



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106691502 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201610893526.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.09.02

A61B 8/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 张梅梅

申请公布号 CN 106691502 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(30)优先权数据

10-2015-0124775 2015.09.03 KR

(73)专利权人 美国西门子医疗解决公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 J·金 J·金 H·文

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 张健 刘春元

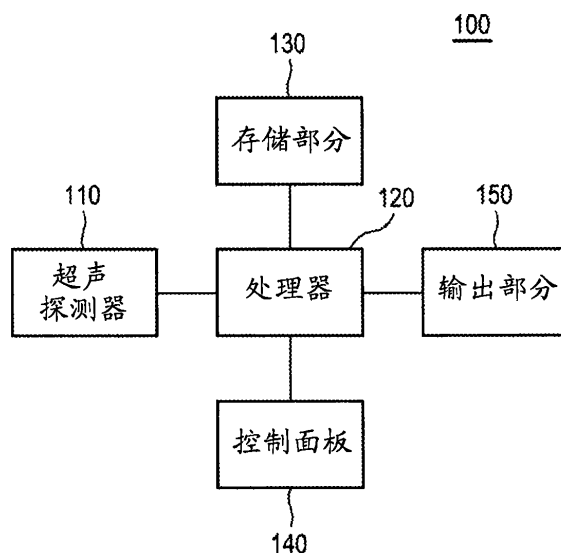
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于生成弹性图像的超声系统和方法

(57)摘要

公开了一种用于生成弹性图像的超声系统和方法。所述超声系统包括超声探测器和处理器。所述超声探测器配置为在所述超声探测器将变化的压缩力施加在目标对象上时,向目标对象中发送超声信号并从目标对象接收超声回波信号。所述处理器配置为:在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门;基于超声回波信号,在变化的压缩力被施加在目标对象上时,生成多个B模式超声数据帧;基于超声回波信号,在变化的压缩力被施加在目标对象上时,基于多普勒门生成多个多普勒模式超声数据帧;基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期;基于该周期选择两个B模式超声数据帧;以及基于所选择的B模式超声数据帧生成目标对象的弹性图像。



1. 一种用于在超声系统中生成目标对象的弹性图像的方法,包括:
在所述目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门;
在由超声探测器将变化的压缩力施加在所述目标对象上时,从所述目标对象获取多个B模式超声数据帧;
在由所述超声探测器将变化的压缩力施加在所述目标对象上时,基于所述多普勒门从所述目标对象获取多个多普勒模式超声数据帧;
基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期;
基于所述周期选择两个B模式超声数据帧;以及
基于所选择的B模式超声数据帧生成所述目标对象的弹性图像。
2. 如权利要求1所述的方法,其中确定周期包括:
对多普勒模式超声数据进行滤波;
计算滤波后的多普勒模式超声数据的中心频率;以及
基于所述中心频率确定所述周期。
3. 如权利要求2所述的方法,其中对多普勒模式超声数据进行滤波包括通过使用低通滤波器来对所述多普勒模式超声数据进行滤波。
4. 如权利要求2所述的方法,其中所述多个B模式超声数据帧是顺序地获取的,并且其中选择两个B模式超声数据帧包括:
从所述多个B模式超声数据帧中选择第一帧;以及
基于所述周期从B模式超声数据帧中选择所述第一帧之前的第二帧。
5. 如权利要求4所述的方法,其中所述第二帧在所述第一帧之前指定帧数,并且其中从B模式超声数据帧中选择第二帧包括根据下述等式计算所述指定帧数:
$$F = \frac{T \times F_r}{2}$$
其中F表示所述指定帧数,T表示所述周期,并且 F_r 表示B模式超声数据帧的帧速率。
6. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中当所述目标对象的表面与所述超声探测器接触时,所述多普勒门的预定位置处于距所述表面1 cm内。
7. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中所述多个多普勒模式超声数据帧中的每一个的脉冲重复频率小于或等于100Hz。
8. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,进一步包括:
基于所述周期生成配置为指导所述超声探测器的移动的指导原则;以及
将所述指导原则显示为图表。
9. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,进一步包括:
基于所述周期生成配置为指导所述超声探测器的移动的指导声音;以及
输出所述指导声音。
10. 一种超声系统,包括:
超声探测器,配置为在目标对象上施加变化的压缩力时,将超声信号发送至所述目标对象中并从所述目标对象接收超声回波信号;
处理器,配置为:在所述目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门;基于所述超声回波信号,在变化的压缩力被施加在所述目标对象上时,生成多个B模式超声数据帧;基于

所述超声回波信号,在变化的压缩力被施加在所述目标对象上时,基于所述多普勒门生成多个多普勒模式超声数据帧;基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期;基于所述周期选择两个B模式超声数据帧;以及基于所选择的B模式超声数据帧生成所述目标对象的弹性图像;以及

显示单元,配置为显示所述弹性图像。

11.如权利要求10所述的超声系统,其中所述处理器包括:

滤波部分,配置为对多普勒模式超声数据进行滤波;

中心频率计算部分,配置为计算滤波后的多普勒模式超声数据的中心频率;以及

周期确定部分,配置为基于所述中心频率确定所述周期。

12.如权利要求11所述的超声系统,其中所述滤波部分包括低通滤波器。

13.如权利要求11所述的超声系统,其中所述多个B模式超声数据帧是顺序地生成的,并且

其中所述处理器包括:帧选择部分,配置为基于所述周期,从所述多个B模式超声数据帧中选择第一帧,并从B模式超声数据帧中选择所述第一帧之前的第二帧。

14.如权利要求13所述的超声系统,其中所述第二帧在所述第一帧之前指定帧数,并且其中所述帧选择部分配置为根据下述等式计算所述指定帧数:

$$F = \frac{T \times F_r}{2}$$

其中F表示所述指定帧数,T表示所述周期,并且 F_r 表示B模式超声数据帧的帧速率。

15.如权利要求10至14中任一项所述的超声系统,其中当所述目标对象的表面与所述超声探测器接触时,所述多普勒门的预定位置处于距所述表面1 cm内。

16.如权利要求10至14中任一项所述的超声系统,其中所述多个多普勒模式超声数据帧中的每一个的脉冲重复频率小于或等于100Hz。

17.如权利要求10至14中任一项所述的超声系统,其中所述处理器进一步包括:指导原则生成部分,配置为基于所述周期生成配置为指导所述超声探测器的移动的指导原则;并且

其中所述显示单元进一步配置为将所述指导原则显示为图表。

18.如权利要求10至14中任一项所述的超声系统,其中所述处理器进一步包括:指导声音生成部分,配置为基于所述周期生成配置为指导所述超声探测器的移动的指导声音。

19.如权利要求18所述的超声系统,进一步包括:

扬声器,配置为接收和输出所述指导声音。

用于生成弹性图像的超声系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种超声系统,并且更具体地涉及一种用于生成弹性图像的超声系统和方法。

背景技术

[0002] 超声系统已经被广泛用在医疗领域中,以获得目标对象中的感兴趣对象的信息。使用高频声波,超声系统可以实时提供目标对象的高分辨率图像,而不需在目标对象上进行侵入性外科手术。由于其非侵入性性质以及图像的质量,超声系统已经成为用于诊断和治疗各种医疗状况的重要工具。

[0003] 传统的超声系统通常提供亮度模式图像(“B模式图像”),其中从目标对象中的感兴趣对象反射的超声信号(即超声回波信号)的反射系数被示为二维图像。在这种B模式图像中,显示器上的超声信号的反射系数被显示为像素的亮度。然而,由于异常组织(诸如肿瘤、癌变肿瘤、病变组织等)的反射系数与正常组织的反射系数并无不同,因此可能难以利用B模式图像观察异常组织。

[0004] 一些超声系统可以采用弹性成像技术,其对可能在B模式图像中未观察到的异常组织的力学特性进行可视化。弹性成像技术在诊断异常组织时常常是有效的,这是由于这种组织的弹性一般不同于正常组织。例如,异常组织(诸如肿瘤、癌变组织等)通常比正常组织更硬。因此,当对其施加相同压缩力时,这种异常组织比正常组织变形得少。由此,弹性成像技术使用了下述现象:在对其施加相同压缩力的情况下,硬组织变形少而软组织变形多。

[0005] 在这种传统弹性成像技术中,一般通过使用在多个时间间隔期间获取的超声数据来计算相邻帧之间的位移。然后,通过使用计算出的位移来确定向目标对象施加压缩力的超声探测器的移动周期。然而,这种传统弹性成像技术通常需要大量的计算资源以用于计算相邻帧之间的位移。进一步地,当超声探测器经受快速移动时,可能难以准确地追踪超声探测器的移动。

发明内容

[0006] 技术任务

[0007] 本公开提供了一种超声系统和方法,其用于基于设置在目标对象的图像中的预定位置处的多普勒门中的超声数据来确定超声探测器的移动周期,并基于所确定的周期来生成弹性图像。

[0008] 技术方案

[0009] 在一个实施例中,超声系统包括超声探测器、处理器和显示单元。超声探测器配置为在变化的压缩力被施加在目标对象上时向目标对象发送超声信号并从目标对象接收超声回波信号。处理器配置为:在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门;基于超声回波信号,在变化的压缩力被施加在目标对象上时,生成多个B模式超声数据帧;基于超声回波信号,在变化的压缩力被施加在目标对象上时,基于多普勒门生成多个多普勒模式超声

数据帧;基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期;基于该周期选择两个B模式超声数据帧;以及基于所选择的B模式超声数据帧生成目标对象的弹性图像。显示单元配置为显示该弹性图像。

[0010] 在另一个实施例中,一种用于在超声系统中生成目标对象的弹性图像的方法包括:在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门;在由超声探测器将变化的压缩力施加在目标对象上时,从目标对象获取多个B模式超声数据帧;在由超声探测器将变化的压缩力施加在目标对象上时,基于多普勒门从目标对象获取多个多普勒模式超声数据帧;基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期;基于该周期选择两个B模式超声数据帧;以及基于所选择的B模式超声数据帧生成目标对象的弹性图像。

[0011] 有益效果

[0012] 根据本公开,可以基于超声探测器的移动周期来选择两个超声数据帧。所选择的超声数据帧然后可以被用于生成弹性图像。通过使用所选择的帧,可以大幅减少计算用于生成弹性图像的位移的量。

[0013] 进一步地,由于可以通过使用基于超声探测器的移动周期选择的超声数据帧来生成弹性图像,因此可以以高效的方式生成弹性图像。

[0014] 此外,即使当超声探测器经受快速移动时,也可以追踪超声探测器的移动。因此,可以基于追踪到的超声探测器的移动来生成弹性图像。

附图说明

[0015] 图1是示意性地示出根据本公开实施例的超声系统的配置的框图。

[0016] 图2是示意性地示出根据本公开实施例的处理器配置的框图。

[0017] 图3是示出根据本公开实施例的多普勒门的说明性视图。

[0018] 图4是示出根据本公开实施例的超声信号的发送和接收的说明性视图。

[0019] 图5是示出根据本公开实施例的多个帧的说明性视图。

[0020] 图6是示出根据本公开实施例的附加信息的说明性视图。

[0021] 图7是图示根据本公开实施例的生成弹性图像的过程的流程图。

具体实施方式

[0022] 在下文中,将参照附图来描述本公开的实施例。在这些实施例中使用的术语“部分”意指软件组件或硬件组件,诸如现场可编程门阵列(FPGA)和专用集成电路(ASIC)。然而,“部分”不限于软件和硬件,且可以配置为处于可寻址存储介质中或者可以配置为在一个或多个处理器上运行。例如,“部分”可以包括组件,诸如软件组件、面向对象的软件组件、类组件和任务组件,以及处理器、功能、属性、过程、子例程、程序代码段、驱动器、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表、阵列和变量。组件和“部分”中提供的功能可以被组合成更少数量的组件和“部分”,或进一步被细分成附加的组件和“部分”。

[0023] 图1是示意性地示出根据本公开实施例的超声系统100的配置的框图。超声系统100包括超声探测器110、处理器120、存储部分130、控制面板140和输出部分150。在所图示的实施例中,处理器120可以配置为控制超声探测器110、存储部分130、控制面板140和输出部分150。

[0024] 在超声系统100中,存储部分130按时间顺序逐帧地存储由处理器120获得的超声数据(例如,B模式超声数据、多普勒模式超声数据等等)。进一步地,存储部分130存储用于操作超声系统100的指令。

[0025] 控制面板140接收来自用户的输入信息,并将所接收的输入信息发送到处理器120。控制面板140可以包括输入部分(未示出),其允许用户与超声系统100对接和/或操作超声系统100。输入部分可以包括用于选择诊断模式、控制诊断操作、输入用于诊断的合适命令、控制信号、控制输出等的任何合适输入设备,诸如轨迹球、键盘、按钮等。

[0026] 响应于经由控制面板140接收的输入信息,处理器120可以控制超声探测器110向目标对象发送超声信号并接收来自目标对象的超声信号(即超声回波信号)。进一步地,处理器120可以基于所接收的超声信号形成目标对象的一个或多个超声图像,以用于在输出部分150上输出。进一步地,处理器120可以在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门。

[0027] 输出部分150显示由处理器120形成的超声图像(即B模式图像和弹性图像)。进一步地,输出部分150将由处理器120形成的指导原则显示为图表。进一步地,输出部分150输出由处理器120形成的指导声音。输出部分150包括显示单元(未示出)、扬声器(未示出)等。

[0028] 超声探测器110包括超声换能器(未示出),其配置为将电信号转换成超声信号,且反之亦然。超声探测器110将超声信号发送到目标对象(未示出)中,并接收从目标对象反射的超声信号(即超声回波信号)。目标对象可以包括感兴趣对象(例如损伤、组织、器官等)(参见图3中的I0)。进一步地,超声探测器110可以在目标对象上施加力,该力可以是外部提供的。在这种情况下,超声探测器110可以在变化的压缩力的循环的周期期间在目标对象上施加变化的压缩力。例如,变化的压缩力可以是在第一时间段和第二时间段期间施加的,在第一时间段中压缩力增大,在第二时间段中压缩力减小。以这种方式,变化的压缩力可以被施加在目标对象上,使得压缩力(其可以包括最小的压缩力(例如,没有压缩力)和最大的压缩力)随时间变化。

[0029] 在一些实施例中,超声探测器110可以在目标对象上施加变化的压缩力,同时向目标对象中发送超声信号并接收从目标对象反射的超声回波信号。接收到的超声回波信号被转换成对应于一个或多个帧(例如,B模式图像帧)的接收信号(以下称为“第一接收信号”),该一个或多个帧中的每一个可以包括多个扫描线。例如,超声探测器110在第一时间段期间以及在第二时间段期间向目标对象中发送超声信号并接收从目标对象反射的超声回波信号,在第一时间段中在目标对象上施加增大的压缩力,在第二时间段中在目标对象上施加减小的压缩力。在这种情况下,第一时间段和第二时间段的持续时间可以相同或彼此不同。所接收的超声回波信号可以由超声探测器110转换成第一接收信号,根据该第一接收信号,可以由处理器120生成一个或多个超声数据帧。

[0030] 在目标对象上施加变化的压缩力时,超声探测器110可以基于设置在目标对象的超声图像(例如,B模式图像等)中的预定位置处的多普勒门将超声信号发送到目标对象中,并接收从目标对象反射的超声回波信号。所接收的超声回波信号可以由超声探测器110转换成对应于多普勒门的接收信号(以下称为“第二接收信号”)。例如,超声探测器110可以在第一时间段期间以及在第二时间段期间基于多普勒门向目标对象中发送超声信号并接收从目标对象反射的超声回波信号,在第一时间段中在目标对象上施加增大的压缩力,在第

二时间段中在目标对象上施加减小的压缩力。

[0031] 所接收的超声回波信号可以由超声探测器110转换成第二接收信号,根据该第二接收信号,可以由处理器120生成一个或多个多普勒模式超声数据帧。处理器120基于第二接收信号确定变化的压缩力的循环的周期,并基于变化的压缩力的循环的周期选择两个超声图像(例如,B模式图像)帧。然后,处理器120可以基于所选择的帧生成目标对象(例如,感兴趣对象)的弹性图像,并在输出部分150上输出该弹性图像。

[0032] 图2是示意性地示出根据本公开实施例的处理器120的配置的框图。处理器120包括多普勒门设置部分210,其配置为在目标对象的图像(即在输出部分150上显示的图像)中的预定位置处设置多普勒门(参见图3中的“DG”)。在一个实施例中,多普勒门DG可以被设置为获得下述超声数据:该超声数据可以用于确定在目标对象上施加的变化的压缩力的循环的周期。例如,多普勒门DG可以被设置为获得下述超声数据:该超声数据可以用于确定超声探测器110在第一和第二时间段内的移动周期。

[0033] 在一个实施例中,如图3所示,多普勒门设置部分210可以基于超声探测器110的超声换能器的中心部分,将多普勒门DG设置在目标对象的超声图像(例如,B模式图像)UI中的预定位置处。预定位置可以处于距目标对象的表面1cm内。一般地,目标对象包括:一个或多个感兴趣对象,其驻留于距目标对象的表面1cm或更多的深度处;以及软组织(例如,皮肤、纤维组织、脂肪等),其驻留于距目标对象的表面1cm内的深度处。因此,从处于距接触超声探测器110的目标对象表面1cm内的部分获取的超声数据可以反射超声探测器110的移动。

[0034] 参照回到图2,处理器120进一步包括发送部分220。发送部分220形成发送信号,以用于获取对应于多个帧的超声数据(例如,B模式图像等等)。

[0035] 在一个实施例中,发送部分220形成发送信号(以下称为“第一发送信号”),以用于在第一和第二时间段期间获取多个B模式超声数据帧中的每一个。第一发送信号被提供给超声探测器110,其将第一发送信号变换成超声信号并将变换后的超声信号发送给目标对象。超声探测器110接收从目标对象反射的超声回波信号以形成第一接收信号。

[0036] 进一步地,发送部分220形成发送信号(以下称为“第二发送信号”),以用于在第一和第二时间段期间获取对应于多普勒门DG的多个多普勒模式超声数据帧。第二发送信号被提供给超声探测器110,其将该信号变换成超声信号并将该超声信号发送给目标对象。超声探测器110接收从目标对象反射的超声回波信号并形成第二接收信号。

[0037] 根据一个实施例,发送部分220可以基于与B模式图像和多普勒门中的每一个相关联的脉冲重复频率(或脉冲重复周期)生成第一和第二发送信号。

[0038] 例如,发送部分220可以基于与B模式图像相关联的脉冲重复频率在时间 T_{11} 处生成第一发送信号,如图4中所示,并将第一发送信号提供给超声探测器110。在接收到第一发送信号时,超声探测器110将该信号变换成超声信号,将该超声信号发送给目标对象(如图4中示为 T_{x1}),并在接收到从目标对象反射的超声回波信号时,形成第一接收信号。

[0039] 进一步地,发送部分220可以基于与多普勒门DG相关联的脉冲重复频率在时间 T_{12} 到 T_{15} 中的每一个处生成第二发送信号,并将第二发送信号提供给超声探测器110。多普勒门DG的脉冲重复频率可以小于或等于100Hz。在接收到第二发送信号时,超声探测器110将该信号变换成超声信号,将该超声信号发送给目标对象(图4中示为 T_{x2}),并在接收到从目标对象反射的超声回波信号时,形成第二接收信号。

[0040] 随后,发送部分220可以在时间 T_{16} 处生成第一发送信号,并将第一发送信号提供给超声探测器110。在接收到第一发送信号时,超声探测器110将第一发送信号变换成超声信号,将变换后的超声信号发送给目标对象(图4中示为 T_{x1}),并在接收到从目标对象反射的超声回波信号时,形成第一接收信号。

[0041] 如上所解释,发送部分220基于与B模式图像和多普勒门中的每一个相关联的脉冲重复频率(或脉冲重复周期),在第一和第二时间段期间生成发送信号(即第一和/或第二发送信号),并将所形成的发送信号提供给超声探测器110。

[0042] 参照回到图2,处理器120进一步包括发送/接收开关230和接收部分240。发送/接收开关230充当双工器以在发送部分220和接收部分240之间切换,使得发送部分220和接收部分240不受来自彼此的信号传输的影响。例如,当超声探测器110交替执行发送和接收时,发送/接收开关230操作以适当地将发送部分220或接收部分240切换或电连接到超声探测器110(即超声换能器)。

[0043] 在处理器120中,接收部分240可以配置为放大经由发送/接收开关230从超声探测器110接收的接收信号,并将放大后的接收信号变换成数字信号。接收部分240可以包括:时间增益补偿(TGC)单元(未示出),用于补偿通常发生在超声信号经过目标对象时的衰减;以及模数转换单元(未示出),用于将模拟信号变换成数字信号等等。

[0044] 在一个实施例中,接收部分240放大从超声探测器110接收的第一接收信号,并将放大后的第一接收信号变换成数字信号(以下称为“第一数字信号”)。进一步地,接收部分240放大从超声探测器110接收的第二接收信号,并将放大后的第二接收信号变换成数字信号(以下称为“第二数字信号”)。

[0045] 处理器120进一步包括数据形成部分250。数据形成部分250基于从接收部分240提供的数字信号来生成超声数据。超声数据包括射频(RF)数据或同相/正交(IQ)数据,但不限于此。

[0046] 在一个实施例中,数据形成部分250基于从接收部分240提供的第一数字信号来生成针对多个帧中的每一个的超声数据(以下称为“B模式超声数据”)。在该过程中,可以顺序地生成对应于该多个帧的多个B模式超声数据。进一步地,数据形成部分250基于从接收部分240提供的第二数字信号来生成针对对应于多普勒门DG的多个帧中的每一个的超声数据(以下称为“多普勒模式超声数据”)。在该过程中,可以顺序地生成对应于该多个帧的多个多普勒模式超声数据。

[0047] 处理器120进一步包括数据处理部分260。数据处理部分260对从数据形成部分250提供的超声数据(即B模式超声数据和多普勒模式超声数据)执行数据处理。

[0048] 在一个实施例中,数据处理部分260基于从数据形成部分250提供的多普勒模式超声数据确定在目标对象上施加的变化的压缩力的循环的周期,并基于所确定的周期选择两个B模式超声数据帧。例如,数据处理部分260可以包括滤波部分(未示出)、中心频率确定部分(未示出)、周期确定部分(未示出)和帧选择部分(未示出)。

[0049] 滤波部分添加对应于多普勒门DG内的多个采样点(未示出)的多普勒模式超声数据,并对所添加的数据进行滤波以形成滤波后的数据。在一个示例中,滤波部分包括低通滤波器,并且低通滤波器的截止频率可以是20Hz。一般地,由于超声探测器110的移动是20Hz或更小,因此低通滤波器的截止频率可以被设置为20Hz或更小。

[0050] 中心频率确定部分基于滤波后的数据确定中心频率。在一个实施例中,中心频率确定部分对滤波后的数据执行傅立叶变换,确定傅立叶变换后的数据(即频域中的数据)上的带宽,并计算所确定的带宽的平均频率作为中心频率。

[0051] 周期确定部分基于中心频率确定超声探测器110的移动周期(即在目标对象上施加的变化的压缩力的循环的周期)。根据一个实施例,周期确定部分可以根据下述等式来确定周期:

$$[0052] \quad T = \frac{1}{f_c} \quad \text{等式 (1)}$$

[0053] 其中T表示超声探测器110的移动周期,并且 f_c 表示中心频率。

[0054] 帧选择部分基于所确定的周期选择用于生成弹性图像的两个帧(即两个B模式超声数据帧)。在一个实施例中,帧选择部分可以基于超声探测器110的移动周期,从多个B模式超声数据帧中选择第一帧,并从多个B模式超声数据帧中选择第一帧之前的第二帧。在这种情况下,第一帧可以是当前帧,并且第二帧可以是第一帧之前指定帧数的帧,指定帧数可以根据下述等式而计算:

$$[0055] \quad F = \frac{T \times F_r}{2} \quad \text{等式 (2)}$$

[0056] 其中F表示指定帧数,T表示超声探测器110的移动周期,并且 F_r 表示多个B模式超声数据(即B模式图像)帧的帧速率。

[0057] 根据上述等式(2),当超声探测器110的移动周期T为0.4并且B模式图像的帧速率 F_r 为20时,帧选择部分计算指定帧数为4。

[0058] 在图5中所示的实施例中,帧选择部分可以选择一个帧 F_{25} 作为第一帧。进一步地,帧选择部分可以基于通过上述等式(2)计算的指定帧数(例如, $F=4$)来选择帧 F_{15} 作为第二帧,帧 F_{15} 基于第一帧 F_{25} 跳过先前四个帧 F_{24} 、 F_{23} 、 F_{22} 、 F_{21} 。

[0059] 参照回到图2,处理器120进一步包括图像生成部分270。图像生成部分270基于两个所选择的帧的B模式超声数据生成弹性图像。此外,图像生成部分270基于从数据形成部分250提供的B模式超声数据生成目标对象的图像(例如,B模式图像)。

[0060] 在图5中所示的实施例中,图像生成部分270可以基于第一帧 F_{25} 的B模式超声数据和第二帧 F_{15} 的B模式超声数据生成弹性图像。由于弹性图像可以通过各种已知方法而生成,因此省略对此的详细解释。

[0061] 参照回到图2,处理器120进一步包括附加信息形成部分280,其基于由数据处理部分260计算的中心频率来形成附加信息。

[0062] 在一个实施例中,附加信息形成部分280可以进一步包括指导原则形成部分(未示出),其配置为基于从数据处理部分260计算的中心频率来形成用于指导超声探测器110的运动的指导原则作为附加信息,如图6中所示。在图6中,水平轴表示时间,而垂直轴表示变化的压缩力的幅度。

[0063] 在一些实施例中,附加信息形成部分280基于由数据处理部分260计算的中心频率来确定当最大压缩力被施加在目标对象上时的时间(以下称为“最大施加时间”)。附加信息形成部分280可以包括指导声音生成部分(未示出),其配置为形成指导声音作为附加信息以指导所确定的最大施加时间。例如,指导声音生成部分可以被设置为在图6中表示最大压

缩力的位置处输出具体声音(例如,“哗哗”声)。

[0064] 图7是图示根据本公开的一个实施例的生成弹性图像的方法的流程图。如图3中所示,处理器120在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门(S702)。

[0065] 处理器120在第一时间段和第二时间段期间生成来自目标对象的多个B模式超声数据帧(S704)。处理器120还在第一时间段和第二时间段期间基于多普勒门DG生成来自目标对象的多个多普勒模式超声数据帧(S706)。

[0066] 处理器120然后基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期(S708)。也就是说,处理器120基于多普勒模式超声数据确定超声探测器110的移动周期,该超声探测器110在第一和第二时间段期间在目标对象上施加变化的压缩力。如上所述,可以根据上述等式(1)计算该周期。

[0067] 在确定了变化的压缩力的循环的周期时,处理器120基于所确定的周期选择用于生成弹性图像的两个帧的B模式超声数据(S710)。在一个实施例中,处理器120可以基于上述等式(2)计算指定帧数;从多个B模式超声数据帧中选择第一帧;以及在多个B模式超声数据帧当中选择第一帧之前指定帧数的第二帧。

[0068] 基于所选择的B模式超声数据的第一帧和B模式超声数据的第二帧,处理器120生成用于经由输出部分150显示的弹性图像(S712)。

[0069] 虽然描述了某些实施例,但这些实施例已经仅作为示例而呈现,而不意图限制本公开的范围。确实,本文所描述的新颖的方法和装置可以以多种其他形式体现;此外,在不脱离本公开的精神的情况下,可以做出具有本文描述的实施例的形式的各种省略、替代和改变。所附的权利要求及其等同物意图覆盖如将落在本公开的范围和精神内的这种形式或修改。

[0070] 附图标记的解释

[0071]	100:超声系统	110:超声探测器
[0072]	120:处理器	130:存储部分
[0073]	140:控制面板	150:输出部分
[0074]	210:多普勒门设置部分	220:发送部分
[0075]	230:发送/接收开关	240:接收部分
[0076]	250:数据形成部分	260:数据处理部分
[0077]	270:图像生成部分	
[0078]	280:附加信息形成部分	
[0079]	DG:多普勒门	I0:感兴趣对象

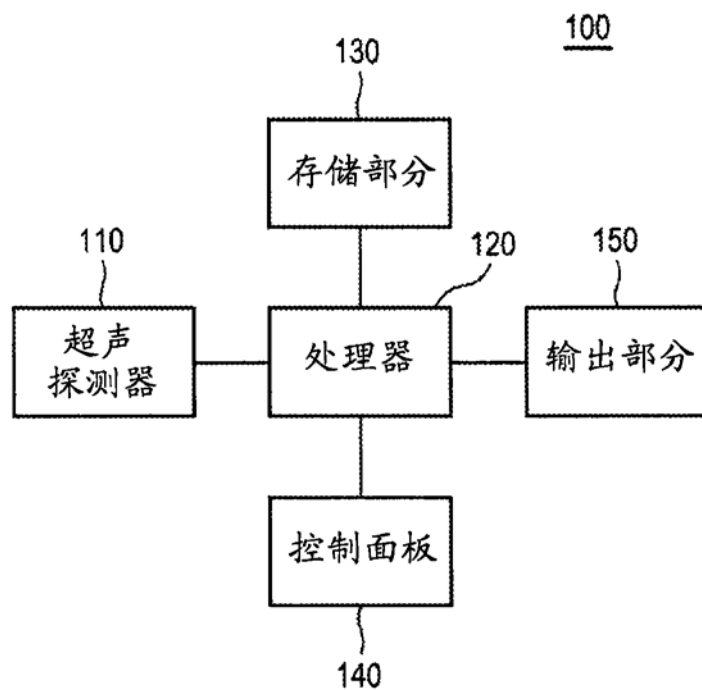


图1

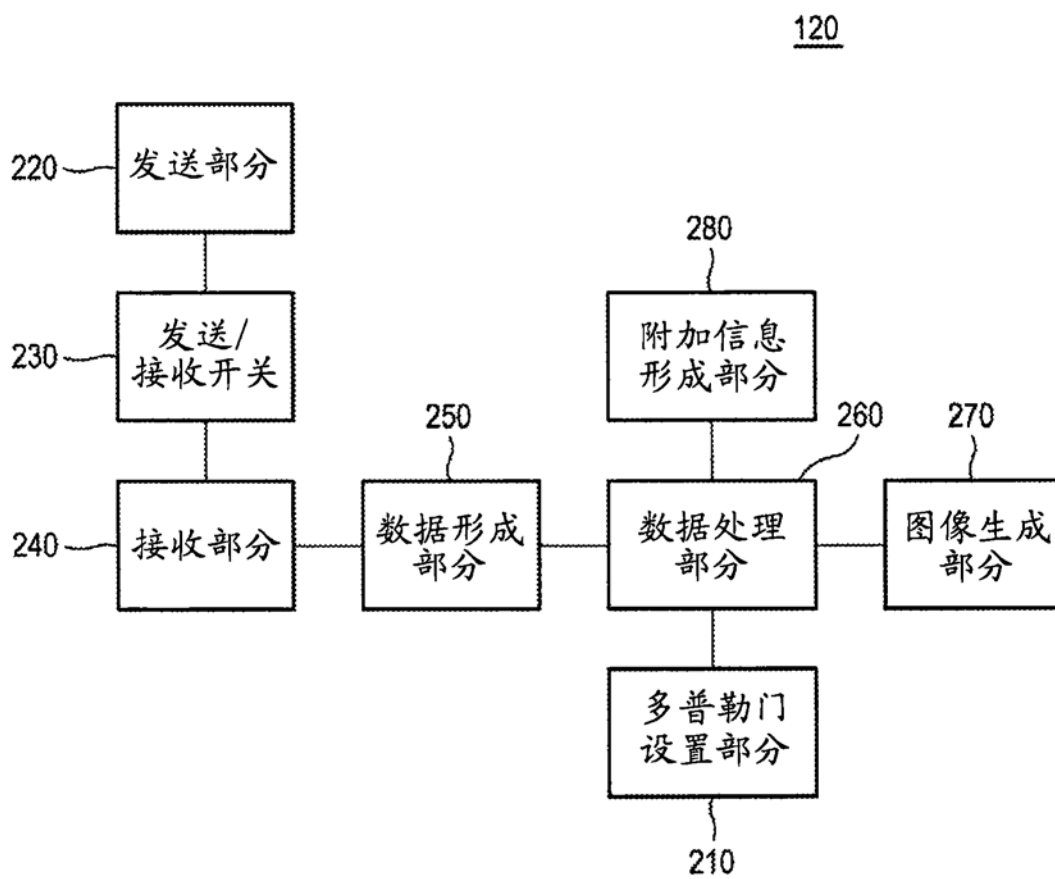


图2

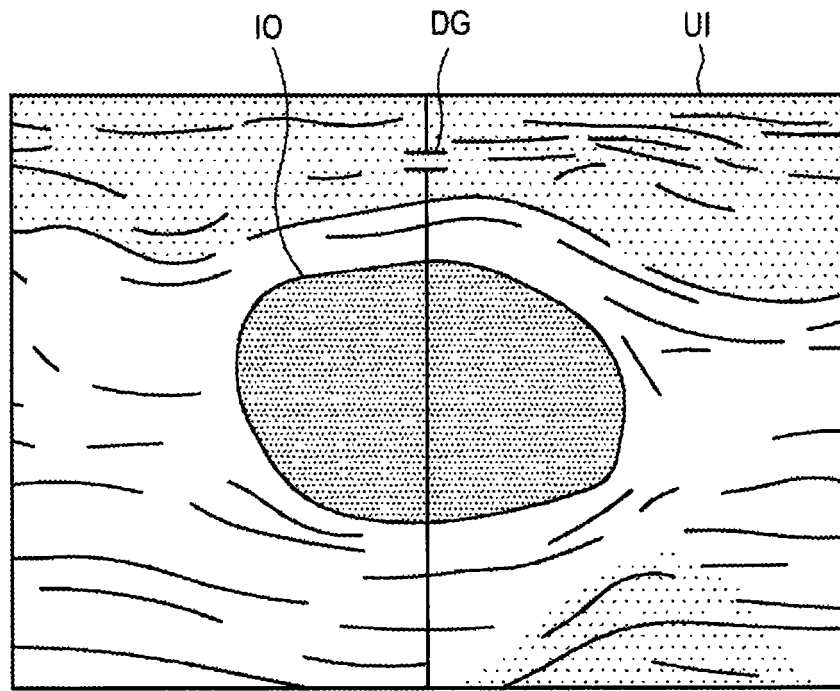


图3

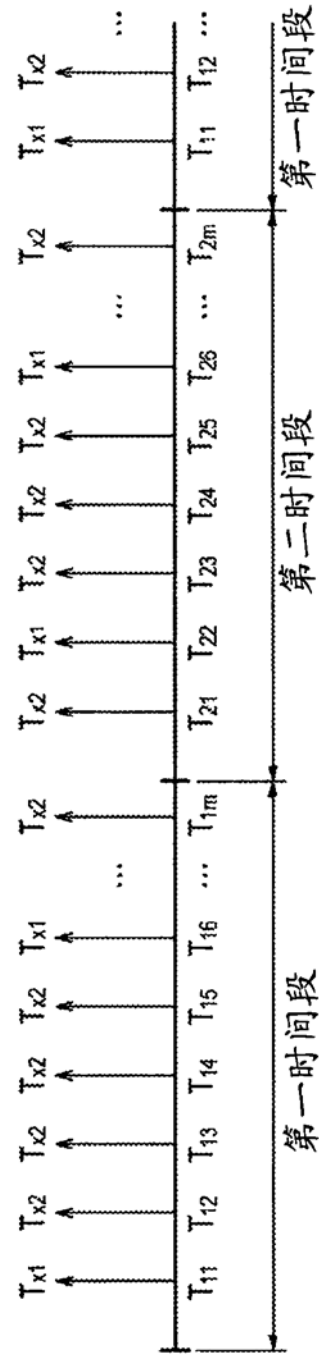


图4

压缩力的幅度

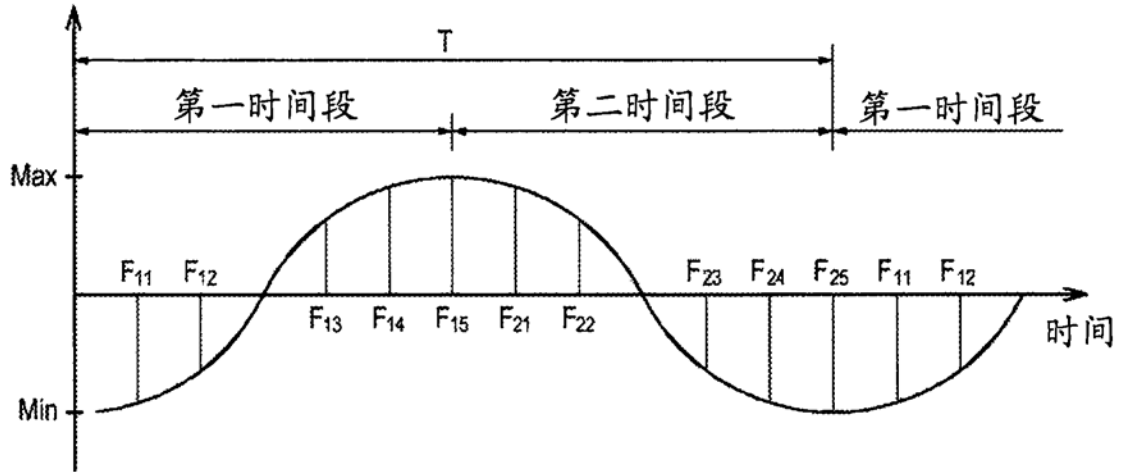


图5

压缩力的幅度

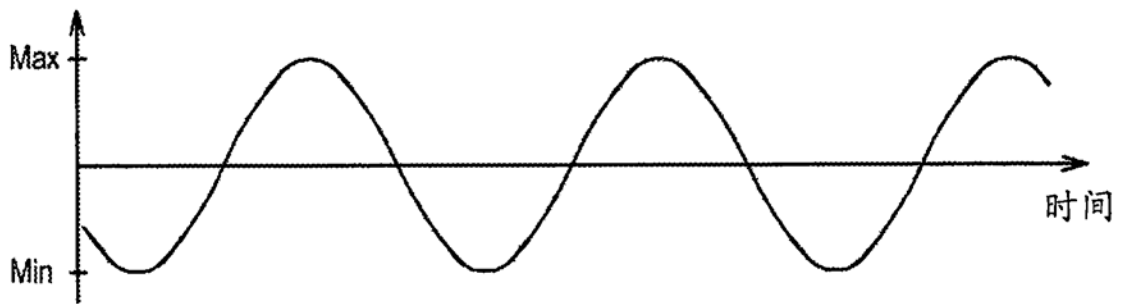


图6

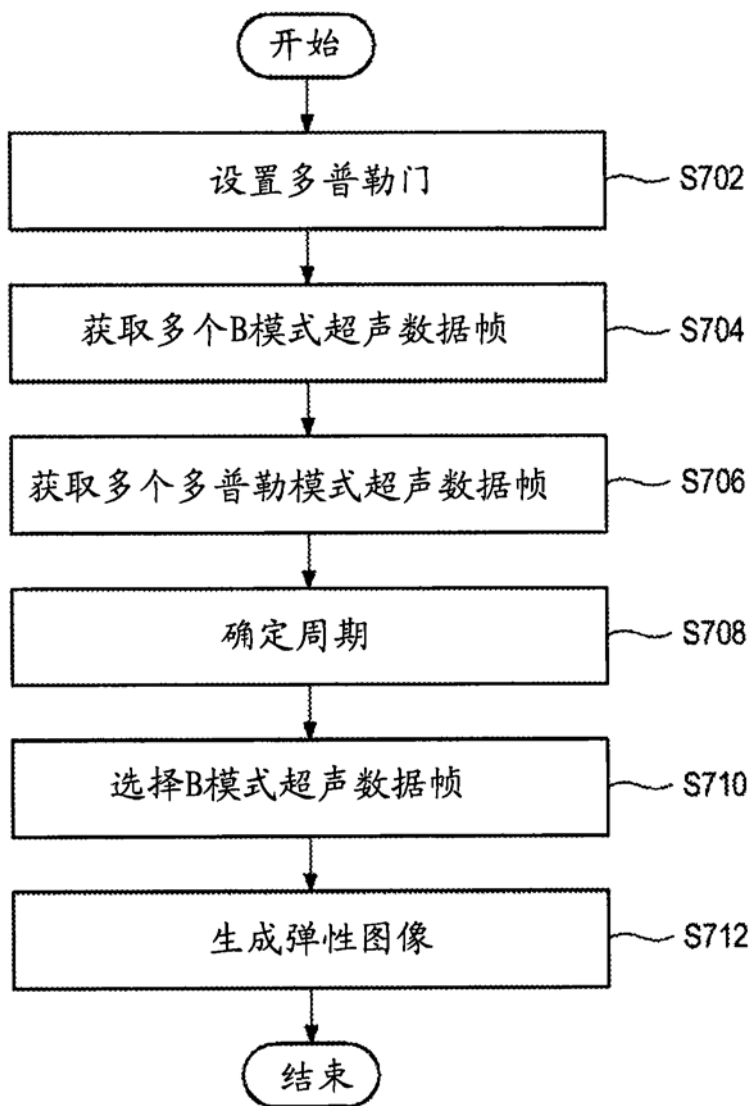


图7

专利名称(译)	用于生成弹性图像的超声系统和方法		
公开(公告)号	CN106691502B	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN201610893526.6	申请日	2016-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
当前申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
[标]发明人	J金 H文		
发明人	J·金 H·文		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/44 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/463 A61B8/5223 A61B8/54		
代理人(译)	张健 刘春元		
审查员(译)	张梅梅		
优先权	1020150124775 2015-09-03 KR		
其他公开文献	CN106691502A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种用于生成弹性图像的超声系统和方法。所述超声系统包括超声探测器和处理器。所述超声探测器配置为在所述超声探测器将变化的压缩力施加在目标对象上时，向目标对象中发送超声信号并从目标对象接收超声回波信号。所述处理器配置为：在目标对象的图像中的预定位置处设置多普勒门；基于超声回波信号，在变化的压缩力被施加在目标对象上时，生成多个B模式超声数据帧；基于超声回波信号，在变化的压缩力被施加在目标对象上时，基于多普勒门生成多个多普勒模式超声数据帧；基于多普勒模式超声数据确定变化的压缩力的循环的周期；基于该周期选择两个B模式超声数据帧；以及基于所选择的B模式超声数据帧生成目标对象的弹性图像。

