



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110248607 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 201880007957.5

(22) 申请日 2018.01.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110248607 A

(43) 申请公布日 2019.09.17

(30) 优先权数据  
2017-009661 2017.01.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.07.22

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/000178 2018.01.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/135335 JA 2018.07.26

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 吉村武浩

(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

(51) Int.Cl.  
A61B 8/14 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 102149330 A, 2011.08.10  
CN 103513920 A, 2014.01.15  
CN 105243676 A, 2016.01.13  
CN 106061400 A, 2016.10.26  
EP 2455754 A2, 2012.05.23  
CN 102006828 A, 2011.04.06

审查员 李馥然

权利要求书2页 说明书11页 附图13页

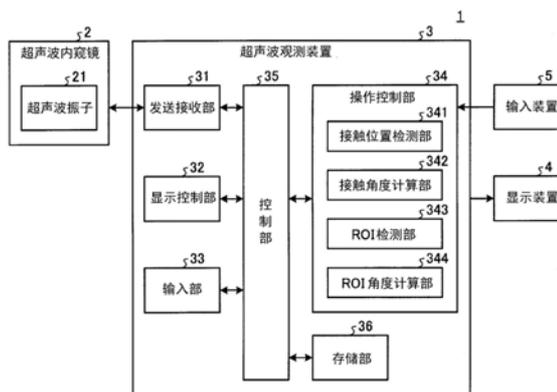
(54) 发明名称

超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法、存储介质

(57) 摘要

超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,其中,该超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置具备操作控制部,该操作控制部根据与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置的变化,来控制超声波图像内设定的关心区域的形状,其中,操作控制部检测接触物对触摸板的接触位置,计算基于对触摸板的两个接触位置的第一位置关系,检测在超声波图像内设定的关心区域的位置,计算基于设置有关心区域的位置和基准位置的第二位置关系,基于第一位置关系与第二位置关系的相关关系来控制关心区域的形状。由此,提供一种能够在将关心区域进行缩小或放大时直观地进行操作的超声波观测装置。

CN 110248607 B



1. 一种超声波观测装置,使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,其中,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置的特征在于,

具备操作控制部,该操作控制部根据与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置的变化,来控制所述超声波图像内设定的关心区域的形状,

其中,所述操作控制部检测所述接触物对所述触摸板的所述接触位置,  
所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个所述接触位置的第一位置关系,  
所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的所述关心区域的位置,  
所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的第二位置关系,  
所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制所述关心区域的形状。

2. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

在所述相关关系满足规定的条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大,

在所述相关关系不满足所述规定的条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

3. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述操作控制部基于所述相关关系,来将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向及与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

4. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

在所述相关关系满足第一条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大,

在所述相关关系满足第二条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大,

在所述相关关系不满足所述第一条件和所述第二条件的情况下,所述操作控制部基于所述相关关系,来将所述关心区域的形状在沿着所述基准轴的方向及与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

5. 根据权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述第一位置关系是基准线与穿过对所述触摸板的两个所述接触位置各自的中心的第一直线之间的角度。

6. 根据权利要求2所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述第二位置关系是基准线与穿过所述关心区域的中心及所述基准位置的第二直线之间的角度。

7. 根据权利要求5或6所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述触摸板的操作面呈正方形或长方形,

所述基准线是与所述触摸板的操作面的纵边或横边对应的直线。

8. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述基准位置是所述显示装置中显示的所述超声波图像内的与所述超声波振子对应的超声波振子区域的中心位置。

9. 根据权利要求1所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述关心区域呈如下形状:从以所述显示装置中显示的所述超声波图像内的与所述超声波振子对应的超声波振子区域的中心位置为中心的、中心角共同且直径不同的两个扇形中的直径大的所述扇形去除直径小的所述扇形所得到的形状。

10. 根据权利要求9所述的超声波观测装置,其特征在于,

所述关心区域的中心是处于所述关心区域的相对于所述超声波振子区域的所述中心位置而言的径向上的中心且方位角方向上的中心的点。

11. 一种超声波观测装置的工作方法,其中,所述超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置的工作方法包括以下步骤:

接触位置检测步骤,操作控制部检测与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置;

第一位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个所述接触位置的第一位置关系;

关心区域检测步骤,所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的关心区域的位置;

第二位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的所述第二位置关系;以及

形状控制步骤,所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制所述超声波图像内设定的所述关心区域的形状。

12. 一种存储介质,存储有超声波观测装置的工作程序,其中,所述超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,

所述超声波观测装置的工作程序在被执行时使超声波观测装置执行以下步骤:

接触位置检测步骤,操作控制部检测与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置;

第一位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个接触位置的第一位置关系;

关心区域检测步骤,所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的关心区域的位置;

第二位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的所述第二位置关系;以及

形状控制步骤,所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制所述超声波图像内设定的所述关心区域的形状。

## 超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法、存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法以及超声波观测装置的工作程序。

### 背景技术

[0002] 以往,作为使用超声波来诊断观察对象的技术,周知超声波弹性成像。超声波弹性成像是一种利用生物体内的癌、肿瘤组织的硬度根据疾病的发展状况、生物体不同而不同的技术。在该技术中,通过以所设定的关心区域(ROI:Region of Interest)中的生物体组织的位移量的平均值为基准值进行着色,来生成将与生物体组织的硬度有关的信息进行图像化所得到的弹性图像。在超声波弹性成像中,操作者根据观察内容来设定关心区域。

[0003] 另外,以往,在超声波内窥镜的操作中一直使用跟踪球,但近年来,从清洁性的观点出发,使用了触摸板。在专利文献1中,公开了一种通过对触摸板的捏合(pinch in)操作或拉开(pinch out)操作来将所选择的区域进行缩小或放大的技术。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2012-121179号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在ROI被配置在从超声波图像的中心起呈放射状的区域的情况下,当使ROI在方位角方向(宽度方向)或ROI在径向(深度方向)上的缩小或放大与针对触摸板的操作方向对应时,有时根据ROI在超声波图像中的位置不同而使操作方向与超声波图像中的ROI的缩小或放大方向不一致。例如,设为使ROI在方位角方向上的缩小或放大与对触摸板的左右方向的捏合操作或拉开操作对应,使ROI在径向上的缩小或放大与对触摸板的上下方向的捏合操作或拉开操作对应。此时,在ROI处于超声波图像的下方(6点钟方向)的情况下,当对触摸板进行左右方向的捏合操作时,ROI在方位角方向(超声波图像中的左右方向)上缩小,操作方向与超声波图像中的ROI的缩小方向大致一致,与此相对,在ROI处于超声波图像的左侧(9点钟方向)的情况下,当对触摸板进行左右方向的捏合操作时,ROI在方位角方向(超声波图像中的上下方向)上缩小,操作方向与超声波图像中的ROI的缩小方向不一致。其结果,存在以下问题:在ROI处于超声波图像的左侧的情况下,当操作者想要使超声波图像中的ROI在左右方向上缩小而直观地对触摸板进行左右方向的捏合操作时,操作者期望的缩小方向与超声波图像中的ROI的缩小方向不一致,从而无法进行直观的操作。

[0009] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供一种能够在将关心区域缩小或放大时直观地进行操作的超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法以及超声波观测装置的工作程序。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了解决上述问题来实现目的,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,其中,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置的特征在于,具备操作控制部,该操作控制部根据与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置的变化,来控制所述超声波图像内设定的关心区域的形状,其中,所述操作控制部检测所述接触物对所述触摸板的所述接触位置,所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个所述接触位置的第一位置关系,所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的所述关心区域的位置,所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的所述第二位置关系,所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制所述关心区域的形状。

[0012] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,在所述相关关系满足规定的条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大,在所述相关关系不满足所述规定的条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

[0013] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述操作控制部基于所述相关关系,来将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向及与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

[0014] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,在所述相关关系满足第一条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大,在所述相关关系满足第二条件的情况下,所述操作控制部将所述关心区域的形状在与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大,在所述相关关系不满足所述第一条件和所述第二条件的情况下,所述操作控制部基于所述相关关系,来将所述关心区域的形状在沿着所述基准轴的方向及与所述基准轴正交的方向上进行缩小或放大。

[0015] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述第一位置关系是基准线与穿过对所述触摸板的两个所述接触位置的中心的所述第一直线之间的角度。

[0016] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述第二位置关系是基准线与穿过所述关心区域的中心及所述基准位置的所述第二直线之间的角度。

[0017] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述触摸板的操作面呈正方形或长方形,所述基准线是与所述触摸板的操作面的纵边或横边对应的直线。

[0018] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述基准位置是所述显示装置中显示的所述超声波图像内的与所述超声波振子对应的超声波振子区域的中心位置。

[0019] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述关心区域呈如下形状:从以所述显示装置中显示的所述超声波图像内的与所述超声波振子对应的超声波振子区域的中心位置为中心的、中心角共同且直径不同的两个扇形中的直径大的所述扇形去除直径小的所述扇形所得到的形状。

[0020] 另外,本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的特征在于,所述关心区域的中心是处于所述关心区域的相对于所述超声波振子区域的所述中心位置而言的径向上的中心且方位角方向上的中心的点。

[0021] 另外,关于本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的工作方法,所述超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置的工作方法包括以下步骤:接触位置检测步骤,操作控制部检测与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置;第一位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个所述接触位置的第一位置关系;关心区域检测步骤,所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的关心区域的位置;第二位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的第二位置关系;以及形状控制步骤,所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制在该所述超声波图像内设定的所述关心区域的形状。

[0022] 另外,关于本发明的一个方式所涉及的超声波观测装置的工作程序,所述超声波观测装置使基于从超声波振子接收到的超声波信号生成的超声波图像显示于显示装置,所述超声波振子用于向观测对象发送超声波,并接收被该观测对象反射的超声波,所述超声波观测装置的工作程序用于使超声波观测装置执行以下步骤:接触位置检测步骤,操作控制部检测与输入装置所具有的触摸板接触的接触物的接触位置;第一位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于对所述触摸板的两个接触位置的第一位置关系;关心区域检测步骤,所述操作控制部检测在所述超声波图像内设定的关心区域的位置;第二位置关系计算步骤,所述操作控制部计算基于设置有所述关心区域的位置和基准位置的第二位置关系;以及形状控制步骤,所述操作控制部基于所述第一位置关系与所述第二位置关系的相关关系,来控制在该所述超声波图像内设定的所述关心区域的形状。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,能够实现一种能够在将关心区域缩小或放大时直观地进行操作的超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法以及超声波观测装置的工作程序。

## 附图说明

[0025] 图1是示出具备本发明的实施方式1所涉及的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的框图。

[0026] 图2是示出图1所示的输入装置的结构图。

[0027] 图3是示出在超声波图像的下方设定了ROI的情形图。

[0028] 图4是示出操作者在触摸板的操作面的上下方向上进行捏合操作的情形图。

[0029] 图5是用于说明接触角度的图。

[0030] 图6是用于说明ROI角度的图。

[0031] 图7是示出本发明的实施方式1所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。

[0032] 图8是示出在ROI处于超声波图像的下方时将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小的情形图。

[0033] 图9是示出在超声波图像的左侧设定了ROI的情形图。

[0034] 图10是示出操作者在触摸板的操作面的左右方向上进行捏合操作的情形图。

[0035] 图11是示出在ROI处于超声波图像的左侧时将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小的情形图。

[0036] 图12是示出在ROI处于超声波图像的下方的情况下将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。

[0037] 图13是示出在ROI处于超声波图像的左侧的情况下将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。

[0038] 图14是用于说明本发明的实施方式1的变形例1-1所涉及的超声波观测装置的动作的图。

[0039] 图15是示出本发明的实施方式2所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。

[0040] 图16是用于说明本发明的实施方式2所涉及的超声波观测装置的动作的图。

[0041] 图17是示出在ROI处于超声波图像的下方的情况下将ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。

[0042] 图18是示出本发明的实施方式3所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。

### 具体实施方式

[0043] 以下,参照附图来说明本发明所涉及的超声波观测装置、超声波观测装置的工作方法以及超声波观测装置的工作程序的实施方式。此外,本发明不受这些实施方式限定。在以下的实施方式中,例示具备超声波内窥镜的超声波诊断系统来进行说明,但本发明能够同样地应用于体外式的超声波诊断系统、工业用的超声波诊断系统等超声波诊断系统。

[0044] 另外,在附图的记载中,对相同或对应的要素适当地标注了相同的附图标记。另外,需要注意的是,附图是示意性的,各要素的尺寸的关系、各要素的比例等有时与现实不同。有时附图相互之间也包括尺寸的关系、比例彼此不同的部分。

[0045] (实施方式1)

[0046] 图1是示出具备本发明的实施方式1所涉及的超声波观测装置的超声波诊断系统的结构的框图。如图1所示,超声波诊断系统1具备:超声波内窥镜2,其向作为观测对象的被检体发送超声波,并接收被该被检体反射的超声波;超声波观测装置3,其基于由超声波内窥镜2获取到的超声波信号来生成超声波图像;显示装置4,其用于显示由超声波观测装置3生成的超声波图像;以及输入装置5,其用于受理对超声波观测装置3进行的观察模式的设定、观测条件的设定等指示信号的输入。

[0047] 图2是示出图1所示的输入装置的结构图。图3是示出在超声波图像的下方设定了ROI的情形的图。在超声波诊断系统1中,操作者对图2所示的输入装置5的触摸板51进行操作,由此在图3所示的超声波图像41内设定的ROI r1被缩小或放大。

[0048] 超声波内窥镜2在其顶端部具有超声波振子21,该超声波振子21将从超声波观测装置3接收到的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并向被检体照射该超声波脉冲,并且将由被检体反射的超声波回波转换为以电压变化呈现的电回波信号(超声波信号)并输出该电回波信号。超声波振子21由径向型的振子实现。超声波内窥镜2既可以使超声波振子21以机械方式进行扫描,也可以将作为超声波振子21的多个元件设置成阵列状,并以电子方式切换与发送接收有关的元件或者使各元件的发送接收延迟,由此使超声波振子21以电子方式进行扫描。

[0049] 超声波内窥镜2通常具备具有摄像光学系统和摄像元件的摄像部,能够被插入到被检体的消化管(食道、胃、十二指肠、大肠)或呼吸器官(气管、支气管)来拍摄消化管、呼吸

器官、其周围脏器(胰脏、胆囊、胆管、胆道、淋巴结、纵隔脏器、血管等)。另外,超声波内窥镜2具有光导件,该光导件用于引导在摄像时向被检体照射的照明光。该光导件的顶端部到达超声波内窥镜2的向被检体插入的插入部的顶端,另一方面,该光导件的基端部与用于产生照明光的光源装置连接。

[0050] 超声波观测装置3具备发送接收部31、显示控制部32、输入部33、操作控制部34、控制部35以及存储部36。

[0051] 发送接收部31与摄像部及超声波振子21之间进行电信号的发送和接收。发送接收部31与摄像部电连接,发送接收部31向摄像部发送摄像定时等摄像信息,并且接收由摄像部生成的摄像信号。另外,发送接收部31与超声波振子21电连接,发送接收部31向超声波振子21发送电脉冲信号,并且从超声波振子21接收作为电接收信号的回波信号。具体地说,发送接收部31基于预先设定的波形和发送定时来生成电脉冲信号,并向超声波振子21发送所生成的该脉冲信号。

[0052] 发送接收部31进行对接收深度越大的回波信号以越高的放大率进行放大的STC(Sensitivity Time Control:灵敏度时间控制)校正等。发送接收部31在对被放大后的回波信号实施滤波等处理之后,通过进行A/D转换来生成时域的数字高频(RF:Radio Frequency(射频))信号,并输出该时域的数字高频信号。

[0053] 显示控制部32进行基于摄像信号的内窥镜图像数据的生成以及与电回波信号对应的超声波图像数据的生成。并且,显示控制部32将各种信息叠加于内窥镜图像数据和超声波图像数据进行输出,来控制显示装置4的显示。显示控制部32是使用具有运算和控制功能的CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、各种运算电路等实现的。

[0054] 输入部33接收利用输入装置5输入的指示信号,从而受理与接收到的该指示信号相应的各种信息的输入。作为各种信息,能够列举观察模式的设定、观测条件的设定(例如,增益及显示范围的切换、滚动指示信息(B模式图像的滑动方向及滑动量))、旋转指示信息(超声波图像41的旋转方向及旋转量)等。

[0055] 操作控制部34根据与输入装置5所具有的触摸板51接触的例如操作者的手指等接触物的接触位置的变化,来控制超声波图像41内设定的ROI的形状。控制部35是使用具有运算和控制功能的CPU、各种运算电路等实现的。

[0056] 操作控制部34具备:接触位置检测部341,其检测接触物对触摸板51的接触位置;接触角度计算部342,其计算基于对触摸板51的两个接触位置的第一位置关系;ROI检测部343,其检测在超声波图像41内设定的ROI的位置;以及ROI角度计算部344,其计算基于设置有ROI的位置和基准位置的第二位置关系。而且,操作控制部34基于由接触角度计算部342计算出的第一位置关系与由ROI角度计算部344计算出的第二位置关系的相关关系、以及由接触位置检测部341检测到的接触位置的时间变化,来控制ROI的形状。

[0057] 接触位置检测部341在控制部35的控制下检测操作者接触输入装置5的触摸板51时的接触物的接触位置。图4是示出操作者在触摸板的操作面的上下方向上进行捏合操作的情形的图。如图4所示,在操作者的手h接近输入装置5的触摸板51且操作者的手指接触到触摸板51的操作面上的两个点的情况下,接触位置检测部341检测手指的接触位置即点p1和点p2。并且,当操作者使手指的接触位置移动时,接触位置检测部341每隔规定时间反复检测移动后的接触位置。

[0058] 接触角度计算部342在控制部35的控制下计算第一位置关系。第一位置关系例如是基准线与穿过对触摸板51的两个接触位置(点p1和点p2)的中心的第1直线之间的角度(以下为接触角度)。基准线例如是与触摸板51的长方形的操作面的横边对应的直线,但也可以是操作面的纵边对应的直线,基准线的设定的方法没有特别地限定。

[0059] 图5是用于说明接触角度的图。如图5所示,与触摸板51的长方形的操作面的横边对应的直线11(基准线)同穿过点p1与点p2的中心的直线12(第1直线)之间的角度为接触角度 $\alpha$ 。此外,在本说明书中,关于直线11与直线12之间的角度,将相对于直线11的逆时针的方向设为正,在 $0^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ 的范围定义接触角度 $\alpha$ 。

[0060] ROI检测部343在控制部35的控制下检测在超声波图像41内设定的ROI的位置。ROI的位置例如是ROI的中心。如图3所示,在超声波图像41内包括与超声波振子21对应的超声波振子区域42以及例如肿瘤等检查对象的检查对象区域43,在超声波图像41上叠加有ROI r1。ROI r1呈如下形状:从以超声波振子区域42的中心位置为中心的、中心角共同且直径不同的两个扇形中的直径大的扇形去除直径小的扇形所得到的形状。ROI r1的中心c1是处于ROI r1的相对于超声波振子区域42的中心位置而言的径向上的中心且方位角方向上的中心的点。此外,ROI的形状没有特别限定,也可以是从超声波振子区域42的中心位置起呈放射状地配置的梯形、多边形等。

[0061] ROI角度计算部344在控制部35的控制下计算第二位置关系。第二位置关系是基准线与穿过ROI r1的中心c1及基准位置的第2直线之间的角度(以下为ROI角度)。基准位置例如是超声波振子区域42的中心位置。基准线是与图5的直线11对应的直线。

[0062] 图6是用于说明ROI角度的图。如图6所示,在超声波图像41中,沿着与触摸板51的操作面的横边对应的水平方向延伸的直线11(基准线)与穿过ROI r1的中心c1及超声波振子区域42的中心位置的直线13(第2直线)之间的角度为ROI角度 $\beta$ 。此外,在本说明书中,与接触角度 $\alpha$ 同样地,关于直线11与直线13之间的角度,将相对于直线11的逆时针的方向设为正,在 $0^\circ \leq \beta < 180^\circ$ 的范围定义ROI角度 $\beta$ 。

[0063] 在接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系满足规定的条件的情况下,操作控制部34将ROI r1的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大,在接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系不满足规定的条件的情况下,操作控制部34将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小或放大。基准轴是穿过ROI r1的中心c1及超声波振子区域42的中心位置的直线,是图6的直线13。规定的条件是例如作为接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系的 $\alpha - \beta$ 的绝对值 $|\alpha - \beta|$ 满足 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ 。

[0064] 控制部35对超声波诊断系统1整体进行控制。控制部35是使用具有运算和控制功能的CPU、各种运算电路等实现的。控制部35将存储部36所存储、保存的信息从存储部36读出,并执行与超声波观测装置3的工作方法相关联的各种运算处理,来对超声波观测装置3进行统一控制。此外,还能够使用与显示控制部32、操作控制部34共用的CPU等构成控制部35。

[0065] 存储部36存储用于使超声波诊断系统1进行动作的各种程序以及包括超声波诊断系统1进行动作所需要的各种参数等在内的数据等。存储部36例如存储有开始形成超声波图像41的位置(超声波的发送开始位置)的初始位置(声线编号)。

[0066] 另外,存储部36存储包括用于执行超声波诊断系统1的工作方法的工作程序在内

的各种程序。工作程序还能够被记录在硬盘、快闪存储器、CD-ROM、DVD-ROM、软盘等计算机可读的存储介质中来广泛流通。此外,还能够通过经由通信网络进行下载来获取上述的各种程序。在此所说的通信网络例如是通过现有的公共电路交换网络、LAN(Local Area Network:局域网)、WAN(Wide Area Network:广域网)等实现的,不问有线还是无线。

[0067] 具有以上结构的存储部36是使用预先安装了各种程序等的ROM(Read Only Memory:只读存储器)、以及存储各处理的运算参数或数据等的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等实现的。

[0068] 显示装置4连接于超声波观测装置3。显示装置4使用包括液晶或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)等的显示面板构成。显示装置4例如显示由超声波观测装置3输出的超声波图像41、与操作有关的各种信息。

[0069] 关于输入装置5,如图2所示那样,主体为壳体,主体的外表面被由硅等构成的盖水密性地覆盖。输入装置5具有用于探测操作者的手指等接触物的接触的触摸板51、以及能够显示各种信息的显示部52。触摸板51的操作面呈正方形或长方形。输入装置5经由线缆而与超声波观测装置3电连接,将针对触摸板51的指示输入的信号等输出到输入部33。

[0070] 当操作者的手指等接触物接触到触摸板51时,输入装置5利用接触传感器探测接触位置,并将该接触位置输出到超声波观测装置3。另外,当接触物在保持与触摸板51接触的状态下进行移动时,探测其移动方向、移动量并输出到超声波观测装置3。超声波观测装置3基于所接收到的信息来进行与被输入的接触位置、接触位置的移动方向及移动量相应的信号处理。然后,超声波观测装置3例如基于接收到的信息来输出使显示装置4中显示的图像的位置进行滑动或旋转等所得到的图像。

[0071] 显示部52显示观察模式的设定、观测条件的设定等。显示部52也可以是包括触摸面板且能够变更观察模式的设定、观测条件的设定等的结构。

[0072] 接着,详细地说明将显示装置4中显示的超声波图像41内的ROI  $r_1$ 进行缩小或放大的操作。图7是示出本发明的实施方式1所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。如图7所示,首先,控制部35判定是否存在操作输入(步骤S1)。具体地说,控制部35判定是否经由输入部33被输入了操作者对输入装置5的触摸板51进行的操作输入。

[0073] 在控制部35判定为存在操作输入的情况下(步骤S1:“是”),控制部35判定接触位置是否为两个点(步骤S2)。具体地说,控制部35经由输入部33获取操作者对输入装置5的触摸板51进行的操作输入,使接触位置检测部341检测接触位置,并判定由接触位置检测部341检测到的接触位置是否为两个点。

[0074] 在控制部35判定为接触位置为两个点的情况下(步骤S2:“是”),控制部35判定接触位置是否发生了移动(步骤S3)。具体地说,控制部35判定由接触位置检测部341检测到的接触位置是否发生了移动。

[0075] 在控制部35判定为接触位置发生了移动的情况下(步骤S3:“是”),控制部35判定针对触摸板51的操作是否为捏合操作或拉开操作(步骤S4)。具体地说,控制部35判定由接触位置检测部341检测到的两个点的接触位置是否在接近或远离的方向上进行了移动。

[0076] 在控制部35判定为针对触摸板51的操作为捏合操作或拉开操作的情况下(步骤S4:“是”),控制部35使接触角度计算部342计算接触角度 $\alpha$ (步骤S5)。并且,控制部35使ROI检测部343检测ROI的位置(步骤S6),使ROI角度计算部344计算ROI角度 $\beta$ (步骤S7)。

[0077] 之后,控制部35判定接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系( $|\alpha-\beta|$ )是否处于满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的范围(步骤S8)。

[0078] 在控制部35判定为相关关系( $|\alpha-\beta|$ )满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的情况下(步骤S8:“是”),控制部35使操作控制部34将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大(步骤S9)。

[0079] 首先,说明在ROI处于超声波图像41的下方(6点钟方向)的情况下进行了满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况。设为在图3所示的ROI r1处于超声波图像41的下方(6点钟方向)的情况下进行了图4所示的针对触摸板51的操作面的上下方向的捏合操作。此时,如图5和图6所示,接触角度 $\alpha$ 和ROI角度 $\beta$ 为大致 $90^\circ$ ,从而 $|\alpha-\beta|$ 为大致 $0^\circ$ 。因而,满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ ,从而将ROI r1的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小。

[0080] 图8是示出在ROI处于超声波图像的下方(6点钟方向)的情况下将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小的情形的图。如图8所示,控制部35使操作控制部34将ROI r1的形状在沿着基准轴(图8的直线13)的方向上进行缩小,从而使ROI r1的形状变为ROI r2。

[0081] 接着,说明在ROI处于超声波图像41的左侧(9点钟方向)的情况下进行了满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况。图9是示出在超声波图像的左侧设定了ROI的情形的图。在图9中,穿过ROI r3的中心c2及超声波振子区域42的中心位置的直线13是沿图9的左右方向延伸的直线,因此ROI角度 $\beta$ 为大致 $0^\circ$ 。图10是示出操作者在触摸板的操作面的左右方向上进行捏合操作的情形的图。在图10中,穿过对触摸板51的两个接触位置(点p3和点p4)的中心的直线14是沿图10的左右方向延伸的直线,因此接触角度 $\alpha$ 为大致 $0^\circ$ 。

[0082] 设为在图9所示的ROI r3处于超声波图像41的左侧(9点钟方向)的情况下进行了图10所示的针对触摸板51的操作面的左右方向的捏合操作。此时,接触角度 $\alpha$ 和ROI角度 $\beta$ 为大致 $0^\circ$ ,从而 $|\alpha-\beta|$ 为大致 $0^\circ$ 。因而,满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ ,从而将ROI r3的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小。

[0083] 图11是示出在ROI处于超声波图像的左侧(9点钟方向)的情况下将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小的情形的图。如图11所示,控制部35使操作控制部34将ROI r3的形状在沿着基准轴(图11的直线13)的方向上进行缩小,从而使ROI r3的形状变为ROI r4。

[0084] 之后,控制部35判定是否存在结束的指示输入(步骤S10),在控制部35判定为存在结束的指示输入的情况下(步骤S10:“是”),一系列的处理结束。另一方面,在控制部35判定为不存在结束的指示输入的情况下(步骤S10:“否”),返回到步骤S1,来继续进行处理。

[0085] 在步骤S8中,在控制部35判定为相关关系( $|\alpha-\beta|$ )不满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的情况下(步骤S8:“否”),控制部35使操作控制部34将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小或放大(步骤S11)。

[0086] 首先,说明在ROI处于超声波图像41的下方(6点钟方向)的情况下进行了不满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况。设为在图8所示的ROI r1处于超声波图像41的下方(6点钟方向)的情况下进行了图10所示的针对触摸板51的操作面的左右方向的捏合操作。此时,接触角度 $\alpha$ 为大致 $0^\circ$ ,ROI角度 $\beta$ 为大致 $90^\circ$ ,从而 $|\alpha-\beta|$ 为大致 $90^\circ$ 。因而,不满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ ,从而将ROI r2的形状在与基准轴正交的

方向上进行缩小。

[0087] 图12是示出在ROI处于超声波图像的下方的情况下将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。如图12所示,控制部35使操作控制部34将ROI r2的形状在与基准轴(图12的直线13)正交的方向上进行缩小,从而将ROI r2的形状变为ROI r5。

[0088] 接着,说明在ROI处于超声波图像41的左侧(9点钟方向)的情况下进行了不满足 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况。设为在图11所示的ROI r4处于超声波图像41的左侧(9点钟方向)的情况下进行了图4所示的针对触摸板51的操作面的上下方向的捏合操作。此时,接触角度 $\alpha$ 为大致 $90^\circ$ ,ROI角度 $\beta$ 为大致 $0^\circ$ ,从而 $|\alpha - \beta|$ 为大致 $90^\circ$ 。因而,不满足 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ ,从而将ROI r4的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小。

[0089] 图13是示出在ROI处于超声波图像的左侧的情况下将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。如图13所示,控制部35使操作控制部34将ROI r4的形状在与基准轴(图13的直线13)正交的方向上进行缩小,从而将ROI r4的形状变为ROI r6。

[0090] 之后,进行步骤S10的结束判定,来结束处理或继续进行处理。

[0091] 此外,在步骤S2中控制部35判定为接触位置不为两个点的情况下(步骤S2:“否”)、即接触位置为一个点的情况下,例如控制部35根据操作输入来使操作控制部34进行用于变更设置有ROI的位置的ROI设定操作。此外,在接触位置为三个点以上的情况下,视为不存在操作输入来进行处理即可。

[0092] 另外,在步骤S4中控制部35判定为对触摸板51的操作不是捏合操作和拉开操作的情况下(步骤S4:“否”),在对触摸板51的操作为滚动操作(两个接触位置在同一方向上移动)时,控制部35使操作控制部34进行用于使超声波图像41的中心位置进行滚动移动的滚动操作,在对触摸板51的操作为旋转操作(两个接触位置呈圆周状地移动)时,控制部35使操作控制部34进行用于使超声波图像41以超声波振子区域42的中心位置为中心进行旋转的旋转操作。

[0093] 另外,在判定是否存在操作输入的步骤(步骤S1)中在规定时间以上的时间没有进行操作的情况下(步骤S1:“否”)、以及在判定接触位置是否发生了移动的步骤(步骤S3)中在规定时间以上的时间没有发生接触位置的移动的情况下(步骤S3:“否”),进行步骤S10的结束判定,来结束处理或继续进行一系列的处理。

[0094] 如以上所说明的那样,根据实施方式1,操作者的捏合操作或拉开操作的方向与在超声波图像41中将ROI缩小或放大的方向大致一致,从而能够在将ROI缩小或放大时直观地进行操作。

[0095] (变形例1-1)

[0096] 在实施方式1中,也可以根据相关关系 $(|\alpha - \beta|)$ 来改变与捏合操作或拉开操作相应地将ROI缩小或放大的量。图14是用于说明本发明的实施方式1的变形例1-1所涉及的超声波观测装置的动作的图。如图14所示,也可以是,在捏合操作的方向为沿着直线121的方向且进行了满足 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 或 $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况下,将 $\cos(|\alpha - \beta|)$ 作为使ROI缩小的量的系数来与捏合操作的手指的移动量相乘。

[0097] 同样地,在捏合操作的方向为沿着直线122的方向且进行了不满足 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 和 $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ 的捏合操作的情况下,可以将 $\sin(|\alpha - \beta|)$ 作为使ROI缩小的量的系

数来与捏合操作的手指的移动量相乘。

[0098] 根据以上所说明的变形例1-1,ROI的变形量根据捏合操作的方向而变化,因此操作者能够更直观地进行操作。

[0099] (实施方式2)

[0100] 接着,对实施方式2所涉及的超声波诊断系统进行说明。超声波诊断系统的结构可以与图1所示的实施方式1所涉及的超声波诊断系统1相同,因此适当省略说明。

[0101] 但是,在超声波诊断系统1中,操作控制部34基于相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 将ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向这两个方向上进行缩小或放大。

[0102] 图15是示出本发明的实施方式2所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。如图15所示,在直到步骤S7为止进行与实施方式1同样的处理之后,控制部35使操作控制部34基于相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 将ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向这两个方向上进行缩小或放大(步骤S21)。

[0103] 图16是用于说明本发明的实施方式2所涉及的超声波观测装置的动作的图。如图16所示,在捏合操作的方向为沿着直线123的方向的情况下,可以将 $\cos(|\alpha-\beta|)$ 作为使ROI沿着基准轴(图16的直线13)的方向缩小的系数来与捏合操作的手指的移动量相乘,且将 $\sin(|\alpha-\beta|)$ 作为使ROI沿着与基准轴正交的方向(图16的直线11)缩小的系数来与捏合操作的手指的移动量相乘。

[0104] 图17是示出在ROI处于超声波图像的下方的情况下将ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向上进行缩小的情形的图。如图17所示,设为在ROI r1处于超声波图像41的下方(6点钟方向)的情况下进行了图16所示的捏合操作。此时,控制部35使操作控制部34基于相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ ,将ROI的形状缩小对捏合操作的手指的移动量乘以作为使ROI在基准轴(图17的直线13)的方向上缩小的系数的 $\cos(|\alpha-\beta|)$ 所得到的量,且将ROI的形状缩小对捏合操作的手指的移动量乘以作为使ROI在与基准轴正交的方向上缩小的系数的 $\sin(|\alpha-\beta|)$ 所得到的量,从而使ROI r1的形状变为ROI r7。换言之,控制部35使操作控制部34基于相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 来沿着进行了捏合操作的方向将ROI的形状缩小或放大。

[0105] 如以上所说明的那样,根据实施方式2,ROI的形状根据捏合操作的方向而变形,因此操作者能够更直观地进行操作。

[0106] (实施方式3)

[0107] 接着,对实施方式3所涉及的超声波诊断系统进行说明。超声波诊断系统的结构可以与图1所示的实施方式1所涉及的超声波诊断系统1相同,因此适当省略说明。

[0108] 但是,在超声波诊断系统1中,操作控制部34在控制部35的控制下,在相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 15^\circ$ 或 $165^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ (第一条件)的情况下,使ROI的形状在沿着基准轴的方向上缩小或放大,在相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 满足 $75^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 105^\circ$ (第二条件)的情况下,使ROI的形状在与基准轴正交的方向上缩小或放大。另外,操作控制部34在控制部35的控制下,在相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 不满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 15^\circ$ 、 $75^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 105^\circ$ 以及 $165^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的情况下,使ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向上缩小或放大。

[0109] 图18是示出本发明的实施方式3所涉及的超声波观测装置的动作的流程图。如图18所示,在直到步骤S7为止进行与实施方式1同样的处理之后,控制部35判定接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系 $(|\alpha-\beta|)$ 是否在满足 $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 15^\circ$ 或 $165^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$ 的范围内

(步骤S31)。

[0110] 在控制部35判定为相关关系 ( $|\alpha-\beta|$ ) 满足  $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 15^\circ$  或  $165^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$  的情况下 (步骤S31: “是”), 控制部35使操作控制部34将ROI的形状在沿着基准轴的方向上进行缩小或放大 (步骤S9)。

[0111] 另一方面, 在控制部35判定为相关关系 ( $|\alpha-\beta|$ ) 不满足  $0^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 15^\circ$  和  $165^\circ \leq |\alpha-\beta| < 180^\circ$  的情况下 (步骤S31: “否”), 控制部35判定接触角度 $\alpha$ 与ROI角度 $\beta$ 的相关关系 ( $|\alpha-\beta|$ ) 是否在满足  $75^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 105^\circ$  的范围内 (步骤S32)。

[0112] 在控制部35判定为相关关系 ( $|\alpha-\beta|$ ) 满足  $75^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 105^\circ$  的情况下 (步骤S32: “是”), 控制部35使操作控制部34将ROI的形状在与基准轴正交的方向上进行缩小或放大 (步骤S11)。

[0113] 并且, 在控制部35判定为相关关系 ( $|\alpha-\beta|$ ) 不满足  $75^\circ \leq |\alpha-\beta| \leq 105^\circ$  的情况下 (步骤S32: “否”), 控制部35使操作控制部34将ROI的形状在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向上进行缩小或放大 (步骤S21)。

[0114] 如以上所说明的那样, 根据实施方式3, 易于在沿着基准轴的方向及与基准轴正交的方向上进行ROI的缩小或放大, 并且还能够根据捏合操作的方向使ROI的形状变形, 因此操作性良好。

[0115] 对于本领域技术人员来说能够容易地导出进一步的效果、变形例。因此, 本发明的更大范围的方式不限于如以上那样表述且记述的特定的详细内容及代表性的实施方式。因而, 能够在不脱离权利要求书及根据其等同物定义的概括性的发明的概念的精神或范围的情况下进行各种变更。

[0116] 附图标记说明

[0117] 1: 超声波诊断系统; 2: 超声波内窥镜; 3: 超声波观测装置; 4: 显示装置; 5: 输入装置; 21: 超声波振子; 31: 发送接收部; 32: 显示控制部; 33: 输入部; 34: 操作控制部; 35: 控制部; 36: 存储部; 41: 超声波图像; 42: 超声波振子区域; 43: 检查对象区域; 51: 触摸板; 52: 显示部; 341: 接触位置检测部; 342: 接触角度计算部; 343: ROI检测部; 344: ROI角度计算部; h: 手; r1、r2、r3、r4、r5、r6、r7: ROI。

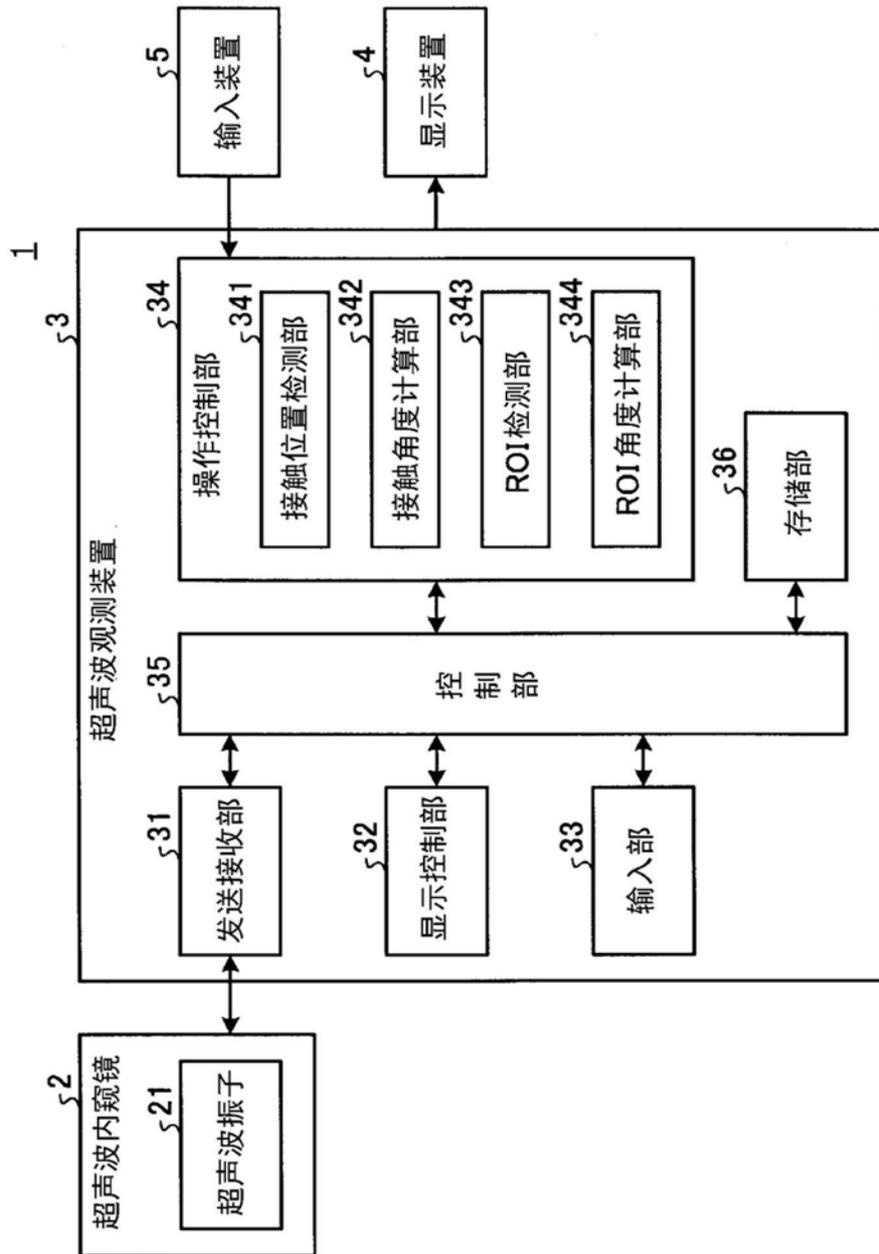


图1

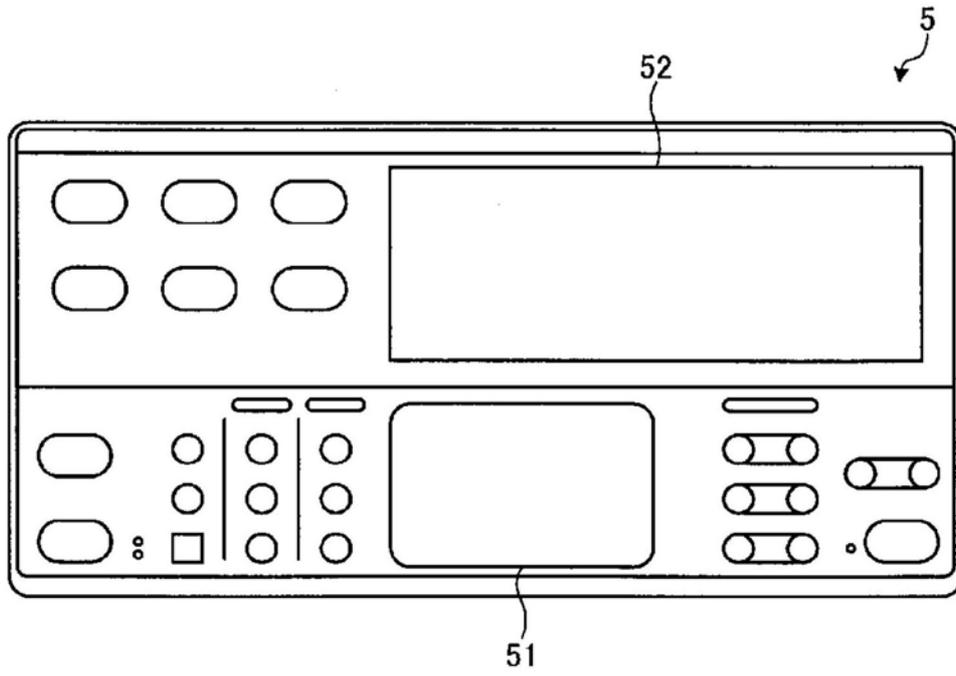


图2

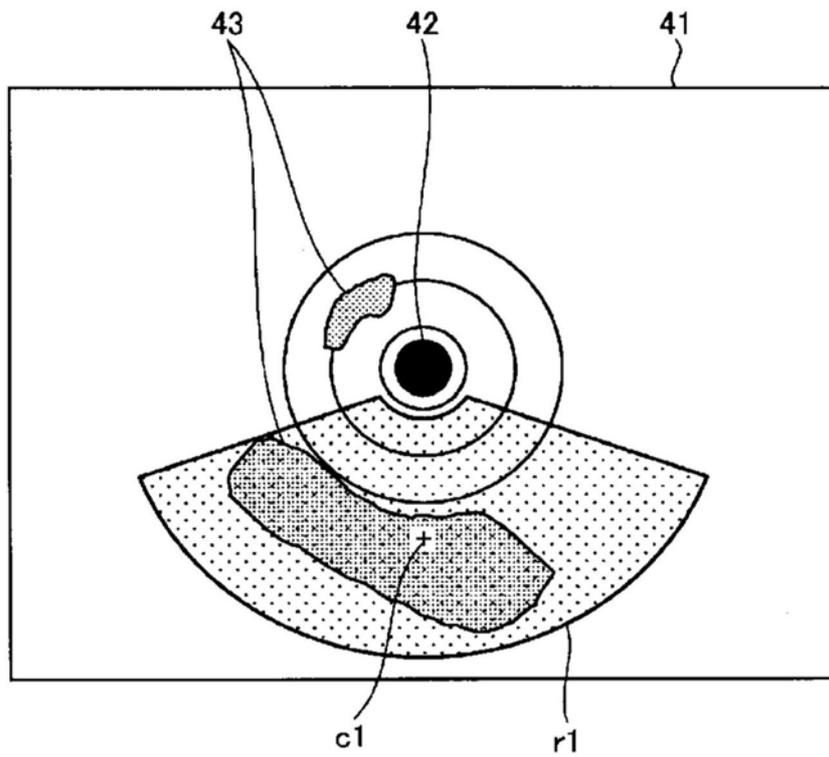


图3

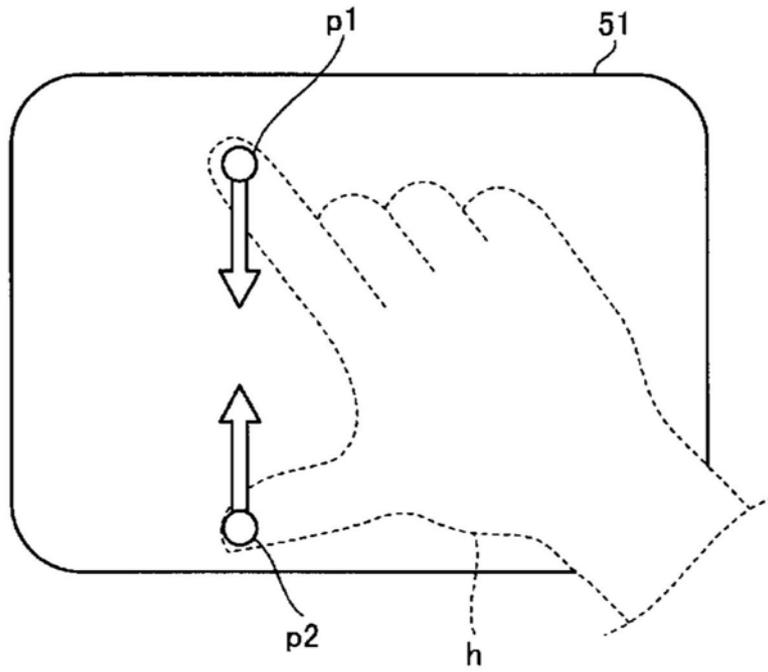


图4

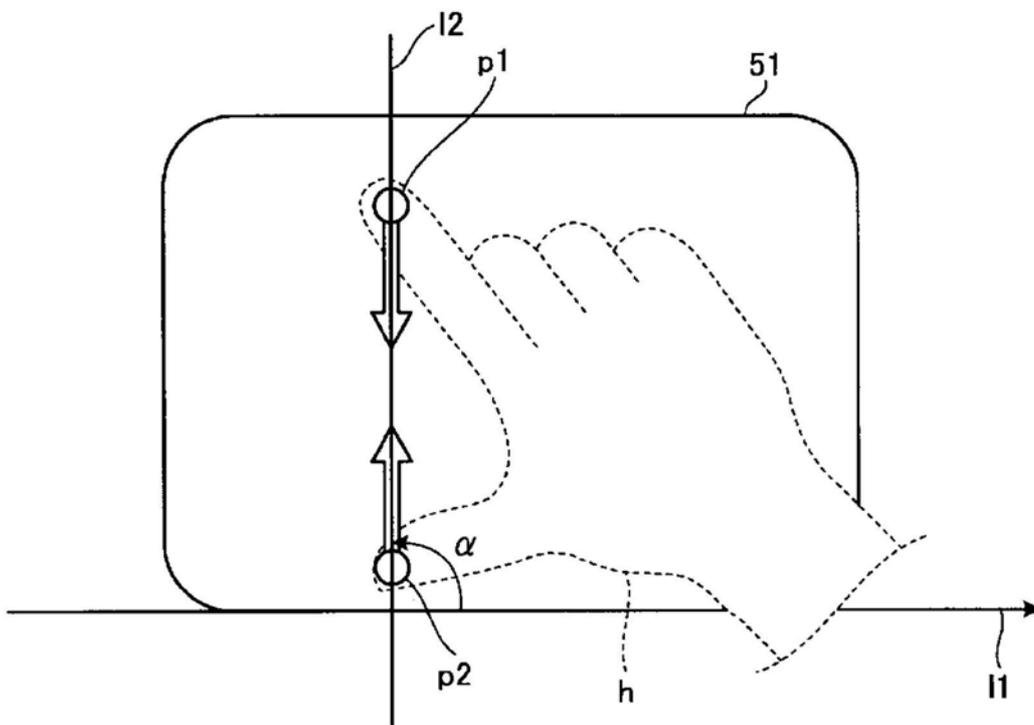


图5

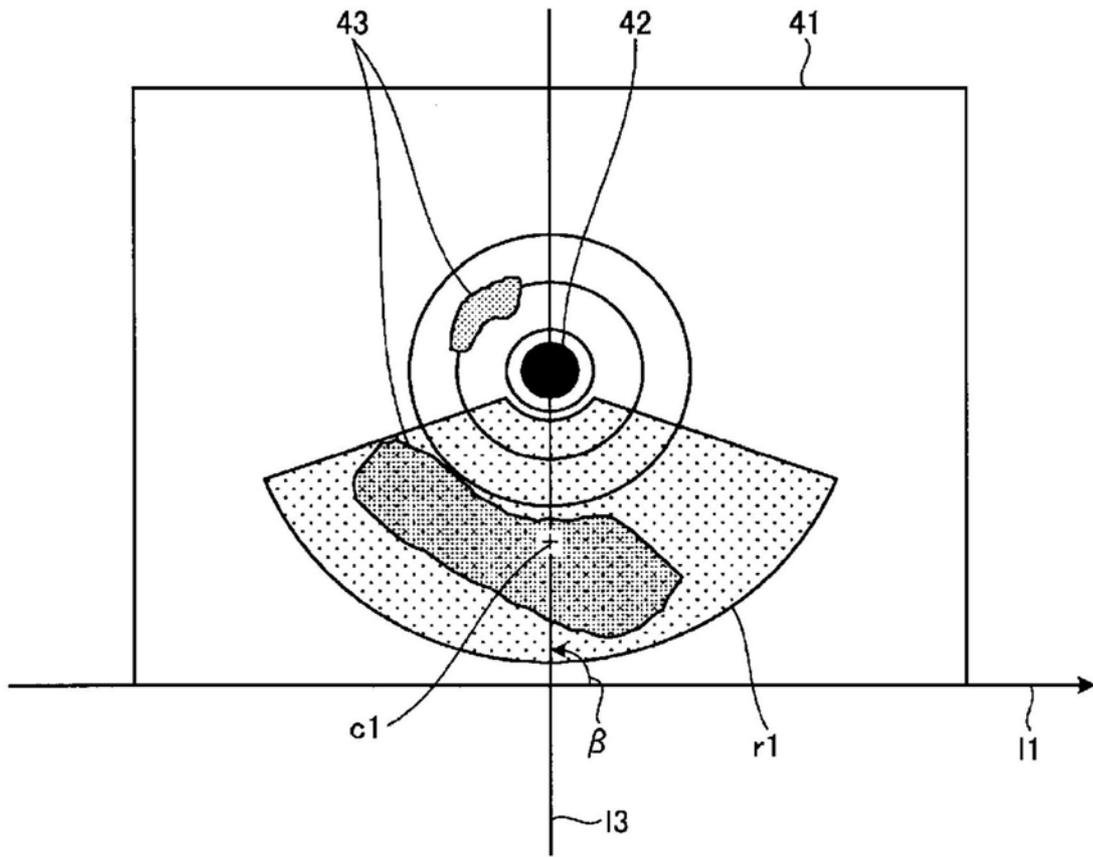


图6

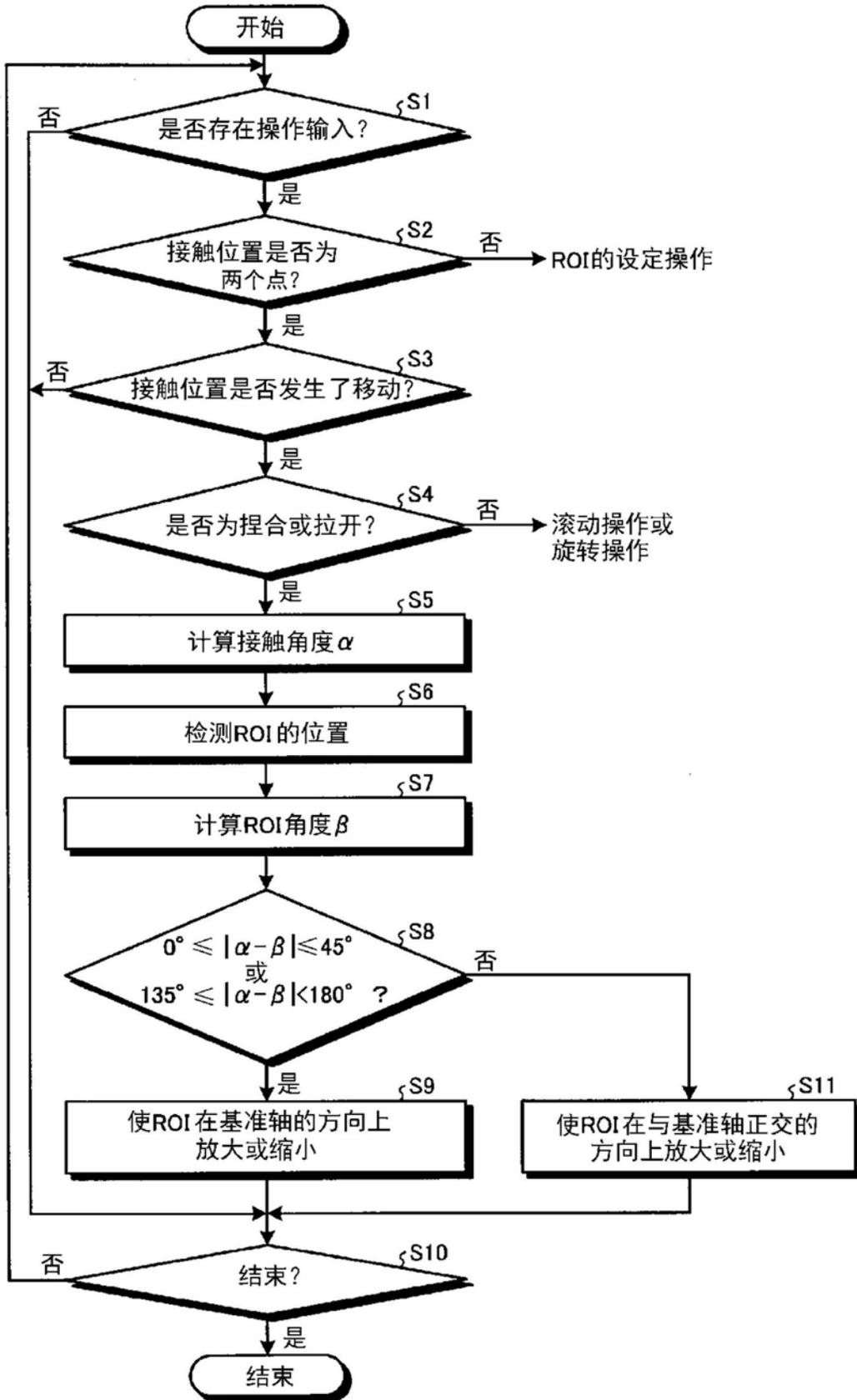


图7

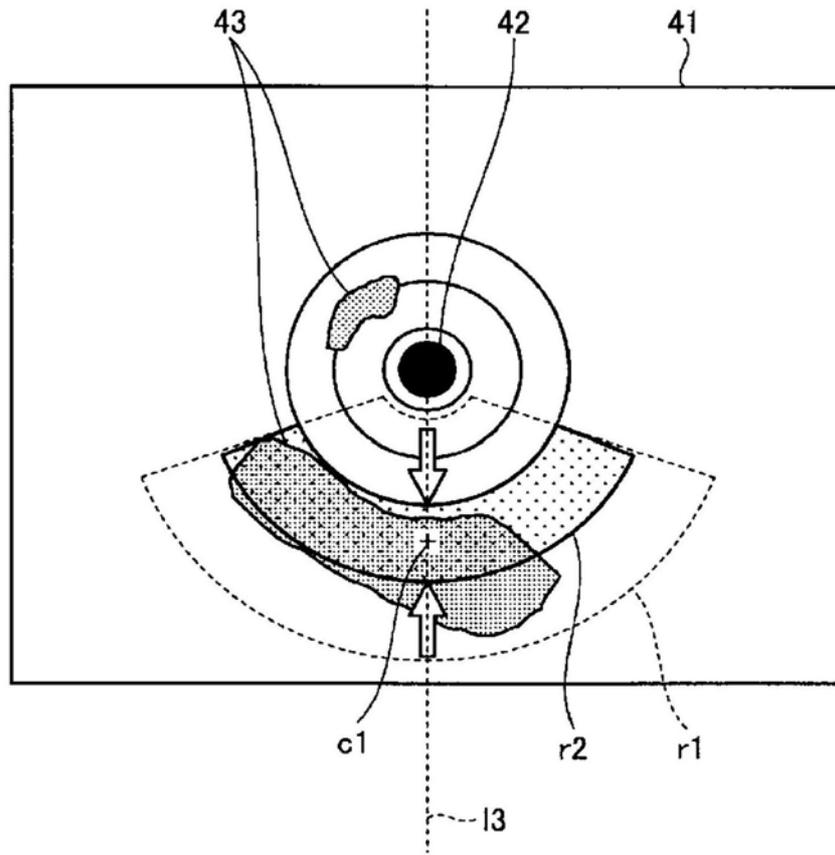


图8

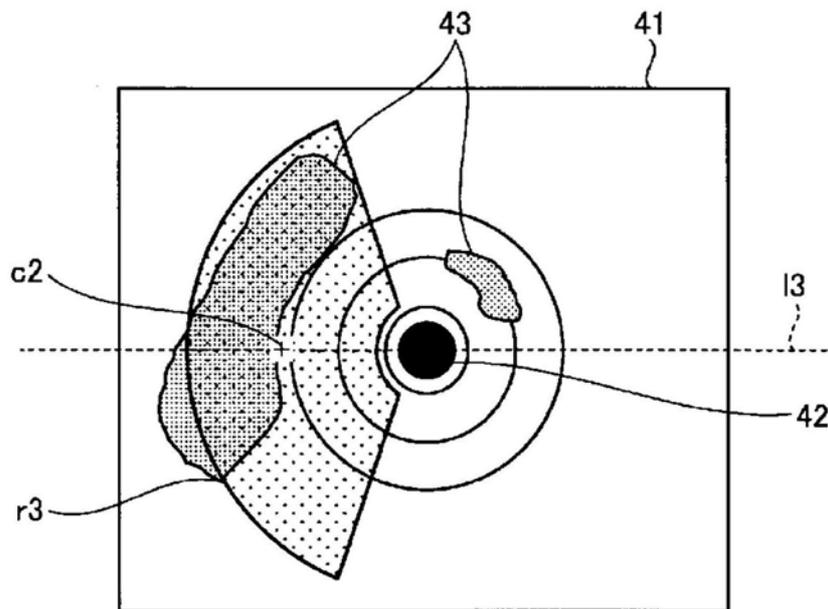


图9

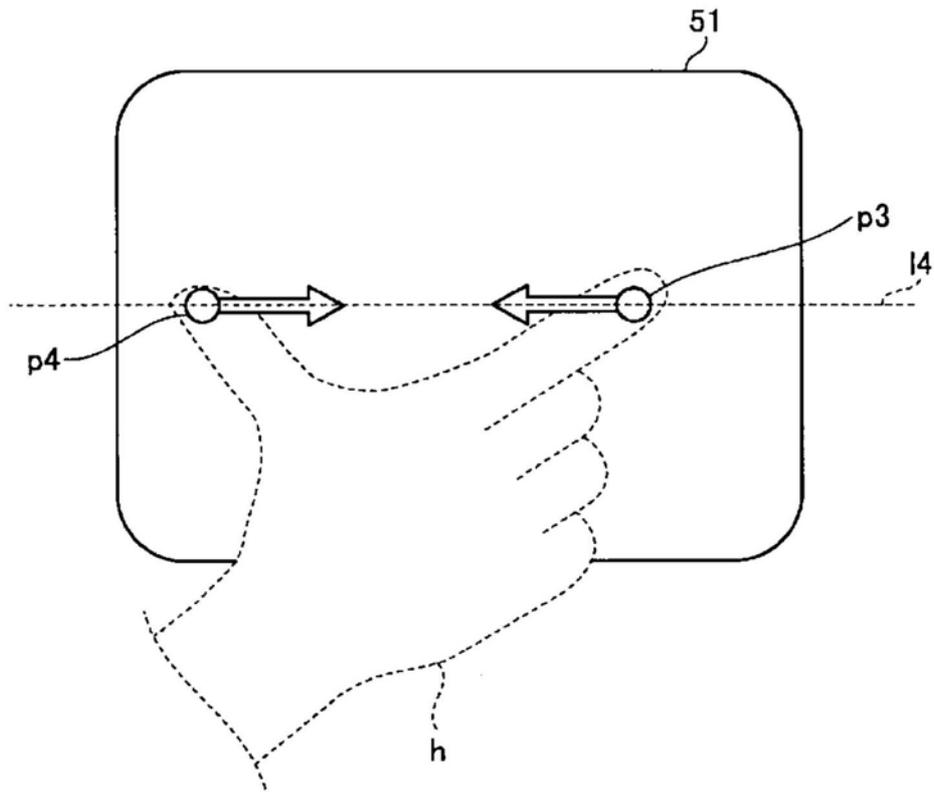


图10

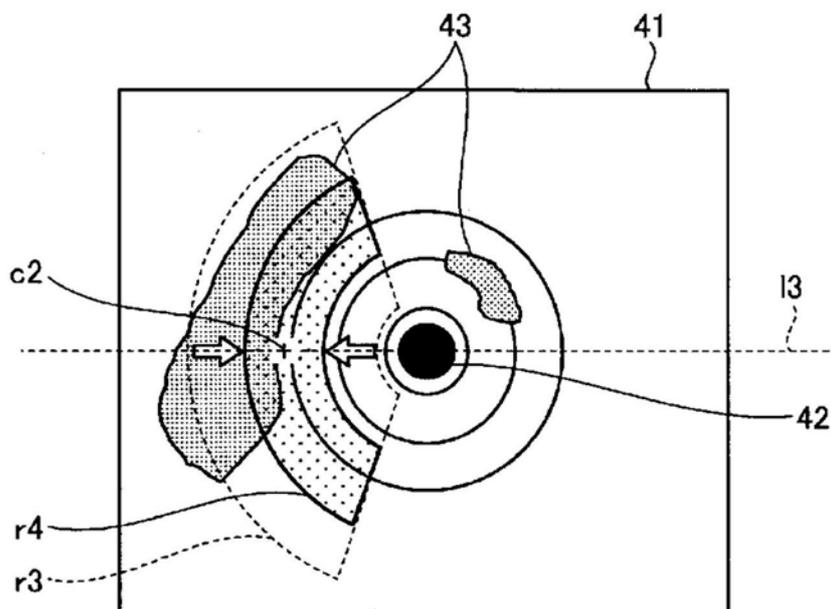


图11

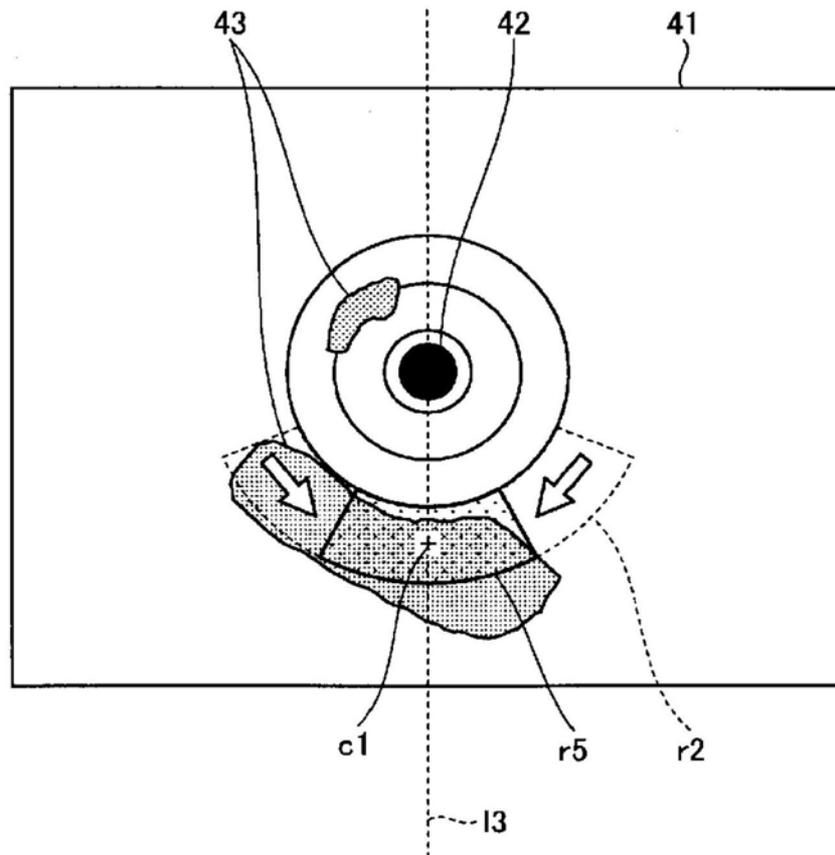


图12

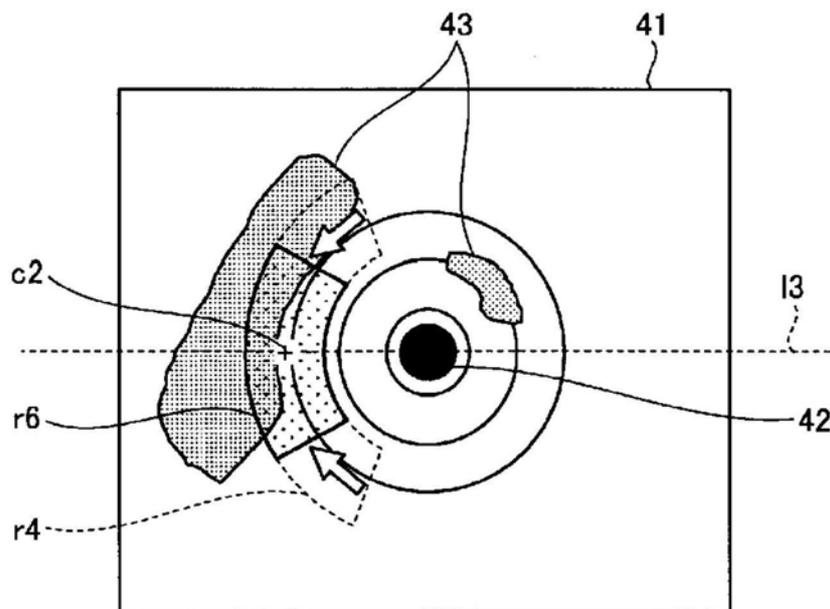


图13

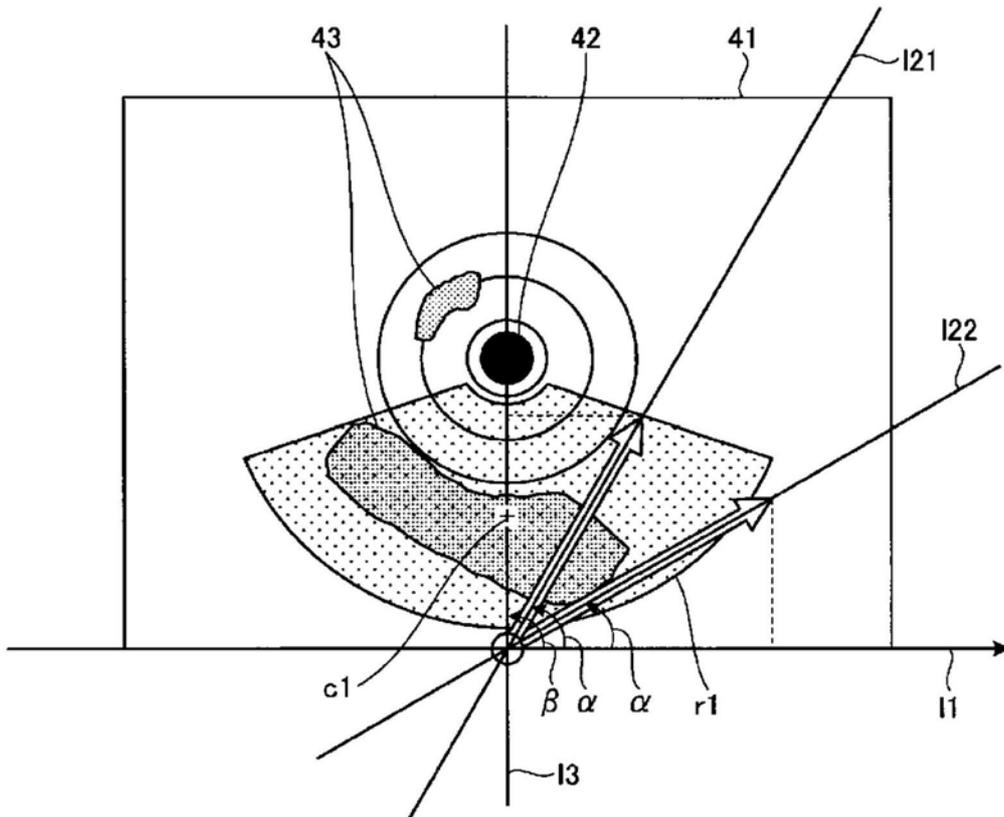


图14

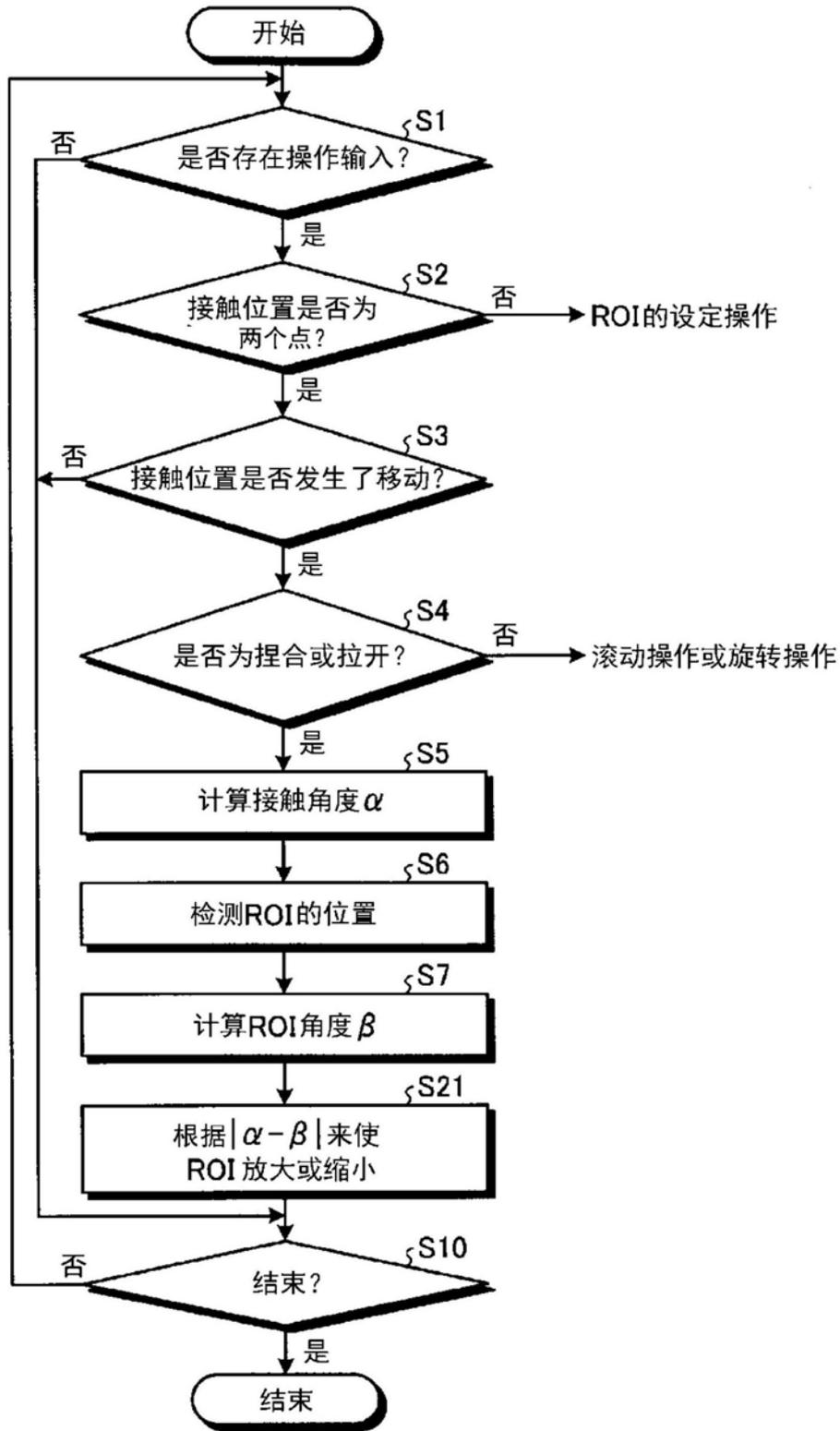


图15

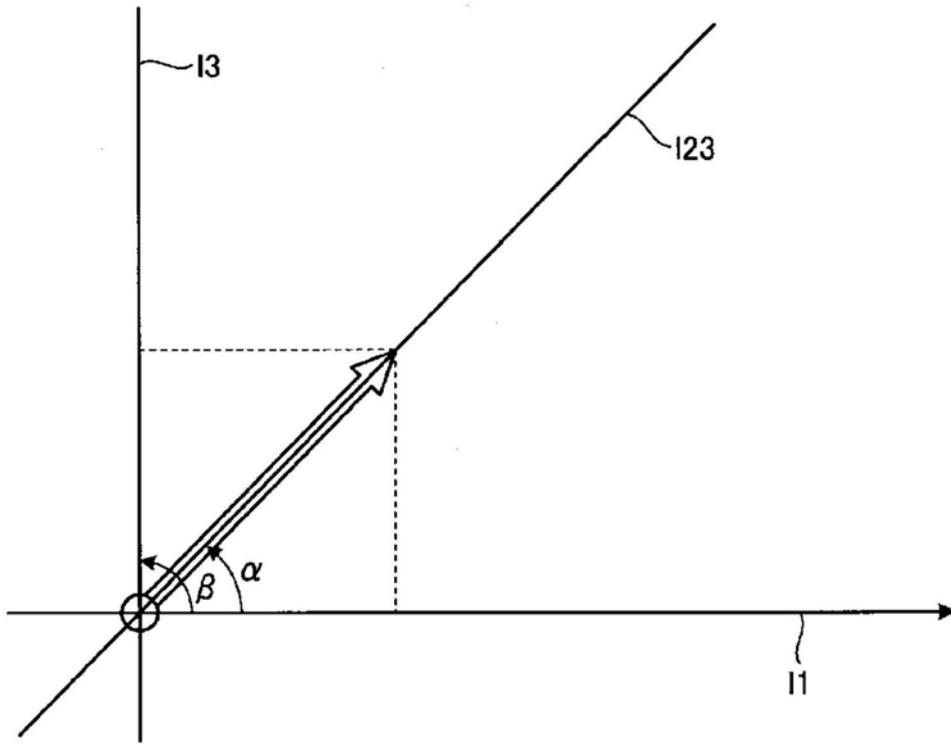


图16

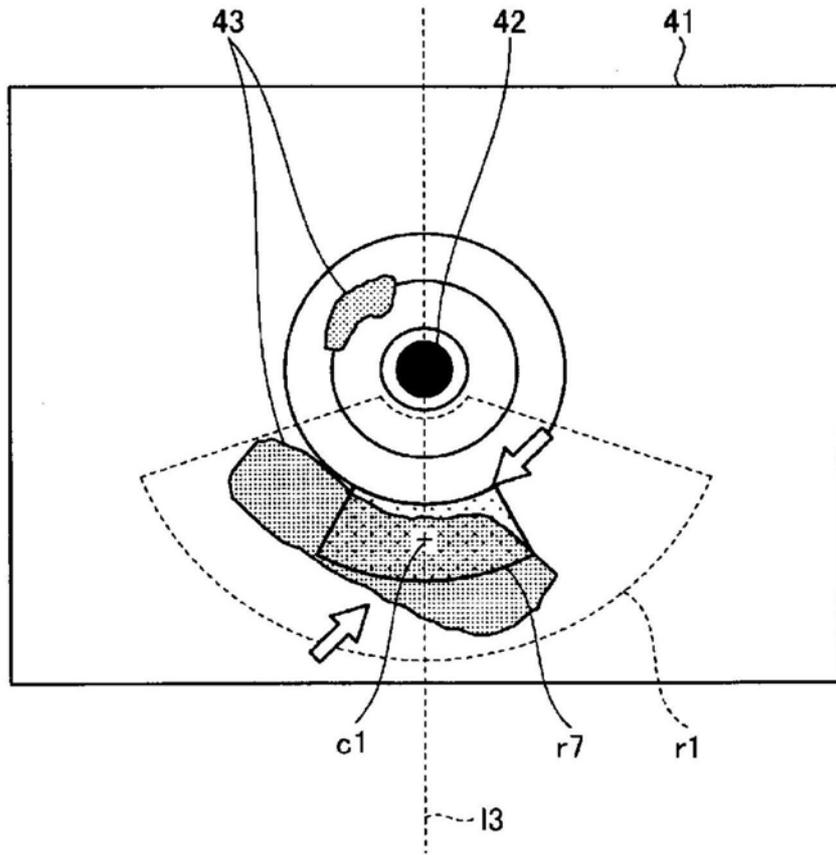


图17

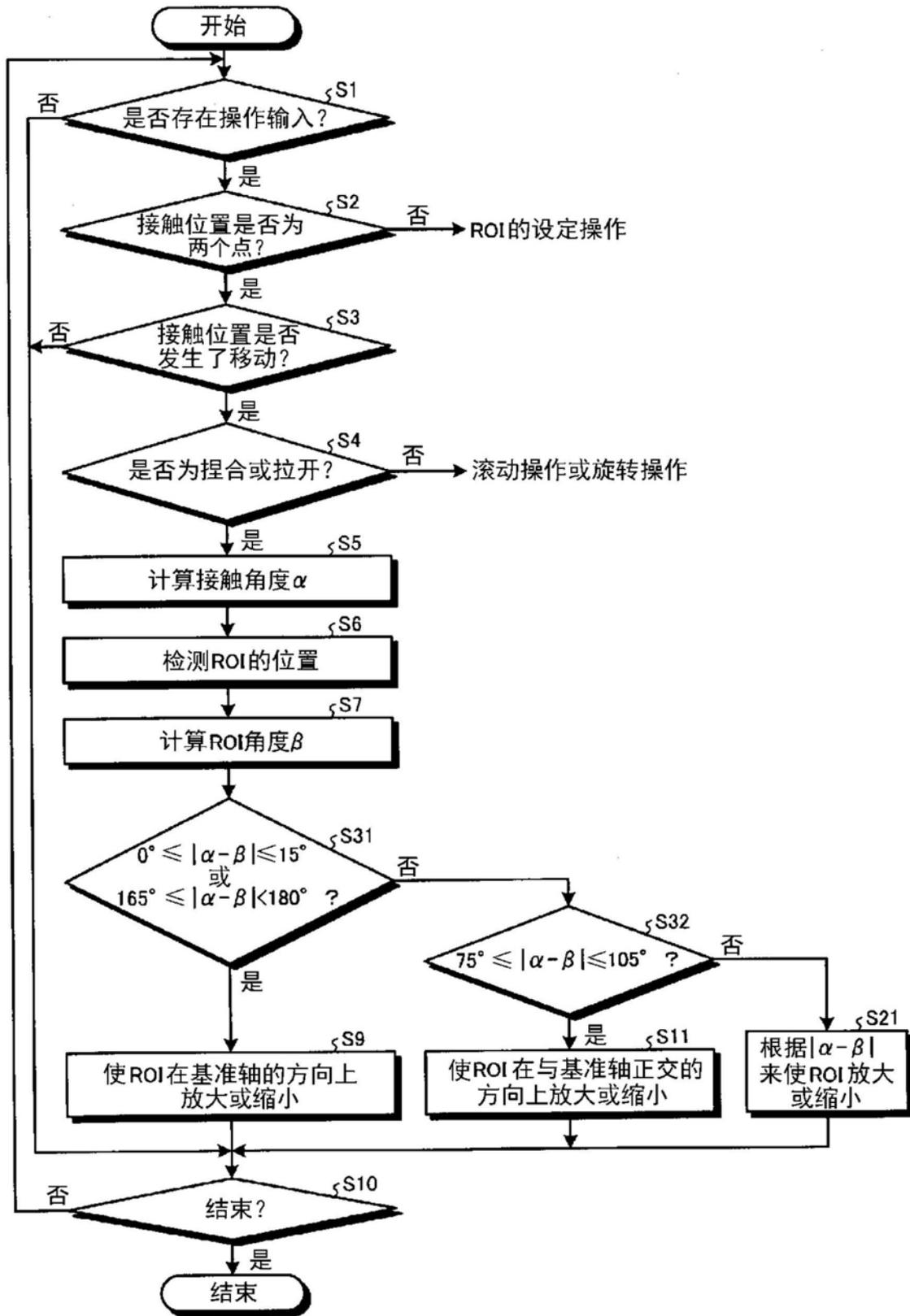


图18