



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103957810 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201280057914. 0

(22) 申请日 2012. 11. 22

(30) 优先权数据

2011-263642 2011. 12. 01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/080258 2012. 11. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/080871 JA 2013. 06. 06

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 鹿岛浩司 坂口龙己 宫井岳志

梶岛博

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

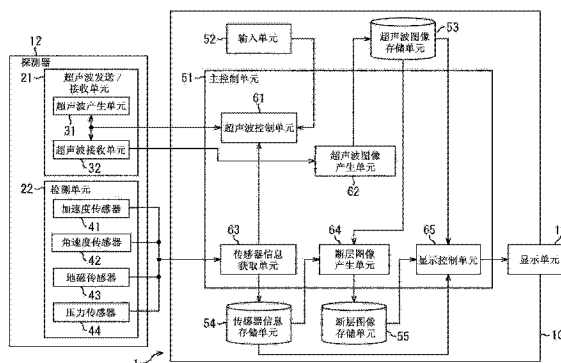
权利要求书2页 说明书17页 附图17页

(54) 发明名称

图像处理装置、图像处理方法和程序

(57) 摘要

本技术涉及使得可以使用直观和简化的操作来获取超声波图像的图像处理装置、图像处理方法和程序。探测器产生超声波，并且接收通过受辐射主体反射的反射波。检测单元检测探测器的一个或多个物理量。显示单元显示来自基于由探测器接收的反射波所产生的受辐射主体的超声波图像中的表示在受辐射主体的指定位置处的截面的断层图像。传感器信息获取单元通过使用传感器单元获取检测结果作为传感器信息。断层图像产生单元通过将传感器信息设置为参数，并且通过转换与参数的变化相关联并作为参考的断层图像来产生将通过显示单元显示的断层图像。显示控制单元以使所产生的断层图像被显示的方式控制显示单元。可以将本技术应用到超声波检查系统。



1. 一种图像处理装置,包括:

探测器,产生超声波,并且接收在目标处反射的反射波;

传感器单元,检测所述探测器的一个或多个物理量;

显示单元,基于由所述探测器接收的所述反射波显示出所述目标的预定位置的截面的断层图像;

断层图像产生单元,通过将由所述传感器单元检测的传感器信息视为参数并且通过根据所述参数的变化变换参考断层图像来产生将在所述显示单元上显示的所述断层图像;以及

显示控制单元,控制所述显示单元以显示通过所述断层图像产生单元产生的所述断层图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述断层图像产生单元将至少部分所述传感器信息用作输入参数以计算预定函数,相应地获得所述断层图像的深度、旋转角度和变焦率中的至少一个可变元素,并且通过使用所述可变元素来变换所述参考断层图像以产生待显示的所述断层图像。

3. 根据权利要求2所述的图像处理装置,其中,所述传感器单元检测由所述探测器施加的压力以作为所述传感器信息,并且

所述断层图像产生单元将所述压力的变化与距离所述目标的预定位置的深度的变化相关联,以产生所述断层图像。

4. 根据权利要求3所述的图像处理装置,其中,所述断层图像产生单元产生所述断层图像,从而所述探测器的所述压力越强,所述断层图像距离所述目标的预定位置的所述深度越深。

5. 根据权利要求2所述的图像处理装置,其中,所述传感器单元检测所述探测器的旋转角度以作为所述传感器信息,并且

所述断层图像产生单元将所述旋转角度的变化与所述断层图像的所述旋转角度和/或所述变焦率相关联,以产生所述断层图像。

6. 根据权利要求5所述的图像处理装置,其中,所述传感器信息包括作为所述旋转角度的X轴、Y轴和Z轴的每一个旋转角度,并且

所述断层图像产生单元将所述X轴的所述旋转角度的变化与所述断层图像的所述X轴的所述旋转角度相关联,将所述Y轴的所述旋转角度的变化与所述断层图像的所述Y轴的所述旋转角度相关联,并且将所述Z轴的所述旋转角度的变化与所述断层图像的所述变焦率相关联,以产生所述断层图像。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,所述断层图像产生单元产生所述断层图像,从而所述X轴的所述旋转角度或所述Y轴的所述旋转角度越大,所述断层图像的所述旋转角度越大。

8. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,所述断层图像产生单元产生所述断层图像,从而所述Z轴的所述旋转角度越大,所述断层图像的所述变焦率越大。

9. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述断层图像产生单元获得关于在触摸面板上的触摸操作的信息作为参数,通过将所述变换与所述参数的变化相关联来变换所述参考断层图像,以产生将显示在所述显示单元上的所述断层图像。

10. 一种通过图像处理装置执行的图像处理方法,所述图像处理装置包括产生超声波并且接收在目标处反射的反射波的探测器,所述方法包括以下步骤:

检测所述探测器的一个或多个物理量;

基于由所述探测器接收的所述反射波显示示出所述目标的预定位置的截面的断层图像;

通过将所检测的传感器信息视为参数并且通过根据所述参数的变化变换参考断层图像来产生待显示的所述断层图像;以及

控制以显示所产生的断层图像。

11. 一种可由控制图像处理装置的计算机读取的程序,所述图像处理装置包括产生超声波并且接收在目标处反射的反射波的探测器,所述程序使所述计算机执行以下步骤:

检测所述探测器的一个或多个物理量;

基于由所述探测器接收的所述反射波显示示出所述目标的预定位置的截面的断层图像;

通过将所检测的传感器信息视为参数并且根据所述参数的变化变换参考断层图像来产生待显示的所述断层图像;以及

控制以显示所产生的断层图像。

图像处理装置、图像处理方法和程序

技术领域

[0001] 本技术涉及图像处理装置、图像处理方法和程序，并且特别涉及能够利用直观和简化操作抓取超声图像的图像处理装置、图像处理方法和程序。

背景技术

[0002] 在医学领域，近几年来，广泛地执行以下检查：使用用于形成人体器官等的超声波图像的装置（在下文中，称为超声波图像装置）的检查（在下文中，称为超声波检查）。具体地，超声波图像装置包括探测器和显示器。医生等检查待检查目标的超声波图像，诸如显示在显示器上的器官，同时相对主体的身体按压探测器以进行超声波检查（参见，例如，专利文献 1）。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：JP2011-152356A

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 然而，在现有技术的超声波图像装置中，探测器和显示器被物理地分开并且单独地配置。因此，医生等观察探测器按压的主体的身体和交替地显示待检查目标的超声波图像的显示器，以核对检查过程，同时面向显示器。因此，医生等不得不繁忙地观看各种位置。因此，超声波检查需要很多力气。

[0008] 即使在现有技术的超声波图像装置中，如果与探测器物理地分开的控制器执行预定操作，在显示器上至少可以显示出身体中的任何位置的截面的超声波图像（在下文中，称为断层图像）。然而，医生等不得不对控制器执行许多复杂的操作，以显示在身体的期望位置处的断层图像。应注意，对医生等来说，难以仅通过简单化许多操作来直观地抓取在身体中的成像位置。

[0009] 在这种情形下发明了本技术，并且本技术允许利用直观和简化的操作来抓取超声波图像。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本技术的一个方面的图像处理装置包括探测器、传感器单元、显示单元、断层图像产生单元以及显示控制单元。探测器产生超声波，并且接收在目标处反射的反射波。传感器单元检测探测器的一个或多个物理量。显示单元基于由探测器接收的反射波显示出目标的预定位置的截面的断层图像。在断层图像产生单元中，将由传感器单元检测的传感器信息视为参数，根据参数的变化变换参考断层图像，从而产生将在显示单元上显示的断层图像。显示控制单元控制显示单元以显示由断层图像产生单元产生的断层图像。

[0012] 断层图像产生单元可使用至少部分传感器信息作为输入参数，以计算预定函数，因此获得断层图像的深度、旋转角度、变焦率中的至少一个可变元素，并且通过使用可变元

素变换参考断层图像,以产生待显示的断层图像。

[0013] 传感器单元可检测由探测器施加的压力作为传感器信息。断层图像产生单元可将压力的变化与距离目标预定位置的深度的变化相关联,以产生断层图像。

[0014] 断层图像产生单元可产生断层图像,从而探测器的压力越强,超声波图像距离目标预定位置的深度越深。

[0015] 传感器单元可检测探测器的旋转角度作为传感器信息。断层图像产生单元可将旋转角度的变化与断层图像的旋转角度和 / 或变焦率相关联,以产生断层图像。

[0016] 作为旋转角度,传感器信息可包括 X 轴、Y 轴和 Z 轴的每个旋转角度。断层图像产生单元可将 X 轴的旋转角度的变化与断层图像的 X 轴的旋转角度相关联,将 Y 轴的旋转角度的变化与断层图像的 Y 轴的旋转角度结合,并且将 Z 轴的旋转角度的变化与断层图像的变焦率相关联,以产生断层图像。

[0017] 断层图像产生单元可产生断层图像,从而 X 轴的旋转角度或 Y 轴的旋转角度越大,断层图像的旋转角度越大。

[0018] 断层图像产生单元可产生断层图像,从而 Z 轴的旋转角度越大,断层图像的变焦率越大。

[0019] 断层图像产生单元可获得关于在触摸面板上的触摸操作的信息作为参数,并且通过与参数的变化相关联来变换参考断层图像,以产生将在显示单元上显示的断层图像。

[0020] 根据本技术的一个方面的图像处理装置对应于上述根据本技术的一个方面的图像处理装置。

[0021] 根据本技术一个方面的程序对应于上述根据本技术的一个方面的图像处理装置。

[0022] 在根据本技术的一个方面的图像处理装置和方法中,产生将在目标处反射的超声波,接收因此获得的反射波,检测一个或多个物理量,基于所接收的反射波显示出目标的预定位置的截面的断层图像,并且通过将检测的传感器信息视为参数并且根据参数的变化变换参考断层图像来产生待显示的断层图像。

[0023] 本发明的效果

[0024] 如以上所述,根据本技术,可以利用直观和简化的操作抓取超声波图像。

附图说明

[0025] 图 1 是示出本技术的概述的示意图。

[0026] 图 2 是示出在检查者、图像处理装置和身体之间的位置关系的示意图。

[0027] 图 3 是示出图像处理装置的示例性外部配置的示意图。

[0028] 图 4 是示出应用本技术的图像处理装置的示例性配置的框图。

[0029] 图 5 是示出超声波检查结果的显示处理流程的流程图。

[0030] 图 6 是示出压力与断层图像的视点的深度之间的关系的示意图。

[0031] 图 7 是具体示出处理结果的示意图。

[0032] 图 8 是示出关于 X 轴的旋转角度与断层图像之间的关系的示意图。

[0033] 图 9 是示出关于 Y 轴的旋转角度与断层图像之间的关系的示意图。

[0034] 图 10 是具体示出处理结果的示意图。

[0035] 图 11 是示出关于 Z 轴的旋转角度与断层图像之间的关系的示意图。

- [0036] 图 12 是具体示出处理结果的示图。
- [0037] 图 13 是示出当在触摸面板上进行操作时的示例性显示屏的示图。
- [0038] 图 14 是示出当在触摸面板上进行操作时的显示屏的另一实例的示图。
- [0039] 图 15 是示出断层图像的显示实例的示图。
- [0040] 图 16 是示出断层图像的另一显示实例的示图。
- [0041] 图 17 是示出应用本技术的图像处理装置的硬件的示例性配置的框图。

具体实施方式

[0042] [本技术的概述]

[0043] 首先,描述本技术的概述,以使本技术容易理解。

[0044] 图 1 是示出了本技术的概述的示图。应用本技术的图像处理装置 1 是通过集成诸如显示器的显示单元和探测器而获得的超声波图像装置。图像处理装置例如用于医学领域中的超声波检查。应注意,在图像处理装置 1 的表面中,设置显示单元的表面称作前表面,以及与前表面相对并且设置探测器的表面称作后表面。还应注意,为了简单化以下描述,基于图像处理装置 1 能够位于任何位置的假设,从图像处理装置 1 的前表面到后表面的方向称作向下方向,并且相反地,从图像处理装置 1 的后表面到前表面的方向称作向上方向。

[0045] 如图 1 的 A 所示,在超声波检查过程中,使图像处理装置 1 的设置探测器的后表面按压主体身体 hb 的表面上的预定位置,换言之,恰好在待检查目标(诸如器官)上方的位置。在这时,图像处理装置 1 的设置到前表面的显示单元实时地显示出待检查目标的任何位置的截面的断层图像。因此,执行超声波检查的医生等(在下文中,称为检查者)直接从图像处理装置 1 的前表面的上方观察在显示单元上显示的待检查目标的断层图像。以这种方式,检查者可具有一种好像在图像处理装置 1 的显示单元上观察身体 hb 内部的感觉。

[0046] 此外,如图 1 的 B 所示,检查者可改变通过图像处理装置 1 施加至身体 hb 的按压力的级别,以改变在身体(其在断层图像中显示为待检查目标)中的位置的深度(换言之,距离图像处理装置 1 的后表面的距离)。具体地,如果通过检查者施加到身体 hb 的图像处理装置 1 的压力 P 按 P1、P2、和 P3 的顺序变强,则距离在显示单元上显示为断层图像的身体 hb 的表面的深度按 d1、d2 和 d3 的顺序增加。以这种方式,根据压力 P 的强度,距离在显示单元上显示为断层图像的身体 hb 的表面的深度位置增加。

[0047] 可替换地,尽管稍后将描述细节,检查者可改变按压身体 hb 的图像处理装置 1 的后表面(换言之,探测器)与身体 hb 的表面之间形成的角度(在下文中,称为图像处理装置 1 的角度),从而改变用于在身体 hb 内部成像的虚拟视点。换言之,根据图像处理装置 1 的角度的变化,虚拟视点也改变。以这种方式,图像处理装置 1 的显示单元根据图像处理装置 1 的角度显示出从虚拟视点成像的身体 hb 内部的断层图像。

[0048] 进一步可替换地,检查者可旋转图像处理装置 1,同时抵靠着身体 hb 按压图像处理装置 1。因此,允许显示单元显示放大的或缩小的断层图像。

[0049] [检查者、图像处理装置 1 和身体 hb 之间的位置关系]

[0050] 图 2 是示出在检查者、图像处理装置 1 和身体 hb 之间的位置关系的示图。

[0051] 图像处理装置 1 通过集成显示单元 11 和探测器 12 来配置。应注意,显示单元 11 设置在图像处理装置 1 的壳体 1C 的前表面。换言之,更具体地,在本实施方式中,探测器 12

设置在图像处理装置 1 的壳体 1C 的后表面。因此,显示单元 11 与探测器 12 集成地设置。

[0052] 如图 2 所示,图像处理装置 1 被布置成使得检查者的视线、显示单元 11 的显示表面的法线、探测器 12 的超声波的辐射方向和与主体的身体 hb 前表面几乎垂直的方向几乎对准 (align, 排列) 在一条直线上。应注意,实际上,探测器 12 与身体 hb 的前表面接触。

[0053] 通过以这种方式布置图像处理装置 1,为了观察的目的,检查者能够使显示单元 11 显示恰好在身体 hb 的按压探测器 12 的位置下方的待检查目标的超声波图像。

[0054] [示例性外部配置]

[0055] 接着,描述图像处理装置 1 的示例性外部配置。

[0056] 图 3 示出了图像处理装置 1 的示例性外部配置,即,详细地,前视图、后视图和侧视图。

[0057] 图 3 的 A 示出了图像处理装置 1 的前视图。如图 3 的 A 所示,显示单元 11 被设置到图像处理装置 1 的前表面,即,壳体 1C 的前表面。显示单元 11 显示在身体 hb 内部待检查目标的断层图像。

[0058] 应注意,显示单元 11 可具有显示二维图像的功能,并且进一步可具有显示三维图像的功能。如果显示单元 11 具有显示三维图像的功能,则可采用使用偏振滤光镜和快门式眼镜的眼镜技术或者采用不使用眼镜的诸如双凸透镜方法的裸眼系统。显示单元 11 可具有任何尺寸。

[0059] 图 3 的 B 是图像处理装置 1 的后视图。如图 3 的 B 所示,探测器 12 设置到图像处理装置 1 的后表面,即,壳体 1C 的后表面。探测器 12 在内部包括多个振荡器 (未示出)。当从多个振荡器的每一个发出超声波时,超声波在身体 hb 中的目标处反射,并且通过探测器 12 再次接收反射波。图像处理装置 1 (详细地,稍后描述的在壳体 C1 中的主控制单元 51) 以预定方式处理所接收的反射波,以产生待检查目标的断层图像的数据。

[0060] 使用探测器 12 接触主体的身体 hb。因此,优选地,使用允许传导超声波的软和厚的材料作为探测器 12 与身体 hb 之间的接触表面,从而无论在身体 hb 的表面的凹陷或凸起,都可以成像。

[0061] 此外,但是不具体限制在探测器 12 中的振荡器,只要能够将二维平面成像。例如,可以采用诸如二维阵列型和一维阵列平行移动型的振荡器类型。因此,显示单元 11 显示平行于显示表面的断层图像。顺便提及,如果采用一维阵列型的振荡器作为探测器 12 中的振荡器,则显示垂直于显示表面的断层图像。因此,在这种情况下,手动地平行移动探测器 12,以允许显示二维平面的断层图像。

[0062] 图 3 的 C 是图像处理装置 1 的侧视图。如图 3 的 C 所示,图像处理装置 1 通过集成包括显示单元 11 和探测器 12 的壳体 1C 来配置。应注意,壳体 1C 和探测器 12 可具有任何尺寸。

[0063] [图像处理装置 1 的示例性配置]

[0064] 接着,描述图像处理装置 1 的示例性配置。

[0065] 图 4 是示出应用本技术的图像处理装置 1 的配置实例的框图。

[0066] 如上所述,图像处理装置 1 的包括设置到壳体 1C 的前表面的显示单元 11 和设置到壳体 1C 的后表面的探测器 12。具体地,图像处理装置 1 在它的壳体 1C 中包括主控制单元 51、输入单元 52、超声波图像存储单元 53、传感器信息存储单元 54 和断层图像存储单元

55。

[0067] 探测器 12 包括超声波发送 / 接收单元 21 以及检测单元 22。

[0068] 在稍后描述并且包括在主控制单元 51 中的超声波控制单元 61 的控制下, 超声波发送 / 接收单元 21 发送 / 接收超声波。具体地, 超声波发送 / 接收单元 21 包括超声波产生单元 31 和超声波接收单元 32。

[0069] 在超声波控制单元 61 的控制下, 超声波产生单元 31 产生超声波。更具体地, 例如, 超声波产生单元 31 以预定间隔振荡脉冲超声波, 并且利用超声波扫描平行于探测器 12 的表面。

[0070] 如果通过超声波产生单元 31 产生超声波并且在身体 hb 中的待检查目标处反射的超声波到达探测器 12, 则超声波接收单元 32 接收作为反射波的超声波。随后, 超声波接收单元 32 测量所接收的反射波的密度, 并且将例如通过按时间顺序排列指示反射波的强度的数据类型所获得的一组数据 (在下文中, 称为超声波测量数据) 馈入稍后描述并且包括在主控制单元 51 中的超声波图像产生单元 62。

[0071] 包括这种超声波发送 / 接收单元 21 的探测器 12 包括如上所述的检测单元 22。检测单元 22 检测探测器 12 的条件 (例如, 位置、方位等)。为了检测探测器 12 的预定物理量, 检测单元 22 包括加速度传感器 41、角速度传感器 42、地磁传感器 43 和压力传感器 44。

[0072] 例如, 加速度传感器 41 检测探测器 12 的加速度。

[0073] 例如, 角速度传感器 42 检测探测器 12 在 X 方向、Y 方向和 Z 方向的每一个上的角速度, 以确定探测器 12 的倾斜度。应注意, 在下文中, X 轴是穿过主体的身体 hb 的方向 (左 - 右方向), Y 轴是主体的身体高度方向, 并且 Z 轴是主体的身体 hb 的厚度方向。

[0074] 例如, 地磁传感器 43 检测探测器 12 的方位。

[0075] 当探测器 12 按压身体 hb 以获取超声波图像时, 压力传感器 44 检测通过探测器 12 施加到身体 hb 的压力。

[0076] 顺便提及, 检测单元 22 的检测结果作为传感器信息反馈至稍后描述并且包括在主控制单元 51 中的传感器信息获取单元 63。

[0077] 这类探测器 12 通过主控制单元 51 控制。具体地, 主控制单元 51 控制包括探测器 12 的图像处理装置 1 的全部操作。详细地, 主控制单元 51 包括超声波控制单元 61、超声波图像产生单元 62、传感器信息获取单元 63、断层图像产生单元 64 和显示控制单元 65。

[0078] 基于通过检查者对输入单元 52 的指令操作和从传感器信息获取单元 63 馈入的每个传感器信息, 超声波控制单元 61 控制包括在探测器 12 中的超声波产生单元 31 和超声波接收单元 32, 以执行与超声波的发送 / 接收相关联的各种操作。

[0079] 基于从超声波接收单元 32 馈入的超声波测量数据, 根据任何公知方法或最新发现的方法, 超声波图像产生单元 62 产生恰好位于按压探测器 12 的区域下方的身体 hb 的三维超声波图像作为待检查目标的超声波图像的数据。由此获得的数据存储在超声波图像存储单元 53 中。

[0080] 传感器信息获取单元 63 获取从探测器 12 馈入的传感器信息, 以在传感器信息存储单元 54 中存储传感器信息。同时, 传感器信息获取单元 63 将传感器信息适当地馈入超声波控制单元 61。当探测器 12 的位置、方位等改变时, 从探测器 12 至身体 hb 中的待检查目标的距离也改变。因此, 传感器信息获取单元 63 将传感器信息馈入超声波控制单元 61,

从而在已经历上述变化的探测器 12 中,从 / 通过超声波发送 / 接收单元 21 发送 / 接收的超声波的焦点是可调整的。

[0081] 基于存储在超声波图像存储单元 53 中的超声波图像的数据和存储在传感器信息存储单元 54 中的传感器信息,断层图像产生单元 64 产生待检查目标的断层图像(即,示出身体 hb 中的预定位置的截面的二维图像)的数据,以在断层图像存储单元 55 中存储数据。

[0082] 基于存储在断层图像存储单元 55 中的断层图像的数据,显示控制单元 65 控制显示单元 11,以显示待检查目标的断层图像。此外,如有必要,显示控制单元 65 控制显示单元 11,以显示在传感器信息存储单元 54 中存储的传感器信息。

[0083] [超声波检查结果的显示处理]

[0084] 接着,在通过图像显示处理装置 1 执行的处理中,通过参照图 5,对直至显示作为超声波检查结果的基于传感器信息的待检查目标的超声波图像的一系列处理(在下文中,称为超声波检查结果的显示处理)进行描述。

[0085] 图 5 是示出超声波检查结果的显示处理流程的流程图。

[0086] 当检查者将指令输入输入单元 52 等以开始成像时,开始超声波检查结果的显示处理。

[0087] 在步骤 S1,在超声波控制单元 61 的控制下,超声波产生单元 31 产生超声波。

[0088] 在步骤 S2,在超声波控制单元 61 的控制下,超声波接收单元 32 接收由超声波产生单元 31 产生的超声波的反射波。随后,超声波接收单元 32 测量所接收的反射波的强度,以将指示测量结果的超声波测量数据馈入超声波图像产生单元 62。

[0089] 基于从超声波接收单元 32 馈入的超声波测量数据,在步骤 S3,超声波图像产生单元 62 产生恰好位于探测器 12 下方的身体 hb 的三维超声波图像。

[0090] 在步骤 S4,超声波图像产生单元 62 在超声波图像存储单元 53 中存储所产生的超声波图像的数据。

[0091] 在步骤 S5,传感器信息获取单元 63 获取从探测器 12 的每个传感器馈入的传感器信息。

[0092] 在步骤 S6,传感器信息获取单元 63 在传感器信息存储单元 54 中存储所获取的传感器信息。

[0093] 基于从超声波图像存储单元 53 读取的三维超声波图像的数据和从传感器信息存储单元 54 读取的传感器信息,在步骤 S7,断层图像产生单元 64 产生示出从预定虚拟视点处观察的待检查目标的二维断层图像的数据。具体地,首先,断层图像产生单元 64 产生断层图像的参考数据。随后,断层图像产生单元 64 通过将获取的传感器信息假设为输入参数来计算预定的函数。因此,获得断层图像的视点深度、旋转角度和变焦率的至少一个可变元素。此后,断层图像产生单元 64 通过使用元素基于预定算法变换参考数据,以产生断层图像的数据。即,当改变断层图像的视点深度、旋转角度或变焦率时,将产生的断层图像的数据也改变。稍后描述用于产生断层图像数据的方法。

[0094] 在步骤 S8,断层图像产生单元 64 在断层图像存储单元 55 中存储所产生的断层图像的数据。

[0095] 在步骤 S9,显示控制单元 65 显示断层图像。具体地,显示控制单元 65 从断层图像存储单元 55 读取断层图像的数据并且控制显示单元 11,以基于所读取的断层图像的数据

据显示断层图像。

[0096] 在步骤 S10, 输入单元 52 确定是否已经指示超声波检查的结束。

[0097] 如果未指示超声波检查的结束 (在步骤 S10 的否), 则处理返回至步骤 S1 以重复步骤 S1 和随后的处理。即, 直至指示超声波检查的结束, 否则重复从步骤 S1 到步骤 S10 的循环处理。

[0098] 此后, 如果指示超声波检查的结束 (在步骤 S10 的是), 则超声波检查结果的显示处理结束。

[0099] [压力与断层图像之间的关系]

[0100] 此外, 在下文中, 在超声波检查结果的显示处理中, 具体地描述在步骤 S7 中的处理。具体地, 详细地描述在步骤 S7 的处理中的用于产生断层图像数据的方法。

[0101] 图 6 是示出在通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 与断层图像视点深度之间的关系的关系的示意图。在此, 假设虚拟视点从身体 hb 的表面存在于向上的方向上, 则断层图像的视点深度是指沿垂直方向 (在此, Z 方向) 的从虚拟视点到在断层图像中示出的待检查目标的位置 (截面) 的距离。

[0102] 如图 6 所示, 当通过图像处理装置 1 沿 Z 轴方向将预定压力 P 施加至身体 hb 时, 在显示单元 11 上显示的断层图像 g1 的视点深度 D 例如由以下公式 (1) 表示。

[0103] $D = \alpha \times P \cdots (1)$

[0104] 在式 (1) 中, 系数 α 是用于调整的参数, 并且检查者能够自由地设置并且改变该系数。

[0105] 传感器信息获取单元 63 获取包括压力传感器 44 (其包括在检测单元 22 中) 的检测结果的传感器信息, 并且在传感器信息存储单元 54 中存储传感器信息。随后, 断层图像产生单元 64 将存储在传感器信息存储单元 54 中的压力传感器 44 的检测结果代替作为公式 (1) 的输入参数的压力 P, 以计算公式 (1)。因此, 获取断层图像的视点深度 D。因此, 断层图像产生单元 64 产生断层图像的数据 (其示出了在所计算的断层图像的视点深度 D 的位置处的身体 hb 内部)。以这种方式, 断层图像产生单元 64 能够产生其中视点深度 D 根据压力 P 的强度而改变的断层图像数据。

[0106] 在此, 断层图像产生单元 64 将通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 的变量乘以 α 倍, 以获取断层图像的视点深度 D。即, 虽然压力 P 的变化很小, 但是该很小的变化被放大 α 倍。因此, 断层图像的视点深度 D 的变化变大。

[0107] 图 7 是具体示出图 6 的处理结果的示意图。

[0108] 如图 7 所示, 如果通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 是压力 P1, 则显示单元 11 显示较接近于表面的位置的断层图像 g1。进一步地, 如果通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 是比压力 P1 强的压力 P2, 则显示单元 11 显示其视点深度 D 深于断层图像 g1 的视点深度的断层图像 g2。

[0109] 当紧靠身体 hb 的预定位置按压图像处理装置 1 时, 该位置可以是疼痛区域。在这种情况下, 如果通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 太强, 则主体可能遭受疼痛。此外, 如果通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 太强, 则身体 hb 的被按压图像处理装置 1 的位置可能变形。在这种情况下, 有可能不能精确地进行超声波检查。因此, 如上所述, 即使通过图像处理装置 1 施加到身体 hb 的压力 P 很小, 视点深度 D 被布置为很大。

[0110] [关于 X 轴的旋转角度与断层图像之间的关系]

[0111] 接着,描述在紧靠身体 hb 按压图像处理装置 1 的角度与断层图像之间的关系。

[0112] 图 8 是示出关于 X 轴旋转图像处理装置 1 的角度与断层图像之间的关系的示图。

[0113] 在此,如果布置到图像处理装置 1 的后表面的探测器 12 以平行于 XY 平面的预定位置布置,这种条件称作参考条件。此外,在参考条件下通过图像处理装置 1 获取的断层图像称作参考断层图像。具体地,对应于上述参考数据的断层图像是参考断层图像。应注意,从参考条件关于 X 轴旋转图像处理装置 1 的旋转角度描述为 Δx 。

[0114] 如图 8 的 A 的上侧所示,例如,假设图像处理装置 1 关于 X 轴旋转了旋转角度 Δx ,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置 1。

[0115] 在这种情况下,如图 8 的 A 的下侧所示,通过关于 X 轴以相对于参考断层图像的旋转角度 θx 旋转断层图像来获得在显示单元 11 上显示的断层图像 g11。旋转角度 θx 通过将实际旋转角度 Δx 放大 β 倍而获得的。应注意,系数 β 是用于调整的参数,并且检查者能够自由地设置并改变该系数。图 8 的 B 是示意性示出图像处理装置 1 的旋转角度 Δx 和图 8 的 A 中的断层图像 g11 的旋转角度 θx 的示意图。

[0116] 传感器信息获取单元 63 获取图像处理装置 1 的旋转角度作为一种类型的传感器信息,并且将该传感器信息存储在传感器信息存储单元 54 中。随后,断层图像产生单元 64 将来自该旋转角度的关于 X 轴的旋转角度代替输入参数 Δx ,以计算以下公式 (2)。因此,获取相对于参考断层图像的关于 X 轴的旋转角度 θx (即,断层图像的倾斜度)。

[0117] $\theta x = \beta \times \Delta x \cdots (2)$

[0118] 随后,断层图像产生单元 64 产生关于 X 轴以相对于参考断层图像的旋转角度 θx 旋转的断层图像的数据,换言之,产生倾斜度改变的断层图像的数据。

[0119] 类似于紧靠身体 hb 的预定位置按压图像处理装置 1,利用倾斜 (的关于 X 轴旋转的) 图像处理装置 1,紧靠身体按压倾斜侧。然而,通过倾斜侧按压的位置可能是疼痛的区域。在这种情况下,如果图像处理装置 1 的旋转角度 Δx 太大,则因此图像处理装置 1 以很强的压力按压身体 hb。因此,有可能主体遭受疼痛。此外,如果图像处理装置 1 的旋转角度 Δx 太大,由于图像处理装置 1 的倾斜,被按压图像处理装置 1 的身体 hb 的位置可能变形。在这种情况下,有可能不能适当地执行超声波检查。因此,如上所述,即使图像处理装置 1 的旋转角度 Δx 很小,断层图像的旋转角度 θx 被布置为很大。

[0120] [关于 Y 轴的旋转角度与断层图像之间的关系]

[0121] 图 9 是示出关于 Y 轴旋转图像处理装置 1 的角度与断层图像之间的关系的示图。应注意,从参考条件关于 Y 轴旋转图像处理装置 1 的旋转角度被描述为 Δy 。

[0122] 如图 9 的 A 的上侧所示,例如,假设图像处理装置 1 关于 Y 轴以旋转角度 Δy 旋转,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置 1。

[0123] 在这种情况下,如图 9 的 A 的下侧所示,通过关于 Y 轴以相对于参考断层图像的旋转角度 θy 旋转断层图像来获得在显示单元 11 上显示的断层图像 g21。旋转角度 θy 通过将实际旋转角度 Δy 放大 γ 倍来获得。应注意,系数 γ 是用于调整的参数,并且检查者能够自由地设置并改变该系数。图 9 的 B 是示意性示出图像处理装置 1 的旋转角度 Δy 和图 9 的 A 中的断层图像 g21 的旋转角度 θy 的示意图。

[0124] 传感器信息获取单元 63 获取图像处理装置 1 的旋转角度作为一种类型的传感器

信息,并且将该传感器信息存储在传感器信息存储单元 54 中。随后,断层图像产生单元 64 将来自该旋转角度的关于 Y 轴的旋转角度代替输入参数 Δy ,以计算以下公式 (3)。因此,获取相对于参考断层图像的关于 Y 轴的旋转角度 θy (即,断层图像的倾斜度)。

$$[0125] \quad \theta y = \gamma \times \Delta y \cdots (3)$$

[0126] 随后,断层图像产生单元 64 产生关于 Y 轴以相对于参考断层图像的旋转角度 θy 旋转的断层图像的数据,换言之,产生倾斜度改变的断层图像的数据。

[0127] 类似于紧靠身体 hb 的预定位置按压图像处理装置 1,利用倾斜的(关于 Y 轴旋转的)图像处理装置 1,紧靠身体按压倾斜侧。然而,通过倾斜侧按压位置可能是疼痛的区域。在这种情况下,如果图像处理装置 1 的旋转角度 Δy 太大,则因此图像处理装置 1 以很强的压力按压身体 hb。因此,有可能主体遭受疼痛。此外,如果图像处理装置 1 的旋转角度 Δy 太大,由于图像处理装置 1 的倾斜,被按压图像处理装置 1 的身体 hb 的位置可能变形。在这种情况下,有可能不能适当地执行超声波检查。因此,如上所述,即使图像处理装置 1 的旋转角度 Δy 很小,断层图像的旋转角度 θy 被布置为很大。

[0128] 通过关于 X 轴或 Y 轴倾斜图像处理装置 1 获得相对于参考断层图像的旋转角度 θx 和旋转角度 θy 的每一个。应注意,优选地,旋转角度 θx 和旋转角度 θy 在 -90 度到 90 度的角度范围内。这是因为,如果在比 -90 度到 90 度的角度范围大的范围内改变断层图像的视点角度,则难以执行超声波检查。

[0129] 图 10 是具体示出图 9 的处理结果的示图。

[0130] 如图 10 的左侧所示,如果紧靠身体 hb 的预定位置按压在参考条件下的图像处理装置 1,则显示单元 11 显示参考断层图像 g20。

[0131] 如图 10 的右侧所示,假设图像处理装置 1 从该条件关于 Y 轴以旋转角度 Δy 旋转,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置 1。随后,显示单元 11 显示通过关于 Y 轴相对于参考断层图像(利用虚线示出)以旋转角度 θy 旋转断层图像而获得的断层图像 g21。旋转角度 θy 通过将实际旋转角度 Δy 放大 γ 倍而获得。

[0132] [关于 Z 轴的旋转角度与断层图像之间的关系]

[0133] 图 11 是示出关于 Z 轴旋转图像处理装置 1 的角度与断层图像之间的关系的示图。应注意,关于 Z 轴从参考条件旋转图像处理装置 1 的旋转角度被描述为 Δz 。

[0134] 如图 11 的左上侧所示,例如,假设图像处理装置 1 关于 Z 轴以旋转角度 $\Delta z = \Delta z1$ 顺时针旋转,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置 1。

[0135] 随后,如图 11 的下侧所示,与当对利用虚线示出的参考断层图像成像时的视场角(angular field,角视场)(在下文中,称为参考视场角)相比,当对待检查目标成像时的视场角(在断层图像 g41 中示出的待检查目标的范围)在尺寸上减小了 $1/(\delta \times \Delta z1)$ 倍。应注意,系数 δ 是用于调整的参数,并且检查者能够自由地设置并改变该系数。换言之,在断层图像 g41 中示出了被放大了 $(\delta \times \Delta z1)$ 倍的待检查目标。

[0136] 此外,如图 11 的右上侧所示,例如,假设图像处理装置 1 关于 Z 轴并且以旋转角度 $\Delta z = \Delta z2 (> \Delta z1)$ 顺时针旋转,并且紧靠身体按压由此旋转的图像处理装置 1。

[0137] 随后,如图 11 的下侧所示,相比参考视场角,当对待检查目标成像时的视场角(在断层图像 g42 中示出的待检查目标的范围)在尺寸上进一步减小了 $1/(\delta \times \Delta z2)$ 倍。换言之,在断层图像 g42 中示出了被进一步放大了 $(\delta \times \Delta z2)$ 倍的待检查目标。

[0138] 相反,尽管未示出,假设图像处理装置 1 关于 Z 轴以旋转角度 Δz 顺时针旋转,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置。

[0139] 随后,相比参考视场角,当对待检查目标成像时的角视场(在断层图像中示出的待检查目标的范围)增大了 $(\delta \times \Delta z)$ 倍。换言之,在断层图像 g41 中示出了被缩小了 $1/(\delta \times \Delta z)$ 倍的待检查目标。

[0140] 传感器信息获取单元 63 获取图像处理装置 1 的旋转角度作为一种类型的传感器信息,并且将该传感器信息存储在传感器信息存储单元 54 中。随后,如果旋转是顺时针的,则断层图像产生单元 64 将来自该旋转角度的关于 Z 轴的旋转角度代替输入参数 Δz ,以计算以下公式(4)。可替换地,如果旋转是逆时针的,则断层图像产生单元 64 计算以下公式(5)。因此,获取视场角相对参考视场角的尺寸变焦的变化率(在下文中,称为变焦率)。

[0141] $Zoom = 1/(\delta \times \Delta z) \cdots (4)$

[0142] $Zoom = (\delta \times \Delta z) \cdots (5)$

[0143] 随后,断层图像产生单元 64 产生断层图像(其以尺寸已经相对于参考视场角被变焦倍数改变的视场角示出待检查目标)的数据。换言之,断层图像产生单元 64 产生放大或缩小的断层图像的数据。

[0144] 图 12 是具体示出图 11 的处理结果的示意图。

[0145] 如图 11 的左侧所示,当紧靠身体 hb 按压具有参考视场角的图像处理装置 1 时,显示单元 11 显示参考断层图像 g40。

[0146] 如图 12 的右侧所示,假设图像处理装置 1 从该条件关于 Z 轴以旋转角度 Δz 顺时针旋转,并且紧靠身体 hb 按压由此旋转的图像处理装置 1。随后,显示单元 11 显示尺寸相对于利用虚线示出的参考视场角减小了 $1/(\delta \times \Delta z)$ 倍的参考断层图像 g51。

[0147] 优选地,如果进行图像校正,从而即使图像处理装置 1 旋转,显示在显示单元 11 上的断层图像也不会旋转。这是因为,如果断层图像随着图像处理装置 1 的旋转而旋转,则难以执行超声波检查。

[0148] 如所述,检查者在紧靠身体 hb 按压图像处理装置 1 时执行诸如改变压力 P 和旋转角度 Δx 、 Δy 和 Δz 的直观和简化的操作。通过执行操作,能够容易地切换在显示单元 11 上显示的断层图像。

[0149] [变形例]

[0150] 在上述实施方式中,为了切换在显示单元 11 上显示的断层图像,检查者在紧靠身体 hb 按压图像处理装置 1 时已经改变压力 P 和旋转角度 Δx 、 Δy 和 Δz 。然而,用于切换在显示单元 11 上显示的断层图像的方法并不限于上述实施方式。可替换地,例如,当采用层压在显示单元 11 的整个显示屏上的触摸面板作为图像处理装置 1 的输入单元 52 时,断层图像可通过检查者在触摸面板上的操作来切换。

[0151] 更具体地,尽管未示出,被配置为触摸面板的输入单元 52 层压在显示单元 11 的整个显示屏上,检测进行触摸操作的位置的坐标,并且将其检测结果馈入断层图像产生单元 64。应注意,触摸操作是指利用物体(例如,用户的手指和手写笔)接触触摸面板或类似的操作。断层图像产生单元 64 获取进行触摸操作的触摸面板位置的坐标获取为参数,并且根据参数的变化变换参考断层图像,以产生在显示单元 11 上显示的目标的断层图像。

[0152] [触摸面板的操作]

[0153] 图 13 是示出当通过触摸面板进行操作时的显示屏的实例的示图。

[0154] 如图 13 的 A 所示,在接近显示单元 11 右表面侧的区域中,设置了用于改变旋转角度 θ_x (用于关于 X 轴旋转断层图像) 的滑块 SL1。此外,在接近显示单元 11 下表面侧的区域中,设置了用于改变旋转角度 θ_y (用于关于 Y 轴旋转断层图像) 的滑块 SL2。此外,在显示单元 11 的右上区域中,设置了用于改变断层图像在 Z 轴方向的距离 (即,视点深度 D) 的滑块 SL3。

[0155] 具体地,关于滑动器 SL1,中心位置对应于旋转角度 $\theta_x = 0$,并且滑块越往上,例如,顺时针旋转角度 θ_x 越大,并且滑块越往下,例如,逆时针旋转角度 θ_x 越大。应注意,根据滑块 SL1 的操作,在滑块 SL1 附近显示断层图像的旋转角度 θ_x 。从在图 13 的实例中显示的“倾斜 +10°”,可以理解,显示单元 11 显示相对于参考断层图像关于 X 轴以旋转角度 $\theta_x = 10$ 度顺时针旋转的断层图像。

[0156] 关于滑块 SL2,中心位置对应于旋转角度 $\theta_y = 0$,并且滑块越往右,例如,顺时针旋转角度 θ_y 越大。滑块越往左,例如,逆时针旋转角度 θ_y 越大。应注意,根据滑块 SL2 的操作,在滑块 SL2 附近显示断层图像的旋转角度 θ_y 。从在图 13 的实例中显示的“翻转 -5°”,可以理解,显示单元 11 显示相对于参考断层图像关于 Y 轴以旋转角度 $\theta_y = 5$ 度逆时针旋转的断层图像。

[0157] 关于滑块 SL3,右上位置对应于视点深度 $D = 0$,并且滑块越往左下,视点深度 D 越大。应注意,根据滑块 SL3 的操作,在滑块 SL3 附近显示断层图像的视点深度 D。从在图 13 的实例中显示的“深度 15mm”,可以理解,显示单元 11 显示视点深度 $D = 15\text{mm}$ 的断层图像。

[0158] 如图 13 的 B 所示,检查者在触摸面板上安放两个手指 f1 和 f2,以执行使手指 f1 与 f2 之间的空间变宽或变窄的触摸操作 (在下文中,这种触摸操作称为收缩 (pinch) 操作)。因此,能够指示在显示单元 11 上显示的断层图像的放大和缩小。即,可替代地采用收缩操作作为上述用于关于 Z 轴旋转图像处理装置 1 的操作。

[0159] 具体地,使手指 f1 与 f2 之间的空间变宽的收缩操作导致断层图像的放大。相反地,使手指 f1 与 f2 之间的空间变窄的收缩操作导致断层图像的缩小。因此,根据收缩操作,在显示单元 11 的左上区域显示断层图像的变焦率。从在图 13 的实例中显示的“变焦率 100%”,可以理解,显示单元 11 显示变焦率为 100% 的断层图像。

[0160] [通过触摸面板操作的另一实例]

[0161] 图 14 是示出当通过触摸面板执行操作时的显示屏的另一实例的示图。

[0162] 图 14 的 A 示出了根据按压按钮的次数切换断层图像的显示的实例。

[0163] 如图 14 的 A 所示,在显示单元 11 的右下区域,布置软件按钮 bt1、bt2,软件按钮 bt11、bt12,软件按钮 bt21、bt22 以及软件按钮 bt31、bt32。软件按钮 bt1 和 bt2 用于改变断层图像的变焦率。软件按钮 bt11、bt12 用于改变旋转角度 θ_x (其用于关于 X 轴旋转断层图像)。软件按钮 bt21、bt22 用于改变旋转角度 θ_y (其用于关于 Y 轴旋转断层图像)。软件按钮 bt31、bt32 用于改变断层图像在 Z 轴方向上的距离 (即,视点深度 D)。

[0164] 具体地,随着按压软件按钮 bt1 的次数增加,变焦率变大。相反地,随着按压软件按钮 bt2 的次数增加,变焦率变小。因此,断层图像的变焦率根据按压软件按钮 bt1 或 bt2 的次数而改变,并且在软件按钮 bt1 的左侧显示断层图像的这种变焦率。

[0165] 另外,随着按压软件按钮 bt11 的次数增加,例如,顺时针旋转角度 θ_x 变大。相反

地,随着按压软件按钮 bt12 的次数增加,例如,顺时针旋转角度 θ_x 变小。因此,断层图像的旋转角度 θ_x 根据按压软件按钮 bt11 或 bt12 的次数而改变,并且在软件按钮 bt11 的左侧显示断层图像的这种旋转角度 θ_x 。

[0166] 此外,随着按压软件按钮 bt21 的次数增加,例如,顺时针旋转角度 θ_y 变大。相反地,随着按压软件按钮 bt22 的次数增加,例如,顺时针旋转角度 θ_y 变小。因此,断层图像的旋转角度 θ_y 根据按压软件按钮 bt21 或 bt22 的次数而改变,并且在软件按钮 bt21 的左侧显示断层图像的这种旋转角度 θ_y 。

[0167] 此外,随着按压软件按钮 bt31 的次数增加,视点深度 D 变大。相反地,随着按压软件按钮 bt32 的次数增加,视点深度 D 接近于零。因此,断层图像的视点深度 D 根据按压软件按钮 bt31 或 bt32 的次数而改变,并且在软件按钮 bt21 的左侧显示断层图像的这种视点深度 D。

[0168] 图 14 的 B 示出了根据按压了按钮多长时间来切换断层图像的显示的实例。

[0169] 如图 14 的 B 所示,在显示单元 11 的右下区域,布置软件按钮 bt41、bt42、bt43 和 bt44。软件按钮 bt41 用于改变断层图像的变焦率。软件按钮 bt42 用于改变旋转角度 θ_x (其用于关于 X 轴旋转断层图像)。软件按钮 bt43 用于改变旋转角度 θ_y (其用于关于 Y 轴旋转断层图像)。软件按钮 bt44 用于改变断层图像在 Z 轴方向上的距离 (即,视点深度 D)。

[0170] 具体地,按压软件按钮 bt41 的时间越长,变焦率越大。如果变焦率达到预先设置的最大值,则变焦率切换至预先设置的最小值。因此,断层图像的变焦率根据按压软件按钮 bt41 的时间而改变,并且在软件按钮 bt41 的左侧显示断层图像的这种变焦率。

[0171] 类似地,按压软件按钮 bt42 的时间越长,例如,顺时针旋转角度 θ_x 越大。如果顺时针旋转角度 θ_x 达到预先设置的最大值,则旋转角度切换至顺时针旋转角度 θ_x 的最小值。因此,断层图像的旋转角度 θ_x 根据按压软件按钮 bt42 的时间而改变,并且在软件按钮 bt42 的左侧显示断层图像的这种旋转角度 θ_x 。

[0172] 此外类似地,按压软件按钮 bt43 的时间越长,例如,顺时针旋转角度 θ_y 越大。如果顺时针旋转角度 θ_y 达到预先设置的最大值,则顺时针旋转角度 θ_y 切换至最小值。因此,断层图像的旋转角度 θ 根据按压软件按钮 bt43 的时间而改变,并且在软件按钮 bt43 的左侧显示断层图像的这种旋转角度 θ 。

[0173] 此外类似地,按压软件按钮 bt44 的时间越长,例如,视点深度 D 越大。如果视点深度 D 达到预先设置的最大值,则视点深度切换至视点深度 D 的最小值,即,0mm。因此,断层图像的视点深度 D 根据按压软件按钮 bt44 的时间而改变,并且在软件按钮 bt44 的左侧显示断层图像的这种视点深度 D。

[0174] 应注意,可以圆的半径与按压时间成比例变大的方式来显示软件按钮 bt41 至 bt44。

[0175] [用于显示断层图像的方法]

[0176] 应当注意,并不限制用于在显示单元 11 上显示断层图像的方法。在下文中,通过参照图 15 和图 16 描述用于显示断层图像的方法的实例。

[0177] 图 15 是示出了断层图像显示实例的示图。

[0178] 在图 15 的实例中,显示单元 11 在整个屏幕上将断层图像显示为主图像,并且在右

下边缘显示子图像 r1,从而使子图像 r1 与主图像重叠。子图像表示身体 hb 的哪个位置被显示为断层图像中的截面。包括在子图像 r1 中的立方体 rs 表示恰好在图像处理装置 1 下方的身体 hb 的部分。在立方体 rs 中显示的平面表示在显示单元 11 上显示的断层图像中示出的身体 hb 截面的位置。

[0179] 因此,检查者观察子图像 r1,以直观地抓取在身体中的哪个截面对应于在主图像(即,断层图像)中示出的区域。

[0180] 图 16 是示出了断层图像的另一显示实例的示图。

[0181] 在图 16 的实例中,相对于显示单元 11 的显示大小(即,断层图像在显示单元 11 的整个屏幕中的占用空间)根据断层图像的视点深度 D 而改变。具体地,断层图像的视点深度 D 越浅,断层图像在显示单元 11 中的占用空间越大。因此,在图 16 的左侧,示出了视点深度 D 最浅的断层图像,即,在显示单元 11 的整个屏幕上显示的断层图像。从这,如图 16 的右侧所示,如果断层图像的视点深度 D 加深,则断层图像在显示单元 11 中的占用空间降低。即,断层图像在显示单元 11 上的相对显示大小减小。

[0182] 总之,作为人观察目标的特征,当人观察靠近的目标时,目标被识别为相对大。另一方面,当人观察远目标时,目标被识别为相对小。透视自然法是采用这种特征作为绘画和图片的组成部分的方法。这种方法也应用到图 16 的实例。因此,检查者能够更直观地抓取在身体中的成像位置。

[0183] 在上述超声波检查结果的显示处理中,检查者可通过切换选择第一模式和第二模式中的任一个。第一模式使用传感器信息来改变断层图像。第二模式直接显示恰好在按压探测器 12 的区域下方的身体 hb 中的目标的三维超声波图像。如果采用第二模式,则显示控制单元 65 基于存储在超声波图像 53 中的三维超声波图像的数据,控制显示单元 11 以显示恰好在按压探测器 12 的区域下方的身体 hb 中的目标的三维超声波图像。

[0184] 如上所述,在上述实例中,已经根据当紧靠身体 hb 按压图像处理装置 1 时的压力变化和图像处理装置 1 关于 X 轴、Y 轴和 Z 轴的旋转角度的变化产生断层图像的数据。然而,压力的变化和旋转角度的变化的每一个是用于产生断层图像的数据的独立元素。因此,可使用任一个元素产生断层图像。

[0185] 此外,在以上描述的实例中,图像处理装置 1 通过将探测器 12 和包括显示单元 11 的壳体 1C 物理地集成来配置。然而,如果在壳体 1C 与探测器 12 之间电气地进行有线连接或无线连接,则不具体限制物理位置关系。例如,探测器 12 可与壳体 1C 物理地分开。在这种情况下,当检查者握着探测器 12 以进行检查时,主体可握着壳体 1C 以观察在显示单元 11 上显示的断层图像。

[0186] 可替换地,通过图像处理装置 1 成像的断层图像的数据可转移至另一信息处理装置,从而使另一信息处理装置的显示单元显示断层图像。在这种情况下,不具体限制用于转移断层图像的数据的方法。

[0187] 在上述实例中,图像处理装置 1 在将断层图像成像的同时实时地显示断层图像。然而,将超声波图像成像和产生断层图像的数据的每一个是独立的处理。因此,图像处理装置 1 可在记录超声波图像之后独立地产生断层图像的数据。具体地,图像处理装置 1 可提前将整个超声波图像成像,并且在此之后在任何时间可显示断层图像。在这种情况下,如果超声波图像数据和传感器信息一起通过图像处理装置 1 存储,则将超声波图像成像的人和进

行超声波检查的检查者可以是不同的人。例如,即使检查者存在于远离主体存在的位置,在将超声波图像成像之后,检查者能够自由地观察在主体的身体的任何位置的断层图像。因此,作为远程医疗的一部分,能够实现适当的超声波检查。

[0188] 应注意,本技术可被用于医疗用途和非医疗用途两者。非医疗用途实例包括健康控制。在这种情况下,如果能够适当地调整超声波的频率和强度是优选的。

[0189] 此外,当利用超声波将目标的截面成像时,本技术能够广泛地不仅用于人类,而且也用于例如动物、植物和人工制品。

[0190] [本技术对程序的应用]

[0191] 上述一系列处理可通过硬件执行,并且也可通过软件执行。当一系列处理由软件执行时,形成软件的程序安装到计算机中。在此,计算机可以是结合到专用硬件的计算机,或者可以是能够通过将各种程序安装到其中来执行各种功能的通用个人计算机。

[0192] 图 17 是示出根据程序执行上述一系列操作的计算机硬件的示例性配置的框图。

[0193] 在计算机中,中央处理单元 (CPU) 101、只读存储器 (ROM) 102 和随机存取存储器 (RAM) 103 通过总线 104 彼此连接。

[0194] 输入 / 输出接口 105 进一步连接到总线 104。输入单元 106、输出单元 107、存储单元 108、通信单元 109 和驱动 110 连接至输入 / 输出接口 105。

[0195] 输入单元 106 由键盘、鼠标、麦克风等形成。输出单元 107 由显示器、扬声器等形成。存储单元 108 由硬盘、非易失性存储器等形成。通信单元 109 由网络接口等形成。驱动 110 驱动诸如磁盘、光盘、磁电光盘或半导体存储器的可移除介质 111。

[0196] 在具有上述结构的计算机中,CPU101 经由输入 / 输出接口 105 和总线 104 将存储在存储单元 108 中的程序加载到 RAM103 中,并执行程序,从而执行上述一系列操作。

[0197] 由计算机 (CPU101) 执行的程序可记录在例如作为封装介质被设置的可移除介质 111 上。可替换地,程序可经由有线或无线传输介质 (诸如局域网、因特网或数字卫星广播) 来提供。

[0198] 在计算机中,当可移除介质 111 安装在驱动 110 上时,程序可经由输入 / 输出接口 105 安装到存储单元 108 中。程序还可经由有线或无线传输介质通过通信单元 109 来接收并且可被安装到存储单元 108 中。同样,程序可预先安装到 ROM102 或存储单元 108 中。

[0199] 通过计算机执行的程序可以是用于根据在该说明书中描述的顺序按时间顺序执行处理的程序,或可以是用于并行地执行处理或当需要时 (诸如当存在调用时) 执行处理的程序。

[0200] 应注意,本技术的实施方式并不限于上述实施方式,并且在不偏离本技术的范围的情况下,可对其进行各种修改。

[0201] 例如,本技术能够体现在其中一种功能经由网络在设备之间共享的云计算结构,并且通过彼此协作的设备来执行处理。

[0202] 参考上述流程描述的各个步骤可通过一个设备执行或可在多个设备之间共享。

[0203] 在多于一个的处理包括在一个步骤中的情况下,包括在该步骤中的处理可通过一个设备执行或可在多个设备之间共享。

[0204] 本技术也可以体现在以下描述的结构中。

[0205] (1)

[0206] 一种信息处理装置,包括:

[0207] 探测器,产生超声波,并且接收在目标处反射的反射波。

[0208] 传感器单元,检测探测器的一个或多个物理量;

[0209] 显示单元,其基于由探测器接收的反射波显示出目标的预定位置的截面的断层图像;

[0210] 断层图像产生单元,通过将由传感器单元检测的传感器信息视为参数并且通过根据参数的变化变换参考断层图像来产生将在显示单元上显示的断层图像;以及

[0211] 显示控制单元,控制显示单元,以显示通过断层图像产生单元产生的断层图像。

[0212] (2)

[0213] 根据以上(1)所述的图像处理装置,其中,断层图像产生单元将至少部分的传感器信息用作输入参数以计算预定函数,因此获得断层图像的深度、旋转角度、变焦率中的至少一个可变元素,并且通过使用可变元素变换参考断层图像来产生待显示的断层图像。

[0214] (3)

[0215] 根据以上(1)或(2)所述的图像处理装置,其中,传感器单元将通过探测器所施加的压力检测为传感器信息,并且

[0216] 断层图像产生单元将压力的变化与距离目标的预定位置的深度的变化相关联,以产生断层图像。

[0217] (4)

[0218] 根据以上(1)至(3)中任一项所述的图像处理装置,其中,断层图像产生单元产生断层图像,从而使探测器的压力越强,断层图像距离目标的预定位置的深度越深。

[0219] (5)

[0220] 根据以上(1)至(4)中任一项所述的图像处理装置,其中,传感器单元检测探测器的旋转角度作为传感器信息,并且

[0221] 断层图像产生单元将旋转角度的变化与断层图像的旋转角度和/或变焦率相关联,以产生断层图像。

[0222] (6)

[0223] 根据以上(1)至(5)中任一项所述的图像处理装置,其中,传感器信息包括作为旋转角度的X轴、Y轴和Z轴的旋转角度的每一个,并且

[0224] 断层图像产生单元将X轴的旋转角度的变化与断层图像的X轴旋转角度相关联,将Y轴的旋转角度的变化与断层图像的Y轴的旋转角度相关联,并且将Z轴的旋转角度的变化与断层图像的变焦率结合,以产生断层图像。

[0225] (7)

[0226] 根据以上(1)至(6)中任一项所述的图像处理装置,其中,断层图像产生单元产生断层图像,从而使X轴的旋转角度或Y轴的旋转角度越大,断层图像的旋转角度越大。

[0227] (8)

[0228] 根据以上(1)至(7)中任一项所述的图像处理装置,其中,断层图像产生单元产生断层图像,从而使Z轴的旋转角度越大,断层图像的变焦率越大。

[0229] (9)

[0230] 根据以上(1)至(8)中任一项所述的图像处理装置,其中,断层图像产生单元获得

关于在触摸面板上的触摸操作的信息作为参数,通过与所述参数的变化相关联来变换参考断层图像,以产生将显示在显示单元上的断层图像。

[0231] (10)

[0232] 一种通过图像处理装置执行的图像处理方法,该图像处理装置包括产生超声波并且接收在目标处反射的反射波的探测器,该方法包括以下步骤:

[0233] 检测探测器的一个或多个物理量;

[0234] 基于由探测器接收的反射波显示出目标的预定位置的截面的断层图像;

[0235] 通过将检测的传感器信息视为参数并且根据参数的变化变换参考断层图像来产生待显示的断层图像;并且

[0236] 控制以显示所产生的断层图像。

[0237] (11)

[0238] 一种可由控制图像处理装置的计算机读取的程序,该图像处理装置包括产生超声波并且接收在目标处反射的反射波的探测器,该程序使计算机执行以下步骤:

[0239] 检测探测器的一个或多个物理量;

[0240] 基于由探测器接收的反射波显示出目标的预定位置的截面的断层图像。

[0241] 通过将检测的传感器信息视为参数并且根据参数的变化变换参考断层图像来产生待显示的断层图像;以及

[0242] 控制以显示所产生的断层图像。

[0243] 本技术能够应用到超声波检查装置。

[0244] 附图标记列表

[0245] 1 图像处理装置

[0246] 1C 壳体

[0247] 11 显示单元

[0248] 12 探测器

[0249] 21 超声波发送/接收单元

[0250] 22 检测单元

[0251] 31 超声波产生单元

[0252] 32 超声波接收单元

[0253] 41 加速度传感器

[0254] 42 角速度传感器

[0255] 43 地磁传感器

[0256] 44 压力传感器

[0257] 51 主控制单元

[0258] 52 输入单元

[0259] 53 超声波图像存储单元

[0260] 54 传感器信息存储单元

[0261] 55 断层图像存储单元

[0262] 61 超声波控制单元

[0263] 62 超声波图像产生单元

- [0264] 63 传感器信息获取单元
- [0265] 64 断层图像产生单元
- [0266] 65 显示控制单元

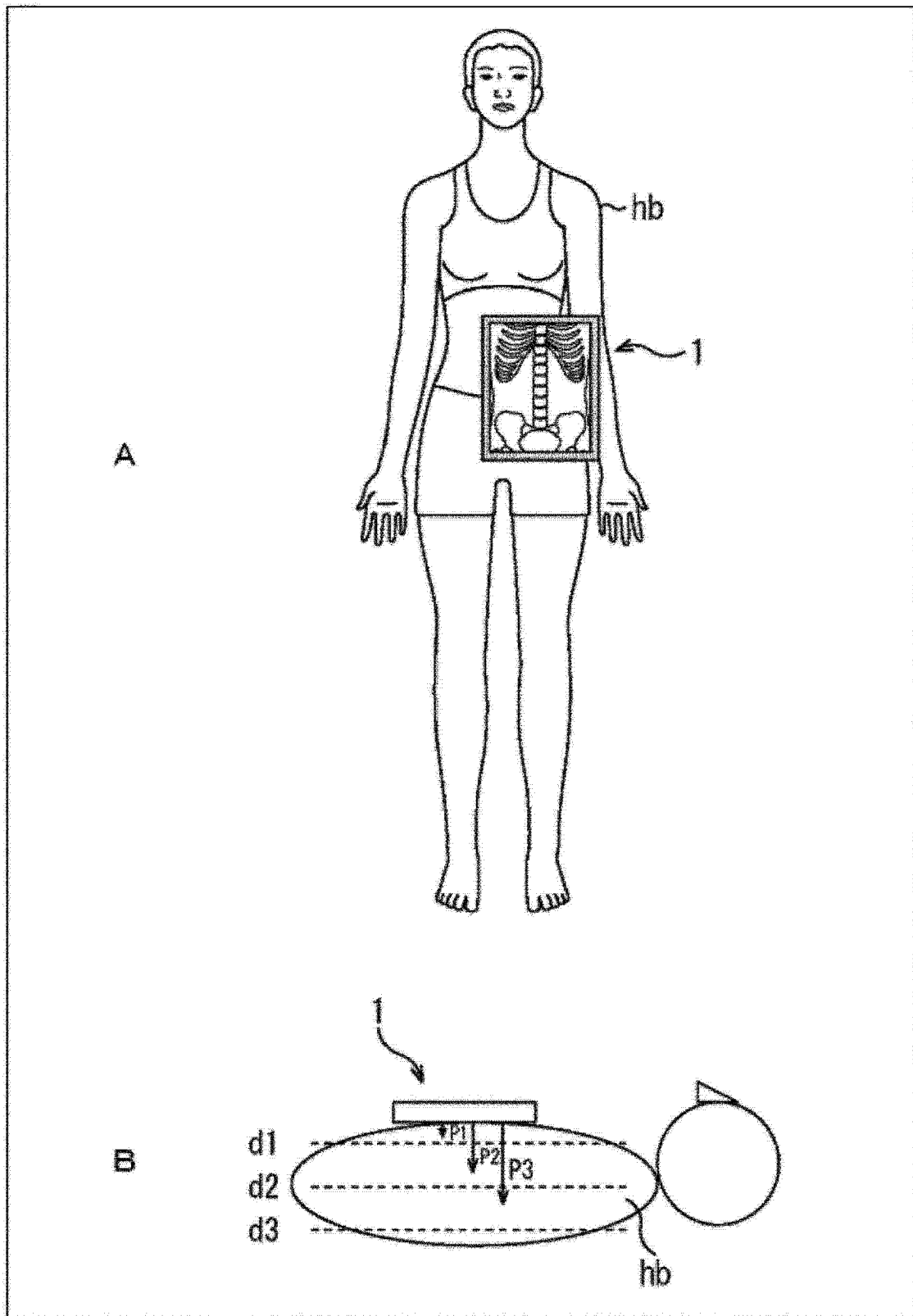


图 1

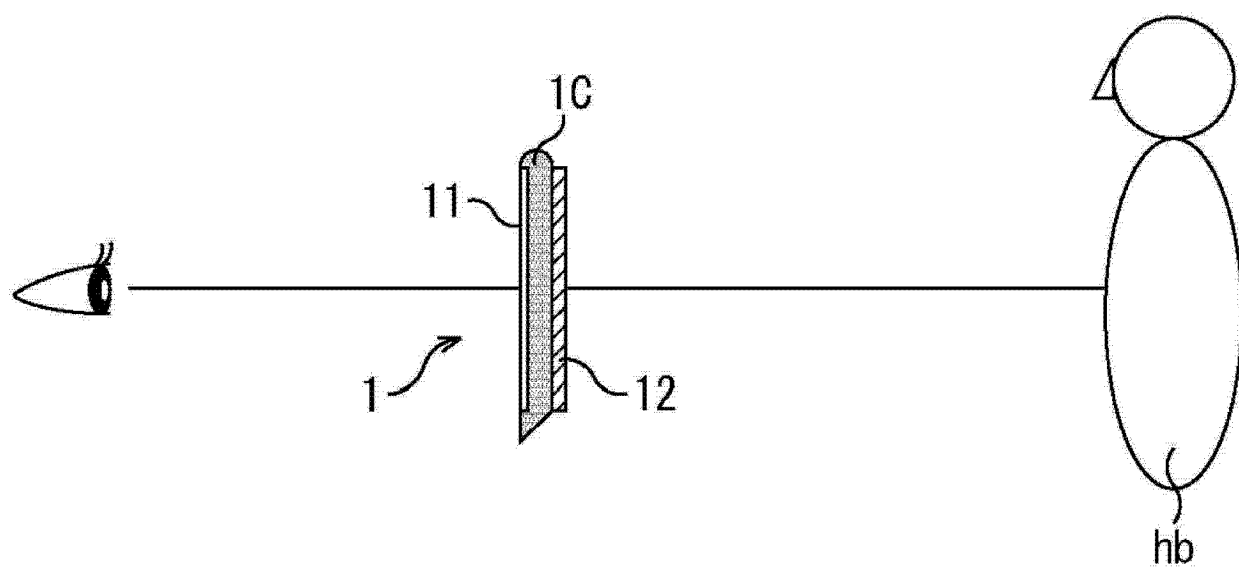


图 2

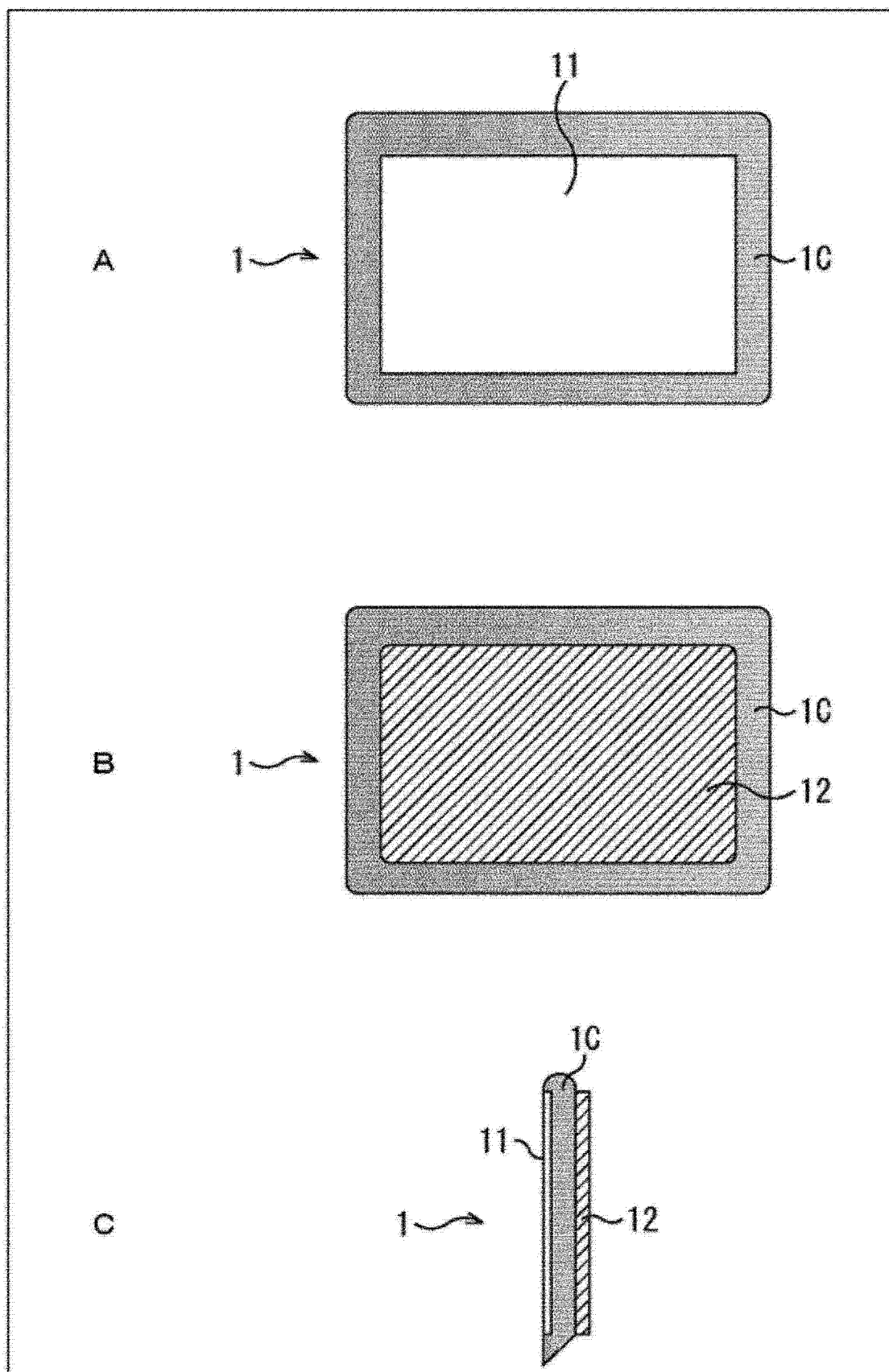


图 3

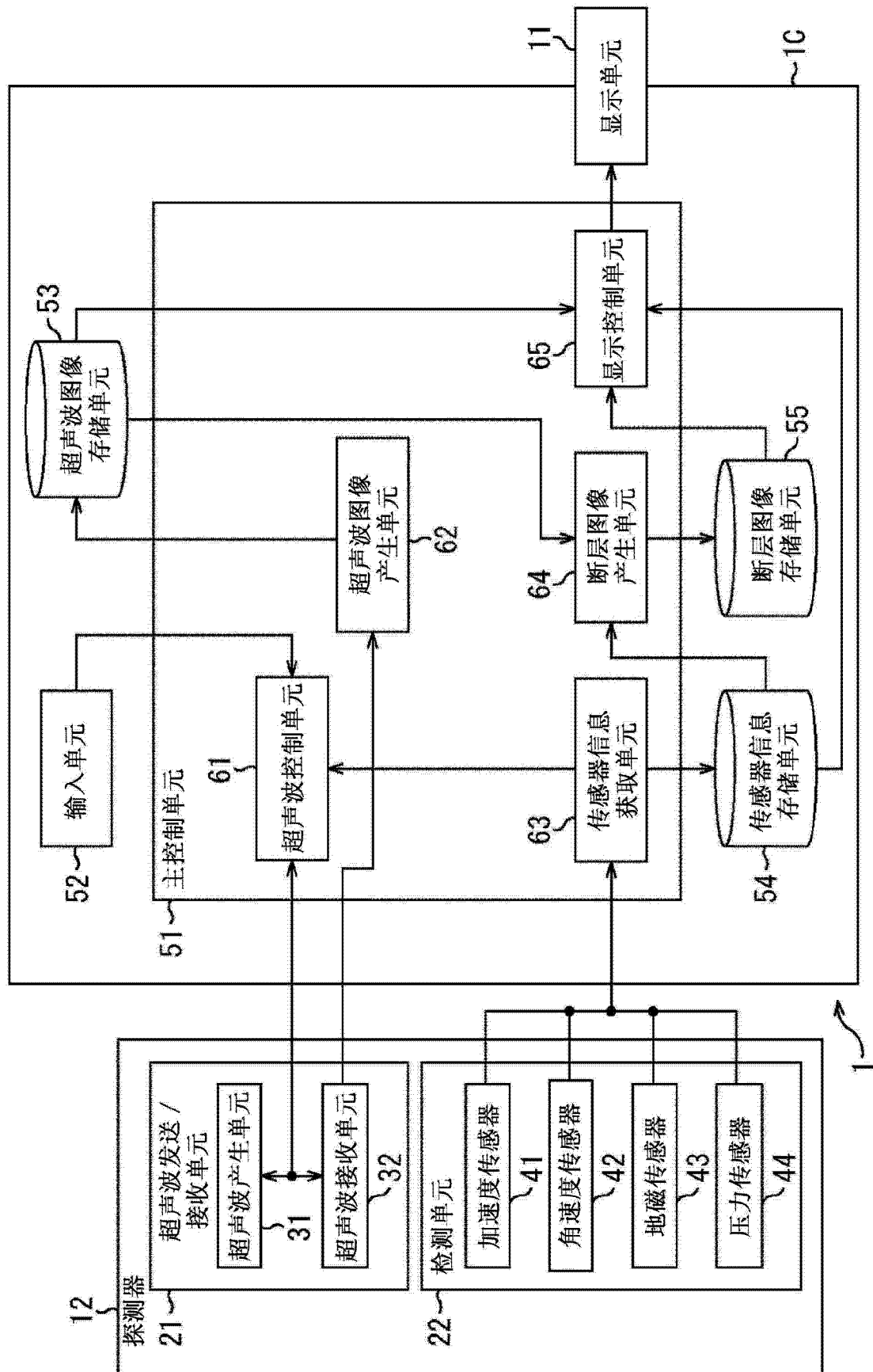


图 4

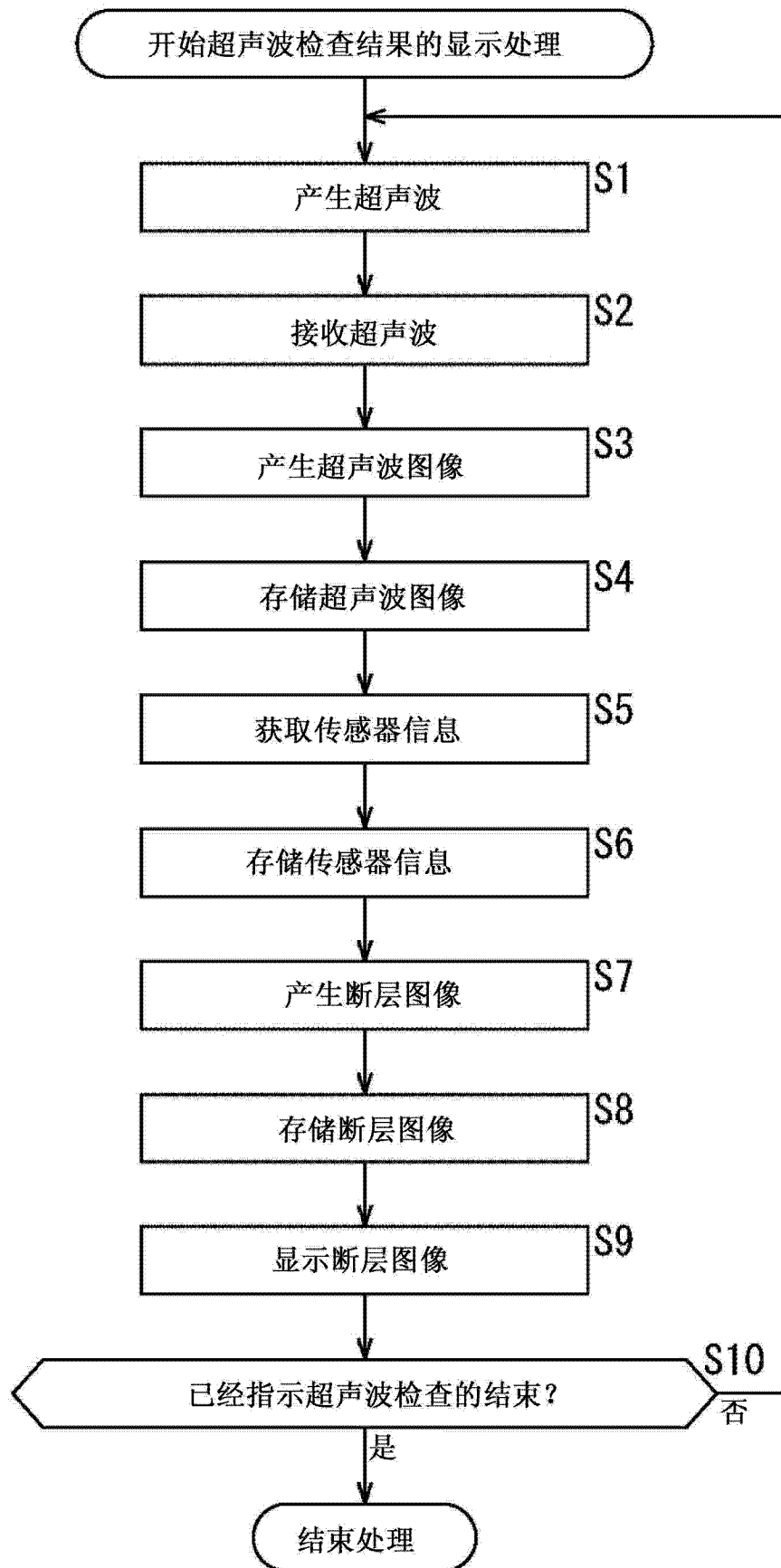


图 5

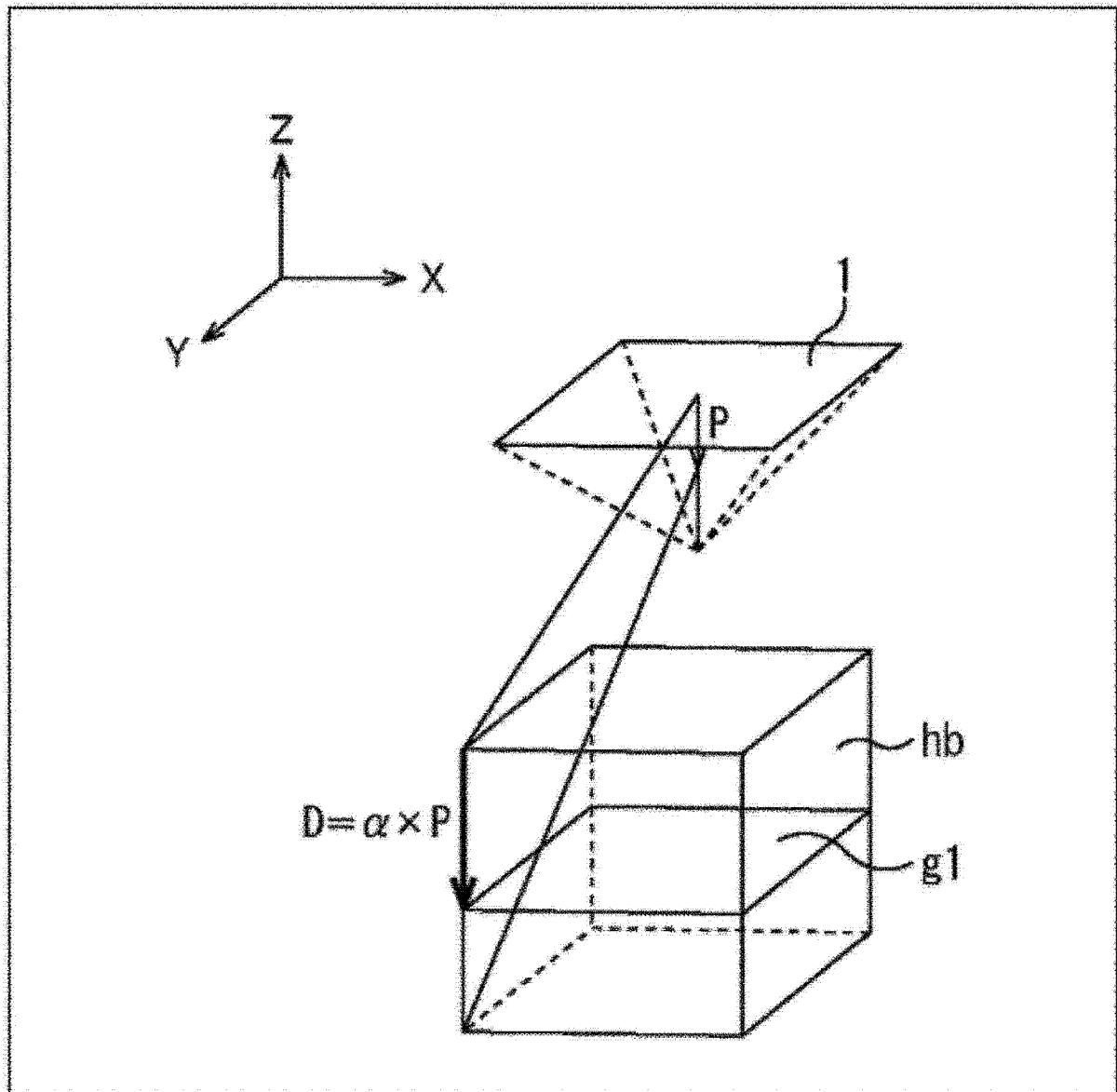


图 6

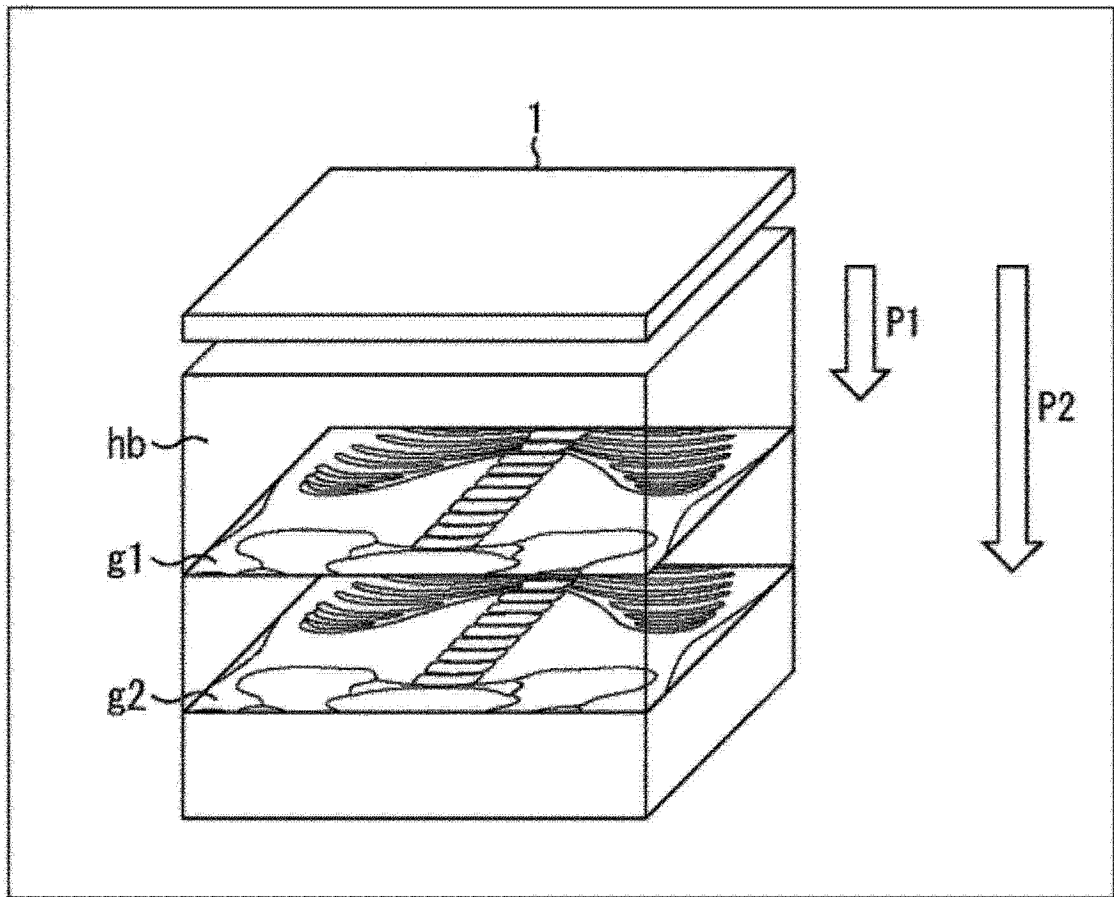


图 7

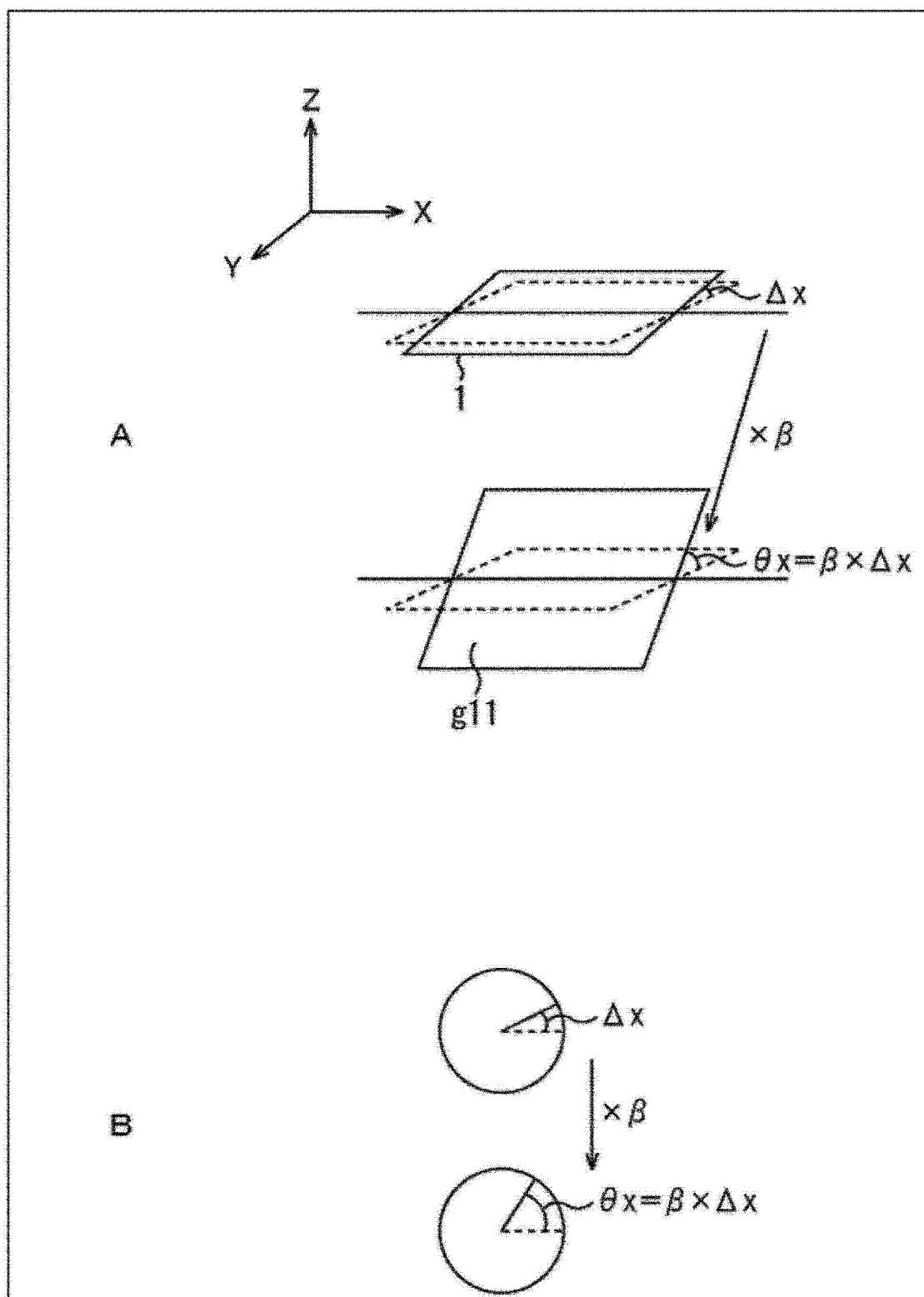


图 8

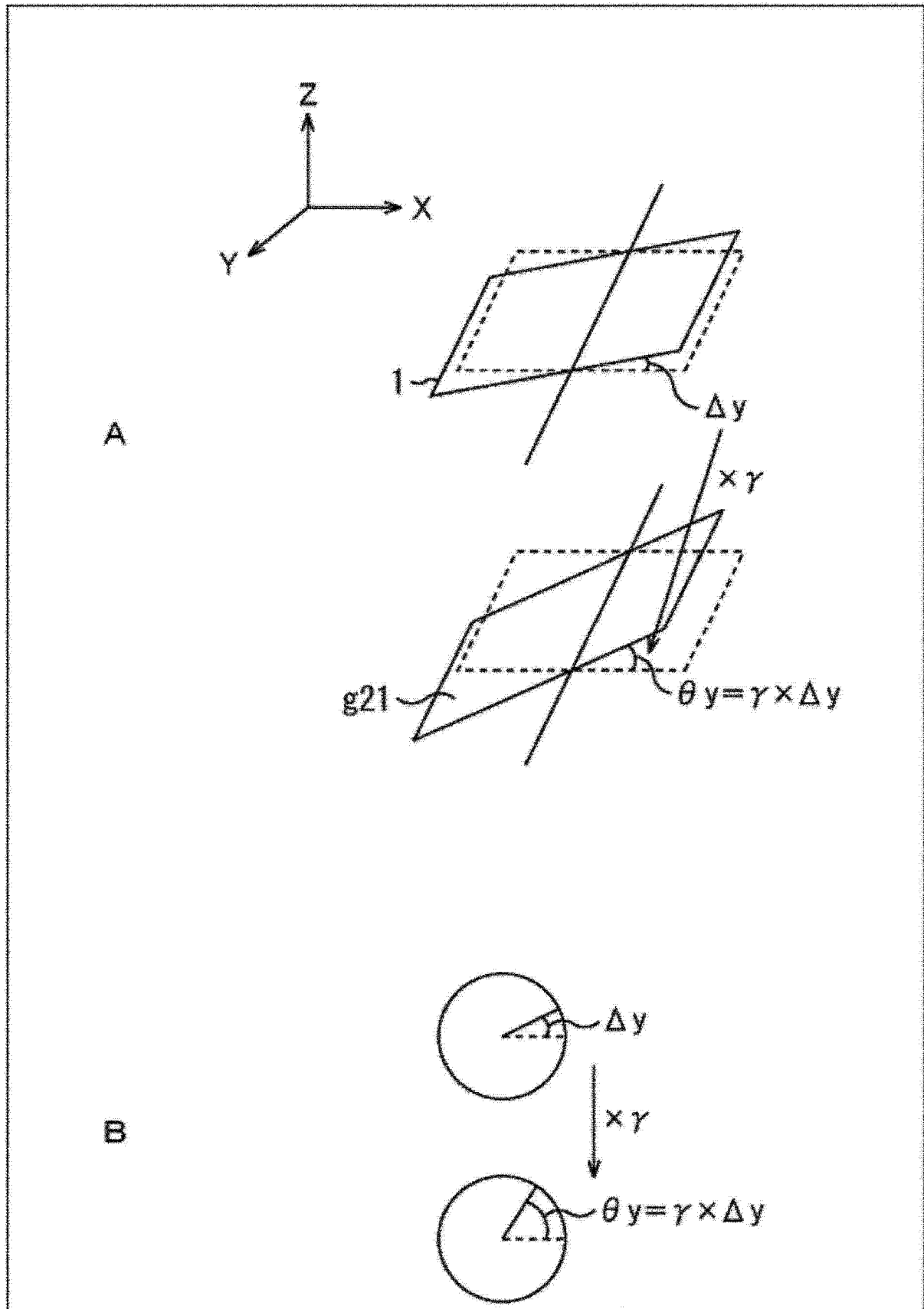


图 9

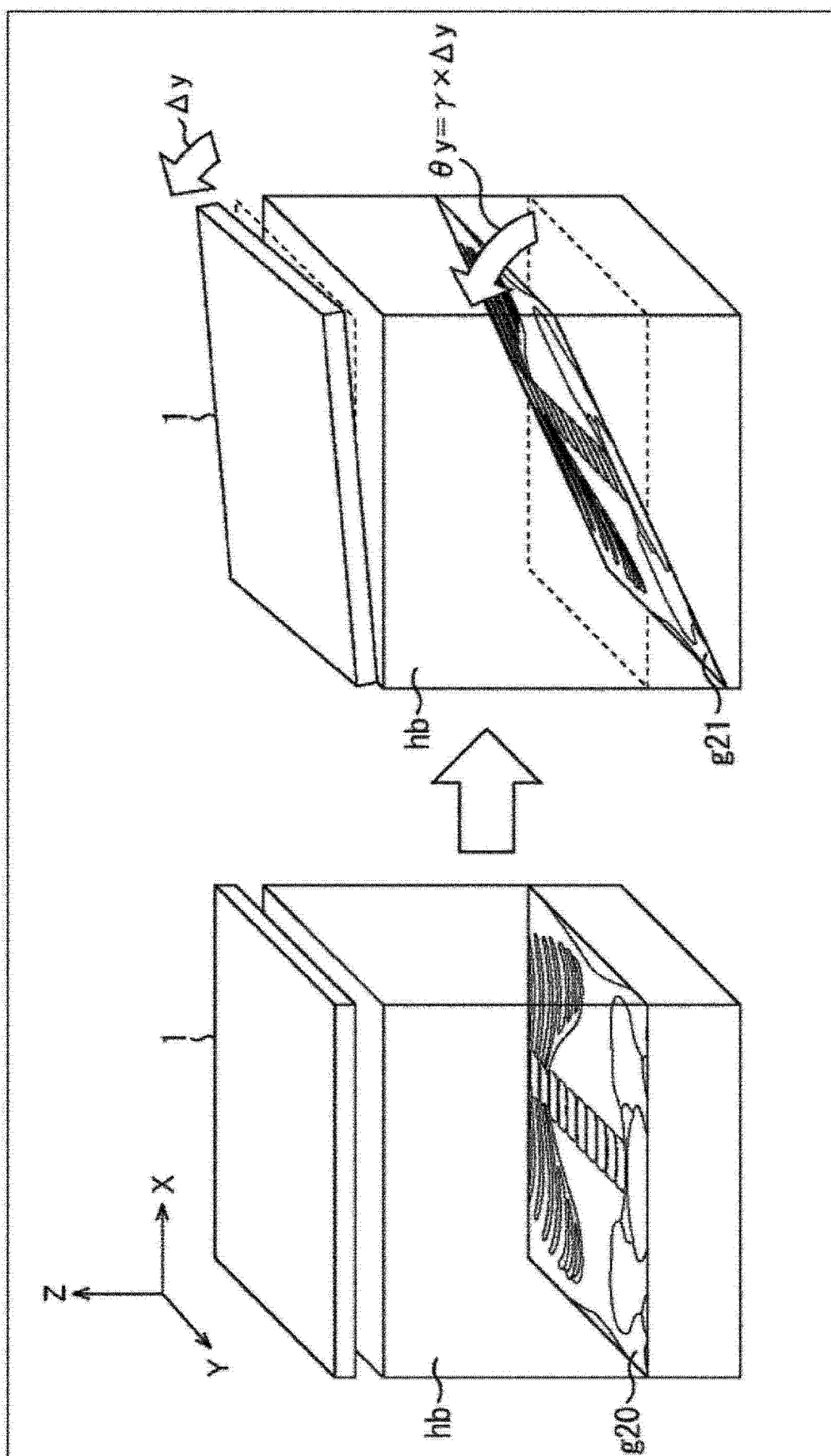


图 10

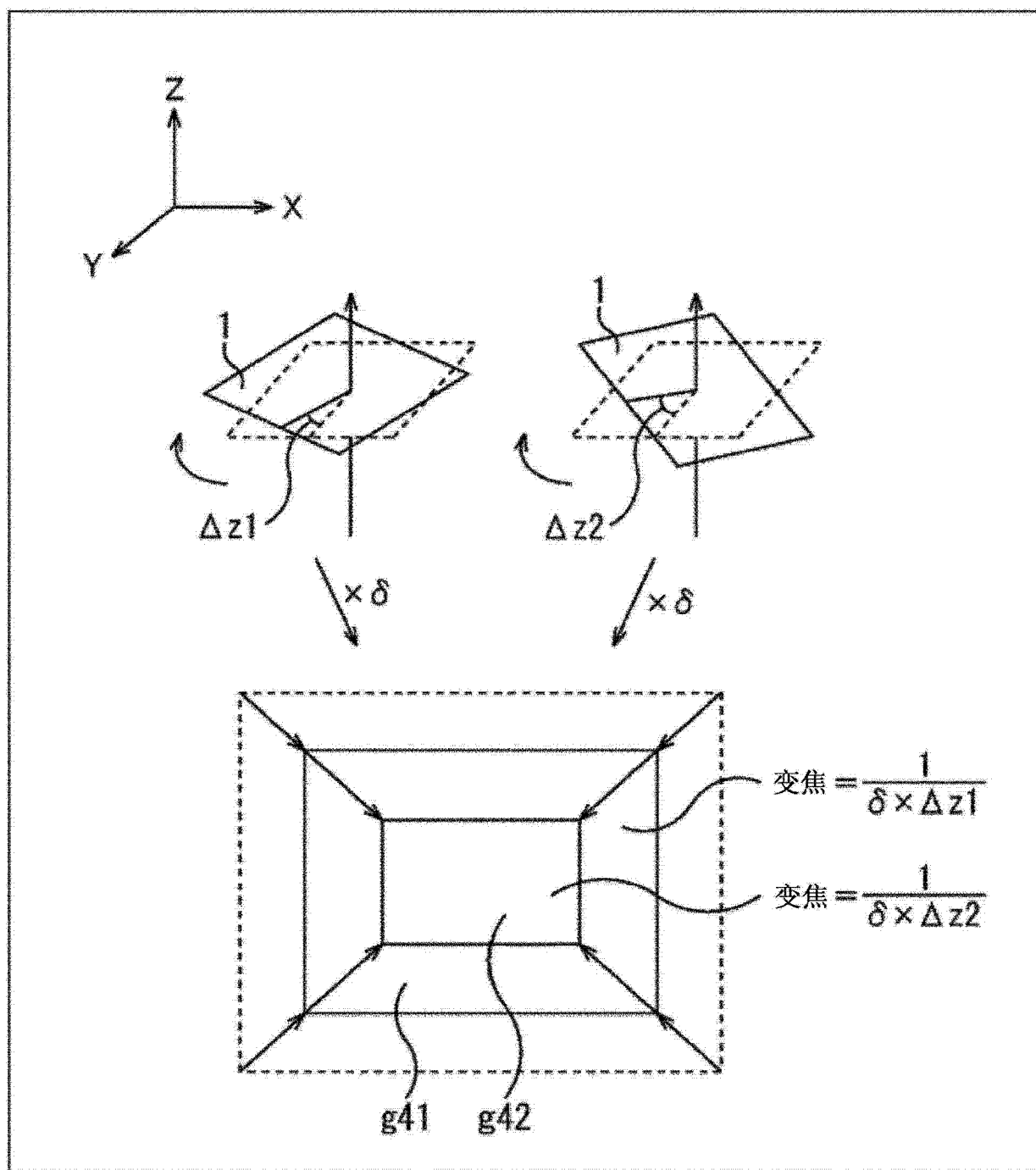


图 11

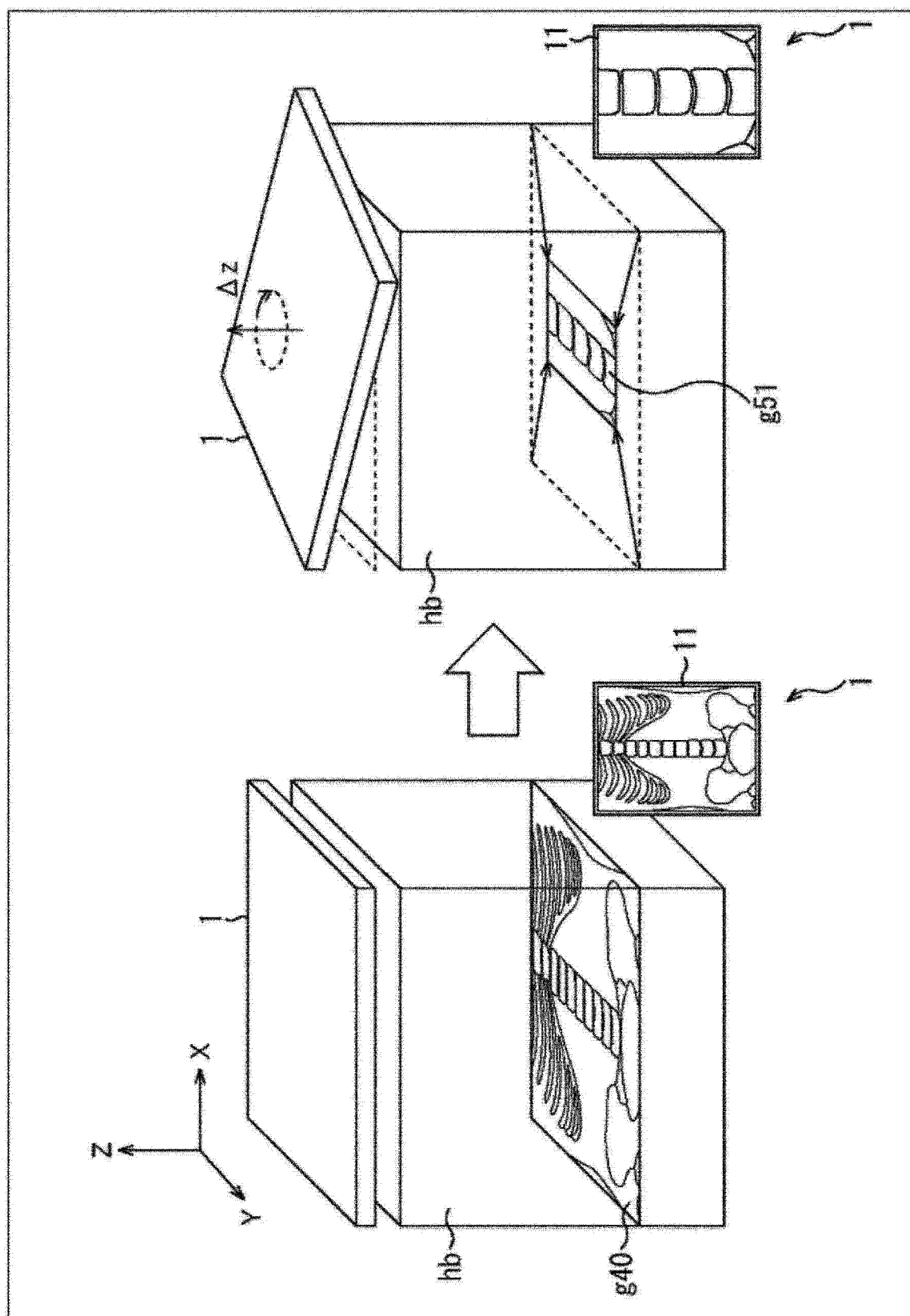


图 12

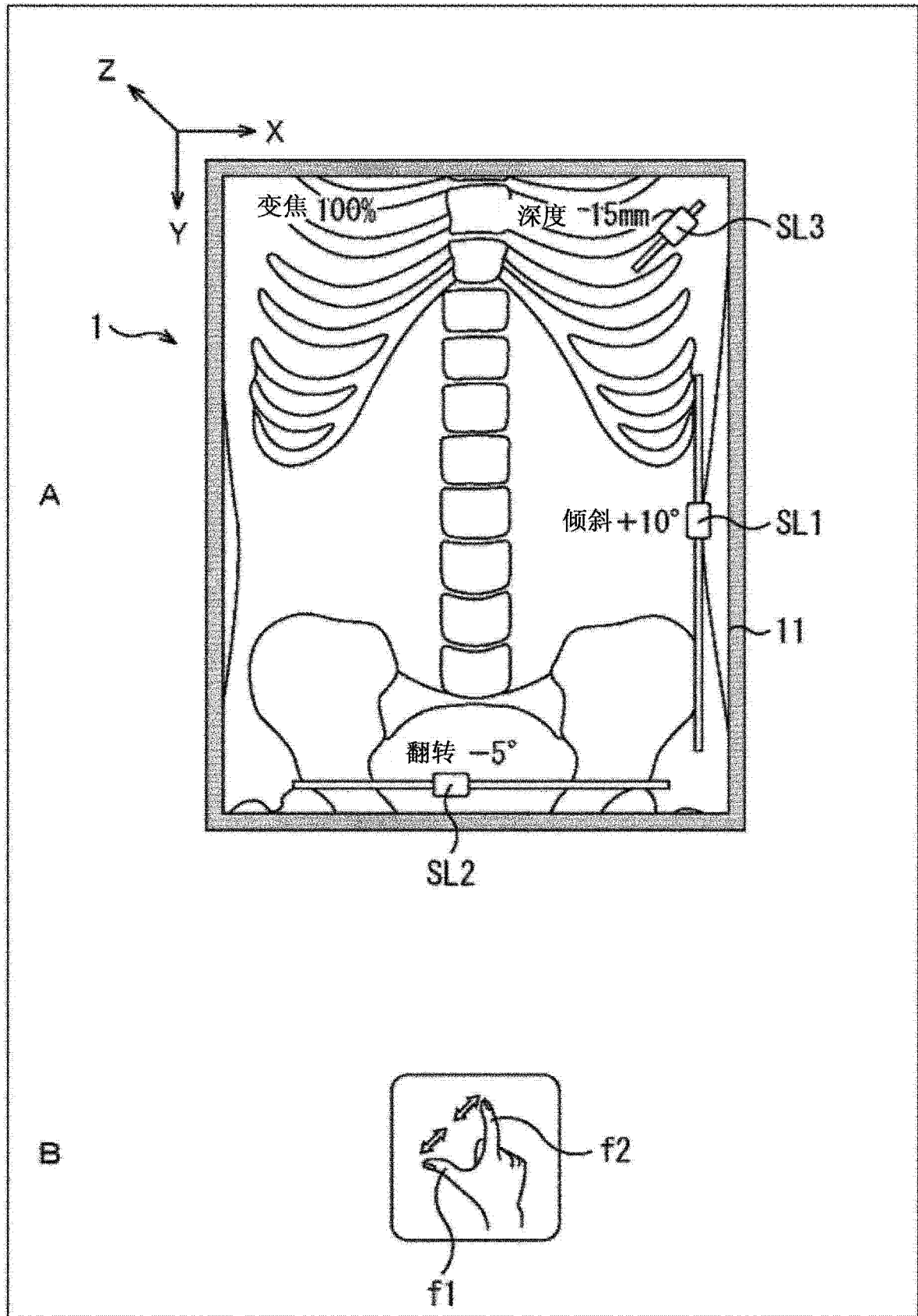


图 13

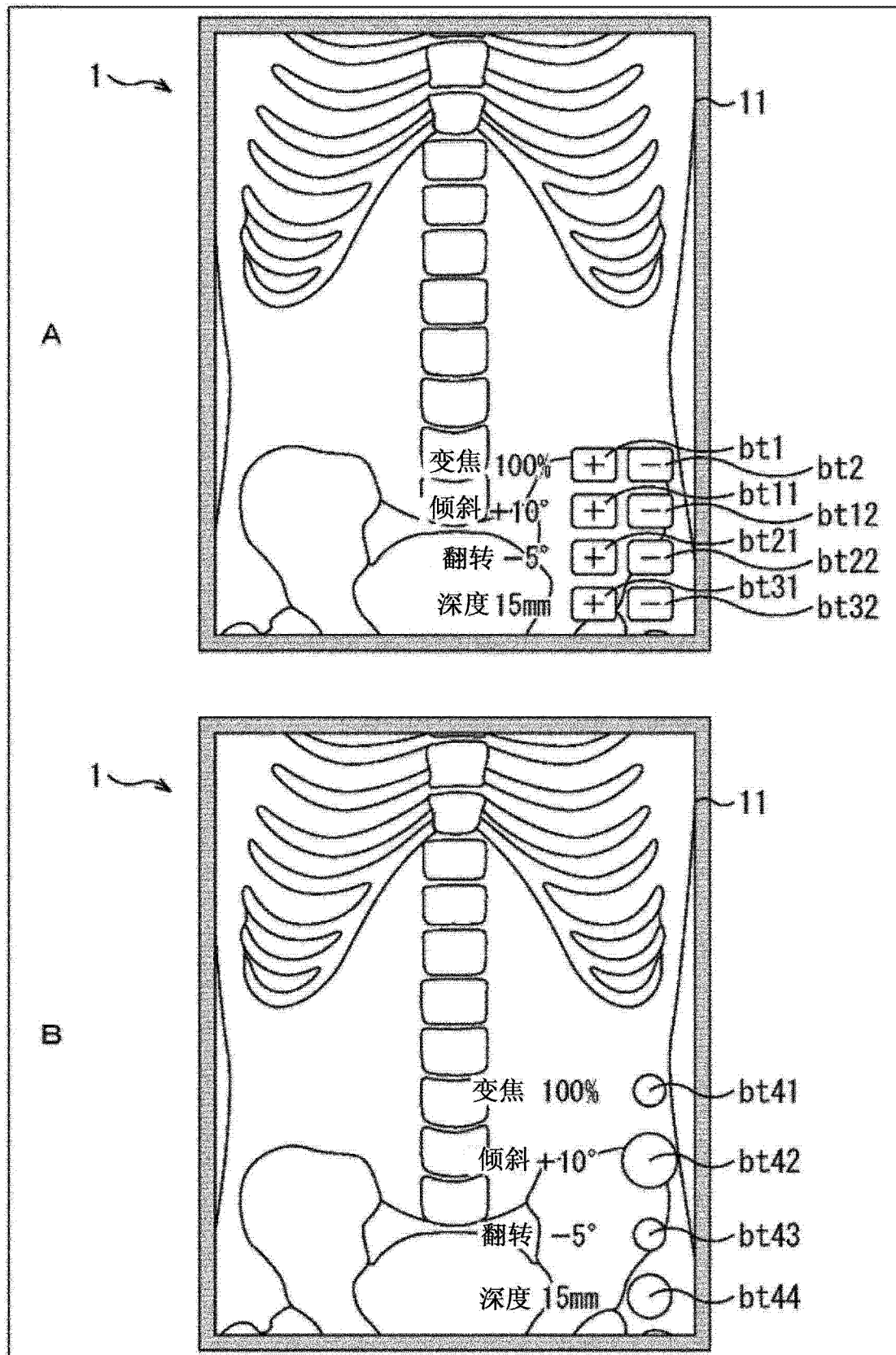


图 14

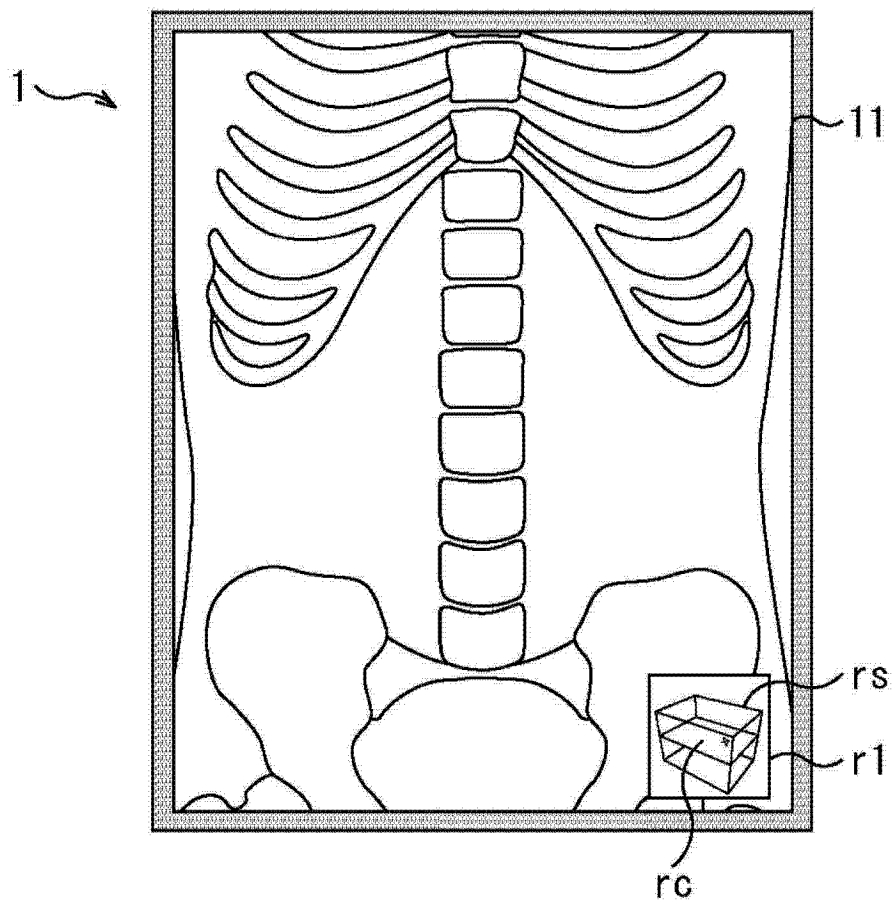


图 15

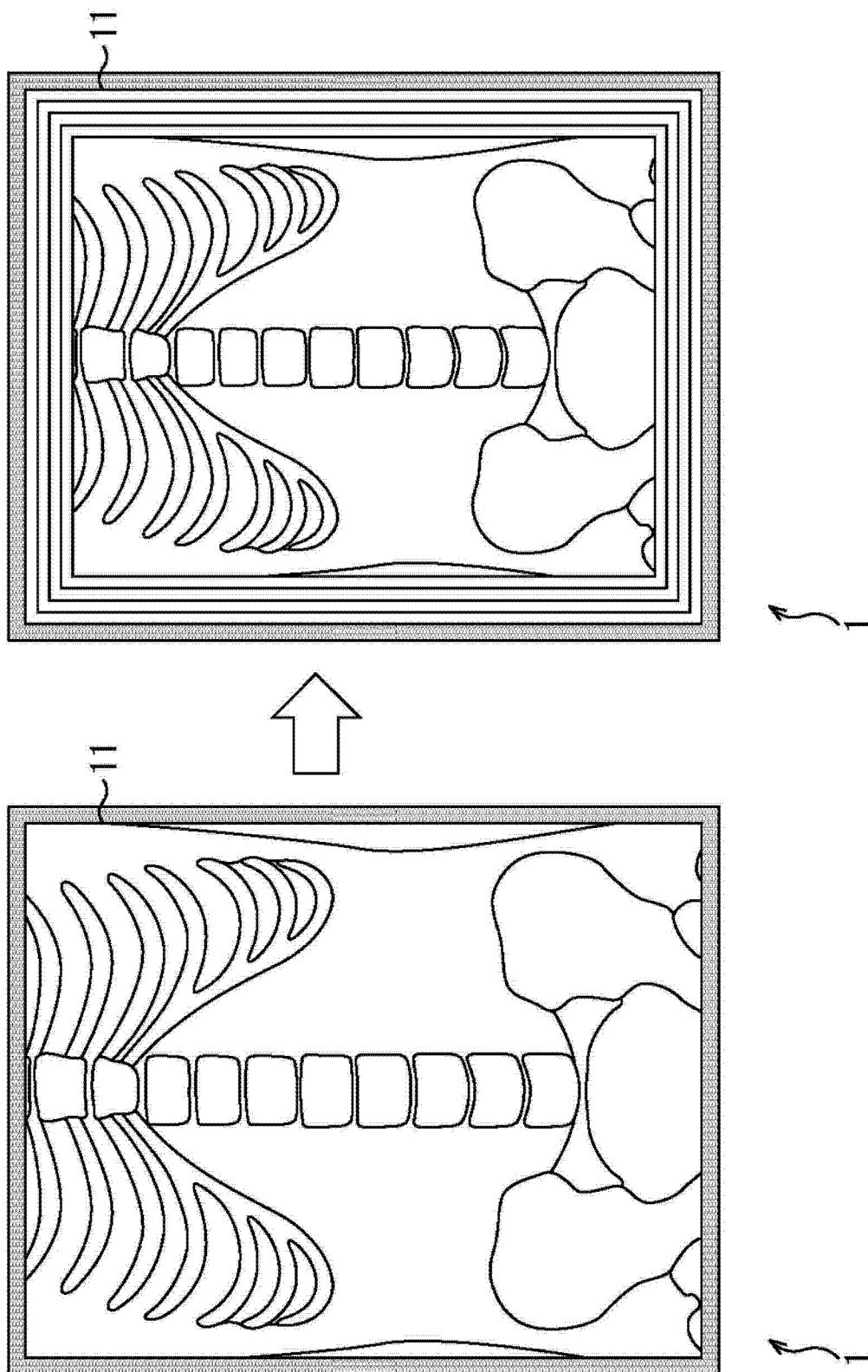


图 16

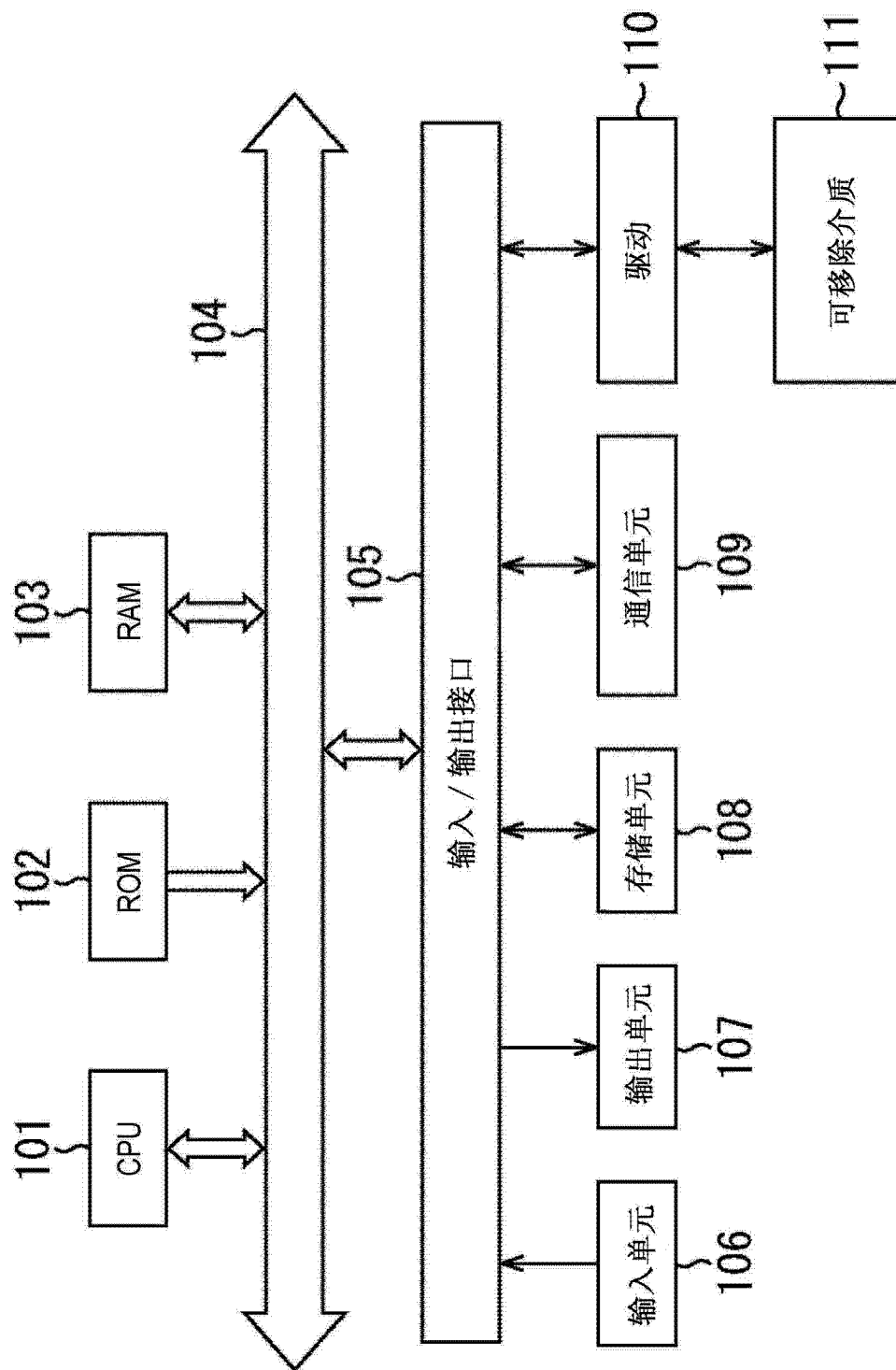


图 17

专利名称(译)	图像处理装置、图像处理方法和程序		
公开(公告)号	CN103957810A	公开(公告)日	2014-07-30
申请号	CN201280057914.0	申请日	2012-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	鹿岛浩司 坂口龙己 宫井岳志 梶畠博		
发明人	鹿岛浩司 坂口龙己 宫井岳志 梶畠博		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52053 A61B5/6843 A61B8/14 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/462 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/483 A61B8/5292 G01S15/02		
代理人(译)	余刚		
优先权	2011263642 2011-12-01 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本技术涉及使得可以使用直观和简化的操作来获取超声波图像的图像处理装置、图像处理方法和程序。探测器产生超声波，并且接收通过受辐射主体反射的反射波。检测单元检测探测器的一个或多个物理量。显示单元显示来自基于由探测器接收的反射波所产生的受辐射主体的超声波图像中的表示在受辐射主体的指定位置处的截面的断层图像。传感器信息获取单元通过使用传感器单元获取检测结果作为传感器信息。断层图像产生单元通过将传感器信息设置为参数，并且通过转换与参数的变化相关联并作为参考的断层图像来产生将通过显示单元显示的断层图像。显示控制单元以使所产生的断层图像被显示的方式控制显示单元。可以将本技术应用到超声波检查系统。

