



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105592800 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201580001302.3

(22)申请日 2015.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105592800 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
2014-170752 2014.08.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/057196 2015.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/031273 JA 2016.03.03

(73)专利权人 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 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
A61B 8/12(2006.01)
A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2010-119630 A, 2010.06.03,
JP 特开2012-213545 A, 2012.11.08,
US 2012/0253195 A1, 2012.10.04,
CN 102525563 A, 2012.07.04,
CN 1798524 A, 2006.07.05,
审查员 黄曦

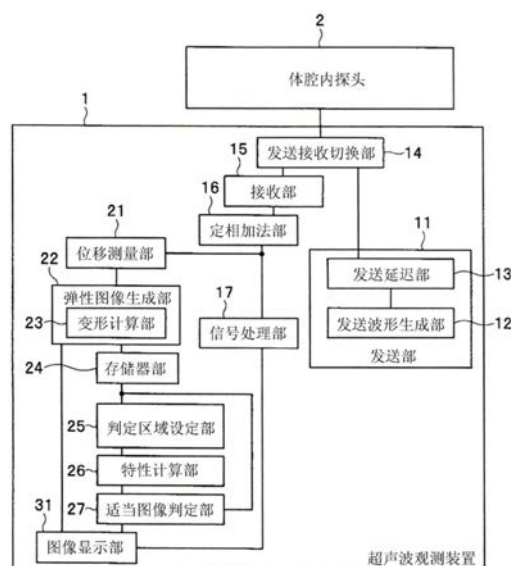
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

超声波观测装置、超声波观测系统以及超声波观测装置的动作方法

(57)摘要

一种超声波装置(1),具有:位移测量部(21),其基于超声波信号来测量被检体的位移;弹性图像生成部(22),其基于测量出的位移来生成弹性图像;存储器部(24),其存储所生成的一个以上的弹性图像;判定区域设定部(25),其根据ROI的尺寸将适当图像判定用的适当图像判定区域设定为弹性图像;特性计算部(26),其计算适当图像判定区域的区域特性;以及适当图像判定部(27),其基于区域特性来判定弹性图像是否为适当图像。



1. 一种超声波观测装置, 基于根据被发送到被检体并被反射的超声波生成的超声波信号来生成超声波图像, 该超声波观测装置的特征在于, 具有:

发送部, 其发送用于生成向所述被检体发送的所述超声波的驱动信号;

接收部, 其接收根据由所述被检体反射的所述超声波生成的所述超声波信号;

位移测量部, 其基于由所述接收部接收到的所述超声波信号来测量所述被检体的位移;

弹性图像生成部, 其基于由所述位移测量部测量出的位移来生成弹性图像;

存储部, 其存储由所述弹性图像生成部生成的一个以上的所述弹性图像;

判定区域设定部, 其将一个以上的所述弹性图像中的弹性图像的作为关注区域的ROI的尺寸与阈值进行比较, 在所述ROI的尺寸为所述阈值以下的第1情况下, 所述判定区域设定部将所述ROI整体设定为适当图像判定区域, 在所述ROI的尺寸大于所述阈值的第2情况下, 所述判定区域设定部将作为所述ROI的一部分的部分区域设定为所述适当图像判定区域, 其中, 所述适当图像判定区域是用于从所述存储部中存储的一个以上的所述弹性图像中判定适于诊断、图像保存的适当的图像的区域;

特性计算部, 其计算所述适当图像判定区域的区域特性; 以及

适当图像判定部, 其基于所述区域特性来判定被设定了所述适当图像判定区域的所述弹性图像是否为适当的图像。

2. 根据权利要求1所述的超声波观测装置, 其特征在于,

在所述第2情况下, 所述部分区域是多个部分区域, 所述判定区域设定部在不同位置设定所述多个部分区域, 以使所述ROI整体被所有位置的所述多个部分区域覆盖, 所述判定区域设定部依次将各个所述多个部分区域设定为所述适当图像判定区域。

3. 根据权利要求1所述的超声波观测装置, 其特征在于,

在所述第2情况下, 所述部分区域是多个部分区域, 所述判定区域设定部将所述ROI整体分割为所述多个部分区域, 依次将各个所述多个部分区域设定为所述适当图像判定区域。

4. 根据权利要求3所述的超声波观测装置, 其特征在于,

基于固定值来设定分割后的部分区域的数量。

5. 根据权利要求3所述的超声波观测装置, 其特征在于,

所述判定区域设定部使分割后的部分区域的数量在下限值以上与上限值以下之间变化, 直到发现被判定为是适当的区域的适当图像判定区域为止。

6. 根据权利要求1所述的超声波观测装置, 其特征在于,

所述适当图像判定部基于所述区域特性来判定所述适当图像判定区域是否适当, 在针对从所述部分区域中设定的一个以上的适当图像判定区域中的至少一个判定为所述适当图像判定区域适当的情况下, 判定为设定了所述适当图像判定区域的所述弹性图像是适当的图像。

7. 根据权利要求1所述的超声波观测装置, 其特征在于,

所述特性计算部将测量出的所述适当图像判定区域的位移的平均值、所述位移的方差、所述位移的偏差、计算出的所述适当图像判定区域的弹性信息的平均值、所述弹性信息的方差、以及所述弹性信息的偏差中的至少一个作为所述区域特性计算出来。

8. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述弹性图像生成部还基于由所述位移测量部测量出的位移来计算所述ROI的变形量,对所述变形量为规定值以上的所述弹性图像的像素进行着色,

所述特性计算部将所述适当图像判定区域的着色像素的数量、所述着色像素的总面积、所述着色像素的数量相对于所述适当图像判定区域整体的像素数量的比例、以及所述着色像素的总面积相对于所述适当图像判定区域整体的面积的比例中的至少一个作为所述区域特性计算出来。

9. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述适当图像判定部生成用于将被判定为适当的所述适当图像判定区域显示于所述弹性图像的信号。

10. 一种超声波观测系统,其特征在于,具有:

根据权利要求1所述的超声波观测装置;以及

超声波探头,其接收来自所述发送部的所述驱动信号并向所述被检体发送所述超声波,接收由所述被检体反射的所述超声波来生成所述超声波信号并向所述超声波观测装置发送该超声波信号。

11. 根据权利要求10所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述超声波探头还具备压力检测部,该压力检测部用于检测发送和接收所述超声波的超声波发送接收面的压力;

所述特性计算部将基于所述压力检测部的检测结果得到的所述适当图像判定区域的压力的平均值、所述压力的变化率、所述压力的方差、以及所述压力的偏差中的至少一个作为所述区域特性计算出来。

12. 一种超声波观测装置的动作方法,该超声波观测装置基于根据被发送到被检体并被反射的超声波生成的超声波信号来生成超声波图像,该超声波观测装置的动作方法的特征在于,包括以下步骤:

发送步骤,发送部发送用于生成向所述被检体发送的所述超声波的驱动信号;

接收步骤,接收部接收根据由所述被检体反射的所述超声波生成的所述超声波信号;

测量步骤,位移测量部测量基于由所述接收部接收到的所述超声波信号来测量所述被检体的位移;

生成步骤,弹性图像生成部基于由所述位移测量部测量出的位移来生成弹性图像;

存储步骤,存储部存储由所述弹性图像生成部生成的一个以上的所述弹性图像;

设定步骤,判定区域设定部将一个以上的所述弹性图像中的弹性图像的作为关注区域的ROI的尺寸与阈值进行比较,在所述ROI的尺寸为所述阈值以下的第1情况下,所述判定区域设定部将所述ROI整体设定为适当图像判定区域,在所述ROI的尺寸大于所述阈值的第2情况下,所述判定区域设定部将作为所述ROI的一部分的部分区域设定为所述适当图像判定区域,其中,所述适当图像判定区域是用于从所述存储部中存储的一个以上的所述弹性图像中判定适于诊断、图像保存的适当的图像的区域;

计算步骤,特性计算部计算所述适当图像判定区域的区域特性;以及

判定步骤,适当图像判定部基于所述区域特性来判定被设定了所述适当图像判定区域的所述弹性图像是否为适当的图像。

超声波观测装置、超声波观测系统以及超声波观测装置的动作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于发送和接收超声波而得到的超声波信号来生成包含弹性图像的图像的超声波观测装置、超声波观测系统以及超声波观测装置的动作方法。

背景技术

[0002] 根据由于压迫力而产生的生物体组织的变形量来生成表示生物体组织的硬度或者柔软度的弹性图像的超声波观测装置已经被实用化。

[0003] 在这样的超声波观测装置中获取到的一系列图像被临时存储于图像存储器等。而且,使用者从图像存储器中存储的一系列图像中选择适当的图像来作为用于计算弹性信息的图像、病历保存用的图像。

[0004] 另外,在设定为弹性图像观察模式时,有时将图像中的变形量大于规定的阈值的区域着色来进行显示,但并不一定对所有的帧图像进行着色。因而,使用者在选择适当的图像的情况下,不仅需要搜索已被着色的帧图像,包含未被着色的帧图像在内也需要进行搜索,选择适当的图像是非常要花费劳力和时间的。

[0005] 为了应对这样的问题,例如在W02011/010626号公报中公开了一种基于对于生物体的压迫状态来自动提取适当的图像的技术。在该公报中,进行提取所使用的基准是位移的平均值、弹性信息的平均值、压力的位移以及束线方向的压力的偏差等。

[0006] 另外,在日本特开2012-213545号公报中记载了如下一种超声波诊断装置:为了提供高质量的三维弹性图像,将由包含噪声图像的多个二维弹性图像构成的弹性体数据判定为噪声,且不显示基于被判定为噪声的弹性体数据的三维弹性图像。

[0007] 并且,在日本特开2005-118152号公报中记载了如下一种技术:为了提供高品质的弹性图像,基于在生成变形弹性图像(弹性帧数据)的过程中所利用的各种数据(压力数据、位移帧数据、弹性帧数据)来对关注区域(ROI)内的各测量点评价进行图像显示的价值,识别无益的信息和有益的信息,从而避免最终将无益的信息作为图像而残留(屏蔽并隐藏)。

[0008] 然而,在上述W02011/010626号公报中记载的超声波诊断装置中,例如由于下面的理由(1)、(2)而存在描绘不出适当的图像的情况。

[0009] (1)在如超声波内窥镜等的体腔内探头那样的小型探头的情况下,由于探头的曲率半径小,因此当弹性图像显示用的ROI(Region of Interest:关注区域)的尺寸大时,所有的束线方向的压力变得不均衡。

[0010] (2)在如超声波内窥镜等的体腔内探头那样的情况下,难以通过手术操作者的压迫来产生位移,利用由于搏动、脉动而产生的位移作为生物体的位移,因此只有在存在搏动、脉动等位移源的方向上才能获得稳定的压力。

[0011] 另外,在日本特开2012-213545号公报、日本特开2005-118152号公报所记载的技术中,也未考虑到同样的问题。

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种无论ROI的尺寸如何都能

够自动提取适当的图像的超声波观测装置、超声波观测系统以及超声波观测装置的动作方法。

发明内容

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明的某个方式所涉及的超声波观测装置基于根据被发送到被检体并被反射的超声波生成的超声波信号来生成超声波图像,该超声波观测装置的特征在于,具有:发送部,其发送用于生成向所述被检体发送的所述超声波的驱动信号;接收部,其接收根据由所述被检体反射的所述超声波生成的所述超声波信号;位移测量部,其基于由所述接收部接收到的所述超声波信号来测量所述被检体的位移;弹性图像生成部,其基于由所述位移测量部测量出的位移来生成弹性图像;存储部,其存储由所述弹性图像生成部生成的一个以上的所述弹性图像;判定区域设定部,其根据作为关注区域的ROI的尺寸来设定用于从所述存储部中存储的一个以上的所述弹性图像中判定适当的图像的适当图像判定区域;特性计算部,其计算所述适当图像判定区域的区域特性;以及适当图像判定部,其基于所述区域特性来判定被设定了所述适当图像判定区域的所述弹性图像是否为适当的图像。

[0015] 本发明的某个方式所涉及的超声波观测系统具有:所述超声波观测装置;以及超声波探头,其接收来自所述发送部的所述驱动信号并向所述被检体发送所述超声波,接收由所述被检体反射的所述超声波来生成所述超声波信号并向所述接收部发送该超声波信号。

[0016] 根据本发明的某个方式的超声波观测装置的动作方法是如下超声波观测装置的动作方法,该超声波观测装置基于根据被发送到被检体并被反射的超声波生成的超声波信号来生成超声波图像,该超声波观测装置的动作方法的特征在于,包括以下步骤:发送步骤,发送部发送用于生成向所述被检体发送的所述超声波的驱动信号;接收步骤,接收部接收根据由所述被检体反射的所述超声波生成的所述超声波信号;测量步骤,位移测量部测量基于由所述接收部接收到的所述超声波信号来测量所述被检体的位移;生成步骤,弹性图像生成部基于由所述位移测量部测量出的位移来生成弹性图像;存储步骤,存储部存储由所述弹性图像生成部生成的一个以上的所述弹性图像;设定步骤,判定区域设定部根据作为关注区域的ROI的尺寸来设定用于从所述存储部中存储的一个以上的所述弹性图像中判定适当的图像的适当图像判定区域;计算步骤,特性计算部计算所述适当图像判定区域的区域特性;以及判定步骤,适当图像判定部基于所述区域特性来判定被设定了所述适当图像判定区域的所述弹性图像是否为适当的图像。

附图说明

[0017] 图1是表示本发明的实施方式1的超声波观测系统的结构的框图。

[0018] 图2是表示上述实施方式1中显示ROI中的变形量为规定值以上的区域的情形的图。

[0019] 图3是表示上述实施方式1中位移源相对于ROI的位置的例子的图。

[0020] 图4是表示上述实施方式1中在ROI的中心角大于规定的阈值的情况下设定的适当图像判定区域的例子的图。

[0021] 图5是表示上述实施方式1中在ROI的中心角为规定的阈值以下的情况下设定的适当图像判定区域的例子的图。

[0022] 图6是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行依次扫描时的第一位置的例子的图。

[0023] 图7是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行依次扫描时的第二位置的例子的图。

[0024] 图8是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行依次扫描时的第三位置的例子的图。

[0025] 图9是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行固定值分割的例子的图。

[0026] 图10是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行变动值分割时的第一分割例的图。

[0027] 图11是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行变动值分割时的第二分割例的图。

[0028] 图12是表示上述实施方式1的在ROI中对适当图像判定区域进行变动值分割时的第三分割例的图。

[0029] 图13是表示上述实施方式1的超声波观测系统中的弹性图像提取处理的流程图。

[0030] 图14是表示上述实施方式1中的单个区域处理的流程图。

[0031] 图15是表示上述实施方式1中的依次扫描处理的流程图。

[0032] 图16是表示上述实施方式1中的固定值分割处理的流程图。

[0033] 图17是表示上述实施方式1中的变动值分割处理的流程图。

具体实施方式

[0034] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0035] [实施方式1]

[0036] 图1至图17示出了本发明的实施方式1,图1是表示超声波观测系统的结构的框图。

[0037] 该超声波观测系统具备:体腔内探头2,其向被检体发送超声波并接收由被检体反射的超声波;以及超声波观测装置1,其基于根据所接收到的超声波得到的超声波信号来生成超声波图像。

[0038] 体腔内探头2是用于插入到体腔内来使用的超声波探头,具备将多个振动元件排列而构成的超声波振子,从超声波振子的超声波发送接收面向被检体发送超声波,并通过超声波振子的超声波发送接收面来接收由被检体反射的超声波,从而根据接收到的超声波来生成超声波信号。具体地说,该体腔内探头2构成为凸面型的超声波探头或者径向型的超声波探头等。

[0039] 超声波观测装置1具备发送部11、发送接收切换部14、接收部15、定相加法部16、信号处理部17、位移测量部21、弹性图像生成部22、存储器部24、判定区域设定部25、特性计算部26、适当图像判定部27以及图像显示部31。

[0040] 发送部11发送用于生成向被检体发送的超声波的驱动信号,该发送部11包括发送波形生成部12和发送延迟部13。

[0041] 发送波形生成部12生成用于对构成超声波振子的各振动元件进行驱动的信号波形,并将该信号波形作为驱动信号来输出。

[0042] 发送延迟部13通过使由发送波形生成部12生成的驱动信号延迟来调节构成超声波振子的各振动元件的驱动定时。由此,能够控制从超声波振子发送的超声波束的焦点和方向,从而使超声波收敛到期望的位置(深度)。

[0043] 发送接收切换部14例如包括依次选择用于进行超声波的发送和接收的多个振动元件的多路转接器,该发送接收切换部14向超声波振子发送来自发送部11的驱动信号,并且向接收部15发送来自超声波振子的超声波信号(回波信号)。

[0044] 接收部15接收来自发送接收切换部14的超声波信号,并且对该超声波信号例如进行放大、向数字信号的转换等处理。

[0045] 定相加法部16在使超声波信号延迟而使相位相符之后对该超声波信号进行加法运算。

[0046] 信号处理部17对来自定相加法部16的超声波信号进行坐标变换、插值处理,来将超声波图像创建为显示用图像。

[0047] 位移测量部21基于来自定相加法部16的超声波信号来测量被检体的位移。

[0048] 弹性图像生成部22具备变形计算部23。该变形计算部23基于由位移测量部21测量出的位移来计算弹性图像显示用的关注区域(ROI:Region of Interest)(参照图2~图12的ROI 34)的变形量。然后,弹性图像生成部22基于由变形计算部23计算出的变形量来运算被检体的弹性模量。该弹性图像生成部22按被检体的每个坐标来运算弹性模量,因此运算结果为弹性模量分布在二维坐标上的弹性图像。弹性图像生成部22例如按每一帧来生成弹性图像,从而生成一个以上的弹性图像。弹性图像生成部22还基于由位移测量部21测量出的位移来计算ROI 34的变形量,并对变形量为规定值以上的弹性图像的像素进行着色。

[0049] 存储器部24是暂时存储由弹性图像生成部22生成的一个以上的弹性图像的存储部。

[0050] 判定区域设定部25根据ROI 34的尺寸来设定用于从存储器部24中存储的一个以上的弹性图像中判定适当的图像的适当图像判定区域37(参照图4~图12等)。

[0051] 特性计算部26计算由判定区域设定部25设定的适当图像判定区域37的区域特性。具体地说,特性计算部26例如将由位移测量部21测量出的适当图像判定区域37的位移的平均值、位移的方差、位移的偏差、由弹性图像生成部22计算出的适当图像判定区域37的弹性信息的平均值、弹性信息的方差、以及弹性信息的偏差中的至少一个作为区域特性计算出来。另外,特性计算部26也可以将适当图像判定区域37的着色像素的数量、着色像素的总面积、着色像素的数量相对于适当图像判定区域37整体的像素数量的比例、以及着色像素的总面积相对于适当图像判定区域37整体的面积的比例中的至少一个作为区域特性计算出来。

[0052] 此外,在作为超声波探头的体腔内探头2中还设置有压力检测部,该压力检测部用于检测发送和接收超声波的超声波发送接收面的压力,特性计算部26也可以将基于压力检测部的检测结果得到的适当图像判定区域37的压力的平均值、压力的变化率、压力的方差、以及压力的偏差中的至少一个作为区域特性计算出来。

[0053] 适当图像判定部27基于由特性计算部26计算出的区域特性来判定适当图像判定

区域37是否为适当区域。并且,在不是适当区域的情况下,适当图像判定部27根据需要使判定区域设定部25再次设定适当图像判定区域37。通过这样,在弹性图像的ROI 34中设定的适当图像判定区域37中的至少一个为适当区域的情况下,适当图像判定部27判定为设定了适当图像判定区域37的弹性图像是适当的图像。

[0054] 图像显示部31构成为具有监视器等显示装置,该图像显示部31显示来自信号处理部17的显示用图像。即,图像显示部31在超声波诊断模式下显示超声波图像。另外,图像显示部31在弹性图像观察模式下显示来自弹性图像生成部22的弹性图像或者将弹性图像重叠地显示在超声波图像上。在此,图像显示部31在显示弹性图像时,根据需要还将来自适当图像判定部27的适当图像判定区域37重叠地显示于弹性图像。

[0055] 图2是表示显示ROI 34中的变形量为规定值以上的区域的情形的图,图3是表示位移源相对于ROI 34的位置的例子图。

[0056] 如图所示,在图像显示部31的画面32中显示有将体腔内探头2自身的位置作为图像来显示的探头图像33和弹性图像显示用的ROI 34。在此,在图2中作为探头图像33示出的体腔内探头2的曲率半径R例如为10mm以下,曲率半径R比较小。并且,ROI 34的中心角例如大约为180°。

[0057] 此时,在ROI 34中,由变形量为规定值以上的像素构成的区域35例如如图2所示那样被显示。该区域35由弹性图像生成部22生成为例如被涂上特定颜色的图像并被显示于图像显示部31,相对于其它部分能够容易地识别。因而,在图2所示的例子中,在弹性图像的ROI 34内存在被着色的区域和未被着色的区域。

[0058] 假定还存在以下情况:使用者在观察这种图像来判断该图像是否为适于诊断、图像保存的适当的图像时,由于仅对ROI 34整体中的一部分进行了着色,因此判断为该图像不是适当的图像。

[0059] 但是,在超声波探头是插入到体腔内来使用的体腔内探头2的情况下,为了生成弹性图像而利用由搏动、脉动引起的生物体的位移。例如,在图3所示的位置存在脉动源、搏动源等位移源36的情况下,ROI 34内受到适度的压力而变形量为规定值以上的区域只有图2所示的区域35,在除此以外的区域内不会产生规定值以上的变形量。这样,在体腔内探头2的曲率半径R小的情况下、ROI 34的中心角宽的情况下,无法期望对ROI 34整体进行着色显示。

[0060] 因而,在该情况下应该判断为图2所示的图像是适当的图像。因此,在本实施方式中,如以下所说明的那样,根据弹性图像显示用的ROI 34的尺寸来设定用于判定适当的图像的区域,计算所设定的区域内的区域特性,根据计算出的特性来判定是否为适当的图像。

[0061] 参照图13对在这种超声波观测系统中生成弹性图像的作用进行说明。图13是表示超声波观测系统中的弹性图像提取处理的流程图。

[0062] 当在超声波观测系统执行未图示的主处理的过程中设定为弹性图像观察模式时,开始该弹性图像提取处理。

[0063] 于是,首先从发送部11向体腔内探头2发送超声波信号。由此,从体腔内探头2向被检体发送超声波。体腔内探头2接收由被检体反射的超声波,生成超声波信号(回波信号)并向超声波观测装置发送该超声波信号。

[0064] 在超声波观测装置中,由接收部15经由发送接收切换部14接收超声波信号(回波

信号),在通过定相加法部16和位移测量部21进行处理之后,由变形计算部23按每个坐标位置来计算ROI 34的变形量,弹性图像生成部22基于计算出的变形量来生成弹性图像。例如以帧为单位来进行这种弹性图像的获取,由此,获取到一个以上的弹性图像(步骤S1)。

[0065] 将这样获取到的一个以上的弹性图像保存到存储器部24(步骤S2)。

[0066] 之后,从存储器部24中保存的弹性图像中选择第一弹性图像(步骤S3)。

[0067] 于是,判定区域设定部25判定所选择出的弹性图像的ROI 34的尺寸(该ROI 34的尺寸例如能够由使用者设定,在使用者未设定的情况下设定为规定尺寸)是否为规定的阈值以下(步骤S4)。在此,作为ROI 34的尺寸,例如判定ROI 34的中心角,由判定区域设定部25判定该ROI 34的中心角是否为规定的阈值以下。此外,也可以根据位移源36的大小等适当地决定在判定中使用的阈值。

[0068] 在此,图4是表示在ROI 34的中心角大于规定的阈值的情况下设定的适当图像判定区域37的例子图,图5是表示在ROI 34的中心角为规定的阈值以下的情况下设定的适当图像判定区域37的例子图。

[0069] 如上所述,认为当ROI 34的中心角大时来自位移源36的压力难以适当地遍及ROI 34整体,但如果中心角小则能够对ROI 34整体施加适当的压力。

[0070] 因此,在步骤S4中判定为弹性图像显示用的ROI 34的中心角为规定的阈值以下的第一情况下,进行单个区域处理(步骤S5)。该单个区域处理是如后文中参照图14所说明的那样将ROI 34整体设定为适当图像判定区域37的处理。

[0071] 另一方面,在步骤S4中判定为ROI 34的中心角大于规定的阈值的第二情况下,如后文中在步骤S7、步骤S9或者步骤S10中所说明的那样,将作为ROI 34内的一部分的部分区域设定为适当图像判定区域37。

[0072] 列举具体例,在将阈值设为 60° 时,在ROI 34的中心角如图4所示那样约为 180° (即大于 60°)的情况下,仅将ROI 34内一部分区域设为适当图像判定区域37,在如图5所示那样ROI 34的中心角约为 30° (即 60° 以下)的情况下,将ROI 34整体设为适当图像判定区域37。

[0073] 在步骤S4中,在判定为ROI 34的中心角大于规定的阈值的情况下,进一步判定是否进行了对部分区域进行依次扫描的设定(步骤S6)。

[0074] 在此,在判定为设定了依次扫描的情况下,进行依次扫描处理(步骤S7)。该依次扫描处理是后文中参照图15所说明的那样的以下处理:判定区域设定部25使部分区域从基准位置起依次移动每次移动偏移量,以使ROI 34整体被所有移动位置的部分区域覆盖,判定区域设定部25将各移动位置的各个部分区域设定为适当图像判定区域37。

[0075] 另外,在步骤S6中,在判定为没有设定依次扫描的情况下,判定是否设定了部分区域的固定值分割(步骤S8)。

[0076] 在此,在判定为设定了固定值分割的情况下,进行固定值分割处理(步骤S9)。该固定值分割处理是后文中参照图16所说明的那样的以下处理:判定区域设定部25将ROI 34整体分割为多个部分区域,将各个部分区域设定为适当图像判定区域37,在该固定值分割处理中,基于固定值来设定将ROI 34整体分割为部分区域时的分割数。

[0077] 另一方面,在步骤S8中判定为没有设定固定值分割的情况下,进行变动值分割处理(步骤S10)。该变动值分割处理是后文中参照图17所说明的那样的处理:判定区域设定部25将ROI 34整体分割为多个部分区域,将各个部分区域设定为适当图像判定区域37,并使

将ROI 34整体分割为部分区域时的分割数在下限值以上与上限值以下之间变化,直到发现由适当图像判定部27判定为是适当的区域的适当图像判定区域37为止。

[0078] 通过这样,在进行了步骤S5、步骤S7、步骤S9或者步骤S10中的某一处理的情况下,判定存储器部24中是否存在未处理的其它弹性图像(步骤S11)。

[0079] 而且,在判定为存在其它弹性图像的情况下,从未处理的弹性图像中选择下一个弹性图像(步骤S12),之后进入步骤S4,重复进行如上所述的处理。

[0080] 另外,在步骤S11中判定为不存在未处理的弹性图像的情况下,基于步骤S5、步骤S7、步骤S9以及步骤S10的处理结果来判定存储器部24中存储的弹性图像中是否存在适当图像(步骤S13)。

[0081] 然后,在该步骤S13中判定为存在适当图像的情况下,提取所有适当图像,例如在图像显示部31中进行显示(步骤S14),之后返回到未图示的主处理,另外,在判定为不存在适当图像的情况下,直接从该弹性图像提取处理返回到未图示的主处理。

[0082] 接着,图14是表示单个区域处理的流程图。

[0083] 当在图13的步骤S5中进入该处理时,参照图5并如上所述那样将弹性图像显示用的ROI 34整体设定为适当图像判定区域37(步骤S21)。

[0084] 接着,计算适当图像判定区域37的区域特性(步骤S22),基于计算出的区域特性来判定所设定的适当图像判定区域37是否为适当区域(步骤S23),从该处理返回到图13所示的处理。

[0085] 图15是表示依次扫描处理的流程图。

[0086] 当在图13的步骤S7中进入该处理时,首先将规定角度(例如与在步骤S4中成为阈值的角度相同的 60°)的适当图像判定区域37设定为弹性图像显示用的ROI 34内的基准位置(步骤S31)。

[0087] 接着,计算适当图像判定区域37的区域特性(步骤S32),基于计算出的区域特性来判定所设定的适当图像判定区域37是否为适当区域(步骤S33)。

[0088] 然后,判定在ROI 34内是否存在尚未判定是否为适当区域的区域(步骤S34),在判定为存在未判定区域的情况下,在ROI 34内使适当图像判定区域37移动规定的偏移量(例如偏移角度 30°)来设定新的适当图像判定区域37(步骤S35),返回步骤S32来进行如上所述的处理。

[0089] 由此,如图6~图8所示,进行使适当图像判定区域37在ROI 34内逐次移动例如 30° 的依次扫描。在此,图6是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行依次扫描时的第一位置的例子的图,图7是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行依次扫描时的第二位置的例子的图,图8是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行依次扫描时的第三位置的例子的图。

[0090] 通过这样来实施从ROI 34的从一端到另一端的扫描,在步骤S34中判定为不存在未判定区域的情况下,从该处理返回到图13所示的处理。

[0091] 图16是表示固定值分割处理的流程图。

[0092] 当在图13的步骤S9中进入该处理时,首先基于固定值将弹性图像显示用的ROI 34分割为部分区域(步骤S41)。在此,固定值例如是部分区域的尺寸(部分区域的角度)或者分割数。

[0093] 例如,在假定ROI 34的中心角 θ 大于 60° (由于在 $\theta \leq 60^\circ$ 的情况下成为步骤S5的单个区域处理)的基础上将固定值设定为部分区域的角度 60° 。在该情况下,当ROI 34的中心角 θ 例如为 180° 时,如图9所示,ROI 34整体被分割为三个部分区域,每个部分区域按顺序被设定为第一适当图像判定区域37a~第三适当图像判定区域37c。图9是表示在ROI 34中对适当图像判定区域进行固定值分割的例子的图。在这种将部分区域的角度设为固定值的情况下,分割数根据ROI 34的中心角 θ 的不同而不同 (例如,在中心角 θ 为 120° 的情况下分割数为2等)。

[0094] 另外,在将固定值设为分割数3的情况下,与上述同样地,ROI 34被分割为如图9所示那样的三个部分区域 (优选的分割例为等分割)。此时,可以将分割数作为与ROI 34的中心角的大小相应的固定值来提供。例如,在中心角 θ 为 $60^\circ < \theta \leq 120^\circ$ 时,将固定值设为2,在 $120^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 时,将固定值设为3等。

[0095] 接着,将分割成的部分区域内的第一部分区域设定为适当图像判定区域37 (例如第一适当图像判定区域37a) (步骤S42),并计算适当图像判定区域37的区域特性 (步骤S43),基于计算出的区域特性来判定所设定的适当图像判定区域37是否为适当区域 (步骤S44)。

[0096] 然后,判定在ROI 34内是否存在未处理的部分区域 (尚未判定是否为适当区域的部分区域) (步骤S45),在判定为存在未处理的部分区域的情况下,将下一个部分区域设定为新的适当图像判定区域37 (步骤S46),返回到步骤S43来进行上述处理。

[0097] 通过这样,在步骤S45中判定为不存在未处理的部分区域的情况下,从该处理返回到图13所示的处理。

[0098] 图17是表示变动值分割处理的流程图。

[0099] 当在图13的步骤S10中进入该处理时,首先,对于表示分割数的变量 n ,将分割数的下限值 n_i 设定为初始值 (步骤S51)。在此,下限值 n_i 例如为2 (在将分割数设为1的情况下成为步骤S5的单个区域处理,因此这里将下限值的优选例设为2)。

[0100] 接着,将弹性图像显示用的ROI 34分割为 n 个部分区域 (优选的分割例为等分割) (步骤S52),将分割成的部分区域内的第一部分区域设定为适当图像判定区域37 (步骤S53)。

[0101] 接着,计算适当图像判定区域37的区域特性 (步骤S54),基于计算出的区域特性来判定所设定的适当图像判定区域37是否为适当区域 (步骤S55)。

[0102] 然后,根据在步骤S55中是否判定为适当图像判定区域37是适当区域,来判定作为处理对象的弹性图像是否为适当的图像 (步骤S56)。

[0103] 在此,在判定为作为处理对象的弹性图像不是适当的图像的情况下,判定在ROI 34内是否存在未处理的部分区域 (尚未判定是否为适当区域的部分区域) (步骤S57),在判定为存在未处理的部分区域的情况下,将下一个部分区域设定为新的适当图像判定区域37 (步骤S58),返回到步骤S54来进行上述处理。

[0104] 另一方面,在步骤S57中判定为不存在未处理的部分区域的情况下,使表示分割数的变量 n 增加1 (步骤S59),之后判定 n 是否大于分割数的上限值 n_f (步骤S60)。

[0105] 在此,在判定为 n 为分割数的上限值 n_f 以下的情况下,返回到步骤S52,如上所述那样进行基于新设定的分割数 n 的处理。

[0106] 由此,如图10~图12所示,进行适当图像判定区域37的数量如图10所示的两个(37a、37b)、图11所示的三个(37a~37c)、图12所示的四个(37a~37d)那样依次增加的变动值分割。在此,图10是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行变动值分割时的第一分割例的图,图11是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行变动值分割时的第二分割例的图,图12是表示在ROI 34中对适当图像判定区域37进行变动值分割时的第三分割例的图。

[0107] 另外,在步骤S60中判定为 n 大于上限值 n_f 的情况下或者在步骤S56中判定为作为处理对象的弹性图像为适当图像的情况下,从该处理返回到图13所示的处理。

[0108] 此外,在此,使分割数 n 从下限值 n_i 变化到上限值 n_f ,但也可以使分割数 n 从上限值 n_f 变化到下限值 n_i ,并不限于这些例子,还可以使分割数 n 在下限值 n_i 与上限值 n_f 之间以合适的顺序变化。

[0109] 此外,关于(1)用于在图13的步骤S4中与ROI 34的尺寸进行比较的阈值、(2)图15的步骤S31中的适当图像判定区域37的角度和步骤S35中的偏移量、(3)图16的步骤S41中的固定值、以及(4)图17的步骤S51中的下限值 n_i 和步骤S60中的上限值 n_f ,既可以基于设计值来自动设定,也可以由使用者手动地设定。此时,关于(2)、(3)以及(4),还可以由判定区域设定部25或者适当图像判定部27等预先存储用于提供与ROI 34的中心角的大小相应的规定值的表,基于由使用者等设定的ROI 34的中心角的大小并参照表来决定各值。

[0110] 另外,在上述说明中,自动设定了进行步骤S5的单个区域处理、步骤S7的依次扫描、步骤S9的固定值分割、以及步骤S10的变动值分割中的某一处理,但也能够由使用者手动地选择,这是不言而喻的。

[0111] 并且,在上述各处理中,也可以是,在判定为适当图像判定区域37是适当区域的情况下,适当图像判定部27进一步将判定为适当区域的区域重叠于弹性图像,并使重叠后的图像显示于图像显示部31来对使用者进行明示。在该情况下,适当图像判定部27生成用于将判定为适当的适当图像判定区域37重叠地显示于弹性图像的信号,并向图像显示部31发送该信号。

[0112] 而且,在上述说明中以体腔内探头2为例进行了说明,但本发明并不限于此,也可以是体外式的超声波探头。而且,在体外式的超声波探头、具体地说是直线型的超声波探头的情况下,将在图13的步骤S4中与ROI 34的尺寸进行比较所使用的阈值例如设为直线扫描方向的长度即可。

[0113] 根据这样的实施方式1,根据ROI 34的尺寸来设定适当图像判定区域37,并基于适当图像判定区域37的区域特性来判定弹性图像是否为适当的图像,因此无论ROI 34的尺寸如何都能够自动提取适当的图像。

[0114] 另外,在ROI 34的尺寸为阈值以下的情况下,将ROI 34整体设定为适当图像判定区域37,在ROI 34的尺寸大于阈值的情况下,将部分区域设定为适当图像判定区域37,因此能够根据位移源36的大小来进行适当的判定。

[0115] 并且,在进行依次扫描的情况下,无论位移源36相对于ROI 34的位置如何都能够进行适当的判定。

[0116] 而且,在进行固定值分割的情况下,不需要进行使适当图像判定区域37移动的处理就能够进行不依赖于位移源36的位置的适当的判定。

[0117] 另一方面,在进行变动值分割的情况下,能够应对接受来自位移源36的压力的区域的大小发生变化的情况。

[0118] 另外,在将适当图像判定区域37的位移的平均值、方差、偏差、弹性信息的平均值、方差、偏差中的至少一个作为区域特性计算出来的情况下,能够进行与位移或者弹性信息相应的适当的判定。

[0119] 并且,在将适当图像判定区域37的着色像素的数量、着色像素的总面积、着色像素的数量相对于适当图像判定区域37整体的像素数量的比例、以及着色像素的总面积相对于适当图像判定区域37整体的面积的比例中的至少一个作为区域特性计算出来的情况下,能够利用着色像素进行适当的判定。

[0120] 而且,在将适当图像判定区域37的压力的平均值、压力的变化率、压力的方差、以及压力的偏差中的至少一个作为区域特性计算出来的情况下,能够进行与压力相应的适当的判定。

[0121] 除此以外,由于将判定为适当的适当图像判定区域37重叠地显示于弹性图像,因此使用者能够容易地确认作为判定为弹性图像是适当图像的依据的适当图像判定区域37。

[0122] 此外,以上主要对具备超声波观测装置的超声波观测系统进行了说明,但也可以是使超声波观测装置或者超声波观测系统如上所述那样进行动作的动作方法,还可以是在计算机中用于使超声波观测装置或者超声波观测系统如上所述那样进行动作的处理程序、能够由记录该处理程序的计算机读取的非临时性的记录介质等。

[0123] 另外,本发明不限于上述实施方式,在实施阶段在不脱离其要旨的范围内能够将结构要素变形并具体化。另外,通过对在上述实施方式中公开的多个结构要素进行适当的组合能够形成各种发明方式。例如,可以将实施方式中所示的全部结构要素削减为几个结构要素。并且,可以对不同的实施方式所涉及的结构要素适当进行组合。这样,无疑能够在不脱离发明要旨的范围内实现各种变形、应用。

[0124] 本申请是在主张2014年8月25日在日本申请的专利文献2014-170752号的优先权的基础上申请的,上述的公开内容被引用到本说明书、权利要求书以及附图中。

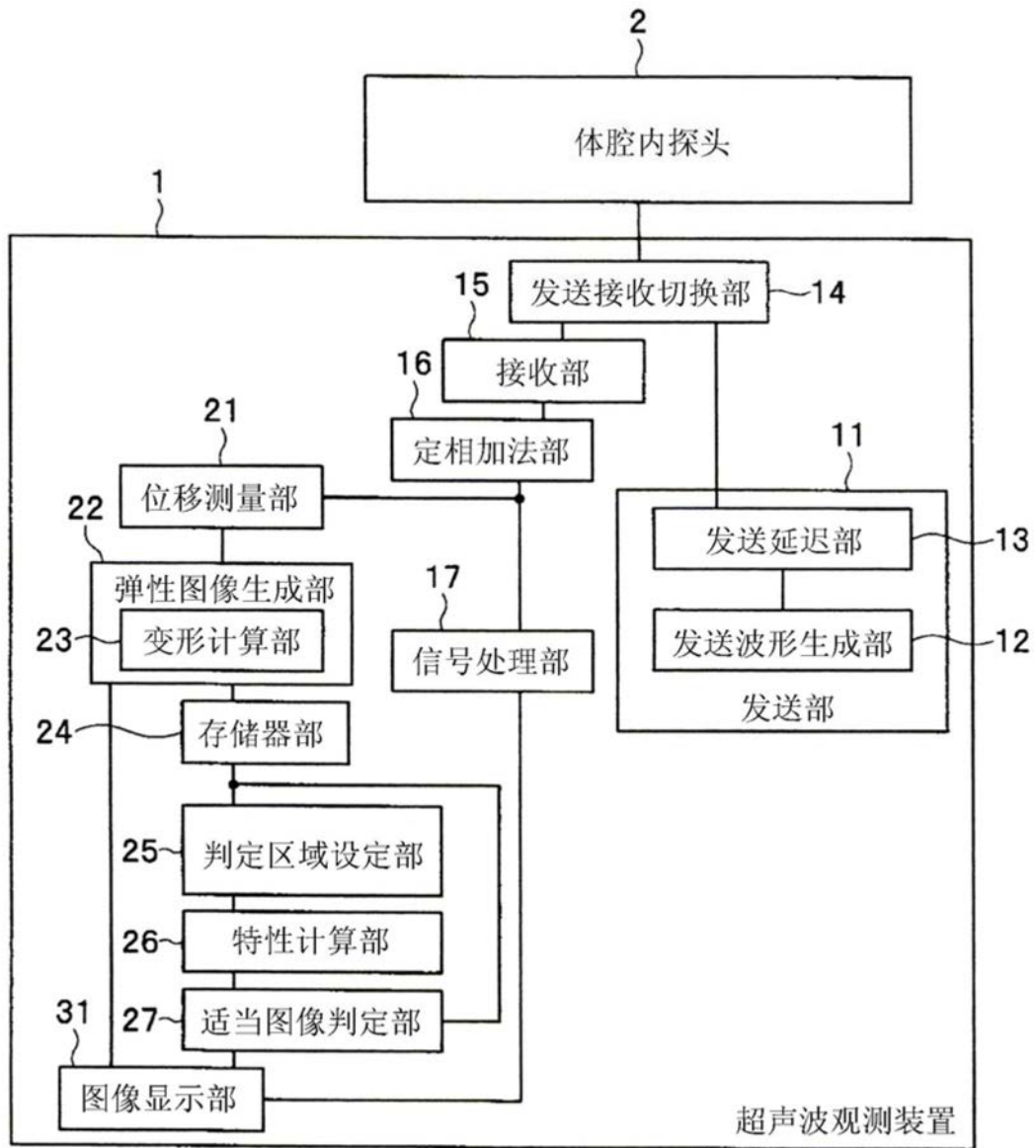


图1

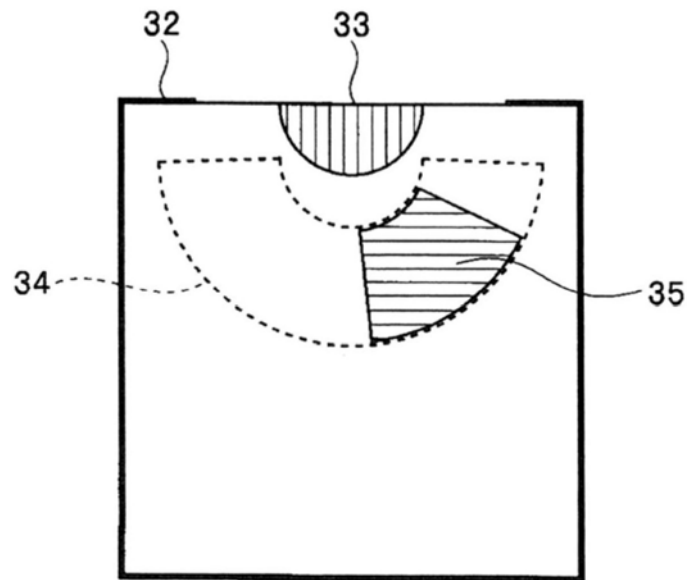


图2

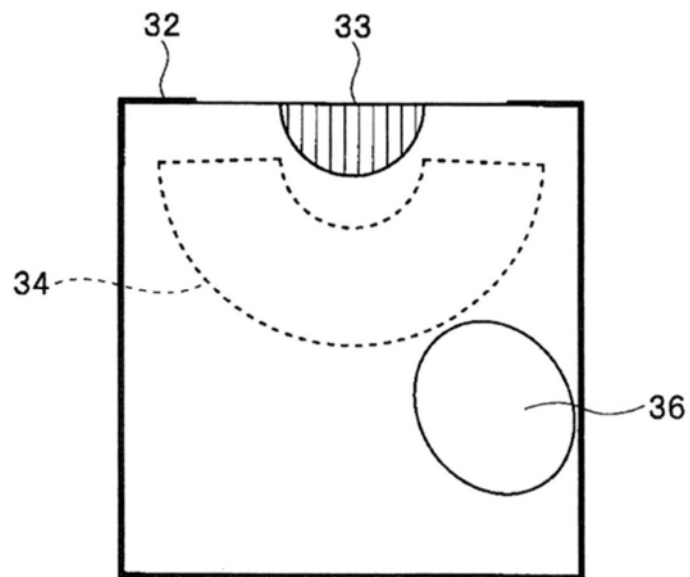


图3

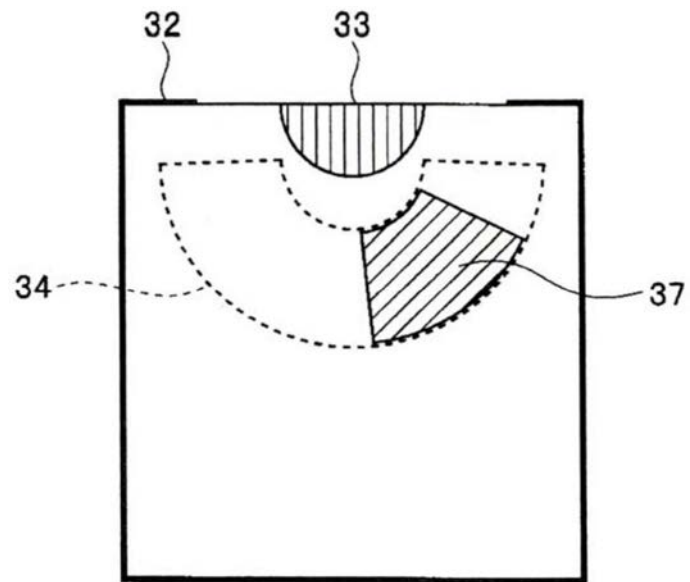


图4

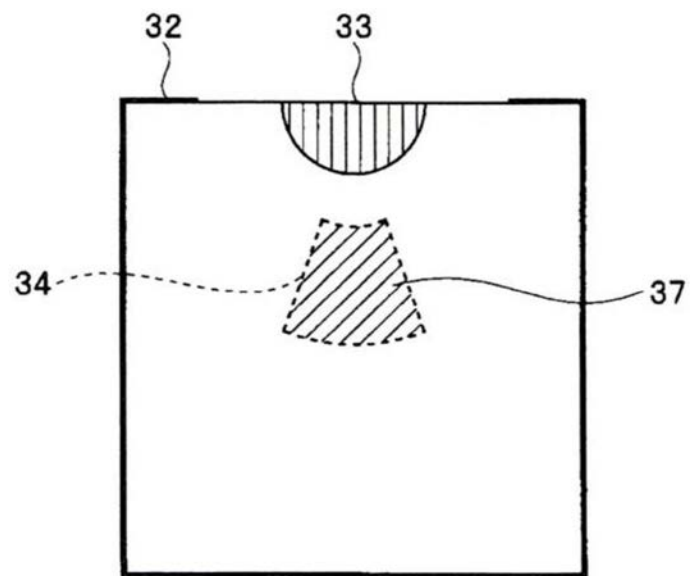


图5

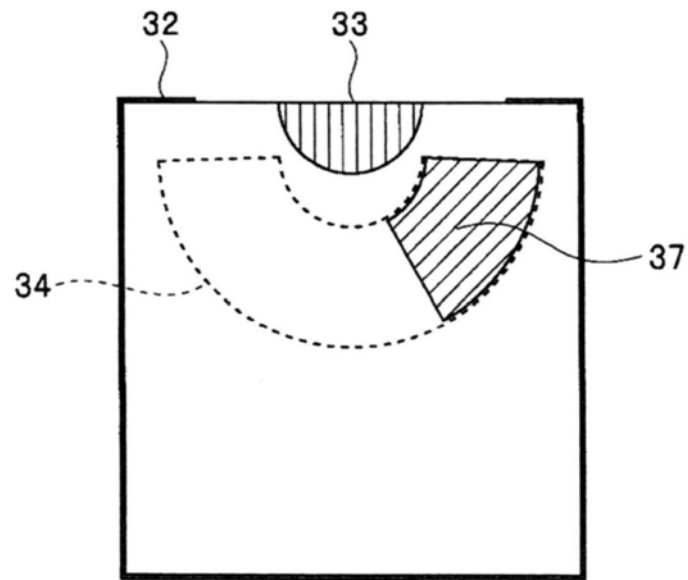


图6

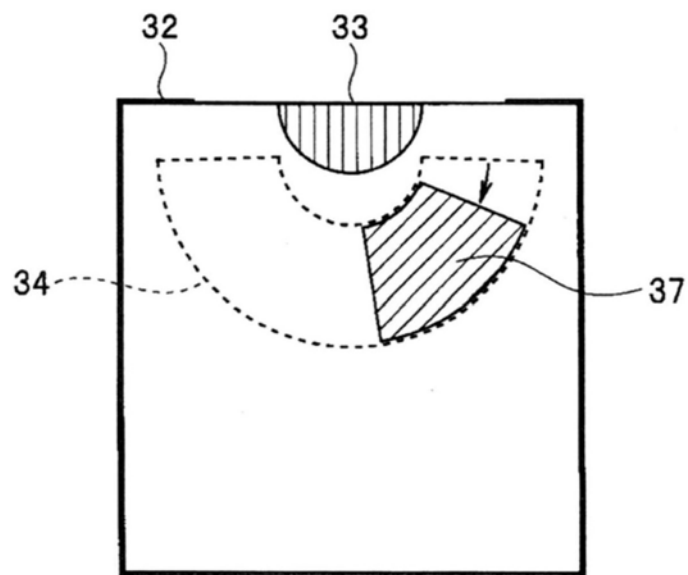


图7

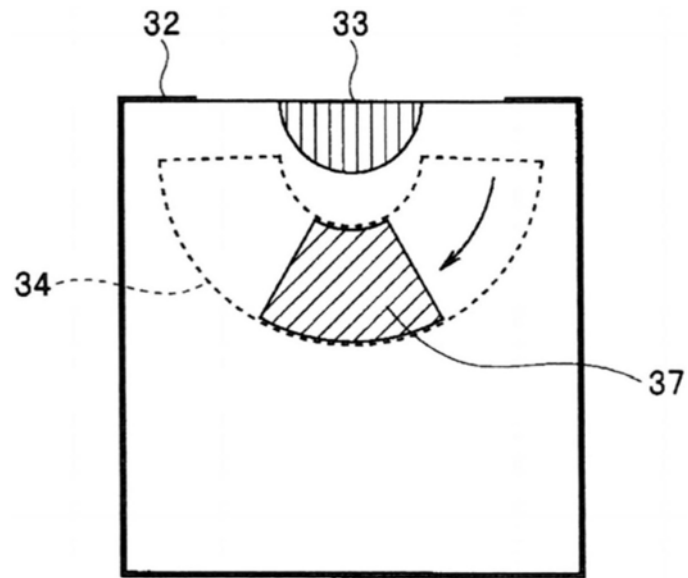


图8

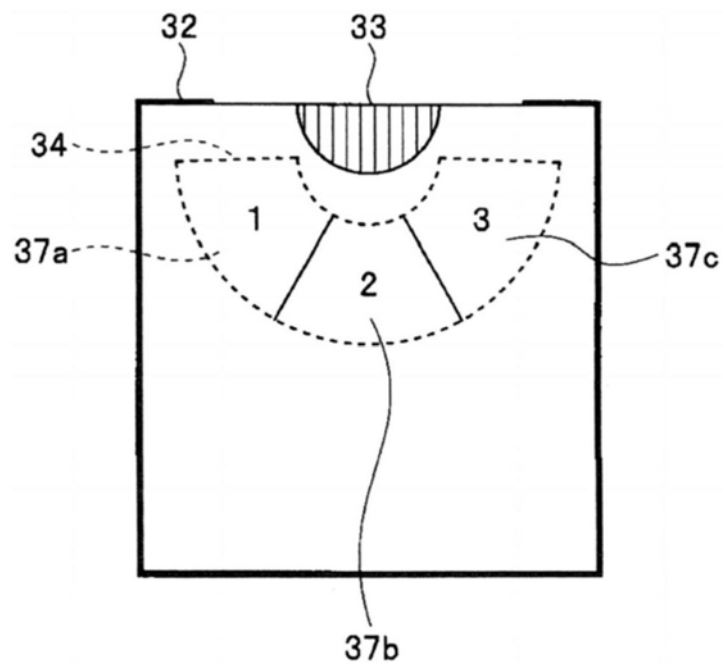


图9

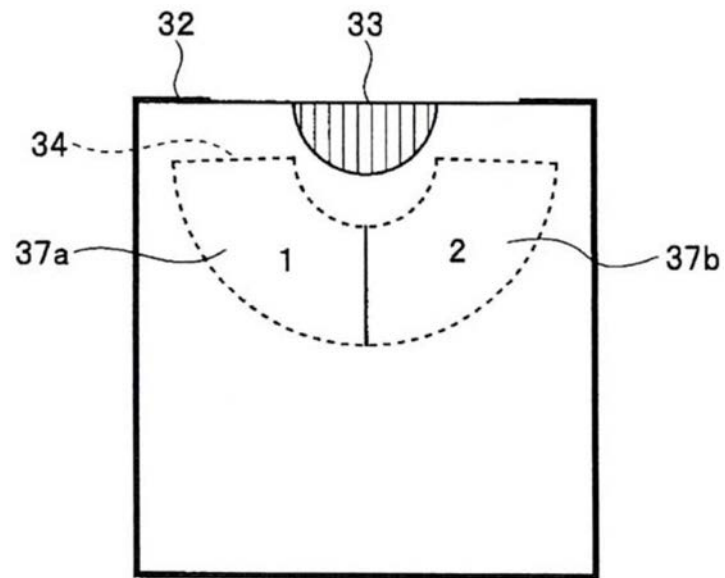


图10

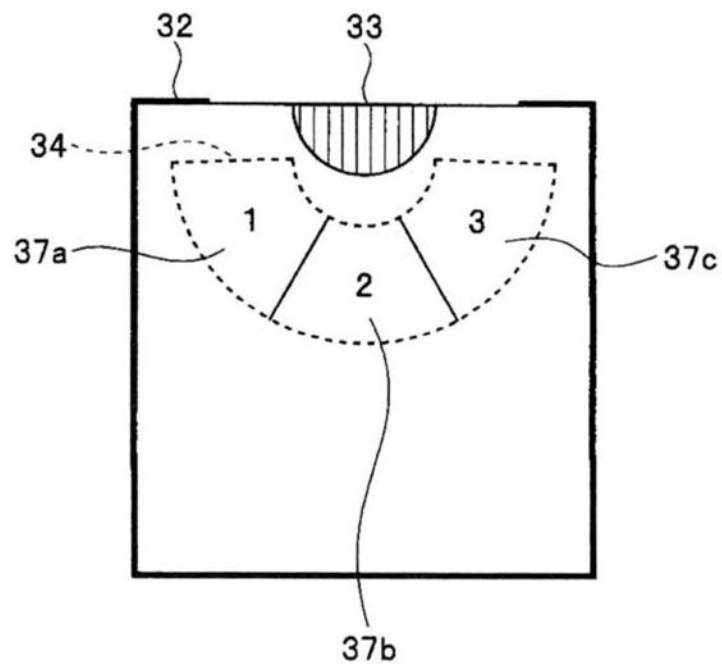


图11

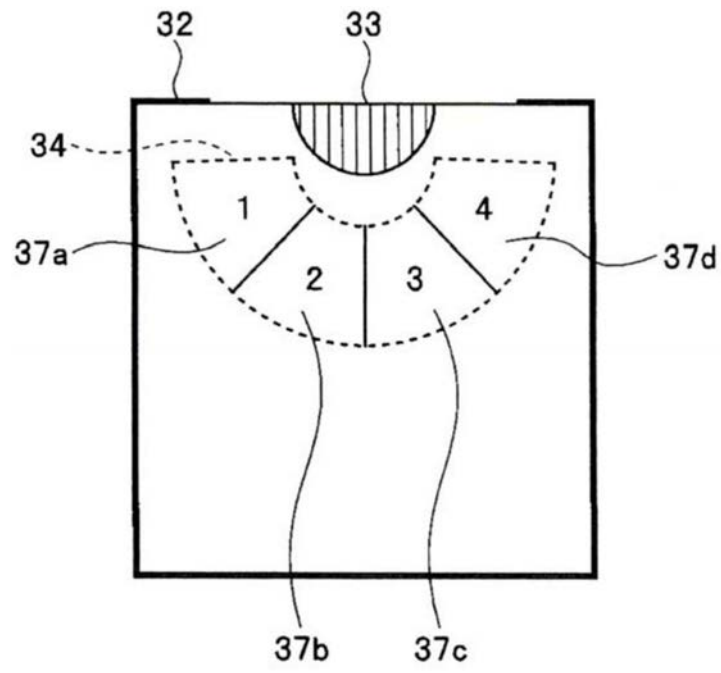


图12

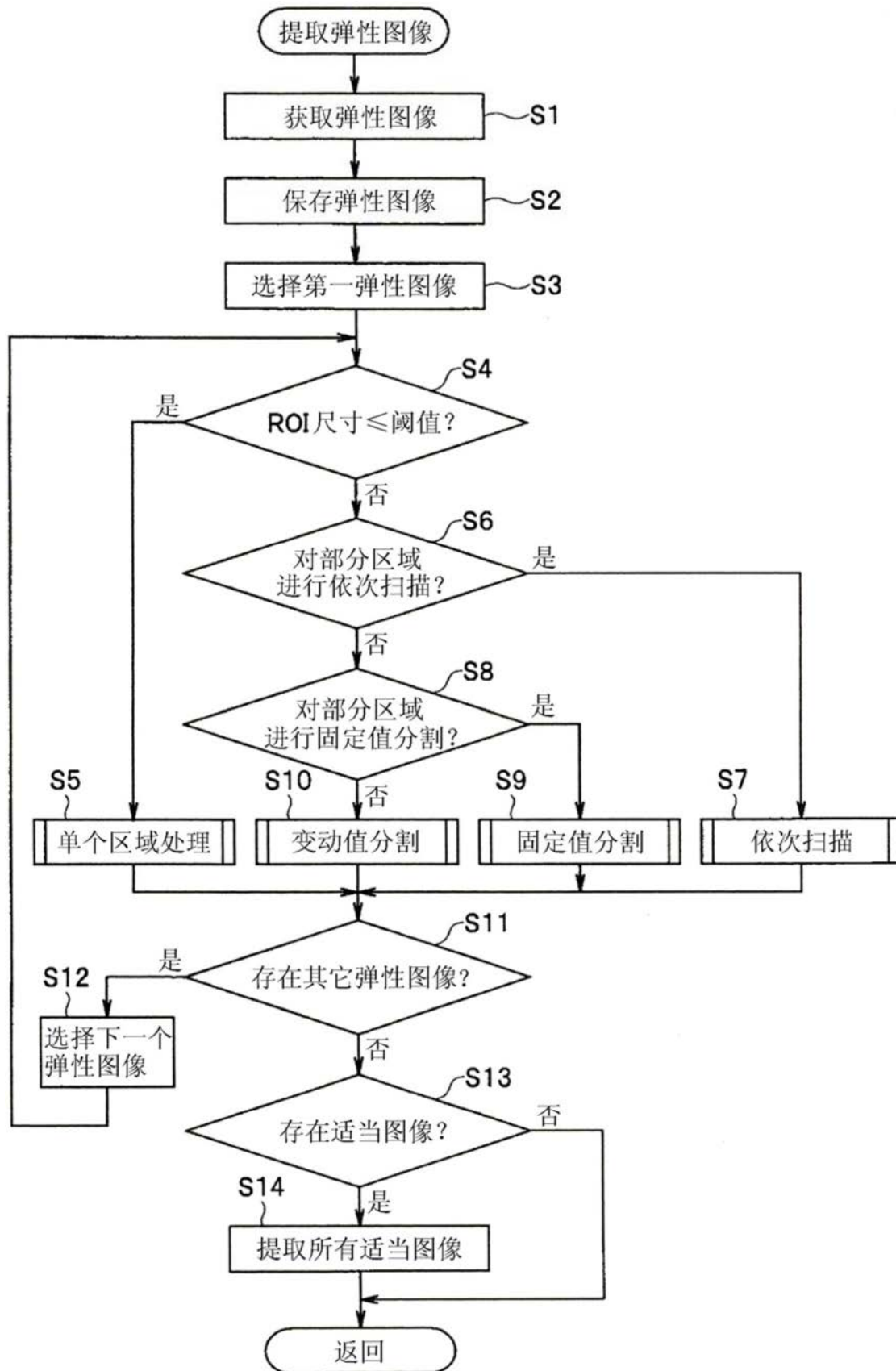


图13

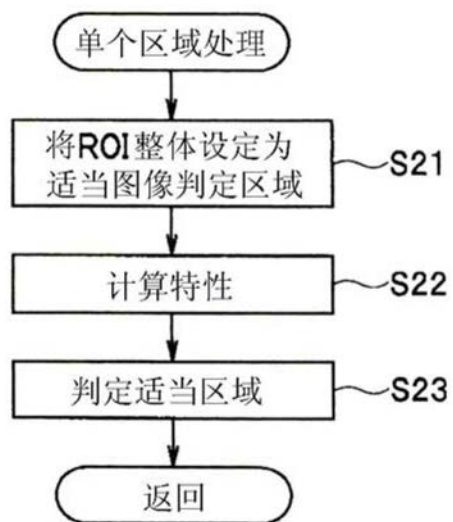


图14

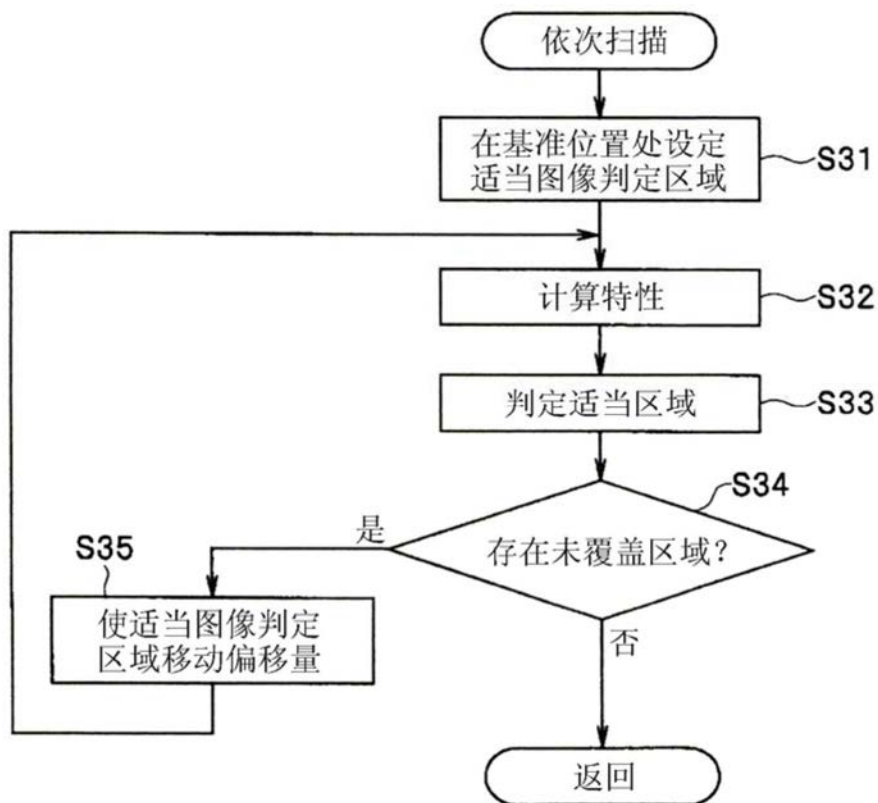


图15

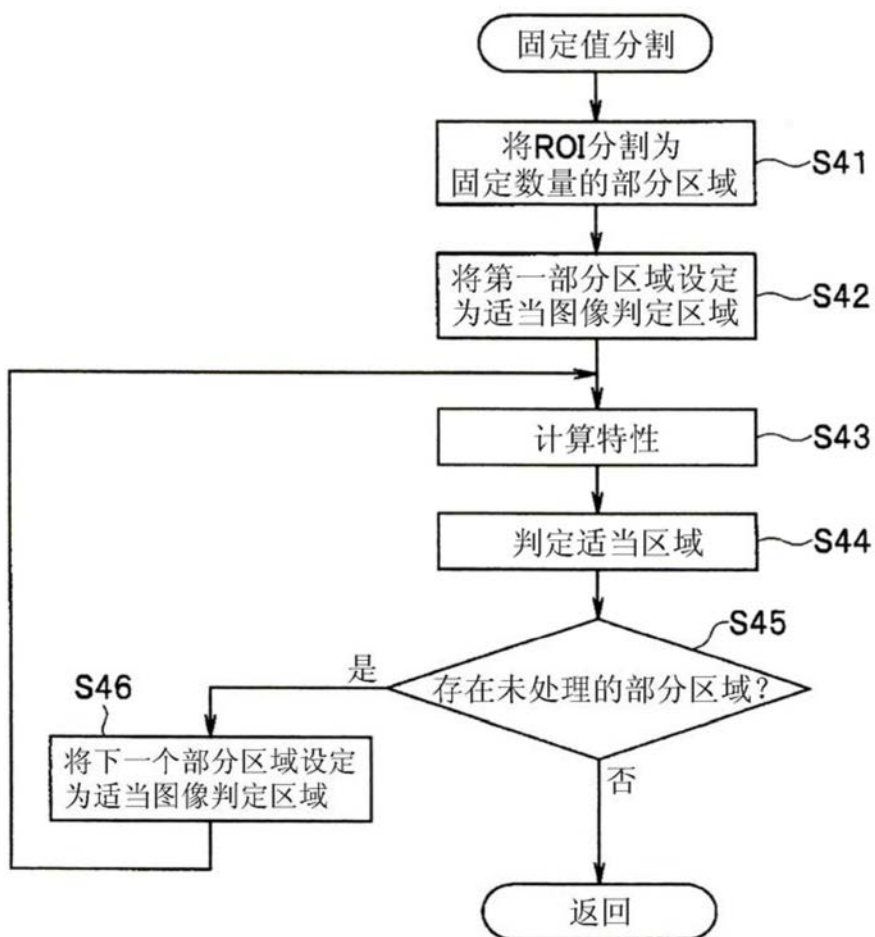


图16

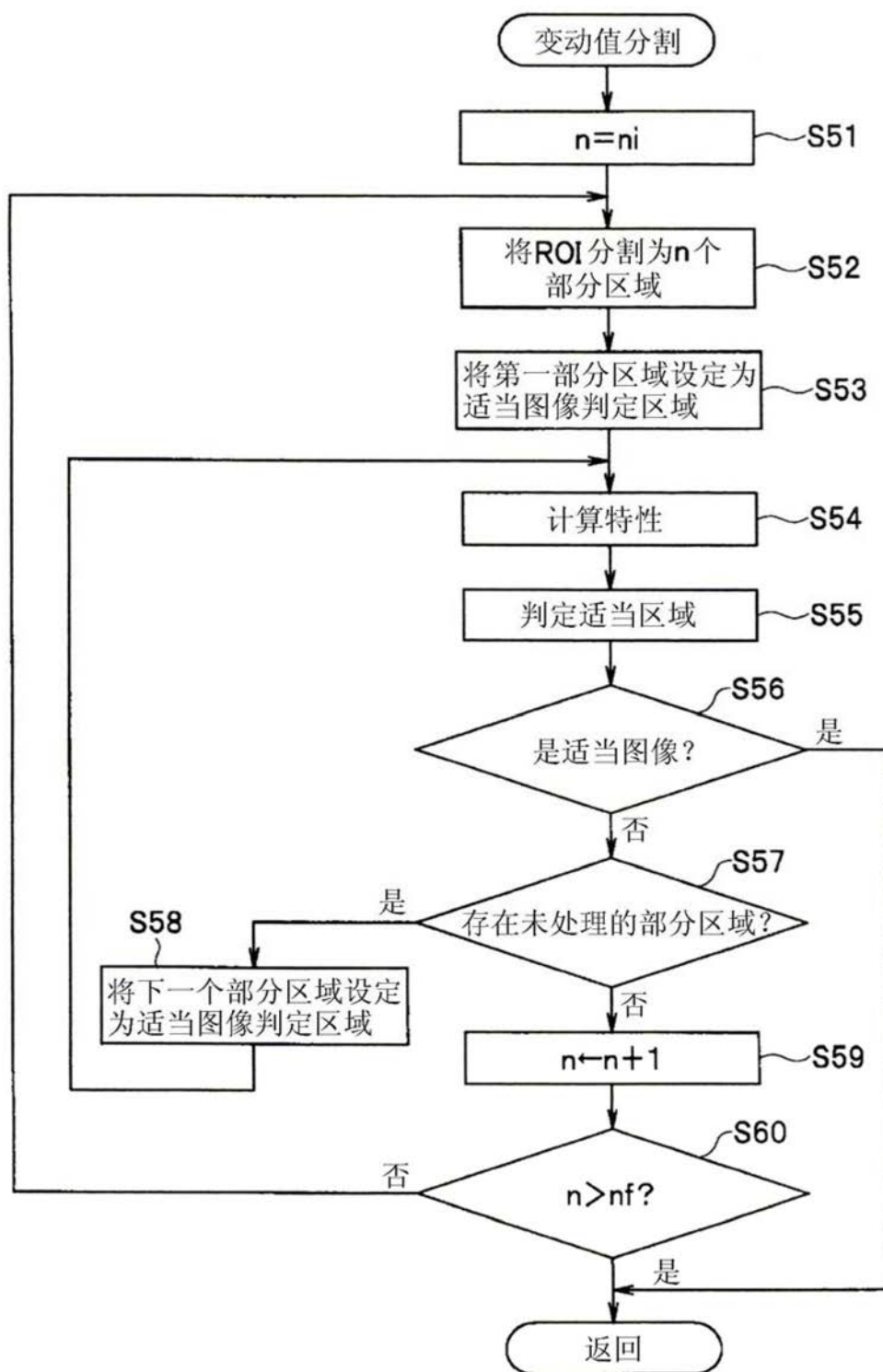


图17

专利名称(译)	超声波观测装置、超声波观测系统以及超声波观测装置的动作方法		
公开(公告)号	CN105592800B	公开(公告)日	2019-01-22
申请号	CN201580001302.3	申请日	2015-03-11
[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	A61B8/12 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/08 A61B8/12 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/485		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
审查员(译)	黄曦		
优先权	2014170752 2014-08-25 JP		
其他公开文献	CN105592800A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声波装置(1)，具有：位移测量部(21)，其基于超声波信号来测量被检体的位移；弹性图像生成部(22)，其基于测量出的位移来生成弹性图像；存储器部(24)，其存储所生成的一个以上的弹性图像；判定区域设定部(25)，其根据ROI的尺寸将适当图像判定用的适当图像判定区域设定为弹性图像；特性计算部(26)，其计算适当图像判定区域的区域特性；以及适当图像判定部(27)，其基于区域特性来判定弹性图像是否为适当图像。

