



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107072640 B

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201580056411.5

(22)申请日 2015.11.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107072640 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据

2015-006752 2015.01.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/081605 2015.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/113990 JA 2016.07.21

(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 张会华

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

(56)对比文件

US 2014164965 A1,2014.06.12,

US 2013331696 A1,2013.12.12,

EP 2742868 A1,2014.06.18,

WO 2006040697 A1,2006.04.20,

CN 101359219 A,2009.02.04,

CN 102541376 A,2012.07.04,

CN 104636049 A,2015.05.20,

JP 2010269139 A,2010.12.02,

US 2013165854 A1,2013.06.27,

US 2014098019 A1,2014.04.10,

CN 103961100 A,2014.08.06,

WO 2013148730 A2,2013.10.03,

审查员 赵秋芬

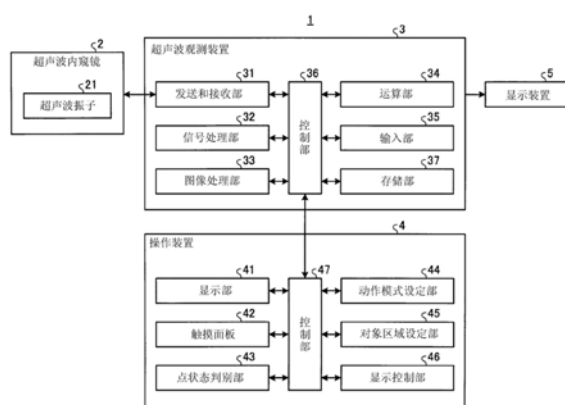
权利要求书1页 说明书19页 附图13页

(54)发明名称

超声波观测系统

(57)摘要

本发明所涉及的超声波观测系统具备:图像处理部,其基于由超声波内窥镜获取到的超声波信号来生成超声波图像,该超声波内窥镜向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;显示部,其显示由图像处理部生成的超声波图像;多输入接收部,其能够同时接收显示部所显示的超声波图像上的多个位置处的输入;输入信息判别部,其判别由多输入接收部接收到的输入的个数和各输入的位置;动作模式设定部,其根据输入信息判别部的判别结果来设定与超声波图像有关的动作模式;以及对象区域设定部,其根据由输入信息判别部判别出的输入的位置来设定与由动作模式设定部设定的动作模式相应的处理的对象区域。



1. 一种超声波观测系统,其特征在于,具备:

图像处理部,其基于由超声波内窥镜获取到的超声波信号来生成超声波图像,该超声波内窥镜向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;

显示部,其用于显示由所述图像处理部生成的超声波图像;

多输入接收部,其能够将所述显示部所显示的所述超声波图像上的多个位置处的输入作为一次触摸操作同时接收;

输入信息判别部,其用于判别由所述多输入接收部接收到的输入的个数和各输入的位置;

动作模式设定部,其基于所述输入信息判别部的判别结果来设定脉冲多普勒模式、血流模式、弹性成像模式、造影谐波模式以及组织谐波模式中的任一模式来作为与所述超声波图像有关的动作模式;以及

对象区域设定部,其基于由所述输入信息判别部判别出的所述输入的位置来设定与由所述动作模式设定部设定的动作模式相应的处理的对象区域,

其中,所述动作模式设定部和所述对象区域设定部基于所述多输入接收部作为所述一次触摸操作而同时接收到的所述输入的个数和所述输入的位置,来同时进行所述动作模式的变更和所述对象区域的设定。

2. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述动作模式设定部基于所述输入信息判别部的判别结果和由所述显示部显示的所述超声波图像的显示设定模式来设定所述动作模式。

3. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述多输入接收部是在所述显示部的显示画面上设置的触摸面板。

4. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述动作模式设定部除了与所述输入的个数相应地设定所述动作模式之外,还与各输入的位置关系相应地设定所述动作模式。

5. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

还具备控制部,该控制部根据所述输入信息判别部的判别结果来检测规定时间内的检测次数和同一输入位置处的检测持续时间中的至少一方,

所述动作模式设定部与所述控制部的检测结果相应地设定所述动作模式。

6. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述输入信息判别部还检测输入位置处的压力,

所述动作模式设定部与所述输入的个数、各输入的位置以及所述压力相应地设定所述动作模式。

7. 根据权利要求1所述的超声波观测系统,其特征在于,

所述图像处理部同时进行与由所述动作模式设定部对动作模式的设定相应的所述超声波图像的变更以及与由所述对象区域设定部对对象区域的设定相应的所述超声波图像的变更。

超声波观测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用超声波对观测对象进行观测的超声波观测系统。

背景技术

[0002] 为了对作为观测对象的生物体组织或材料的特性进行观测,有时应用超声波。具体地说,向观测对象发送超声波,对由该观测对象反射的超声波回波实施规定的信号处理,由此获取与观测对象的特性有关的信息。

[0003] 在应用超声波对体内的生物体组织等进行的诊断中,使用在插入部的前端设置有超声波振子的超声波内窥镜。医生等手术操作者在将插入部插入体内之后,对手边的操作部进行操作,由此通过超声波振子来获取超声波回波,并根据基于该超声波回波的信息(超声波图像)来进行诊断。

[0004] 在诊断时,获取到的多个超声波图像按时间序列显示于监视器。此时,手术操作者进行观察区域的设定处理、测量处理等的指示输入,来进行超声波图像的诊断。作为进行这种诊断的诊断系统,公开了一种能够使用触摸面板对超声波图像直接进行指示输入的技术(例如,参照专利文献1)。在专利文献1中,根据触摸面板的操作位置来进行例如区域设定模式等动作模式的设定,在变更为该区域设定模式之后,通过对触摸面板的操作来进行与该操作位置相应的区域设定处理。

[0005] 专利文献1:日本特开2014-8339号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,在专利文献1所公开的技术中,为了进行超声波图像的动作模式的设定以及所设定的动作模式下的处理,需要进行多次输入操作。在这种情况下,为了提高操作性,需要缩短手术操作者将手离开超声波内窥镜的时间,正寻求一种使从动作模式的设定起至该模式的操作为止所涉及的输入操作简单化的技术。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化的超声波观测系统。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 为了解决上述问题,实现目的,本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,具备:图像处理部,其基于由超声波内窥镜获取到的超声波信号来生成超声波图像,该超声波内窥镜向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;显示部,其用于显示由所述图像处理部生成的超声波图像;多输入接收部,其能够同时接收所述显示部所显示的所述超声波图像上的多个位置处的输入;输入信息判别部,其用于判别由所述多输入接收部接收到的输入的个数和各输入的位置;动作模式设定部,其根据所述输入信息判别部的判别结果来设定与所述超声波图像有关的动作模式;以及对象区域设定部,其根据由所述输入信息判别部判别出的所述输入的位置来设定与由所述动作模式设定部设

定的动作模式相应的处理的对象区域。

[0011] 本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,在上述发明中,所述动作模式设定部基于所述判别结果和由所述显示部显示的所述超声波图像的显示设定模式来设定所述动作模式。

[0012] 本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,在上述发明中,所述多输入接收部是在所述显示部的显示画面上设置的触摸面板。

[0013] 本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,在上述发明中,所述动作模式设定部与所述输入的个数和各输入的位置关系相应地设定所述动作模式。

[0014] 本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,在上述发明中,还具备控制部,该控制部根据所述输入信息判别部的判别结果来检测规定时间内的检测次数和同一输入位置处的检测持续时间中的至少一方,所述动作模式设定部与所述控制部的检测结果相应地设定所述动作模式。

[0015] 本发明所涉及的超声波观测系统的特征在于,在上述发明中,所述输入信息判别部还检测输入位置处的压力,所述动作模式设定部与所述输入的个数、各输入的位置以及所述压力相应地设定所述动作模式。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,起到能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化的效果。

附图说明

[0018] 图1是表示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观测系统的结构的框图。

[0019] 图2是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

[0020] 图3是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0021] 图4是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0022] 图5是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0023] 图6是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0024] 图7是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0025] 图8是说明由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0026] 图9是说明与由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置设定的动作模式相应的显示图像的示意图。

[0027] 图10是说明与由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置设定的

动作模式相应的显示图像的示意图。

[0028] 图11是说明由本发明的实施方式2所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

[0029] 图12是说明由本发明的实施方式2所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0030] 图13是说明由本发明的实施方式2所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0031] 图14是说明由本发明的实施方式3所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

[0032] 图15是说明由本发明的实施方式3所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0033] 图16是说明由本发明的实施方式3所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。

[0034] 图17是说明由本发明的实施方式4所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

[0035] 图18是说明由本发明的实施方式5所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

[0036] 图19是说明由本发明的实施方式6所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的流程图。

具体实施方式

[0037] 下面,参照附图来说明用于实施本发明的方式(以下称为“实施方式”)。另外,在以下的说明中例示生成基于超声波回波的超声波图像的超声波观测系统,但本发明并不受该实施方式限定。另外,对相同的结构附加相同的附图标记来进行说明。

[0038] (实施方式1)

[0039] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的结构的框图。该图所示的超声波观测系统1是用于使用超声波对观测对象进行观测的装置。超声波观测系统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,并接收由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;操作装置4,其能够同时接收多个输入指示信息,将接收到的信息输出到超声波观测装置3来操作该超声波观测装置3;以及显示装置5,其显示由超声波观测装置3生成的超声波图像。

[0040] 超声波内窥镜2在其前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)来向被检体照射,并且将由被检体反射的超声波回波转换为以电压变化表现的电回波信号(超声波信号)来输出。超声波振子21可以是凸起型振子、线性振子以及径向型振子中的任一个。超声波内窥镜2既可以是使超声波振子21进行机械式扫描的结构,也可以是如下结构:将多个元件阵列状地设置为超声波振子21,对与发送和接收有关的元件以电子方式进行切换,或者使各元件的发送和接收延迟,由此使超声波振子21进行电子式扫描。

[0041] 超声波内窥镜2通常具有摄像光学系统和摄像元件,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)来对消化管、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)进行拍摄。另外,超声波内窥镜2具有在摄像时引导向被检体照射的照明光的光导件。该光导件的前端部到达超声波内窥镜2的向被检体插入的插入部的前端,另一方面,该光导件的基端部与产生照明光的光源装置连接。

[0042] 超声波观测装置3具备发送和接收部31、信号处理部32、图像处理部33、运算部34、输入部35、控制部36以及存储部37。

[0043] 发送和接收部31与超声波内窥镜2电连接,基于规定的波形和发送定时来向超声波振子21发送由高电压脉冲构成的发送信号(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来生成数字的高频(RF:Radio Frequency(无线电频率))信号的数据(以下称为RF数据)并输出该数据。

[0044] 发送和接收部31所发送的脉冲信号的频带设为大致覆盖超声波振子21中的脉冲信号向超声波脉冲进行电声转换的线性响应频带的宽频带即可。

[0045] 发送和接收部31还具有以下功能:向超声波内窥镜2发送由控制部36输出的各种控制信号,并且从超声波内窥镜2接收包含识别用的ID的各种信息并向控制部36发送上述各种信息。

[0046] 信号处理部32根据从发送和接收部31接收到的RF数据来生成数字的B模式用接收数据。具体地说,信号处理部32对RF数据实施带通滤波、包络线检波、对数转换等公知的处理,来生成数字的B模式用接收数据。在对数转换中,取对RF数据除以基准电压 V_0 而得到的量的常用对数并以分贝值来表示。信号处理部32向图像处理部33输出所生成的B模式用接收数据。信号处理部32使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、各种运算电路等来实现。

[0047] 图像处理部33基于从发送和接收部31接收到的RF数据来生成图像数据。图像处理部33对RF数据进行增益处理、造影处理等使用了公知技术的信号处理,并且进行与根据显示装置5中的图像的显示范围确定的数据步长相应的数据的间除等,由此生成B模式图像数据。B模式图像是使采用RGB颜色系统来作为颜色空间的情况下的变量即R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)的值一致后的灰度图像。

[0048] 图像处理部33对来自信号处理部32的B模式用接收数据实施重新排列的坐标转换以使得能够在空间上正确地表现扫描范围,之后通过实施B模式用接收数据间的插值处理来填充B模式用接收数据间的空隙,由此生成B模式图像数据。

[0049] 运算部34进行与后述的动作模式相应的运算处理。运算部34例如基于RF数据来获取与血液的流动有关的血流信息,从而生成曲线图、生成叠加于B模式图像的附加信息。

[0050] 输入部35使用接收电源的接通断开等各种信息的输入的输入按钮来实现。

[0051] 控制部36控制整个超声波观测系统1。控制部36使用具有运算和控制功能的CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)、各种运算电路等来实现。控制部36从存储部37读出由存储部37存储、保存的信息,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,由此对超声波观测装置3进行综合控制。此外,还能够使用与信号处理部32共用的CPU等来构成控制部36。

[0052] 存储部37存储包含用于使超声波观测系统1动作的各种程序及超声波观测系统1的动作所需的各种参数等数据等。

[0053] 另外,存储部37存储包含用于执行超声波观测系统1的工作方法的工作程序在内的各种程序。工作程序也能够记录于硬盘、快闪存储器、CD-ROM、DVD-ROM、软盘等计算机可读记录介质来广泛地流通。此外,还能够通过经由通信网络下载来获取上述各种程序。此处所说的通信网络例如通过现有的公共线路网、LAN(Local Area Network:局域网)、WAN(Wide Area Network:广域网)等来实现的,不论是有线还是无线都可以。

[0054] 具有以上结构的存储部37使用预先安装有各种程序等的ROM(Read Only Memory:只读存储器)和存储各处理的运算参数、数据等的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等来实现。

[0055] 操作装置4具备显示部41、触摸面板42(多输入接收部)、点状态判别部43(输入信息判别部)、动作模式设定部44、对象区域设定部45、显示控制部46以及控制部47。

[0056] 显示部41使用由液晶或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)等构成的显示面板来构成。显示部41例如显示与经由控制部36、47输入的B模式图像数据对应的超声波图像、与操作有关的各种信息。

[0057] 触摸面板42设置在显示部41的显示画面上,从外部接收与物体的接触位置相应的输入。具体地说,触摸面板42对用户按照显示部41所显示的操作图标触摸(接触)到的位置进行检测,并将包括与检测到的该触摸位置相应的位置信号在内的操作信号输出到控制部47。显示部41显示超声波图像、各种信息,由此触摸面板42作为图形用户界面(GUI)来发挥功能。作为触摸面板,存在电阻膜方式、静电电容方式以及光学方式等的触摸面板,无论是哪一种方式的触摸面板都能够应用。

[0058] 点状态判别部43基于由触摸面板42输出的操作信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。

[0059] 动作模式设定部44基于由点状态判别部43检测到的输入的个数以及B模式图像中的输入位置的位置关系来设定动作模式。具体地说,动作模式设定部44将动作模式设定为脉冲多普勒模式、血流模式以及弹性成像模式中的任一模式。

[0060] 脉冲多普勒模式是指以下模式:对所设定的区域(以下也称为样本体积)中的多普勒位移进行分析来获取血流的方向等血流信息。血流模式是以下模式:对所设定的区域(以下也称为血流关心区域(ROI))中的多普勒位移进行分析来获取与血液的流动有关的血流信息,并将与血流的方向相应的颜色信息叠加到B模式图像上。弹性成像模式是以下模式:基于将超声波内窥镜2按压于观测对象时得到的信号与未将超声波内窥镜2按压于观测对象的情况下得到的信号的差(变化量),来获取与所设定的区域(以下也称为弹性关心区域(ROI))中的观测对象的硬度有关的信息,并将与硬度相应的颜色信息叠加到B模式图像上。

[0061] 对象区域设定部45根据由动作模式设定部44设定的动作模式来进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。对象区域设定部45进行一维区域或二维区域的设定。例如,如果所设定的动作模式是脉冲多普勒模式,则对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。如果所设定的动作模式是血流模式,则对象区域设定部45根据输入位置来进行血流ROI的区域设定。如果所设定的动作模式是弹性成像模式,则对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性ROI的区域设定。

[0062] 显示控制部46进行获取由图像处理部33生成的B模式图像数据并使显示部41显示该B模式图像数据的控制,并且进行使显示部41显示利用触摸面板进行的输入操作的引导图像、与动作模式相应的显示图像的控制。

[0063] 控制部47控制整个操作装置4。控制部47使用具有运算和控制功能的CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)、各种运算电路等来实现。

[0064] 接着,参照附图对由具有以上结构的超声波观测系统1的超声波观测装置3进行的动作模式设定处理进行说明。图2是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。

[0065] 首先,控制部47判断是否存在包括由触摸面板42接收到的位置信号在内的操作信号的输入(步骤S101)。控制部47在存在操作信号的输入的情况下(步骤S101:“是(Yes)”),转移到步骤S102。与此相对,控制部47在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S101:“否(No)”),返回到步骤S101,反复确认操作信号的输入。

[0066] 在步骤S102中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0067] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S102:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即是多个点时(步骤S102:“否”),转移到步骤S103。此外,在检测点个数是一个点的情况下(步骤S102:“是”),也可以转移到与普通的输入按钮操作、指针操作等动作模式设定不同的处理流程。

[0068] 在步骤S103中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S103:“是”),转移到步骤S104,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。

[0069] 图3是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上输入了两个位置信号的情况的图。在步骤S104中,动作模式设定部44在获取到检测出如图3所示那样的两个点的位置信号(检测点P1、P2)的意思的信息时,将动作模式设定为脉冲多普勒模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定之后,转移到步骤S105。

[0070] 在步骤S105中,对象区域设定部45根据由动作模式设定部44设定的动作模式来进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,由于所设定的动作模式是脉冲多普勒模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。图4是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上基于两个位置信号设定的样本体积 S_v 的图。对象区域设定部45根据图3所示的检测点P1、P2的位置信息来设定以检测点P1、P2为两端的样本体积 S_v 。之后,例如利用运算部34生成所设定的样本体积 S_v 的规定的区域(深度方向)的血流信息(例如曲线图)。此外,在检测点包含多个点(像素)的情况下,将该检测点设为形成有该多个点的区域的重心位置。

[0071] 另一方面,控制部47在步骤S103中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S103:“否”),转移到步骤S106。在步骤S106中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S106:“是”),转移到步骤S107,利用动作模式

设定部44进行动作模式设定。

[0072] 图5是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上输入了三个位置信号的情况的图。在步骤S107中,动作模式设定部44在获取到检测出如图5所示那样的三个点的位置信号(检测点P11、P12、P13)的意思的信息时,将动作模式设定为血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定之后,转移到步骤S108。

[0073] 在步骤S108中,对象区域设定部45与由动作模式设定部44设定的动作模式相应地进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,所设定的动作模式是血流模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。图6是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上基于三个位置信号设定的血流关心区域R1(血流ROI)的图。对象区域设定部45根据图5所示的检测点P11~P13的位置信息来设定血流关心区域R1,该血流关心区域R1是内接有以检测点P11~P13为顶点的三角形的梯形状的区域。在本实施方式1中,例如设定如下的梯形状的血流关心区域R1:在深度方向上的位置浅的底边的长度为在深度方向上的位置深的底边的长度以下。之后,例如利用运算部34与血流关心区域R1内的血管位置处的血流的方向相应地生成配置了红色和蓝色的颜色信息。此外,关于梯形状的血流关心区域R1优选的是,与梯形的底边正交的直线在B模式图像中通过超声波振子的中心或中心附近。

[0074] 另外,控制部47在步骤S106中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S106:“否”),转移到步骤S109。在步骤S109中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S109:“是”),转移到步骤S110,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S109:“否”),结束处理。

[0075] 图7是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上输入了四个位置信号的情况的图。在步骤S110中,动作模式设定部44在获取到检测出如图7所示那样的四个点的位置信号(检测点P21、P22、P23、P24)的意思的信息时,将动作模式设定为弹性成像模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定之后,转移到步骤S111。

[0076] 在步骤S111中,对象区域设定部45与由动作模式设定部44设定的动作模式相应地进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,所设定的动作模式是弹性成像模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性关心区域的区域设定。图8是说明由本实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上基于四个位置信号设定的弹性关心区域R2(弹性ROI)的图。对象区域设定部45根据图7所示的检测点P21~P24的位置信息来设定弹性关心区域R2,该弹性关心区域R2是内接有以检测点P21~P24为顶点的四边形的至少三个点的区域。之后,例如利用运算部34生成与所设定的弹性关心区域R2内的观测对象的硬度相应的颜色信息。

[0077] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设定和观察区域的设定。另外,通过进行观察区域的设定,运算部34进行与各模式相应的运算处理。例如,在脉冲多普勒模式下进行用于对血液的流动(多普勒位移)进行波形显示的运

算处理。另外,在血流模式下运算血流关心区域R1内的血管位置和血液的速度。在弹性成像模式下对弹性关心区域R2内的观测对象的硬度进行运算处理。

[0078] 图9是说明与由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置设定的动作模式相应的显示图像的示意图,是表示血流模式下的显示图像的图。图10是说明与由本发明的实施方式1所涉及的超声波观测系统的操作装置设定的动作模式相应的显示图像的示意图,是表示弹性成像模式下的显示图像的图。

[0079] 如图9所示,在血流模式下,在显示部41、显示装置5中显示将与血流关心区域R1内的血管位置和血液的速度相应地将不同的颜色信息叠加到B模式图像上而得到的显示图像。此时,血流关心区域R1、检测点P11~P13既可以显示,也可以不显示。

[0080] 另外,如图10所示,在弹性成像模式下,在显示部41、显示装置5中显示将与弹性关心区域R2内的观测对象的硬度相应地将不同的颜色信息叠加到B模式图像上而得到的显示图像。此时,弹性关心区域R2、检测点P21~P24既可以显示,也可以不显示。

[0081] 根据以上说明过的本实施方式1,点状态判别部43判别由触摸面板42接收到的各输入的个数和位置,该触摸面板42能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入,动作模式设定部44基于该判别结果来设定与B模式图像100有关的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化。还能够缩短操作所耗费的时间。

[0082] 另外,根据上述本实施方式1,设为利用触摸面板42来接收操作输入,该触摸面板42能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入,因此能够对所显示的B模式图像直观地进行操作。

[0083] 另外,根据上述本实施方式1,设为根据多个检测点来设定动作模式,因此与基于一个检测点来设定动作模式的情况相比,能够抑制由于不经意的接触而导致的误设定。

[0084] 在此,例如在手术室中,手术操作者大多戴着手套,在隔着手套操作触摸面板42的情况下,仅通过一次触摸来进行动作模式的设定以及与各动作模式相应的区域设定在使输入操作简单化这一点上特别有效。

[0085] 另外,在上述实施方式1中说明了检测点为两个~四个的情况,但也可以设定为在检测到五个检测点时进行处理。例如,也可以设定为在检测到五个检测点的情况下解除所设定的动作模式。另外也可以是,在动作模式设定后存在触摸操作时,变更动作模式。例如也可以是,在设定了血流模式的状态下检测到触摸操作的情况下,转变为距离测量模式(距离测量模式的具体处理在后文叙述)。另外,也可以设为在触摸操作(检测点)的检测发生错误的情况下向手术操作者通知再次进行触摸操作的意思的结构。作为通知方法,能够列举显示部的显示处理、输出光、声音的处理。

[0086] 另外,在上述实施方式1中,由对象区域设定部45设定的样本体积、血流关心区域以及弹性关心区域既可以显示在B模式图像100上,也可以不显示。另外,也可以通过对触摸面板42进行触摸操作来进行由对象区域设定部45设定的区域的显示/不显示的设定。也可以是,除了显示由对象区域设定部45设定的区域以外,还显示所设定的动作模式名称。

[0087] 另外,在上述实施方式1中,设为设定脉冲多普勒模式、血流模式以及弹性成像模式来作为动作模式而进行了说明,但并不限于此,例如也可以是造影谐波模式、组织谐波模

式等。另外,还可以设为能够由手术操作者针对检测点个数来分配并设定任意的动作模式的结构。

[0088] (实施方式2)

[0089] 接着,对本发明的实施方式2进行说明。在上述实施方式1中,设为与显示部41中显示的B模式图像的显示模式无关地且与检测点个数相应地设定动作模式的情况而进行了说明,但在本实施方式2中,与显示部41所显示的B模式图像的显示设定模式和检测点个数相应地设定动作模式。

[0090] 图11是说明由本实施方式2所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。首先,控制部47判断是否存在由触摸面板42接收到的操作信号的输入(步骤S201)。控制部47在存在操作信号的输入的情况下(步骤S201:“是”),转移到步骤S202。与此相对,控制部47在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S201:“否”),返回到步骤S201,反复确认操作信号的输入。

[0091] 在步骤S202中,控制部47判断显示部41所显示的B模式图像的显示模式是否为实时模式。具体地说,控制部47判断显示部41所显示的B模式图像的显示设定模式是实时模式还是定格模式,其中,实时模式是将按时间序列获取到的B模式图像依次显示于显示部41的模式,定格模式是将所生成的B模式图像中的任一个B模式图像定格显示于显示部41的模式。控制部47在B模式图像的显示设定模式是实时模式的情况下(步骤S202:“是”),转移到步骤S203。

[0092] 此外,关于上述显示设定模式,既可以利用向触摸面板42的触摸输入等来切换模式,也可以利用经由超声波观测装置3的输入部35输入的信号来切换模式。显示控制部46与通过这些输入方式输入的指示信号相应地切换显示部41的B模式图像的显示样式。控制部47参照由显示控制部46进行的显示控制的信息来判断显示设定模式是哪一个模式。

[0093] 在步骤S203之后,与上述图2的步骤S102~S111同样地进行与检测点个数相应的动作模式设定和区域设定(步骤S203~S212)。

[0094] 另一方面,控制部47在B模式图像的显示模式不是实时模式、即B模式图像的显示模式是定格模式的情况下(步骤S202:“否”),转移到步骤S213。在步骤S213中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0095] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S213:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即检测点个数是多个点时(步骤S213:“否”),转移到步骤S214。

[0096] 在步骤S214中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S214:“是”),转移到步骤S215,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。在步骤S215中,动作模式设定部44在获取到例如检测出如图3所示那样的两个点的位置信号(检测点P1、P2)的意思的信息时,将动作模式设定为第一距离测量模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S216。

[0097] 在步骤S216中,对象区域设定部45与由动作模式设定部44设定的动作模式相应地进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,所设定的动作模式

是第一距离测量模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行距离测量线段的区域设定。图12是说明由本实施方式2所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示在B模式图像100上基于两个位置信号设定的距离测量线段L1的图。对象区域设定部45例如根据图3所示的检测点P1、P2的位置信息来设定将检测点P1、P2的中心Q1、Q2(参照图12)相联结的线段、即距离测量线段L1。之后,例如利用运算部34测量所设定的距离测量线段L1的长度,并根据B模式图像的倍率等来计算实际的观测对象中的距离。

[0098] 另一方面,控制部47在步骤S214中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S214:“否”),转移到步骤S217。在步骤S217中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S217:“是”),转移到步骤S218,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。

[0099] 在步骤S218中,动作模式设定部44在获取到例如检测出如图5所示那样的三个点的位置信号(检测点P11、P12、P13)的意思的信息时,将动作模式设定为面积测量模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S219。

[0100] 在步骤S219中,对象区域设定部45与由动作模式设定部44设定的动作模式相应地进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,所设定的动作模式是面积测量模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行面积测量关心区域(ROI)的区域设定。对象区域设定部45根据图5所示的检测点P11~P13的位置信息来设定面积测量关心区域,该面积测量关心区域是内接有以检测点P11~P13为顶点的三角形的圆。之后,例如利用运算部34测量所设定的圆的面积,并根据B模式图像的倍率等来计算实际的观测对象的面积。

[0101] 另外,控制部47在步骤S217中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S217:“否”),转移到步骤S220。在步骤S220中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S220:“是”),转移到步骤S221,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S220:“否”),结束处理。

[0102] 在步骤S221中,动作模式设定部44在获取到例如检测出如图7所示那样的四个点的位置信号(检测点P21、P22、P23、P24)的意思的信息时,将动作模式设定为第二距离测量模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S222。

[0103] 在步骤S222中,对象区域设定部45与由动作模式设定部44设定的动作模式相应地进行基于由点状态判别部43检测到的输入位置的区域设定处理。在此,所设定的动作模式是第二距离测量模式,因此对象区域设定部45根据输入位置来进行距离测量线段的区域设定。图13是说明由本实施方式2所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图。对象区域设定部45根据图7所示的检测点P21~P24的位置信息来设定将相向的检测点(例如,位于对角的检测点P21和P23、P22和P24)的中心(中心Q3和中心Q5、中心Q4和中心Q6)分别联结的两个线段、即两个距离测量线段L2、L3。之后,例如利用运算部34测量所设定的两个距离测量线段L2、L3的长度,并根据B模式图像的倍率等来计算实际的观测对象中的距离。

[0104] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设

定和观察区域的设定。并且,在本实施方式2中,判断显示部41的显示设定模式是哪一种模式,并与显示模式相应地设定动作模式。因此,通过一次触摸操作就能够选择、设定与正在观察的显示样式相应的动作模式。另外,通过使显示部41、显示装置5显示与各动作模式相应地生成的图像信息、测量信息,能够通过一次触摸操作来进行从设定动作模式到显示基于各动作模式的处理结果为止的动作。

[0105] 根据以上说明过的本实施方式2,点状态判别部43判别由能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入的触摸面板42接收到的各输入的个数和位置,动作模式设定部44基于该判别结果和显示部41的显示设定模式来设定与B模式图像100有关的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化。

[0106] 此外,在上述实施方式2中,设为根据在图11所示的流程图的步骤S202中判断出的显示设定模式来进行分支的情况而进行了说明,但也可以判断当前设定的动作模式来进行分支。例如,也可以设为,如果动作模式是显示B模式图像的动作模式则转移到步骤S203,如果动作模式是造影谐波模式则转移到步骤S213。

[0107] (实施方式3)

[0108] 接着,对本发明的实施方式3进行说明。在上述实施方式1中,设为在检测点个数是两个点的情况下设定脉冲多普勒模式的情况而进行了说明,但在本实施方式3中,即使在检测点个数是两个点的情况下,也与将检测点相联结的线段的方向相应地设定不同的动作模式。

[0109] 图14是说明由本实施方式3所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。首先,控制部47判断是否存在由触摸面板42接收到的操作信号的输入(步骤S301)。控制部47在存在操作信号的输入的情况下(步骤S301:“是”),转移到步骤S302。与此相对,控制部47在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S301:“否”),返回到步骤S301,反复确认操作信号的输入。

[0110] 在步骤S302中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0111] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S302:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即检测点个数是多个点时(步骤S302:“否”),转移到步骤S303。

[0112] 在步骤S303中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S303:“是”),转移到步骤S304。

[0113] 在步骤S304中,控制部47判断将检测点相联结的线段的方向是否与观测对象的深度方向(与超声波振子21的元件的排列方向正交的方向(声线方向))平行。图15是说明由本实施方式3所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示将检测到的两个点相联结的线段与深度方向平行的情况下的一例的图。如图15所示,在将检测到的两个检测点(检测点P1、P2)的中心相联结的线段L4与深度方向D₀平行的情况下(步骤S304:“是”),控制部47转移到步骤S305。在该步骤S304中,控制部47例如通过判断两个点是否位

于深度方向的直线中的相同的直线上或者判断沿着将两个点相连结的线段延伸的直线是否通过振子的中心位置,来判断将检测到的两个点相连结的线段是否与深度方向平行。

[0114] 在步骤S305中,动作模式设定部44将动作模式设定为脉冲多普勒模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S306。在步骤S306中,如上所述,对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。

[0115] 与此相对,控制部47在判断为将检测点相连结的线段的方向不与观测对象的深度方向平行的情况下(步骤S304:“否”),转移到步骤S307。图16是说明由本实施方式3所涉及的超声波观测系统的操作装置进行的处理的示意图,是表示将检测到的两个点相连结的线段不与深度方向平行的情况下的一例的图。如图16所示,在将检测到的两个检测点(检测点P3、P4)的中心相连结的线段L5不与深度方向D₀平行(例如线段L5与深度方向D₀交叉)的情况下,控制部47转移到步骤S307。

[0116] 在步骤S307中,动作模式设定部44将动作模式设定为第一距离测量模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S308。在步骤S308中,对象区域设定部45设定将检测点P3、P4相连结的线段、即距离测量线段L5。

[0117] 另一方面,控制部47在步骤S303中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S303:“否”),转移到步骤S309。在步骤S309中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S309:“是”),转移到步骤S310,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。

[0118] 在步骤S310中,动作模式设定部44将动作模式设定为血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S311。在步骤S311中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0119] 另外,控制部47在步骤S309中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S309:“否”),转移到步骤S312。在步骤S312中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S312:“是”),转移到步骤S313,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S312:“否”),结束处理。

[0120] 在步骤S313中,动作模式设定部44将动作模式设定为弹性成像模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S314。在步骤S314中,对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性关心区域的区域设定。

[0121] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设定和观察区域的设定。在本实施方式3中,在检测点个数是两个点的情况下,根据检测点的位置关系而设定为脉冲多普勒模式或第一距离测量模式中的任一模式,从而能够使通过一次触摸操作进行的动作模式的设定更加详细。

[0122] 根据以上说明过的本实施方式3,点状态判别部43判别由能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入的触摸面板42接收到的各输入(检测点)的个数和位置,动作模式设定部44基于包含检测点的位置关系的判别结果和显示部41的显示设定模式来设定与B模式图像100有关的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定

以及与模式相应的输入操作简单化。

[0123] 此外,在上述本实施方式3中,利用检测点个数是两个点的情况进行了说明,但并不限于此,也可以是以下情况:在检测点个数是四个点的情况下,将连结指定的两个点的线段与深度方向进行比较来设定弹性成像模式或第二距离测量模式。

[0124] (实施方式4)

[0125] 接着,对本发明的实施方式4进行说明。在上述实施方式1中设为在检测点个数是三个点的情况下设定血流模式的情况而进行了说明,但在本实施方式4中,即使在检测点个数是三个点的情况下也是,当在规定的期间内检测到多次触摸操作时,切换为颜色信息的设定不同的血流模式。

[0126] 图17是说明由本实施方式4所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。首先,控制部47判断是否存在由触摸面板42接收到的操作信号的输入(步骤S401)。控制部47在存在操作信号的输入的情况下(步骤S401:“是”),转移到步骤S402。与此相对,控制部47在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S401:“否”),返回到步骤S401,反复确认操作信号的输入。

[0127] 在步骤S402中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0128] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S402:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即检测点个数是多个点时(步骤S402:“否”),转移到步骤S403。

[0129] 在步骤S403中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S403:“是”),转移到步骤S404。

[0130] 在步骤S404中,动作模式设定部44将动作模式设定为脉冲多普勒模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S405。在步骤S405中,如上所述,对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。

[0131] 另一方面,控制部47在步骤S403中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S403:“否”),转移到步骤S406。在步骤S406中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S406:“是”),转移到步骤S407。

[0132] 在步骤S407中,控制部47判断规定的期间内的三个点的操作信号的输入(规定的期间内的检测次数)是否为一次。控制部47在判断为规定的期间内该三个点的操作信号的输入为一次时(步骤S407:“是”),转移到步骤S408,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。在步骤S408中,动作模式设定部44将动作模式设定为第一血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S409。在步骤S409中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0133] 在步骤S409中,例如对象区域设定部45设定如图6所示那样的血流关心区域R1。之后,例如利用运算部34生成与所设定的血流关心区域R1内的血液的速度相应的颜色信息。在第一血流模式下,例如生成与血流的方向相应地配置了红色和蓝色的颜色信息。

[0134] 另外,控制部47在步骤S407中判定为规定的期间内该三个点的操作信号的输入不是一次时(步骤S407:“否”),转移到步骤S410。在步骤S410中,控制部47判断规定的期间内

该三个点的操作信号的输入是否为两次。控制部47在判断为规定的期间内该三个点的操作信号的输入是两次时(步骤S410:“是”),转移到步骤S411,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。

[0135] 在步骤S411中,动作模式设定部44将动作模式设定为第二血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S412。在步骤S412中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0136] 在步骤S412中,例如对象区域设定部45设定如图6所示那样的血流关心区域R1。之后,例如利用运算部34生成与所设定的血流关心区域R1内的血液的速度相应的颜色信息。在第二血流模式下,例如生成与血流的方向相应地配置了绿色和橙色的颜色信息。

[0137] 另外,控制部47在步骤S410中判断为规定的期间内该三个点的操作信号的输入不是两次时(步骤S410:“否”),转移到步骤S413。在步骤S413中,控制部47判断规定的期间内该三个点的操作信号的输入是否为三次。控制部47在判断为规定的期间内该三个点的操作信号的输入是三次时(步骤S413:“是”),转移到步骤S414,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为规定的期间内该三个点的操作信号的输入不是三次、即规定的期间内该三个点的操作信号的输入是四次以上时(步骤S413:“否”),结束处理。

[0138] 在步骤S414中,动作模式设定部44将动作模式设定为第三血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S415。在步骤S415中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0139] 在步骤S415中,例如对象区域设定部45设定如图6所示那样的血流关心区域R1。之后,例如利用运算部34生成与所设定的血流关心区域R1内的血液的速度相应的颜色信息。在第三血流模式下,例如生成使橙色的浓淡与血流的有无相应地变化了的颜色信息。将如第三血流模式那样用颜色信息显示血流的有无的模式也称为能量血流模式。

[0140] 另一方面,控制部47在步骤S406中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S406:“否”),转移到步骤S416。在步骤S416中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S416:“是”),转移到步骤S417,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S416:“否”),结束处理。

[0141] 在步骤S417中,动作模式设定部44将动作模式设定为弹性成像模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S418。在步骤S418中,对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性关心区域的区域设定。

[0142] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设定和观察区域的设定。在本实施方式4中,在检测点个数是三个点的情况下,根据检测点的触摸次数而设定为不同的血流模式,从而能够使通过一次触摸操作进行的动作模式的设定更加详细。

[0143] 根据以上说明过的本实施方式4,点状态判别部43判别由能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入的触摸面板42接收到的各输入的个数和位置,动作模式设定部44基于包含检测点的触摸次数的判别结果来设定与B模式图像100有关

的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化。

[0144] (实施方式5)

[0145] 接着,对本发明的实施方式5进行说明。在上述实施方式1中,设为在检测点个数是三个点的情况下设定血流模式的情况而进行了说明,但在本实施方式5中,即使在检测点个数是三个点的情况下,也根据接触状态的维持期间来切换为颜色信息的设定不同的血流模式。

[0146] 图18是说明由本实施方式5所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。首先,控制部47判断是否存在由触摸面板42接收到的操作信号的输入(步骤S501)。在存在操作信号的输入的情况下(步骤S501:“是”),控制部47转移到步骤S502。与此相对,在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S501:“否”),控制部47返回到步骤S501,反复确认操作信号的输入。

[0147] 在步骤S502中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0148] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S502:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即检测点个数是多个点时(步骤S502:“否”),转移到步骤S503。

[0149] 在步骤S503中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S503:“是”),转移到步骤S504。

[0150] 在步骤S504中,动作模式设定部44将动作模式设定为脉冲多普勒模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S505。如上所述,在步骤S505中,对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。

[0151] 另一方面,控制部47在步骤S503中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S503:“否”),转移到步骤S506。在步骤S506中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S506:“是”),转移到步骤S507。

[0152] 在步骤S507中,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。在步骤S507中,动作模式设定部44将动作模式设定为第一血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S508。在步骤S508中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0153] 在步骤S508中,如上所述,例如对象区域设定部45设定如图6所示那样的血流关心区域R1。之后,例如利用运算部34生成与所设定的血流关心区域R1内的血流的方向相应的颜色信息。在第一血流模式下,例如生成与血流的方向相应地配置了红色和蓝色的颜色信息。由运算部34生成的颜色信息叠加于B模式图像后显示于显示部41或显示装置5。

[0154] 之后,控制部47判断从存在操作信号的输入起是否经过了规定时间(例如0.5秒)(步骤S509)。在此,控制部47在判断为没有经过规定时间时(步骤S509:“否”),返回到步骤S509,反复判断经过时间。与此相对,控制部47在判断为经过了规定时间时(步骤S509:“是”),转移到步骤S510。在步骤S510中,控制部47判断与所输入的操作信号相应的对触摸面板42的接触是否正在持续进行,换言之,判断是否维持着对触摸面板42的接触状态。控制

部47在判断为维持着对触摸面板42的接触状态时(步骤S510:“是”),转移到步骤S511,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为没有维持对触摸面板42的接触状态时(步骤S510:“否”),结束处理。

[0155] 在步骤S511中,动作模式设定部44将动作模式设定为第二血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S512。在步骤S512中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0156] 之后,控制部47判断从存在操作信号的输入起是否经过了规定时间(步骤S513)。在此,控制部47在判断为没有经过规定时间时(步骤S513:“否”),返回到步骤S513,反复判断经过时间。与此相对,控制部47在判断为经过了规定时间时(步骤S513:“是”),转移到步骤S514。在步骤S514中,控制部47判断是否维持着对触摸面板42的接触状态。控制部47在判断为维持着对触摸面板42的接触状态时(步骤S514:“是”),转移到步骤S515,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为没有维持对触摸面板42的接触状态时(步骤S514:“否”),结束处理。

[0157] 在步骤S515中,动作模式设定部44将动作模式设定为第三血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S516。在步骤S516中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0158] 之后,控制部47判断从存在操作信号的输入起是否经过了规定时间(步骤S517)。在此,控制部47在判断为没有经过规定时间时(步骤S517:“否”),返回到步骤S517,反复判断经过时间。与此相对,控制部47在判断为经过了规定时间时(步骤S517:“是”),转移到步骤S518。在步骤S518中,控制部47判断是否维持着对触摸面板42的接触状态。控制部47在判断为维持着对触摸面板42的接触状态时(步骤S518:“是”),转移到步骤S507,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为没有维持对触摸面板42的接触状态时(步骤S518:“否”),结束处理。

[0159] 另一方面,控制部47在步骤S506中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S506:“否”),转移到步骤S519。在步骤S519中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S519:“是”),转移到步骤S520,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S519:“否”),结束处理。

[0160] 在步骤S520中,动作模式设定部44将动作模式设定为弹性成像模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S521。在步骤S521中,对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性关心区域的区域设定。

[0161] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设定和观察区域的设定。在本实施方式5中,与接触的维持状态相应地设定为不同的血流模式,从而能够使通过一次触摸操作进行的动作模式的设定更加详细。

[0162] 根据以上说明过的本实施方式5,点状态判别部43判别由能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入的触摸面板42接收到的各输入的个数和位置,动作模式设定部44基于包含接触的维持状态的判别结果来设定与B模式图像100有关的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对

象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化。

[0163] 另外,根据上述本实施方式5,手术操作者仅通过维持接触状态就能够切换动作模式,因此能够以极力地抑制由于触摸面板42的操作而引起的手术操作者的身体姿势变动的方式设定动作模式。

[0164] (实施方式6)

[0165] 接着,对本发明的实施方式6进行说明。在上述实施方式1中,设为在检测点个数是三个点的情况下设定血流模式的情况而进行了说明,但在本实施方式6中,即使在检测点个数是三个点的情况下,也根据检测位置处的触压来切换为颜色信息的设定不同的血流模式。此外,在本实施方式6中,设为点状态判别部43根据由触摸面板42检测到的电阻值等来检测输入位置处的触压的情况来进行说明。在检测点是多个的情况下,点状态判别部43输出平均值、最频值、最大值或最小值中的任一个来作为检测压力。

[0166] 图19是说明由本实施方式6所涉及的超声波观测系统1的操作装置4进行的处理的流程图。首先,控制部47判断是否存在由触摸面板42接收到的操作信号的输入(步骤S601)。在存在操作信号的输入的情况下(步骤S601:“是”),控制部47转移到步骤S602。与此相对,在不存在操作信号的输入的情况下(步骤S601:“否”),控制部47返回到步骤S601,反复确认操作信号的输入。

[0167] 在步骤S602中,首先,点状态判别部43基于由触摸面板42检测到的位置信号来检测输入的个数、B模式图像中的输入位置的位置关系。控制部47获取由点状态判别部43检测到的输入的个数,并判断该个数是否为一个,换言之,判断检测点个数是否为一个点。

[0168] 控制部47在判断为检测点个数是一个点时(步骤S602:“是”),判断为不是动作模式设定对象,结束处理。与此相对,控制部47在判断为检测点个数不是一个点、即检测点个数是多个点时(步骤S602:“否”),转移到步骤S603。

[0169] 在步骤S603中,控制部47判断检测点个数是否为两个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是两个点时(步骤S603:“是”),转移到步骤S604。

[0170] 在步骤S604中,动作模式设定部44将动作模式设定为脉冲多普勒模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S605。在步骤S605中,如上所述,对象区域设定部45根据输入位置来进行样本体积的区域设定。

[0171] 另一方面,控制部47在步骤S603中判断为检测点个数不是两个点时(步骤S603:“否”),转移到步骤S606。在步骤S606中,控制部47判断检测点个数是否为三个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是三个点时(步骤S606:“是”),转移到步骤S607。

[0172] 在步骤S607中,控制部47判断三个点的输入位置处的检测压力是否为第一阈值以下。控制部47在判断为检测压力为第一阈值以下时(步骤S607:“是”),转移到步骤S608,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。在步骤S608中,动作模式设定部44将动作模式设定为第一血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S609。在步骤S609中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0173] 另外,控制部47在步骤S607中判断为检测压力不为第一阈值以下时(步骤S607:“否”),转移到步骤S610。在步骤S610中,控制部47判断检测压力是否为第二阈值(>第一阈值)以下。控制部47在判断为检测压力为第二阈值以下时(步骤S610:“是”),转移到步骤S611,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。在步骤S611中,动作模式设定部44将动作

模式设定为第二血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S612。在步骤S612中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0174] 另外,控制部47在步骤S610中判断为检测压力不为第二阈值以下时(步骤S610:“否”),转移到步骤S613。在步骤S613中,动作模式设定部44将动作模式设定为第三血流模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S614。在步骤S614中,对象区域设定部45根据输入位置来进行血流关心区域的区域设定。

[0175] 另一方面,控制部47在步骤S606中判断为检测点个数不是三个点时(步骤S606:“否”),转移到步骤S615。在步骤S615中,控制部47判断检测点个数是否为四个点。在此,控制部47在判断为检测点个数是四个点时(步骤S615:“是”),转移到步骤S616,利用动作模式设定部44进行动作模式设定。另一方面,控制部47在判断为检测点个数不是四个点时(步骤S615:“否”),结束处理。

[0176] 在步骤S616中,动作模式设定部44将动作模式设定为弹性成像模式。控制部47在利用动作模式设定部44进行动作模式设定后,转移到步骤S617。在步骤S617中,对象区域设定部45根据输入位置来进行弹性关心区域的区域设定。

[0177] 通过如以上那样说明过的处理,手术操作者仅通过在显示部41所显示的B模式图像100上触摸(接触)与设为观察对象的区域相应的多个点,就能够同时进行动作模式的设定和观察区域的设定。在本实施方式6中,在检测点个数是三个点的情况下,与检测压力相应地设定为不同的血流模式,从而能够使通过一次触摸操作进行的动作模式的设定更加详细。

[0178] 根据以上说明过的本实施方式6,点状态判别部43判别由能够同时接收显示部41所显示的B模式图像100上的多个位置处的输入的触摸面板42接收到的各输入的个数和位置,动作模式设定部44基于包含检测压力的判别结果来设定与B模式图像100有关的动作模式,对象区域设定部45根据输入的位置来设定与所设定的动作模式相应的处理的对象区域,因此能够使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化。

[0179] 此外,在上述实施方式1~6中,设为使用在显示部41的显示画面上设置的触摸面板42进行输入操作的情况而进行了说明,但只要是手术操作者能够进行操作的结构即可,也可以是在显示装置5中设置触摸面板来进行输入操作的结构。

[0180] 另外,在上述实施方式1~6中,作为动作模式,以脉冲多普勒模式、血流模式、弹性成像模式、距离测量模式、面积测量模式为例进行了说明,但并不限于此,既可以是造影谐波模式、组织谐波模式,也可以与输入位置相应地设定注释输入模式、菜单显示模式。

[0181] 另外,在上述实施方式1~6中,设为由设置于超声波观测装置3的图像处理部33生成B模式图像等显示用的图像、由运算部34运算附加信息的情况而进行了说明,但并不限于此,也可以在操作装置4中设置图像处理部来生成显示部41所要显示的图像。

[0182] 另外,在上述实施方式1~6中,设为超声波观测装置3、操作装置4以及显示装置5相独立地设置的情况而进行了说明,但超声波观测装置3、操作装置4以及显示装置5也可以一体地设置。

[0183] 另外,在上述实施方式1~6中,以观测对象是生物体组织的情况为例进行了说明,但即使是观测材料的特性的工业用的内窥镜,也能够应用。本发明所涉及的观测装置不论

是体内还是体外都能够应用。另外,也可以是照射超声波以外的红外线等来发送和接收观测对象的信号的结构。

[0184] 这样,本发明在不脱离权利要求书所记载的技术思想的范围内能够包含各种实施方式。

[0185] 产业上的可利用性

[0186] 如上所述,本发明所涉及的超声波观测系统对于使超声波图像的动作模式的设定以及与模式相应的输入操作简单化而言是有用的。

[0187] 附图标记说明

[0188] 1:超声波观测系统;2:超声波内窥镜;3:超声波观测装置;4:操作装置;5:显示装置;21:超声波振子;31:发送和接收部;32:信号处理部;33:图像处理部;34:运算部;35:输入部;36:控制部;37:存储部;41:显示部;42:触摸面板;43:点状态判别部;44:动作模式设定部;45:对象区域设定部;46:显示控制部。

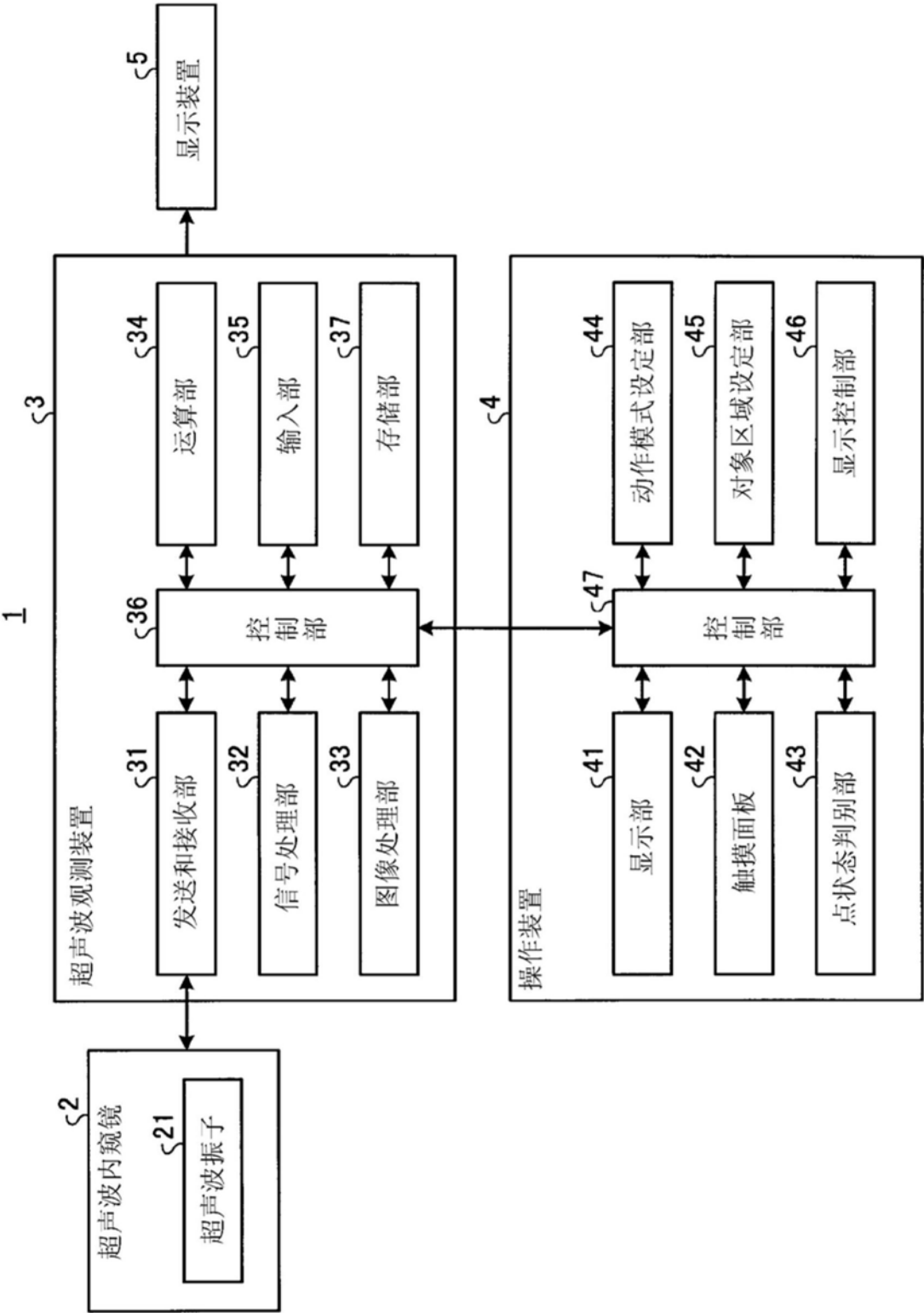


图1

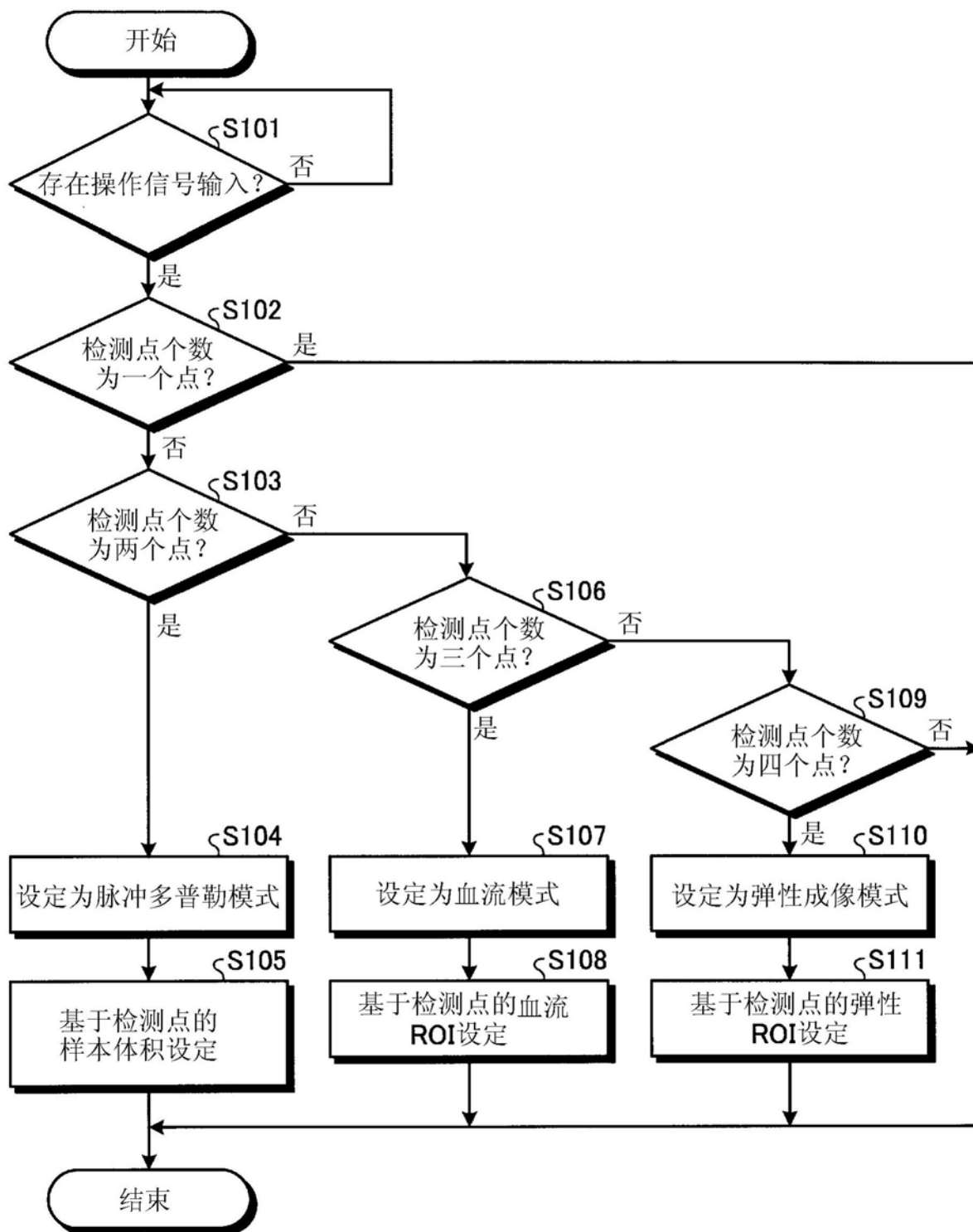


图2

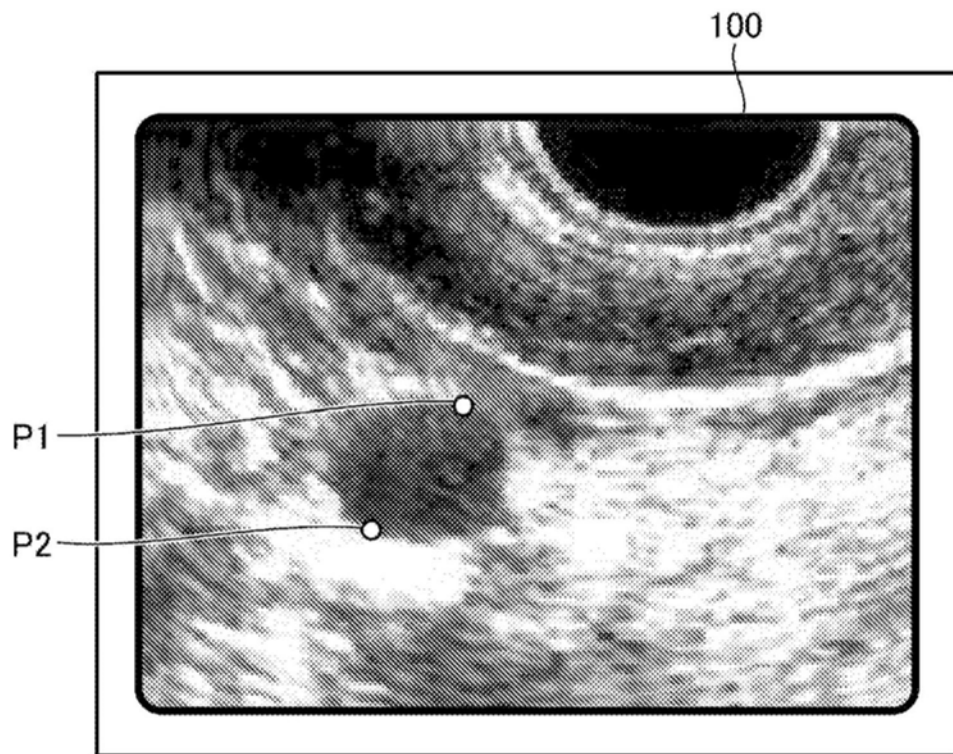


图3

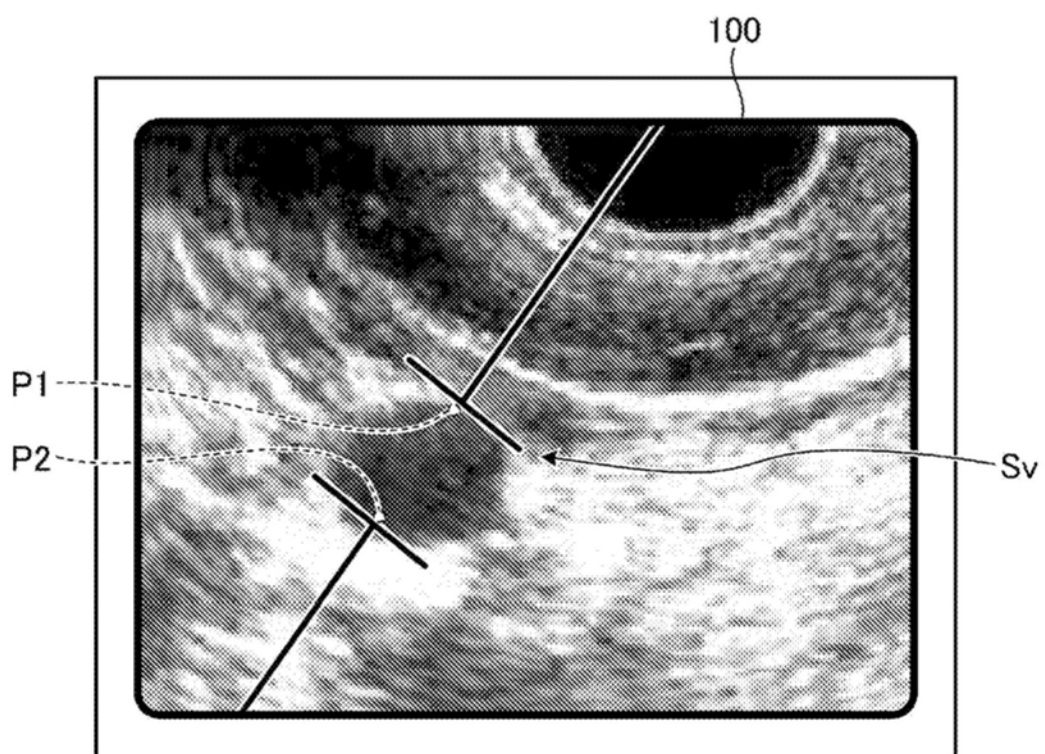


图4

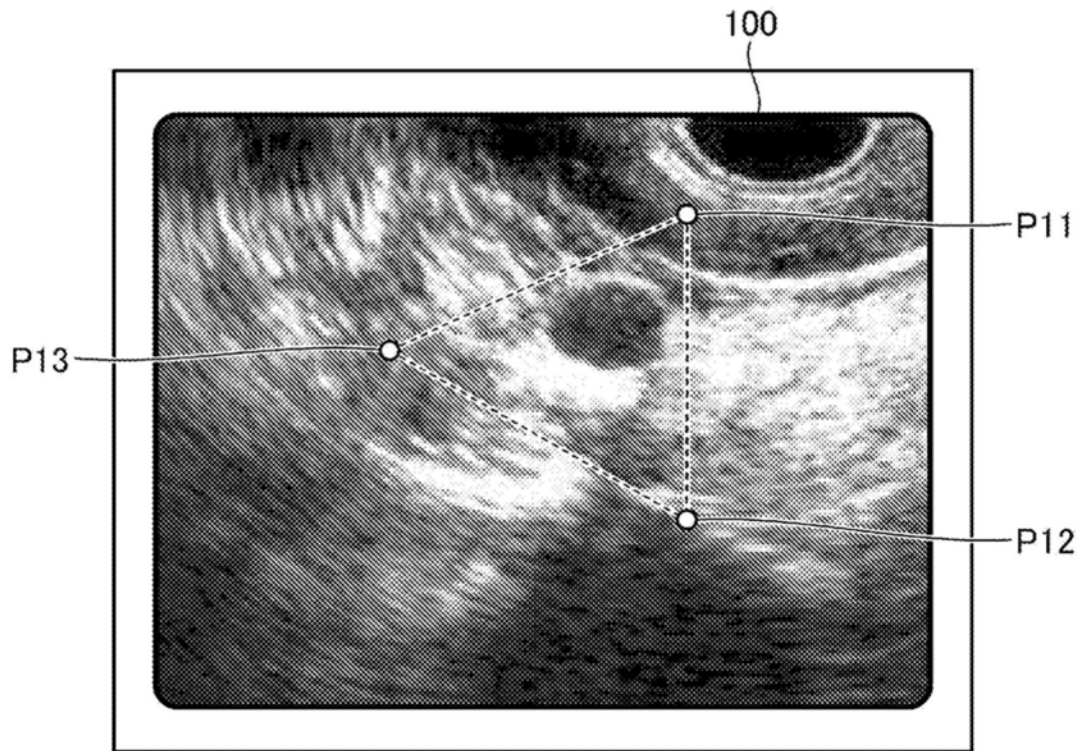


图5

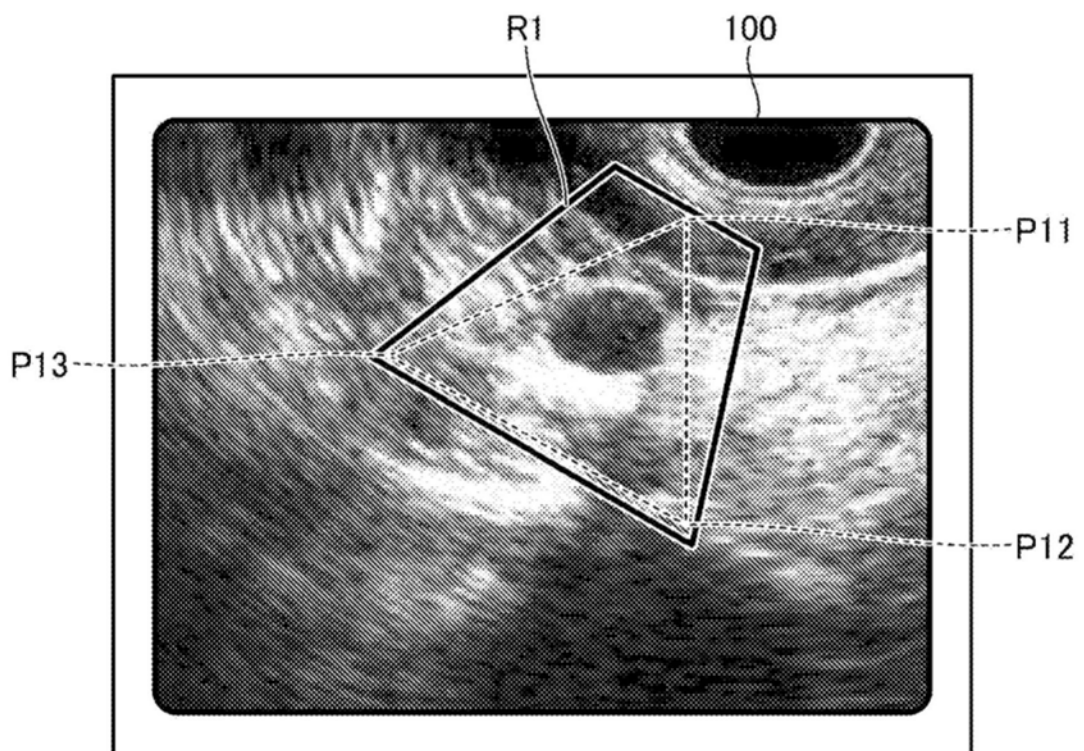


图6

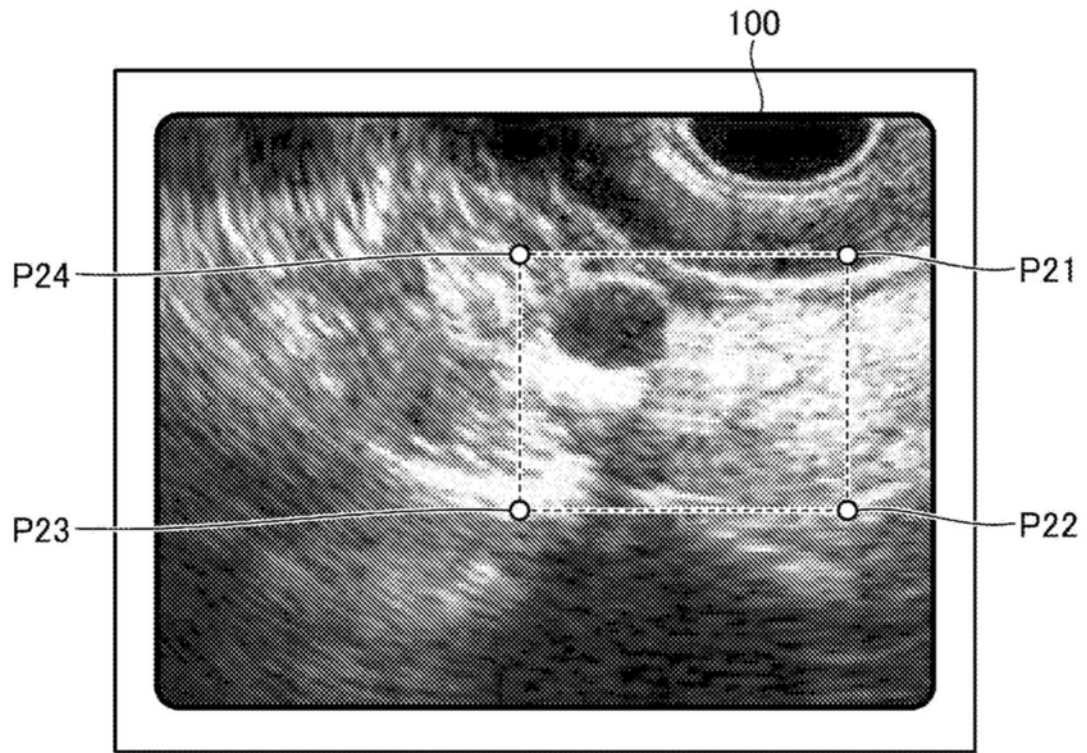


图7

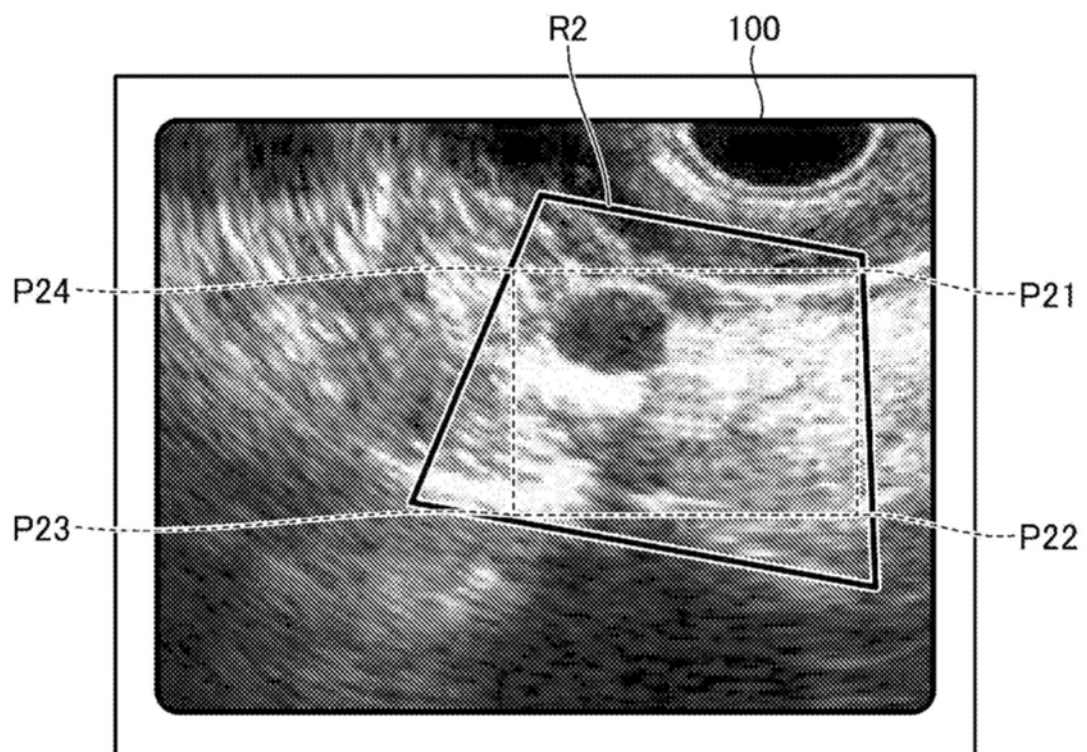


图8

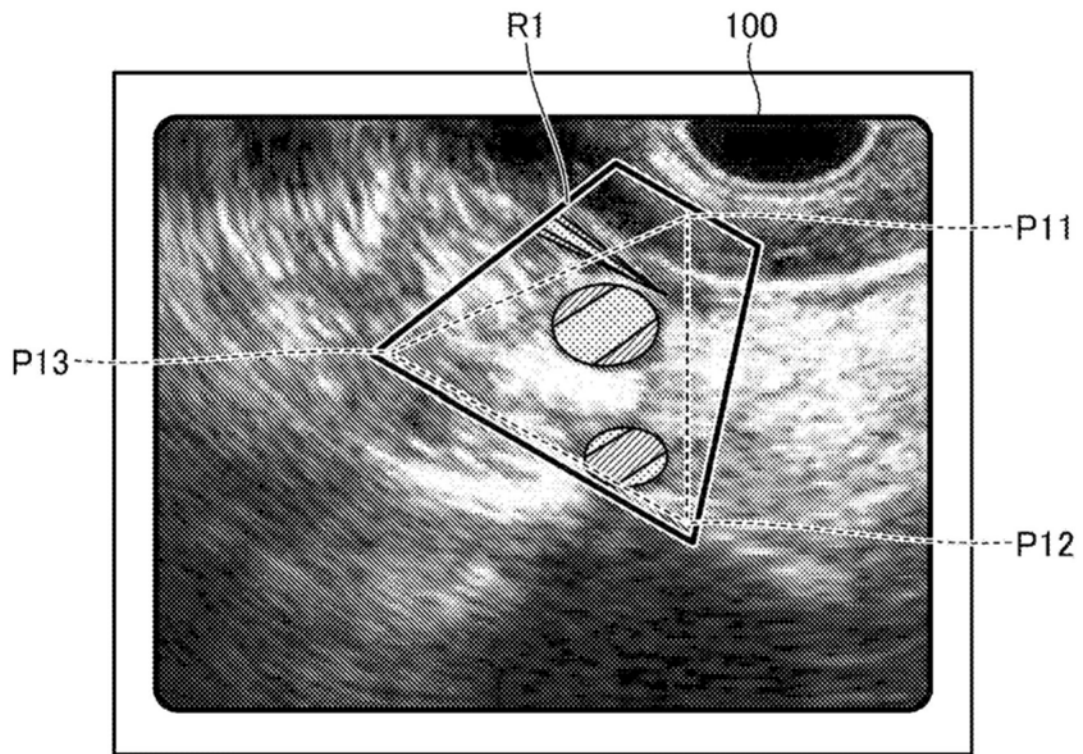


图9

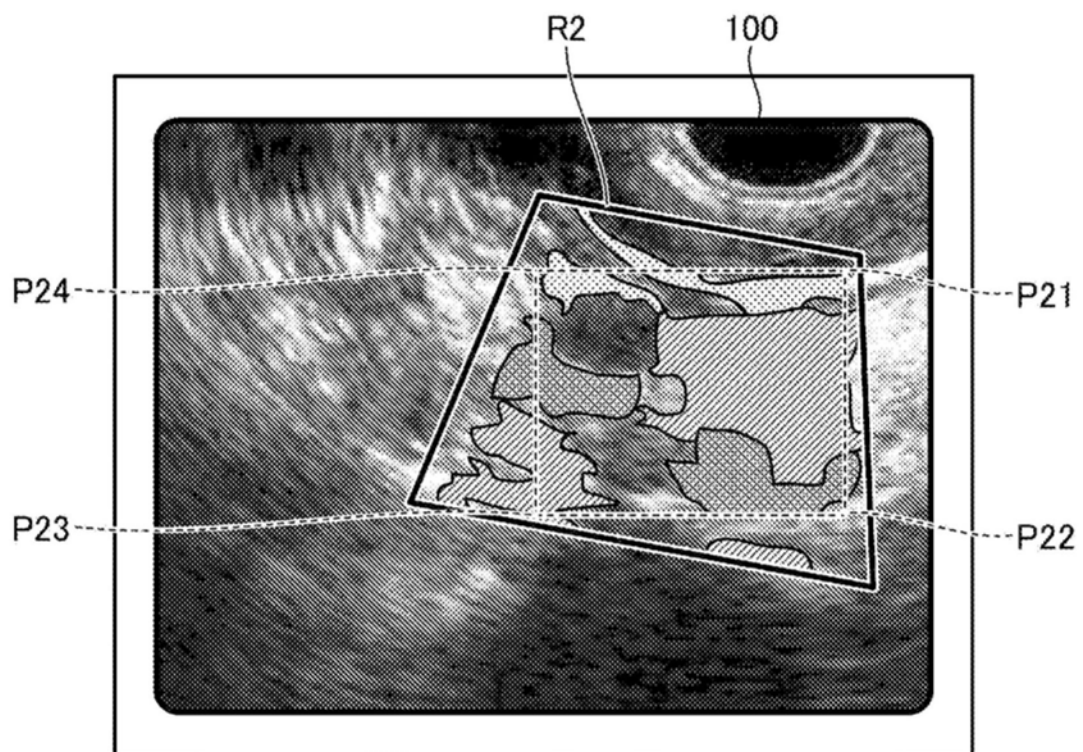


图10

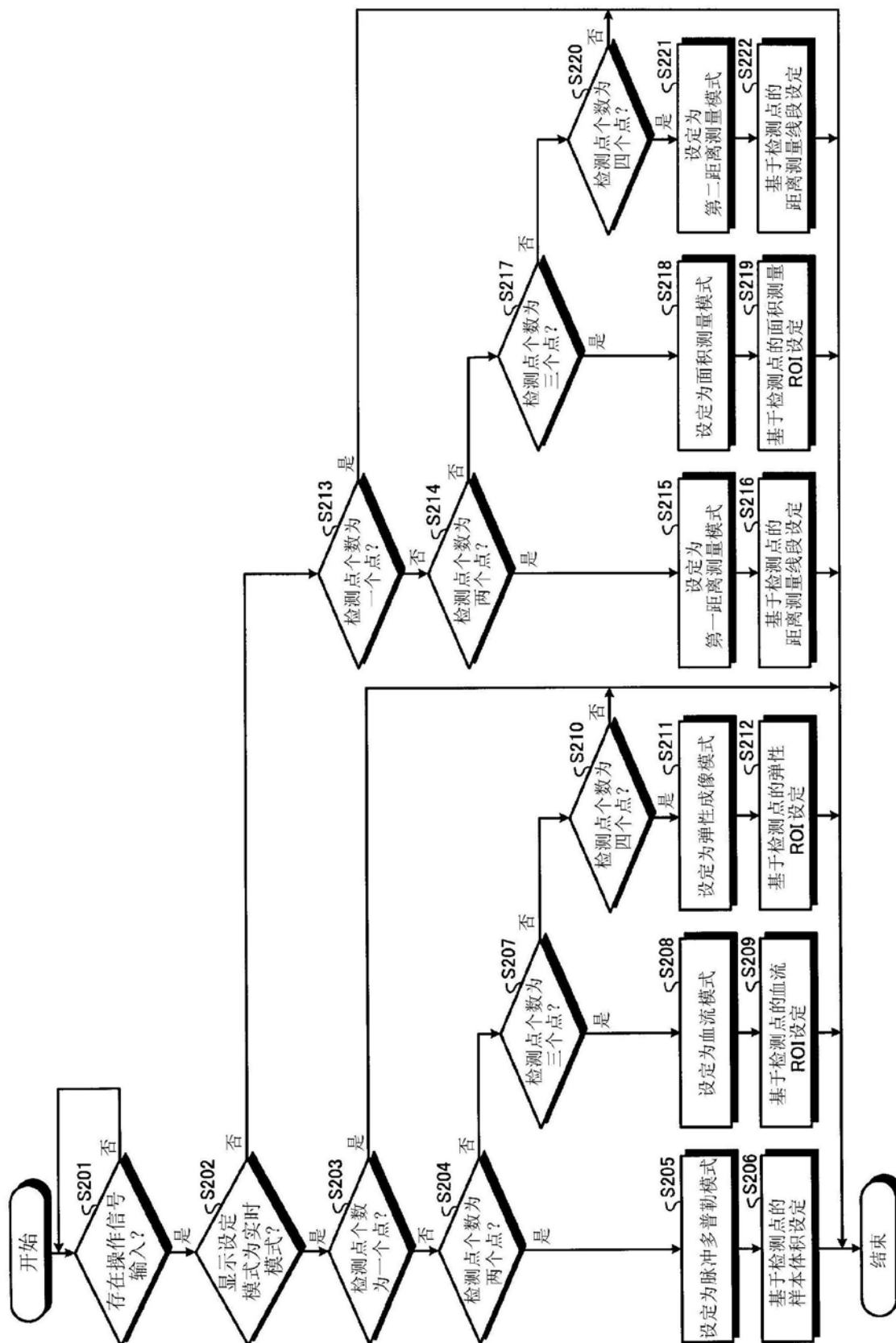


图11

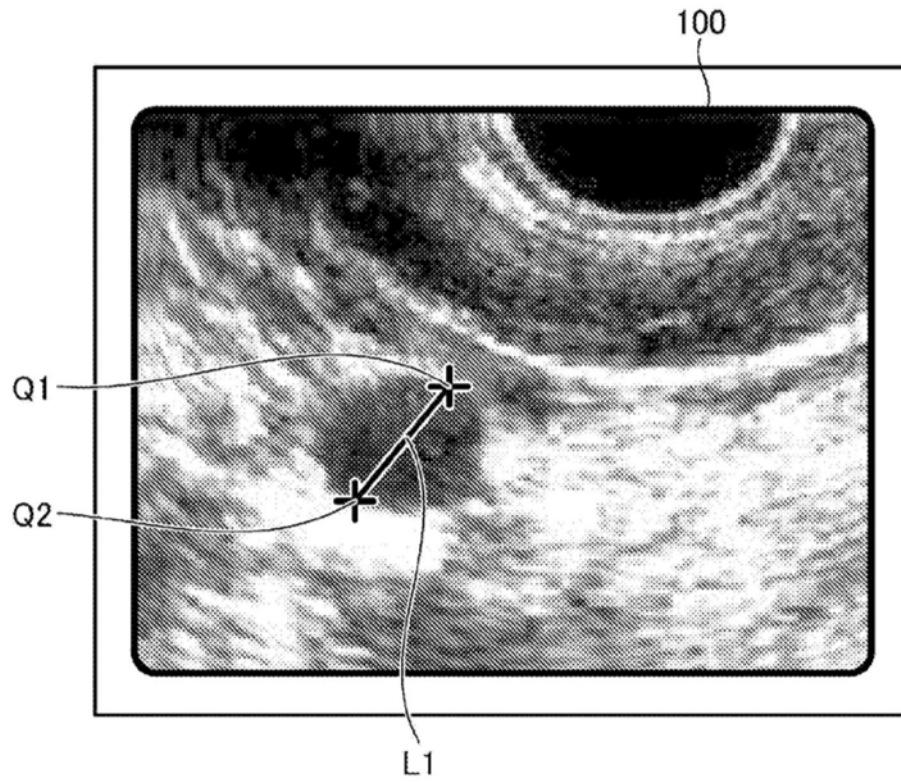


图12

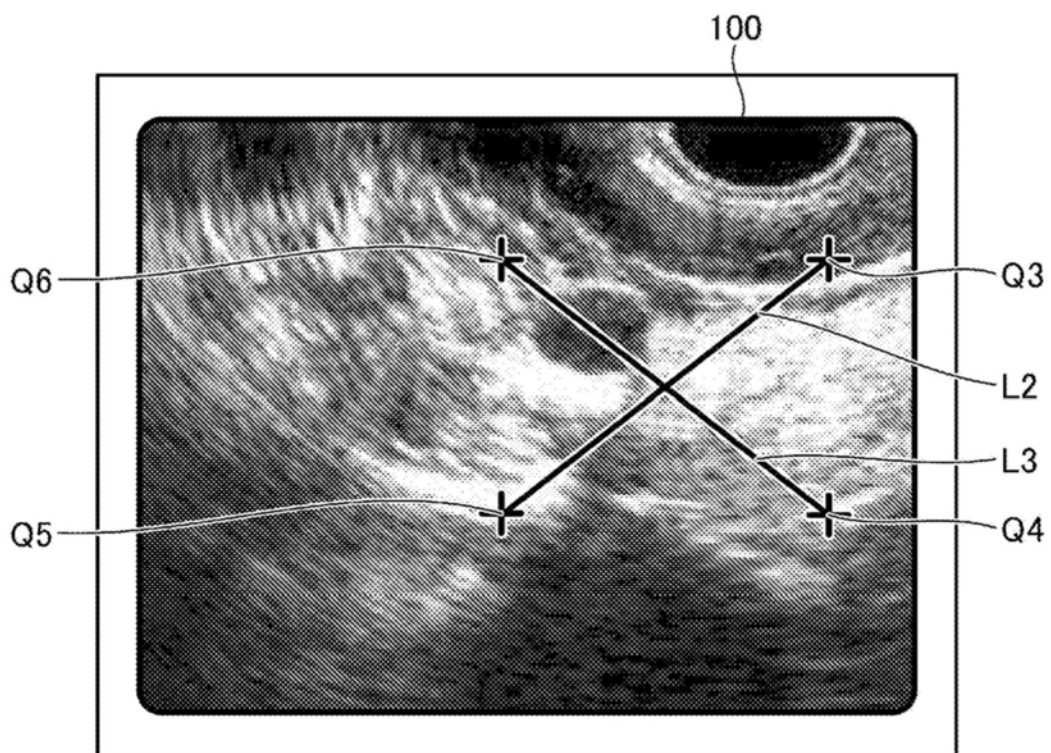


图13

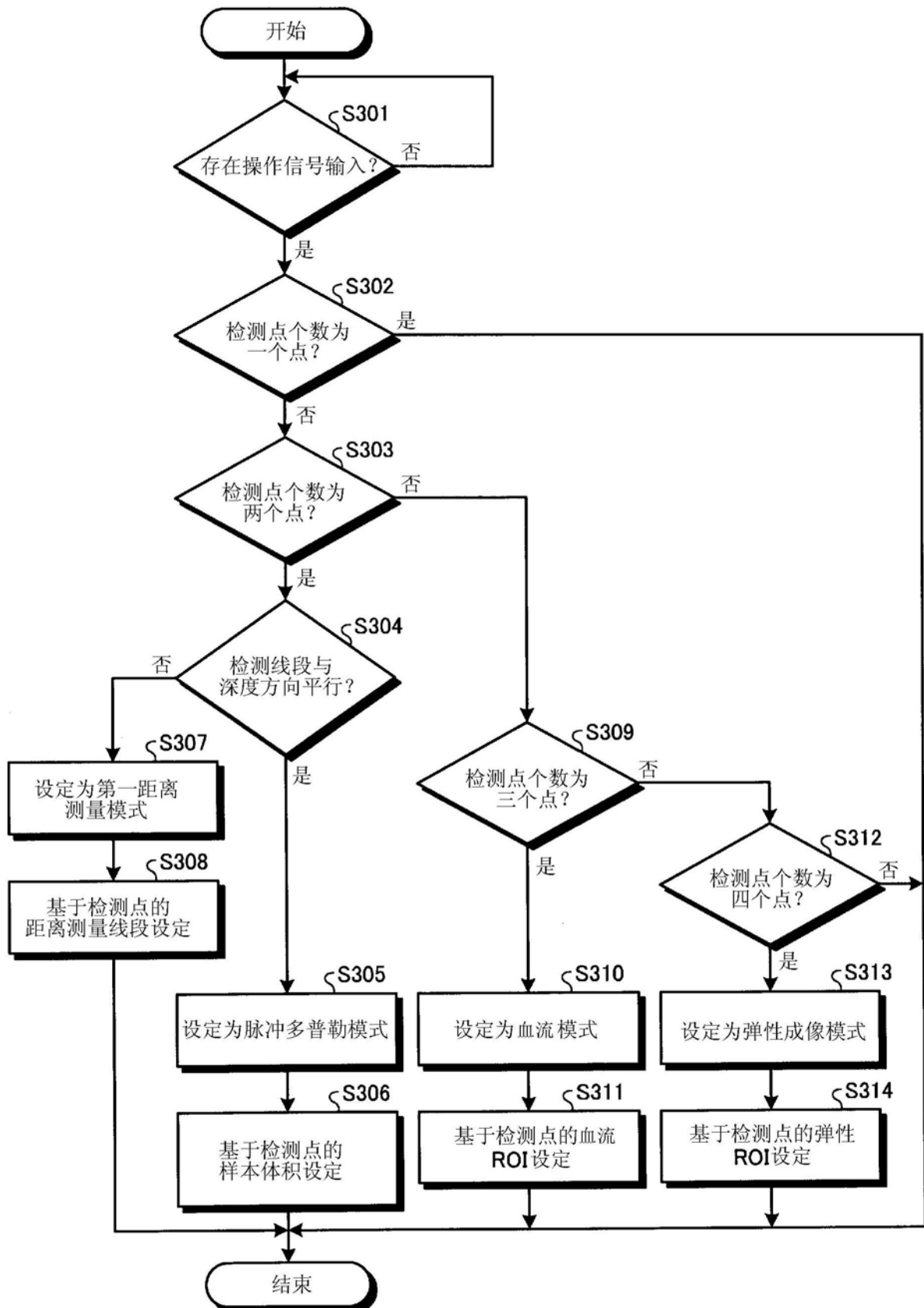


图14

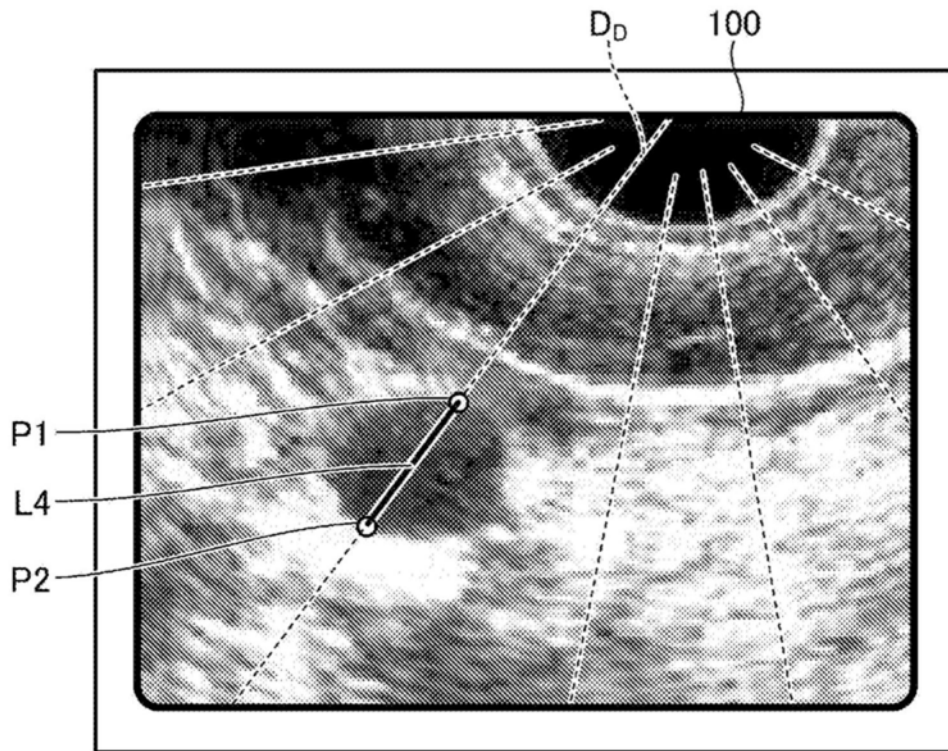


图15

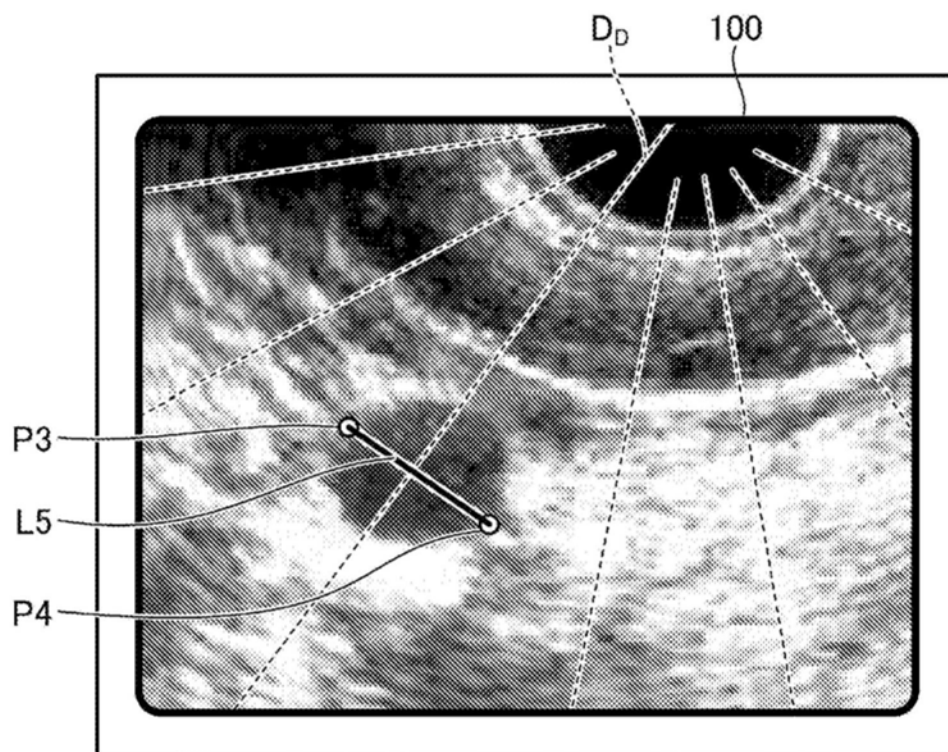


图16

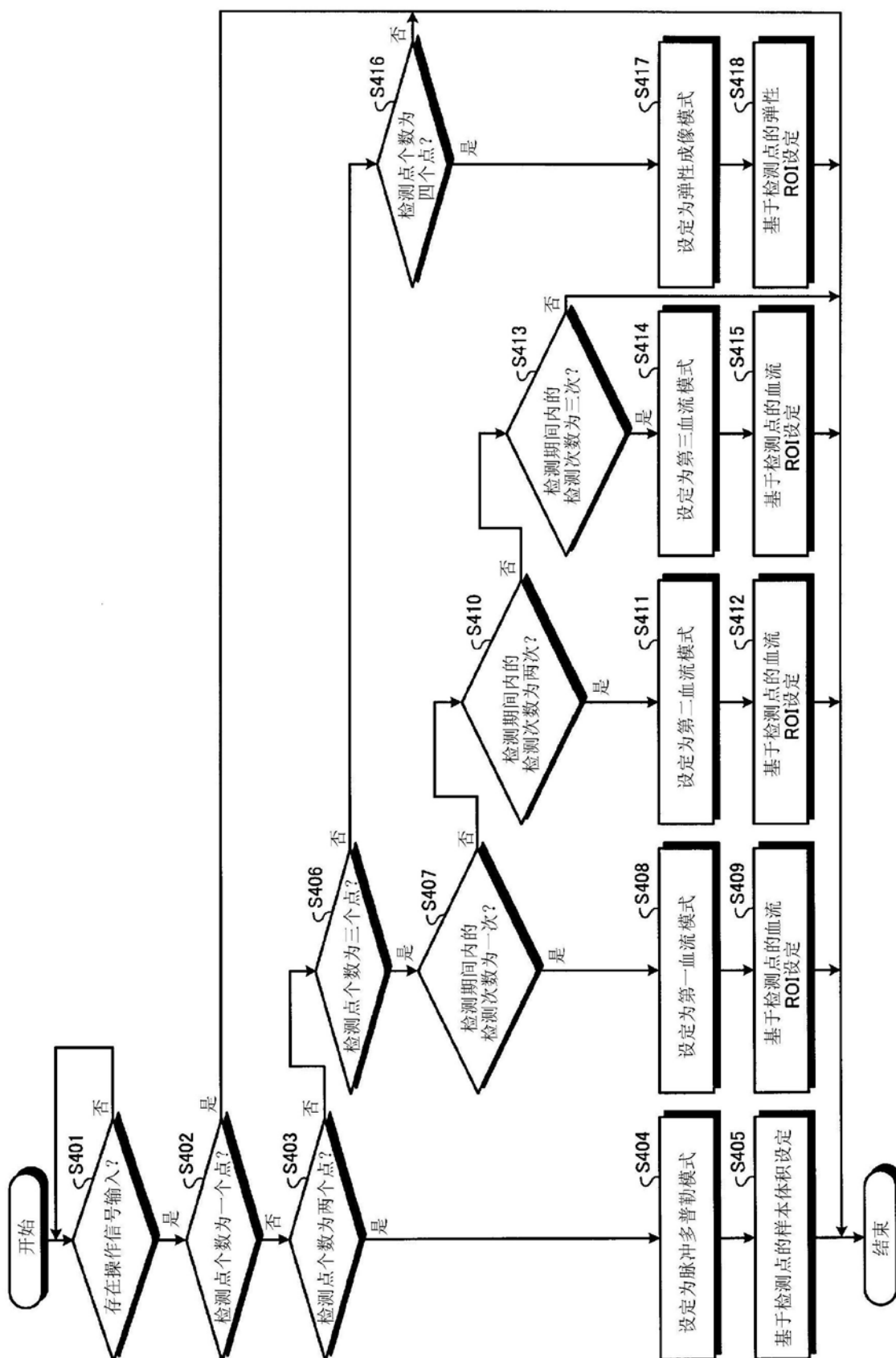


图17

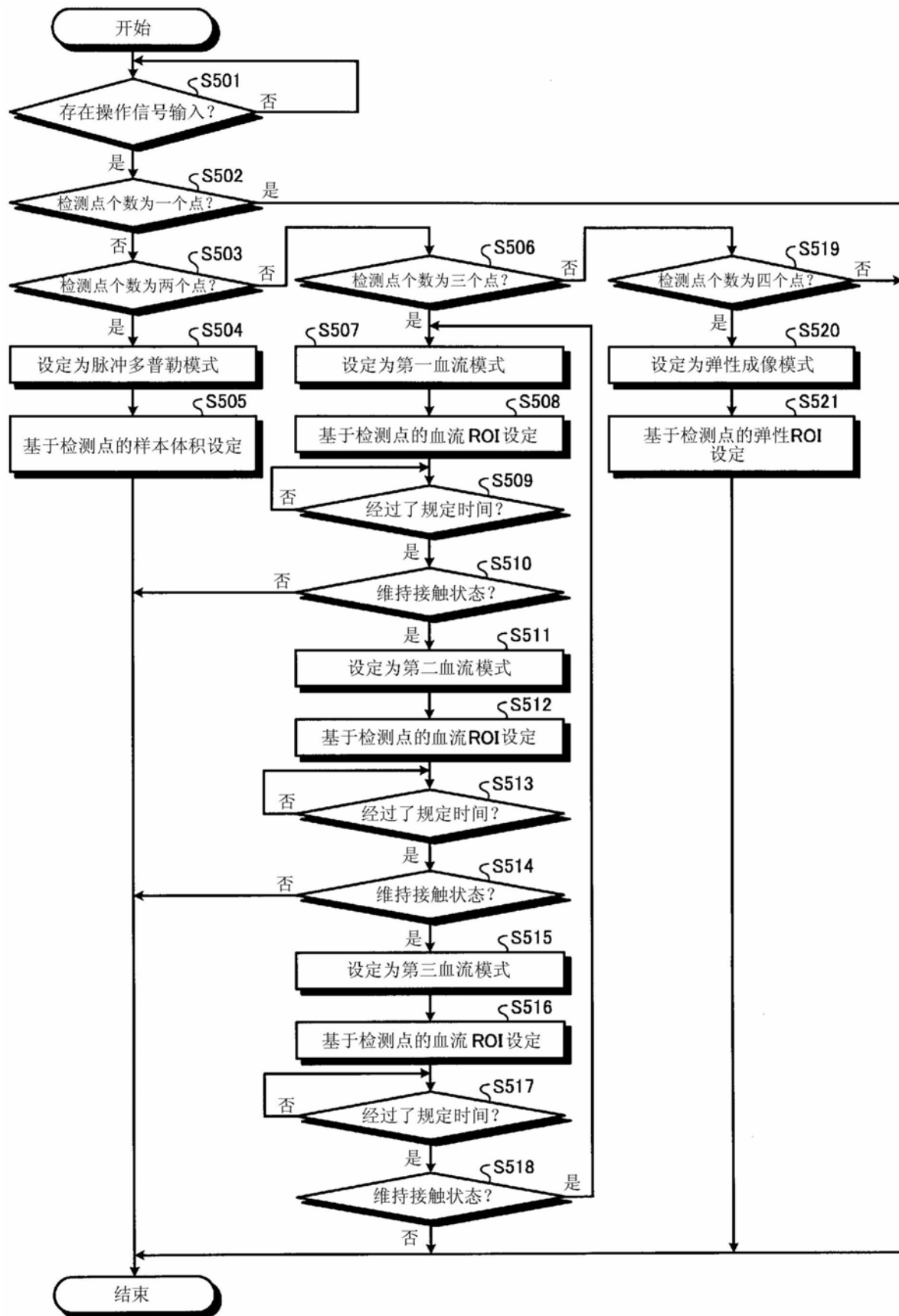


图18

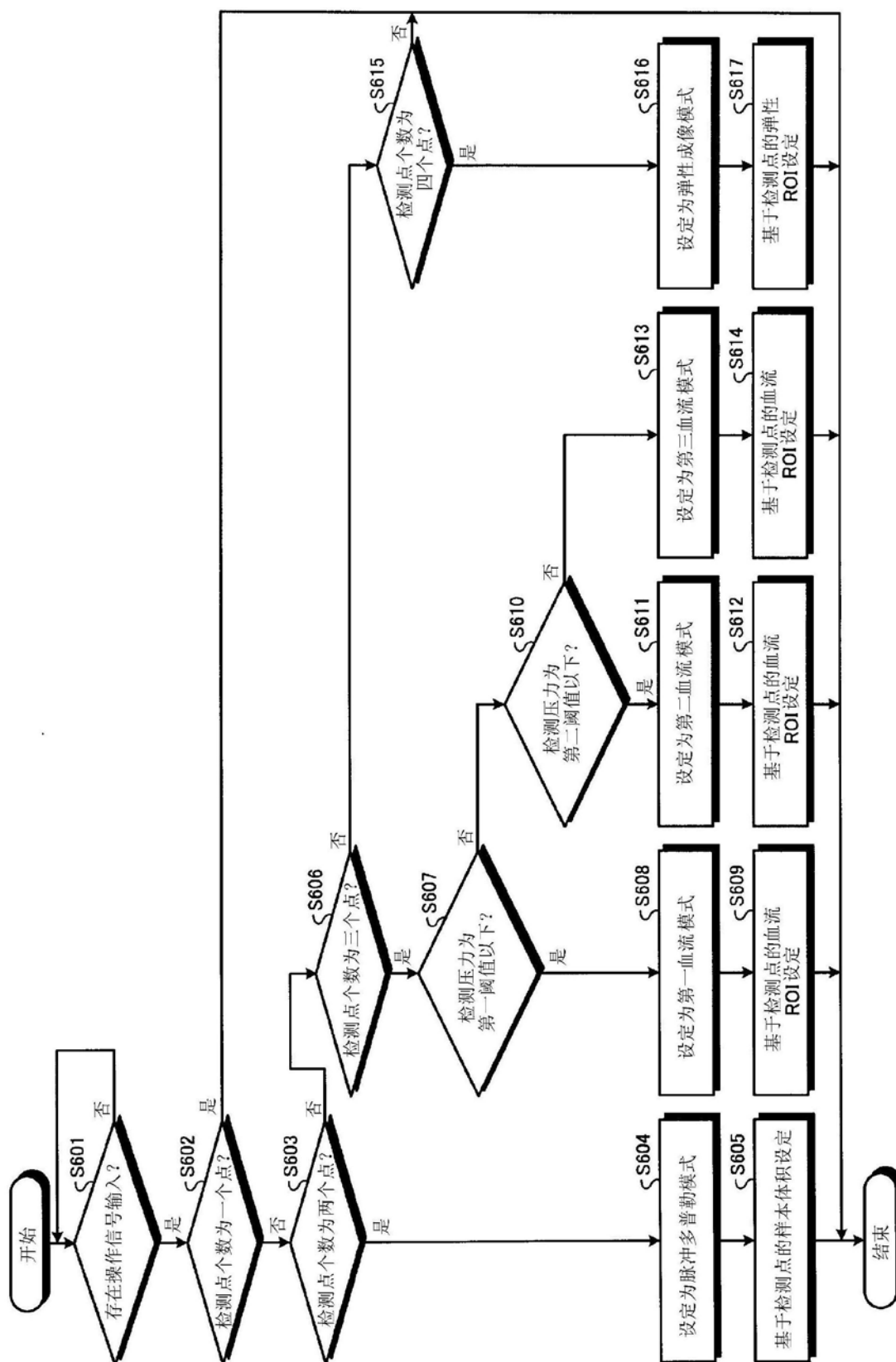


图19

专利名称(译)	超声波观测系统		
公开(公告)号	CN107072640B	公开(公告)日	2020-03-03
申请号	CN201580056411.5	申请日	2015-11-10
[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	吉村武浩		
发明人	吉村武浩		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 A61B5/026 A61B5/6852 A61B8/06 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/465 A61B8/467 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/54 A61B8/4483 A61B8/56		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2015006752 2015-01-16 JP		
其他公开文献	CN107072640A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明所涉及的超声波观测系统具备：图像处理部，其基于由超声波内窥镜获取到的超声波信号来生成超声波图像，该超声波内窥镜向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；显示部，其显示由图像处理部生成的超声波图像；多输入接收部，其能够同时接收显示部所显示的超声波图像上的多个位置处的输入；输入信息判别部，其判别由多输入接收部接收到的输入的个数和各输入的位置；动作模式设定部，其根据输入信息判别部的判别结果来设定与超声波图像有关的动作模式；以及对象区域设定部，其根据由输入信息判别部判别出的输入的位置来设定与由动作模式设定部设定的动作模式相应的处理的对象区域。

