



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106456108 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580008886.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.08.10

A61B 8/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/086531 2015.08.10

(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 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 林宏津 郭燕

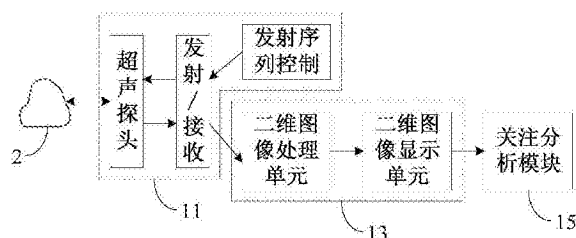
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

超声弹性成像系统和方法

(57)摘要

一种超声弹性成像系统和方法，系统包括：发射接收模块(11)，用于向待检测目标(2)发射超声脉冲，接收待检测目标(2)反射的超声回波信号；成像显示模块(13)，用于对接收到的超声回波信号进行信号处理，显示处理后得到的图像(I)；关注分析模块(15)，用于检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域(R)和壳区域(S)，对参考区域和所述壳区域(S)分别进行弹性参数计算，根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果。通过在操作者从图像(I)中选择出感兴趣区域(R)后，再针对其壳区域(S)，提取处理其弹性参数，并与其他区域的弹性参数相对比，从而可以提供更多的信息。



1. 一种超声弹性成像系统,其特征在于,包括:

发射接收模块,用于向待检测目标发射超声脉冲,接收待检测目标反射的超声回波信号;

成像显示模块,用于对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像;

关注分析模块,用于检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域和壳区域,对参考区域和所述壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果,其中,所述壳区域是指所述感兴趣区域扩张后的扩张区域去除掉所述感兴趣区域后而得到的区域,或者所述壳区域是指所述感兴趣区域去除掉所述感兴趣区域缩小后的缩小区域后而得到的区域,所述参考区域为所述感兴趣区域,或者所述参考区域为检测到的操作者在所述图像上选择的供参考的区域,或者所述参考区域为系统预先设置的区域。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述成像显示模块包括:

弹性物理量计算单元,用于对接收到的超声回波信号进行处理,计算反应待检测目标的弹性的物理量,根据该物理量生成相应的弹性图像;

弹性图像显示单元,用于显示所述弹性图像。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述成像显示模块还包括:

二维图像处理单元,用于对接收到的超声回波信号进行处理,获得二维图像;

二维图像显示单元,用于显示所述二维图像。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述弹性参数依据弹性成像方法的不同而定;当所述弹性成像方法为常规按压式弹性成像方法时,所述弹性参数包括应变、应变比和应变率中的一种或其组合;当所述弹性成像方法为剪切波弹性成像方法时,所述弹性参数包括剪切波速度、剪切波速度比、杨氏模量、剪切模量、杨氏模量比、剪切模量比和剪切波传播距离中的一种或其组合;所述分析结果包括应变与应变比、应变-时间曲线、剪切波速度与剪切波速度比、弹性模量与弹性模量比、以及弹性直方图统计中的一种或其组合。

5. 如权利要求1-4任一项所述的系统,其特征在于,还包括:

关注显示模块,用于显示所述关注分析模块输出的分析结果;

和/或,

存储模块,用于存储所述成像显示模块显示的图像和/或所述关注分析模块输出的分析结果。

6. 一种超声弹性成像方法,其特征在于,包括:

发射接收步骤:向待检测目标发射超声脉冲,接收待检测目标反射的超声回波信号;

成像显示步骤:对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像;

关注分析步骤:检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域和壳区域,对参考区域和所述壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果,所述壳区域是指所述感兴趣区域扩张后的扩张区域去除掉所述感兴趣区域后而得到的区域,或者所述壳区域是指所述感兴趣区域去除掉所述感兴趣区域缩小后的缩小区域而得到的区域,所述参考区域为所述感兴趣区域,或者所述参考区域为检测到的操作者在所述图像上选择的参考区域,或者所述参考区域为系统预先设置的区域。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,

所述成像显示步骤包括:弹性物理量计算子步骤和弹性图像显示子步骤;

其中,

在所述弹性物理量计算子步骤中,对接收到的超声回波信号进行处理,计算反应待检测目标的弹性的物理量,根据该物理量生成相应的弹性图像;

在所述弹性图像显示子步骤中,显示所述弹性图像。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述成像显示步骤还包括:二维图像处理子步骤和二维图像显示子步骤;

其中,

在所述二维图像处理子步骤中,对接收到的超声回波信号进行处理,获得二维图像;

在所述二维图像显示子步骤中,显示所述二维图像。

9.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述弹性参数依据弹性成像方法的不同而定;当所述弹性成像方法为常规按压式弹性成像方法时,所述弹性参数包括应变、应变比和应变率中的一种或其组合;当所述弹性成像方法为剪切波弹性成像方法时,所述弹性参数包括剪切波速度、剪切波速度比、杨氏模量、剪切模量、杨氏模量比、剪切模量比和剪切波传播距离中的一种或其组合;所述分析结果包括应变与应变比、应变-时间曲线、剪切波速度与剪切波速度比、弹性模量与弹性模量比、以及弹性直方图统计中的一种或其组合。

10.如权利要求6-9任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

关注显示步骤:显示所述关注分析步骤输出的分析结果;

和/或,

存储步骤:存储所述成像显示步骤显示的图像和/或所述关注分析步骤输出的分析结果。

超声弹性成像系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术,具体涉及一种超声弹性成像系统和方法。

背景技术

[0002] 超声弹性成像是近年来临床研究关心的热点之一,其主要反映组织的弹性或软硬程度。

[0003] 弹性超声成像的基本原理是:将探头轻微压缩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。这种成像方式主要以定性或定量的方法来显示感兴趣区域内的弹性参数,形成弹性分布图像,并利用图像上不同的灰阶或者不同的颜色来区分组织的软硬程度。

[0004] 但在许多情况下,仅仅显示弹性图像不能满足用户的需求。用户不仅仅要识别出感兴趣目标,还需要对感兴趣目标作进一步的细致分析,从中发现更多信息。比如在某些应用中,病灶周边浸润区的硬度就可能是用户重点关注的对象之一。

发明内容

[0005] 依据本发明的一方面的一种实施方式,提供一种超声弹性成像系统,包括:发射接收模块,用于向待检测目标发射超声脉冲,接收待检测目标反射的超声回波信号;成像显示模块,用于对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像;关注分析模块,用于检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域和壳区域,对参考区域和所述壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果,所述壳区域是指所述感兴趣区域扩张后的扩张区域去除掉所述感兴趣区域后而得到的区域,或者所述壳区域是指所述感兴趣区域去除掉所述感兴趣区域缩小后的缩小区域后而得到的区域,所述参考区域为所述感兴趣区域,或者所述参考区域为检测到的操作者在所述图像上选择的参考区域,或者所述参考区域为系统预先设置的区域。

[0006] 依据本发明的另一方面的一种实施方式,提供一种超声弹性成像方法,包括:发射接收步骤:向待检测目标发射超声脉冲,接收待检测目标反射的超声回波信号;成像显示步骤:对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像;关注分析步骤:检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域和壳区域,对参考区域和所述壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果,所述壳区域是指所述感兴趣区域扩张后的扩张区域去除掉所述感兴趣区域后而得到的区域,或者所述壳区域是指所述感兴趣区域去除掉所述感兴趣区域缩小后的缩小区域而得到的区域,所述参考区域为所述感兴趣区域,或者所述参考区域为检测到的操作者在所述图像上选择的参考区域,或者所述参考区域为系统预先设置的区域。

[0007] 依据本发明的超声弹性成像系统或方法,通过在操作者从图像中选择出感兴趣区域后,再针对其shell区域,将其弹性参数提取处理,并与其他区域的弹性参数相对比,从而可以提供更多的信息。

附图说明

- [0008] 图1为本发明实施例1的超声弹性成像系统的结构示意图;
[0009] 图2为本发明一种实施例中将感兴趣区域扩大而得到shell区域的示意图;
[0010] 图3为本发明一种实施例中将感兴趣区域扩大而得到shell区域的示意图。
[0011] 图4为本发明一种实施例中绘制shell区域和参考区域的示意图;
[0012] 图5为本发明一种实施例中山ell分析时直方图统计示意图;
[0013] 图6为实施例1的超声弹性成像系统的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 为满足用户更深层次的用户需求,本发明根据感兴趣区域来选取出重点关注区,并对其作细致分析,从而提供更多的信息。

[0015] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0016] 实施例1

[0017] 如图1所示,本实施例的超声弹性成像系统包括发射接收模块11、成像显示模块13和关注分析模块15。

[0018] 在发射接收模块11中,超声探头根据发射序列控制单元设定好的扫描规则向待检测目标2发射特殊的脉冲序列,并接收待检测目标2反射的超声回波信号。

[0019] 在成像显示模块13中,对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像。在本实施例中,成像显示模块13将接收到的回波信号经过波束合成处理后,送入二维图像处理单元进行处理,并显示处理得到的人体组织的灰阶图像(即二维图像)。另一种实施例中,模块13还可以增加本领域技术人员所熟知的其它处理操作,例如信号放大、模数转换、正交分解等。成像显示模块13中涉及的波束合成、二维图像处理等均可采用相关的超声技术实现,在此不作详述。

[0020] 在关注分析模块15中,检测操作者在显示的图像上选择的感兴趣区域和壳(shell)区域,然后对该感兴趣区域和壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果。shell区域为重点关注区,是与感兴趣区域对应的一定范围的区域。例如病灶周边的浸润区。在本实施例中,如图2所示,shell区域S是指图像1的感兴趣区域R扩张后的扩张区域(即边界线SL包围的区域)去除掉感兴趣区域R后而得到的区域,即感兴趣区域边界线RL和边界线SL之间夹着的区域,该区域即为shell区域S,其区域厚度为dS。另一种实施例中,如图3所示,shell区域是指感兴趣区域R去除掉感兴趣区域R缩小后的缩小区域(即边界线SL包围的区域)后而得到的区域,即感兴趣区域边界线RL和边界线SL之间夹着的区域,该区域即为shell区域S,其区域厚度为dS。从图2和图3可以看出,shell区域是感兴趣区域的边界线RL与扩张或缩小后的区域的边界线SL之间的近似环状区域,该区域为重点关注区。

[0021] 操作者在显示的图像上选择感兴趣区域的方式可以是,操作者通过与系统相连的

输入设备,例如轨迹球、触摸屏或者鼠标等,在显示的图像上进行感兴趣区域的框选或者手动绘制。这里,框选是指系统提供框选工具供操作者选择,例如,系统提供椭圆形闭合区域供选择,操作者只需要确定椭圆的长短轴位置及长度,即可轻易绘制出椭圆形闭合区域,系统将该绘制出的区域确定为感兴趣区域。当然系统也可以提供其他形状供选择。框选出的感兴趣区域可以是任意形状大小的目标区域,例如圆形、矩形、椭圆形等规则几何形状,或者是不规则几何形状。

[0022] 在得到感兴趣区域后,操作者需要绘制shell区域,如图2或图3所示,shell区域是与感兴趣区域的扩张或缩小相关的区域。类似绘制感兴趣区域的做法,操作者可以选择手动绘制或系统辅助绘制。这里,系统辅助绘制的方法可以是,例如系统提供shell区域是扩张还是缩小的选择,系统提供shell区域的厚度可选,操作只需要确定shell区域是扩张还是缩小,并选择shell区域的厚度,系统即可自动绘制出shell区域。

[0023] 在得到感兴趣区域和重点关注区(即shell区域)后,对其进行分析计算,通常为计算这些区域的参数,这些参数可以是操作者选定的想要分析的参数,也可以是系统默认设置的参数。参数可以是一些常规测量参数,如面积、直径、距离、体积等,也可以是一些特殊的弹性相关参数,当然,弹性参数根据弹性成像方法的不同,也包括有多种,比如常规按压式弹性成像,弹性参数可为应变、应变比、应变率等等;比如剪切波弹性成像,弹性参数可为剪切波速度、剪切波速度比、杨氏模量、剪切模量、杨氏模量比、剪切模量比、剪切波传播距离等等。在本实施例中,参数包括但不限于:应变与应变比、应变-时间曲线、剪切波速度与剪切波速度比、弹性模量与弹性模量比、弹性直方图统计等等。以下对这些参数进行说明。

[0024] 对于参数应变与应变比,系统可分别计算出感兴趣区域内(即绘制的感兴趣目标边界线内的区域)的平均应变结果StrainMean_target、以及shell区域内的平均应变结果strainMean_shell,并计算出两者的比值 $\text{StrainRatio} = \text{StrainMean_target} / \text{StrainMean_shell}$ 。当然计算比值时,也可计算为 $\text{StrainRatio} = \text{StrainMean_shell} / \text{StrainMean_target}$ 。只需要在系统中标注清楚分子和分母即可。该应变比值可反映出感兴趣区域与其shell区域之间的弹性差异或软硬差异的程度。在一定的压力下,组织应变值越大,意味着其硬度越小。

[0025] 当然,系统也可以分别计算出两者应变率(即应变随时间的变化率)、和/或应变率的比值。

[0026] 在另一种实施例中,如图4所示,系统还可另外绘制一个参考区域(如图所示的由边界线CL围成的区域),计算出shell区域S内以及参考区域内的平均应变或应变率结果,并计算出两者的应变比或应变率比值。

[0027] 对于参数应变-时间曲线,系统可分别计算出一段时间长度内的各个时刻的感兴趣区域内的平均应变结果StrainMean_target、以及shell区域内的平均应变结果StrainMean_shell,形成两条应变-时间曲线。通过显示这两条应变-时间曲线,可以分析感兴趣目标区域与其shell区之间的弹性差异,并研究其在一段时间内的稳定性。

[0028] 在另一种实施例中,如图4所示,系统还可另外绘制一个参考区域,计算出shell区域内以及参考区域内的应变-时间曲线。

[0029] 对于参数剪切波速度与剪切波速度比,系统可分别计算出感兴趣目标区域内的平均剪切波速度SpeedMean_target、以及shell区域内的平均剪切波速度SpeedMean_shell,

并计算出两者的比值SpeedRatio,该比值可反映出感兴趣目标区域与其shell区之间的弹性差异或软硬差异的程度。一般来说,组织的剪切波速度越大,意味着其硬度越大。

[0030] 在另一种实施例中,如图4所示,系统还可另外绘制一个参考区域,计算出shell区域内以及参考区域内的剪切波速度与剪切波速度比。

[0031] 对于参数弹性模量与弹性模量比,系统可分别计算出感兴趣目标区域内的平均弹性模量结果ElastoMean_target、以及shell区域内的平均弹性模量ElastoMean_shell,并计算出两者的比值ElatoRatio,该比值可反映出感兴趣目标区域与其shell区之间的弹性差异或软硬差异的程度。一般来说,组织的弹性模量越大,意味着其硬度越大。

[0032] 弹性模量包括杨氏模量、剪切模量等。

[0033] 在按压式弹性成像系统中,杨氏模量E与应变的关系遵守胡克定律: $\text{stress} = E * \text{strain}$,其中stress表示探头施加的应力,strain表示所得的应变。

[0034] 在剪切波弹性成像系统中,杨氏模量E与剪切波速度的关系近似为: $E = 3\rho * C_s^2$,其中 ρ 表示组织密度, C_s 表示所得的剪切波速度。

[0035] 剪切模量G与剪切波速度的关系近似为: $G = \rho * C_s$ 。

[0036] 在另一种实施例中,如图4所示,系统还可另外绘制一个参考区域,计算出shell区域内以及参考区域内的弹性模量与弹性模量比。

[0037] 对于参数弹性直方图统计,由于弹性图像是以灰阶或者颜色来反映组织间的硬度差异,因此统计各个局部区域的灰阶或颜色分布,可以从另一个侧面反映局部组织的硬度。

[0038] 如图5所示,系统可分别计算出感兴趣区域内与shell区域内的直方图统计结果,并同时绘制在同一个或者不同的坐标下,其中,横坐标为弹性图像映射使用的图谱。纵坐标为统计区域内的像素点数目或相对百分比。直方图分布图的横坐标为当前弹性图像映射的图谱(系统可提供多种图谱供选择),纵坐标为统计区域内的像素点数目或相对百分比。直方图分布图的范围越窄,意味着统计区域内组织的硬度分布越集中。直方图分布图在横坐标上越接近某个颜色,意味着统计区域内组织的硬度越接近该种颜色对应的硬度。除了直方图分布图外,直方图结果还包括统计意义上的最大值、最小值、均值、标准差等。

[0039] 此外,如图4所示,系统还可另外绘制一个参考区域,计算出shell区域内以及参考区域内的直方图分布。

[0040] 以上通过将shell区域和感兴趣区域或参考区域的弹性参数进行分析,可以得到shell区域(即重点关注区)的弹性情况,一种实施例中,系统可以根据关注分析模块得到的分析参数,显示相应的结果。比如用户选择计算了shell区与感兴趣区域之间的平均应变值以及应变比,则将所计算的应变结果、应变比显示在界面上。又一种实施例中,当操作者存储当前的弹性图像时,其shell分析结果也可一并存储在当前图像上。当然操作者还可以对当前shell分析结果进行删除,或者显示位置变换等操作。

[0041] 基于以上的系统,一种实施例中还提供了超声弹性成像方法,包括如下步骤:

[0042] 发射接收步骤,在该步骤中,向待检测目标发射超声脉冲,接收待检测目标反射的超声回波信号;

[0043] 成像显示步骤,在该步骤中,对接收到的超声回波信号进行信号处理,显示处理后得到的图像;

[0044] 关注分析步骤,在该步骤中,检测操作者在显示的图像上选择的感兴趣区域和壳

区域,对参考区域和壳区域分别进行弹性参数计算,根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果,壳区域是指感兴趣区域扩张后的扩张区域去除掉感兴趣区域后而得到的区域,或者壳区域是指感兴趣区域去除掉所述感兴趣区域缩小后的缩小区域而得到的区域,参考区域为感兴趣区域,或者参考区域为检测到的操作者在显示的图像上选择的参考区域,或者参考区域为系统预先设置的区域。

[0045] 其中,成像显示步骤包括:二维图像处理子步骤和二维图像显示子步骤;在二维图像处理子步骤中,对接收到的超声回波信号进行处理,获得二维图像;在二维图像显示子步骤中,显示处理得到的二维图像。

[0046] 该方法的具体处理过程参考前述的相应模块,此处不做重述。

[0047] 本实施例提供的超声弹性成像系统可以在操作者从图像中选择出感兴趣区域后,再针对其shell区域,将其弹性参数提取处理,并与其他区域的弹性参数相对比,从而可以提供更多的信息。

[0048] 实施例2

[0049] 如图6所示,本实施例的超声弹性成像系统包括发射接收模块61、成像显示模块63和关注分析模块65。其中,发射接收模块61和关注分析模块65分别类似于实施例1的发射接收模块11和关注分析模块15,在此不作重述。

[0050] 在成像显示模块63中,将接收到的回波信号经过波束合成处理后,送入弹性物理量计算单元进行处理,并显示处理得到的弹性图像。另一种实施例中,模块63还可以增加本领域技术人员所熟知的其它处理操作,例如信号放大、模数转换、正交分解等。成像显示模块63中涉及的波束合成、弹性物理量计算等均可采用相关的超声技术实现,在此不作详述。显然,本实施例与实施例1的不同之处在于,本实施例的关注分析模块65在选择感兴趣区域和shell区域时是在弹性图像上进行的,而实施例1则是在二维图像上进行选择。

[0051] 基于本实施例的系统,一种实施例提供了对应的超声弹性成像方法,具体过程类似前述实施例1中的方法实施例,不同在于,成像显示步骤包括的是弹性物理量计算子步骤和弹性图像显示子步骤,其中在弹性物理量计算子步骤中,对接收到的超声回波信号进行处理,计算反应待检测目标的弹性的物理量,根据该物理量生成相应的弹性图像;在弹性图像显示子步骤中,显示弹性图像。

[0052] 可以理解的是,采用本实施例,则在关注分析模块65时,可以减少关于感兴趣区域的弹性参数方面的计算量。

[0053] 实施例3

[0054] 本实施例的超声弹性成像系统实际上是将实施例1和实施例2结合而得,即超声弹性成像系统同样包括发射接收模块、成像显示模块和关注分析模块。其中发射接收模块和关注分析模块分别类似于实施例1的发射接收模块11和关注分析模块15或者类似于实施例2的发射接收模块61和关注分析模块65,在此不作重述。而成像显示模块则同时包括了实施例1和实施例2的特点,即接收到的超声回波信号进行处理,该处理包括弹性物理量计算以及二维图像处理,所显示的图像为弹性图像和二维图像,或者所显示的图像可根据操作者需要显示为弹性图像或者二维图像。

[0055] 综上各实施例可知,本发明的超声弹性成像方法或系统中,首先选定感兴趣区域和shell区域,即在获得图像比如二维图像和/或弹性分布图像后,操作者可依据弹性图像

或二维图像手动绘制或在系统辅助下半自动绘制感兴趣区域和shell区域;然后对shell区域进行分析计算,在该过程中,系统提供一系列分析参数可选,并根据操作者选定的某些参数,自动对shell区域进行相关参数计算分析;最后可选地显示shell分析计算结果,例如系统根据操作者的需要,显示shell分析结果,或者当存储弹性图像时,shell分析结果可一并存储,又或者还可以对shell分析结果进行删除、显示位置变换等操作。

[0056] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明并不用以限制本发明。对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,可以对上述具体实施方式进行变化。

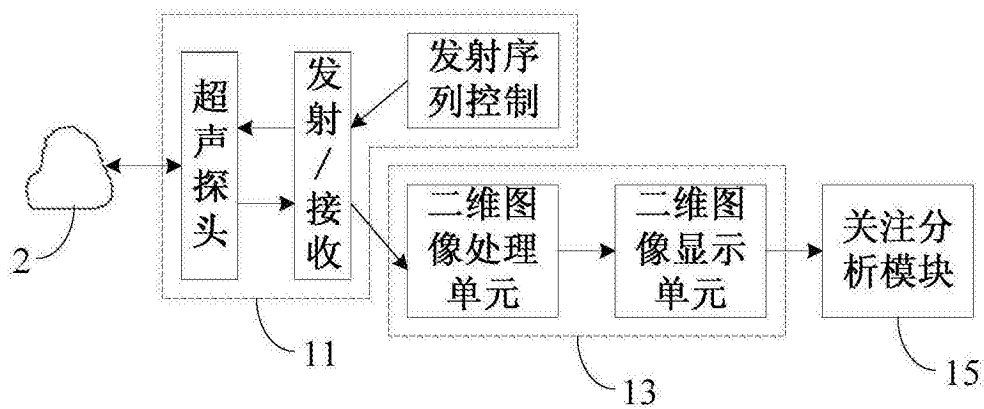


图1

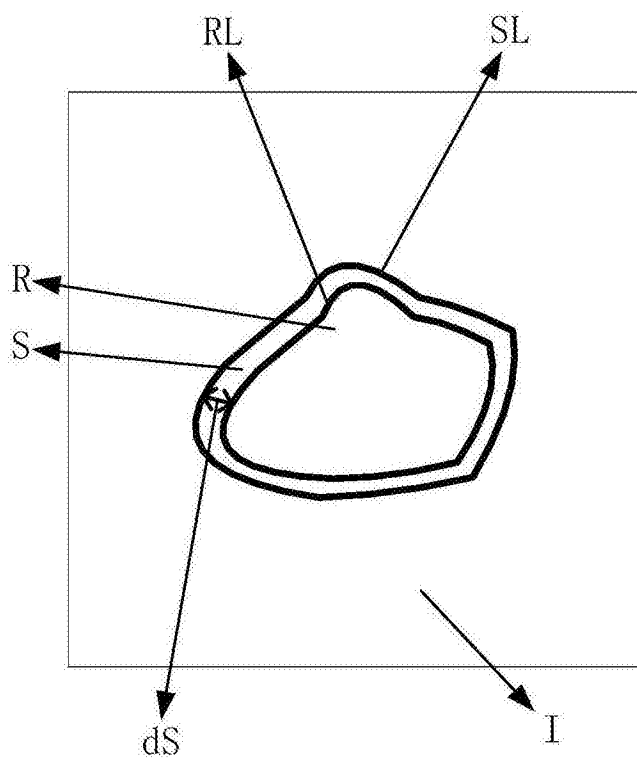


图2

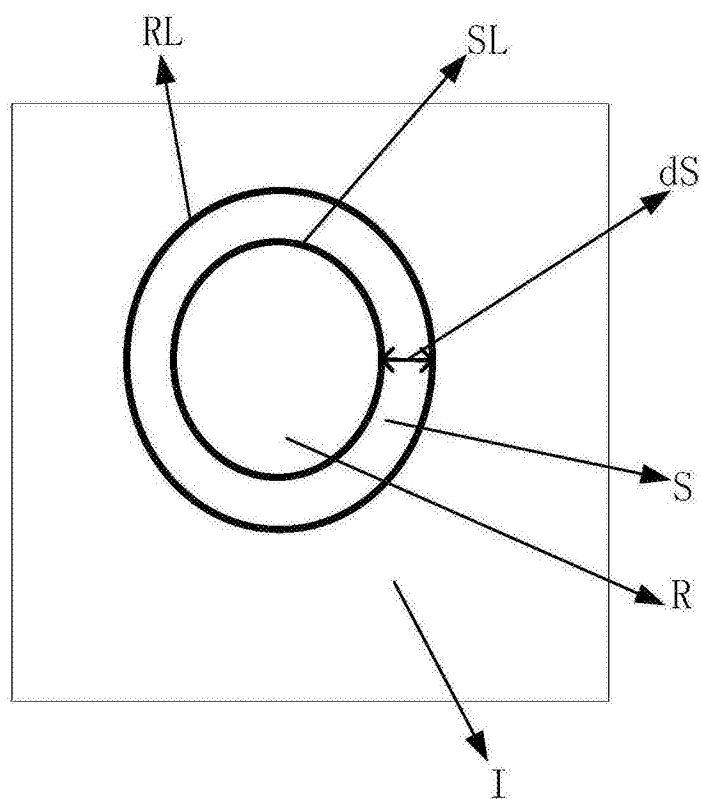


图3

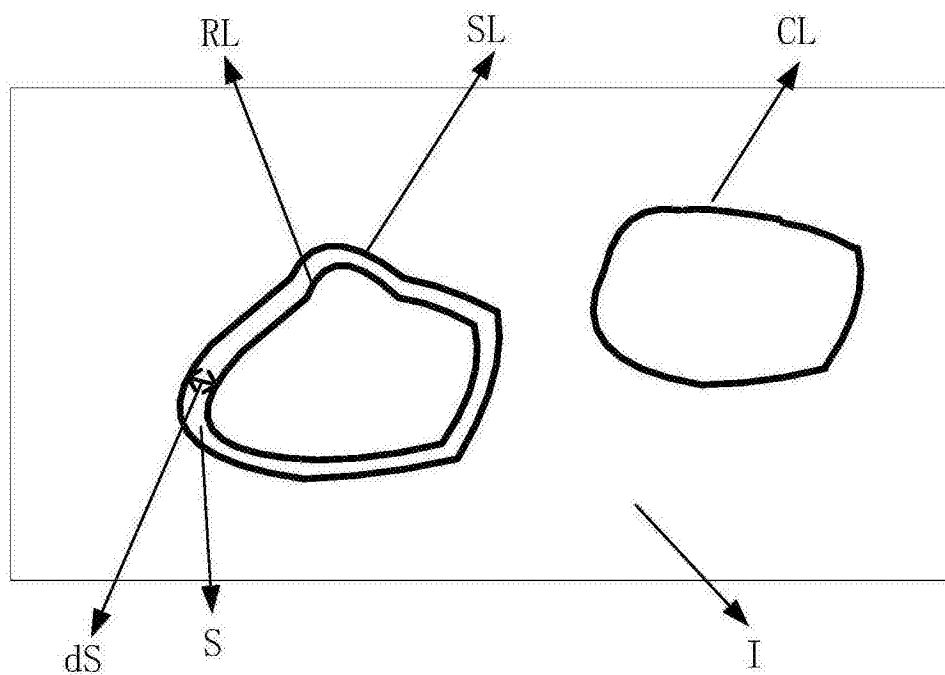


图4

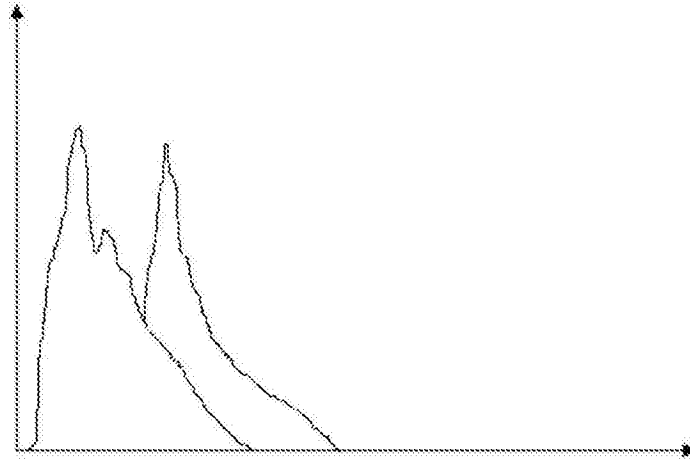


图5

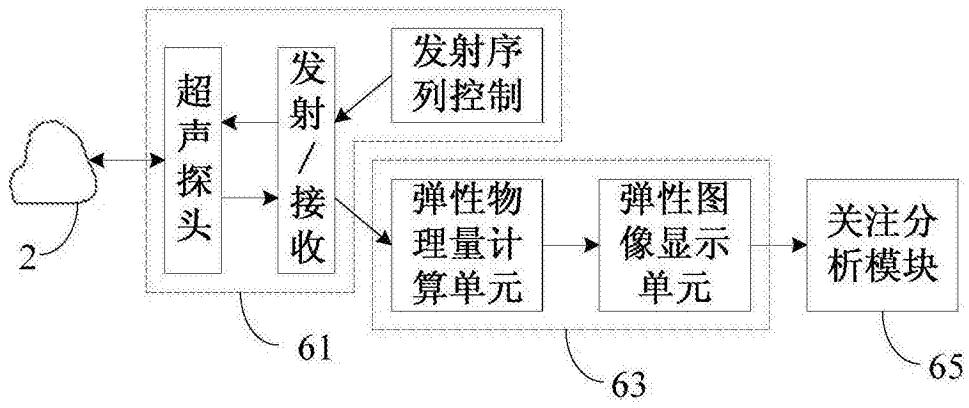


图6

专利名称(译)	超声弹性成像系统和方法		
公开(公告)号	CN106456108A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580008886.7	申请日	2015-08-10
[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	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/485 A61B8/14 A61B8/461 A61B8/469 A61B8/5223 B06B1/0215 B06B3/00 B06B2201/76 A61B8/4411 A61B8/52 A61B8/5207		
代理人(译)	郭燕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声弹性成像系统和方法，系统包括：发射接收模块(11)，用于向待检测目标(2)发射超声脉冲，接收待检测目标(2)反射的超声回波信号；成像显示模块(13)，用于对接收到的超声回波信号进行信号处理，显示处理后得到的图像(I)；关注分析模块(15)，用于检测操作者在所述图像上选择的感兴趣区域(R)和壳区域(S)，对参考区域和所述壳区域(S)分别进行弹性参数计算，根据二者的计算结果进行分析并输出分析结果。通过在操作者从图像(I)中选择出感兴趣区域(R)后，再针对其壳区域(S)，提取处理其弹性参数，并与其他区域的弹性参数相对比，从而可以提供更多的信息。

