



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106794004 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201580053827.1

(22)申请日 2015.09.25

(30)优先权数据

2014-203102 2014.10.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/077180 2015.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/052355 JA 2016.04.07

(71)申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 小林正树 井上信康 村下贤

永濑优子

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 曾贤伟 范胜杰

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

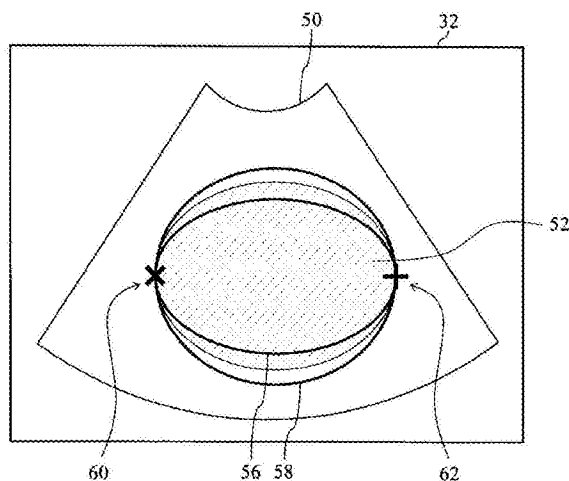
权利要求书1页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

超声波图像处理装置

(57)摘要

若开始测量超声波图像上的周长(胎儿的腹部周长),则显示用于指定测量对象椭圆的长轴起始点的第1移动标识。在指定长轴起始点之后,显示用于指定测量对象椭圆的长轴终点的第2移动标识及标准范围显示图形。标准范围显示图形由以长轴起始点和第2移动标识为长轴或短轴、以周长为腹部周长的下限值及上限值的2个椭圆构成。用户能够一边识别标准范围显示图形与腹部截面轮廓之间的位置关系一边进行长轴终点的指定。另外,还能够以标准范围图形为大致目标来进行测量对象椭圆的短轴端的指定。



1. 一种超声波图像处理装置,其特征在于,该超声波图像处理装置具备:

测量单元,其对被测量椭圆形状的周长进行测量,该被测量椭圆形状将超声波图像上指定的第1轴设为长轴及短轴中的一个,并将接下来指定的第2轴设为长轴及短轴中的另一个;

标识显示单元,其对在指定所述第1轴的起始点后按照用于指定所述第1轴的终点的用户操作而在所述超声波图像上移动的第1轴指定终点用标识进行显示;以及

指标图形显示单元,其至少在指定所述第1轴的终点之前在所述超声波图像上显示指标图形,该指标图形以所述第1轴的起始点及所述第1轴指定终点用标识的位置为基准、表示所述被测量椭圆形状的周长的标准范围。

2. 根据权利要求1所述的超声波图像处理装置,其特征在于,

所述指标图形包含:椭圆形状的第1二维图形,其以从所述第1轴的起始点起通过所述第1轴指定终点用标识的方向为长轴及短轴方向中的某一个、并以基于所述标准范围的下限值的值为周长;以及椭圆形状的第2二维图形,其以从所述第1轴的起始点起通过所述第1轴指定终点用标识的方向为长轴方向及短轴方向中的某一个、并以基于所述标准范围的上限值的值为周长。

3. 根据权利要求2所述的超声波图像处理装置,其特征在于,

所述标识显示单元在指定所述第1轴的终点后,对按照用于指定所述第2轴的端部的用户操作而在所述超声波图像上移动的第2轴端部指定用标识进行显示,

所述指标图形显示单元显示椭圆形状的第3二维图形,该椭圆形状的第3二维图形以连结所述第1轴的起始点及所述第1轴的终点的线段为长轴及短轴中的一个、并以所述第2轴端部指定用标识为长轴及短轴中的另一个的端部。

4. 根据权利要求3所述的超声波图像处理装置,其特征在于,

所述标识显示单元在通过连结所述第1轴的起始点及所述第1轴的终点的线段的中点并垂直于该线段的直线上、且在所述第1二维图形与所述第2二维图形之间的范围,对所述第2轴端部指定用标识进行初始显示。

超声波图像处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波图像处理装置,尤其涉及对在超声波图像上指定的椭圆形状的周长进行测量的超声波图像处理装置。

背景技术

[0002] 超声波图像由对被检体收发超声波的超声波诊断装置形成。超声波图像可用于各种检查或测量。例如,为了调查胎儿的发育状态而测量胎儿的腹部周长,而该测量是在包含胎儿的腹部截面的超声波图像(B模式图像)上通过测量腹部的截面轮廓周长来进行的。

[0003] 超声波图像上的周长测量一般是:在显示部中显示的超声波图像中,由医师等用户指定出沿胎儿的腹部截面轮廓的椭圆形状,计算该椭圆形状的周长。例如,用户使用轨迹球等使在超声波图像上显示的标识移动,通过该标识指定腹部截面的长轴的两端。接着指定短轴的至少一侧的端部。由此计算所指定的椭圆形状的周长。

[0004] 超声波图像有时包含较多伪影(artifact,噪声)。此时,超声波图像上的截面轮廓不清楚,用户难以指定椭圆形状。并且,如果无法准确指定椭圆形状则在周长测量中产生误测量。

[0005] 公开了一种支持超声波图像上的测量点的定位的技术。例如,在专利文献1中记载了:在每次胎儿的胎头双顶径的距离测量时,使表示胎儿发育的正常范围的引导线(guide)显示在画面上。该引导线由表示从起始点通过终点决定用标识的方向的线、以及与其正交的2条线即表示正常范围的上限和下限的较短的线对构成。用户可以一边将所显示的引导线作为大致目标,一边指定终点位置。由此将防止终点位置的误指定。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利第4149015号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 与超声波图像上的距离测量一样,像腹部周长测量这样在指定椭圆形状来测量该椭圆形状的周长的周长测量中,也需要支持该椭圆形状的位置指定。

[0011] 本发明的目的在于,在超声波图像上对指定的椭圆形状的周长进行测量的超声波图像处理装置中,辅助该椭圆形状的位置指定。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明所涉及一种超声波图像处理装置,其特征在于,该超声波图像处理装置具备:测量单元,其对被测量椭圆形状的周长进行测量,该被测量椭圆形状将超声波图像上指定的第1轴设为长轴及短轴中的一个,并将接下来指定的第2轴设为长轴及短轴中的另一个;标识显示单元,其对在指定所述第1轴的起始点后按照用于指定所述第1轴的终点的用户操作而在所述超声波图像上移动的第1轴指定终点用标识进行显示;以及指标图形显示

单元,其至少在指定所述第1轴的终点之前在所述超声波图像上显示指标图形,该指标图形以所述第1轴的起始点及所述第1轴指定终点用标识的位置为基准、表示所述被测量椭圆形状的周长的标准范围。

[0014] 根据上述结构,测量对象椭圆通过指定长轴及短轴来指定其位置。首先,指定作为长轴或短轴的第1轴的起始点。若指定第1轴的起始点,则在超声波图像上一起显示用于指定第1轴的终点的第1轴指定终点用标识和指标图形。指标图形是以第1轴的起始点和第1轴指定终点用标识的位置为基准的图形。例如,指标图形是将第1轴的起始点和第1轴指定终点用标识的位置设为长轴或短轴的两端的椭圆形状。用户可以将超声波图像上的测量对象的轮廓与该指标图形的位置关系作为大致目标,来进行第1轴指定终点用标识的位置指定。由此,可以减轻在指定第1轴的终点时的用户负担。或者,可以提高第1轴的终点的指定位置精度。

[0015] 如果在指定第1轴的终点后仍继续该指标图形的显示,则在指定第2轴的起始点时仍可以接受基于该指标图形的辅助。指标图形只要能够表示关于测量对象的周长的标准范围,可以表现为各种形式。

[0016] 优选地,所述指标图形包含:椭圆形状的第1二维图形,其以从所述第1轴的起始点起通过所述第1轴指定终点用标识的方向为长轴及短轴方向中的某一个、并以基于所述标准范围的下限值的值为周长;以及椭圆形状的第2二维图形,其以从所述第1轴的起始点起通过所述第1轴指定终点用标识的方向为长轴方向及短轴方向中的某一个、并以基于所述标准范围的上限值的值为周长。

[0017] 优选地,所述标识显示单元在指定所述第1轴的终点后,对按照用于指定所述第2轴的端部的用户操作而在所述超声波图像上移动的第2轴端部指定用标识进行显示,所述指标图形显示单元显示椭圆形状的第3二维图形,该椭圆形状的第3二维图形以连结所述第1轴的起始点及所述第1轴的终点的线段为长轴及短轴中的一个、并以所述第2轴端部指定用标识为长轴及短轴中的另一个的端部。

[0018] 在指定第1轴的终点后,对第2轴端部指定用标识、以及通过第1轴的两端部和第2轴端部指定用标识的椭圆形状的第3二维图形一起进行显示,由此用户可以将该第3二维图形作为第2轴的端部指定的大致目标。例如,使第2轴端部指定用标识移动至该第3二维图形与超声波图像上的测量对象的轮廓一致的位置,并将该位置指定为第2轴的端部,由此可以适当地指定第2轴的端部。

[0019] 优选地,所述标识显示单元在通过连结所述第1轴的起始点及所述第1轴的终点的线段的中点并垂直于该线段的直线上、且在所述第1二维图形与所述第2二维图形之间的范围,对所述第2轴端部指定用标识进行初始显示。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,可以在超声波图像上对指定的椭圆形状的周长进行测量的超声波图像处理装置中,辅助该椭圆形状的位置指定。

附图说明

[0022] 图1是本实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构示意图。

[0023] 图2是对表示腹部周长的正常范围与怀孕周数的关系的函数进行表示的图。

- [0024] 图3是表示在指定测量对象椭圆的长轴起始点之前的显示部的显示例的图。
- [0025] 图4是表示标准范围显示图形的显示例的图。
- [0026] 图5是长轴指定终点用标识与测量对象椭圆的长轴终点备选位置对准时的显示例。
- [0027] 图6是短轴端部指定用标识及测量对象椭圆指标的显示例。
- [0028] 图7是表示标准范围显示图形的其他显示例的图。
- [0029] 图8是表示在指定测量对象椭圆的短轴端后修正长轴长度时的显示例的图。
- [0030] 图9是表示在指定测量对象椭圆后修正其倾斜度时的显示例的图。
- [0031] 图10是表示短轴端标识的旋转移动的样式的图。
- [0032] 图11是表示本实施方式所涉及的超声波诊断装置的动作流程的例子的流程图。

具体实施方式

[0033] 下面,基于附图对本发明的优选的实施方式进行说明。

[0034] 超声波诊断装置10是一般设置在医院等医疗机关,对被检体执行超声波诊断的医疗上的设备。超声波诊断装置10形成用于各种检查或测量的超声波图像。超声波诊断装置10具有在所形成的超声波图像上对指定的椭圆形状的周长进行测量的功能。此外,本说明书中的“椭圆形状”的词语不仅是数学意义上的椭圆,还包含对椭圆稍许变形的形状(跑道形状等)的概念。下面,以用于确认胎儿的发育状态的腹部周长的测量为例,对超声波诊断装置10所具有的周长测量功能进行说明。此外,超声波诊断装置10是本申请说明书中超声波图像处理装置的一种。

[0035] 图1是超声波诊断装置10的结构示意图。探针12是对被检体进行超声波的收发收发超声波探头。探针12具有由多个振子构成的振子阵列。在发送时,对构成振子阵列的多个振子供给来自收发部14的多个发送信号,从而对其激励。由此生成超声波波束(发送波束)。另一方面,在接收时,若构成振子阵列的多个振子接收反射回声,则在各振子中将音频信号转换为电信号即接收信号。由此向收发部14输出生成的多个接收信号。在本实施方式中,为了对作为被检体的胎儿腹部进行超声波的收发,由用户来调整探针12的位置及姿态。

[0036] 收发部14通过向探针12发送对探针12所具有的多个振子进行激励的多个发送信号,使探针12上产生超声波。另外,收发部14对在接收到反射回声的多个振子上生成的多个接收信号进行相位调整相加处理,形成与超声波波束的扫描方向并列的波束数据。相位调整相加处理是以电子方式形成接收波束的处理。各波束数据由与深度方向并列的多个反射回声信号构成。这样,收发部14具备发送波束形成器的功能和接收波束形成器的功能。在收发部14的后段,设置有包含检波电路等波束数据处理部,但是对其省略图示。

[0037] 超声波图像形成部16例如由数字扫描转换器(DSC)等构成,基于来自收发部14的多个波束数据形成作为活体图像的超声波图像。在本实施方式中,超声波图像形成部16中形成的超声波图像为所谓的B模式图像,尤其是映出胎儿的腹部截面的图像。更详细地,超声波图像形成部16基于接收帧数据列生成显示帧数据列。1个接收帧数据是由通过1次波束扫描得到的多个波束数据构成的。显示帧数据列构成作为动态图像的B模式图像。由超声波图像形成部16依次生成的一连串的超声波图像在本实施方式中,将被发送至显示处理部30及图像存储部18。

[0038] 图像存储部18是对由超声波图像形成部16形成的多个超声波图像进行存储的环形缓冲区(ring buffer)。例如,从最新帧至预定时间之前为止的帧始终被暂时存储在环形缓冲区上。在超声波图像形成部16的前段可以设置图像存储部。此时,对实施基于超声波图像形成部16的处理之前的波束数据组按帧进行存储。在本实施方式中,在静止后的图像播放动作中执行测量,而不是在实时动作中执行。具体来说,播放图像存储部18中存储的多个超声波图像,从中选择出由用户确定的超声波图像。在使该超声波图像为静止图像并进行画面显示的状态下进行腹部周长的测量。

[0039] 控制部20例如由CPU或微处理器构成,进行超声波诊断装置10所具备的各部的控制。控制部20具备在周长测量中进行动作的多个功能,其在图1中表现为多个方框。这些功能在本实施方式中,将作为软件功能来实现。但是,这些功能也可以利用例如电气电子电路或处理器等硬件来实现。或者,这些功能也可以通过CPU、处理器等硬件与软件(程序)的协同动作来实现。下面,对各方框进行说明。

[0040] 标准范围确定部22确定作为测量对象的腹部周长的标准范围的下限值及上限值。在本实施方式中,标准范围确定部22将根据统计学观点计算出的腹部周长的正常范围设为标准范围。由于腹部周长的正常范围根据怀孕周数不同而有所不同,因此标准范围确定部22根据怀孕周数将腹部周长的正常范围的下限值及上限值确定为标准范围。具体来说,基于表示腹部周长的正常范围的下限值及上限值与怀孕周数的对应关系的对应信息、以及由用户输入的怀孕周数,来确定腹部周长的标准范围的下限值及上限值。此外,标准范围的下限值及上限值也可以由用户直接输入。

[0041] 图形图像形成部24在进行超声波图像上的周长测量时形成与超声波图像重叠显示的各种图形要素。作为图形图像形成部24所形成的图形要素有:为了指定称为周长测量的对象的被测量椭圆形状的第1轴起始点而在超声波图像上移动的第1移动标识、为了指定被测量椭圆形状的第1轴终点而在超声波图像上移动的第2移动标识、为了指定被测量椭圆形状的第2轴端部(起始点或终点)而在超声波图像上移动的第3移动标识、以及表示标准范围确定部22确定的腹部周长的标准范围的标准范围显示图形等。当然,作为图形要素并不限于上述,例如也可以形成表示所指定的被测量椭圆形状的图形等、用于支持周长测量的图像。所形成的图形要素组通过显示处理部30与超声波图像重叠并显示于显示部32。

[0042] 表示腹部周长的标准范围的标准范围显示图形在指定第1轴的起始点之后且在指定第1轴的终点之前,即在指定第1轴的终点的过程中显示在显示部32。通过在指定第1轴的终点之前显示标准范围显示图形,可以将该标准范围显示图形设为指定第1轴的终点时的大致目标。在本实施方式中,作为标准范围显示图形,可以使用将所指定的第1轴的起始点位置与第1移动标识连结的线段设为长轴或短轴的椭圆形状的图形。

[0043] 另外,标准范围显示图形在指定第1轴的终点之后持续显示。由此,用户仍可以在基于第3移动标识的被测量椭圆形状的第2轴的端部定位中以该标准范围显示图形为大致目标。

[0044] 针对图形图像形成部24所形成的标准范围显示图形的详细内容,在使用图2-图9后详细说明。

[0045] 测量部26对在超声波图像上指定的被测量椭圆形状的周长进行计算。被测量椭圆形状的周长将考虑超声波图像上的被测量椭圆形状的周长及超声波图像的显示标尺来进

行计算。

[0046] 存储部28例如为硬盘或ROM或RAM等,对用于使超声波诊断装置10的各部进行动作的程序、超声波诊断装置10中的运算处理结果等进行存储。另外,对表示标准范围确定部22所参照的腹部周长的正常范围的下限值及上限值与怀孕周数的对应关系的对应信息进行存储。该对应信息可以存储为函数,也可以以表格等形式来存储。

[0047] 显示处理部30进行使超声波图像形成部16形成的超声波图像在显示部32上显示的处理。另外,如上所述,使图形图像形成部24形成的图形要素组与超声波图像重叠并显示在显示部32。另外,显示处理部30也可以以报告的形式等在显示部32显示测量部26的测量结果。

[0048] 显示部32例如为液晶显示器,显示上述超声波图像或图形要素组等。输入部34包含按键、开关、轨迹球等,可以由用于用户对孕妇的怀孕周数的输入、第1、第2、及第3移动标识的移动操作、以及被测量椭圆形状的指定等。

[0049] 下面,一边参照图1一边使用图2-图9,对表示图形图像形成部24所形成的腹部周长的标准范围的标准范围显示图形进行详细说明。

[0050] 图2是表示存储部28中存储的、表示腹部周长的正常范围与怀孕周数的关系的函数的图。图2所示的5条曲线中,中央的曲线40是表示各怀孕周数的腹部周长的平均值的曲线。位于曲线40的下方的1条曲线42是表示平均-1.5SD (Standard Deviation; 标准偏差)的曲线,位于曲线40的上方的1条曲线44是表示平均+1.5SD的曲线。这些曲线是基于过去的腹部周长的测量结果来计算的。在各怀孕周数中,在从-1.5SD到+1.5SD之间包含了大约全部的86.6%的胎儿。例如,在怀孕26周时,大约全部的86.6%的胎儿的腹部周长的尺寸为大约从19cm到大约22cm为止的区间。因此,在本实施方式中,以 $\pm 1.5SD$ 的范围为腹部周长的标准范围,以-1.5SD的值为标准范围的下限值、以+1.5SD值为标准范围的上限值。标准范围确定部22基于由用户输入的怀孕周数,根据图2所示的函数来确定标准范围的上限值及下限值。

[0051] 此外,位于表示-1.5SD的曲线42的更下方的曲线46是表示平均-2.0SD的曲线,位于表示+1.5SD的曲线44的更上方的曲线48是表示平均+2.0SD的曲线。在本实施方式中为了进行腹部周长的测量将 $\pm 1.5SD$ 设为了标准范围,但是标准范围并不局限于 $\pm 1.5SD$ 的范围。当前,在日本,胎儿腹部周长的测量的标准范围的基准为 $\pm 1.5SD$,但是标准范围的基准在各国有所不同,或者在日本也有基准变更的可能性。另外,即使在胎儿腹部周长以外的其他周长测量中,不只是+1.5SD有时也会将其他范围设为标准范围。可以根据这些基准来设定标准范围。

[0052] 图3是表示开始腹部周长测量时的显示部32的显示例的图。如图3所示,在显示部32中显示有超声波图像形成部16形成的B模式图像50。B模式图像50中包含胎儿的腹部截面52。腹部截面52为从头顶侧观察到的截面且呈椭圆形状。

[0053] 在本实施方式中,被测量椭圆形状为椭圆,由用户指定该椭圆的长轴及短轴。若开始腹部周长的测量,显示部32中显示为了指定测量对象椭圆的第1轴的起始点而在B模式图像50上移动的第1移动标识54。此外,在本实施方式中,将测量对象椭圆的长轴指定为第1轴,然后将测量对象椭圆的短轴指定为第2轴。当然,也可以先将测量对象椭圆的短轴指定为第1轴。

[0054] 图4是表示在指定测量对象椭圆的长轴的起始点后,直至指定该长轴的终点为止的期间的显示部32的显示例的图。若指定测量对象椭圆的长轴的起始点,则将第1移动标识定位于所指定的长轴起始点位置,并在该位置显示长轴起始点标识60。在本实施方式中,为了区别移动中的第1移动标识和长轴起始点标识60,将两者的形状设为不同的形状。

[0055] 在指定测量对象椭圆的长轴起始点后,若由用户操作轨迹球,则显示用于指定该长轴终点的第2移动标识62。在本实施方式中,将第2移动标识62的形状设为与第1移动标识相同,但是也可以将其设为不同形状。对第2移动标识62、以及以连结长轴起始点标识60与第2移动标识62的线段为长轴或短轴的下限值椭圆56及上限值椭圆58一起显示。下限值椭圆56及上限值椭圆58构成标准范围显示图形。下限值椭圆56的周长变为基于标准范围确定部22所确定的标准范围的下限值的值。另外,上限值椭圆58的周长变为基于标准范围确定部22所确定的标准范围的上限值的值。将考虑所确定的标准范围的下限值及上限值和显示部32的显示标尺,来决定下限值椭圆56及上限值椭圆58的周长。

[0056] 此外,如图4所示,在本实施方式中,下限值椭圆56及上限值椭圆58之中,并未显示在B模式图像50的显示范围外发现的部分。由此,将防止对下限值椭圆56及上限值椭圆58在B模式图像50的显示范围外显示的各信息的显示妨碍。

[0057] 另外,由于下限值椭圆56及上限值椭圆58的周长分别固定,因此在第2移动标识62与长轴起始点标识60的距离接近时,下限值椭圆56及上限值椭圆58变为沿纵向伸长的形状。除非这样的形状能够用作对长轴终点定位的支持,否则将使显示繁琐,因此也可以在第2移动标识62与长轴起始点标识60的距离在预定值以下时,不显示下限值椭圆56及上限值椭圆58。

[0058] 图5是第2移动标识62与测量对象椭圆的长轴终点备选位置对准时的显示例。比较图4和图5可知,由于下限值椭圆56及上限值椭圆58的周长分别保持固定,因此随着第2移动标识62向右移动,下限值椭圆56及上限值椭圆58在上下方向的宽度缩小,形状变化为向右侧延伸。在第2移动标识62与长轴终点备选位置对准的状态下,通过对腹部截面52的轮廓、与下限值椭圆56及上限值椭圆58的位置关系进行比较,用户可以判断第2移动标识62的当前位置作为测量对象椭圆的长轴终点位置是否是合适的位置。

[0059] 如图5所示,如果腹部截面52的轮廓包含在下限值椭圆56与上限值椭圆58之间的区域(在上限值椭圆58的内侧且在下限值椭圆56的外侧的区域)内,则能够在指定测量对象椭圆的长轴终点位置之前掌握作为被检体的胎儿的腹部周长处于标准范围内。即,这表示第2移动标识62的当前位置是作为测量对象椭圆的长轴终点的适当位置、进而测量对象椭圆的长轴起始点位置也已被指定为适当的位置。

[0060] 另一方面,在腹部截面52的轮廓未包含在下限值椭圆56与上限值椭圆58之间的区域内时,可以认为有几种可能性。第1,认为第2移动标识62的当前位置不是作为测量对象椭圆的长轴终点的适当位置。第2,认为先前指定的测量对象椭圆的长轴起始点不是适当的位置。第3,认为B模式图像50中包含的腹部截面52不是适当的截面。第4,认为真实的胎儿尺寸超出标准范围。在胎儿的尺寸不正常时,通常将再次重新获取超声波图像等来进行再测量。也就是说,在上述任一种情况下,将第2移动标识62的当前位置指定为测量对象椭圆的长轴终点,都不会得到良好的测量结果。因此,在腹部截面52的轮廓未包含在下限值椭圆56与上限值椭圆58之间的区域内时,可以掌握第2移动标识62的当前位置并不是作为测量对象椭

圆的长轴终点的适当位置。

[0061] 这样,根据本实施方式,在指定测量对象椭圆的长轴终点之前,可以掌握该终点的备选位置是否是作为测量对象椭圆的长轴终点的适当位置。在该备选位置作为测量对象椭圆的长轴终点不合适时,用户可以在更早期就掌握这一情况,从而可以重新考虑测量对象椭圆的长轴终点位置或长轴起始点位置、或在早期进行对超声波图像的再选择或重新拍摄等对应。由此,将使用户的返工作业量降低,并降低周长测量所涉及的工作量。

[0062] 另外,在测量对象椭圆的长轴终点附近,即使有时腹部截面52的轮廓不清楚,基于其他部分的轮廓(例如短轴端附近的轮廓)与标准范围显示图形的位置关系,仍可以推定适当的长轴终点位置。

[0063] 在本实施方式中,将下限值椭圆56及上限值椭圆58显示为标准范围显示图形,但是作为标准范围显示图形,只要能表示腹部周长的标准范围可以取得各种结构。例如,也可以将下限值椭圆56及上限值椭圆58表示为虚线等使得用户易于掌握腹部截面52的轮廓,还可以对下限值椭圆56与上限值椭圆58之间的部分上色使得用户更易于掌握标准范围。

[0064] 图6是表示指定测量对象椭圆的长轴终点后的显示例的图。若由用户按下决定按键等、以指定测量对象椭圆的长轴终点,则第2移动标识将被定位于所指定的终点位置,并在该位置显示长轴终点标识64。另外,若指定长轴终点,则显示用于指定测量对象椭圆的短轴端部(起始点或终点)的第3移动标识66。由于第3移动标识66指定测量对象椭圆的短轴端,因此其将通过测量对象椭圆的长轴(连结长轴起始点标识60与长轴终点标识64的线段)的中点,并沿垂直于该长轴的方向移动。此外,下限值椭圆56及上限值椭圆58在指定长轴终点后仍将持续显示。

[0065] 也可以基于标准范围显示图形来决定显示用于指定测量对象椭圆的短轴端的第3移动标识66的初始位置。被指定为测量对象椭圆的短轴端的位置,可以判断为处于下限值椭圆56与上限值椭圆58之间。因此,例如,还可以将第3移动标识66的初始显示位置设置在:垂直于将长轴起始点标识60及长轴终点标识64连结的线段、且通过该线段的中点的直线上,并且位于下限值椭圆56与上限值椭圆58之间的点。优选地,将下限值椭圆56与上限值椭圆58的中间地点或其附近设为第3移动标识66的初始显示位置。由此,可以降低用于指定测量对象椭圆的短轴端的第3移动标识66的移动距离。

[0066] 对第3移动标识66、以及以连结长轴起始点标识60与长轴终点标识64的线段为长轴、以第3移动标识66为短轴端部的测量对象椭圆指标68一起显示。测量对象椭圆指标68是表示测量对象椭圆形状的图形。若第3移动标识66沿上下方向移动,测量对象椭圆指标68的形状也将变化为沿上下方向伸展。

[0067] 用户在指定测量对象椭圆的短轴端时,可以将测量对象椭圆指标68设为大致目标。例如,使第3移动标识66移动至腹部截面52的轮廓与测量对象椭圆指标68对准的位置,通过将该位置指定为测量对象椭圆的短轴端,可以切实地指定该短轴端的位置。此外,如果测量对象椭圆的短轴端指定一侧的位置则自动决定另一侧位置,因此仅指定短轴端的一个位置。若指定测量对象椭圆的短轴端,则确定测量对象椭圆,因此测量部26对已确定的测量对象椭圆的周长进行计算。

[0068] 图7是表示标准范围显示图形的变形例的图。虽然将图4-图6中所示的下限值椭圆56及上限值椭圆58设为了通过长轴起始点标识60及第2移动标识62(或长轴终点标识64)的

椭圆,但是在图7所示的变形例中,下限值椭圆70及上限值椭圆72并未通过长轴起始点标识60及第2移动标识62(或终点标识),而是变为通过其附近的椭圆。

[0069] 具体来说,以连结长轴起始点标识60与第2移动标识62的线段为长轴或短轴的椭圆(下面记作“基本椭圆”),以将基本椭圆相似缩小而得的椭圆(当然其周长变为标准范围的下限值)为下限值椭圆70,以将基本椭圆相似放大而得的椭圆(周长为标准范围的上限值)为上限值椭圆72。或者,也可以为以将基本椭圆的长轴及短轴缩短相同长度而得的椭圆为下限值椭圆70、以将基本椭圆的长轴及短轴延长相同长度的椭圆为上限值椭圆72。

[0070] 如图7所示,对通过从长轴起始点标识60及第2移动标识62少量偏移的点的下限值椭圆70及上限值椭圆72进行显示,由此可以决定测量对象椭圆的长轴的终点,使得将测量对象椭圆的长轴的起始点及终点附近都包含的腹部截面52的轮廓整体被包含于下限值椭圆70与上限值椭圆72之间的区域。

[0071] 此外,在图7的例子中,将下限值椭圆70及上限值椭圆72设为通过从长轴起始点标识60及第2移动标识62少量偏移的点的椭圆,但是也可以为:以连结从第2移动标识62的位置向长轴起始点标识60侧偏移预定值的位置与长轴起始点标识60的线段为长轴或短轴的椭圆,将该椭圆设为下限值椭圆,以连结从第2移动标识62的位置向与长轴起始点标识60相反侧偏移预定值的位置与长轴起始点标识60的线段为长轴或短轴的椭圆,将该椭圆设为上限值椭圆。由此,下限值椭圆70及上限值椭圆72在长轴起始点标识60上通过,但是将变为在第2移动标识62的附近通过的椭圆。此时,可以决定测量对象椭圆的长轴终点,使得包含测量对象椭圆的长轴终点附近的腹部截面52的轮廓被包含在下限值椭圆70与上限值椭圆72之间的区域。

[0072] 图8是表示在指定测量对象椭圆的短轴端之后,对测量对象椭圆的长轴长度进行修正时的显示例的图。超声波诊断装置10具有修正已指定的测量对象椭圆的长轴的起始点及终点、或短轴端的功能。下面,对在指定测量对象椭圆的短轴端后修正长轴的起始点时的显示例进行说明。此外,在修正短轴的长度时,返回图6所示的显示,用户再次通过第3移动标识66来指定短轴端。

[0073] 如图8中的(A)所示,若指定测量对象椭圆的短轴端,则在短轴端的位置显示短轴端标识80。对通过长轴起始点标识60、长轴终点标识64、及短轴端标识80来确定了其位置及大小的测量对象椭圆指标68持续显示。进而,在图8中的(B)中省略了图示,但是仍持续显示下限值椭圆56及上限值椭圆58。然后,若用户注意到长轴起始点标识60的位置从腹部截面52的轮廓位置偏移的情况,按下输入部34中包含的修正按键进入长轴长度修正模式,则如图8中的(B)所示,消除长轴起始点标识60,并在显示长轴起始点标识60的位置或其附近再次显示第1移动标识54。

[0074] 在长轴修正模式中,也显示下限值椭圆56及上限值椭圆58。此时,所显示的下限值椭圆56的短轴(或长轴)的长度与所指定的测量对象椭圆指标68的短轴的长度相同,变为以长轴终点标识64为长轴(或短轴)的一端、且周长为标准范围的下限值的椭圆。同样地,上限值椭圆58的短轴(或长轴)的长度与所指定的测量对象椭圆指标68的短轴的长度相同,变为以长轴终点标识64为长轴(或短轴)的一端、且周长为标准范围的上限值的椭圆。

[0075] 在图5中如说明所述,在指定长轴终点的位置时,腹部截面52的轮廓(尤其是短轴附近的轮廓)、与下限值椭圆56及上限值椭圆58的位置关系为位置指定的大致目标,但是在

长轴修正模式中,以适当设定测量对象椭圆指标68的短轴为前提,下限值椭圆56及上限值椭圆58表示直接作为长轴起始点被认为合适的范围(即测量对象椭圆的周长为标准范围以内的长轴起始点的范围)。用户可以将下限值椭圆56及上限值椭圆58作为大致目标来修正长轴起始点位置。

[0076] 为了修正长轴的长度,使第1移动标识54沿测量对象椭圆的长轴方向移动。在图8中的(B)的例子中,为了延长长轴的长度,使第1移动标识54向左方向移动。另外,第1移动标识54向左方向移动,相应地,在从指定短轴端之前持续显示的测量对象椭圆指标68的形状也将变化为向左方向延伸。用户可以在指定修正起始点位置时,进一步将测量对象椭圆指标68也作为大致目标。此外,对应于测量对象椭圆指标68使形状变化为向左方向延伸,表示测量对象椭圆指标68的短轴端的位置的短轴端标识80的位置也进行移动。具体来说,例如第1移动标识54向左移动2cm时,短轴端标识80向左移动其一半1cm。由此,短轴端标识80始终表示测量对象椭圆指标68的短轴(或长轴)的端部。

[0077] 此外,在图8中,在修正测量对象椭圆的长轴起始点的例子中进行了说明,但是针对修正长轴终点时也将进行与上述说明同样的显示。此时,消除长轴终点标识64并显示第2移动标识。然后,显示具有与测量对象椭圆指标68的短轴相同长度的短轴(或长轴),以长轴起始点标识60为长轴(或短轴)的一端,且周长为标准范围的下限值、上限值的下限值椭圆56及上限值椭圆58。

[0078] 另外,超声波诊断装置10可以修正测量对象椭圆的倾斜度。图9是表示在指定测量对象椭圆后,修正其倾斜度时的显示例的图。此外,在图9中的(A)中,虽然省略了图示,但是也将持续显示下限值椭圆56及上限值椭圆58。此时,与图8所示的例子一样,在指定了测量对象椭圆的短轴端的图9中的(A)所示的显示状态中,用户按下修正按键并进入倾斜度修正模式。于是,与上述一样,如图9中的(B)所示,消除长轴起始点标识60,并再次显示第1移动标识54。

[0079] 在图9中的(B)的状态下,与图8中的(B)的例子一样,显示具有与测量对象椭圆指标68的短轴相同长度的短轴(或长轴),以长轴终点标识64为长轴(或短轴)的一端,且周长为标准范围的下限值、上限值的下限值椭圆56及上限值椭圆58。用户将该下限值椭圆56及上限值椭圆58作为大致目标,来修正测量对象椭圆指标68的倾斜度。

[0080] 第1移动标识54能够向以测量对象椭圆的长轴终点位置(长轴终点标识64的位置)为中心的旋转方向移动。由此修正测量对象椭圆的倾斜度。如图9中的(C)所示,若第1移动标识54以长轴终点标识64为中心进行旋转移动,则下限值椭圆56及上限值椭圆58跟随第1移动标识54的旋转移动,以长轴终点标识64为中心进行旋转移动。由此,用户在对测量对象椭圆的修正后的倾斜度指定时,可以将下限值椭圆56及上限值椭圆58设为大致目标。即,使测量对象椭圆指标68旋转,使得腹部截面52的轮廓收敛于下限值椭圆56及上限值椭圆58之间的区域。

[0081] 与第1移动标识54的旋转移动相对应地,从指定短轴端之前持续显示的测量对象椭圆指标68也跟随第1移动标识54而进行旋转移动。由此,用户在指定测量对象椭圆的倾斜度时,可以进一步将测量对象椭圆指标68也设为大致目标。与测量对象椭圆指标68的旋转移动相对应地,对测量对象椭圆指标68的短轴端位置进行表示的短轴端标识80的位置也进行旋转移动。

[0082] 图10是表示短轴端标识80的旋转移动的形式图。如图10所示,假设第1移动标识从位置60到位置54为止以长轴终点标识64为中心来进行旋转移动。若将此时的旋转角度设为 θ_1 ,则此时短轴端标识也将从位置80a,以长轴终点标识64为中心旋转角度 θ_1 旋转,并向位置80b所表示的位置移动。由此,短轴端标识80始终表示测量对象椭圆指标68的短轴(或长轴)的端部。

[0083] 图11是表示超声波诊断装置10的动作流程的例子的流程图。一边参照图1一边对图11的各步骤进行说明。

[0084] 若由用户指定用于周长测量的超声波图像,并在超声波诊断装置10中开始周长测量,则在步骤S10中,标准范围确定部22基于由用户输入的孕妇的怀孕周数,来确定胎儿的腹部周长的标准范围的下限值及上限值。

[0085] 在步骤S12中,控制部20通过由用户操作第1移动标识来指定测量对象椭圆的长轴的起始点,且判断是否完成了随后用于操作轨迹球等来指定测量对象椭圆的长轴终点的第2移动标识的移动操作。

[0086] 在步骤S14中,显示处理部30在测量对象椭圆的长轴的起始点位置显示长轴起始点标识。进而,在超声波图像上显示第2移动标识,并且作为标准范围显示图形而显示下限值椭圆以及上限值椭圆,其中,所述下限值椭圆为以连结长轴起始点标识与第2移动标识的线段为长轴或短轴、使周长为步骤S10中确定出的标准范围的下限值,所述上限值椭圆为以连结长轴起始点标识与第2移动标识的线段为长轴或短轴、使周长为在步骤S10中确定出的标准范围的上限值。

[0087] 在步骤S16中,控制部20判断是否由用户指定了测量对象椭圆的长轴的终点。直至指定长轴的终点为止,显示处理部30持续显示第2移动标识及标准范围显示图形(下限值椭圆及上限值椭圆)。

[0088] 若由用户指定测量对象椭圆的长轴终点,则在步骤S18中,显示处理部30在长轴终点的位置显示长轴终点标识。另外,显示用于指定测量对象椭圆的短轴端的第3移动标识。进而,在步骤S20中,显示处理部30显示表示测量对象椭圆的形状的测量对象椭圆指标。测量对象椭圆指标是以连结长轴起始点标识与长轴终点标识的线段为长轴、以第3移动标识为短轴端的椭圆。另外,在指定长轴的终点后仍将持续显示下限值椭圆及上限值椭圆。

[0089] 在步骤S22中,控制部20对是否由用户指定测量对象椭圆的短轴端进行判断。直至指定短轴端为止,显示处理部30将持续显示第3移动标识、下限值椭圆、上限值椭圆、以及测量对象椭圆指标。

[0090] 在步骤S24中,测量部26对所指定的测量对象椭圆的周长进行计算。

[0091] 在本实施方式中,以胎儿的腹部周长的测量为例进行了说明,但是本发明并不局限于此,可以应用于超声波图像上指定的椭圆形状的周长的测量。此时,根据测量对象,准备表示存储部28中存储的标准范围的下限值及上限值的表格或函数。

[0092] 另外,在本实施方式中,作为超声波图像处理装置以超声波诊断装置10为例进行了说明,但是作为超声波图像处理装置,还可以使用例如PC等。此时,向PC发送由超声波诊断装置形成的超声波图像,在PC中执行标准范围的确定、图形图像的重叠、以及周长测量等。

[0093] 附图标记说明

[0094] 10—超声波诊断装置,12—探针,14—收发部,16—超声波图像形成部,18—图像存储部,20—控制部,22—标准范围确定部,24—图形图像形成部,26—测量部,28—存储部,30—显示处理部,32—显示部,34—输入部。

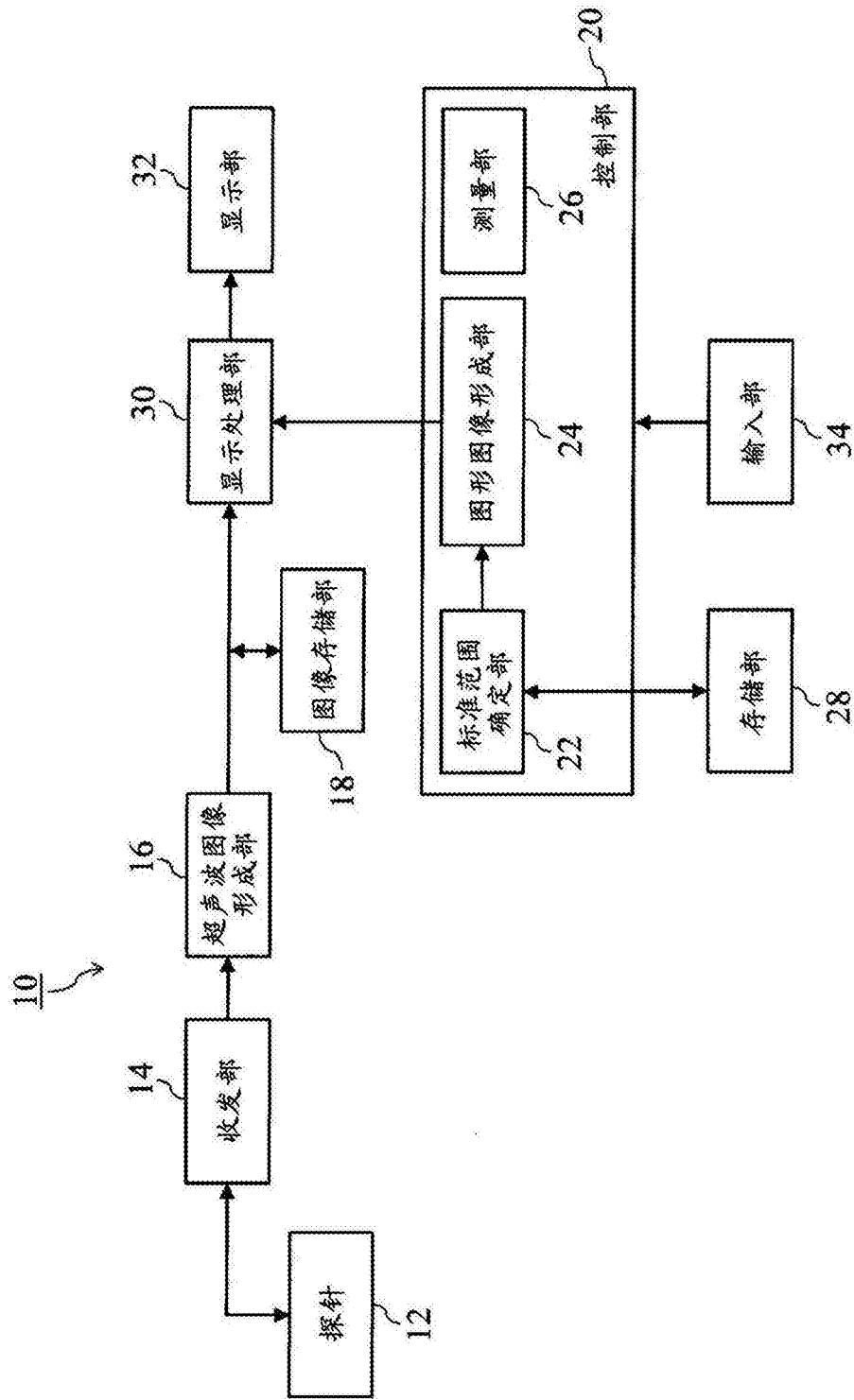


图1

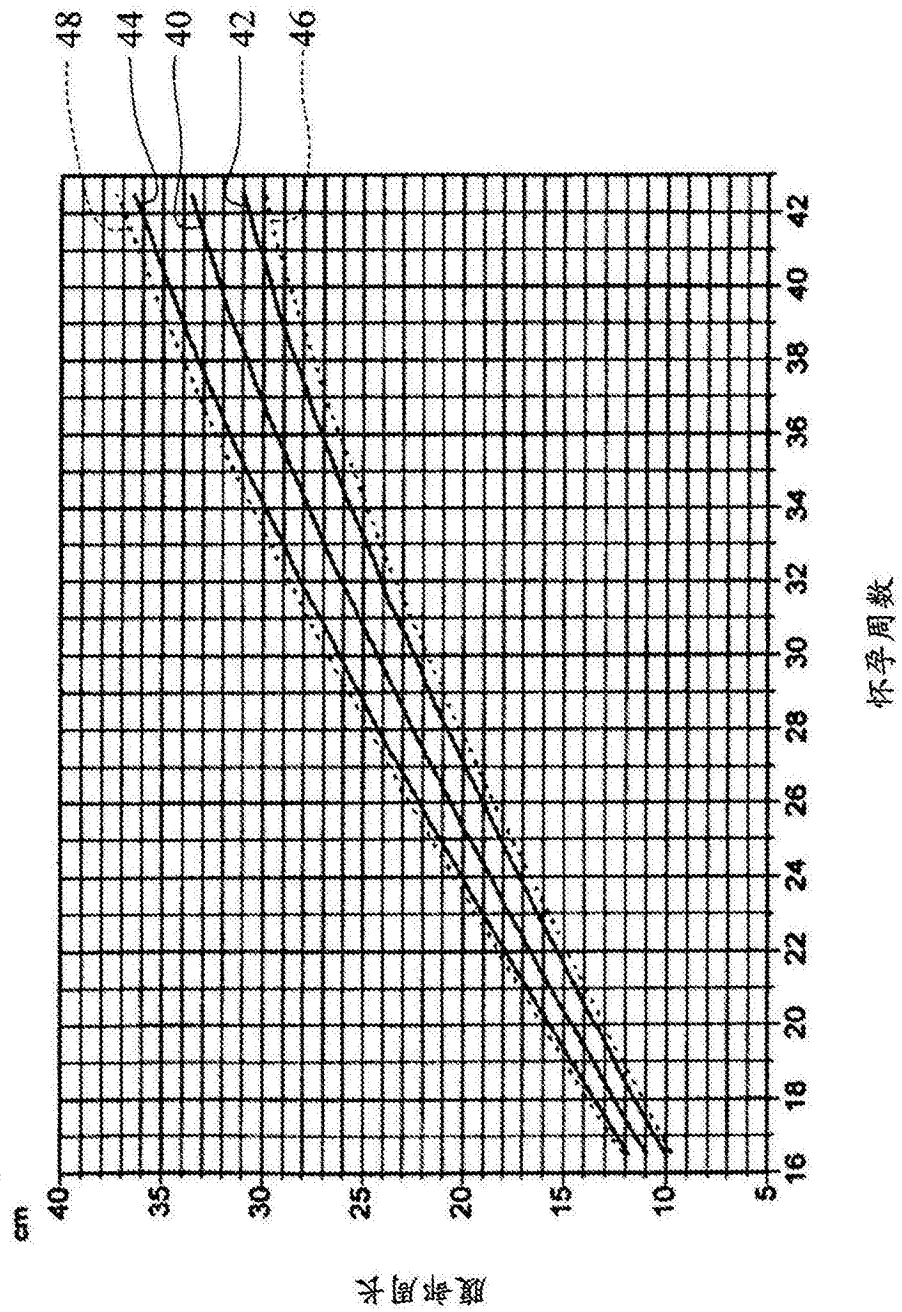


图2

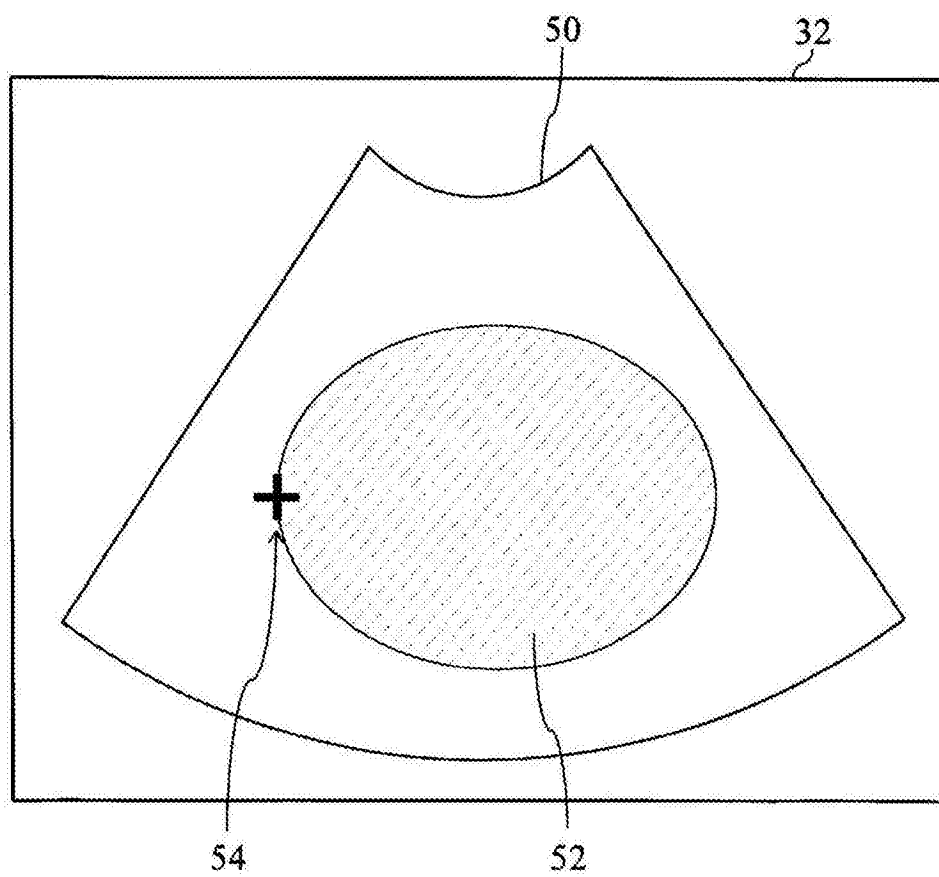


图3

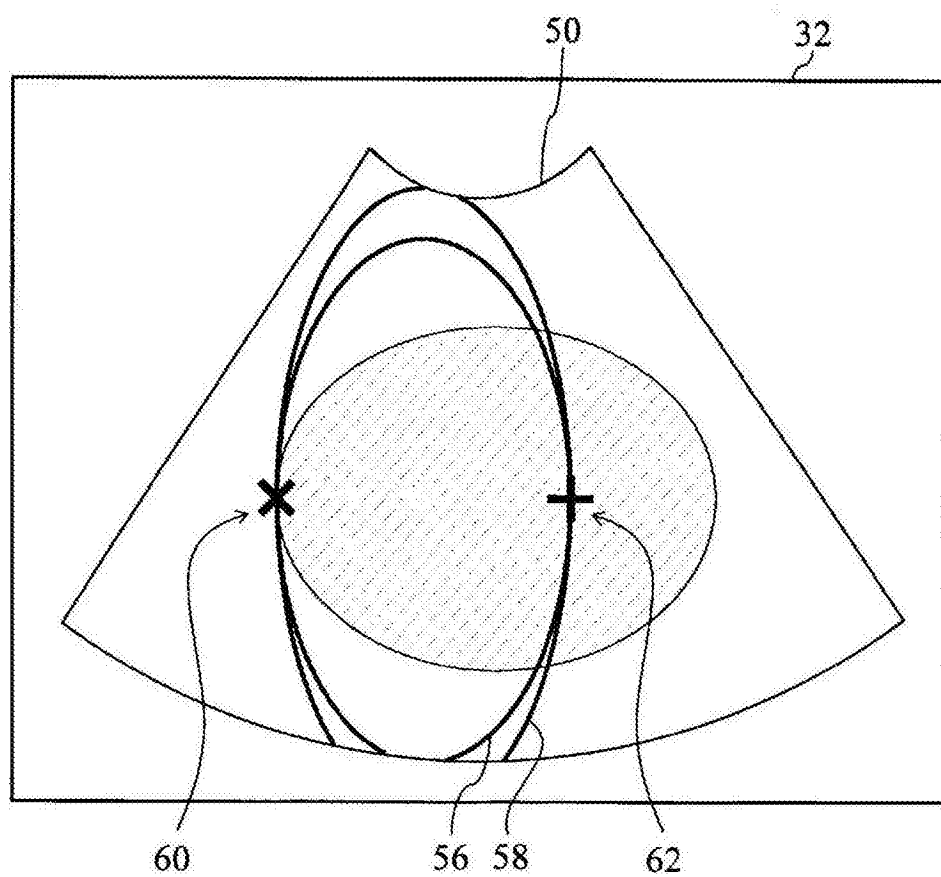


图4

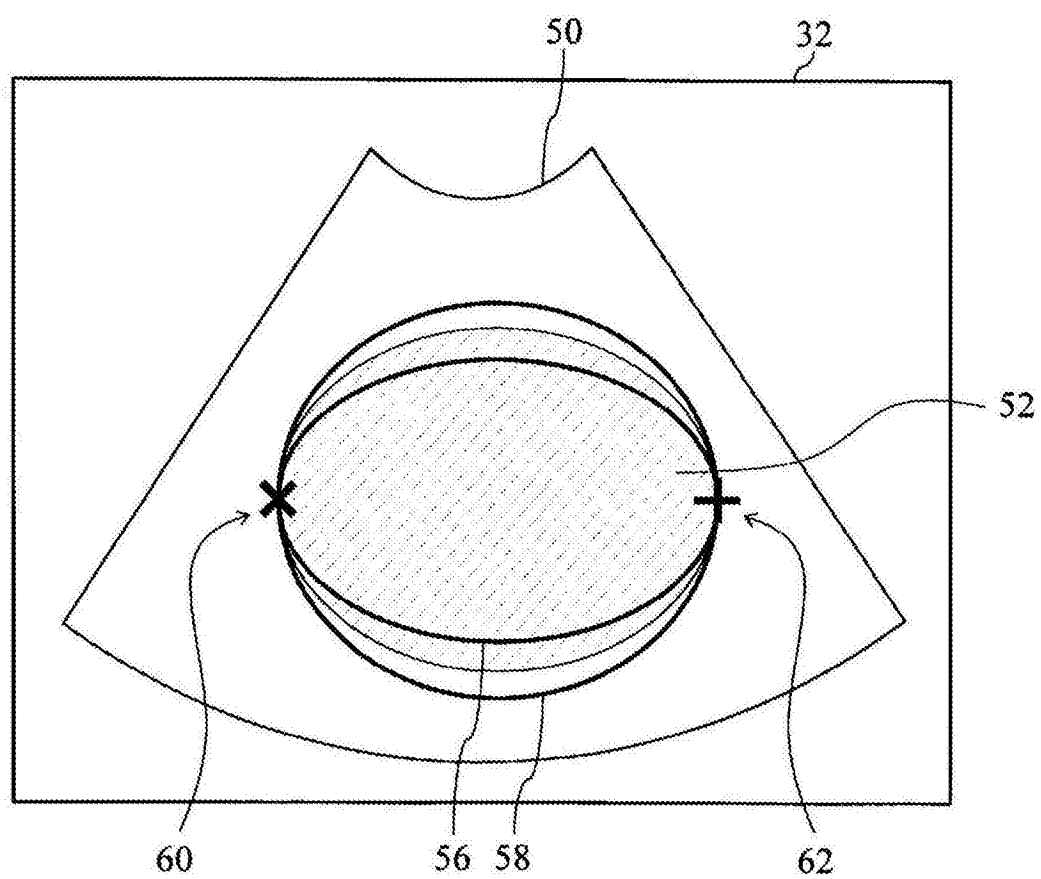


图5

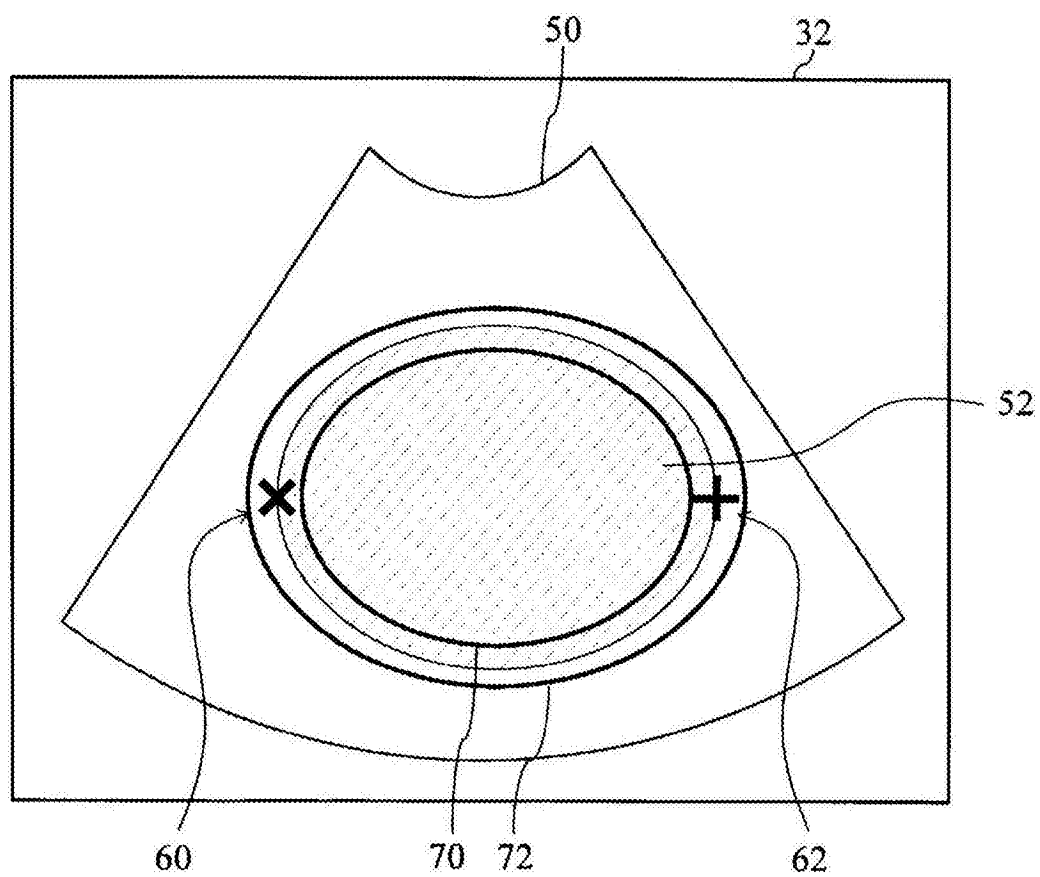


图7

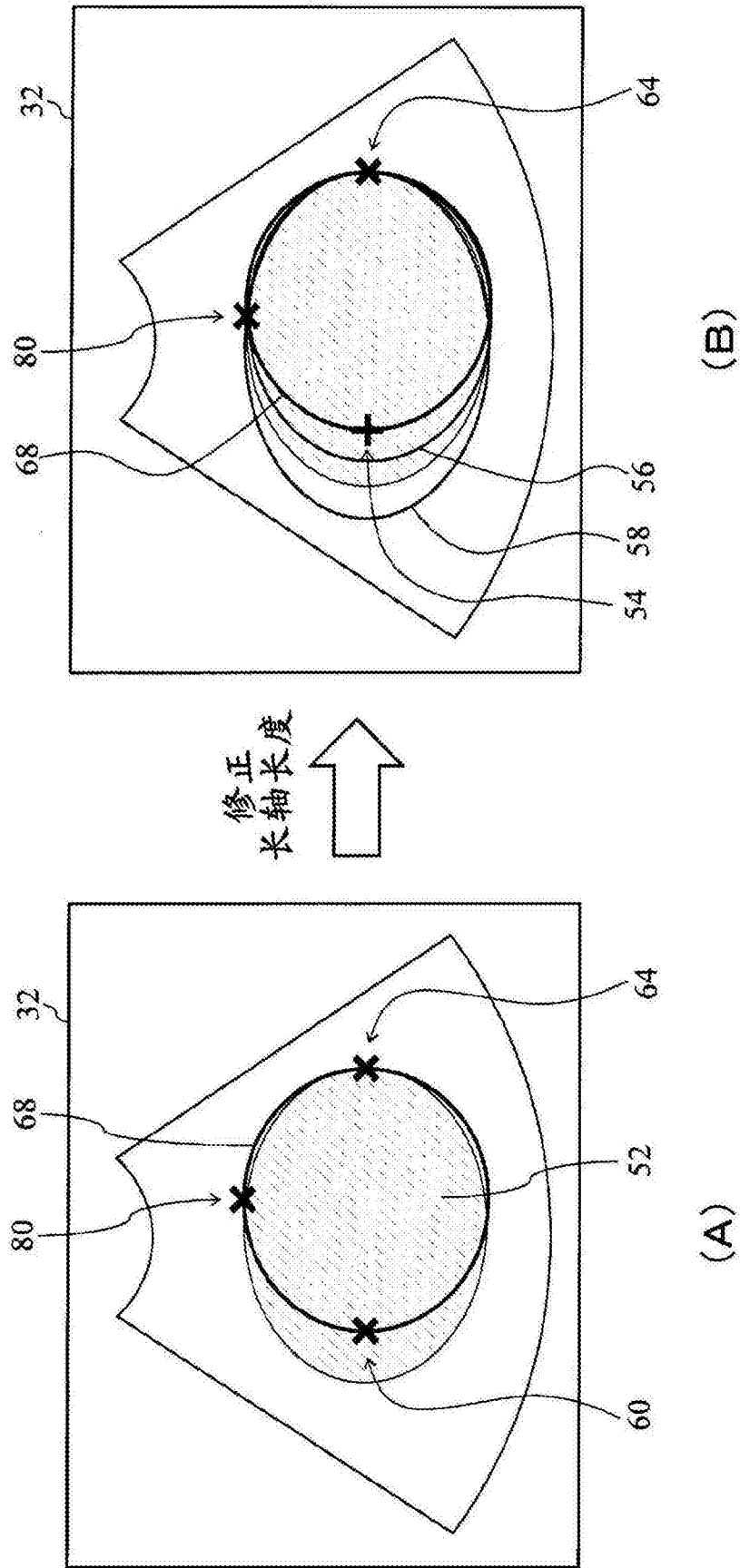


图8

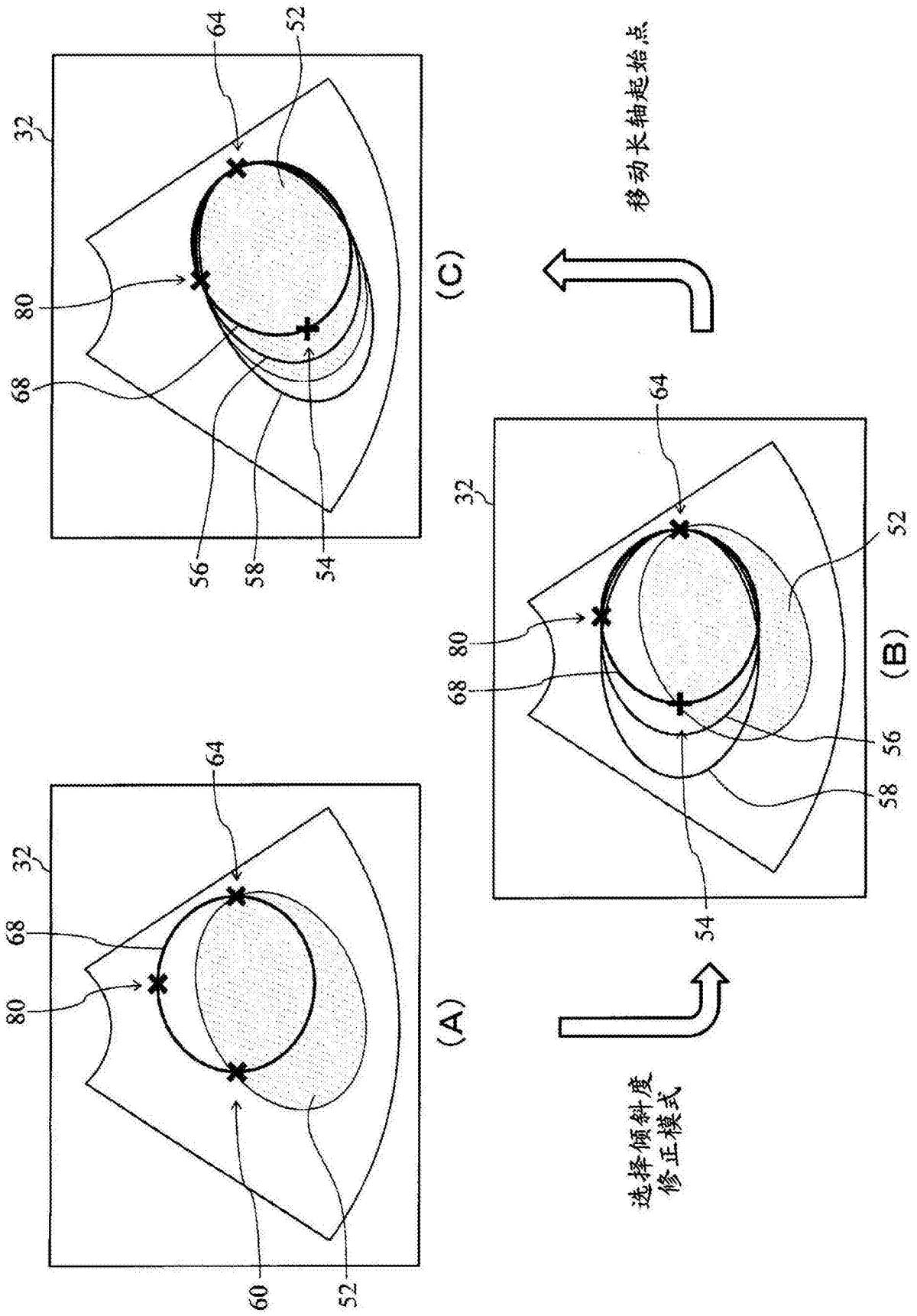


图9

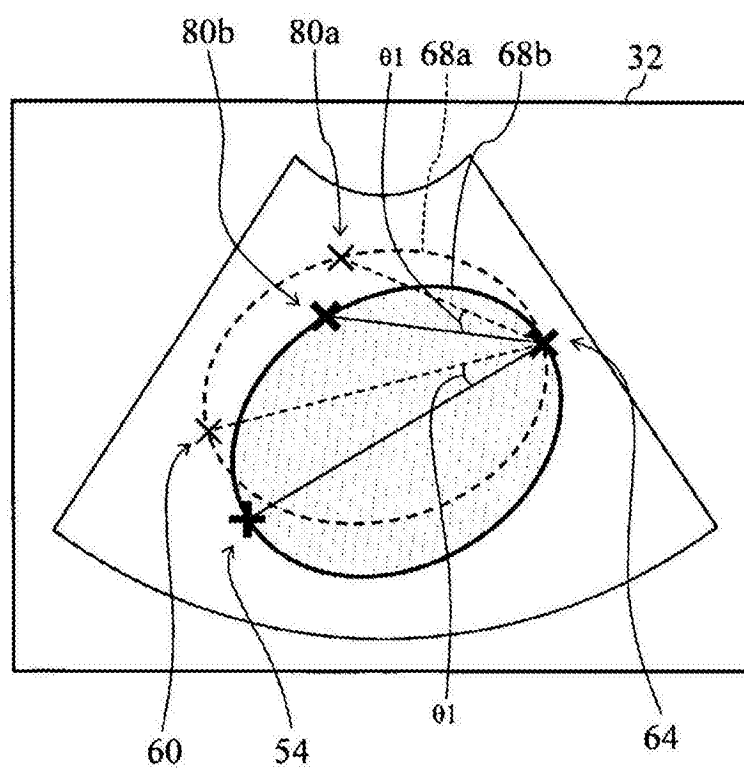


图10

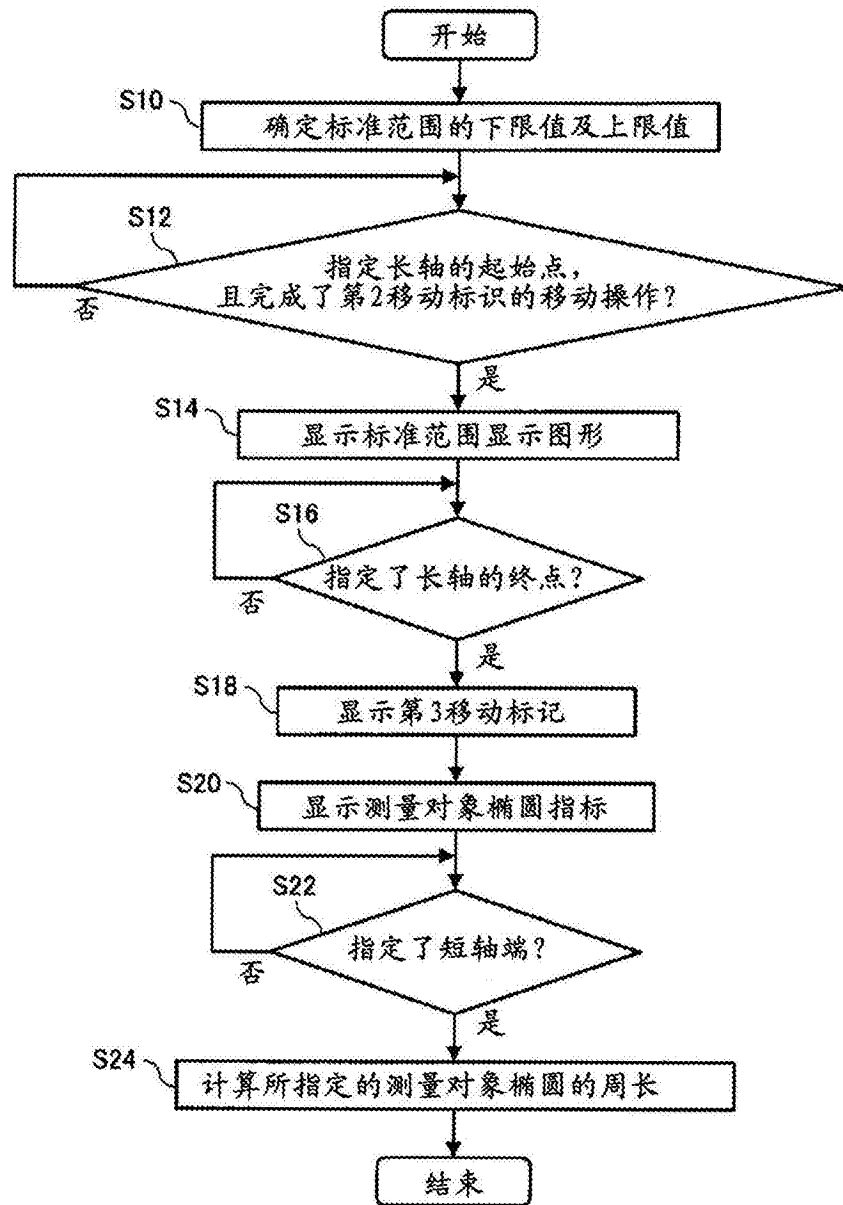


图11

专利名称(译)	超声波图像处理装置		
公开(公告)号	CN106794004A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201580053827.1	申请日	2015-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	小林正树 井上信康 村下贤 永濑优子		
发明人	小林正树 井上信康 村下贤 永濑优子		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/467 A61B8/08 A61B8/0866 A61B8/463 A61B8/5223 G06T7/62 G06T11/60 G06T2207/10132 G06T2207/30044 G06T2207/30204 G06T2210/41		
优先权	2014203102 2014-10-01 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

若开始测量超声波图像上的周长(胎儿的腹部周长)，则显示用于指定测量对象椭圆的长轴起始点的第1移动标识。在指定长轴起始点之后，显示用于指定测量对象椭圆的长轴终点的第2移动标识及标准范围显示图形。标准范围显示图形由以长轴起始点和第2移动标识为长轴或短轴、以周长为腹部周长的下限值及上限值的2个椭圆构成。用户能够一边识别标准范围显示图形与腹部截面轮廓之间的位置关系一边进行长轴终点的指定。另外，还能够以标准范围图形为大致目标来进行测量对象椭圆的短轴端的指定。

