



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103747739 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201280028445. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 07. 04

A61B 8/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-148299 2011. 07. 04 JP

2012-149489 2012. 07. 03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/067097 2012. 07. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/005776 JA 2013. 01. 10

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 金山侑子 神山直久

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 高科

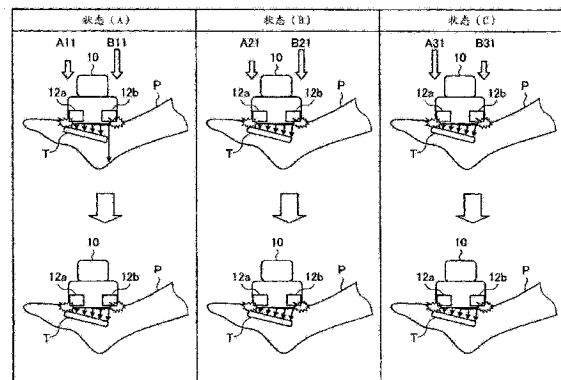
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

超声波诊断装置以及超声波探头控制方法

(57) 摘要

实施方式所涉及的超声波诊断装置(1)具备检测部(171)和偏向部(172)。检测部(171)检测对超声波探头(10)施加的力、以及上述超声波探头(10)的运动中的至少某一个。偏向部(172)根据上述力以及上述运动中至少任一个,使从上述超声波探头(10)发送的超声波的发送方向倾斜。



1. 一种超声波诊断装置,具备:
检测部,检测对超声波探头施加的力、以及上述超声波探头的运动中的至少某一个;以及
偏向部,根据上述力以及上述运动中的至少某一个,使从上述超声波探头发送的超声波的发送方向倾斜。
2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,
上述检测部检测上述超声波探头与被检体的体表抵接的力、上述超声波探头的位置变动、以及从上述超声波探头到上述体表的距离中的至少某一个。
3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,
上述检测部通过对超声波图像进行图像分析来检测从上述超声波探头到上述体表的距离。
4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,
上述检测部还根据上述力以及上述运动中的至少某一个,检测操作者想要使上述超声波的发送方向倾斜的方向,
上述偏向部根据上述方向使上述发送方向倾斜。
5. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,
上述超声波探头设置有多个压力检测部,上述多个压力检测部检测从该超声波探头对上述被检体施加的压力,
上述检测部根据由上述多个压力检测部检测到的检测压力的差异,检测从设置有检测压力大的压力检测部的位置朝向设置有检测压力小的压力检测部的位置的方向。
6. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,
上述超声波探头具有移动检测部,上述移动检测部检测该超声波探头的位置变动,
上述检测部根据由上述移动检测部检测到的上述超声波探头的位置变动,检测该超声波探头的移动方向。
7. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,
上述超声波诊断装置还具备测量部,上述测量部针对多个位置测量从上述超声波探头的振子面到上述被检体的体表的距离,
上述检测部根据由上述测量部测量的多个位置的测量距离,检测从测量距离短的位置朝向测量距离长的位置的方向。
8. 根据权利要求7所述的超声波诊断装置,
上述测量部每隔规定的时间进行针对多个位置测量上述体表与上述振子面的距离的处理,
上述检测部检测从由上述测量部测量到的测量距离的时间变动小的位置朝向测量距离的时间变动大的位置的方向。
9. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,
当由上述检测部连续规定时间地检测出大致同一方向时,或者当由上述检测部连续规定次数地检测出大致同一方向时,上述偏向部根据该方向使从上述超声波探头发送的超声波的发送方向倾斜。
10. 一种超声波诊断装置,具备:

超声波探头 ;和

偏向部,根据上述超声波探头与被检体的体表抵接的力、上述超声波探头的位置变动、以及从上述超声波探头到上述体表的距离中的至少某一个,使从上述超声波探头发送的超声波的发送方向倾斜。

11. 一种由超声波诊断装置执行的超声波探头控制方法,包含 :

检测步骤,检测超声波探头与被检体的体表抵接的力、上述超声波探头的位置变动、以及从上述超声波探头到上述体表的距离中的至少某一个 ;和

偏向步骤,根据上述超声波探头与被检体的体表抵接的力、上述超声波探头的位置变动、以及从上述超声波探头到上述体表的距离中的至少某一个,使从上述超声波探头发送的超声波的发送方向倾斜。

超声波诊断装置以及超声波探头控制方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及超声波诊断装置以及超声波探头控制方法。

背景技术

[0002] 以往,超声波诊断装置作为与 X 射线诊断装置或 X 射线计算机断层摄影装置等其它的医用图像诊断装置相比较,具备简单的操作性、没有被辐射的可能的非侵袭性等优点的装置,在现在的医疗中,被用于心脏、肝脏、肾脏、乳腺等各种生物体组织的检查或诊断。这样的超声波诊断装置通过由超声波探头发送超声波,并接收从被检体的内部组织反射的反射波信号,从而生成作为被检体内的组织构造的图像的超声波图像。此时,超声波诊断装置生成垂直地照射了超声波的组织被清晰地描绘出的超声波图像。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :日本专利申请公开 2000-132664 号公报

发明内容

[0006] (发明要解决的问题)

[0007] 本发明要解决的问题在于,提供一种能够通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向的超声波诊断装置以及超声波探头控制方法。

[0008] (解决问题所用的方案)

[0009] 实施方式所涉及的超声波诊断装置具备检测部和偏向部。检测部检测对超声波探头施加的力、以及上述超声波探头的运动中的至少某一个。偏向部根据上述力以及上述运动中的至少某一个,使从上述超声波探头发送的超声波的发送方向倾斜。

附图说明

[0010] 图 1 是表示第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构例的框图。

[0011] 图 2 是表示通过超声波诊断装置生成的超声波图像的一个例子的图。

[0012] 图 3 是表示第 1 实施方式中的控制部等的结构例的图。

[0013] 图 4 是表示基于第 1 实施方式中的控制部的处理的一个例子的图。

[0014] 图 5 是表示通过第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置生成的超声波图像的一个例子的图。

[0015] 图 6 是表示基于第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置的处理步骤的流程图。

[0016] 图 7 是表示第 2 实施方式中的控制部等的结构例的图。

[0017] 图 8 是表示基于第 2 实施方式中的控制部的处理的一个例子的图。

[0018] 图 9 是表示基于第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置的处理步骤的流程图。

具体实施方式

[0019] (第 1 实施方式)

[0020] 首先,针对第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构进行说明。图 1 是表示第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构例的框图。如图 1 所示,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 具有超声波探头 10、输入装置 20、显示器 30、以及装置主体 100。

[0021] 超声波探头 10 具有多个压电振子,这些多个压电振子根据从后述的装置主体 100 所具有的超声波发送单元 110 供给的驱动信号产生超声波。另外,超声波探头 10 接收来自被检体 P 的反射波信号转换成电信号。另外,超声波探头 10 具有设置于压电振子的匹配层和防止超声波从压电振子向后方传播的背衬材料等。另外,超声波探头 10 自由装卸地与装置主体 100 连接。

[0022] 如果从超声波探头 10 向被检体 P 发送超声波,则所发送的超声波被被检体 P 的体内组织中的声阻抗的不连续面依次反射,作为反射波信号由超声波探头 10 所具有多个压电振子接收。所接收的反射波信号的振幅依存于反射超声波的不连续面中的声阻抗的差。另外,所发送的超声波脉冲被正在移动的血流或心脏壁等表面反射时的反射波信号由于多普勒效应,依存于移动体对超声波发送方向的速度分量接受频移。

[0023] 输入装置 20 与装置主体 100 连接,具有鼠标、键盘、按钮、面板开关、触摸指令屏、脚踏开关、轨迹球等。该输入装置 20 接受来自超声波诊断装置 1 的操作者的各种设定要求,并将所接受的各种设定要求向装置主体 100 转送。

[0024] 显示器 30 显示用于供超声波诊断装置 1 的操作者使用输入装置 20 输入各种设定要求的 GUI(Graphical User Interface,图形用户界面),或者显示在装置主体 100 中生成的超声波图像等。具体而言,显示器 30 根据从后述的图像合成部 160 输入的视频信号,将生物体内的形态学信息或血流信息显示为图像。

[0025] 装置主体 100 根据超声波探头 10 接收到的反射波信号生成超声波图像。该装置主体 100 如图 1 所示,具有超声波发送单元 110、超声波接收单元 120、B 模式处理单元 131、多普勒处理单元 132、图像生成单元 140、图像存储器 150、图像合成部 160、控制部 170、存储部 180、以及接口部 190。

[0026] 超声波发送单元 110 具有脉冲产生器 111、发送延迟部 112、触发发生器 113,对超声波探头 10 供给驱动信号。脉冲产生器 111 以规定的速率频率,反复产生用于形成发送超声波的速率脉冲。另外,发送延迟部 112 对脉冲产生器 111 所产生的各速率脉冲赋予将从超声波探头 10 产生的超声波会聚成束状,并确定发送指向性所需的每个压电振子的延迟时间。另外,触发发生器 113 以基于速率脉冲的定时,对超声波探头 10 施加驱动信号(驱动脉冲)。即,发送延迟部 112 通过使对各速率脉冲赋予的延迟时间发生变化,来任意地调整从压电振子面发送的超声波的发送方向。另外,有时将发送方向或者确定发送方向的延迟时间存储于存储部 180,发送延迟部 112 参照存储部 180 来赋予延迟时间。

[0027] 超声波接收单元 120 具有前置放大器 121、未图示的 A/D (Analog/Digital,模/数)转换器、接收延迟部 122、以及加法器 123,对超声波探头 10 接收到的反射波信号进行各种处理而生成反射波数据。前置放大器 121 将反射波信号在每个通道中放大。未图示的 A/D 转换器对放大后的反射波信号进行 A/D 转换。接收延迟部 122 赋予确定接收指向性所需的延迟时间。加法器 123 对由接收延迟部 122 处理后的反射波信号进行加法处理而生成反射波数据。通过加法器 123 的加法处理,强调来自与反射波信号的接收指向性对应的方向

的反射分量,根据接收指向性和发送指向性形成超声波送接收的综的波束。另外,与发送相同,将接收方向或者确定接收方向的延迟时间保存于存储部 180,接收延迟部 122 参照存储部 180 赋予延迟时间。

[0028] B 模式处理单元 131 从超声波接收单元 120 接收反射波数据,进行对数放大、包络线检波处理等,生成信号强度由亮度的明暗表现的数据(B 模式数据)。

[0029] 多普勒处理单元 132 根据由超声波接收单元 120 接收到的反射波数据对速度信息进行频率分析,提取基于多普勒效应的血流、组织、造影剂回波分量,生成针对多点提取出平均速度、方差、能量(power)等血流信息的数据(多普勒数据)。

[0030] 图像生成单元 140 根据 B 模式处理单元 131 生成的 B 模式数据或多普勒处理单元 132 生成的血流信息,生成超声波图像,并将所生成的超声波图像保存于后述的图像存储器 150 或者存储部 180。

[0031] 具体而言,图像生成单元 140 根据 B 模式数据,生成反射波数据的强度由亮度表现的 B 模式图像。另外,图像生成单元 140 根据血流信息,生成能够根据颜色识别地显示血流的平均速度、方差、血流量以及这些的组合的彩色多普勒图像。

[0032] 另外,图像生成单元 140 将超声波扫描的扫描线信号列转换(扫描转换)成电视等所代表的视频格式的扫描线信号列,生成作为显示图像的超声波图像(B 模式图像或彩色多普勒图像)。

[0033] 图像存储器 150 是存储图像生成单元 140 生成的超声波图像或通过对超声波图像进行图像处理而生成的图像的存储器。例如,在诊断之后,操作者能够从图像存储器 150 调出在检查中记录的图像,通过静止图像、或者使用多个而通过动态图像再现。另外,图像存储器 150 根据需要存储通过了超声波接收单元 120 之后的图像亮度信号、其它的原始数据、或经由网络取得的图像等。

[0034] 图像合成部 160 生成对图像生成单元 140 所生成的超声波图像合成各种参数的文字信息、刻度、体部标记(body mark)等的合成图像。由图像合成部 160 生成的合成图像显示于显示器 30。

[0035] 控制部 170 是实现作为信息处理装置(计算机)的功能的控制处理器(CPU: Central Processing Unit,中央处理单元),控制超声波诊断装置 1 中的处理整体。具体而言,控制部 170 根据经由输入装置 20 由操作者输入的各种指示或设定要求、从存储部 180 读入的各种程序以及各种设定信息,控制超声波发送单元 110、超声波接收单元 120、B 模式处理单元 131、多普勒处理单元 132、图像生成单元 140 以及图像合成部 160 的处理,或者进行控制以使得将图像存储器 150 所存储的超声波图像等显示于显示器 30。

[0036] 存储部 180 存储用于进行超声波送接收、图像处理以及显示处理的各种程序 181、存储由图像生成单元 140 生成的超声波图像的图像存储部 182、诊断信息(例如,患者 ID、医师的意见等)、诊断协议、各种设定信息等各种数据。另外,各种程序 181 有时也包含记叙执行与控制部 170 相同的处理的步骤的程序。另外,存储部 180 所存储的各种数据能够经由接口部 190 向外部的周边装置转送。

[0037] 另外,存储部 180 具有与通过超声波探头 10 发送的超声波的方向相关的信息等的波束方向存储部 183。该波束方向存储部 183 被控制部 170 使用,因此,之后详述。

[0038] 接口部 190 是与输入装置 20、操作面板、新的外部存储装置(省略图示)、网络相关

的接口。由超声波诊断装置 1 得到的超声波图像等数据能够通过接口部 190 经由网络向其它的装置转送。

[0039] 另外,内置于装置主体 100 的超声波发送单元 110 以及超声波接收单元 120 等有时由集成电路等硬件构成,但也有时通过软件地模块化后的程序来实现。

[0040] 以上,针对第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 的整体结构进行了说明。在此,一般的超声波诊断装置根据被检体 P 的摄影对象不同,不一定能够生成描绘出医师等操作者希望观察的组织 and 位于该组织的附近的组织的超声波图像。针对该点,使用图 2 具体地进行说明。图 2 是表示由超声波诊断装置生成的超声波图像的一个例子的图。在图 2 中,针对由操作者将超声波探头 10 与被检体 P 的脚踝抵接的例子进行说明。即,在图 2 所示的例子中,超声波诊断装置生成描绘出被检体 P 的脚踝内的组织的超声波图像。另外,图 2 的状态(A)以及状态(B)的上图表示对被检体 P 抵接超声波探头 10 的状态,图 2 的状态(A)以及状态(B)的下图表示当超声波探头 10 处于上图所示的状态时,由超声波诊断装置生成的超声波图像的例子。

[0041] 在此,设操作者所希望观察的组织是图 2 所示例的“对象组织 T”。此时,在图 2 的状态(A)的上图所示的例子中,由超声波探头 10 发送的超声波不对对象组织 T 垂直地照射。因此,有时如图 2 的状态(A)的下图所示的区域 A1 那样,在由超声波诊断装置生成的超声波图像中没有清晰地描绘出对象组织 T。这是由于通过超声波诊断装置生成的超声波图像中,垂直地照射超声波的组织被清晰地描绘出。

[0042] 此时,操作者如图 2 的状态(B)所示的例子那样,有时以观察对象组织 T 为目的,进行使超声波探头 10 倾斜的操作,以使得对对象组织 T 垂直地照射超声波。此时,由超声波探头 10 发送的超声波对对象组织 T 大致垂直地照射。由此,如图 2 的状态(B)的下图所示的区域 A1 那样,在通过超声波诊断装置生成的超声波图像中,清晰地描绘出对象组织 T。

[0043] 但是,当超声波探头 10 所抵接的部位的软组织薄时,如图 2 的状态(B)的上图所示,有时由于超声波探头 10 倾斜,超声波探头 10 的压电振子面与被检体 P 的体表分离,在压电振子面与体表之间形成间隙。此时,如图 2 的状态(B)的下图所示的区域 A2 那样,和压电振子面与体表之间的间隙对应的部分有时不描绘出被检体 P 内的组织。即,在图 2 的状态(B)所示的例子中,在由超声波诊断装置生成的超声波图像中,不描绘出位于对象组织 T 附近的组织。

[0044] 近年来,在整形外科等中,通过超声波诊断装置观察脚、手、肩、膝等关节,进行骨的表面、肌肉的断裂、皮下肿瘤、肌腱的运动等的诊断。但是,由于指等的骨上的软组织薄,因此,操作者难以使超声波探头 10 在与体表接触的状态下倾斜。其结果,超声波诊断装置有时如上述的图 2 所示的例子那样,不能生成描绘出对象组织 T 以及位于对象组织 T 附近的组织的超声波图像。

[0045] 另外,还知道有能够通过观察部位的体表涂覆厚的超声波用凝胶而使超声波探头 10 倾斜的方法,但该方法因使用超声波用凝胶而不经济,另外,检查后的处理费工夫,对于被检体 P 而言负担大。另外,还能够通过操作超声波诊断装置的输入装置 20(调节器等)来变更从超声波探头 10 发送的超声波的方向,但在逐次地观察多个部位的检查过程中,因多次需要输入装置 20 的操作而对于操作者而言产生负担,另外,当一边使用超声波诊断装置观察内部组织一边进行穿刺治疗时,双手被占用的操作者不能操作输入装置 20。

[0046] 因此,第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1能够在控制部170的控制下,通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向。具体而言,第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1的控制部170检测对超声波探头10施加的力或超声波探头10的运动,根据检测到的力或运动,使超声波的发送方向倾斜。即,控制部170还根据检测到的力或运动,检测检查者等操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向,根据检测到的方向使超声波的发送方向倾斜。由此,第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1能够不需要操作超声波用凝胶或输入装置20就变更超声波的发送方向。

[0047] 以下,使用图3~图6,针对这样的第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1详细地进行说明。图3是表示第1实施方式中的控制部170等的结构例的图。

[0048] 如图3所示,超声波探头10具有压电振子11和压力传感器12。压电振子11如上所述,根据从超声波发送单元110供给的驱动信号产生超声波,将接收到的反射波信号向超声波接收单元120输出。另外,如上所述,超声波发送单元110的发送延迟部112通过使对于各速率脉冲赋予的延迟时间发生变化,来任意地调整从压电振子面发送的超声波的发送方向。

[0049] 压力传感器12设置于超声波探头10,是检测对超声波探头10施加的压力的压力检测部。在此,在第1实施方式中,对超声波探头10的压电振子面的左右两端各设置一个压力传感器12。例如,对于第1实施方式中的超声波探头10,在以压电振子面的重心位置为对称点的点对称的位置等各设置一个压力传感器12。另外,并不限于该例子,对于超声波探头10,也可以设置3个以上的压力传感器12。

[0050] 这样的压力传感器12在超声波诊断装置1进行摄影处理的期间,定期地进行检测压力的处理。即,压力传感器12在超声波探头10的压电振子面中设置压力传感器12本身的位置,检测压电振子面与被检体P的体表抵接的力。并且,压力传感器12将这样检测到的压力的值依次向超声波诊断装置1输出。另外,由压力传感器12检测到的压力的值依次保存于存储部180。

[0051] 波束方向存储部183用于基于后述的控制部170的控制,存储压力差阈值和与超声波的发送方向相关的信息。例如,作为与超声波的发送方向相关的信息,波束方向存储部183存储“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”这样的发送方向的模式。

[0052] 在该发送方向的模式的例子中,设规定方向为“-”,该规定方向的相反的方向为“+”。例如,设对于压电振子面垂直地发送的超声波的发送方向为“0°”。并且,假设当由通过压电振子面的重心位置的直线将压电振子面进行2分割时,“-10°”表示对于发送方向“0°”,向从重心位置朝向分割后的一方的面的方向倾斜“10°”的超声波的发送方向。此时,“+10°”表示对于发送方向“0°”,向从重心位置朝向分割后的另一方的面的方向倾斜“10°”的超声波的发送方向。另外,发送方向的模式“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”表示相邻的数值变更之后的发送方向的候补。例如,当超声波现在的发送方向是“0°”时,变更后的发送方向是“-10°”或者“+10°”中的任一个。

[0053] 另外,针对使用由波束方向存储部183存储的各种信息的一方,与控制部170一起说明。该控制部170具有检测部171和偏向部172。

[0054] 检测部171根据超声波探头10的应力或者动作,检测作为检查者的操作者想要使通过超声波探头10发送的超声波的发送方向倾斜的方向(以下,有时记作“倾斜要求方

向”)。具体而言,第1实施方式中的检测部171通过设置于超声波探头10的多个的压力传感器12来检测超声波探头10与被检体P的体表抵接的力。并且,当检测到的压力的差异是存储于波束方向存储部183的压力差阈值以上时,检测部171检测出从设置有检测到的压力大的压力传感器12的位置朝向设置有检测到的压力小的压力传感器12的位置的方向作为上述的倾斜要求方向。

[0055] 偏向部172使从超声波探头10发送的超声波的发送方向向由检测部171检测到的倾斜要求方向倾斜规定值。具体而言,当由检测部171检测到倾斜要求方向时,偏向部172根据存储于波束方向存储部183的发送方向的模式,使超声波的发送方向倾斜规定值。此时,偏向部172将使超声波的发送方向倾斜规定值的延迟时间向超声波发送单元110输出。并且,超声波发送单元110的发送延迟部112通过对各速率脉冲赋予从偏向部172输入的延迟时间,来使超声波的发送方向倾斜。

[0056] 在此,使用图4,针对基于第1实施方式中的控制部170的处理进行说明。图4是表示基于第1实施方式中的控制部170的处理的一个例子的图。另外,在此,波束方向存储部183设为与上述例子相同,作为发送方向的模式存储“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”。另外,在图4中,设为将发送方向由“-”的角度所示的超声波向左方向发送,将发送方向由“+”的角度所示的超声波向右方向发送。

[0057] 在图4所示的例子中,超声波探头10在压电振子面的两端设置压力传感器12a和压力传感器12b。首先,如图4的状态(A)的上图所示的例子那样,设为通过超声波探头10发送发送方向“0°”的超声波。即,超声波探头10对于压电振子面沿垂直方向发送超声波。此时,设为由压力传感器12a检测到的压力A11比由压力传感器12b检测到的压力B11小,且压力A11与压力B11的差异是压力差阈值以上。

[0058] 此时,示出与超声波探头10的左侧(设置有压力传感器12a的位置)相比,右侧(设置有压力传感器12b的位置)更强地与被检体P抵接的情况。即,示出操作者想要使超声波探头10向右侧倾斜的情况(在超声波探头10中向右侧倾斜地施加力的情况、将超声波探头10向右侧倾斜地移动等)。换言之,示出操作者想要使从超声波探头10发送的超声波的发送方向向左侧倾斜的情况(倾斜要求方向是左方向的情况)。因此,作为操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向、即倾斜要求方向,检测部171检测从设置有压力传感器12b的位置朝向设置有压力传感器12a的位置的方向。

[0059] 并且,偏向部172使超声波的发送方向向左方向倾斜。具体而言,由于通过超声波探头10发送的超声波的现在的发送方向是“0°”,存储于波束方向存储部183的发送方向的模式是“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”,因此,作为变更后的发送方向的候补,偏向部172确定“-10°”以及“+10°”。并且,由于通过检测部171检测到的倾斜要求方向是左方向,因此,偏向部172将作为发送方向的候补的“-10°”以及“+10°”中的“-10°”作为变更后的发送方向,将使超声波的发送方向倾斜“-10°”的延迟时间向超声波发送单元110输出。由此,如图4的状态(A)的下图所示的例子那样,通过超声波探头10发送的超声波的发送方向成为相对于对于压电振子面的垂线而言向左侧倾斜“10°”的方向

[0060] 接着,在超声波的发送方向变为“-10°”之后,压力传感器12a以及压力传感器12b进行检测压力的处理。此时,设为如图4的状态(B)的上图所示的例子那样,通过压力传感器12a检测到的压力A21比通过压力传感器12b检测到的压力B21小,且压力A21与

压力 B21 的差异是压力差阈值以上。

[0061] 此时,检测部 171 检测出从设置有压力传感器 12b 的位置朝向设置有压力传感器 12a 的位置的方向作为倾斜要求方向。并且,由于通过超声波探头 10 发送的超声波的现在的发送方向是“-10°”,因此,偏向部 172 将使超声波的发送方向倾斜“-20°”的延迟时间向超声波发送单元 110 输出。其结果,如图 4 的状态(B)的下图所示的例子那样,通过超声波探头 10 发送的超声波的发送方向成为相对于对于压电振子面的垂线而言向左侧倾斜“20°”的方向。

[0062] 由此,超声波探头 10 能够对对象组织 T 大致垂直地照射超声波。从而,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够生成清晰地描绘出了对象组织 T 的超声波图像。另外,如图 4 的状态(B)的下图所示的例子那样,由于在超声波探头 10 的压电振子面与体表之间没有形成间隙,因此,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够生成描绘出了位于对象组织 T 的附近的组织的超声波图像。图 5 表示通过这样的第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 生成的超声波图像的一个例子。如图 5 所示,超声波诊断装置 1 能够生成在区域 A1 清晰地描绘出了对象组织 T、在区域 A2 描绘出了位于对象组织 T 的附近的组织的超声波图像。

[0063] 另外,在超声波的发送方向变为“-20°”之后,压力传感器 12a 以及压力传感器 12b 进行检测压力的处理。此时,设为如图 4 的状态(C)的上图所示的例子那样,通过压力传感器 12a 检测到的压力 A31 比通过压力传感器 12b 检测到的压力 B31 大,且压力 A31 与压力 B31 的差异是压力差阈值以上。即,设为基于压力传感器 12a 的检测压力和基于压力传感器 12b 的检测压力的大小关系与状态(B)相比较逆转。

[0064] 此时,检测部 171 检测从设置有压力传感器 12a 的位置朝向设置有压力传感器 12b 的位置的方向作为倾斜要求方向。并且,由于通过超声波探头 10 发送的超声波的现在的发送方向是“-20°”,因此,偏向部 172 将使超声波的发送方向倾斜“-10°”的延迟时间向超声波发送单元 110 输出。由此,如图 4 的状态(C)的下图所示的例子那样,通过超声波探头 10 发送的超声波的发送方向成为相对于对于压电振子面的垂线而言向左侧倾斜“10°”的方向。即,超声波的发送方向返回到图 4 的状态(A)的下图所示的状态。

[0065] 另外,偏向部 172 在图 4 的状态(C)所示的例子中,也可以设超声波的发送方向不是“-10°”,而设为“0°”。即,当使超声波的发送方向变化为一方的方向之后返回到另一方的方向时,偏向部 172 也可以不逐渐地返回,而一次就返回到“0°”。

[0066] 另外,虽然在图 4 中省略了图示,但例如在状态(B)的下图的状态之后,当操作者停止了使超声波探头 10 倾斜的操作时,超声波的发送方向不从“-20°”发生变化。具体而言,当操作者停止了使超声波探头 10 倾斜的操作时,基于压力传感器 12a 的检测压力和基于压力传感器 12b 的检测压力的差异大致相同,双方的压力差不会成为压力差阈值以上。此时,没有通过检测部 171 检测到倾斜要求方向,因此,偏向部 172 不进行变更超声波的发送方向的处理。因此,通过超声波探头 10 发送的超声波的发送方向保持刚才的偏向状态。

[0067] 这样,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 根据超声波探头 10 与被检体 P 抵接的力,检测操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向,变更超声波的发送方向。由此,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向。

[0068] 接着,使用图 6,针对基于第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 的处理的步骤进行说明。图 6 是表示基于第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 的处理步骤的流程图。

[0069] 如图 6 所示的例子那样,超声波诊断装置 1 判定是否由操作者接受了摄影开始要求(步骤 S101)。在此,当没有接受摄影开始要求时(步骤 S101 否定),超声波诊断装置 1 待机直到接受摄影开始要求为止。

[0070] 另一方面,当接受了摄影开始要求时(步骤 S101 肯定),超声波诊断装置 1 开始摄影处理。另外,在图 6 中省略了图示,但超声波诊断装置 1 与以下说明的步骤 S102 ~ S106 中的处理步骤并行地,进行使超声波探头 10 发送超声波的处理、根据由超声波探头 10 接收到的反射波信号生成超声波图像的处理等。

[0071] 在此,在第 1 实施方式中,设置于超声波探头 10 的多个压力传感器 12 检测施加给超声波探头 10 的压力(步骤 S102)。接着,检测部 171 计算通过多个压力传感器 12 检测到的压力的差异(步骤 S103)。另外,在第 1 实施方式中,在超声波探头 10 的压电振子面的左右两端各设置一个压力传感器 12,因此,检测部 171 计算通过 2 个压力传感器 12 检测到的压力的差异。

[0072] 并且,检测部 171 判定计算出的压力差是否是存储于波束方向存储部 183 的压力差阈值以上(步骤 S104)。此时,当压力差不是压力差阈值以上时(步骤 S104 否定),检测部 171 结束处理。并且,超声波诊断装置 1 进入到后述的步骤 S107 中的处理。

[0073] 另一方面,当压力差是压力差阈值以上时(步骤 S104 肯定),检测部 171 检测从设置有检测到的压力大的压力传感器的位置朝向设置有检测到的压力小的压力传感器的位置的方向,作为操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向的倾斜要求方向(步骤 S105)。

[0074] 接着,偏向部 172 使从超声波探头 10 发送的超声波的发送方向向通过检测部 171 检测到的倾斜要求方向倾斜规定值(步骤 S106)。此时,偏向部 172 根据如上述那样存储于波束方向存储部 183 的发送方向的模式,确定使超声波的发送方向倾斜的角度。

[0075] 并且,超声波诊断装置 1 判定是否从操作者接受了摄影结束要求(步骤 S107)。此时,当没有接受摄影结束要求时(步骤 S107 否定),超声波诊断装置 1 返回到步骤 S102 中的处理步骤。另一方面,当接受了摄影结束要求时(步骤 S107 肯定),超声波诊断装置 1 结束处理。

[0076] 另外,检测部 171 也可以每隔规定时间进行步骤 S103 中的处理。例如,每当经过了规定时间(例如,1 分钟),则检测部 171 计算通过 2 个压力传感器 12 检测到的压力的差异(步骤 S103),判定压力差是否是压力差阈值以上(步骤 S104)。

[0077] 如上所述,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向。其结果,根据第 1 实施方式,能够通过基于操作者的直观的操作,生成描绘出操作者所希望观察的对象组织和位于该对象组织的附近的组织的超声波图像。

[0078] 例如,即使在将超声波探头 10 抵接骨上的软组织薄的部位的情况下,操作者也使超声波的发送方向向想要使超声波探头 10 倾斜的方向倾斜,因此,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够不在压电振子面与体表之间形成间隙,而将超声波对对象组织大致垂直地照射。其结果,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置 1 能够生成描绘出对象组织和位于对象组织的附近的组织的超声波图像。另外,第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置

1 能够通过基于操作者的直观的操作来变更超声波的发送方向,因此,能够不使用超声波用凝胶地进行检查,另外,能够不为了变更超声波的发送方向而对输入装置 20 (调节器等)进行操作地进行检查。

[0079] 另外,在上述第 1 实施方式中,超声波诊断装置 1 也可以在由操作者在规定的时间内以上进行想要使超声波的发送方向倾斜的操作时变更超声波的发送方向。例如,偏向部 172 也可以在通过检测部 171 连续规定时间以上检测到大致同一倾斜要求方向时变更超声波的发送方向。另外,例如,偏向部 172 也可以在通过检测部 171 连续规定次数以上检测到大致同一倾斜要求方向时变更超声波的发送方向。

[0080] 另外,在上述第 1 实施方式中,示例出波束方向存储部 183 存储每次变动规定的角度(10°)的发送方向的模式“ -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ ”。但是,波束方向存储部 183 所存储的发送方向的模式并不限定于该例子。例如,作为角度的变化不是一定的发送方向的模式,波束方向存储部 183 也可以存储“ -23° 、 -20° 、 -15° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+15^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+23^{\circ}$ ”等。该例子的情况下,超声波诊断装置 1 能够在摄影开始当初使超声波的发送方向大副地变化,随着摄影处理的进行对超声波的发送方向进行微调。

[0081] 另外,例如,作为发送方向的模式,波束方向存储部 183 也可以只存储“ 10° ”这样的信息。该例子的情况下,偏向部 172 使超声波的发送方向向通过检测部 171 检测到的倾斜要求方向每次变化“ 10° ”。

[0082] 另外,例如,作为发送方向的模式,波束方向存储部 183 也可以存储“ $10^{\circ}/5^{\circ}/3^{\circ}$ ”这样的信息。并且,偏向部 172 也可以在超声波的现在的发送角度小时使超声波的发送方向大副地变化,当超声波的现在的发送角度大时使超声波的发送方向小副地变化。例如,偏向部 172 在超声波的现在的发送方向是第 1 角度的范围内(例如,“ $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ ”)时,使该超声波的发送方向每次变化“ 10° ”,当现在的发送方向是第 2 角度的范围内(例如,“ $-30^{\circ} \sim -20^{\circ}$ ”或者“ $+20^{\circ} \sim +30^{\circ}$ ”)时,使该超声波的发送方向每次变化“ 5° ”,当现在的发送方向是第 3 角度的范围内(例如,“ $-40^{\circ} \sim -30^{\circ}$ ”或者“ $+30^{\circ} \sim +40^{\circ}$ ”)时,使该超声波的发送方向每次变化“ 3° ”。

[0083] 或者,偏向部 172 例如也可以在通过检测部 171 检测到倾斜要求方向的次数不足第 1 阈值时,使超声波的发送方向每次变化“ 10° ”,当该检测次数是第 1 阈值以上且不足第 2 阈值($>$ 第 1 阈值)时,使超声波的发送方向每次变化“ 5° ”,当该检测次数是第 2 阈值以上时,使超声波的发送方向每次变化“ 3° ”。

[0084] 另外,波束方向存储部 183 也可以存储多个的压力差阈值。例如,波束方向存储部 183 也可以存储第 1 压力差阈值和比第 1 压力差阈值大的第 2 压力差阈值。此时,当超声波的现在的发送角度比规定值小时,检测部 171 使用第 1 压力差阈值进行倾斜要求方向的检测处理,当超声波的现在的发送角度是规定值以上时,使用第 2 压力差阈值进行倾斜要求方向的检测处理。

[0085] 另外,在上述第 1 实施方式中,示出了对超声波探头 10,在压电振子面的左右两端各设置一个压力传感器 12 的例子。但是,在超声波探头 10 上,例如,也可以在压电振子面的四角各设置一个压力传感器 12。此时,通过 4 个压力传感器 12 来检测压力,因此,检测部 171 能够根据通过 4 个压力传感器 12 检测到的压力的大小关系,三维地检测操作者想要倾斜的超声波探头 10 的方向。此时,检测部 171 也可以使超声波探头 10 向检测到的方向虚

拟地倾斜,检测对于虚拟地倾斜的超声波探头 10 的压电振子面垂直的方向作为倾斜要求方向。

[0086] 另外,在上述第 1 实施方式中,示出了对超声波探头 10 设置压力传感器 12 的例子,但也可以代替压力传感器 12,对超声波探头 10 设置加速度传感器,通过该加速度传感器检测超声波探头 10 的运动。此时,该加速度传感器作为检测超声波探头 10 的位置变动的移动检测部进行工作。并且,检测部 171 通过加速度传感器检测超声波探头 10 的位置变动,检测根据检测到的位置变动确定的超声波探头 10 的移动方向作为倾斜要求方向。例如,当操作者在使超声波探头 10 的一端与体表接触的状态下进行横向滑动的操作时,加速度传感器检测该超声波探头 10 的位置变动。此时,检测部 171 根据由加速度传感器检测到的超声波探头 10 的位置变动,检测超声波探头 10 的移动方向,检测该移动方向作为倾斜要求方向。

[0087] 另外,超声波探头 10 也可以除了具有压力传感器 12,还具有加速度传感器。此时,检测部 171 与上述的处理相同地根据基于压力传感器 12 的检测结果,检测倾斜要求方向,并且根据基于加速度传感器的检测结果,检测倾斜要求方向。即,检测部 171 根据多个信息来检测倾斜要求方向,因此,能够高精度地检测操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向。

[0088] (第 2 实施方式)

[0089] 在上述第 1 实施方式中,示出根据由设置于超声波探头 10 的多个的压力传感器 12 检测到的压力的差异,检测倾斜要求方向的例子。在第 2 实施方式中,针对以在超声波探头与体表之间设置超声波耦合剂(sonage1,凝胶垫或水袋等)为前提,根据超声波探头与体表的距离,检测倾斜要求方向的例子进行说明。

[0090] 首先,针对超声波耦合剂进行说明,当由超声波诊断装置对具有凹凸的部位(甲状腺等)进行摄影时,有时操作者在超声波探头与体表之间设置超声波耦合剂。在该超声波耦合剂的内部,几乎不会产生超声波的反射波。因此,当在设置了超声波耦合剂的状态下通过超声波诊断装置生成了超声波图像时,在该超声波图像中,将超声波耦合剂与体表的接触部分描绘为大致直线状的高亮度线。在第 2 实施方式中,设为当通过超声波诊断装置进行摄影时,使用这样的超声波耦合剂。

[0091] 接着,针对第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置 2 进行说明。第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置 2 的结构与图 1 所示的超声波诊断装置 1 的结构大致相同,因此,省略图示。其中,第 2 实施方式中的超声波探头与第 1 实施方式中的超声波探头 10 不同,不具有压力传感器。另外,第 2 实施方式中的控制部进行与第 1 实施方式中的控制部 170 不同的处理。另外,第 2 实施方式中的波束方向存储部存储与第 1 实施方式中的波束方向存储部 183 不同的信息。

[0092] 在此,使用图 7,针对第 2 实施方式中的控制部等进行说明。图 7 是表示第 2 实施方式中的控制部等的结构例的图。如图 7 所示,第 2 实施方式中的超声波探头 40 是一般的超声波探头,不具有压力传感器等传感器类。

[0093] 另外,第 2 实施方式中的波束方向存储部 283 用于基于后述的控制部 270 的控制,存储距离差阈值和与超声波的发送方向相关的信息。例如,作为与超声波的发送方向相关的信息,波束方向存储部 283 存储“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”这样的发送方向的模

式。

[0094] 另外,第2实施方式中的控制部270具有测量部273、检测部271、以及偏向部272。

[0095] 测量部273针对多个位置测量从超声波探头40的压电振子面到被检体P的体表的距离。具体而言,测量部273通过对存储于图像存储部182的超声波图像进行分析,来检测超声波耦合剂与体表的接触部分。如上所述,由于将超声波耦合剂与体表的接触部分描绘为大致直线状的高亮度线,因此,测量部273能够通过使用一般的边界提取算法来检测高亮度线,从而检测出该接触部分作为体表。并且,测量部273在超声波图像上,针对预先确定的多个位置测量从超声波探头40的压电振子面到体表的距离。例如,测量部273在压电振子面的两端测量从压电振子面到体表的距离。

[0096] 检测部271使用由测量部273测量到的距离检测对超声波探头10施加的力或超声波探头10的运动,还根据检测到的力或运动,检测作为检查者的操作者想要使超声波的发送方向倾斜的方向、即倾斜要求方向。具体而言,第2实施方式中的检测部271计算由测量部273测量到的多个位置处的距离的差异,当计算出的距离的差异是存储于波束方向存储部283的距离差阈值以上时,检测从距离短的位置到距离长的位置的方向作为倾斜要求方向。

[0097] 偏向部272使从超声波探头40发送的超声波的发送方向向由检测部271检测到的倾斜要求方向倾斜规定值。具体而言,偏向部272与第1实施方式中的偏向部172相同,根据存储于波束方向存储部283的发送方向的模式,使超声波的发送方向倾斜规定值。

[0098] 在此,使用图8,针对基于第2实施方式中的控制部270的处理进行说明。图8是表示基于第2实施方式中的控制部270的处理的一个例子的图。另外,在此,波束方向存储部283设为与上述例子相同,作为发送方向的模式存储“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”。另外,设为超声波的发送方向最初是“0°”。

[0099] 在图8所示的例子中,测量部273通过对超声波图像进行分析,从而在压电振子面的两端测量从压电振子面到体表的距离。具体而言,测量部273在图8的状态(A)的上图所示的例子中,测量从压电振子面的左端到体表的距离H11,并且测量从压电振子面的右端到体表的距离H21。此时,设为距离H11比距离H21长,且距离H11与距离H21的差异是距离差阈值以上。

[0100] 此时,示出与超声波探头40的左侧相比,操作者使右侧更强地与被检体P抵接的情况。即,示出操作者想要使超声波探头40向右侧倾斜的情况。换言之,示出操作者想要使超声波的发送方向向左侧倾斜的情况。因此,作为操作者想要使超声波探头40倾斜的方向的倾斜要求方向,检测部271检测从基于测量部273的测量距离短的右端朝向测量距离长的左端的方向。

[0101] 并且,偏向部272使超声波的发送方向向左方向倾斜。具体而言,由于通过超声波探头40发送的超声波的现在的发送方向是“0°”,存储于波束方向存储部283的发送方向的模式是“-20°、-10°、0°、+10°、+20°”,因此,偏向部272将使超声波的发送方向倾斜“-10°”的延迟时间向超声波发送单元110输出。由此,如图8的状态(A)的下图所示的例子那样,通过超声波探头40发送的超声波的发送方向成为相对于对于压电振子面的垂线而言向左侧倾斜“10°”的方向。

[0102] 接着,在超声波的发送方向变为“-10°”之后,即使在操作者停止了使超声波探

头 40 倾斜的操作的情况下,超声波的发送方向也不从“-10°”发生变化。具体而言,测量部 273 如图 8 的状态(B)的上图所示的例子那样,测量从压电振子面的左端到体表的距离 H12,并且测量从压电振子面的右端到体表的距离 H22。此时,当操作者不进行使超声波探头 40 倾斜的操作时,距离 H11 与距离 H21 的差异不是距离差阈值以上。从而,由于通过检测部 271 没有检测到倾斜要求方向,因此,偏向部 272 不进行使超声波的发送方向倾斜的处理。因此,如图 8 的状态(B)的下图所示的例子那样,由超声波探头 40 发送的超声波的发送方向成为相对于对于压电振子面的垂线而言向左侧倾斜“10°”的方向。另外,当想要将超声波的发送方向变更为“0°”或“+10°”时,操作者使超声波探头 40 向左侧倾斜即可。

[0103] 接着,使用图 9,针对基于第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置 2 的处理的步骤进行说明。图 9 是表示基于第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置 2 的处理步骤的流程图。

[0104] 如图 9 所示的例子那样,超声波诊断装置 2 判定是否从操作者接受了摄影开始要求(步骤 S201)。在此,当没有接受摄影开始要求时(步骤 S201 否定),超声波诊断装置 2 待机直到接受摄影开始要求为止。

[0105] 另一方面,当接受了摄影开始要求时(步骤 S201 肯定),超声波诊断装置 2 开始摄影处理。另外,虽然在图 9 中省略了图示,但超声波诊断装置 2 与以下说明的步骤 S202 ~ S206 中的处理步骤并行地进行使超声波探头 40 发送超声波的处理、根据通过超声波探头 40 接收到的反射波信号生成超声波图像的处理等。

[0106] 在此,在第 2 实施方式中,在通过图像生成单元 140 生成了至少 1 个超声波图像之后,测量部 273 从图像存储部 182 取得该超声波图像,并对所取得的超声波图像进行分析,从而在多个位置测量从压电振子面到体表的距离(步骤 S202)。

[0107] 接着,检测部 271 计算通过测量部 273 测量到的多个位置的差异(步骤 S203)。并且,检测部 271 判定计算出的距离的差异是否是存储于波束方向存储部 283 的距离差阈值以上(步骤 S204)。此时,当距离差不是距离差阈值以上时(步骤 S204 否定),检测部 271 结束处理。并且,超声波诊断装置 2 进入后述的步骤 S207 中的处理。

[0108] 另一方面,当距离差是距离差阈值以上时(步骤 S204 肯定),检测部 271 将从基于测量部 273 的测量距离短的位置朝向测量距离长的位置的方向作为倾斜要求方向来检测(步骤 S205)。

[0109] 接着,偏向部 272 使超声波的发送方向向通过检测部 271 检测到的倾斜要求方向倾斜规定值(步骤 S206)。此时,偏向部 272 根据上述那样存储于波束方向存储部 283 的发送方向的模式,确定使超声波的发送方向倾斜的角度。

[0110] 并且,超声波诊断装置 2 判定是否从操作者接受了摄影结束要求(步骤 S207)。此时,当没有接受摄影结束要求时(步骤 S207 否定),超声波诊断装置 2 返回到步骤 S202 中的处理步骤。另一方面,当接受了摄影结束要求时(步骤 S207 肯定),超声波诊断装置 2 结束处理。

[0111] 另外,检测部 271 也可以每隔规定时间进行步骤 S202 中的处理。例如,每当经过规定时间(例如,1 分钟),检测部 271 通过对存储于图像存储部 182 的最新的超声波图像进行分析,从而在多个位置测量从压电振子面到体表的距离(步骤 S202)。

[0112] 如上所述,第 2 实施方式所涉及的超声波诊断装置 2 能够通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向。其结果,根据第 2 实施方式,能够通过基于操作者的直观的

操作,生成描绘出操作者所希望观察的对象组织和位于该对象组织的附近的组织的超声波图像。

[0113] 另外,在上述第2实施方式中,与第2实施方式相同,当由操作者在规定的时间内进行想要使超声波的发送方向倾斜的操作时,超声波诊断装置2也可以变更超声波的发送方向。例如,当通过检测部271连续规定时间以上检查同一倾斜要求方向时,或者通过检测部271连续规定次数以上检测出同一倾斜要求方向时,偏向部272也可以变更超声波的发送方向。

[0114] 另外,波束方向存储部283与波束方向存储部183相同,可以存储角度的变化不是一定的发送方向的模式,也可以只存储“10°”这样的发送方向的模式,也可以存储“10°/5°/3°”这样的发送方向的模式。

[0115] 另外,在上述第2实施方式中,示出测量部273测量从压电振子面的左端到体表的距离、和从压电振子面的右端到体表的距离的例子。但是,测量部273也可以在三个位置以上测量从压电振子面到体表的距离。此时,检测部271例如也可以由通过压电振子面的重心位置的直线将压电振子面进行2分割,计算从分割后的一方的压电振子面到体表的距离的平均值、与从分割后的另一方的压电振子面到体表的距离的平均值的差异。另外,检测部271例如也可以根据由测量部273测量的3处以上的距离的大小关系,三维地检测操作者想要倾斜的超声波探头40的方向,使超声波探头40虚拟地向检测到的方向倾斜,将对于虚拟地倾斜的超声波探头40的压电振子面垂直的方向作为倾斜要求方向来检测。

[0116] 另外,在上述第2实施方式中,检测部271也可以针对多处计算通过测量部273测量到的距离的时间变动。具体而言,当由测量部273测量到从压电振子面到体表的距离时,检测部271针对多处计算该测量距离、与通过测量部273前一次测量到的从压电振子面到体表的距离的差异。并且,检测部271根据测量距离的时间变动,检测操作者想要使超声波探头40倾斜的方向,根据该检测结果检测倾斜要求方向。

[0117] 如果使用图8所示的例子进行说明,则当超声波图像从状态(A)变化为状态(B)时,作为从压电振子面的左端到体表的距离的时间变动,计算“H11-H12”,作为从压电振子面的右端到体表的距离的时间变动,计算“H21-H22”。此时,示出操作者想要使超声波探头10向左倾斜的情况。换言之,示出操作者想要使超声波的发送方向向右侧倾斜的情况。因此,检测部271检测出从压电振子面的左端朝向右端的方向作为倾斜要求方向。

[0118] (其它的实施方式)

[0119] 另外,实施方式并不限于上述的实施方式,还能够以其它的不同方式来实施。

[0120] (磁性传感器)

[0121] 在上述的实施方式中,作为一个例子,说明了通过由设置于超声波探头10的加速度传感器对超声波探头10的位置变动进行检测,从而检测超声波探头10的运动,根据检测到的位置变动检测倾斜要求方向的方法。然而,实施方式并不限于此。例如,也可以通过由设置于超声波探头10的磁性传感器检测超声波探头10的位置变动,从而检测超声波探头10的运动。

[0122] 当使用磁性传感器时,例如,超声波诊断装置1具备位置信息取得装置(省略图示)。设置于超声波探头10的磁性传感器检测以位置信息取得装置的发射器为原点而形成的三维磁场,将检测到的磁场的信息转换成信号,并将转换出的信号向位置信息取得装

置输出。位置信息取得装置根据由磁性传感器接收到的信号,计算以发射器为原点的三维空间中的磁性传感器的位置坐标以及朝向,将计算出的位置坐标以及朝向向控制部 170 发送。例如,当操作者在使超声波探头 10 的一端与体表接触的状态下进行横向滑动的操作时,检测部 171 检测磁性传感器的位置坐标的变化。并且,例如,当从位置坐标 A 向位置坐标 B 变化时,检测部 171 检测位置变动,并检测从位置坐标 A 朝向位置坐标 B 的方向作为倾斜要求方向。

[0123] (各种方法的组合)

[0124] 另外,在上述的实施方式中,说明了使用压力传感器的方法、使用加速度传感器的方法、使用超声波图像的图像分析结果的方法、使用磁性传感器的方法等,但也可以通过恰当地选择这些并组合,来求出超声波的发送方向。例如,检测部也可以使用由压力传感器检测到的“压力”、由加速度传感器检测到的“位置变动”、以及通过超声波图像的图像分析得到的从超声波探头到体表的“距离”的 3 个参数,来求出倾斜要求方向。

[0125] 作为多个参数的处理方法,例如,考虑设定优先度的方法或使用根据各参数求得的结果的平均值的方法等。当是设定优先度的方法时,例如,检测部对各参数设定优先度,根据得到阈值以上的值的参数中优先度高的参数,检测倾斜要求方向。例如,检测部能够根据由多个压力传感器检测到的压力的大小关系、多个位置的距离的差异等,三维地检测对超声波探头施加的力、运动。并且,此时,检测部能够使超声波探头虚拟地向检测到的方向倾斜,检测对于虚拟地倾斜了的超声波探头的压电振子面垂直的方向作为倾斜要求方向。于是,当使用了多个参数时,检测部能够根据各参数分别得到倾斜要求方向。因此,检测部按照预先设定的优先度,选择根据优先度高的参数得到的倾斜要求方向即可。

[0126] 另外,当是使用根据各参数求得的结果的平均值的方法时,例如,检测部求出根据各参数得到的倾斜要求方向各自的平均值,将该平均值作为倾斜要求方向来使用即可。

[0127] (倾斜要求方向与超声波的发送方向的关系)

[0128] 另外,在上述的实施方式中,偏向部使超声波的发送方向按照发送方向的模式来变化。例如,当由检测部检测到的倾斜要求方向是“左方向”时,偏向部参照发送模式,根据现在的发送方向(例如“0°”)和“左方向”的关系将“-10°”作为变更后的发送方向。这样,如果由检测部检测到大致倾斜要求方向,则偏向部按照预先确定的发送模式使发送方向倾斜。即,发送方向不是必须根据倾斜要求方向来计算。然而,实施方式并不限于此。

[0129] 例如,如上所述,当检测部能够检测出对于虚拟地倾斜了的超声波探头的压电振子面垂直的方向作为倾斜要求方向时,倾斜要求方向用三维的向量得到。因此,偏向部也可以将与该倾斜要求方向相同的方向作为超声波的发送方向来求得,也可以根据倾斜要求方向通过计算来求出超声波的发送方向。另外,如上所述,当使用了多个参数时,在使用了多个倾斜要求方向的发送方向的计算中,偏向部设定优先度或者使用平均值即可。

[0130] (不检测倾斜要求方向时)

[0131] 另外,在上述的实施方式中,说明了检测部检测出倾斜要求方向,并且偏向部根据该倾斜要求方向使超声波的发送方向倾斜的方法,但实施方式并不限于此。例如,还能够通过预先将压力传感器的检测模式和使超声波的发送方向倾斜的朝向建立对应来存储,从而省略倾斜要求方向本身的检测。例如,能够省略图 6 的步骤 S105、图 9 的步骤 S205。例如,偏向部使用由检测部检测到的压力传感器的检测模式来直接确定超声波的发送方向即

可。

[0132] 根据以上所述的至少一实施方式的超声波诊断装置以及超声波探头控制方法,能够通过基于操作者的直观的操作变更超声波的发送方向。

[0133] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定本发明的范围。这些实施方式能够以其它的各种方式进行实施,在不脱离发明的要旨的范围内,能够进行各种的省略、置换、变更。这些实施方式或其变形与包含于发明的范围或要旨中一样,包含于权利要求书记载的发明及其均等的范围中。

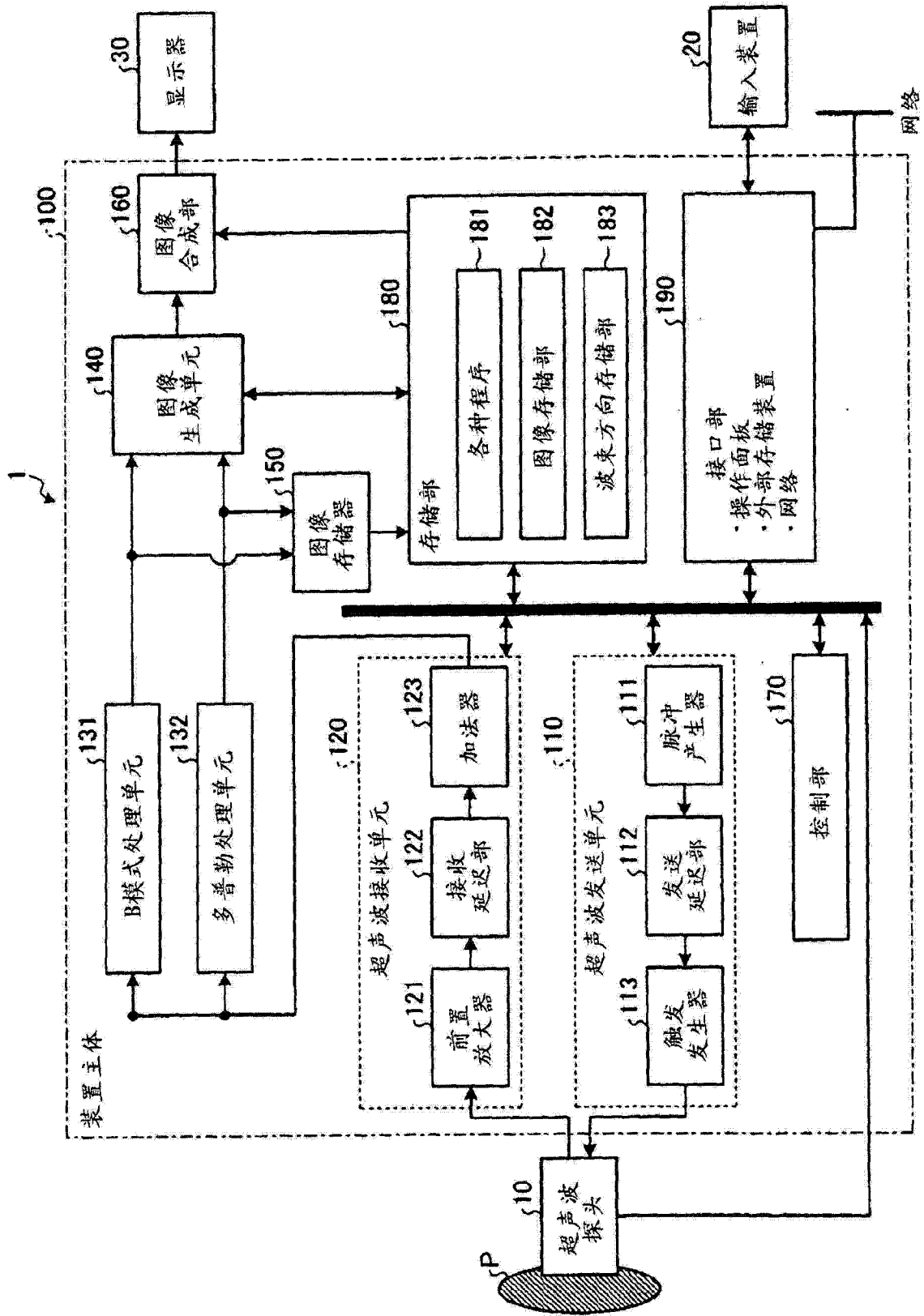


图 1

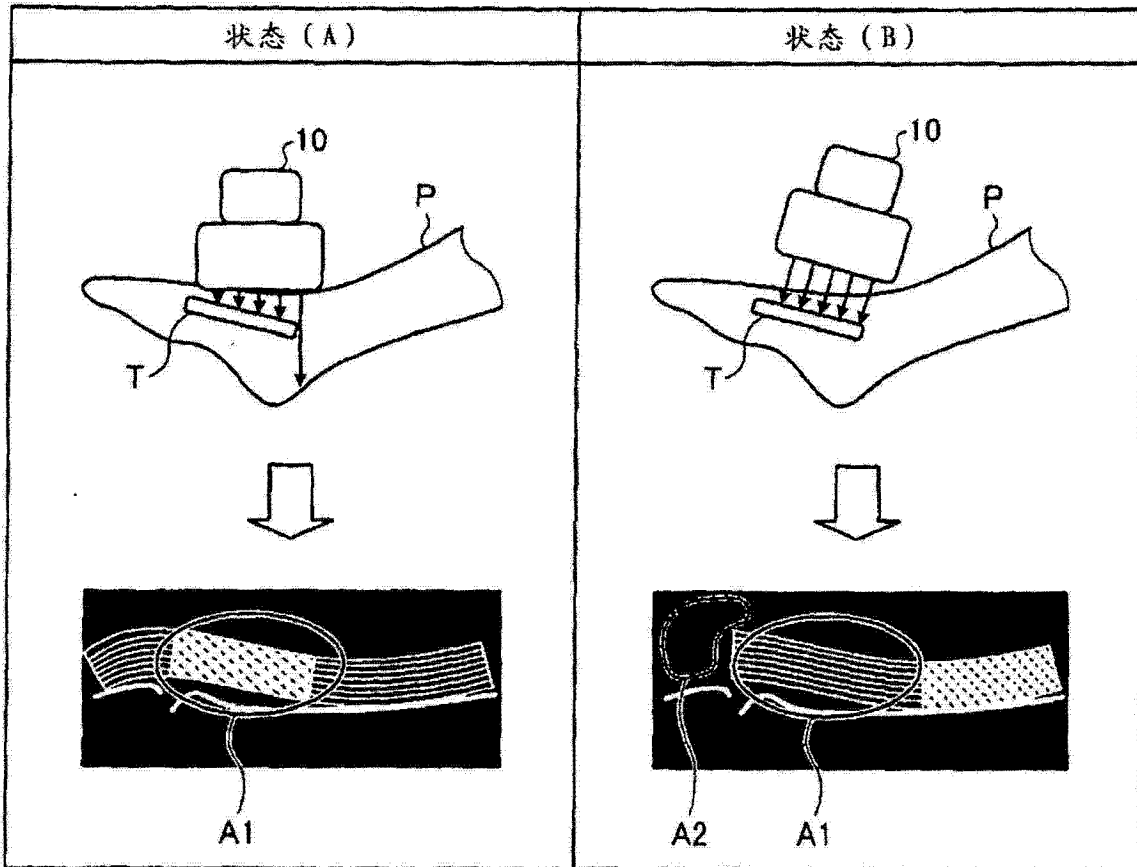


图 2

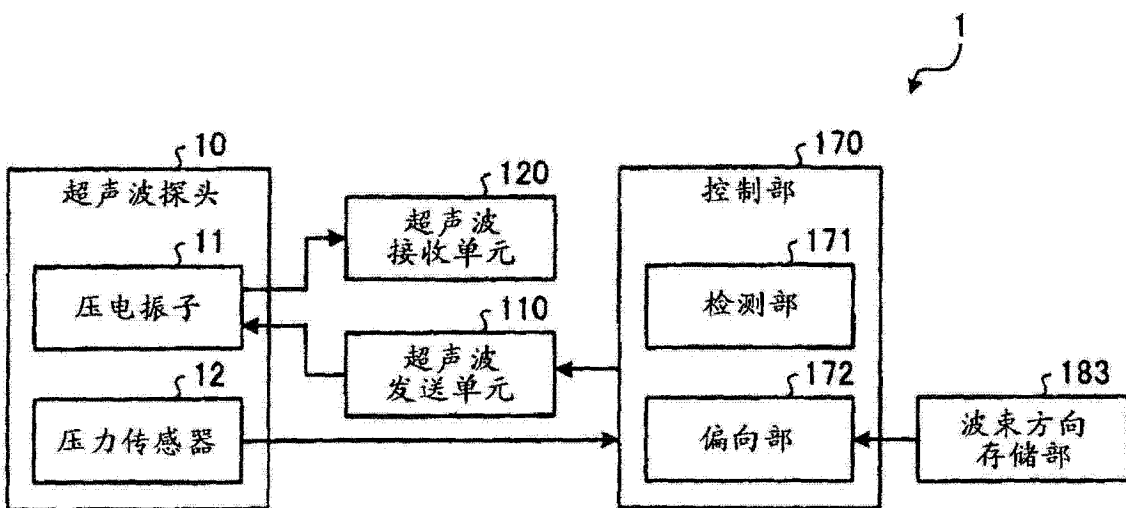


图 3

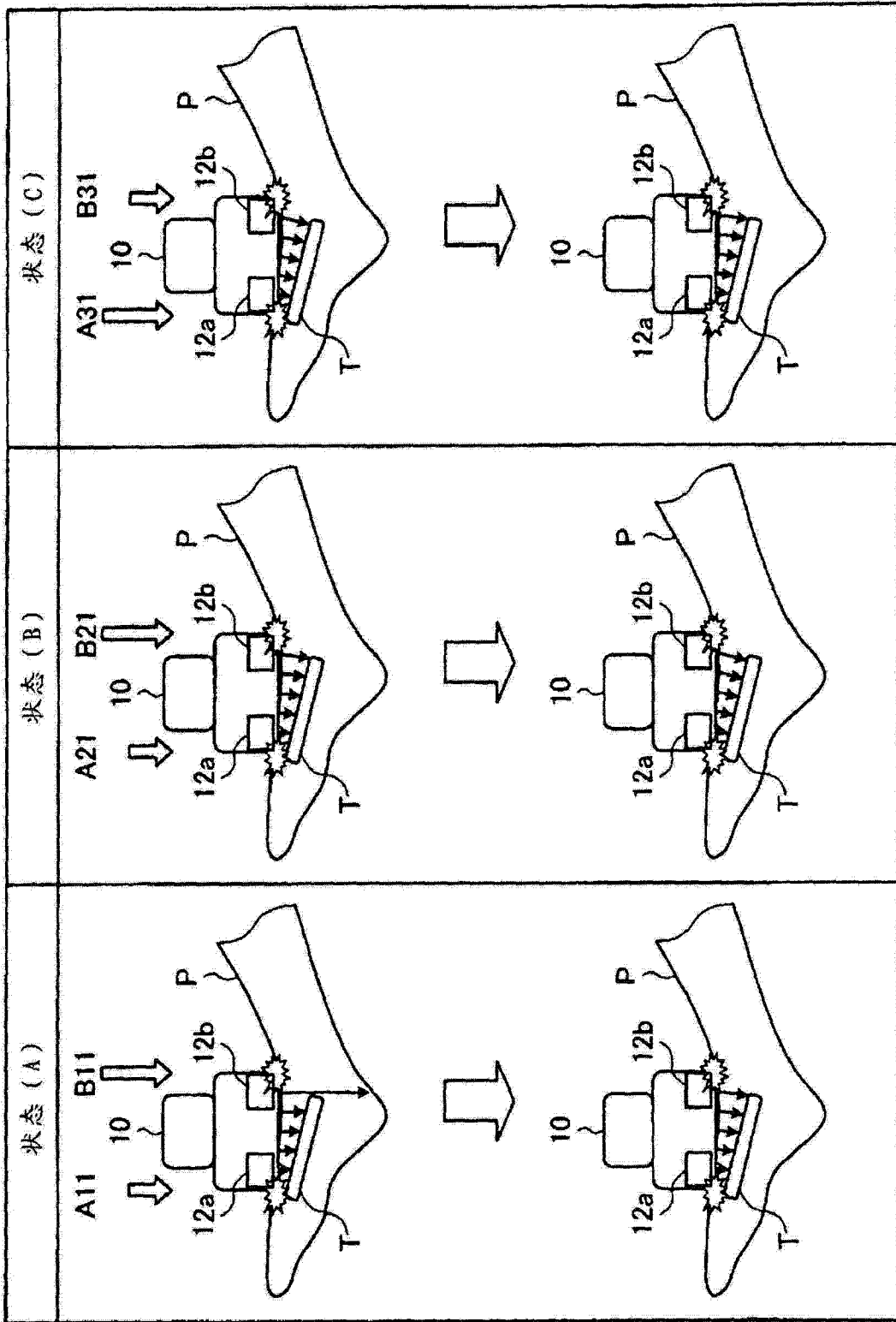


图 4

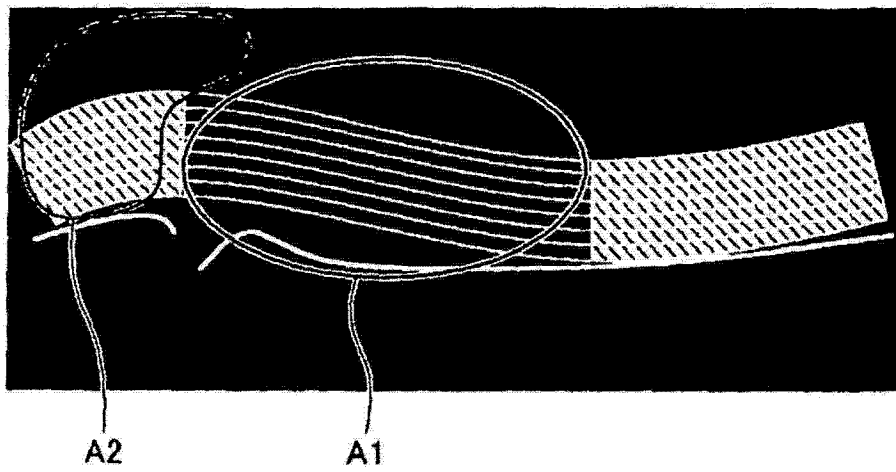


图 5

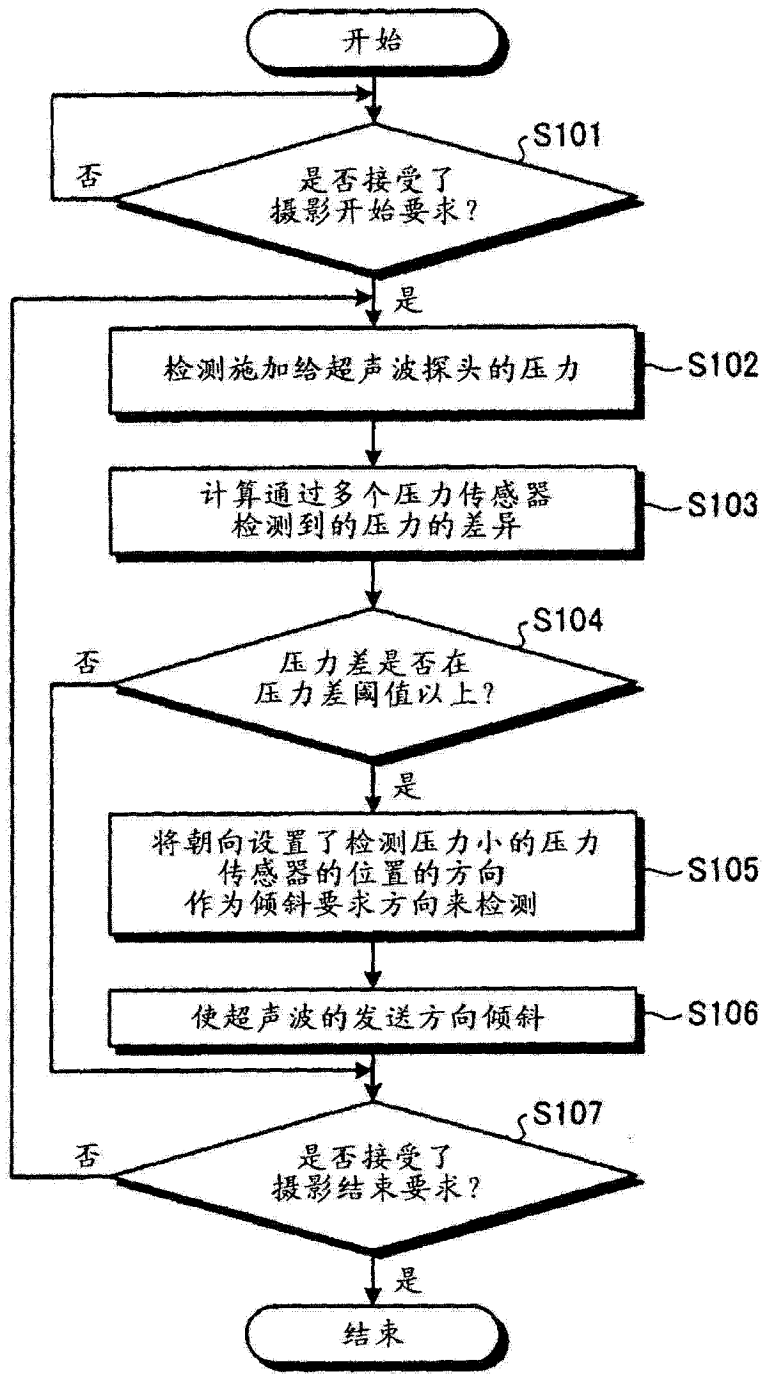


图 6

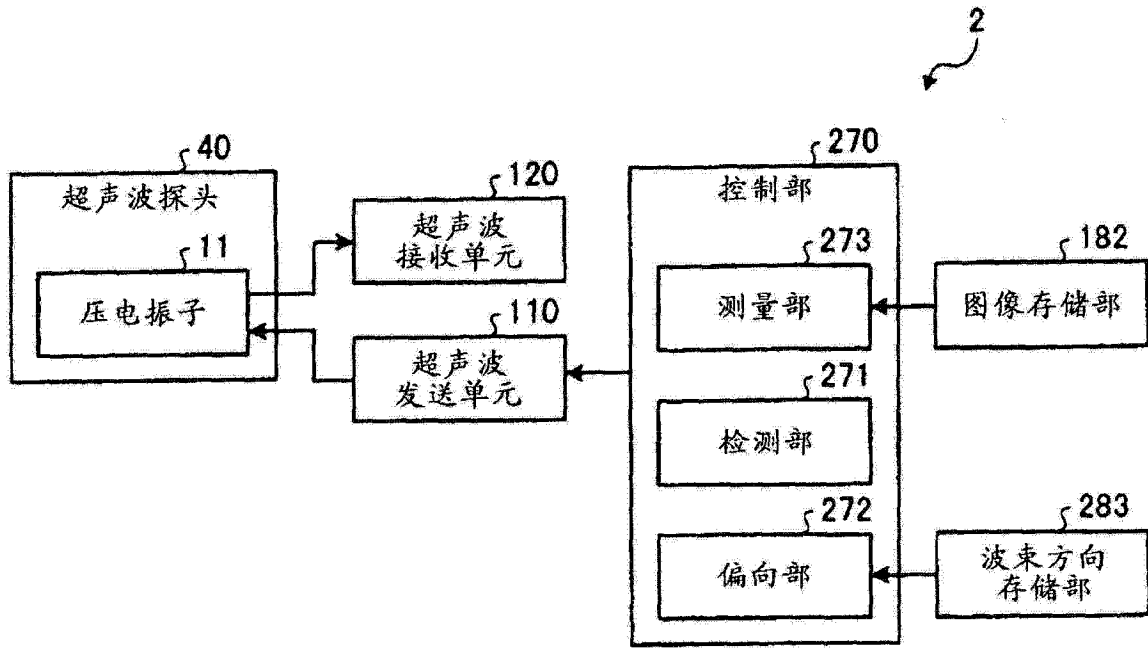


图 7

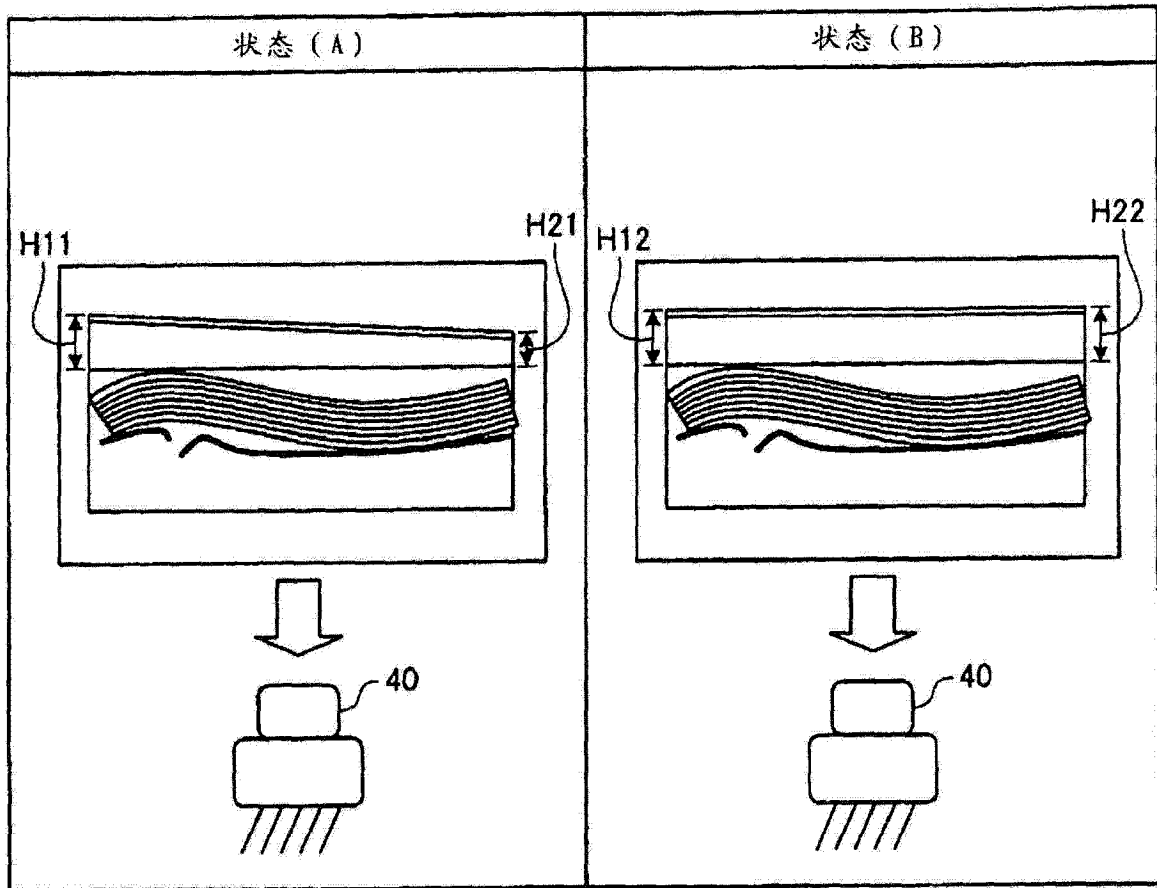


图 8

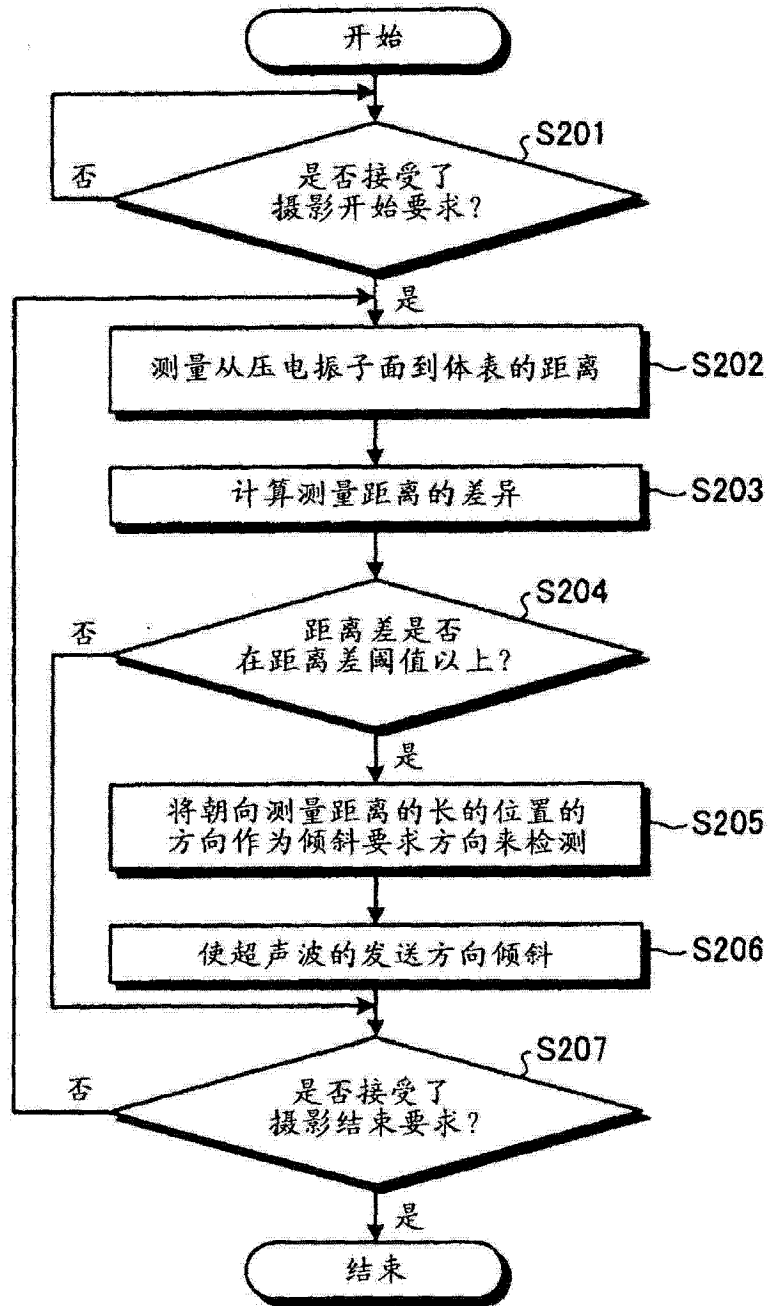


图 9

专利名称(译)	超声波诊断装置以及超声波探头控制方法		
公开(公告)号	CN103747739A	公开(公告)日	2014-04-23
申请号	CN201280028445.X	申请日	2012-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	金山侑子 神山直久		
发明人	金山侑子 神山直久		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54 A61B8/5215 A61B8/4444 A61B8/4466 A61B8/488 A61B8/429 A61B8/4254 A61B8/461 A61B8/14 A61B8/0891 A61B8/5207 A61B8/5246 G16H50/20		
代理人(译)	高科		
优先权	2011148299 2011-07-04 JP 2012149489 2012-07-03 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

实施方式所涉及的超声波诊断装置(1)具备检测部(171)和偏向部(172)。检测部(171)检测对超声波探头(10)施加的力、以及上述超声波探头(10)的运动中的至少某一个。偏向部(172)根据上述力以及上述运动中至少任一个,使从上述超声波探头(10)发送的超声波的发送方向倾斜。

