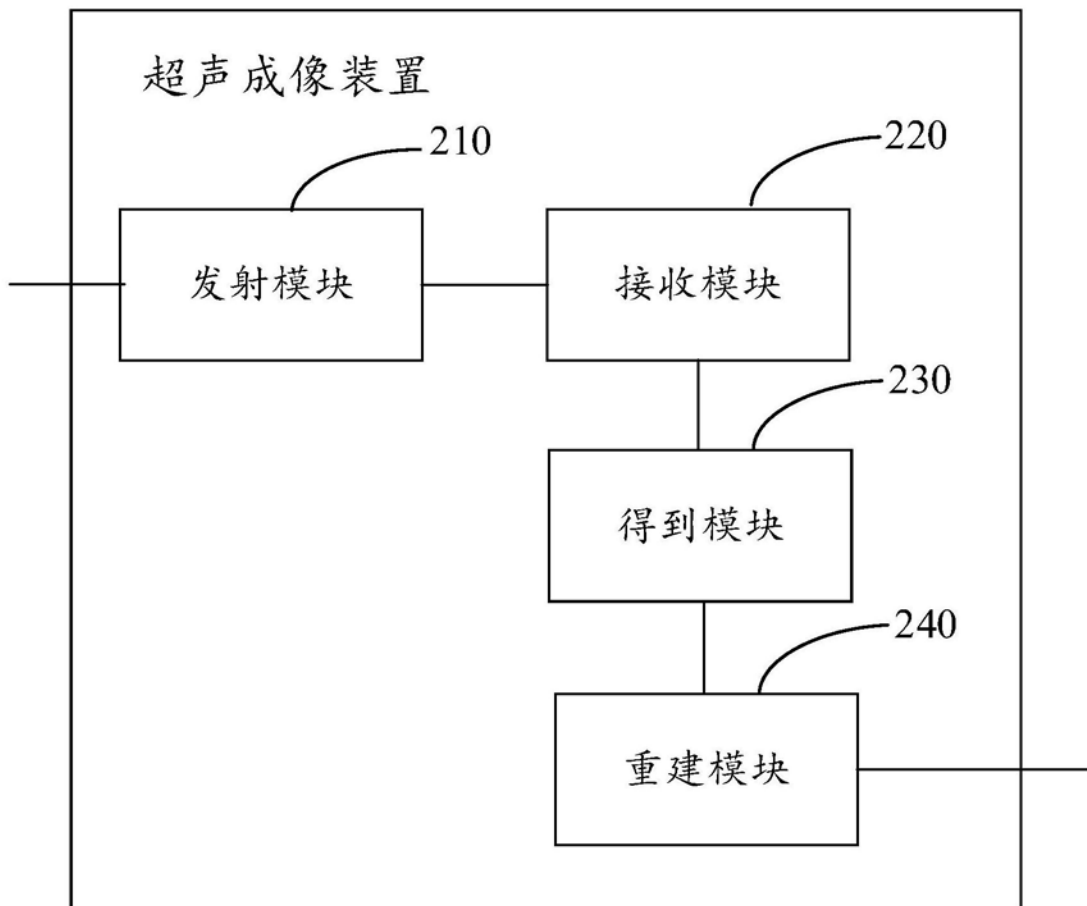


图5

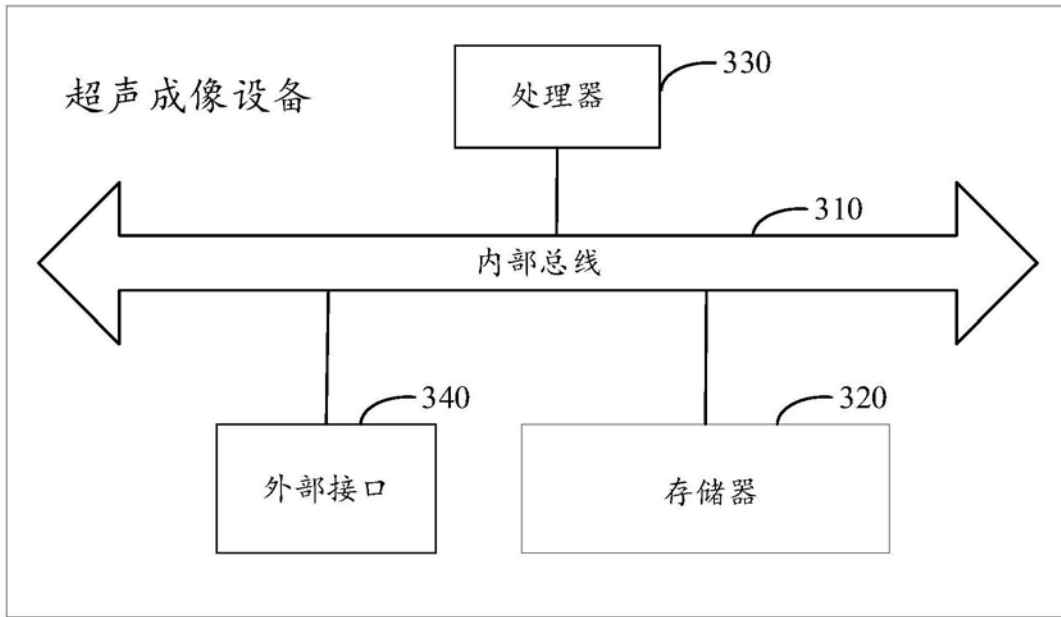


图6

专利名称(译)	超声成像方法、装置及超声成像设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110477949A</a>	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910791585.6	申请日	2019-08-26
[标]发明人	曲荣召		
发明人	曲荣召		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/485 A61B8/5215		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种超声成像方法、装置及超声成像设备。该方法应用于超声成像设备，包括：在被测对象的每个检测位置，向被测部位发射超声波信号；接收所述超声波信号对应的超声回波信号；根据所述超声回波信号，得到所述被测部位的二维弹性图像数据；基于位于不同所述检测位置处的被测部位的二维弹性图像数据，重建所述被测对象的三维弹性成像图像，得到的三维弹性成像图像提供被测对象整体的三维弹性信息，如提供整个器官的三维弹性信息，信息内容丰富，使得医生可以通过一张三维弹性成像图像判断被测对象整体如整个器官是否发生病变。

