



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105188557 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480021427. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 04. 09

A61B 8/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-089348 2013. 04. 22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/060266 2014. 04. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/175068 JA 2014. 10. 30

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本国东京都港区港南 1-7-1

(72) 发明人 坂口龙己

(74) 专利代理机构 北京正理专利代理有限公司

11257

代理人 张雪梅

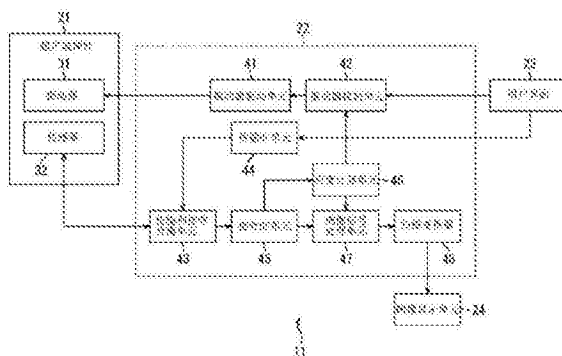
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

超声波处理装置和方法以及程序

(57) 摘要

本公开涉及能够容易和稳定地测量组织特征的一种超声波处理装置和方法以及一种程序。振动器驱动单元基于来自振动器控制单元的振动参数驱动包含在超声波探针中的振动器。振动器控制单元提供根据经由用户界面输入的指示信号、粘弹性系数的分布信息（其为由应变计算单元计算的应变的测量结果）等所设置的振动参数，并且控制振动器驱动单元。本公开可以应用于例如超声波诊断成像装置，其基于来自捕获超声波图像的探针的信号产生超声波图像，并且显示超声波图像。



1. 一种超声波处理装置,包括:

振动控制单元,其被配置成设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数;以及

振动驱动单元,其被配置成基于由所述振动器控制单元设置的所述振动参数驱动所述振动产生单元。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波处理装置,

其中所述振动器控制单元根据用户操作设置所述振动参数。

3. 根据权利要求 2 所述的超声波处理装置,

其中所述用户操作是焦点位置的设置或感兴趣区域 (ROI) 的设置。

4. 根据权利要求 3 所述的超声波处理装置,进一步包括:

应变测量单元,其被配置成基于从所述探针的振动元件获得的超声波信号测量对象的应变,

其中所述振动器控制单元根据由所述应变测量单元测量的所述应变的结果设置所述振动参数。

5. 根据权利要求 4 所述的超声波处理装置,

其中所述振动参数是位移、振动频率或振动方向。

6. 根据权利要求 4 所述的超声波处理装置,

其中所述应变测量单元使所述应变的测量的定时与由所述振动产生单元产生的振动同步。

7. 根据权利要求 4 所述的超声波处理装置,

其中多个所述振动产生单元包含在所述探针中。

8. 根据权利要求 4 所述的超声波处理装置,

其中所述探针用于在手术过程中与器官或组织接触。

9. 一种超声波处理方法,包括:

通过超声波处理装置设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数;以及

通过所述超声波处理装置基于所述设置的振动参数驱动所述振动产生单元。

10. 一种程序,用于使计算机用作:

振动控制单元,其被配置成设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数;以及

振动驱动单元,其被配置成基于由所述振动器控制单元设置的所述振动参数驱动所述振动产生单元。

超声波处理装置和方法以及程序

技术领域

[0001] 本公开涉及一种超声波处理装置和方法以及一种程序,具体来说涉及能够容易和稳定地测量组织特征的一种超声波处理装置和方法以及一种程序。

背景技术

[0002] 使用超声波的静态弹性成像是抵靠组织按压探针来施加物理振动,并且显示振动的程度(位移和应变)作为叠加在图像上的数值的一种技术。目前,被广泛用于临床的静态弹性成像技术是通过手振动探针的技术。

[0003] 这种技术对量化振动(压力)有困难。另外,在一些情况下,振动方向不与像面一致,这导致不正确的弹性成像结果。此外,这种技术很难特别应用于探针不能直接用手操作的情况(例如在腹腔镜手术中)。

[0004] 同时,例如,专利文献1提出使用振动器来实施弹性成像。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP 2000-60853A

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 不幸的是,尽管根据专利文献1,根据低频振荡器的输出使振动器振动,但是低频振荡器的控制用于在压缩期间在正常的B模式图像采集与信号采集模式之间切换。

[0010] 此外,为了测量组织的应变,有必要将机械振动传播到目标组织部分。另一方面,太强烈的振动(压缩)会降低测量精度。

[0011] 鉴于这些情况作出的本公开能够容易和稳定地测量组织特征。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本公开的一个方面,提供一种超声波处理装置,包括:振动控制单元,其被配置成设置包含在探针中以振动探针的振动产生单元的振动参数;以及振动驱动单元,其被配置成基于由振动器控制单元设置的振动参数驱动振动产生单元。

[0014] 振动器控制单元可以根据用户操作设置振动参数。

[0015] 用户操作是焦点位置的设置或感兴趣区域(ROI)的设置。

[0016] 可以进一步包括应变测量单元,其被配置成基于从探针的振动元件获得的超声波信号测量对象的应变。振动器控制单元可以根据由应变测量单元测量的应变的结果设置振动参数。

[0017] 振动参数是位移、振动频率或振动方向。

[0018] 应变测量单元可以使应变测量的定时与由振动产生单元产生的振动同步。

[0019] 多个振动产生单元包含在探针中。

[0020] 探针用于在手术过程中与器官或组织接触。

[0021] 根据本公开的一个方面,提供一种超声波处理方法,包括:通过超声波处理装置设置包含在探针中以振动探针的振动产生单元的振动参数;以及通过超声波处理装置基于所设置的振动参数驱动振动产生单元。

[0022] 根据本公开的一个方面,提供一种程序,用于使计算机用作:振动控制单元,其被配置成设置包含在探针中以振动探针的振动产生单元的振动参数;以及振动驱动单元,其被配置成基于由振动器控制单元设置的振动参数驱动振动产生单元。

[0023] 根据本公开的一个方面,设置包含在探针中的振动产生单元的振动参数以便振动探针。基于所设置的振动参数驱动振动产生单元。

[0024] 发明的有利效果

[0025] 根据本公开,可以容易和稳定地测量组织特征。

附图说明

[0026] 图 1 是图示本技术被应用的超声波诊断成像装置的示例性配置的方框图。

[0027] 图 2 是用于描述超声波信号处理的一个实例的流程图。

[0028] 图 3 是用于描述超声波信号处理的另一个实例的流程图。

[0029] 图 4 是用于描述偏心控制的视图。

[0030] 图 5 是用于描述偏心控制的视图。

[0031] 图 6 是用于描述偏心控制的视图。

[0032] 图 7 是用于描述超声波信号处理的又一个实例的流程图。

[0033] 图 8 是图示计算机的示例性配置的方框图。

[0034] 参考符号列表

[0035] 11 超声波诊断成像装置

[0036] 21 超声波探针

[0037] 22 超声波信号处理单元

[0038] 23 用户界面

[0039] 24 图像显示单元

[0040] 31 振动器

[0041] 32 传感器

[0042] 41 振动器驱动单元

[0043] 42 振动器控制单元

[0044] 43 传输和接收分离单元

[0045] 44 传输 BF 单元

[0046] 45 接收 BF 单元

[0047] 46 应变计算单元

[0048] 47 成像信号处理单元

[0049] 48 扫描变换器

具体实施方式

[0050] 在下文中,将描述用于执行本公开的模式(下文称为实施方案)。按照以下顺序给

出描述。

[0051] 1. 第一实施方案（超声波诊断成像装置）

[0052] 2. 第二实施方案（计算机）

[0053] < 第一实施方案 >

[0054] [超声波诊断成像装置的示例性配置]

[0055] 图 1 图示作为本技术被应用的超声波处理装置的超声波诊断成像装置的示例性配置。

[0056] 图 1 中所示的超声波诊断成像装置 11 为通过使用超声波捕获对象（目标）内部的图像（即，超声波图像）并且显示图像的装置。超声波诊断成像装置 11 例如用于捕获病人的身体或胎儿内部的图像，或用于在医疗手术过程中与器官或组织直接接触，或用于捕获工业产品内部的横截面的图像。

[0057] 超声波诊断成像装置 11 包括超声波探针 21、超声波信号处理单元 22、用户界面 23 和图像显示单元 24。

[0058] 超声波探针 21，其是压在对象（活体（例如皮肤））等上以捕获对象的图像的零件，包括振动器 31 和传感器 32。超声波探针 21 可以是一维阵列或二维阵列。

[0059] 振动器 31，其是包含在超声波探针 21 中以振动超声波探针 21 的振动产生单元（偏心电机），被超声波信号处理单元 22 的振动器驱动单元 41 驱动。应注意的是，振动产生单元不限于振动器，并且优选使用具有方向性并可以使其旋转受控制的任何种类的振动产生单元。振动器 31 的数量不限于一个。由于作用力根据偏心锤的重量而变化，故可以提供具有不同尺寸的多个振动产生单元（偏心电机）以允许控制各种尺寸。或者，例如，可以包含具有不同的旋转方向的多个振动产生单元。

[0060] 传感器 32 被配置为具有例如其中布置有多个振动元件的阵列振动元件，振动元件被布置在与对象接触的侧面上。基于来自超声波信号处理单元 22 的传输和接收分离单元 43 的超声波信号，传感器 32 将超声波束发射到对象。另外，传感器 32 从对象接收反射波（由对象反射和散射的信号）并且将接收信号提供给传输和接收分离单元 43。

[0061] 超声波信号处理单元 22 包括振动器驱动单元 41、振动器控制单元 42、传输和接收分离单元 43、传输 BF 单元 44、接收 BF 单元 45、应变计算单元 46、成像信号处理单元 47 和扫描变换器 48。

[0062] 振动器驱动单元 41 是驱动振动器 31 振动的振动驱动单元。振动器驱动单元 41 基于来自振动器控制单元 42 的振动参数驱动包含在超声波探针 21 中的振动器 31。

[0063] 振动器控制单元 42 是控制振动器 31 振动的振动控制单元。振动器控制单元 42 将预先设置的振动参数提供给振动器驱动单元 41 以控制振动器驱动单元 41。

[0064] 或者，根据经由用户界面 23 输入的指示信号（例如，感兴趣区域（ROI）或在深度方向上的焦点深度）、粘弹性系数的分布信息（其为由应变计算单元 46 计算的应变的测量结果）等，振动器控制单元 42 设置或调整振动参数。振动器控制单元 42 将所设置或调整的振动参数提供给振动器驱动单元 41 以控制振动器驱动单元 41。

[0065] 振动参数的实例包括振动的位移（强度）、振动频率（也称为频率）和旋转方向（偏心方向）。应注意的是，可以使用除这些实例之外的参数。尽管图 1 图示振动产生单元为振动器 31 的实例，但是振动产生单元不限于振动器并且可以使用上述振动参数可以被

控制的产生振动的任何振动产生单元。

[0066] 传输和接收分离单元 43 是切换超声波信号的传输和接收的开关。传输和接收分离单元 43 从传输 BF 单元 44 接收超声波信号,并且将接收的超声波信号提供给传感器 32。传输和接收分离单元 43 从传感器 32 接收超声波信号,并且将接收的超声波信号提供给接收 BF 单元 45。

[0067] 传输 BF 单元 44 执行传输波束形成过程(其为产生超声波信号(波形)的过程),并且将在传输波束形成过程后的信号输出到传输和接收分离单元 43。

[0068] 接收 BF 单元 45 对从传输和接收分离单元 43 接收的信号执行接收波束形成过程。接收波束形成过程具体为以下过程:基于从测量区域中的目标点到超声波探针 21 中的传感器 32 的距离,接收波的相位经由通过延迟每个振动元件的每个接收波所获得的信号相加的过程(下文根据需要称为相位相加过程)进行匹配,并且产生指示来自测量区域中的目标点的反射波强度的反射波检测信号(下文称为 RF 信号)。

[0069] 接收 BF 单元 45 将在接收波束形成过程后(在相位相加后)的信号提供给应变计算单元 46 和成像信号处理单元 47。

[0070] 应变计算单元 46 通过使用来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号来测量(内部)包括检查目标的对象的应变。换句话说,应变计算单元 46 从来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号中找到粘弹性系数的分布。应变计算单元 46 将粘弹性系数的分布信息(其为应变测量的结果)提供给振动器控制单元 42 和成像信号处理单元 47。在本说明书中,粘弹性系数并不是指粘弹性模量本身,而是指表示粘弹性的任何系数。

[0071] 成像信号处理单元 47 对来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号执行信号处理以将信号变换成亮度图像(亮度(B)模式图像)。成像信号处理单元 47 将粘弹性系数的分布信息叠加在通过变换所获得的 B 模式图像上以产生显示图像。成像信号处理单元 47 将所产生的显示图像提供给扫描变换器 48。

[0072] 扫描变换器 48 使图像显示单元 24 显示来自成像信号处理单元 47 的显示图像。

[0073] 用户界面 23 配置有例如鼠标或键盘。用户界面 23 将对应于用户操作的信息提供给振动器控制单元 42 和传输 BF 单元 44。

[0074] 图像显示单元 24 配置有例如液晶显示器(LCD),并且显示来自扫描变换器 48 的显示图像。

[0075] 这里,用于控制振动器 31 的驱动的方法包括以下第一至第三方法。

[0076] 第一方法是不执行基于用户(即,用户指定的焦点位置或感兴趣区域(ROI))的控制、使用粘弹性系数的分布信息的控制等的方法。

[0077] 第二方法是只执行基于 ROI 或用户指定的焦点位置的控制的方法。第三方法是执行基于 ROI 或用户指定的焦点位置的控制和使用粘弹性系数的分布信息的控制的方法。

[0078] 这里,超声波装置中的焦点被设置在振动元件垂直下方的任何“深度”。一般控制是屏幕内的一个深度,这是一维的。相同的定义适用于本说明书。相比之下,本说明书中的 ROI 指示屏幕中的特定区域;控制是屏幕内的位置(相对于横向方向以及深度),这是二维的。

[0079] [超声波信号处理的一个实例]

[0080] 首先,参照图 2 中的流程图描述在使用第一方法执行振动器控制的情况下的超声

波信号处理。例如,描述使用不执行基于用户(即,ROI)的控制、使用粘弹性系数的分布信息的控制等的方法执行振动器控制。

[0081] 在步骤 S21 中,振动器控制单元 42 和传输 BF 单元 44 等待,直到开启应变测量模式(也称为弹性成像模式)。响应于来自用户的经由用户界面 23 输入的指示信号,当确定在步骤 S21 中在振动器控制单元 42 中已开启应变测量模式时,处理进入步骤 S22。

[0082] 振动器控制单元 42 根据经由用户界面 23 输入的指示信号将预先设置的振动参数提供给振动器驱动单元 41。响应于此,在步骤 S22 中,振动器驱动单元 41 基于来自振动器控制单元 42 的振动参数驱动包含在超声波探针 21 中的振动器 31。

[0083] 传输 BF 单元 44 根据经由用户界面 23 输入的指示信号开始传输波束形成过程。响应于此,在步骤 S23 中,接收 BF 单元 45 采集两帧的信号。这里采集的帧的数量为至少两个,并且可以为三个或更多个。

[0084] 具体而言,传输 BF 单元 44 根据经由用户界面 23 输入的指示信号执行传输波束形成过程(其为产生超声波信号(波形)的过程),并且将在传输波束形成过程后的信号输出到传输和接收分离单元 43。传输和接收分离单元 43 从传输 BF 单元 44 接收超声波信号,并且将接收的超声波信号提供给传感器 32。

[0085] 传感器 32 基于来自传输和接收分离单元 43 的超声波信号将超声波束发射到对象。另外,传感器 32 从对象接收反射波(由对象反射和散射的信号)并且将接收信号提供给传输和接收分离单元 43。传输和接收分离单元 43 从传感器 32 接收超声波信号,并且将接收的超声波信号提供给接收 BF 单元 45。

[0086] 这些过程是针对两帧执行的并且因此接收 BF 单元 45 采集两帧的信号。接收 BF 单元 45 对两帧的信号执行接收波束形成过程,并且将在过程后(在相位相加后)的信号提供给应变计算单元 46 和成像信号处理单元 47。

[0087] 在步骤 S24 中,应变计算单元 46 测量应变。换句话说,应变计算单元 46 从来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号中找到粘弹性系数的分布,并且将粘弹性系数的找到的分布信息提供给成像信号处理单元 47。

[0088] 频率等可以被振动器控制单元 42 控制;因此,可以使振动产生单元(振动器)的振动与应变计算单元 46 执行的应变测量的定时同步。在无振动加速度上的点的应变测量(在振动的转折点的定时)很难准确地执行。同步可以消除不准确的测量结果。

[0089] 在步骤 S25 中,成像信号处理单元 47 执行 B 模式成像。换句话说,成像信号处理单元 47 对来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号执行信号处理以将信号变换成亮度图像(B 模式图像)。

[0090] 在步骤 S26 中,成像信号处理单元 47 将粘弹性系数的分布信息(图)叠加在通过变换所获得的 B 模式图像上以产生显示图像。在弹性成像模式中,粘弹性系数的分布信息可以被叠加在 B 模式图像上作为以不同颜色标注不同系数的图像,或分布信息的数值可以在其被显示时被叠加在 B 模式图像上。成像信号处理单元 47 将所产生的显示图像提供给扫描变换器 48。

[0091] 在步骤 S27 中,扫描变换器 48 使配置有 LCD 等的图像显示单元 24 显示来自成像信号处理单元 47 的显示图像。

[0092] 在图 2 的实例中,在步骤 S22 中,基于预先设置的振动参数来控制振动器的驱动。

应注意在这种情况下,基于经由用户界面 23 直接输入的参数(诸如强度或振动频率)而不是预先设置的振动参数,可以控制驱动。

[0093] [超声波信号处理的另一个实例]

[0094] 接着,参照图 3 中的流程图描述在使用第二方法执行振动器控制的情况下的超声波信号处理。换句话说,描述基于焦点位置或 ROI 执行前馈控制的方法。应注意的是,图 3 中的步骤 S41 和 S43 至 S48 的处理与图 2 中的步骤 S21 至 S27 的处理基本上是相同的,并且省略处理的详细描述。

[0095] 在步骤 S41 中,振动器控制单元 42 和传输 BF 单元 44 等待,直到开启应变测量模式。响应于来自用户的经由用户界面 23 输入的指示信号,当确定在步骤 S41 中在振动器控制单元 42 中已开启应变测量模式时,处理进入步骤 S42。

[0096] 在步骤 S42 中,振动器控制单元 42 根据经由用户界面 23 输入的指示信号,决定基于由用户指定的 ROI 或焦点位置(包括在深度方向上的焦点深度)的设置的振动参数,并且将振动参数提供给振动器驱动单元 41。响应于此,在步骤 S43 中,振动器驱动单元 41 基于来自振动器控制单元 42 的振动参数驱动包含在超声波探针 21 中的振动器 31。

[0097] 传输 BF 单元 44 根据经由用户界面 23 输入的指示信号开始传输波束形成过程。响应于此,在步骤 S44 中,接收 BF 单元 45 采集两帧的信号。

[0098] 在步骤 S45 中,应变计算单元 46 测量应变。换句话说,应变计算单元 46 来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号中找到粘弹性系数的分布,并且将粘弹性系数的找到的分布信息提供给成像信号处理单元 47。

[0099] 在步骤 S46 中,成像信号处理单元 47 执行 B 模式成像。换句话说,成像信号处理单元 47 对来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号执行信号处理以将信号变换成亮度图像(B 模式图像)。

[0100] 在步骤 S47 中,成像信号处理单元 47 将粘弹性系数的分布信息叠加在通过变换所获得的 B 模式图像上以产生显示图像。成像信号处理单元 47 将所产生的显示图像提供给扫描变换器 48。

[0101] 在步骤 S48 中,扫描变换器 48 使配置有 LCD 等的图像显示单元 24 显示来自成像信号处理单元 47 的显示图像。

[0102] 如上所述,在图 3 中的超声波信号处理中,根据由用户输入的 ROI 或焦点位置的状态计算用于驱动振动器 31 的振动参数组。

[0103] 因此,例如,当焦点位置较浅时,振动可以被控制得较小,而当焦点位置较深时,振动可以被控制得相对较大。另外,例如,当 ROI 与传感器 32 的中心未对准时,可以控制偏心(例如,振动方向可以朝向 ROI 的中心倾斜)。

[0104] [偏心控制]

[0105] 接着,参照图 4 至图 6 描述使用振动器 31 的偏心控制。

[0106] 图 4 的实例图示是一维或二维阵列的超声波探针 21 与对象接触的状态,所述状态从超声波探针 21 的振动元件被布置的侧表面观察到。超声波探针 21 的振动元件被布置的侧表面为在一维阵列的情况下长边的侧表面。即,在附图中,振动元件被从左向右布置在超声波探针 21 中。

[0107] 图 4 的实例图示超声波探针 21 的偏航轴。偏航轴为在从超声波探针 21 上方观察

时平行于对象旋转的轴。如图 4 的“A”中所示,超声波探针 21 一般放置在 ROI 或检查目标正上方,使得可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0108] 这里,当超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差时,如图 4 的“B”中所示,不能采集 ROI 或检查目标的横截面图像。另外,使超声波探针 21 本身倾斜以使偏航轴倾斜是不切实际的,因为这会带来超声波探针 21 的传感器表面(例如,附图中的传感器表面的左侧部分)在一些情况下与对象不接触。

[0109] 因此,以下面的方式控制偏航轴的偏心:调整振动器 31 的振动参数,使得在垂直于 ROI 或检查目标的状态下的偏航轴(如由箭头 P1 指示)在图中顺时针方向上倾斜(如由箭头 P2 指示)。因此,即使超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差(如由图中粗箭头 P3 所指示),也可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0110] 接着,图 5 的实例图示是一维阵列的超声波探针 21 与对象接触的状态,所述状态从超声波探针 21 的振动元件不被布置的侧表面观察到。超声波探针 21 的振动元件不被布置的侧表面为在一维阵列的情况下短边的侧表面。即,在附图中,振动元件被从前向后布置在超声波探针 21 中。

[0111] 图 5 的实例图示超声波探针 21 的俯仰轴。俯仰轴为在从超声波探针 21 的侧表面观察时往复旋转的轴。如图 5 的“A”中所示,超声波探针 21 一般放置在 ROI 或检查目标正上方,使得可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0112] 这里,当超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差时,不能采集 ROI 或检查目标的横截面图像。然而,不像在图 4 的情况下,关于俯仰轴,当用户用一个人的手等使超声波探针 21 自身倾斜时,如图 5 的“B”中所示,即使超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差(如由图中粗箭头 P13 所指示),也可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0113] 换句话说,在一维阵列的情况下,由箭头 P12 所指示的俯仰轴的倾斜始终与由粗箭头 P13 所指示的超声波探针 21 的倾斜相一致。这消除了需要改变俯仰轴相对于超声波探针 21 的倾斜。

[0114] 此外,图 6 的实例图示了二维阵列的超声波探针 21 与对象接触的状态,所述状态从与图 5 的实例中相同的侧表面观察到。由于超声波探针 21 是二维阵列,在附图中,振动元件被从前向后布置在超声波探针 21 中,并且也被从左向右布置。

[0115] 图 6 的实例图示超声波探针 21 的俯仰轴。俯仰轴为在从超声波探针 21 的侧表面观察时往复旋转的轴。如图 6 的“A”中所示,超声波探针 21 一般放置在 ROI 或检查目标正上方,使得可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0116] 这里,当超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差时,如图 6 的“B”中所示,不能采集 ROI 或检查目标的横截面图像。另外,使超声波探针 21 本身倾斜以使俯仰轴倾斜是不切实际的,因为这会带来超声波探针 21 的传感器表面(例如,附图中的传感器表面的左侧部分)在一些情况下与对象不接触,这是因为超声波探针 21 是二维阵列。

[0117] 因此,以下面的方式控制俯仰轴的偏心:在垂直于 ROI 或检查目标的状态下的俯仰轴(如由箭头 P31 所指示)在图中顺时针方向上倾斜(如由箭头 P32 所指示)。

[0118] 在这种情况下,不像在图 4 中的偏航轴的情况下,有必要也控制振动产生单元(即,振动器 31)的旋转轴(俯仰轴)来施加压力。即,在图 6 的实例中,优选控制至少两个

振动产生单元（即，振动器 31）的偏航轴和俯仰轴。

[0119] 以这种方式，即，通过调整振动参数的偏心定向，即使超声波探针 21 与 ROI 或检查目标正上方的位置略有偏差（如由图中粗箭头 P33 所指示），也可以采集 ROI 或检查目标的横截面图像。

[0120] [超声波信号处理的又一个实例]

[0121] 接着，参照图 7 中的流程图描述在使用第三方法执行振动器控制的情况下的超声波信号处理。换句话说，描述执行基于 ROI 的前馈控制和使用粘弹性系数的分布信息的反馈控制的方法。应注意的是，图 7 中的步骤 S61、S63 至 S65 和 S67 至 S69 的处理与图 2 中的步骤 S21 至 S27 的处理基本上是相同的，并且省略处理的详细描述。

[0122] 在步骤 S61 中，振动器控制单元 42 和传输 BF 单元 44 等待，直到开启应变测量模式。响应于来自用户的经由用户界面 23 输入的指示信号，当确定在步骤 S61 中在振动器控制单元 42 中已开启应变测量模式时，处理进入步骤 S62。

[0123] 在步骤 S62 中，振动器控制单元 42 根据经由用户界面 23 输入的指示信号，决定基于由用户指定的 ROI 或焦点位置（包括在深度方向上的焦点深度）的设置的振动参数。

[0124] 在步骤 S63 中，振动器驱动单元 41 基于来自振动器控制单元 42 的振动参数驱动包含在超声波探针 21 中的振动器 31。应注意的是，通过使用经由调整（在 S66 中其稍后将被描述）在步骤 S62 中所决定的振动参数而获得的参数，振动器控制单元 42 控制振动器驱动单元 41。

[0125] 传输 BF 单元 44 根据经由用户界面 23 输入的指示信号开始传输波束形成过程。响应于此，在步骤 S64 中，接收 BF 单元 45 采集两帧的信号。

[0126] 在步骤 S65 中，应变计算单元 46 测量应变。换句话说，应变计算单元 46 从来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号中找到粘弹性系数的分布，并且将粘弹性系数的找到的分布信息提供给振动器控制单元 42 和成像信号处理单元 47。

[0127] 在步骤 S66 中，振动器控制单元 42 基于测量值调整振动参数。换句话说，振动器控制单元 42 根据来自应变计算单元 46 的粘弹性系数的分布信息调整在步骤 S62 中所决定的振动参数。振动器控制单元 42 将所调整的振动参数提供给振动器驱动单元 41。

[0128] 在步骤 S67 中，成像信号处理单元 47 执行 B 模式成像。换句话说，成像信号处理单元 47 对来自接收 BF 单元 45 的在相位相加后的信号执行信号处理以将信号变换成亮度图像（B 模式图像）。

[0129] 在步骤 S68 中，成像信号处理单元 47 将粘弹性系数的分布信息叠加在通过变换所获得的 B 模式图像上以产生显示图像。成像信号处理单元 47 将所产生的显示图像提供给扫描变换器 48。

[0130] 在步骤 S69 中，扫描变换器 48 使配置有 LCD 等的图像显示单元 24 显示来自成像信号处理单元 47 的显示图像。

[0131] 如上所述，在图 7 中的超声波信号处理中，基于粘弹性系数的分布信息（其为应变测量的结果）调整用于驱动振动器 31 的参数组。

[0132] 例如，当 ROI 的粘弹性系数的分布信息不呈现显著分布时，振动强度逐渐增加。也可以监视应变的变化，并且基于应变结果的反馈控制振动（例如，在广泛散布的情况下逐渐减少振动强度）。

[0133] 在改变振动强度的情况下,可想到的方法是同步控制振动器 31(偏心电机)的旋转的方法,以及安装预先配备具有不同的重量或偏心距的重物的多个电机的方法。当旋转控制超出可控范围时,可以执行诸如切换到能够产生较大运动的偏心电机的过程。

[0134] 如上所述,本技术将振动产生单元包含在探针中,使得振动可以始终被量化并与像面一致。这使得有可以比通过使用手工技术(使用手的技术)更稳定地找到粘弹性系数。

[0135] 本技术可以应用于很难通过手工技术执行的腹腔镜手术、胸腔镜手术等。即,上述探针可以用于在这样的手术过程中接触器官或组织。

[0136] 可以根据用户指定的 ROI 适当设置振动强度、对应于组织特征的频率等。

[0137] 可以通过基于应变测量结果的反馈控制适当设置振动强度、对应于组织特征的频率等。

[0138] 由于频率等可以被控制,故可以使振动产生单元(振动器)的振动与应变测量的定时同步。在无振动加速度上的点的应变测量(在振动的转折点的定时)很难准确地执行。因此,例如,测量不在振动零加速点被执行,而是在加速点被执行。这种同步可以消除不准确的测量结果。

[0139] 根据上面的描述,本技术使得可以使用在手术过程中所使用的超声波信号处理装置容易和稳定地测量组织特征。这允许例如支持组织等的分段切除的手术形式的确定或切除范围的决定。

[0140] 本技术可以用于医疗用途和非医疗用途。在非医疗用途的情况下,优选例如允许适当调整超声波的频率和强度,使得内脏等不出现在图像中。

[0141] 此外,在通过使用超声波捕获对象的横截面的图像的各种场景中,本技术可以用于例如动物、植物和工件,以及人类。

[0142] 上面描述的这一系列过程可以由硬件执行,但也可以由软件执行。当这一系列过程由软件执行时,将建构这种软件的程序安装到计算机中。这里,措辞“计算机”包括包含专用硬件的计算机和能够在安装各种程序时执行各种功能的通用个人计算机等。

[0143] < 第二实施方案 >

[0144] [计算机配置实例]

[0145] 图 8 是示出根据程序执行前面描述的这一系列过程的计算机的硬件的示例性配置的方框图。

[0146] 在计算机中,CPU(中央处理单元)401、ROM(只读存储器)402 和 RAM(随机存取存储器)403 通过总线 404 相互连接。

[0147] 输入/输出接口 405 也连接到总线 404。输入单元 406、输出单元 407、存储单元 408、通信单元 409 和驱动器 410 连接到输入/输出接口 405。

[0148] 输入单元 406 由键盘、鼠标、麦克风等配置。输出单元 407 由显示器、扬声器等配置。存储单元 408 由硬盘、非易失性存储器等配置。通信单元 409 由网络接口等配置。驱动器 410 驱动可移动介质 411,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等。

[0149] 在如上所述配置的计算机中,作为一个实例,CPU 401 经由输入/输出接口 405 和总线 404 将存储在存储单元 408 中的程序载入 RAM 403 中,并且执行程序以实施前面描述的这一系列过程。

[0150] 作为一个实例,由计算机(CPU 401)执行的程序可以通过被记录在可移动介质

411 上作为封装介质等来提供。也可以经由有线或无线传送介质（诸如局域网、互联网或数字广播）来提供程序。

[0151] 在计算机中,通过将可移动介质 411 载入驱动器 410 中,可以经由输入/输出接口 405 将程序安装到存储单元 408 中。也可能使用通信单元 409 从有线或无线传送介质接收程序并且将程序安装到存储单元 408 中。作为另一替代方案,可以将程序预先安装到 ROM 402 或存储单元 408 中。

[0152] 应注意的是,由计算机执行的程序可以是以时间序列按照本说明书中描述的顺序执行过程的程序,或者可以是并行地或在必要的定时时（诸如当调用过程时）执行过程的程序。

[0153] 此外,在本说明书中,术语“系统”指由例如多个设备、块或装置组成的整个设备。

[0154] 本公开的实施方案不限于上面描述的实施方案,并且在不脱离本公开的范围的情况下,可以进行各种改变和修改。

[0155] 上文已参照附图描述本公开的优选实施方案,同时当然本公开不限于上述实例。本领域技术人员可以发现所附权利要求书范围内的各种变化和修改,并且应当理解这些变化和修改将自然地属于本公开的技术范围。

[0156] 另外,本技术也可以被如下配置。

[0157] (1)

[0158] 一种超声波处理装置,包括:

[0159] 振动控制单元,其被配置成设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数;以及

[0160] 振动驱动单元,其被配置成基于由所述振动器控制单元设置的所述振动参数驱动所述振动产生单元。

[0161] (2)

[0162] 根据 (1) 所述的超声波处理装置,

[0163] 其中所述振动器控制单元根据用户操作设置所述振动参数。

[0164] (3)

[0165] 根据 (2) 所述的超声波处理装置,

[0166] 其中所述用户操作是焦点位置的设置或感兴趣区域 (ROI) 的设置。

[0167] (4)

[0168] 根据 (1) 至 (3) 中任一项所述的超声波处理装置,进一步包括:

[0169] 应变测量单元,其被配置成基于从所述探针的振动元件采集的超声波信号测量对象的应变,

[0170] 其中所述振动器控制单元根据由所述应变测量单元测量的所述应变的结果设置所述振动参数。

[0171] (5)

[0172] 根据 (1) 至 (4) 中任一项所述的超声波处理装置,

[0173] 其中所述振动参数是位移、振动频率或振动方向。

[0174] (6)

[0175] 根据 (4) 或 (5) 所述的超声波处理装置,

- [0176] 其中所述应变测量单元使所述应变测量的定时与由所述振动产生单元产生的振动同步。
- [0177] (7)
- [0178] 根据(1)至(6)中任一项所述的超声波处理装置，
- [0179] 其中多个所述振动产生单元包含在所述探针中。
- [0180] (8)
- [0181] 根据(1)至(6)中任一项所述的超声波处理装置，
- [0182] 其中所述探针用于在手术过程中与器官或组织接触。
- [0183] (9)
- [0184] 一种超声波处理方法，包括：
- [0185] 通过超声波处理装置设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数；以及
- [0186] 通过所述超声波处理装置基于所述设置的振动参数驱动所述振动产生单元。
- [0187] (10)
- [0188] 一种程序，用于使计算机用作：
- [0189] 振动控制单元，其被配置成设置包含在探针中以振动所述探针的振动产生单元的振动参数；以及
- [0190] 振动驱动单元，其被配置成基于由所述振动器控制单元设置的所述振动参数驱动所述振动产生单元。

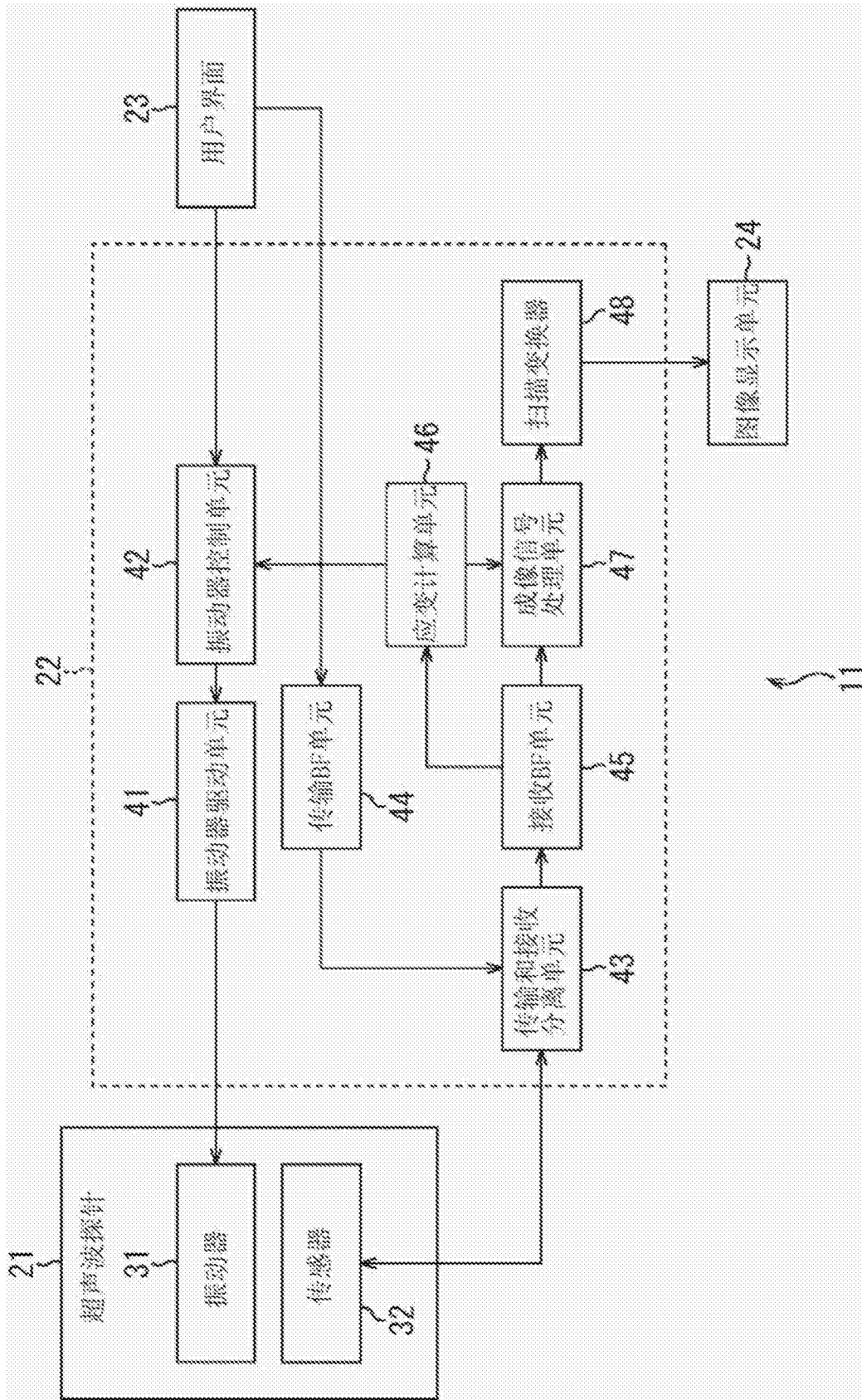


图 1

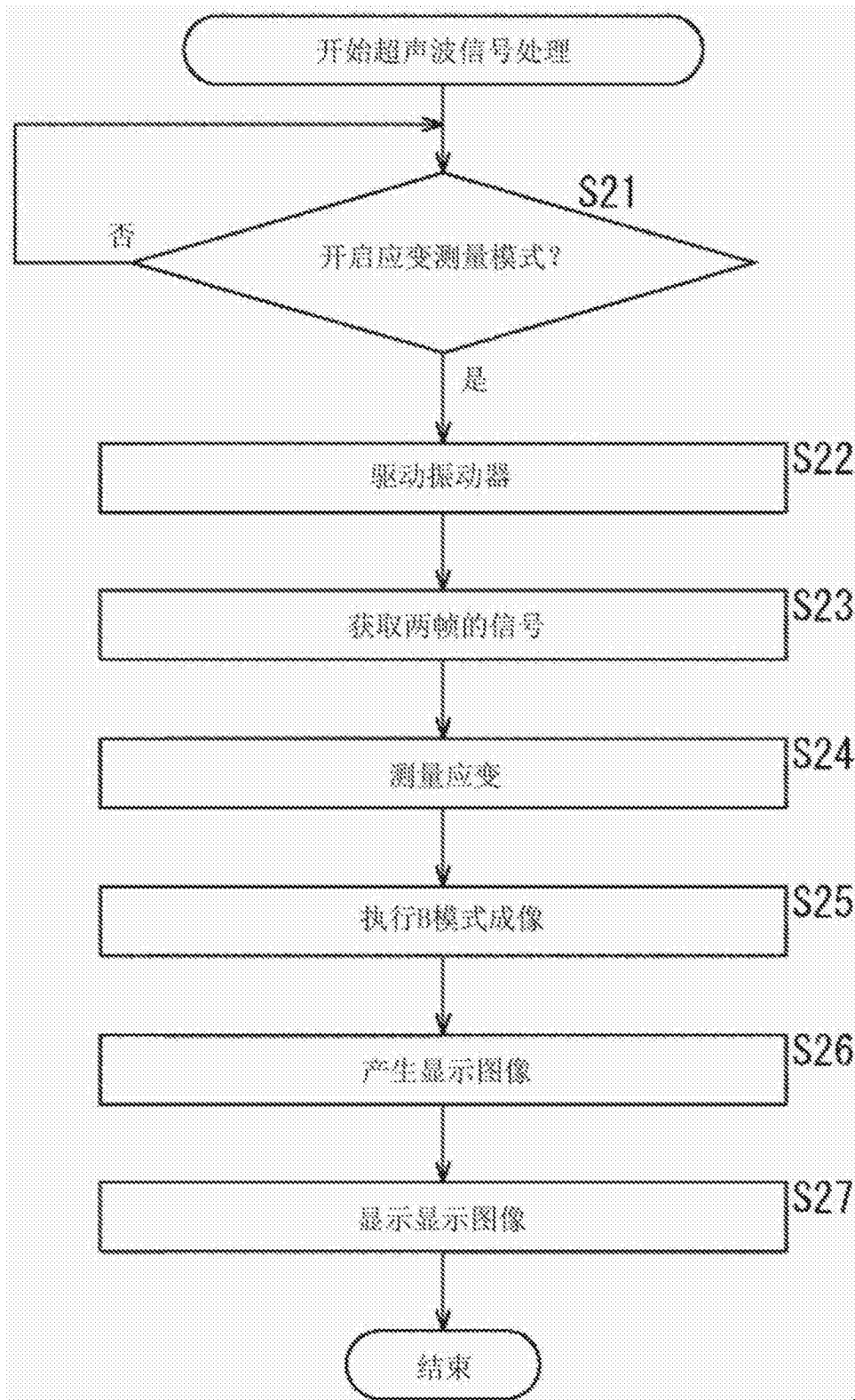


图 2

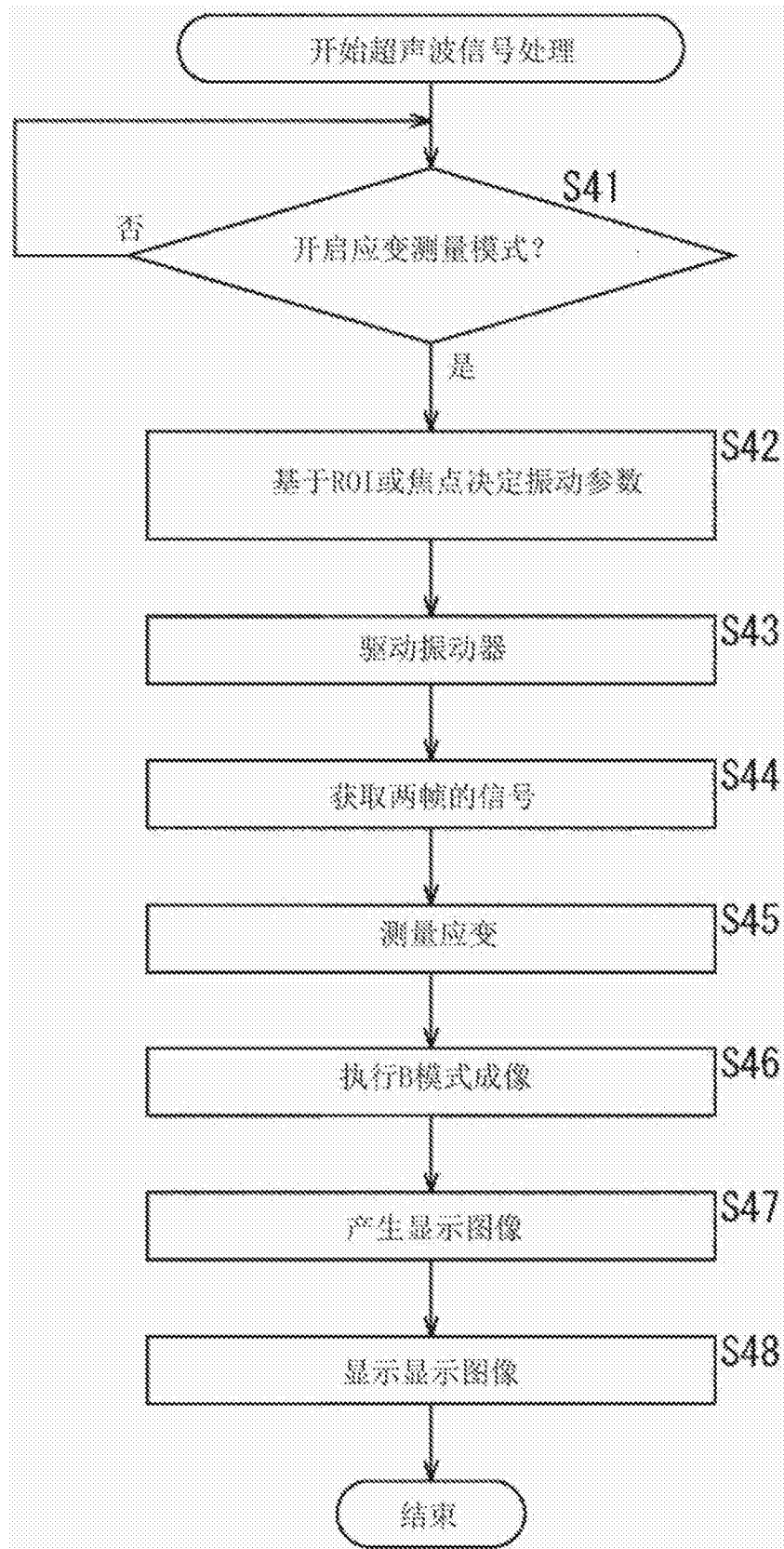


图 3

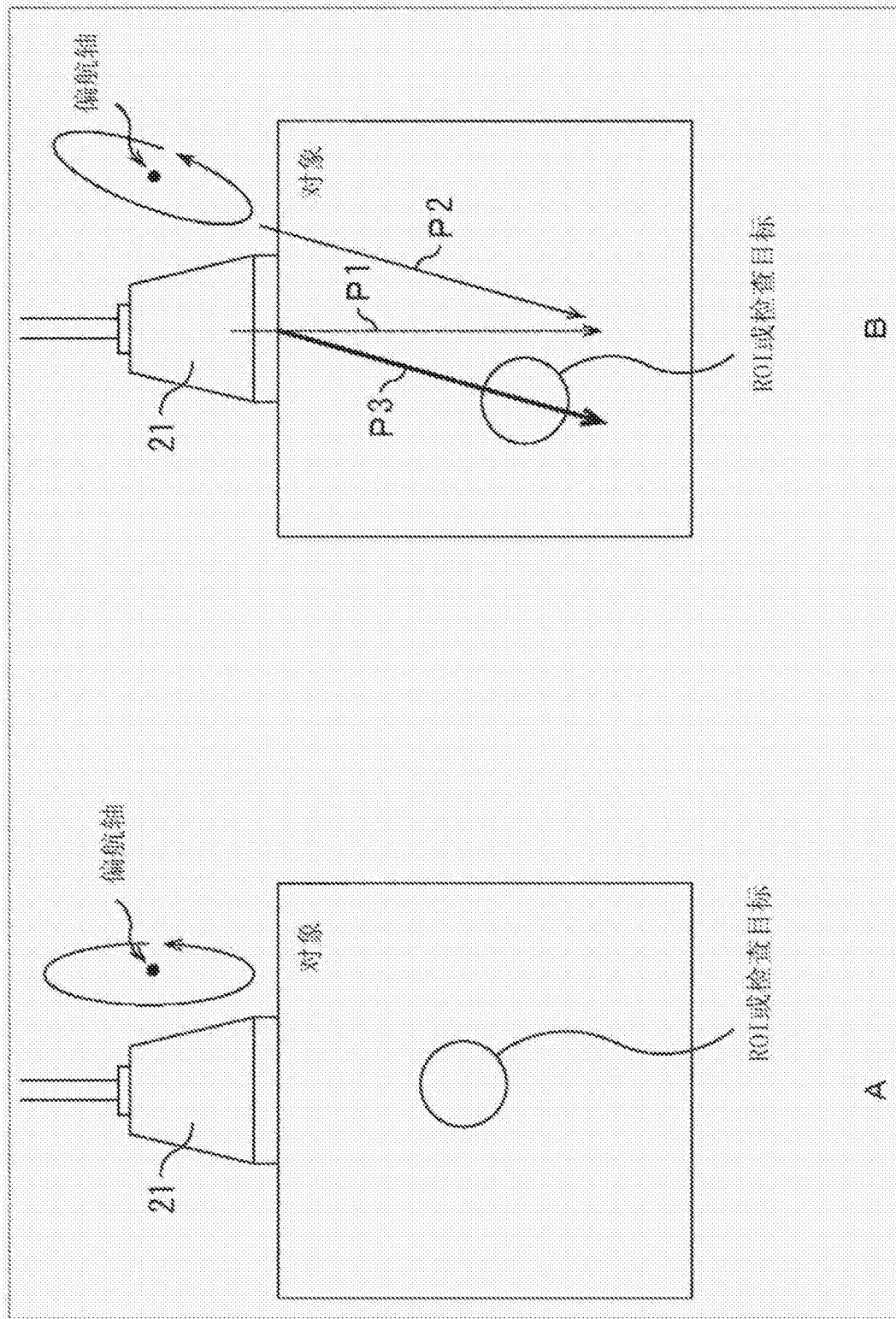


图 4

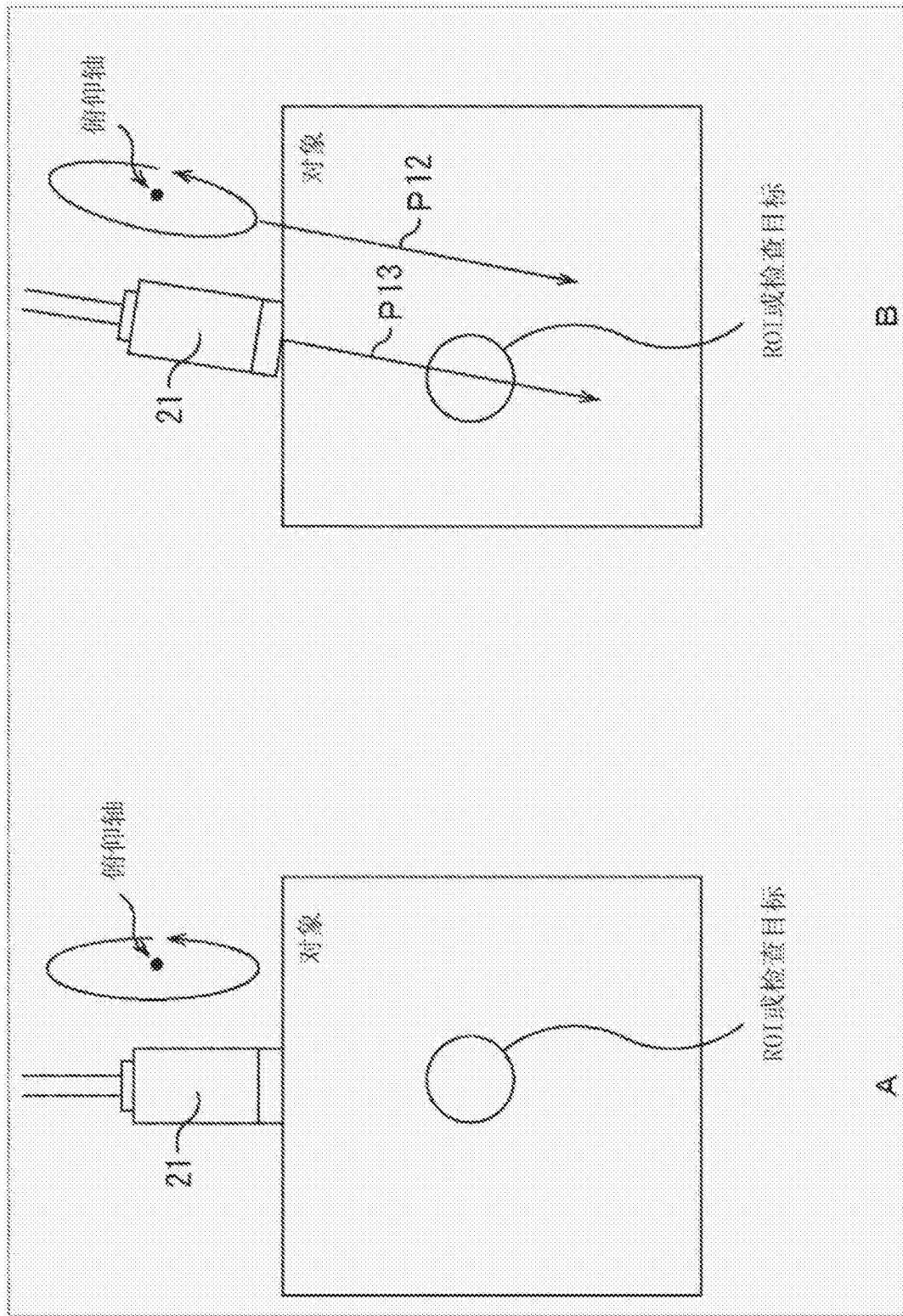


图 5

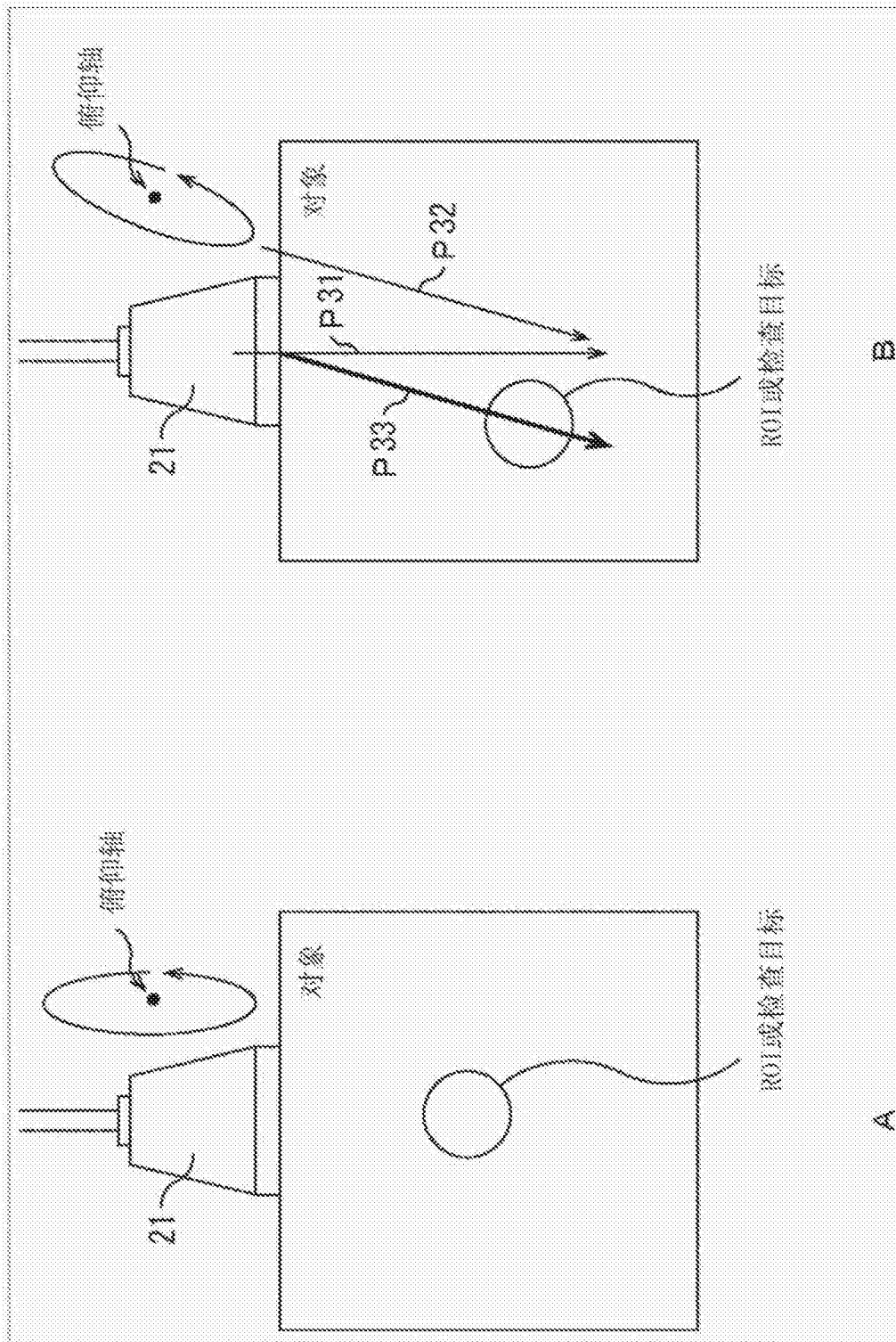


图 6

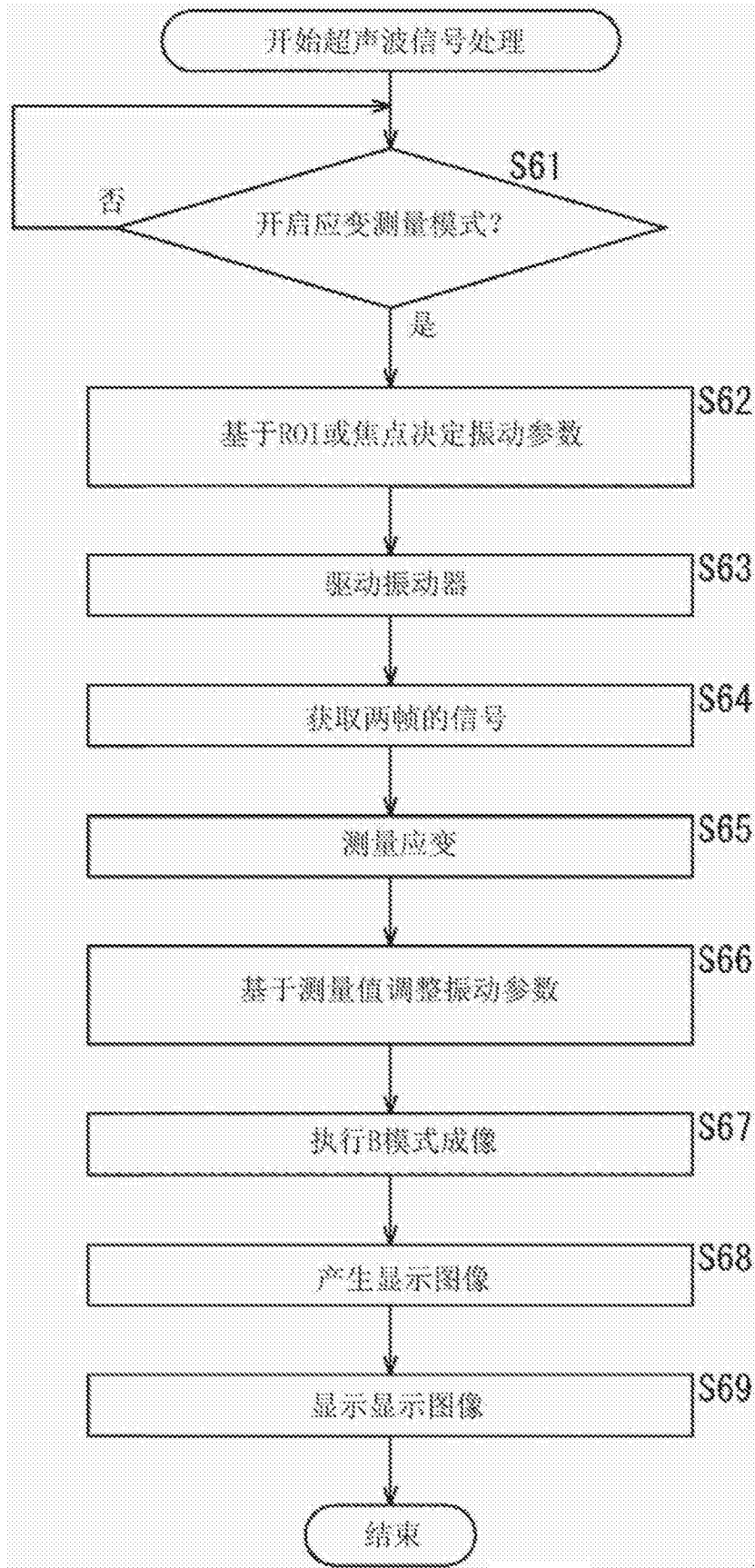


图 7

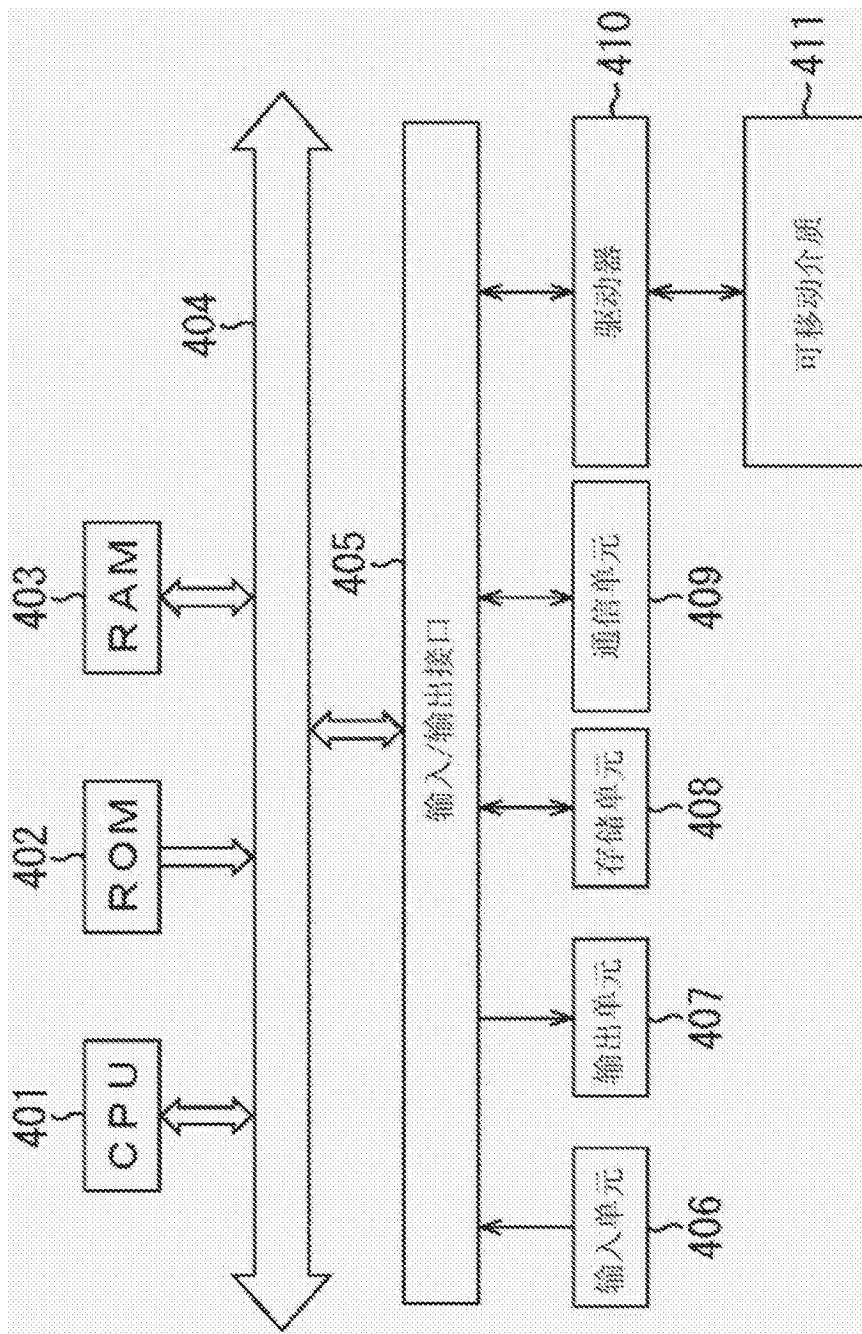


图 8

专利名称(译)	超声波处理装置和方法以及程序		
公开(公告)号	CN105188557A	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201480021427.8	申请日	2014-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	坂口龙己		
发明人	坂口龙己		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5223 A61B8/08 A61B8/12 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/469 A61B8/485 G01S7/52042 G01S15/8915		
代理人(译)	张雪梅		
优先权	2013089348 2013-04-22 JP		
其他公开文献	CN105188557B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及能够容易和稳定地测量组织特征的一种超声波处理装置和方法以及一种程序。振动器驱动单元基于来自振动器控制单元的振动参数驱动包含在超声波探针中的振动器。振动器控制单元提供根据经由用户界面输入的指示信号、粘弹性系数的分布信息(其为由应变计算单元计算的应变的测量结果)等所设置的振动参数，并且控制振动器驱动单元。本公开可以应用于例如超声波诊断成像装置，其基于来自捕获超声波图像的探针的信号产生超声波图像，并且显示超声波图像。

