



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108366781 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680073933.0

(22)申请日 2016.12.12

(30)优先权数据

2015-247567 2015.12.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/086950 2016.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/104627 JA 2017.06.22

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 三宅达也

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 池兵

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

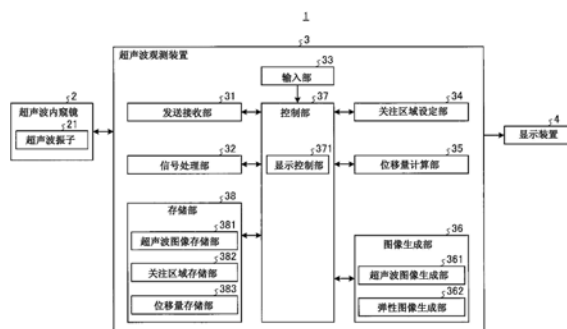
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

超声波观测装置、超声波观测装置的作动方法和超声波观测装置的作动程序

(57)摘要

为了省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察，超声波观测装置包括：超声波图像生成部，其基于超声波信号生成超声波图像的数据；关注区域设定部，其自动地设定超声波图像内被预先设定的第一关注区域和该第一关注区域中相对较硬的第二关注区域；和弹性图像生成部，其生成分别具有与第一关注区域和第二关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像和第二弹性图像的数据。



1. 一种超声波观测装置,其基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的特征在于,包括:

超声波图像生成部,其基于所述超声波信号生成超声波图像的数据;

关注区域设定部,其自动地设定所述超声波图像内被预先设定的第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和

弹性图像生成部,其生成分别具有与所述第一关注区域和第二关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像和第二弹性图像的数据。

2. 如权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于:

还包括位移量计算部,其计算所述第一关注区域和第二关注区域中的所述观测对象的位移量,

所述关注区域设定部基于所述位移量计算部的计算结果设定所述第二关注区域,

所述弹性图像生成部生成分别具有与所述第一关注区域和第二关注区域中的所述位移量相应的显示方式的所述第一弹性图像和第二弹性图像的数据。

3. 如权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于:

所述关注区域设定部将所述第一关注区域内的各观测点的所述位移量与规定阈值进行比较,将所述位移量小于该阈值的区域设定为所述第二关注区域。

4. 如权利要求3所述的超声波观测装置,其特征在于:

所述关注区域设定部,在所述第一关注区域内的所述位移量小于所述阈值的区域在空间上连续规定数量以上、并且该连续的区域持续规定时间的情况下,将该区域设定为所述第二关注区域。

5. 如权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于:

所述关注区域设定部在所述超声波图像上提取所述观测对象具有的轮廓,

在提取出的所述轮廓的区域内存在所述第一关注区域内的观测点的所述位移量小于规定阈值的区域的情况下,将以所述轮廓为边界的封闭区域设定为所述第二关注区域。

6. 如权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于:

还包括平均图像生成部,其在接受了使显示装置上的显示为静止图像的冻结指示信号的输入的情况下,在接受了平均指示信号的输入时生成平均图像的数据,其中所述平均指示信号是指示生成对多个超声波图像进行算术平均而得到的平均图像的信号,

所述关注区域设定部将所述平均图像中的所述第一关注区域内的各观测点的所述位移量小于规定阈值的区域设定为所述第二关注区域。

7. 如权利要求6所述的超声波观测装置,其特征在于:

所述关注区域设定部,在所述第一关注区域内的统计量小于所述阈值的区域在空间上连续规定数量以上的情况下,将该区域设定为所述第二关注区域。

8. 如权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于:

还包括位移量存储部,其存储所述第一关注区域的各观测点的位移量,

所述关注区域设定部,在接受了使显示装置上的显示为静止图像的冻结指示信号的输入的情况下,在接受了生成对多个超声波图像进行算术平均而得到的平均图像的平均指示信号的输入时,参照所述位移量存储部存储的所述超声波图像的各观测点的所述位移量,

当在所述多个超声波图像中存在规定张数以上的具有所述位移量小于规定阈值的区域的超声波图像、且该区域在所述规定张数以上的所述超声波图像中一致时,将该区域设定为所述第二关注区域。

9. 如权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于:

还包括显示控制部,其使从所述第一关注区域中除去所述第二关注区域后的区域的弹性图像和所述第二关注区域的弹性图像以能够区别的显示方式在显示装置上显示为1个图像。

10. 如权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于:

还包括显示控制部,其使所述第一关注区域的弹性图像和所述第二关注区域的弹性图像并排显示在显示装置上。

11. 一种超声波观测装置的作动方法,所述超声波观测装置基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的作动方法的特征在于,包括:

第一弹性图像生成步骤,由弹性图像生成部生成具有与超声波图像内被预先设定的第一关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像的数据,其中所述超声波图像是基于所述超声波信号生成的图像;

关注区域设定步骤,由关注区域设定部设定所述第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和

第二弹性图像生成步骤,由所述弹性图像生成部生成具有与所述第二关注区域的硬度相应的显示方式的第二弹性图像的数据。

12. 一种超声波观测装置的作动程序,所述超声波观测装置基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的作动程序的特征在于,使所述超声波观测装置执行以下步骤:

第一弹性图像生成步骤,由弹性图像生成部生成具有与超声波图像内被预先设定的第一关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像的数据,其中所述超声波图像是基于所述超声波信号生成的图像;

关注区域设定步骤,由关注区域设定部设定所述第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和

第二弹性图像生成步骤,由所述弹性图像生成部生成具有与所述第二关注区域的硬度相应的显示方式的第二弹性图像的数据。

超声波观测装置、超声波观测装置的作动方法和超声波观测装置的作动程序

技术领域

[0001] 本发明涉及使用超声波对作为观测对象的组织进行观测的超声波观测装置、超声波观测装置的作动方法和超声波观测装置的作动程序。

背景技术

[0002] 以往,作为使用超声波对观察对象进行诊断的技术,已知有超声波弹性成像(例如参照专利文献1)。超声波弹性成像是利用活体内的癌和肿瘤组织的硬度根据疾病的进展状况和活体而不同的技术。在该技术中,通过以规定的关注区域(ROI:Region of Interest)中的活体组织的位移量的平均值为基准进行着色,生成将关于活体组织的硬度的信息图像化而得到的弹性图像。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第5465671号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 通常,在超声波弹性成像中,进行用于对像肿瘤那样的组织进行筛查的观察和用于对组织进行精查的观察。在进行这些观察时,需要与观察内容相应地设定关注区域。例如,在对组织进行筛查时需要将关注区域的尺寸(面积)设定得较大,而在对组织进行精查时需要将关注区域的尺寸设定得较小。

[0008] 但是,在上述的现有技术中,存在以下问题:用户必须与观察内容相应地改变关注区域的尺寸,进行筛查和精查这两种观察很费事。

[0009] 本发明是鉴于上述情况而做出的,其目的在于提供能够省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察的超声波观测装置、超声波观测装置的作动方法和超声波观测装置的作动程序。

[0010] 用于解决技术问题的手段

[0011] 为了解决上述技术问题,实现上述目的,本发明的超声波观测装置基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的特征在于,包括:超声波图像生成部,其基于所述超声波信号生成超声波图像的数据;关注区域设定部,其自动地设定所述超声波图像内被预先设定的第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和弹性图像生成部,其生成分别具有与所述第一关注区域和第二关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像和第二弹性图像的数据。

[0012] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,还包括位移量计算部,其计算所述第一关注区域和第二关注区域中的所述观测对象的位移量,所述关注区域设定部基

于所述位移量计算部的计算结果设定所述第二关注区域,所述弹性图像生成部生成分别具有与所述第一关注区域和第二关注区域中的所述位移量相应的显示方式的所述第一弹性图像和第二弹性图像的数据。

[0013] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,所述关注区域设定部将所述第一关注区域内的各观测点的所述位移量与规定阈值进行比较,将所述位移量小于该阈值的区域设定为所述第二关注区域。

[0014] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,所述关注区域设定部,在所述第一关注区域内的所述位移量小于所述阈值的区域在空间上连续规定数量以上、并且该连续的区域持续规定时间的情况下,将该区域设定为所述第二关注区域。

[0015] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,所述关注区域设定部在所述超声波图像上提取所述观测对象具有的轮廓,在提取出的所述轮廓的区域内存在所述第一关注区域内的观测点的所述位移量小于规定阈值的区域的情况下,将以所述轮廓为边界的封闭区域设定为所述第二关注区域。

[0016] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,还包括平均图像生成部,其在接受了使显示装置上的显示为静止图像的冻结指示信号的输入的情况下,在接受了平均指示信号的输入时生成平均图像的数据,其中所述平均指示信号是指示生成对多个超声波图像进行算术平均而得到的平均图像的信号,所述关注区域设定部将所述平均图像中的所述第一关注区域内的各观测点的所述位移量小于规定阈值的区域设定为所述第二关注区域。

[0017] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,所述关注区域设定部,在所述第一关注区域内的统计量小于所述阈值的区域在空间上连续规定数量以上的情况下,将该区域设定为所述第二关注区域。

[0018] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,还包括位移量存储部,其存储所述第一关注区域的各观测点的位移量,所述关注区域设定部,在接受了使显示装置上的显示为静止图像的冻结指示信号的输入的情况下,在接受了生成对多个超声波图像进行算术平均而得到的平均图像的平均指示信号的输入时,参照所述位移量存储部存储的所述超声波图像的各观测点的所述位移量,当在所述多个超声波图像中存在规定张数以上的具有所述位移量小于规定阈值的区域的超声波图像、且该区域在所述规定张数以上的所述超声波图像中一致时,将该区域设定为所述第二关注区域。

[0019] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,还包括显示控制部,其使从所述第一关注区域中除去所述第二关注区域后的区域的弹性图像和所述第二关注区域的弹性图像以能够区别的显示方式在显示装置上显示为1个图像。

[0020] 本发明的超声波观测装置的特征在于,在上述发明中,还包括显示控制部,其使所述第一关注区域的弹性图像和所述第二关注区域的弹性图像并排显示在显示装置上。

[0021] 本发明提供一种超声波观测装置的作动方法,所述超声波观测装置基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的作动方法的特征在于,包括:第一弹性图像生成步骤,由弹性图像生成部生成具有与超声波图像内被预先设定的第一关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像的数据,其中所述超声波图像是基于所述超声

波信号生成的图像;关注区域设定步骤,由关注区域设定部设定所述第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和第二弹性图像生成步骤,由所述弹性图像生成部生成具有与所述第二关注区域的硬度相应的显示方式的第二弹性图像的数据。

[0022] 本发明提供一种超声波观测装置的作动程序,所述超声波观测装置基于超声波探头取得的超声波信号进行观测,所述超声波探头包括对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声波的超声波振子,所述超声波观测装置的作动程序的特征在于,使所述超声波观测装置执行以下步骤:第一弹性图像生成步骤,由弹性图像生成部生成具有与超声波图像内被预先设定的第一关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像的数据,其中所述超声波图像是基于所述超声波信号生成的图像;关注区域设定步骤,由关注区域设定部设定所述第一关注区域中相对较硬的第二关注区域;和第二弹性图像生成步骤,由所述弹性图像生成部生成具有与所述第二关注区域的硬度相应的显示方式的第二弹性图像的数据。

[0023] 发明效果

[0024] 采用本发明,能够省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察。

附图说明

[0025] 图1是示意性地表示包括本发明实施方式1的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的图。

[0026] 图2是表示本发明实施方式1的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。

[0027] 图3是表示第一关注区域的弹性图像在显示装置上的显示例的图。

[0028] 图4是表示第二关注区域的弹性图像在显示装置上的显示例的图。

[0029] 图5是表示本发明实施方式1的变形例1-1的超声波观测装置生成的第二ROI的弹性图像在显示装置上的显示例的图。

[0030] 图6是表示本发明实施方式1的变形例1-2的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。

[0031] 图7是示意性地表示包括本发明实施方式2的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的图。

[0032] 图8是表示本发明实施方式2的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。

[0033] 图9是表示本发明实施方式2的变形例2-1的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。

[0034] 图10是表示本发明的其他实施方式中的第二关注区域的弹性图像在显示装置上的显示例的图。

具体实施方式

[0035] 下面,参照附图对用于实施本发明的方式(以下称为“实施方式”)进行说明。

[0036] (实施方式1)

[0037] 图1是示意性地表示包括本发明实施方式1的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的图。该图所示的超声波诊断系统1包括超声波内窥镜2、超声波观测装置3和显示装

置4。

[0038] 超声波内窥镜2具有超声波振子21,该超声波振子21设置在超声波内窥镜2的前端部,对作为观测对象的被检体发送超声波,并接收由该被检体反射的超声波。超声波振子21将从超声波观测装置3接收的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)将其对被检体照射,并且将由被检体反射的超声波回波转换为电回波信号(超声波信号)输出。超声波振子21可以是电子扫描型,也可以是机械扫描型。超声波内窥镜2已知有例如与被检体的消化管(食道、胃、十二指肠、大肠)或呼吸器官(气管、支气管)等观测对象相应的各种类型的超声波内窥镜。

[0039] 超声波内窥镜2可以还包括:对被检体内进行摄像的摄像部;和光导,其从产生照明光的光源装置将该照明光引导至超声波内窥镜2的前端,其中上述照明光是在摄像时对被检体照射的照明光。

[0040] 超声波观测装置3经由超声波线缆与超声波内窥镜2之间发送接收电信号。超声波观测装置3对从超声波内窥镜2接收的电回波信号实施规定的处理而生成超声波图像等。超声波观测装置3包括:发送接收部31,其在超声波观测装置3与超声波振子21之间进行信号的发送接收;信号处理部32,其基于从发送接收部31接收的回波信号生成数字的接收数据;输入部33,其接受包括超声波观测装置3的动作指示信号的各种信息的输入;关注区域设定部34,其设定超声波图像内的关注区域;位移量计算部35,其计算关注区域内的观测点(采样点)的图像间的位移量;图像生成部36,其生成包括超声波图像和弹性图像的各种图像的数据;控制部37,其综合地控制超声波诊断系统1整体的动作;和存储部38,其存储超声波观测装置3的动作所需要的各种信息。超声波观测装置3能够设定弹性成像模式,在该弹性成像模式中,用颜色等视觉信息图像化地表现关于关注区域中的观测对象的相对硬度的信息。

[0041] 发送接收部31基于规定的波形和发送时序对超声波振子21发送脉冲状的发送驱动波信号。发送接收部31从超声波振子21接收电回波信号。发送接收部31还具有以下功能:对超声波内窥镜2发送控制部37输出的各种控制信号,并且从超声波内窥镜2接收包括识别用的ID的各种信息并将其发送给控制部37。

[0042] 信号处理部32对回波信号实施带通滤波、包络检波、对数转换等公知的处理,生成数字的超声波图像用接收数据(以下称为接收数据)。信号处理部32使用CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等通用处理器、或者ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)或FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等执行特定功能的专用集成电路等来实现。

[0043] 输入部33接受指示设定第一关注区域(以下称为第一ROI)的信号的输入。输入部33使用键盘、鼠标、触摸面板等用户接口构成。

[0044] 关注区域设定部34基于输入部33接受的设定输入来设定第一ROI。关注区域设定部34基于后述的位移量计算部35的计算结果,将第一ROI内相对较硬的区域设定为第二关注区域(以下称为第二ROI)。

[0045] 位移量计算部35基于后述的图像生成部36的超声波图像生成部361生成的超声波图像的数据,计算与由被检体的脉动引起的加压相应的关注区域内的观测点(采样点)的组织位移量。位移量计算部35例如通过将最新的超声波图像和1帧前生成的超声波图像进

行比较来计算其位移量。

[0046] 图像生成部36包括:超声波图像生成部361,其基于接收数据生成超声波图像的数据;和弹性图像生成部362,其基于关注区域内的位移量生成弹性图像,该弹性图像以视觉的方式表现关于作为观测对象的组织的硬度的信息。

[0047] 超声波图像生成部361生成的超声波图像的数据,例如是将振幅转换为亮度而得到的B模式图像数据。

[0048] 弹性图像生成部362生成分别具有与第一关注区域和第二关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像和第二弹性图像的数据。弹性图像生成部362生成的弹性图像,是通过基于位移量计算部35的计算结果对关注区域内的各点赋予颜色或图案等视觉信息而得到的图像。具体而言,弹性图像生成部362通过对关注区域内与平均硬度相当的组织赋予绿色,对比平均硬度硬的组织赋予蓝色调的颜色,对比平均硬度软的组织赋予红色调的颜色而生成弹性图像的数据。

[0049] 控制部37具有对显示装置4的显示进行控制的显示控制部371。显示控制部371对显示装置4进行控制使其显示图像生成部36所生成的各种图像。

[0050] 控制部37使用具有运算和控制功能的CPU等通用处理器、或者ASIC或FPGA等专用集成电路等来实现。在控制部37由通用处理器或FPGA实现的情况下,从存储部38读取存储部38存储的各种程序和各種数据,执行与超声波观测装置3的动作相关的各种运算处理,从而综合地控制超声波观测装置3。在控制部37使用ASIC实现的情况下,可以单独执行各种处理,也可以通过使用存储部38存储的各种数据等来执行各种处理。在本实施方式1中,也可以使用共用的通用处理器或专用集成电路等构成信号处理部32、关注区域设定部34、位移量计算部35和图像生成部36的至少一部分以及控制部37。

[0051] 存储部38具有:超声波图像存储部381,其至少暂时存储超声波图像生成部361生成的多个超声波图像的数据;关注区域存储部382,其存储关于对超声波图像设定的第一ROI的信息;和位移量存储部383,其存储位移量计算部35计算出的位移量。超声波图像存储部381存储的超声波图像的张数已被预先设定。位移量存储部383存储包括位移量计算部35计算位移量时所需要的量的位移量的数据。

[0052] 存储部38存储包括用于执行超声波观测装置3的作动方法的作动程序在内的各种程序。包括作动程序在内的各种程序,也可以记录在硬盘、闪存、CD-ROM、DVD-ROM、软盘等计算机可读的记录介质中而广泛地流通。上述的各种程序也可以通过经由通信网络下载而取得。在此所说的通信网络,例如由现有的公共线路网络、LAN(Local Area Network:局域网)、WAN(Wide Area Network:广域网)等来实现,有线、无线均可。

[0053] 存储部38使用预先安装了各种程序等的ROM(Read Only Memory:只读存储器)、和用于存储各种处理的运算参数和数据等的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等来实现。

[0054] 显示装置4由液晶显示装置或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)显示装置等构成,接收由超声波观测装置3生成的超声波图像和弹性图像等图像数据,并显示这些图像。

[0055] 图2是表示超声波观测装置3进行的处理的概要的流程图。图2所示的流程图表示超声波诊断系统1被设定为弹性成像模式,发送接收部31开始发送发送驱动波信号,超声波

振子21开始发送超声波之后,超声波图像中的第一ROI的设定已完成的情况下的处理。

[0056] 首先,发送接收部31从超声波内窥镜2接收由超声波振子21得到的作为观测对象的测定结果的回波信号(步骤S1)。

[0057] 接着,信号处理部32通过对从超声波振子21接收的回波信号进行规定的接收处理而生成接收数据(步骤S2)。具体而言,发送接收部31对回波信号进行放大(STC修正)之后,对其实施滤波、A/D转换等处理。

[0058] 之后,超声波图像生成部361使用信号处理部32生成的接收数据来生成超声波图像的数据并将其保存到超声波图像存储部381中,并且在显示控制部371的控制下,将该数据输出至显示装置4(步骤S3)。

[0059] 接着,位移量计算部35计算关注区域存储部382存储的第一ROI内的观测点的位移量(步骤S4)。此时,位移量计算部35使用最新的超声波图像的数据和超声波图像存储部381存储的过去的超声波图像的数据,来计算各观测点的位移量。

[0060] 之后,弹性图像生成部362使用步骤S4中的各观测点的位移量的计算结果来生成第一ROI的弹性图像(第一弹性图像)的数据,并将该数据输出至显示装置4(步骤S5)。图3是表示第一ROI的弹性图像在显示装置4上的显示例的图。该图所示的弹性图像100以能够用颜色识别的方式图像化地显示第一ROI101内部各组织的硬度。在图3中,用图案示意性地表现出了颜色的差异。在第一ROI101的右侧,显示出表示弹性图像100中使用的颜色的颜色标尺102。颜色标尺102中,例如越靠上方的颜色对应于组织越硬的状态。在图3中,仅示意性地记载了颜色标尺102的一部分。在图3所示的情况下,区域111是位移量为平均位移量的区域。而区域121是相对最软的区域,区域131是相对最硬的区域。显示装置4与B模式图像并排显示弹性图像100。也可以使得显示装置4将弹性图像100叠加在B模式图像上进行显示。在该情况下,图像生成部36生成在B模式图像上叠加弹性图像100而得到的图像的数据,并在显示控制部371的控制下,将该图像的数据输出至显示装置4。

[0061] 接着,关注区域设定部34提取第一ROI内位移量为阈值以下的区域(步骤S6)。该情况下的阈值例如以第一ROI内的位移量的平均值为基准,设定为与该基准值相比位移量相对小规定量的值。也可以将第一ROI内的位移量的平均值本身作为阈值。作为基准值,也可以使用第一ROI内的位移量的中位数或者众数等统计量。

[0062] 之后,关注区域设定部34判断在提取出的区域中,区域的最小单位(像素或块)是否连续规定数量以上(步骤S7)。此处的规定数量例如是相当于用户能够在画面中辨认连续的区域的大小的数量。在判断的结果是区域的最小单位连续规定数量以上的情况下(步骤S7:是),关注区域设定部34参照位移量存储部383存储的过去的位移量,判断该连续的区域是否持续规定时间为阈值以下(步骤S8)。在该判断的结果是连续的区域持续规定时间为阈值以下的情况下(步骤S8:是),关注区域设定部34将该区域设定为第二ROI(步骤S9)。此处的规定时间例如是与被检体的脉动的周期相同程度的时间。

[0063] 在步骤S9之后,弹性图像生成部362生成第二ROI的弹性图像(第二弹性图像)的数据,并在显示控制部371的控制下,将该数据输出至显示装置4(步骤S10)。图4是表示第二ROI的弹性图像在显示装置4上的显示例的图。该图所示的弹性图像200以能够用颜色识别的方式图像化地显示第二ROI201内部各组织的硬度。在图4中,也与图3同样地用图案示意性地表现出了颜色的差异。弹性图像200的区域211是位移量为平均位移量的区域。而区

域221是相对软的区域,区域231是相对最硬的区域。显示装置4将弹性图像200与弹性图像100并排显示。也可以与弹性图像100同样地,使得显示装置4将弹性图像200叠加在B模式图像上进行显示。在该情况下,图像生成部36生成在B模式图像上叠加弹性图像200而得到的图像的数据,并在显示控制部371的控制下,将该图像的数据输出至显示装置4。在步骤S10之后,超声波观测装置3结束一系列的处理。

[0064] 在步骤S7中区域的最小单位没有连续规定数量以上的情况(步骤S7:否)和在步骤S8中连续的区域没有持续规定时间为阈值以下的情况(步骤S8:否)下,超声波观测装置3结束一系列的处理。

[0065] 超声波观测装置3在被设定为弹性成像模式的期间,每次接收回波信号都进行步骤S1~S10的处理。

[0066] 采用以上说明的本发明实施方式1,在实时地显示第一ROI的弹性图像的期间中自动地设定第一ROI内相对较硬的第二ROI,生成与该第二ROI对应的弹性图像,因此,能够省去设定第二ROI的麻烦。因此,能够省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察。

[0067] 采用本实施方式1,在第一ROI内的位移量小于阈值的区域在空间上连续、并且该连续的区域持续规定时间的情况下,将该区域设定为第二ROI,因此,即使在像超声波内窥镜那样利用作为观测对象的活体的脉动进行超声波弹性成像的情况下,也能够准确地将位移量连续多帧不变化的区域(位移量随时间经过不变化的区域)设定为第二ROI。

[0068] (变形例1-1)

[0069] 图5是表示本实施方式1的变形例1-1的超声波观测装置生成的第二ROI的弹性图像在显示装置4上的显示例的图。该图所示的弹性图像300在1个图像中用不同的颜色标尺显示从第一ROI101中除去第二ROI201'后的区域和与该除去的区域对应的第二ROI201'。因此,在弹性图像300中,除了第一ROI101的弹性图像的颜色标尺102以外,并排显示出第二ROI201'的弹性图像的颜色标尺301。为了便于比较,假设图5中的弹性图像300与图3和图4分别所示的弹性图像100和200是观测同一组织所得到的弹性图像。因此,区域211'、221'、231'分别对应于图4所示的区域211、221、231。

[0070] 在弹性图像300中,第二ROI201'与第一ROI101的边界部B,按照第一ROI101的颜色标尺102被赋予了与图3的区域121相同的颜色。这样,通过以能够识别第一ROI101和第二ROI201'的显示方式显示,用户能够容易地识别第一ROI101与第二ROI201'的边界。在本变形例1-1中,只要至少第一ROI101和第二ROI201'的颜色标尺不同即可,也可以不显示边界部B。

[0071] (变形例1-2)

[0072] 图6是表示本实施方式1的变形例1-2的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。图6所示的流程图也表示超声波诊断系统1被设定为弹性成像模式,发送接收部31开始发送发送驱动波信号,超声波振子21开始发送超声波之后,超声波图像中的第一ROI的设定已完成的情况下的处理。步骤S21~S26的处理依次对应于实施方式1中说明的步骤S1~S6的处理。

[0073] 在步骤S27中,关注区域设定部34在B模式图像上进行轮廓提取(边缘提取)处理(步骤S27)。关注区域设定部34例如通过实施Sobel或Laplacian等公知的滤波而提取轮廓。

[0074] 在被提取了轮廓的区域内存在位移量为阈值以下的区域的情况下(步骤S28:是),关注区域设定部34将以该轮廓为边界的封闭区域设定为第二ROI(步骤S29)。此处的阈值也以第一ROI内的位移量的平均值为基准,设定为与该基准值相比位移量相对小规定的量。

[0075] 之后,弹性图像生成部362生成第二ROI的弹性图像的数据,并将该数据输出至显示装置4(步骤S30)。

[0076] 在步骤S28中,在被提取了轮廓的区域内不存在位移量为阈值以下的区域的情况下(步骤S28:否),超声波观测装置3结束一系列的处理。

[0077] 采用以上说明的本变形例1-2,在超声波图像上提取观测对象具有的轮廓,将第一关注区域内的各观测点的位移量小于规定阈值的区域中的、以提取出的轮廓为边界的封闭区域设定为第二关注区域,因此,能够准确地将相对较硬的区域设定为第二ROI。

[0078] (实施方式2)

[0079] 图7是示意性地表示包括本发明实施方式2的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的图。该图所示的超声波诊断系统5包括超声波内窥镜2、超声波观测装置6和显示装置4。超声波观测装置6以外的超声波诊断系统5的结构与实施方式1中说明的超声波诊断系统1的结构相同。

[0080] 超声波观测装置6中,图像生成部的结构与实施方式1中说明的超声波观测装置3不同。超声波观测装置6包括的图像生成部61,除了超声波图像生成部361和弹性图像生成部362以外,还具有平均图像生成部611。

[0081] 平均图像生成部611在从输入部33输入了使显示装置4上的显示为静止图像的冻结指示信号的情况下,在进一步从输入部33输入了平均指示信号时,通过对由平均指示信号中指定的超声波图像构成的多个超声波图像中的各像素的像素值进行算术平均而生成平均图像的数据。作为算术平均的对象图像,由输入部33接受选择输入。具体而言,当输入部33接受平均指示信号的输入时,显示控制部371使显示装置4显示作为算术平均的对象过去的超声波图像。此时,显示控制部371可以使显示装置4逐张地显示超声波图像,也可以使显示装置4每次数张地显示超声波图像。平均图像生成部611使用从显示装置4显示的超声波图像中选择多个超声波图像生成平均图像的数据。

[0082] 关注区域设定部34基于平均图像生成部611生成的平均图像的数据对该平均图像设定第二ROI。弹性图像生成部362自动地生成平均图像中的第二ROI的弹性图像的数据。

[0083] 图8是表示超声波观测装置6进行的处理的概要的流程图。图8所示的流程图也表示超声波诊断系统5被设定为弹性成像模式,发送接收部31开始发送发送驱动波信号,超声波振子21开始发送超声波之后,超声波图像中的第一ROI的设定已完成的情况下的处理。步骤S41~S45的处理依次对应于实施方式1中说明的步骤S1~S5的处理。

[0084] 在步骤S45之后,在输入部33接受了冻结指示信号的输入的情况下(步骤S46:是),转移至步骤S47。另一方面,在步骤S45之后,在输入部33未接受冻结指示信号的输入的情况下(步骤S46:否),超声波观测装置6结束一系列的处理。

[0085] 在步骤S47中,在输入部33接受了平均指示信号的输入的情况下(步骤S47:是),图像生成部36通过对由平均指示信号中指定的超声波图像构成的多个超声波图像的各像素的像素值进行算术平均而生成平均图像的数据(步骤S48)。

[0086] 之后,位移量计算部35计算平均图像的第一ROI内各观测点的位移量(步骤S49)。

位移量计算部35从位移量存储部383读取构成平均图像的多个超声波图像中的各观测点的位移量,计算各观测点的位移量的平均值。该平均值成为平均图像的各观测点的位移量。

[0087] 接着,关注区域设定部34提取平均图像的第一ROI内位移量为阈值以下的区域(步骤S50)。该阈值是以将平均图像中的第一ROI内的各观测点的位移量作为总体时的平均值作为基准值,设定为与该基准值相比位移量相对小规定量的值。也可以将基准值本身作为阈值。作为基准值,也可以使用中位数或者众数等统计量代替平均值。

[0088] 之后,关注区域设定部34判断在提取出的区域中区域的最小单位(像素或块)是否连续规定数量以上(步骤S51)。此处的规定数量与在实施方式1的步骤S7中说明的数量是同样的。在判断的结果是在提取出的区域中区域的最小单位连续规定数量以上的情况下(步骤S51:是),关注区域设定部34将该区域设定为第二ROI(步骤S52)。另一方面,在提取出的区域中区域的最小单位没有连续规定数量以上的情况下(步骤S51:否),超声波观测装置6结束一系列的处理。

[0089] 在步骤S52之后,弹性图像生成部362生成在平均图像中设定的第二ROI的弹性图像(第二弹性图像)的数据,并在显示控制部371的控制下,将该数据输出至显示装置4(步骤S53)。在步骤S53之后,超声波观测装置6结束一系列的处理。显示装置4将平均图像与第二ROI的弹性图像并排显示。也可以使得显示装置4将平均图像与第二ROI的弹性图像叠加地显示。

[0090] 对在步骤S47中输入部33未接受平均指示信号的输入的情况(步骤S47:否)进行说明。在该情况下,关注区域设定部34提取第一ROI内位移量为阈值以下的区域(步骤S54)。此处的阈值与实施方式1中说明的步骤S6的阈值是同样的。之后,超声波观测装置6转移至步骤S51。

[0091] 也可以是使弹性图像生成部362进一步生成平均图像中的第一ROI的弹性图像的数据并将该数据输出至显示装置4。在该情况下,显示装置4显示平均图像以及第一ROI和第二ROI的弹性图像。

[0092] 采用以上说明的本发明实施方式2,当在显示第一ROI的弹性图像的期间中进行了冻结动作,并进一步进行了平均指示动作的情况下,生成规定张数的超声波图像的平均图像的数据,自动地设定该平均图像的第一ROI内相对较硬的第二ROI,生成与该第二ROI对应的弹性图像,因此,能够省去设定第二ROI的麻烦。从而,能够省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察。

[0093] 采用本实施方式2,在第一ROI内的位移量小于阈值的区域在空间上连续的情况下,将该区域设定为第二ROI,因此,即使在像超声波内窥镜那样利用作为观测对象的活体的脉动进行超声波弹性成像的情况下,也能够准确地将位移量连续多帧不变化的区域设定为第二ROI。

[0094] (变形例2-1)

[0095] 图9是表示本实施方式2的变形例2-1的超声波观测装置进行的处理的概要的流程图。图9所示的流程图也表示超声波诊断系统5被设定为弹性成像模式,发送接收部31开始发送发送驱动波信号,超声波振子21开始发送超声波之后,超声波图像中的第一ROI的设定已完成的情况下的处理。步骤S61~S67的处理依次对应于实施方式2中说明的步骤S41~S47的处理。

[0096] 在步骤S67中,在输入部33接受了平均指示信号的输入的情况下(步骤S67:是),关注区域设定部34参照位移量存储部383,在被选择的超声波图像中,提取第一ROI内的位移量为阈值以下的区域(步骤S68)。该阈值与实施方式2同样地设定。

[0097] 接着,关注区域设定部34判断有无在规定张数以上的超声波图像中一致的阈值以下的区域(步骤S69)。在判断的结果是有在规定张数以上的超声波图像中一致的阈值以下的区域的情况下(步骤S69:是),关注区域设定部34将相应的区域设定为第二ROI(步骤S70)。而在没有在规定张数以上的超声波图像中一致的阈值以下的区域的情况下(步骤S69:否),超声波观测装置6结束一系列的处理。

[0098] 在步骤S70之后,平均图像生成部611生成平均图像的数据、并且弹性图像生成部362生成第二ROI的弹性图像的数据并将这些数据输出(步骤S71)。生成的平均图像和第二ROI的弹性图像的数据在显示控制部371的控制下被输出至显示装置4。之后,超声波观测装置6结束一系列的处理。也可以是使与上述的步骤S68~S70的处理并行地进行平均图像生成部611的处理。

[0099] 对在步骤S67中输入部33未接受平均指示信号的输入的情况(步骤S67:否)进行说明。在该情况下,关注区域设定部34提取第一ROI内位移量为阈值以下的区域(步骤S72)。该阈值也与实施方式1中说明的步骤S6的阈值是同样的。

[0100] 在步骤S72之后进行的步骤S73~S75的处理分别对应于在实施方式2中说明的步骤S51~S53的处理。在步骤S75之后,超声波观测装置6结束一系列的处理。

[0101] 采用以上说明的本变形例2-1,参照位移量存储部存储的多个超声波图像中的各个超声波图像的各观测点的位移量,当在多个超声波图像中存在规定张数以上的具有位移量小于阈值的区域的超声波图像、且该区域在规定张数以上的超声波图像中一致时,将该区域设定为第二ROI,因此,能够准确地将相对较硬的区域设定为第二ROI。

[0102] (其他实施方式)

[0103] 以上对用于实施本发明的方式进行了说明,但是本发明不应当仅由上述的实施方式1、2限定。例如,也可以按规定的形状设定第二ROI。图10是表示具有规定的形状的第二ROI的弹性图像在显示装置4上的显示例的图。在该图所示的弹性图像400中,第二ROI401具有与第一ROI101的形状大致相似的形状,重心的位置与第一ROI101相同。

[0104] 作为超声波探头,也可以使用例如不具有光学系统的细径的超声波微型探头。超声波微型探头通常在插入胆道、胆管、胰管、气管、支气管、尿道、尿管观察其周围脏器(胰脏、肺、前列腺、膀胱、淋巴结等)时使用。作为超声波探头,也可以使用从被检体的体表照射超声波的体外式超声波探头。体外式超声波探头通常在观察腹部脏器(肝脏、胆囊、膀胱)、乳房(特别是乳腺)、甲状腺等时使用。

[0105] 如以上所述,本发明在不脱离权利要求书中记载的技术思想的范围内,可以包括各种实施方式。

[0106] 附图标记说明

[0107] 1、5 超声波诊断系统

[0108] 2 超声波内窥镜

[0109] 3、6 超声波观测装置

[0110] 4 显示装置

- [0111] 21 超声波振子
- [0112] 31 发送接收部
- [0113] 32 信号处理部
- [0114] 33 输入部
- [0115] 34 关注区域设定部
- [0116] 35 位移量计算部
- [0117] 36、61 图像生成部
- [0118] 37 控制部
- [0119] 38 存储部
- [0120] 100、200、300、400 弹性图像
- [0121] 101 第一ROI
- [0122] 102、301 颜色标尺
- [0123] 201、201'、401 第二ROI
- [0124] 361 超声波图像生成部
- [0125] 362 弹性图像生成部
- [0126] 371 显示控制部
- [0127] 381 超声波图像存储部
- [0128] 382 关注区域存储部
- [0129] 383 位移量存储部
- [0130] 611 平均图像生成部
- [0131] B 边界部

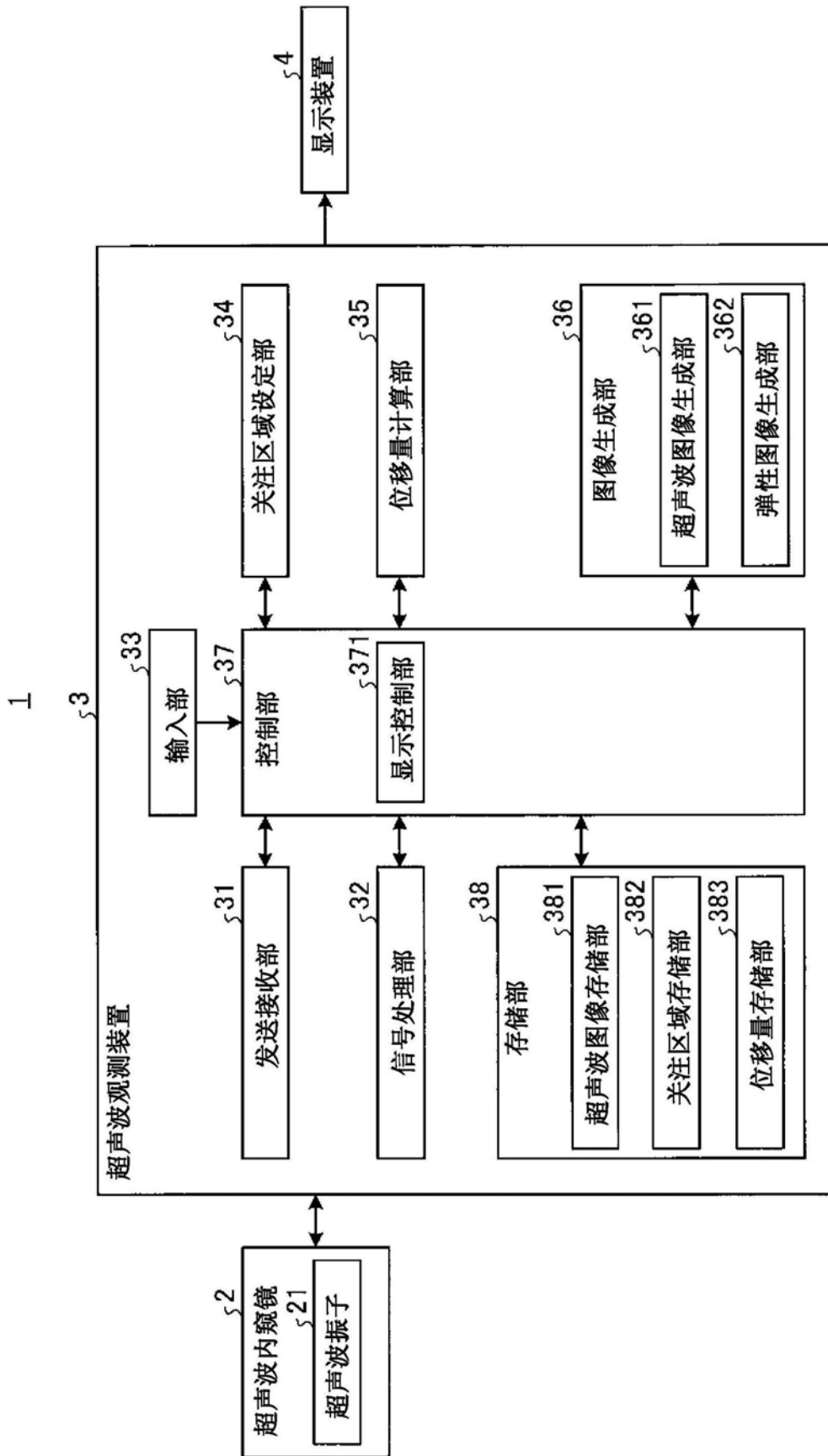


图1

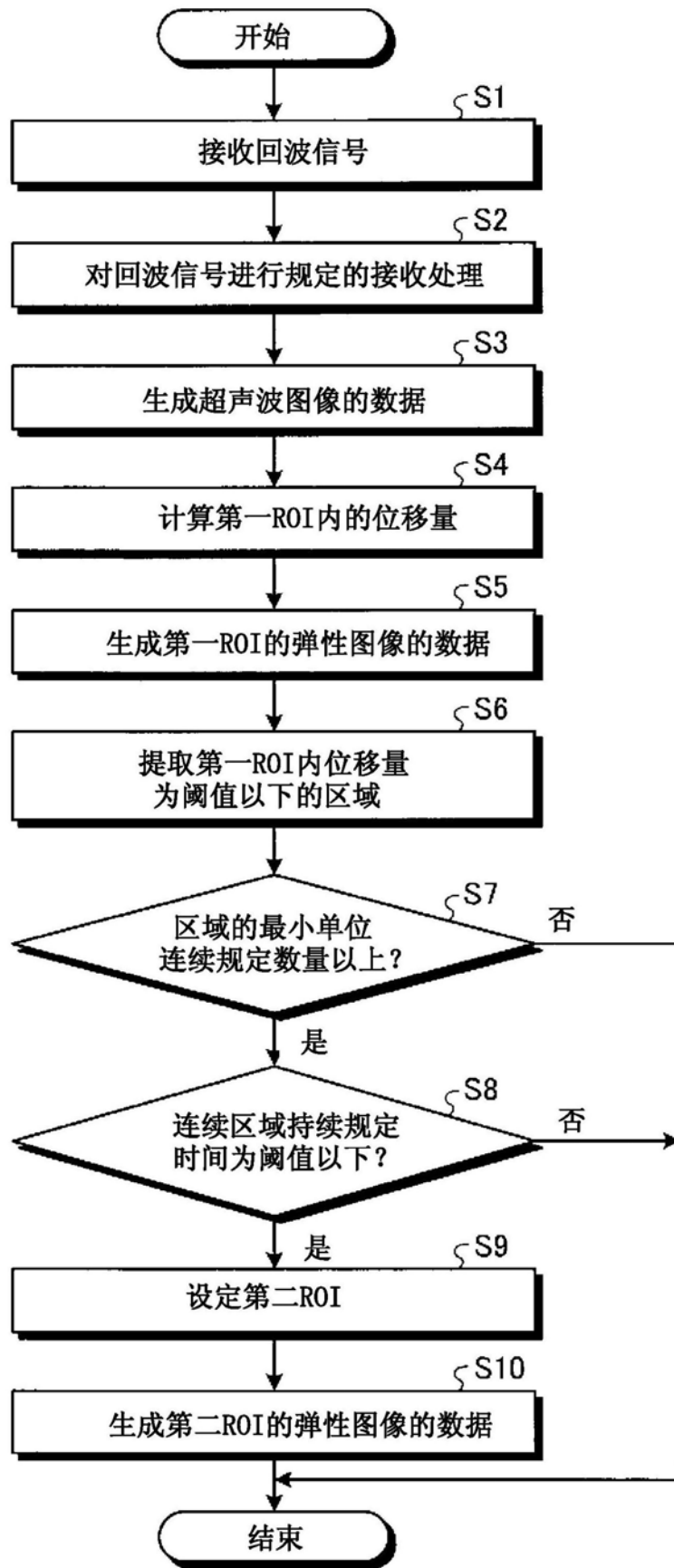


图2

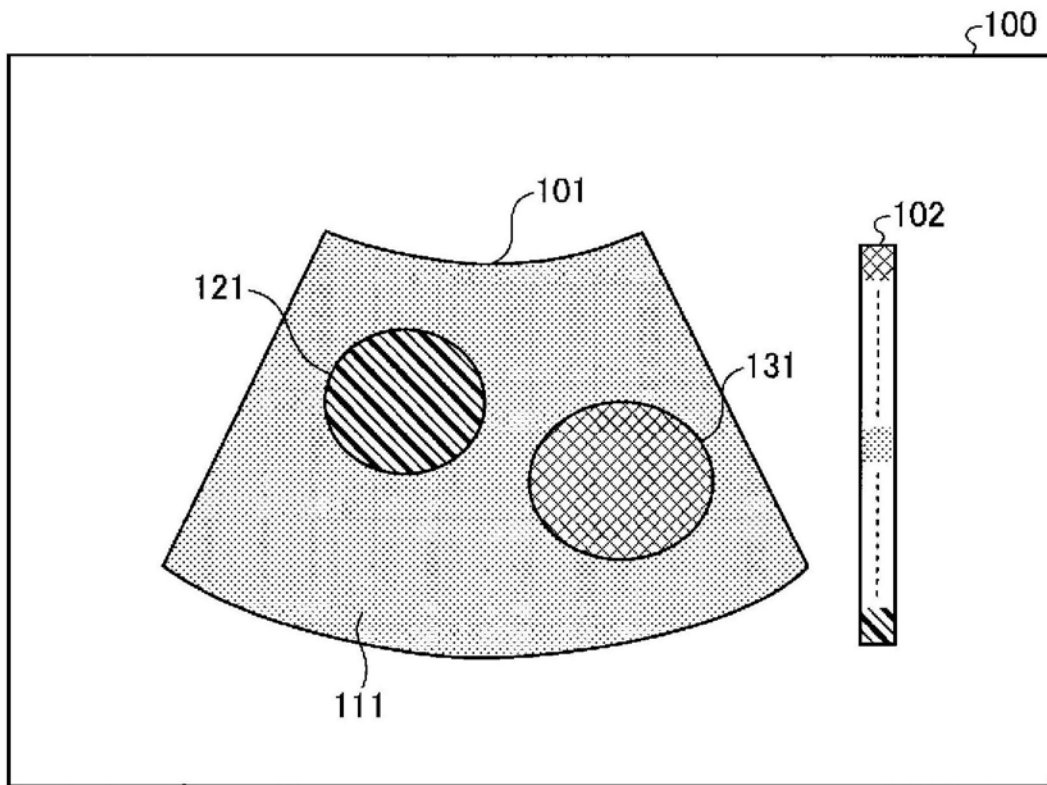


图3

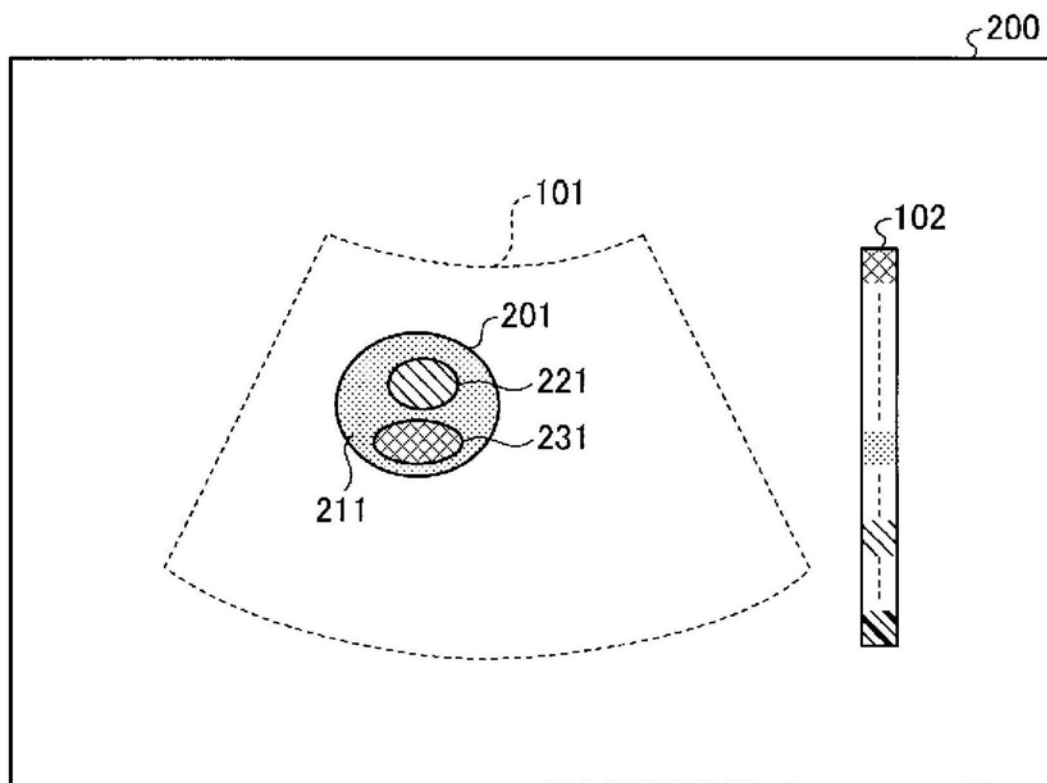


图4

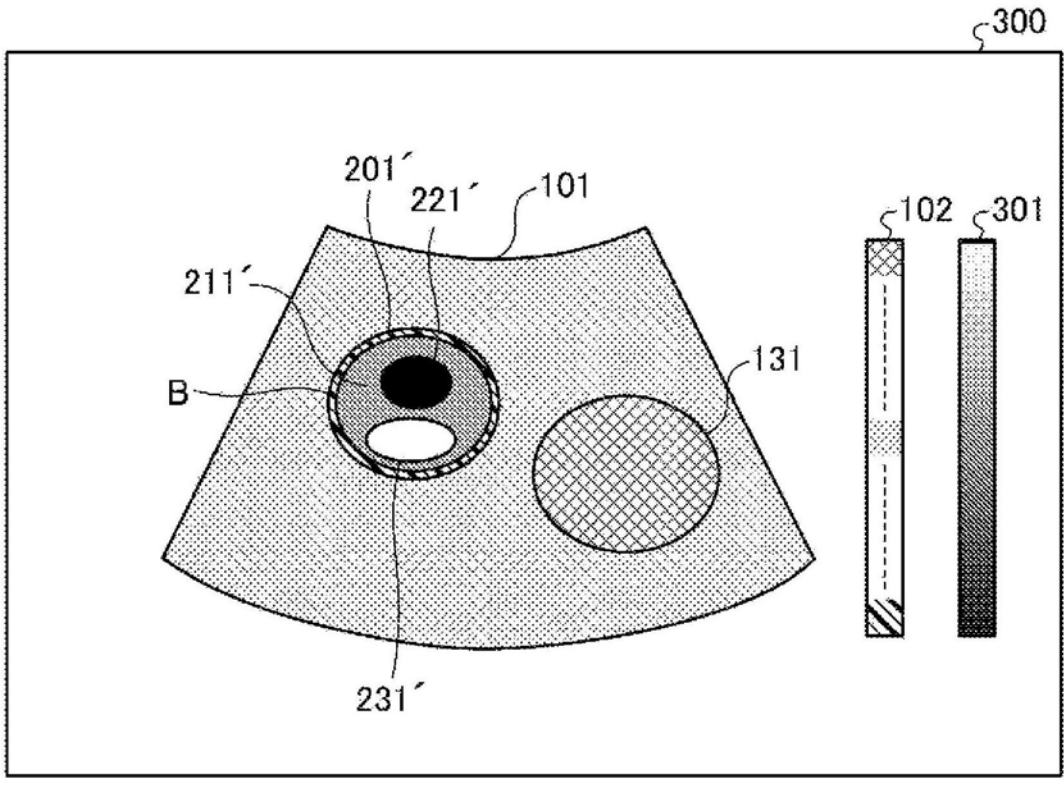


图5

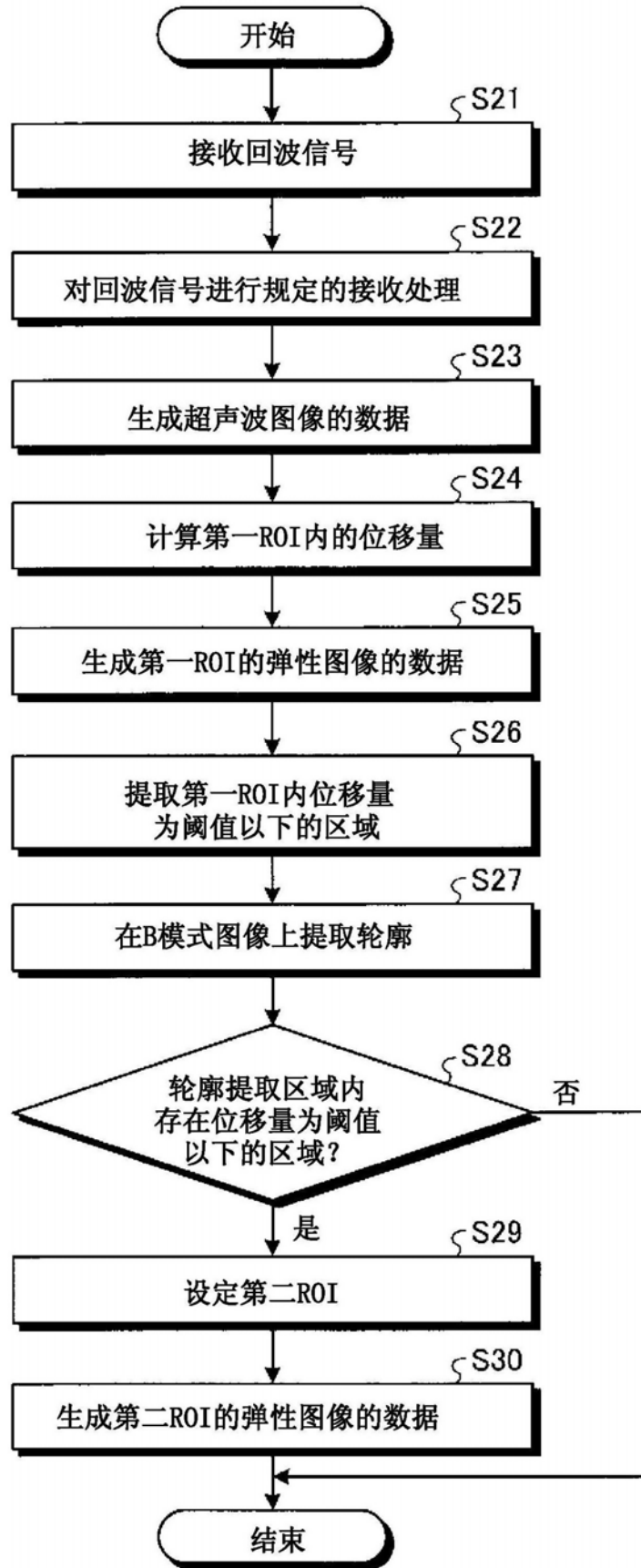


图6

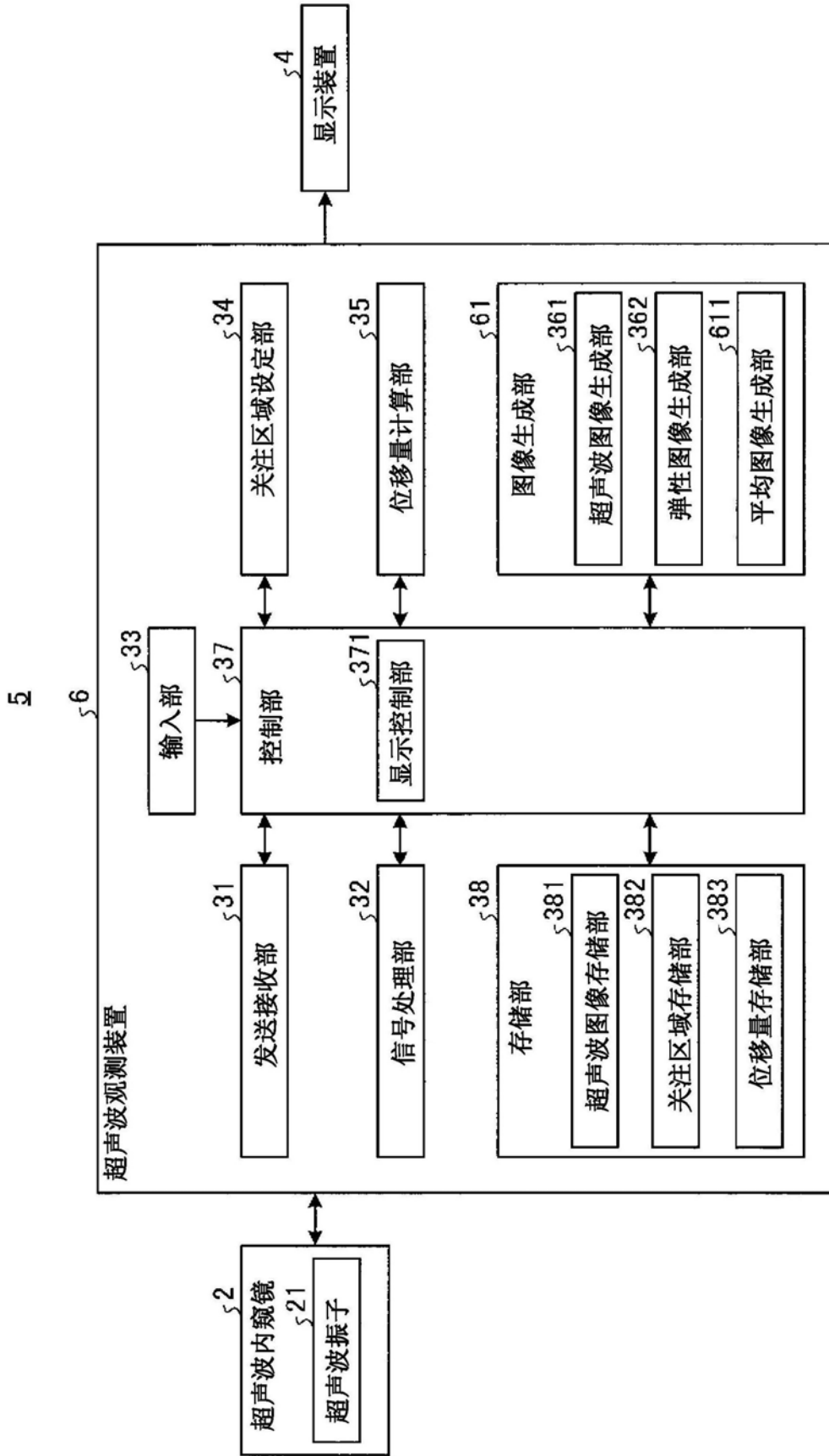


图7

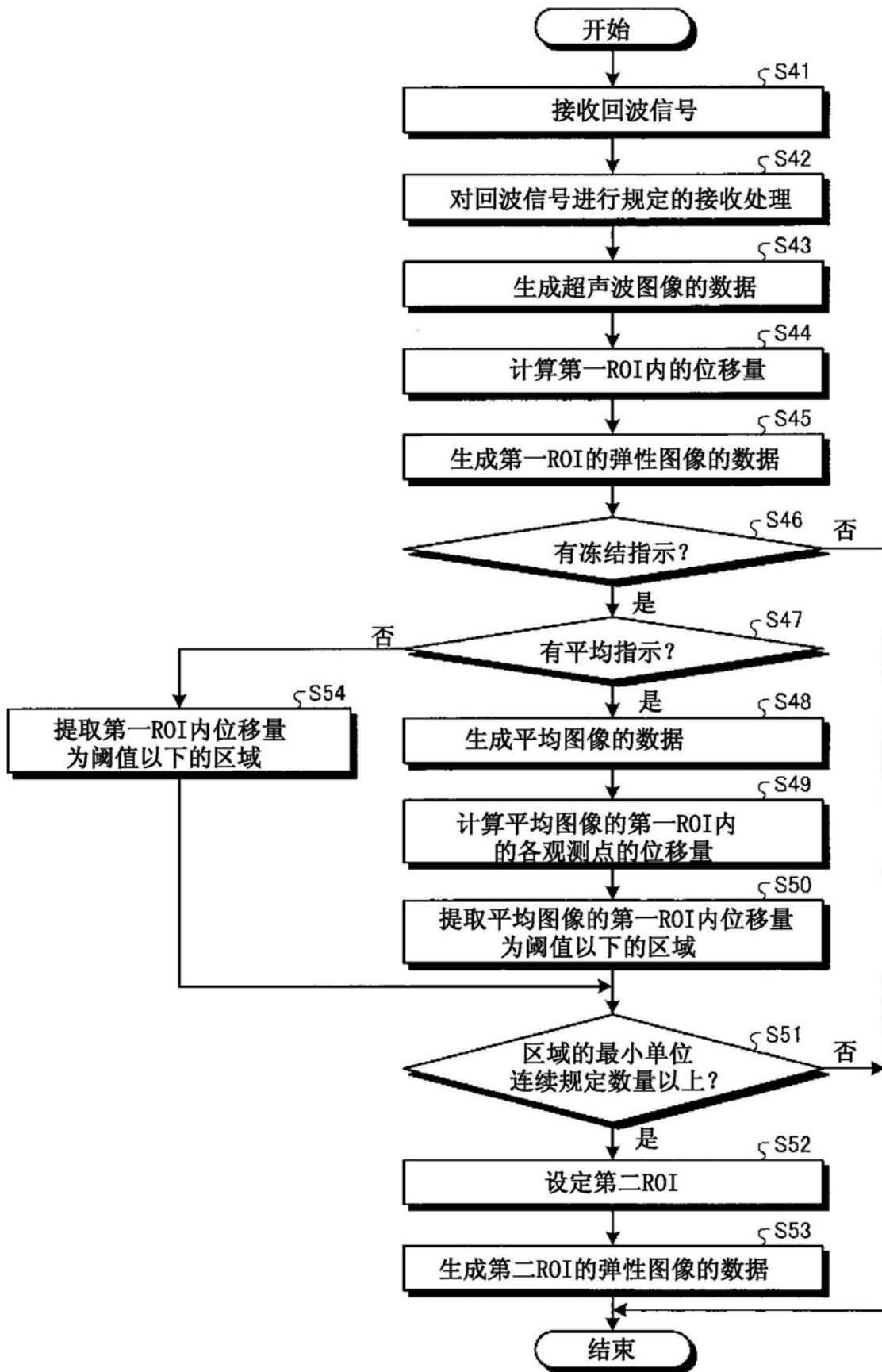


图8

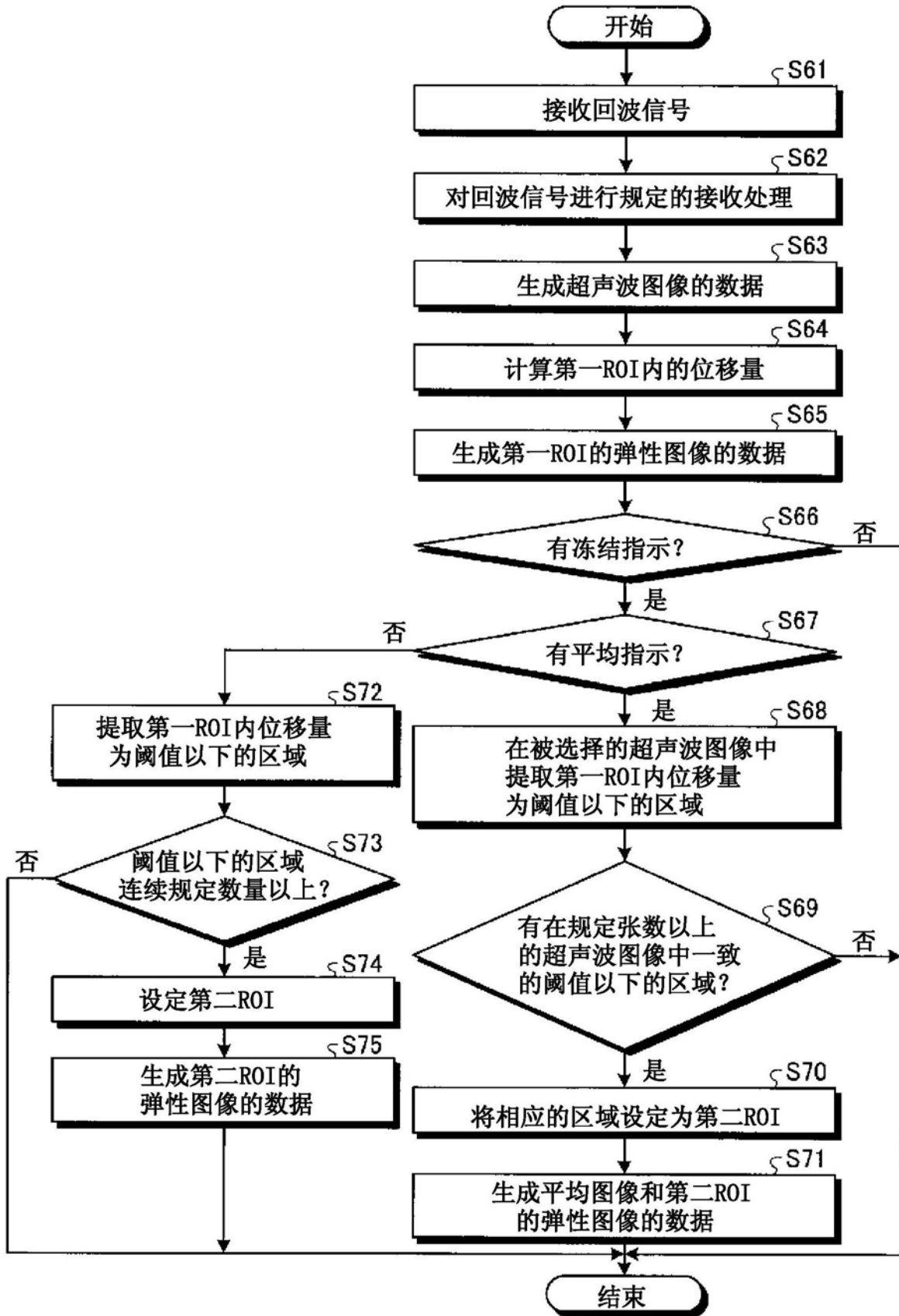


图9

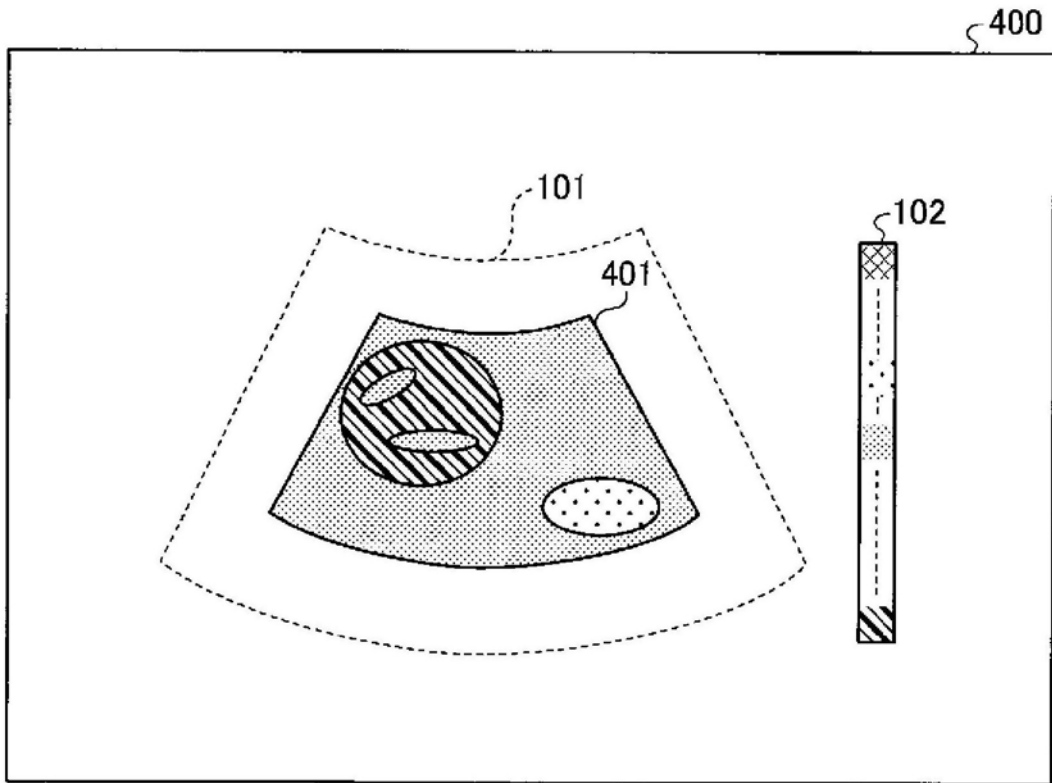


图10

专利名称(译)	超声波观测装置、超声波观测装置的作动方法和超声波观测装置的作动程序		
公开(公告)号	CN108366781A	公开(公告)日	2018-08-03
申请号	CN201680073933.0	申请日	2016-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	三宅达也		
发明人	三宅达也		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/5223 G16H50/30 A61B8/085 A61B8/54		
优先权	2015247567 2015-12-18 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了省事且容易地进行超声波弹性成像中的筛查和精查这两种观察，超声波观测装置包括：超声波图像生成部，其基于超声波信号生成超声波图像的数据；关注区域设定部，其自动地设定超声波图像内被预先设定的第一关注区域和该第一关注区域中相对较硬的第二关注区域；和弹性图像生成部，其生成分别具有与第一关注区域和第二关注区域的硬度相应的显示方式的第一弹性图像和第二弹性图像的数据。

