



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105997138 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201610191654.6

(22)申请日 2016.03.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105997138 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(30)优先权数据

10-2015-0045331 2015.03.31 KR

10-2015-0115415 2015.08.17 KR

(73)专利权人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72)发明人 崔基浣 李炯机 朴俊浩

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 董钢 曾世骁

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 104203112 A,2014.12.10,

CN 104203112 A,2014.12.10,

US 2010016718 A1,2010.01.21,

CN 104302233 A,2015.01.21,

CN 103619260 A,2014.03.05,

US 2013218011 A1,2013.08.22,

US 2008281196 A1,2008.11.13,

WO 2015029651 A1,2015.03.05,

审查员 舒玉

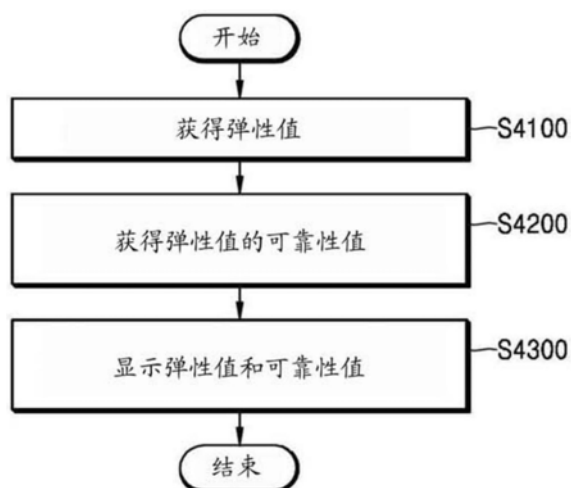
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

超声成像装置及其处理超声图像的方法

(57)摘要

提供一种超声成像装置以及用于操作超声成像装置的方法。当向用户提供弹性值时,向用户提供弹性值的可靠性以使用户能容易地确定弹性值是否是合适的值。



1. 一种用于处理超声图像的方法,所述方法包括:
在对象的内部产生剪切波;
基于产生的剪切波获得与对象有关的弹性值;
基于粒子速度和粒子位移中的至少一个以及获得的弹性值来获得波动方程的剩余值;
基于产生的剪切波的量值与获得的剩余值来确定可靠性值;以及
在显示器上显示获得的弹性值和确定的可靠性值中的每一个的各自表示。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,显示的步骤包括:
显示相应于确定的可靠性值的量值的图像、字母、图标和符号当中的至少一个。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,显示的步骤包括:
显示包括弹性图像的屏幕,所述弹性图像是基于产生的剪切波、获得的弹性值和确定的可靠性值生成的。
4. 如权利要求1所述的方法,还包括:
相对于对象设置感兴趣区ROI,
其中所述获得弹性值包括:
基于相对于感兴趣区ROI内部产生的剪切波的观察来获得与感兴趣区ROI内部的对象有关的弹性值。
5. 一种超声成像装置,包括:
控制器,基于在对象的内部产生的剪切波来获得与对象有关的弹性值,基于粒子速度和粒子位移中的至少一个以及获得的弹性值来获得波动方程的剩余值,并且基于产生的剪切波的量值与获得的剩余值来确定可靠性值;以及
显示器,被配置为显示获得的弹性值和确定的可靠性值中的每一个的各自表示。
6. 如权利要求5所述的装置,其中,所述控制器还被配置为确定与弹性值相对应的产生的剪切波的量值,基于确定的剪切波的量值计算第一数值,基于比较的结果计算第二数值,以及基于计算的第一数值和计算的第二数值确定可靠性值。
7. 如权利要求6所述的装置,其中,所述控制器还被配置为基于与获得的弹性值与参考值之间的差相对应的剩余值来计算第二数值。
8. 如权利要求6所述的装置,其中,所述可靠性值等于或大于零并且等于或小于一。
9. 如权利要求5所述的装置,还包括:
超声收发器,被配置为在对象的内部产生剪切波,以及观察产生的剪切波。
10. 如权利要求5所述的装置,还包括:
通信模块,被配置为从无线探头接收产生的剪切波。
11. 如权利要求5所述的装置,其中,所述显示器还被配置为通过使用数值显示确定的可靠性值的表示。
12. 如权利要求5所述的装置,其中,所述显示器还被配置为显示指示确定的可靠性值的量值的图表。
13. 如权利要求5所述的装置,其中,所述显示器还被配置为通过使用相应于确定的可靠性值的量值的颜色来显示获得的弹性值的表示。
14. 如权利要求5所述的装置,其中,所述显示器还被配置为显示相应于确定的可靠性值的量值的图像、字母、图标和符号当中的至少一个。

15. 如权利要求5所述的装置, 其中, 所述控制器还被配置为基于剪切波的位移特征确定产生的剪切波的质量。

16. 如权利要求15所述的装置, 其中, 所述显示器还被配置为显示包括获得的弹性值、确定的可靠性值以及确定的质量中的每一个的各自表示的用户界面屏幕。

超声成像装置及其处理超声图像的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年3月31日提交的韩国专利申请第10-2015-0045331号、以及2015年8月17日提交的第10-2015-0115415号的优先权，它们的公开内容通过引用整体合并于此。

技术领域

[0003] 示例性实施例涉及超声成像装置及其处理超声图像的方法。

背景技术

[0004] 超声成像装置通过朝向对象辐射由探头的换能器生成的超声信号，以及接收由对象反射的回波信号的信息来获得涉及内部（例如，软组织或血流）的至少一个图像。特别地，超声成像装置可用于医疗目的，诸如对象内部的观察、异物检测、以及损伤测量。与使用X射线的诊断装置相比，超声成像装置具有高稳定性，可以实时显示图像，并且因为不存在暴露于辐射而具有较安全的优点。因此，超声成像装置与包含计算机断层扫描（CT）装置、核磁共振成像（MRI）装置、及其他合适装置的其他成像装置一起被广泛地使用。

[0005] 超声成像装置可以计算作为表示对象的弹性的值的弹性值，并且将其提供给用户。对象的弹性与对象的病理现象相关。当超声成像装置向用户提供弹性值时，用户需要知道提供给用户的弹性值是否是精确值。美国专利出版物第2013/02118011A1号公开了通过使用信噪比（SNR）以及剪切波的其他相关参数来向用户提供剪切波的质量的结构。然而，即使当剪切波的质量（例如，SNR）较好时，计算出的弹性值也可能不是可靠的值。此外，对于用户困难地是单独基于剪切波的质量来直观地确定被提供给用户的弹性值是否是可靠的值。

发明内容

[0006] 提供用于向用户提供弹性值的方法和超声成像装置。

[0007] 提供使用户能更准确地和直观地识别获得的弹性值是否是可靠值的超声成像装置及其用于处理超声图像的方法。

[0008] 其他方面将在下面的描述中部分地阐明，并将该描述中部分地变得清楚，或者可以通过实践提供的示例性实施例而部分地习得。

[0009] 根据示例性实施例的一方面，提供一种用于处理超声图像的方法，其中超声成像装置提供弹性值。所述方法包括：在对象内部产生剪切波；基于产生的剪切波获得与对象有关的弹性值；基于获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值的比较结果确定与获得的弹性值有关的可靠性值；以及显示包括获得的弹性值和确定的可靠性值中的每一个的各自表达的用户界面屏幕。

[0010] 所述确定可靠性值可以包括：基于产生的剪切波的量值（magnitude）和获得的弹性值与参考值之间的比较的结果确定可靠性值。

[0011] 所述确定可靠性值可以包括：获得相应于获得的弹性值与参考值之间的差的剩余

值;以及基于确定的剪切波的大小和获得的剩余值确定可靠性值。

[0012] 所述确定可靠性值可以包括:当将剪切波应用于波动方程时,获得相应于剪切波相对于波动方程的误差的剩余值;以及基于产生的剪切波的量值和获得的剩余值确定可靠性值。

[0013] 所述获得弹性值可以包括:确定相应于弹性值的产生的剪切波的量值,其中所述确定可靠性值可以包括:基于确定的剪切波的量值计算第一数值;基于比较的结果计算第二数值;以及基于计算的第一数值和计算的第二数值确定可靠性值。

[0014] 所述计算第二数值可以包括:基于相应于获得的弹性值与参考值之间的差的剩余值来计算第二数值。

[0015] 所述确定的可靠性值可以等于或大于零并且等于或小于一。

[0016] 所述显示可以包括:通过使用数值显示可靠性值的表示。

[0017] 所述显示可以包括:显示指示确定的可靠性值的量值的图表。

[0018] 所述显示可以包括:通过使用相应于确定的可靠性值的量值的颜色来显示获得的弹性值的表示。

[0019] 所述显示可以包括:显示相应于确定的可靠性值的量值的图像、字母、图标和符合当中的至少一个。

[0020] 所述显示可以包括:显示包括超声图像的屏幕,该屏幕包括对象、获得的弹性值以及确定的可靠性值中的每一个的各自表示。

[0021] 所述显示可以包括:显示包括弹性图像的屏幕,基于产生的剪切波、获得的弹性值以及确定的可靠性值生成所述弹性图像。

[0022] 所述方法还可以包括:相对于对象设置感兴趣区(ROI),其中所述获得弹性值可以包括:基于相对于ROI内部的产生的剪切波的观察获得与感兴趣区内部的对象有关的弹性值。

[0023] 所述方法还可以包括:确定产生的剪切波的质量,其中所述显示可以包括:显示包括获得的弹性值、确定的可靠性值以及确定的质量中的每一个的各自表示的用户界面屏幕。

[0024] 根据另一示例性实施例的一方面,提供一种用于处理超声图像的方法,其中超声成像装置提供弹性值。所述方法包括:基于通过观察相对于对象产生的剪切波而获得的超声数据来获得用于对象的弹性值;基于获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值的比较结果确定与获得的弹性值有关的可靠性值;以及显示包括获得的弹性值和确定的可靠性值中的每一个的各自表达的用户界面屏幕。

[0025] 根据另一示例性实施例的一方面,一种超声成像装置包括:控制器,被配置为基于对象内部产生的剪切波获得与对象有关的弹性值,以及基于获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值的比较结果确定与获得的弹性值有关的可靠性值;以及显示器,被配置为显示包括获得的弹性值和确定的可靠性值中的每一个的各自表示的用户界面屏幕。

[0026] 所述控制器还可以被配置为基于产生的剪切波的量值与获得的弹性值和参考值之间的比较的结果确定可靠性值。

[0027] 所述控制器还可以被配置为获得相应于获得的弹性值与参考值之间的差的剩余值;以及基于产生的剪切波的量值和获得的剩余值确定可靠性值。

[0028] 所述控制器还可以被配置为:当将剪切波应用于波动方程时,相对于波动方程获得相应于剪切波的误差的剩余值,以及基于产生的剪切波的量值和获得的剩余值确定可靠性值。

[0029] 所述控制器还可以被配置为:确定相应于弹性值的产生的剪切波的量值,基于确定的剪切波的量值计算第一数值,基于比较的结果计算第二数值,以及基于计算的第一数值和计算的第二数值确定可靠性值。

[0030] 所述控制器还可以被配置为:基于相应于获得的弹性值与参考值之间的差的剩余值来计算第二数值。

[0031] 所述确定的可靠性值可以等于或大于零并且等于或小于一。

[0032] 所述超声成像装置还可以包括:超声收发器,被配置为在对象内部产生剪切波,以及观察产生的剪切波。

[0033] 所述超声成像装置还可以包括:通信模块,被配置为从无线探头接收产生的剪切波。

[0034] 所述显示器还可以被配置为通过使用数值显示确定的可靠性值的表示。

[0035] 所述显示器还可以被配置为显示指示确定的可靠性值的量值的图表。

[0036] 所述显示器还可以被配置为通过使用相应于确定的可靠性值的量值的颜色来显示获得的弹性值的表示。

[0037] 所述显示器还可以被配置为显示相应于确定的可靠性值的量值的图像、字母、图标和符号当中的至少一个。

[0038] 所述控制器还可以被配置为基于剪切波的位移特征确定产生的剪切波的质量。

[0039] 所述显示器还可以被配置为显示用户界面屏幕,其包括获得的弹性值、确定的可靠性值以及确定的质量中的每一个的各自表示。

[0040] 根据示例性实施例的非临时的记录介质可以是具有记录在其上的程序的非临时的计算机可读重编码介质,该程序可运行用于执行上面描述的用于处理超声图像的方法。

附图说明

[0041] 现在将在下文中参照附图更充分地描述示例性实施例,其中参考标记表示结构元件。

[0042] 图1是示出根据示例性实施例的超声诊断装置的配置的框图;

[0043] 图2是示出根据示例性实施例的无线探头的配置的框图;

[0044] 图3A是示出根据示例性实施例的超声成像装置的配置的框图;

[0045] 图3B是示出根据另一示例性实施例的超声成像装置的配置的框图;

[0046] 图4是示出根据示例性实施例的、用于提供弹性值的过程的流程图;

[0047] 图5是示出根据示例性实施例的、用于提供可靠性值的过程的流程图;

[0048] 图6是用于阐明剪切波的图;

[0049] 图7是用于阐明在对象内部生成的剪切波的图;

[0050] 图8是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的屏幕的图;

[0051] 图9是示出根据示例性实施例、在超声成像装置中显示可靠性值的过程的流程图;

[0052] 图10是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图;

- [0053] 图11是用于阐明根据示例性实施例的由超声成像装置显示的图表的图；
- [0054] 图12是示出根据示例性实施例、用于在超声成像装置中显示可靠性值的过程的流程图；
- [0055] 图13是示出根据示例性实施例、用于在超声成像装置中显示可靠性值的过程的流程图；
- [0056] 图14是用于阐明根据示例性实施例的、在超声成像装置中显示可靠性值的方法的图；
- [0057] 图15是用于阐明根据示例性实施例的、在超声成像装置中显示可靠性值和质量的方法的图；
- [0058] 图16是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图；
- [0059] 图17是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图；
- [0060] 图18是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图；
- [0061] 图19是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图；以及
- [0062] 图20是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的另一屏幕的图。

具体实施方式

[0063] 参照附图详细描述示例性实施例以使本领域普通技术人员能容易地实现本发明构思。在这点上,给出的示例性实施例可以具有不同的形式,并且不应被看作是局限于此处的描述。此外,为了清楚,从附图省略与描述不相关的部分,并且遍及说明书相同参考标记被用于相同部件。

[0064] 此说明书中使用的术语是考虑到与示例性实施例有关的功能在现有技术中当前广泛使用的通用的术语,但是术语可以根据本领域普通技术人员的意图、先例、或本领域中的新技术而变化。此外,可以由应用者任意地选择一些术语,并且在这种情况下,将在本说明书的详细描述中详细描述选择的术语的意义。从而,说明书中使用的术语应当不理解为简单的名称而是基于术语的意思和示例性实施例的总体描述来理解。

[0065] 将会理解,当特定部分被称为“连接”到另一部分时,它可以“直接连接”到其他部分或可以利用插入其间的其他器件“电连接”到其他部分。当一部分“包括”或“包含”元素时,除非存在对其的相反的特定说明,该部分还可以包括其他元素,而不排除其他元素。

[0066] 遍及说明书,“超声图像”指的是通过使用超声波获得的、对象的图像。此外,“对象”可以是人类、动物、或者人类或动物的一部分中的任何一个。例如,对象可以是器官(例如,肝脏、心脏、子宫、大脑、乳房或腹部)、血管,或其组合。此外,对象可以是模体(phantom)。模体指的是具有密度、有效原子数、以及与有机体的体积大致相同的体积的材料。例如,模体可以是具有类似于人体的特性的球形模体。

[0067] 遍及说明书,“用户”可以是医学专家,例如,医生、护士、医学实验室技术人员、或医学成像专家、或者修理医疗设备的技师,但是不局限于此。

[0068] 遍及说明书,“弹性值”表示代表由对象的组织保持的弹性度的值。此外,与弹性值有关的“可靠性值”表示代表由超声成像装置计算的弹性值的可靠程度的值。“可靠性值”可以被称为可靠测量指数或测量可靠性指数。此外,剩余值可以表示从用于弹性值的观察值或测量值获得的值以及计算值或理论值之间的差。以下将参照附图描述示例性实施例。

[0069] 图1是示出根据示例性实施例的超声诊断装置1000的配置的框图。参照图1,超声诊断装置1000可以包括探头20、超声收发器1100、图像处理器1200、通信模块1300、显示器1400、存储器1500、输入设备1600以及控制器1700,所有这些可以经由总线1800彼此连接。

[0070] 超声诊断装置1000可以是推车型装置或便携式装置。便携式超声诊断装置的示例可以包括图像归档和通信系统 (picture archiving and communication system, PACS) 检视器、智能电话、便携式计算机、个人数字助理 (PDA) 以及平板式个人计算机 (PC), 但是不限于此。

[0071] 探头20响应于由超声收发器1100施加的驱动信号向对象10发送超声波并且接收由对象10反射的回波信号。探头20包括多个换能器, 并且多个换能器响应于电信号振荡并且生成声能, 即, 超声波。此外, 探头20可以通过有线或无线方式连接到超声诊断装置1000的主体, 并且根据示例性实施例, 超声诊断装置1000可以包括多个探头20。

[0072] 发送器1110向探头20提供驱动信号。发送器110包括脉冲发生器1112、发射延迟单元 (本文中也称作“发射延迟器”) 1114、以及脉冲器1116。脉冲发生器1112基于预定脉冲重复频率 (PRF) 生成用于形成发射超声波的脉冲, 并且发射延迟单元1114使所述脉冲延迟达用于确定发射方向性所需的延迟时间。已经被延迟的脉冲分别相应于包括在探头20中的多个压电振子。脉冲器1116基于与已经被延迟的脉冲中的每一个相对应的定时向探头20施加驱动信号 (或驱动脉冲)。

[0073] 接收器1120通过处理从探头20接收到的回波信号来生成超声数据。接收器1120可以包括放大器1122、模数转换器 (ADC) 1124、接收延迟单元 (本文中也称作“接收延迟器”) 1126、以及加法单元 (本文中也称作“加法器”或者“相加器”) 1128。放大器1122放大每个通道中的回波信号, 并且ADC1124相对于放大的回波信号执行模数转换。接收延迟单元1126使由ADC1124输出的数字回波信号延迟达用于确定接收方向性所需的延迟时间, 并且加法单元1128通过对由接收延迟单元1126处理的回波信号求和来生成超声数据。在一些示例性实施例中, 接收器1120可以不包括放大器1122。在这一点上, 如果探头20的灵敏度或ADC 1124的处理比特的能力增强, 则可以省略放大器1122。

[0074] 图像处理器1200通过扫描-转换由超声收发器1100生成的超声数据来生成超声图像。超声图像可以不仅包括通过在幅度 (amplitude, A) 模式、亮度 (brightness, B) 模式、以及运动 (motion, M) 模式下扫描对象获得的灰度超声图像, 而且包括通过多普勒效应示出对象的移动的多普勒图像。多普勒图像可以是示出血流的血流多普勒图像 (也称作彩色多普勒图像)、示出组织的移动的组织多普勒图像、或将对象的移动速度示出为波形的频谱多普勒图像中的任何一个。

[0075] 包括在数据处理器1210中的B模式处理器1212从超声数据提取B模式部件并且处理提取的B模式部件。图像生成器1220可以基于提取的B模式部件1212生成将信号强度指示为亮度的超声图像。

[0076] 同样地, 包括在数据处理器1210中的多普勒处理器1214可以从超声数据提取多普勒部件、并且图像生成器1220可以基于提取的多普勒部件以彩色或波形生成表达对象的移动的多普勒图像。

[0077] 根据示例性实施例, 图像生成器1220可以通过相对于体数据 (volume data) 的体渲染来生成三维 (3D) 超声图像, 并且还可以通过对于对象10由于压力所致的变形进行成像

来生成弹性图像。此外,图像生成器1220可以通过使用文本和图形显示超声图像中的多条附加信息。此外,生成的超声图像可以存储在存储器1500中。

[0078] 显示器1400显示生成的超声图像。显示器1400可以不仅显示超声图像,而且经由图形用户界面(GUI)在屏幕图像上显示由超声诊断装置1000处理的多条信息。此外,超声诊断装置1000可以根据示例性实施例而包括两个或更多显示器1400。

[0079] 通信模块1300通过有线或无线方式连接到网络30以便与外部设备或服务器通信。通信模块1300可以与医院服务器或医院中经由PACS与其连接的另一医疗设备交换数据。此外,通信模块1300可以根据医学数字成像和通信(DICOM)标准执行数据通信。

[0080] 通信模块1300可以经由网络30发送或接收与对象的诊断有关的数据,例如,对象的超声图像、超声数据和多普勒数据,并且还可以发送或接收由另一医疗设备(例如,计算机断层扫描(CT)装置、核磁共振成像(MRI)装置、或X光机)捕获的医疗图像。此外,通信模块1300可以从服务器接收与病人的诊断历史或治疗计划有关的信息,并且可以利用接收到的信息来诊断病人。此外,通信模块1300可以不仅与服务器或医院中的医疗装置执行数据通信,而且可以与医生或病人的便携式终端执行数据通信。

[0081] 通信模块1300通过有线或无线方式连接到网络30,以便与服务器32、医疗装置34或便携式终端36交换数据。通信模块1300可以包括被配置用于便利与外部设备的通信的一个或多个部件。例如,通信单元1300可以包括局域通信模块1310、有线通信模块1320、以及移动通信模块1330。

[0082] 局域通信模块1310指的是被配置用于在预定距离之内执行局域通信的模块。根据示例性实施例的局域通信技术的示例包括无线局域网(LAN)、Wi-Fi、蓝牙、紫蜂、Wi-Fi直连(WFD)、超宽带(UWB)、红外线数据协会(IrDA)、低功耗蓝牙(BLE)以及近场通信(NFC),但是不局限于此。

[0083] 有线通信模块1320指的是被配置用于通过使用电信号或光信号执行通信的模块。根据示例性实施例的有线通信技术的示例可以包括经由扭绞双绞线电缆、同轴电缆、光缆以及以太网电缆通信。

[0084] 移动通信模块1330向移动通信网络中的基站、外部终端以及服务器中的至少一个发送无线信号或从基站、外部终端以及服务器中的至少一个接收无线信号。无线信号可以包括语音呼叫信号、视频呼叫信号、和/或用于发送和接收文本/多媒体消息的各种类型数据。

[0085] 存储器1500存储通过超声诊断装置1000处理的多种数据。例如,存储器1500可以存储与对象的诊断有关的医疗数据,诸如输入/输出的超声数据和超声图像,并且还可以存储将在超声诊断装置1000中运行的算法或程序。

[0086] 存储器1500可以包括多种存储介质中的任何一个,例如,快闪存储器、硬盘驱动器、EEPROM、和/或任何其他合适类型的存储介质。此外,超声诊断装置1000可以利用执行存储器1500的在线存储功能的网络存储器或云服务器。

[0087] 输入设备1600指的是用户经由其输入数据以用于控制超声诊断装置1000的工具。输入设备1600可以包括硬件组件,诸如任意的键区、鼠标、触摸板、触摸屏和滚轮开关。然而,示例性实施例不局限于此,并且输入设备1600还可以包括多种其他输入单元中的任意输入单元,诸如,例如,心电图(ECG)测量模块、呼吸测量模块、语音识别传感器、手势识别传

感器、指纹识别传感器、虹膜识别传感器、深度传感器、距离传感器和/或任意其他合适类型的输入设备。

[0088] 控制器1700可以控制超声诊断装置1000的全部操作。特别地,控制器1700可以控制图1中示出的探头20、超声收发器1100、图像处理器1200、通信模块1300、显示器1400、存储器1500、以及输入设备1600当中的操作。

[0089] 探头20、超声收发器1100、图像处理器1200、通信模块1300、显示器1400、存储器1500、输入设备1600以及控制器1700中的全部或一些可以实现为软件模块。此外,从超声收发器1100、图像处理器1200、以及通信模块1300中选择的至少一个可以被包括在控制器1600中。然而,示例性实施例不局限于此。

[0090] 图2是示出根据示例性实施例的无线探头2000的配置的框图。如上参照图1所述,无线探头2000可以包括多个换能器,并且,根据示例性实施例,可以包括图1中示出的超声收发器100的部件中的一些或全部。

[0091] 图2中示出的根据示例性实施例的无线探头2000包括发送器2100、换能器2200和接收器2300。因为以上参照图1提供其描述,所以本文中省略其详细描述。此外,根据示例性实施例,无线探头200可以选择性地包括接收延迟单元(本文中也称作“接收延迟器”)2330和加法单元(本文中也称作“加法器”和/或“相加器”)2340。

[0092] 无线探头2000可以向对象10发送超声信号,从对象10接收回波信号,生成超声数据,并且以无线方式向图1中示出的超声诊断装置1000发送超声数据。

[0093] 下面将参照图3A到图20描述根据示例性实施例的使用户能直观地识别获得的弹性值是否是可靠值的超声成像装置。

[0094] 根据示例性实施例的超声成像装置可以包括被配置为获得超声数据,并且基于获得的超声数据来获得和处理弹性值的任意医学成像装置。特别地,根据示例性实施例的超声成像装置可以相应于图1中示出的超声成像装置1000。此外,根据示例性实施例的超声成像装置可以包括经由无线网络向图2中示出的无线探头发送数据或从无线探头接收数据的医学成像装置。特别地,根据示例性实施例的超声成像装置可以包括被配置为通过使用从图2中示出的无线探头接收到的超声数据获得和处理弹性值的任意医学成像装置。

[0095] 图3A是示出根据示例性实施例的超声成像装置300的配置的框图。

[0096] 根据示例性实施例的超声成像装置300可以包括控制器310和显示器320。图3A的控制器310和显示器320可以分别相应于图1的控制器1700和显示器1400。特别地,超声成像装置300可以被包括在图1中示出的超声成像装置1000中,或等同地对应于图1中示出的超声成像装置1000。

[0097] 根据示例性实施例的控制器310可以控制超声成像装置300的每个部件。控制器310可以通过控制超声成像装置300的每个部件来获得对象的弹性值。用于获得弹性值的方法可以基于示例性实施例以多种方式中的任何一个实现。

[0098] 根据示例性实施例,弹性值可以表示弹性模量。例如,弹性值是表示已经对其产生剪切波的对象变形度的值,并且可以被表示为剪切弹性模量、杨氏模量、剪切速度值和/或任意其他合适类型的值。

[0099] 在超声成像装置300等同地对应于图1中示出的超声成像装置1000的情况下,除了包括控制器310和显示器320之外,超声成像装置300还可以包括超声成像装置1000的一些

或全部内部部件。例如,超声成像装置300还可以包括图1的收发器1100和探头20。

[0100] 控制器310可以被配置为通过跟踪和/或观察对于对象10产生的剪切波来获得超声数据,并且基于获得的超声数据来获得对象10的弹性值。特别地,获得的超声数据是通过跟踪和/或观察对于对象10产生的剪切波的可获得的超声数据,并且其可以通过使用提供在超声成像装置300内的探头来自己获得,和/或可以从外部接收。

[0101] 根据示例性实施例,控制器310可以通过使用图1的超声收发器1100和探头20对于对象10产生剪切波。此外,控制器310可以观察产生的剪切波并且基于剪切波的观察来获得对象10的弹性值。

[0102] 根据示例性实施例,控制器310可以基于包括在弹性数据中的剪切波的速度来获得对象10的弹性值,该弹性数据通过使用超声收发器1100和探头20通过跟踪产生的剪切波而获得。在此方面,弹性值可以是在设置用于超声图像的感兴趣区内的对象的弹性值。对于另一示例,控制器310可以获得存储在图1的存储器1500中的弹性值。对于另一示例,控制器310可以通过使用通信模块1300从其他设备接收包括弹性值的信息。然而,示例性实施例不局限于此。

[0103] 此外,控制器310可以被配置为确定与获得的弹性值有关的可靠性值。根据示例性实施例,控制器310可以基于与弹性值相关的信息来计算可靠性值。根据示例性实施例,控制器310可以基于获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值之间的比较的结果来确定获得的弹性值的可靠性值。

[0104] 如上所述,弹性值的“可靠性值”代表表示通过超声成像装置计算的弹性值可靠的程度的值。

[0105] 例如,当剪切波应用于波动方程时,“可靠性值”可以是表示剪切波匹配该波动方程的程度。可以通过使对象产生剪切波并且使用产生的剪切波来计算弹性值。可靠性值可以通过使用感生的剪切波计算的弹性值与产生剪切波之间的理论差的统计值。特别地,“理论差”可以代表在弹性值和观察的剪切波输入到波动方程中之后剩下的剩余值。此外,“理论差的统计值”可以代表通过使用理论差的和所计算的值。

[0106] 例如,控制器310可以基于剪切波的大小以及在计算弹性值的过程期间获得的剩余值来计算可靠性值。在此方面,控制器310可以在剪切波的大小较大时确定相对较高的可靠性值,并且在剩余值较小时确定相对较高的可靠性值。

[0107] 剩余值可以是基于获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值之间的比较的结果而获得的值。

[0108] 剩余值可以通过使用基于示例性实施例的多种方法中的任何方法来定义。例如,剩余值可以基于波动方程通过下面的等式1来定义。

[0109] 等式1

$$[0110] \quad res = \sum \left| \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - c^2 \nabla^2 u \right|^2$$

[0111] 在等式1中,右侧是表示波动方程的表达式,并且右侧的值在波形完全匹配波动方程时变得等于零。然而,包括在横波中的误差可以由于与观察剪切波有关的环境、与产生剪切波有关的环境、和/或基于其他因素而出现,以使得左侧的值可能不等于零。

[0112] 在等式1中,左侧(res)表示剩余值,并且剩余值可以是相应于在上面描述的波动

方程的应用中出现的横波的误差的值。特别地,等式1可以是表示获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值之间的差的值。

[0113] 可替换地,也可以基于沃伊特 (Voigt) 模型通过下面的等式2定义剩余值。

[0114] 等式2

$$[0115] \quad res = \sum \left| \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \left(c^2 + \frac{\eta}{\rho} \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 u \right|^2$$

[0116] 在等式2中,

$$[0117] \quad \nabla^2 u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

$$[0118] \quad \nabla^2 u = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2}$$

$$[0119] \quad \nabla^2 u = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \phi^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

[0120] 在此方面,因为以上等式基于三维 (3D) 图像,所以一些项可能基于二维 (2D) 超声图像是不可计算的。根据示例性实施例,可能基于2D超声图像不可计算的值可以被作为等于零来处理。

[0121] 此外,根据示例性实施例,剩余值可以代表如等式3中表示的标准化值。

[0122] 等式3

$$[0123] \quad res_n = \frac{res}{\sum |\nabla^2 u|^2} \text{ 或 } res_n = \frac{res}{\sum \left| \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \right|^2}$$

[0124] 在等式1、2和3中,“u”代表产生的剪切波的粒子位移或粒子速度,“c”代表剪切波的传递速度,“η”代表对象的粘度,并且“ρ”代表对象的密度。

[0125] 对于另一示例,剩余值还可以基于时间对峰值方法通过等式4定义。

[0126] 等式4

$$[0127] \quad res = \sum_i |c \cdot x_i - t_i|^2$$

[0128] 在等式4中, t_i 代表第i个峰值的到达时间,并且 x_i 代表第i个峰值的横向距离。

[0129] 如等式1、2、3和4中描述的,剩余值可以是表示获得的弹性值与相应于产生的剪切波的参考值之间的差的值。特别地,“相应于产生的剪切波的参考值”可以是当被应用于波动方程时剪切波的理想弹性值。

[0130] 显示器320可以显示包括获得的弹性值和可靠性值中的每一个的各自表示的用户界面屏幕。特别地,用于显示弹性值和可靠性值的方法可以基于示例性实施例而变化。根据示例性实施例,显示器320可以显示弹性值和可靠性值中的每一个作为各自的数值。在此方面,可靠性值可以等于或大于零 (0) 并且等于或小于1 (1)。根据示例性实施例,显示器320可以显示表示可靠性值的量值的图表。此外,根据示例性实施例,显示器320可以通过使用相应于可靠性值的量值的颜色来显示弹性值。如上所述,当可靠性值等于或大于大约0.7时,显示器320可以将弹性值显示为绿色字母,并且当可靠性值小于大约0.7时,显示器320

可以将弹性值显示为红色字母。可替换地,显示器320可以显示相应于可靠性值的量值的图像、字母、图标和符号当中的至少一个。可替换地,显示器320可以通过使用以上示例性实施例的组合来显示弹性值和可靠性值。

[0131] 图3B是示出根据另一示例性实施例的超声成像装置350的配置的框图。通过使用相同参考标记表示与图3A中示出的超声成像装置300的部件相同的超声成像装置350的部件。

[0132] 与超声成像装置300相比,超声成像装置350还可以包括通信模块360、图像处理器370和用户接口380中的至少一个。

[0133] 通信模块360可以经由有线/无线通信网络向外部服务器、医疗装置和便携式终端发送数据或者从外部服务器、医疗装置和便携式终端接收数据。根据示例性实施例,通信模块360可以等同地对应于图1的通信模块1300。

[0134] 超声成像装置350可以被配置为从外部医疗装置(例如,无线探头(未示出))接收用于获得对象的弹性值的超声数据,并且基于接收到的超声数据获得弹性值。在这种情况下,通信模块360可以经由无线网络从无线探头(未示出)接收超声数据。

[0135] 根据示例性实施例,控制器310可以进行控制以便利经由外部地连接的无线探头(未示出)对于对象10产生剪切波。此外,当无线探头(未示出)观察产生的剪切波、获得相应超声数据并且向超声成像装置350发送获得的超声数据时,控制器310可以基于表示产生的剪切波的观察的超声数据来获得对象的弹性值。

[0136] 此外,控制器310可以确定用于获得的弹性值的可靠性值。根据示例性实施例,控制器310可以基于与弹性值有关的信息计算可靠性值。

[0137] 显示器320可以显示包括获得的弹性值和可靠性值中的每一个的各自表示的用户界面屏幕。

[0138] 图像处理器370可以基于相应于从无线探头2000(参见图2)或探头10(参见图1)接收到的超声回波信号的超声数据来生成超声图像。图像处理器370可以等同地对应于图1的图像处理器1200。根据示例性实施例,通过图像处理器370生成的超声图像可以不仅包括通过在A模式、B模式和M模式下扫描对象获得的灰度的图像,而且包括通过使用多普勒效应的示出运动对象的多普勒图像。此外,由图像处理器370生成的超声图像可以包括基于超声数据生成的弹性图像。

[0139] 显示器320可以显示由图像处理器370生成的超声图像。根据示例性实施例,显示器320可以显示包括超声图像、由控制器310获得的弹性值、以及与获得的弹性值有关的可靠性值中的每一个的用户界面屏幕。例如,显示器320可以显示用户界面屏幕,它包括弹性图像在其部分(例如,B模式超声图像的ROI)上重叠的超声图像、由控制器310获得的弹性值、以及用于获得的弹性值的可靠性值中的每一个。

[0140] 用户接口380被配置为从用户接收预定指令和/或数据。用户接口380可以相应于图1的输入设备1600。

[0141] 根据示例性实施例,用户接口380可以生成和输出用于从用户接收预定指令和/或数据的用户界面屏幕。此外,用户接口380可以经由用户界面屏幕从用户接收预定指令和/或数据。用户可以通过查看经由显示器320显示的用户界面屏幕识别预定信息,并且经由用户接口380输入预定指令或数据。

[0142] 根据示例性实施例,用户接口380可以接收用于设置感兴趣区(ROI)的用户输入,并且根据接收到的用户输入将超声图像的预定区域设置为ROI。

[0143] 下面参照图3B中示出的超声成像装置描述根据示例性实施例的超声成像装置的操作。

[0144] 图4是示出根据示例性实施例的、用于提供弹性值的过程的流程图。

[0145] 在操作S4100中,超声成像装置350可以获得对象的弹性值。用于获得弹性值的方法可以基于示例性实施例以多种方式中的任何方式实现。例如,超声成像装置350可以通过使用图1的超声收发器1100和探头20来对于对象10产生剪切波。此外,超声成像装置350可以基于包括在弹性数据中的剪切波的速度来获得对象10的弹性值,该弹性数据通过使用超声收发器1100和探头20通过跟踪产生的剪切波而获得。对于另一示例,超声成像装置350可以通过使用通信模块360从其他器件接收包括弹性值的信息,但是不局限于此。

[0146] 然后,在操作S4200中,超声成像装置350可以确定与获得的弹性值有关的可靠性值。根据示例性实施例,超声成像装置350可以基于与弹性值有关的信息计算可靠性值。例如,超声成像装置350可以基于剪切波的大小以及在计算弹性值的过程期间获得的剩余值来计算可靠性值。特别地,超声成像装置350可以在剪切波的大小较大时确定相对较高的可靠性值,并且在剩余值较小时确定相对较高的可靠性值。

[0147] 然后,在操作S4300中,超声成像装置350可以通过显示器320显示弹性值和可靠性值中的每一个的各自表示。在此方面,用于显示弹性值和可靠性值的方法基于示例性实施例而变化。根据示例性实施例,显示器320可以显示弹性值和可靠性值中的每一个作为各自的数值。特别地,可靠性值可以等于或大于0并且等于或小于1。根据示例性实施例,显示器320可以显示表示可靠性值的量值的图表。此外,根据示例性实施例,显示器320可以通过使用相应于可靠性值的量值的颜色来显示弹性值的表示。例如,当可靠性值等于或大于大约0.7时,显示器320可以将弹性值显示为绿色字母,并且当可靠性值小于大约0.7时,显示器320可以将弹性值显示为红色字母。可替换地,显示器320可以显示相应于可靠性值的量值的图像、字母、图标和符号当中的至少一个。可替换地,显示器320可以通过使用以上示例性实施例的组合来显示弹性值和可靠性值。

[0148] 图5是示出根据示例性实施例的、用于获得可靠性值的过程的流程图。

[0149] 在操作S5100中,超声成像装置350可以在对象内部产生剪切波。超声成像装置350可以通过发送推压(push)对象内部的组织的超声波来便利在对象内部生成剪切波。然后,在操作S5200中,超声成像装置350可以跟踪产生的剪切波。超声成像装置350可以计算跟踪的剪切波的速度。

[0150] 在操作S5300中,超声成像装置350可以基于在操作S5200中获得的观察来计算产生的剪切波的大小(即,幅度)和弹性值。通常,剪切波的速度与弹性成正比。在此方面,超声成像装置350可以基于剪切波的速度计算弹性值。此外,超声成像装置350可以获得与在操作S5350中获得的弹性值有关的剩余值。剩余值可以基于示例性实施例通过使用多种方法中的任何一个来获得。

[0151] 然后,在操作S5400中,超声成像装置350可以将确定的剪切波的量值转换成为第一数值。特别地,第一数值代表表示如基于剪切波的大小确定的弹性值的可靠性的值。通常,因为当剪切波的大小较大时弹性值的可靠性相对较高,所以超声成像装置350可以基于

剪切波的大小来确定第一数值。第一数值可以通过下面的等式5来定义。

[0152] 等式5

$$[0153] \quad score_u = \left(\frac{a}{u_{\max} - u_{\min}} \right) u - \left(\frac{a \cdot u_{\min}}{u_{\max} - u_{\min}} \right), (0 \leq a \leq 1)$$

[0154] 在等式5中, $score_u$ 是第一数值, “u” 是横波的大小, 并且 $u_{\max}$ 和 $u_{\min}$ 代表为了获得第一数值而预先设置的值。此外, “a” 可以表示根据用于可靠性值当中的第一数值的权重的最大值。例如, 第一数值可以等于或大于0并且等于或小于“a”。

[0155] 此外, 超声成像装置350可以在操作S5450中将剩余值转换成为第二数值。特别地, 第二数值代表如基于剩余值确定的弹性值的可靠性。通常, 因为当剩余值较小时弹性值的可靠性相对较高, 所以超声成像装置350可以基于剩余值确定第二数值。第二数值可以通过下面的等式6来定义。

[0156] 等式6

$$[0157] \quad score_{res} = - \left(\frac{b}{res_n - res_n} \right) res - \left(\frac{b \cdot res_{\min}}{res_{\max} - res_{\min}} \right), (0 \leq b \leq 1)$$

[0158] 在等式6中, $score_{res}$ 是第二数值, res_n 是标准化的剩余值, 并且 $res_{\max}$ 和 $res_{\min}$ 代表为了获得第二数值而预先设置的值。此外, “b” 可以表示根据用于可靠性值当中的第二数值的权重的最大值。例如, 第二数值可以等于或大于0并且等于或小于二(2)。特别地, 在可靠性值通过等于或大于0并且等于或小于1的数值表示的情况下, “a” 和 “b” 的和可以是1。例如, “a” 可以等于0.2, 并且 “b” 可以等于0.8。

[0159] 然后, 在操作S5500中, 超声成像装置350可以对第一数值和第二数值求和。在操作S5600中, 超声成像装置350可以在操作S5500中对第一数值和第二数值求和的结果确定为可靠性值。

[0160] 图6是用于阐明剪切波的图。

[0161] 参照图6, 在沿Z轴方向施加点搏动的力的情况下, 作为纵波的“p”波、作为横波的“s”波以及耦合了这两个波的“ps”波被生成。特别地, 剪切波是沿波递增方向振动并且从施加了力的振动源开始沿y轴方向前进的“s”波。

[0162] 图7是用于阐明在对象内部生成的剪切波的图。

[0163] 如图7中所示, 超声成像装置350可以向对象10发送用于推压对象10的一部分的超声信号710(为了描述的方便起见, 被称作“推压超声信号”)。例如, 超声成像装置350可以通过使用探头20的一些通道来向对象10发送具有较长波长的推压超声信号710。根据示例性实施例, 超声成像装置350可以向对象10的一部分发送聚集的推压超声信号710。

[0164] 在这种情况下, 可以通过推压超声信号710在对象10内部生成剪切波720。例如, 可以在较紧密地邻近由推压超声信号710推压的区域生成剪切波720。剪切波720可以在大约1m/s和大约10m/s之间的速度传播。因为剪切波720的速度与对象10内部的超声信号的平均速度(例如, 约1540m/s)相比非常慢, 所以超声成像装置350可以使用超声信号(以下简称为“跟踪超声信号”)以便跟踪剪切波720。例如, 超声成像装置350可以通过沿剪切波720的传播方向发送跟踪超声信号来跟踪剪切波720的速度。在这种情况下, 跟踪超声信号的波长可以比推压超声信号710的波长短。

[0165] 图8是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的屏幕的图。

[0166] 根据示例性实施例的超声成像装置350可以显示超声图像8000。特别地,当感兴趣区(ROI)8100基于用户输入被设置在超声图像8000之内时,超声成像装置350计算用于被设置的感兴趣区的弹性值,并且可以确定与弹性值有关的可靠性值。超声成像装置350可以将可靠性值显示为数值。超声成像装置350可以如图8中所示来显示计算的弹性值和可靠性值8200。图8是示出弹性值约为3.5kPa并且可靠性值约为0.9的情况。

[0167] 图9是示出根据示例性实施例、在超声成像装置中显示可靠性值的过程的流程图,图10是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的屏幕的图,并且图11是用于阐明根据示例性实施例的、由超声成像装置显示的图表的图。

[0168] 根据示例性实施例,在操作S9100中,超声成像装置350可以生成指示基于获得的弹性值确定的可靠性值的图表。然后,在操作S9200中,超声成像装置350可以显示获得的弹性值和生成的图表。

[0169] 参照图10,当相对于超声图像10300设置感兴趣区10100时,超声成像装置可以显示包括分别表示弹性值和可靠性值的字符的块10200。虽然图10将可靠性值显示为字母,但是可以基于示例性实施例通过多种形状中的任何一个表示可靠性值。特别地,超声成像装置350可以生成包括点、直线、曲线、条、圆和图当中的至少一个并且表示可靠性值的图表。参照图11,在弹性值近似等于3.5kPa并且可靠性值近似等于0.2的情况11010下,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.2的长度的条11012-1来显示弹性值和可靠性值11012,或者可以通过使用具有相应于约0.2的面积的部分11014-1来显示弹性值和可靠性值11014。此外,在弹性值近似等于3.5kPa并且可靠性值近似等于0.9的情况11020下,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.9的长度的条11022-1来显示弹性值和可靠性值11022,或者可以通过使用具有相应于约0.9的面积的部分11024-1来显示弹性值和可靠性值11024。

[0170] 图12是示出根据示例性实施例、用于在超声成像装置350中显示可靠性值的过程的流程图。

[0171] 根据示例性实施例,在操作S12010中,超声成像装置350可以基于确定的可靠性值的量值来确定相应于可靠性值的颜色。例如,超声成像装置350可以确定红色是当可靠性值的量值小于0.3时相应于可靠性值的颜色,确定黄色是当可靠性值的量值等于或大于0.3并且小于0.6时相应于可靠性值的颜色,并且确定绿色是当可靠性值的量值等于或大于0.6时相应于可靠性值的颜色。

[0172] 然后,在操作S12020中,超声成像装置350可以基于在操作S12010中确定的颜色来显示弹性值。例如,在以红色显示弹性值的情况下,用户可以识别出弹性值的可靠性较低。

[0173] 图13是示出根据示例性实施例350用于在超声成像装置350中显示可靠性值的过程的流程图,并且图14是用于阐明根据示例性实施例的350在超声成像装置中显示可靠性值的方法的图。

[0174] 根据示例性实施例,在操作S13010中,超声成像装置350可以选择相应于可靠性值的图像、一个或多个字母或词语、符号、和图标当中的至少一个。在此方面,图像、字母、符号和图标仅是示例性的,并且可以被可以可视地显示的任意对象所替代。

[0175] 然后,在操作S13020中,超声成像装置350可以显示弹性值、选定图像、(多个)字母

或(多个)词语、符号和图标当中选定的至少一个。

[0176] 参照图14,当弹性值是3.5kPa并且可靠性值是0.2(14010)时,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性较差的词语“不良”(14012-1)来显示弹性值和可靠性值14012。可替换地,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性较低的符号14014-1来显示弹性值和可靠性值14014。此外,当弹性值是3.5kPa并且可靠性值是0.9(14020)时,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性较好的词语“很好”(14022-1)来显示弹性值14022。可替换地,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性相对较高的符号14024-1来显示弹性值和可靠性值14024。

[0177] 此外,根据示例性实施例的超声成像装置300和350可以确定响应于产生的剪切波而观察到的剪切波的质量。例如,控制器310可以确定剪切波的质量。

[0178] 在此方面,剪切波的质量代表对于对象10产生的剪切波自身的质量。剪切波的质量可以基于存在于观察到的剪切波中的噪声分量的程度而确定。特别地,当噪声分量相对于剪切波相对较小时,控制器310可以确定剪切波的质量相对较高,并且当噪声分量相对于剪切波相对较大时,控制器310可以确定剪切波的质量相对较低。

[0179] 更具体地,剪切波的质量可以基于观察的剪切波的信噪比(SNR)计算。

[0180] 参照图7,对象10内部的一个点731因针对对象10产生的剪切波720而移动。特别地,对象10内部的一个点731到移动的点732的最大距离被称为位移。剪切波的质量可以基于测量的位移来计算。

[0181] 例如,剪切波的质量可以基于计算的位移轮廓来确定。根据示例性实施例,根据时间变化的位移的信噪比(SNR)可以被确定为剪切波的质量。根据示例性实施例,在对象10内部产生剪切波之后,当在对象10内部的预定点移动的时候发生的位移被表示为量值时,相对于时间的量值图表可以被称为位移轮廓。剪切波的质量可以提取高频分量作为位移轮廓中的噪声分量。此外,位移的SNR可以通过计算提取的噪声分量的均方根(RMS)值作为噪声分量的信号值,并且计算除去高频分量的剩余分量作为位移轮廓中的信号分量来确定。

[0182] 此外,可以通过使用可以量化剪切波内部的噪声分量的多种方法中的任何一个来计算剪切波的质量。

[0183] 此外,可以以点或区域为基础来确定剪切波的质量,诸如相对于对象内部的至少一个点或对象的预定区域(例如,感兴趣区(ROI))、和/或对象的任意其他合适的部分的质量确定。

[0184] 以下描述基于获得感兴趣区(ROI)中的剪切波的质量的情况作为一个例子。

[0185] 显示器320可以显示包括剪切波的质量的表示的用户界面屏幕。根据示例性实施例,显示器320可以在控制器310的控制下显示包括获得的弹性值、与获得的弹性值有关的可靠性值、以及确定的剪切波的质量中的每一个的各自表示。特别地,用户界面屏幕可以包括在一个屏幕上表示超声图像、获得的弹性值、获得的弹性值的可靠性值、以及剪切波的质量中的每一个的信息。

[0186] 下面参照图15到图20描述基于示例性实施例输出用户界面屏幕的示例。

[0187] 图15是用于阐明根据示例性实施例的、在超声成像装置350中显示可靠性值和质量的方法的图。

[0188] 参照图15,除了在图11中示出的超声成像装置350的操作之外,超声成像装置350

可以生成和显示表示剪切波的质量的信息。根据示例性实施例,除了如图11中示出的生成和显示可靠性值之外,超声成像装置350可以生成和显示表示剪切波的质量的信息。在图15中,类似参考标记被用于图11的类似部件。

[0189] 在图15中,通过超声成像装置350获得的剪切波的质量值15010由“Q”表示,并且可靠性值由“R”表示。此外,示例性地示出的情况是,剪切波的质量值15010被转换和显示以使得剪切波的质量值15010可以具有0和1之间的值。

[0190] 参照图15,超声成像装置350可以生成包括点、直线、曲线、条、圆和图当中的至少一个的图表,并且该图表表示可靠性值和质量值中的每一个。参照图15,示例性地示出的情况是,弹性值是约3.5kPa,可靠性值是约0.2 (11010),并且质量值15010是约0.2。

[0191] 参照块15021,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.2的长度的条15022显示可靠性值R,并且通过使用具有长度相应于约0.2的条15023来显示质量值Q。

[0192] 此外,参照块15031,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.2的面积圆的部分15032来显示可靠性值R,并且通过使用具有相应于约0.2的面积圆的部分15033来显示质量值Q。

[0193] 此外,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性好或差的符号或一个或多个字母或词语,以及指出剪切波的质量值好或差的符号或一个或多个字母或词语来显示可靠性值和质量值。

[0194] 根据示例性实施例,参照块15041,当弹性值约3.5kPa,可靠性值约0.2,并且质量值约0.2时,超声成像装置350通过使用指出弹性值的可靠性相对较差的词语“不良”15042来显示可靠性值R,并且通过使用指出剪切波的质量相对较差的词语“不良”来显示质量值Q。

[0195] 此外,参照块15051,当弹性值约3.5kPa,可靠性值约0.2,并且质量值约0.2时,超声成像装置350通过使用指出弹性值的可靠性相对较差的符号▽15052来显示可靠性值R,并且通过使用指出剪切波的质量相对较差的符号▽15053来显示质量值Q。

[0196] 此外,参照图15,示例性地示出的情况是,弹性值约3.5kPa,可靠性值约0.9 (11020),并且质量值 (15020) 约0.8。

[0197] 参照块15025,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.9的长度的条15026显示可靠性值R,并且通过使用具有相应于约0.8的长度的条15027来显示质量值Q。

[0198] 此外,参照块15035,超声成像装置350可以通过使用具有相应于约0.9的面积圆的部分15036来显示可靠性值R,并且通过使用具有相应于约0.8的面积圆的部分15037来显示质量值Q。

[0199] 更进一步,超声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性好或差的符号或一个或多个字母或词语,以及指出剪切波的质量值好或差的符号或一个或多个字母或词语来显示可靠性值和质量值。

[0200] 根据示例性实施例,参照块15045,当弹性值约3.5kPa,可靠性值约0.9,并且质量值约0.8时,超声成像装置350通过使用指出弹性值的可靠性相对较高的词语“很好”15046来显示可靠性值R,并且通过使用指出剪切波的质量相对较好的词语“很好”15047来显示质量值Q。

[0201] 此外,参照块15055,当弹性值约3.5kPa,可靠性值约0.9,并且质量值约0.8时,超

声成像装置350可以通过使用指出弹性值的可靠性相对较高的符号△15056来显示可靠性值R,并且通过使用指出剪切波的质量相对较好的符号△15057来显示质量值Q。

[0202] 更进一步,超声成像装置350可以通过组合上面描述的图表、数值、字母、和符号中的至少一个来显示可靠性值和弹性值中的每一个。

[0203] 此外,超声成像装置350可以将可靠性值和弹性值与超声成像一起显示在一个屏幕上。包括在屏幕中的超声成像可以是上面描述的A模式图像、B模式图像、M模式图像、弹性图像、多普勒图像等等。此外,包括在屏幕中的超声成像可以是将B模式图像、弹性图像、或多普勒图像与弹性图像组合的图像。例如,显示在超声成像装置350的屏幕上的超声图像可以是弹性图像与B模式图像的ROI重叠的图像。

[0204] 下面参照图16到图20描述由超声成像装置350显示的屏幕的示例性实施例。图16到图20示例性地示出弹性值是约3.5kPa,可靠性值R是约0.9,并且质量值Q是约0.9的情况。

[0205] 图16是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的另一屏幕16000的图。

[0206] 参照图16,由超声成像装置350显示的屏幕16000包括超声图像16020以及显示弹性值、可靠性值和质量值的框16010。特别地,显示在框16010中的弹性值、可靠性值和质量值可以用数字显示。此外,显示在框16010中的弹性值、可靠性值和质量值可以相应于超声图像16020内部的感兴趣区16030的值。此外,显示在框16010中的弹性值、可靠性值和质量值可以是分别相应于超声图像16020内部的一个特定点的弹性值、可靠性值和质量值。

[0207] 图17是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的另一屏幕17000的图。

[0208] 参照图17,由超声成像装置350显示的屏幕17000包括超声图像17020以及显示弹性值、可靠性值和质量值的框17010。特别地,弹性值可以用数字显示,并且显示在框17010中的可靠性值和质量值可以以图表的形式显示。根据示例性实施例,如图15中描述的,可以通过使用包括点、直线、曲线、条、圆和图当中的至少一个的图表来显示可靠性值和质量值。此外,显示在框17010中的弹性值、可靠性值和质量值可以相应于超声图像17020内部的感兴趣区17030的值。

[0209] 图18是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的另一屏幕18000的图。

[0210] 参照图18,由超声成像装置350显示的屏幕18000包括超声图像18020以及显示弹性值、可靠性值和质量值的框18010。特别地,弹性值可以用数字显示,并且显示在框18010中的可靠性值和质量值可以以组合了图表与词语的形式显示。

[0211] 例如,参照框18010,可以通过将图15的块15025中示出的条状图与块15045中示出的词语组合来显示可靠性值和质量值。此外,显示在框18010中的弹性值、可靠性值和质量值可以是相应于超声图像18020内部的感兴趣区18030的值。

[0212] 图19是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的另一屏幕19000的图。

[0213] 参照图19,由超声成像装置350显示的屏幕19000包括超声图像19020以及显示弹性值、可靠性值和质量值的框19010。特别地,显示在区域19010中的可靠性值和质量值可以通过使用指出可靠性值和质量值好或差的符号来显示。

[0214] 例如,参照框19010,可以通过使用示出在图15的块15055中的符号来显示可靠性值和质量值。此外,显示在框19010中的弹性值、可靠性值和质量值可以是相应于超声图像19020内部的感兴趣区19030的值。

[0215] 图20是示出根据示例性实施例的、由超声成像装置350显示的另一屏幕20000的图。

[0216] 参照图20,由超声成像装置350显示的屏幕20000包括超声图像20020以及显示弹性值和可靠性值的框20010。此外,质量值可以以相应于质量值的色度或灰度20031显示在感兴趣区20030上。根据示例性实施例,屏幕20000可以显示表示质量值的色度或灰度20040。例如,图20示出的情况是色度20040表示以在0和1之间的值表达的质量值,并且通过使用相应于色度20040上的值0.9的颜色20041在感兴趣区20030上显示质量值。

[0217] 如上所述,根据示例性实施例的超声成像装置可以通过根据使用剩余值确定弹性值的可靠性来更精确地计算获得的弹性值的可靠性。

[0218] 此外,根据示例性实施例的超声成像装置可以输出使用户能识别可靠性值的用户界面屏幕,或更直观地输出可靠性值和质量值。

[0219] 示例性实施例可以以包括可由计算机运行的命令的记录介质的形式实现,诸如由计算机运行的程序模块。非临时的计算机可读介质可以是可以由计算机访问的任意的可用介质,并且包括全部易失性介质、非易失性介质、分离类型介质以及非分离类型介质。此外,非临时的计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质两者。计算机存储介质包括通过任意的方法或技术实现的用于存储诸如计算机可读命令、数据结构、程序模块或其他数据的信息的全部易失性、非易失性介质、分离类型介质、和非分离类型介质。通信介质可以包括计算机可读命令、数据结构、程序模块、或调制的数据信号的其他数据、或其他传送机制,并且包括任意的信息传送介质。

[0220] 提供以上说明以用于示例性目的,并且本领域普通技术人员将理解可以容易地做出其他特定改变而不改变本发明构思的技术精神或基本特征。因此,以上描述的示例性实施例将在各方面被理解为示例性的,而不是限制性的。例如,描述为单个形式的每个部件可以是分布的并且被实现,并且同样地,被描述为分配式的部件可以以组合的形式实现。

[0221] 通过以下权利要求而不是以上详细描述来定义本发明构思的范围,并且它将解释为从权利要求及其等效概念的意义和范围导出的全部修改或改变包括在本发明构思的范围中。

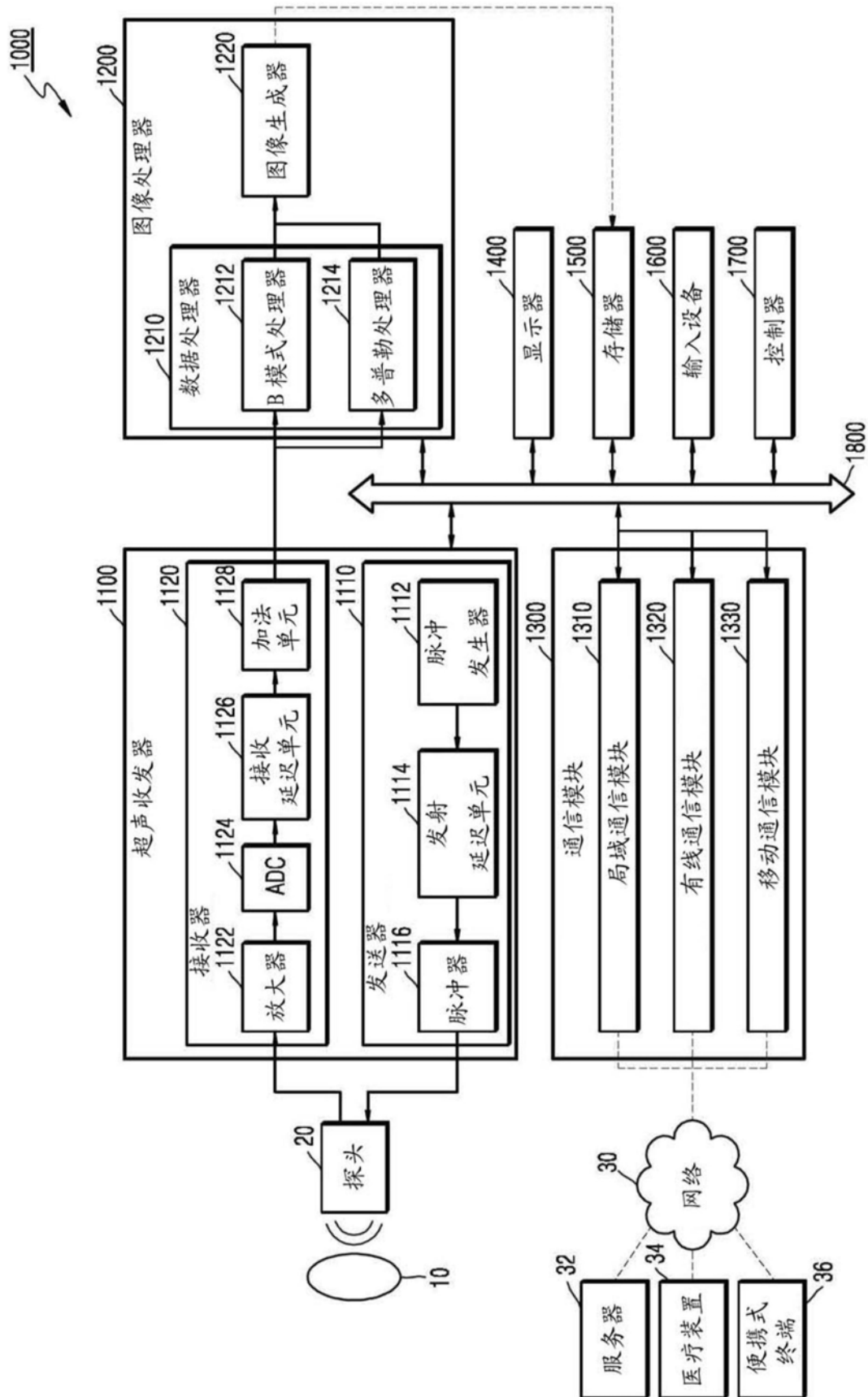


图1

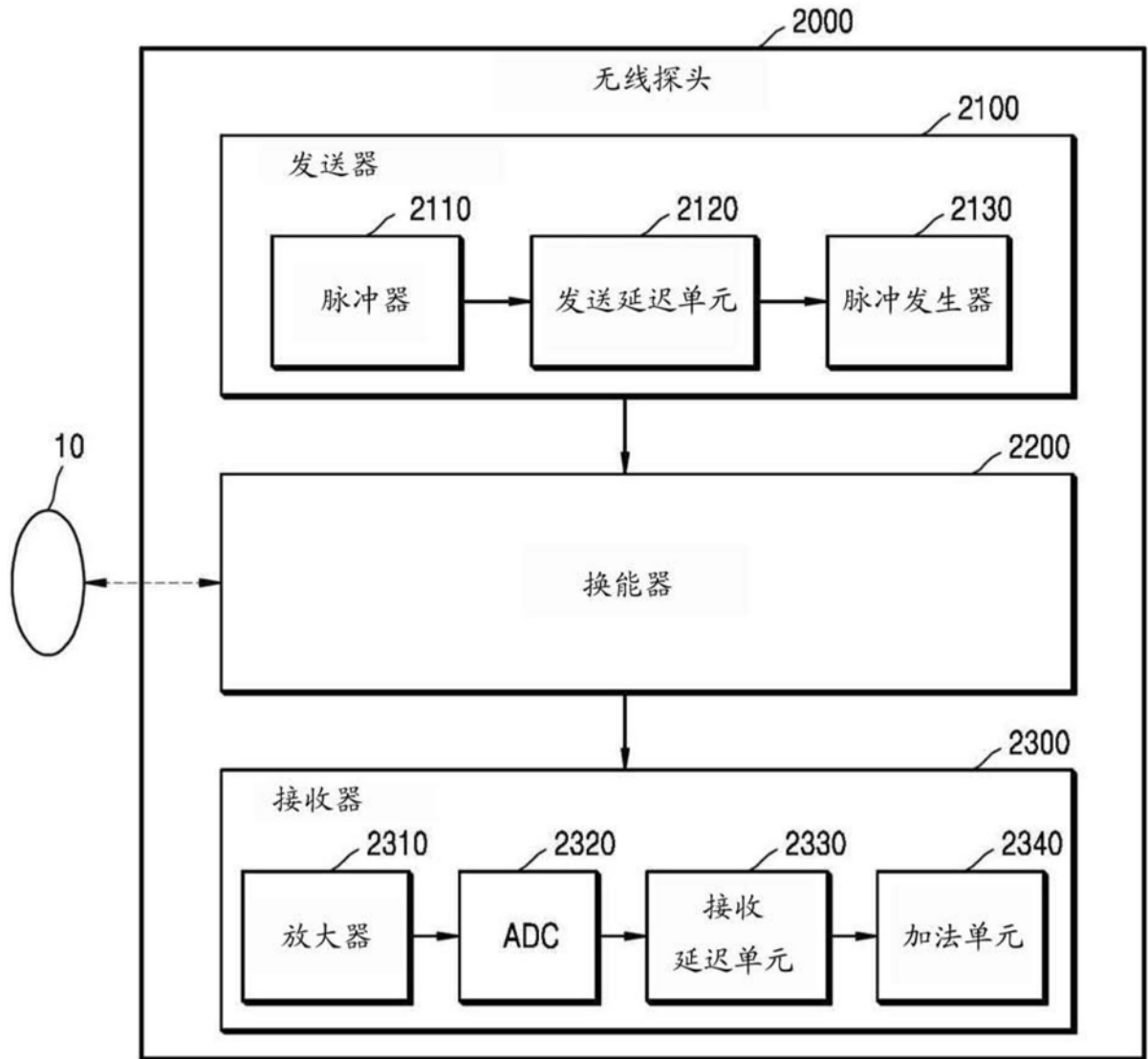


图2

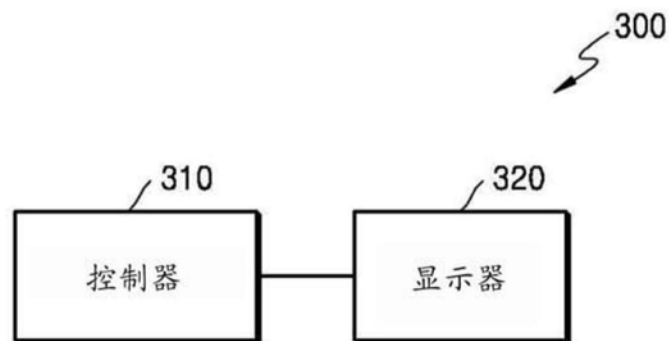


图3A

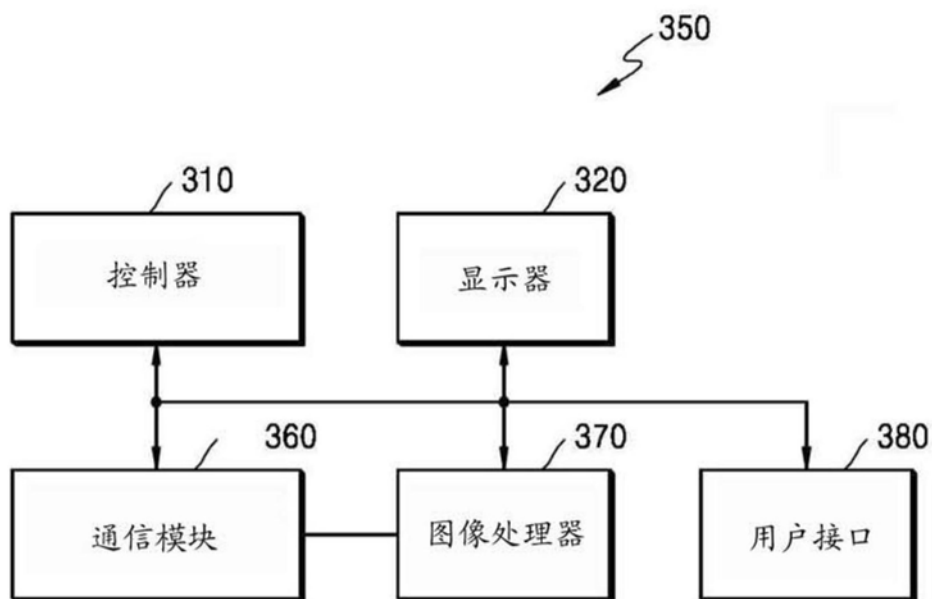


图3B

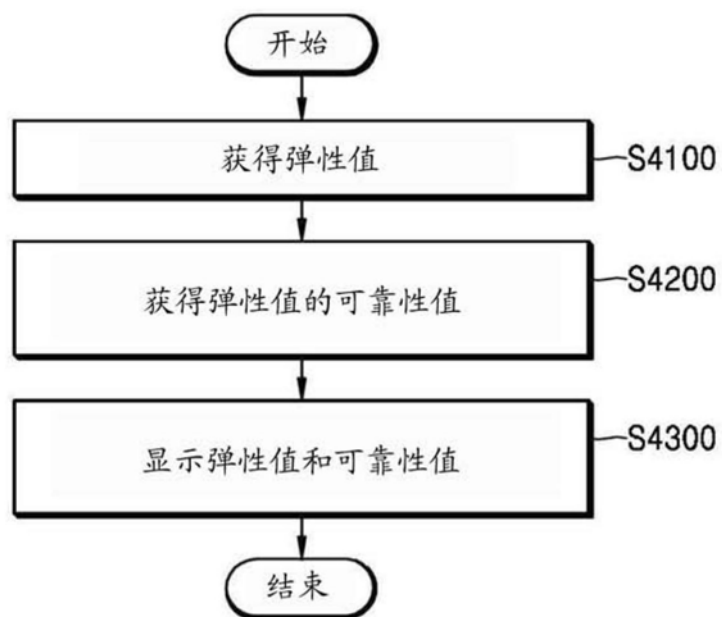


图4

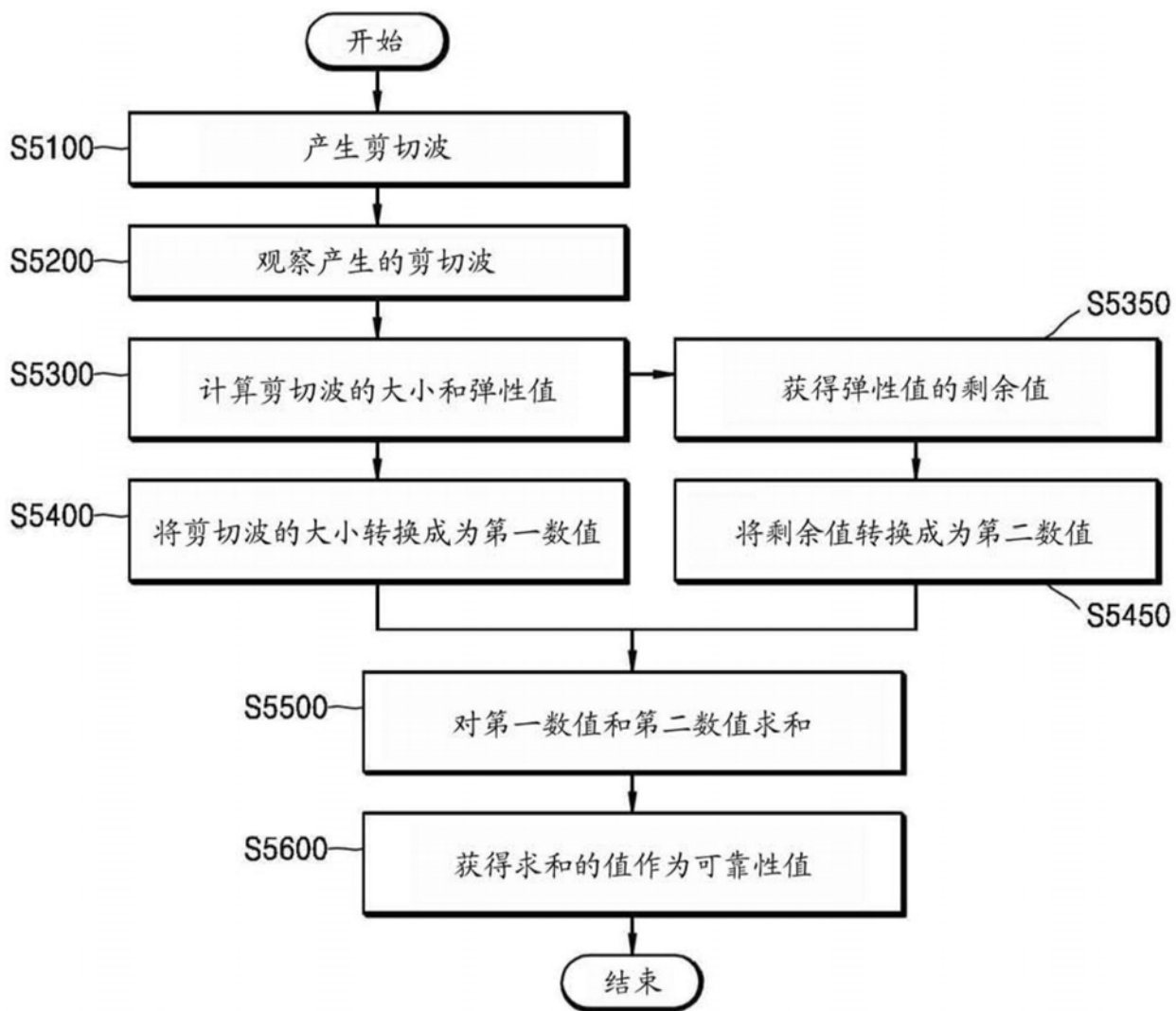


图5

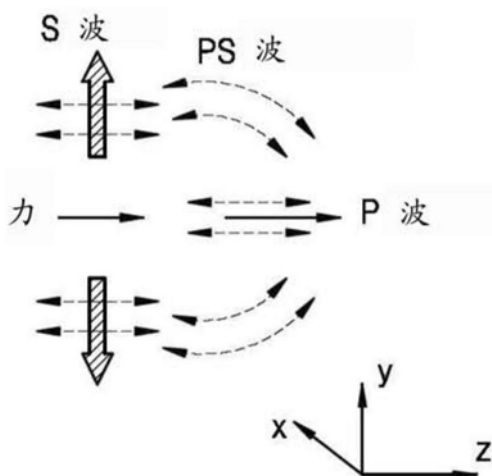


图6

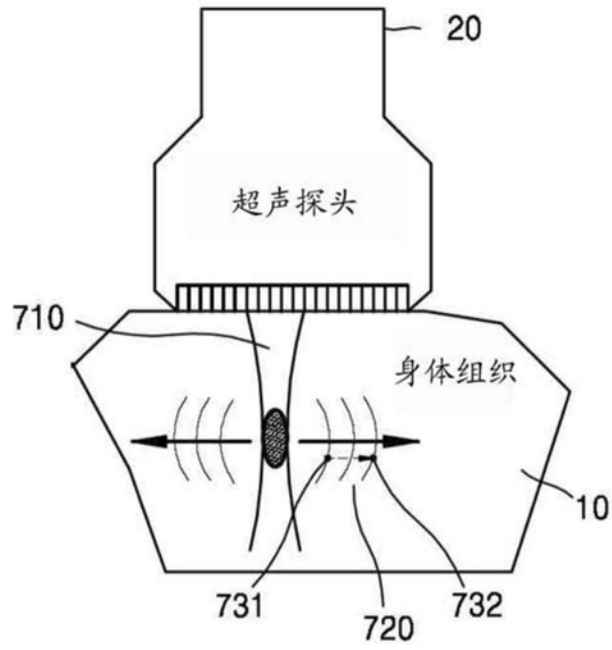


图7

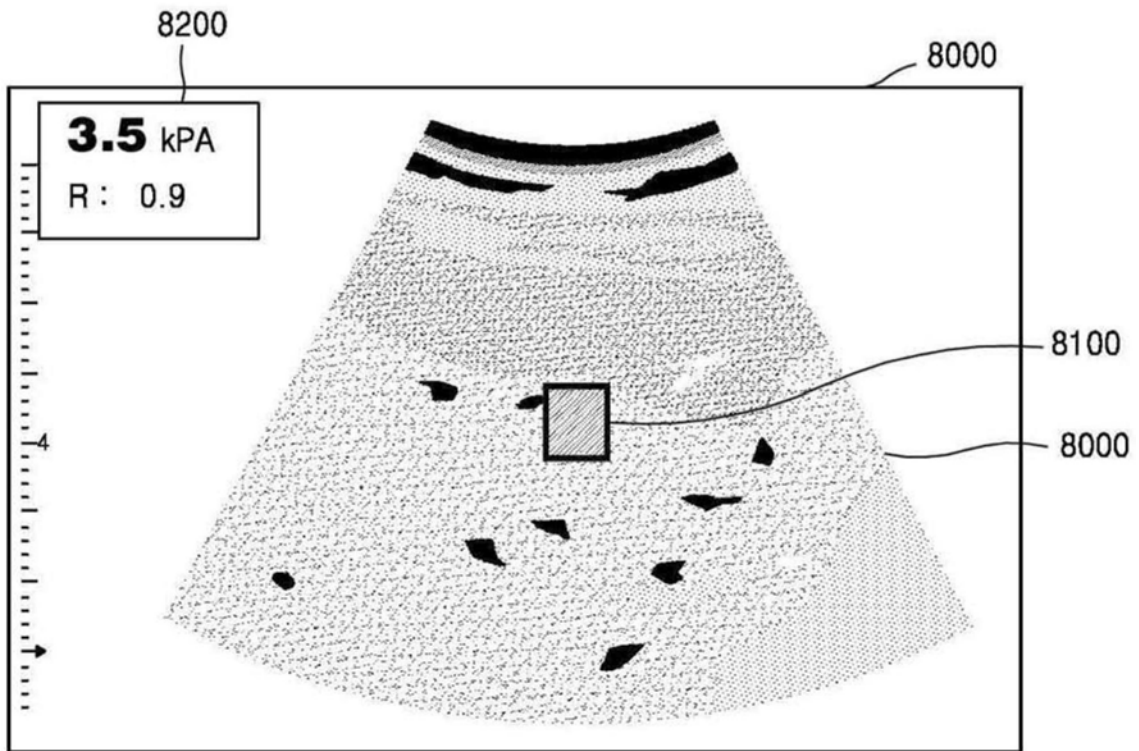


图8

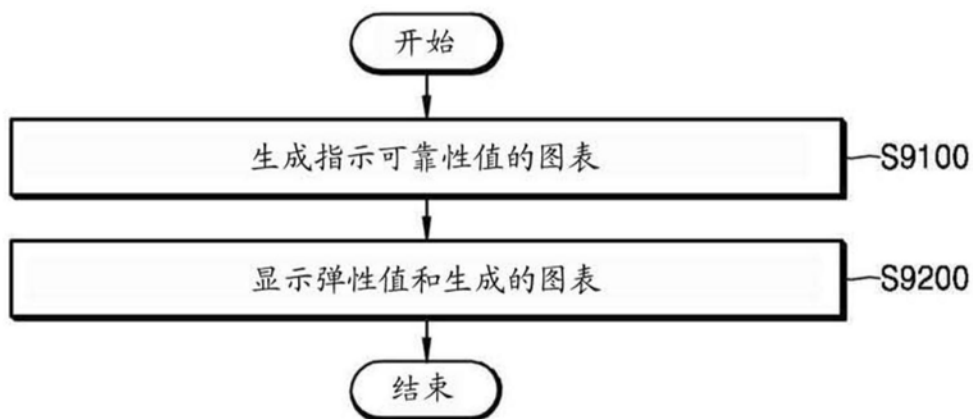


图9

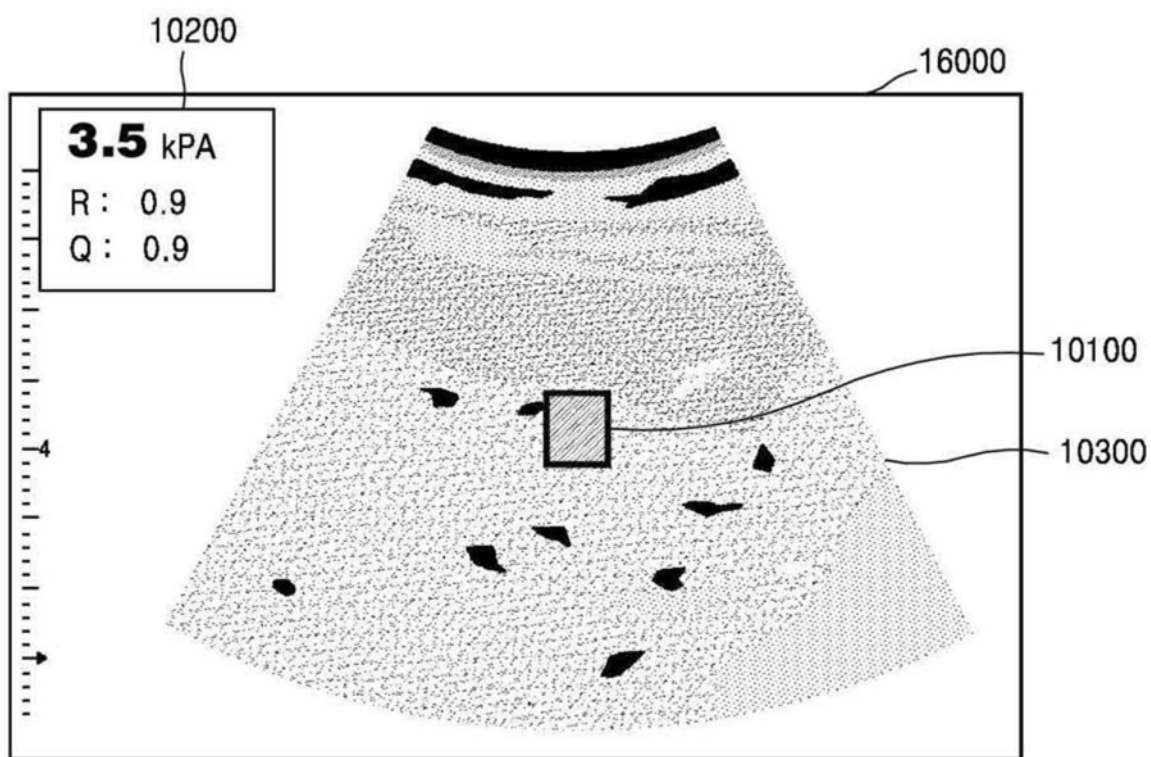


图10

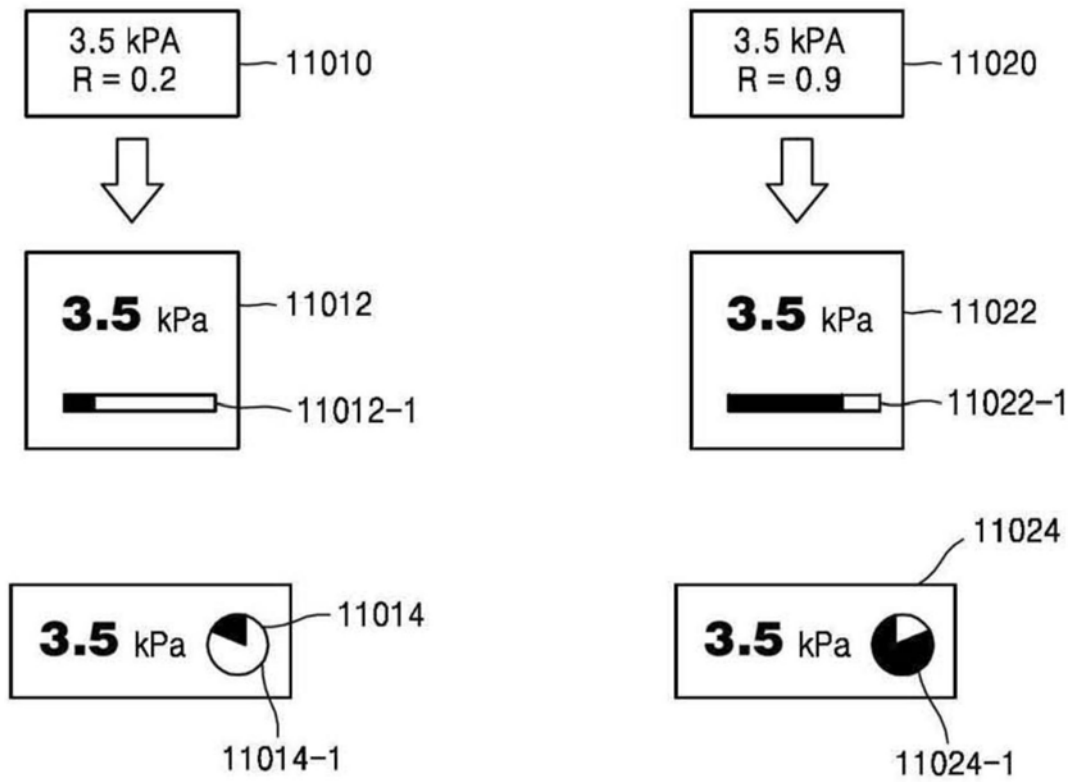


图11

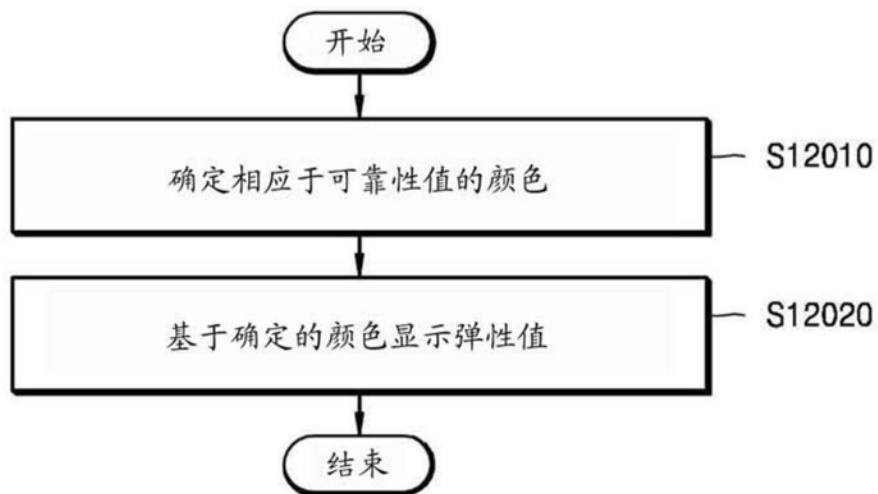


图12

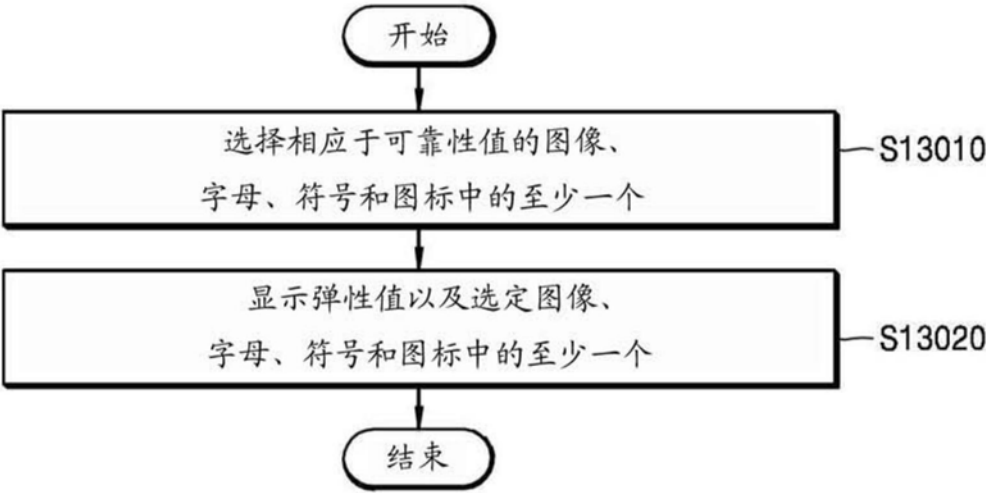


图13

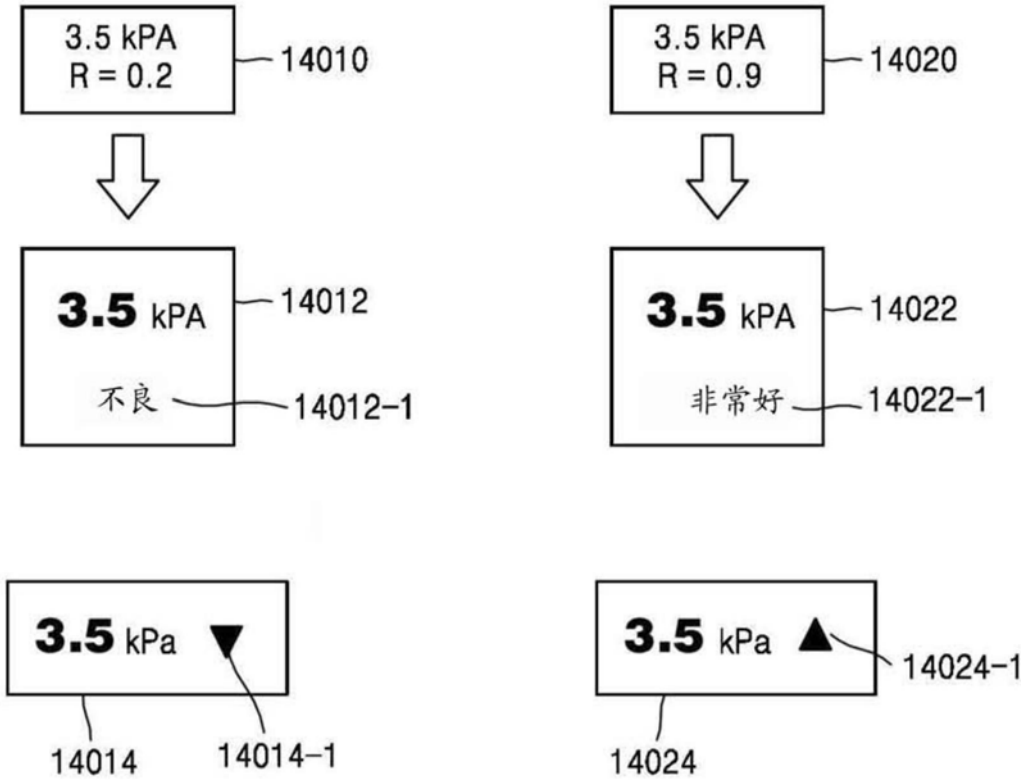


图14

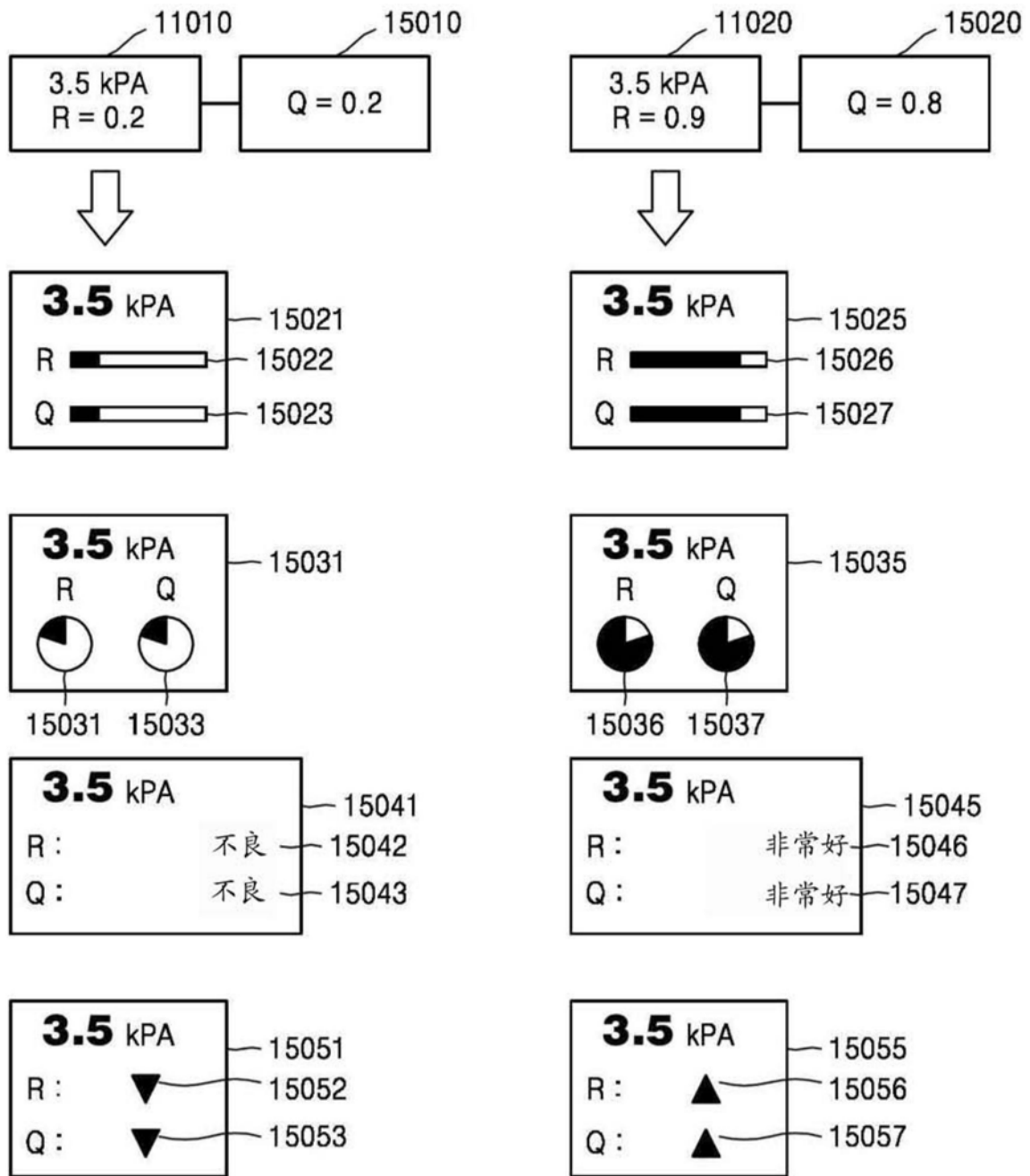


图15

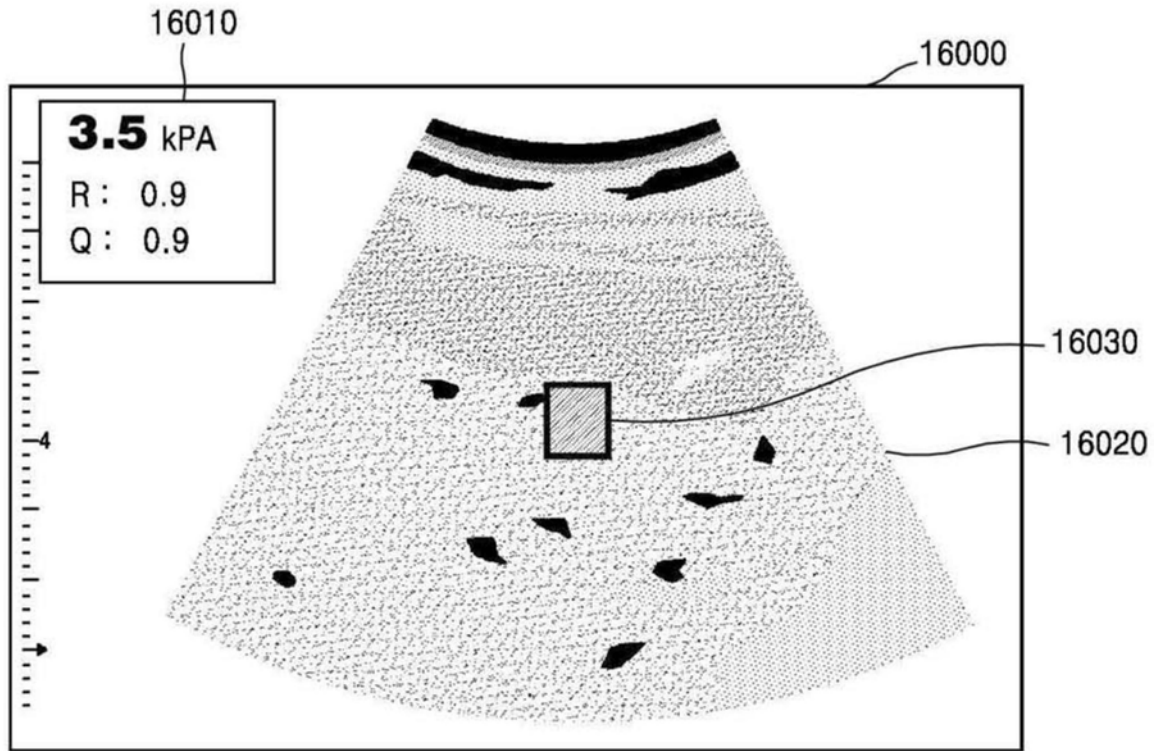


图16

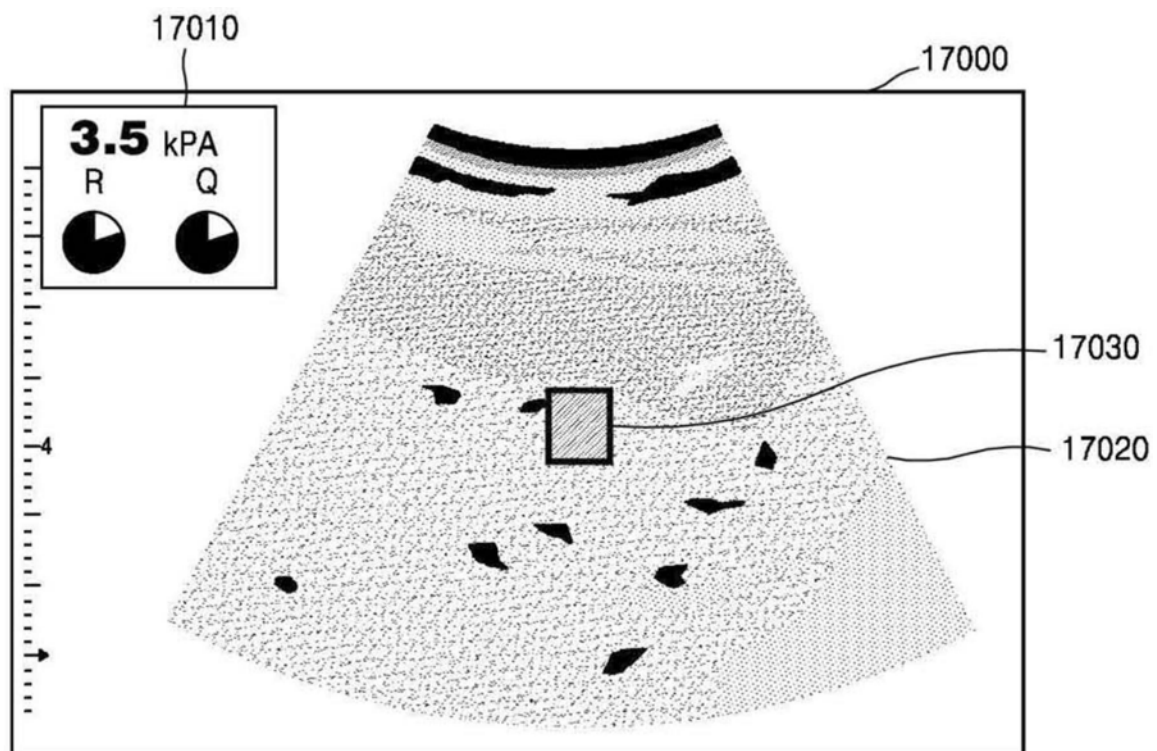


图17

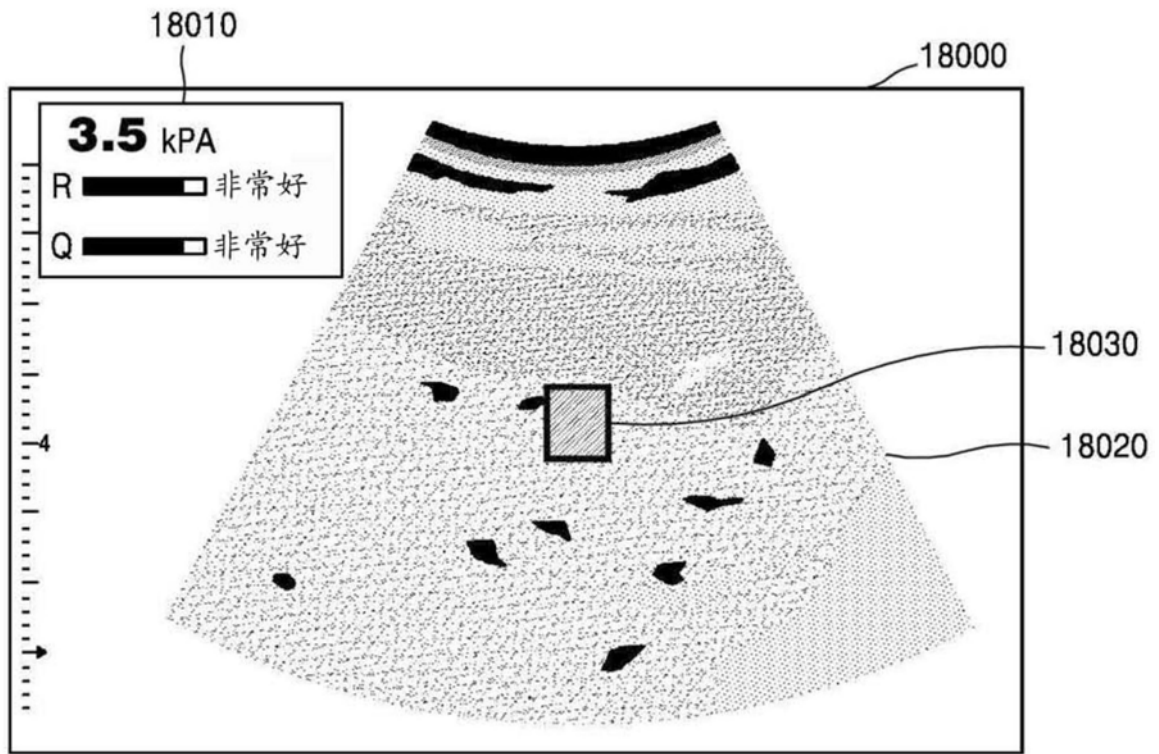


图18

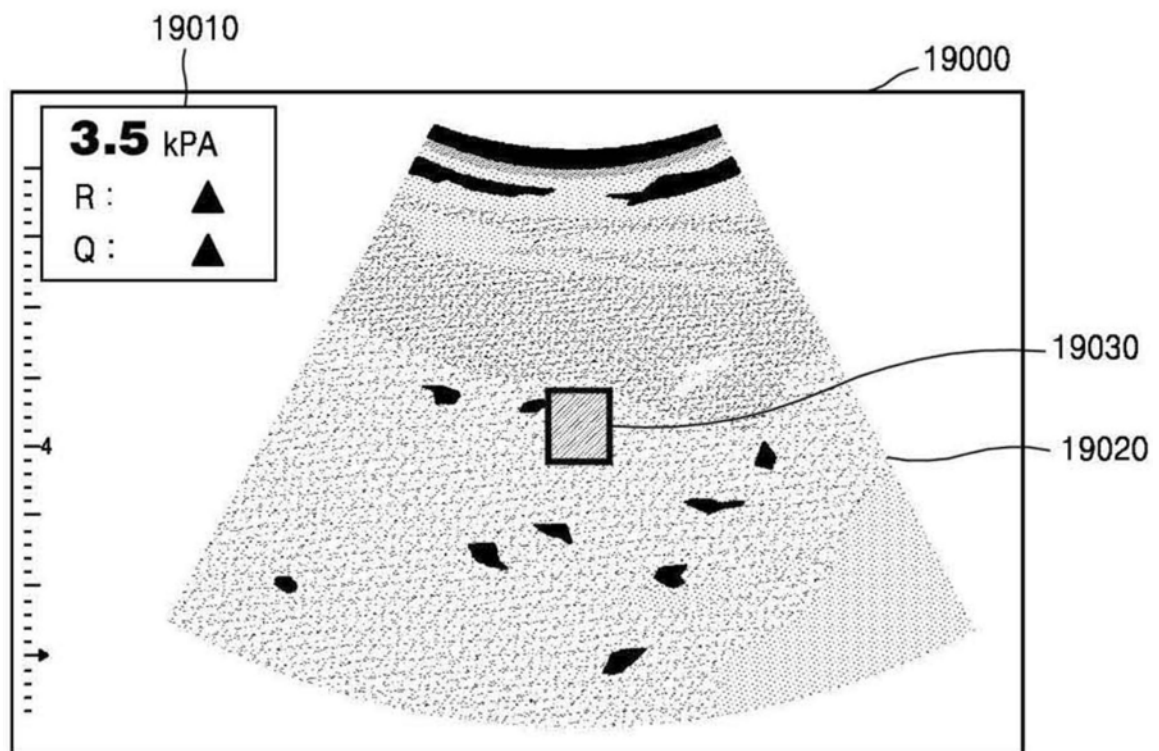


图19

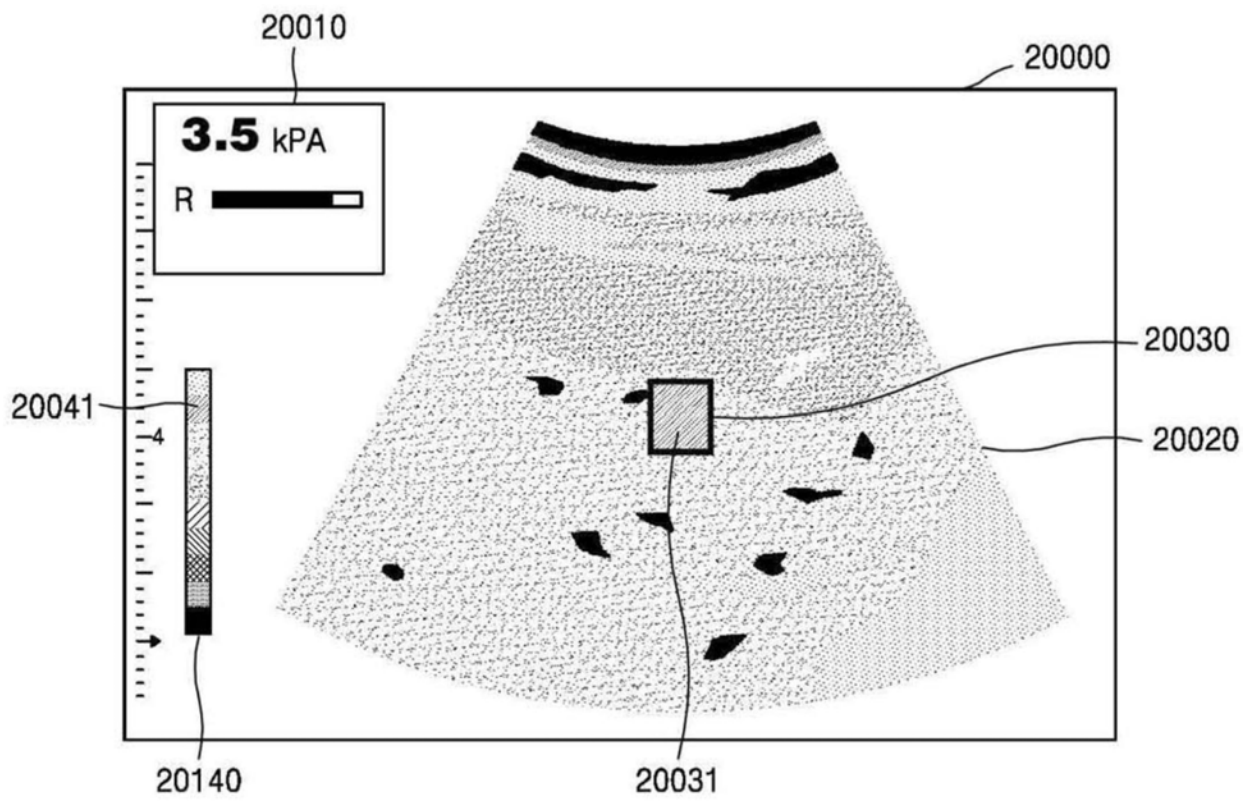


图20

专利名称(译)	超声成像装置及其处理超声图像的方法		
公开(公告)号	CN105997138B	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201610191654.6	申请日	2016-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
[标]发明人	崔基浣 李炯机 朴俊浩		
发明人	崔基浣 李炯机 朴俊浩		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/4472 A61B8/4477 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5223 A61B8/565 G01S7/52042 G01S15/8915 A61B8/0833 A61B8/4405 A61B8/ /4411 A61B8/4416 A61B8/5215 A61B8/5261 A61B8/464 A61B8/483 A61B8/56 G16H50/30 A61B8/ /5207		
代理人(译)	董钢		
优先权	1020150045331 2015-03-31 KR 1020150115415 2015-08-17 KR		
其他公开文献	CN105997138A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种超声成像装置以及用于操作超声成像装置的方法。当向用户提供弹性值时，向用户提供弹性值的可靠性以使用户能容易地确定弹性值是否是合适的值。

