



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103417245 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201310172409. 7

(22) 申请日 2013. 05. 10

(30) 优先权数据

2012-114010 2012. 05. 18 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 鹿岛浩司

(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)

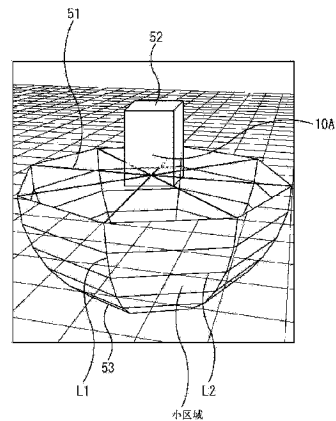
权利要求书2页 说明书18页 附图16页

(54) 发明名称

图像处理装置和图像处理方法

(57) 摘要

本发明涉及图像处理装置和图像处理方法，其中图像处理装置包括显示控制器。该显示控制器被配置为在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将前景图像显示为检查状态图像，所述检查状态图像表示超声波的检查状态。该前景图像包括线性图像、探针图像和球形图像，该线性图像是包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心与圆的圆周彼此连接的多条线性图像的图像，该探针图像位于圆的中心并且具有探针的形状，该球形图像是表示从探针输出的超声波施加的范围并且具有作为该圆的截面的球形图像。



1. 一种图像处理装置,包括
显示控制器,被配置为在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将所述前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态,所述前景图像包括
线性图像,为包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心和所述圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,
探针图像,位于所述圆的中心并且具有所述探针的形状,以及
球形图像,为表示从所述探针输出的所述超声波施加的范围并且具有作为所述圆的截面的球形图像。
2. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为根据施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的压力来偏转用作所述线性图像的多条线。
3. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为根据施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的扭曲量来扭曲用作所述线性图像的多条线。
4. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述球形图像包括线框。
5. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述前景图像包括方向图像,所述方向图像表示由位于所述圆的中心的所述探针输出的所述超声波的方向。
6. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中
所述显示控制器被配置为根据在从所述圆的中心到作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的方向上的检查时间段来改变所述预定位置的纹理。
7. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为在所述三维空间内沿着所述探针的移动来移动所述前景图像。
8. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述前景图像包括旋转信息图像,所述旋转信息图像表示当从所述圆的中心指向作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的所述探针绕着所述超声波输出的方向旋转时的所述探针的旋转的信息。
9. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为根据所述探针的状态的改变来改变所述探针图像。
10. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为基于所述探针的状态来显示用于建议检查方法的消息。
11. 根据权利要求 10 所述的图像处理装置,其中,
所述显示控制器被配置为基于施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的压力和在从所述圆的中心到作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的方向上的检查时间段中的一个来显示所述消息。
12. 根据权利要求 8 所述的图像处理装置,其中,所述旋转信息图像包括具有三角金字塔形状的三角金字塔单元。

13. 一种图像处理方法,包括

在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将所述前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态,所述前景图像包括

线性图像,为包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心和所述圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,

探针图像,位于所述圆的中心并且具有所述探针的形状,以及

球形图像,为表示从所述探针输出的所述超声波施加的范围并且具有作为所述圆的截面的球形图像。

图像处理装置和图像处理方法

技术领域

[0001] 本公开涉及图像处理装置和图像处理方法,并且更具体地,涉及例如允许进行超声波检查的操作者容易地了解超声波检查的检查状态的图像处理装置和图像处理方法。

背景技术

[0002] 为了防止在超声波检查中的任何检查部分的扫描遗漏,提出了一种检测(超声波)探针的位置或移动并且基于探针的位置或移动来表达检查的部分处的探针的轨迹的超声波检查(诊断)装置(例如,日本专利申请公开第 2008-086742 号)。

发明内容

[0003] 在进行超声波检查的超声波检查装置中,期望一种使进行超声波检查的操作者可以容易地把了解声波检查的检查状态的技术。

[0004] 考虑到上述情况,进行超声波检查的操作者期望容易地了解超声波检查的检查状态。

[0005] 根据本公开的实施方式,提供了一种包括显示控制器的图像处理装置,该显示控制器被配置为在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态,前景图像包括线性图像、探针图像和球形图像,该线性图像是包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心与圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,该探针图像位于圆的中心并且具有探针的形状,该球形图像是表示从探针输出的超声波施加的范围并且具有作为该圆的截面的球形图像。

[0006] 根据本公开的另一实施方式,提供了一种图像处理方法,包括在三维空间中设置前景图像以及在显示设备上将前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态,前景图像包括线性图像、探针图像和球形图像,该线性图像是包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心与圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,该探针图像位于圆的中心并且具有探针的形状,该球形图像是表示从探针输出的超声波施加的范围并且具有作为该圆的截面的球形图像。

[0007] 在如上所述的实施方式中,包括线性图像、探针图像和球形图像的前景图像被配置在三维空间中并且在显示设备上被显示为表示超声波的检查状态的检查状态图像。线性图像是包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心和圆的圆周彼此相连的多个线性图像的图像。探针图像位于圆的中心并且具有探针的形状。球形图像是表示从探针输出的超声波施加的范围并且具有作为该圆的截面的球形图像。

[0008] 应注意,图像处理装置可以是独立的装置或可以是组成一个装置的内部模块。

[0009] 此外,当使计算机执行程序时,计算机可以用作图像处理装置。使计算机用作图像处理装置的程序可以由经由传输介质的传输来提供或记录在记录介质上。

[0010] 根据本公开,可以了解超声波检查的检查状态。特别地,进行超声波检查的操作者可以容易地了解超声波检查的检查状态。

[0011] 本公开的这些和其他的对象、特征和优点将通过对以下如附图中所示的其最佳模式实施方式的详细描述而变得显而易见。

附图说明

[0012] 图 1 是示出了应用根据本公开的实施方式的图像处理装置的超声波检查装置的实施方式的配置示例的框图；

[0013] 图 2 是示出了超声波检查的状态的示图；

[0014] 图 3 是用于描述超声波检查装置的处理的流程图；

[0015] 图 4 是用于描述探针的姿态的示图；

[0016] 图 5 是示出了当在检查对象上放置探针时获得的检查状态图像的显示示例的示图；

[0017] 图 6 是示出了当以一定的力将探针按压检查对象时获得的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0018] 图 7 是示出了当以一定的力将探针按压检查对象时获得的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0019] 图 8 是示出了当探针在绕着超声波输出方向旋转的同时按压在检查对象上时获得的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0020] 图 9 是示出了除了线性图像、探针图像和球形图像外方向图像还被绘制为前景图像的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0021] 图 10 是示出了球形图像的纹理根据超声波检查的检查时间段而改变的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0022] 图 11 是示出了绘制了在作为背景图像的三维空间内沿着探针的移动来移动前景图像的检查状态图像的另一显示示例的示图；

[0023] 图 12 是用于描述旋转信息的示图；

[0024] 图 13 是用于描述在相应点绘制旋转信息图像的示图；

[0025] 图 14 是示出了将非矩形单元的图像采用为旋转信息图像的球形图像的显示示例的示图；

[0026] 图 15 是示出了作为另一旋转信息图像的风车单元的显示示例的示图

[0027] 图 16 是示出了球形图像的另一示例的示图；以及

[0028] 图 17 是示出了应用了本公开的实施方式的计算机的实施方式的配置示例的框图。

具体实施方式

[0029] (应用了本公开的一个实施方式的超声波检查装置的一个实施方式)

[0030] 图 1 是示出了应用了根据本公开的实施方式的图像处理装置的超声波检查装置的实施方式的配置示例的框图。

[0031] 超声波检查装置由进行超声波检查的操作者操作。超声波检查装置通过使用超声波来捕获诸如检查对象的腹部的各个部分的截面图像。由超声波检查装置获取的图像(即,超声波图像)用于例如医生的医学检查等。

[0032] 应注意,操作者可以是诸如超声波检查工程师的非检查对象的第三方,或可以是检查对象他/她自己。

[0033] 在图 1 中,超声波检查装置包括探针 10 和数据处理单元 20。

[0034] 探针 10 是用于输出超声波并且接收通过检查对象(身体内部)的超声波反射而回来的反射波的超声波探针。探针 10 包括超声波发射/接收单元 11 和感测单元 12。

[0035] 例如,超声波发射/接收单元 11 设置在探针 10 的前端。超声波发射/接收单元 11 生成和输出超声波、接收在检查对象上反射的超声波的反射波并且将表示反射波强度的反射波数据提供到数据处理单元 20 的反射波数据存储单元 21。

[0036] 感测单元 12 感测检测探针 10 的状态所需要的物理量。

[0037] 具体地,感测单元 12 包括加速度传感器 12A、角速度传感器 12B、地磁传感器 12C、移动量传感器 12D、气压传感器 12E、压力传感器 12F 等。

[0038] 例如,加速度传感器 12A 检测探针 10 的加速度和倾斜。

[0039] 角速度传感器 12B 在倾斜(pitch)、摇摆(yaw)和滚动(roll)的各个方向上检测探针 10 的旋转的角速度和旋转角。

[0040] 例如,地磁传感器 12C 检测探针 10 相对于地磁方向的取向(方向)。

[0041] 例如,移动量(位置)传感器 12D 检测探针 10 在平移方向(translation direction)上的移动量。

[0042] 例如,气压传感器 12E 通过气压来检测探针 10 在高度方向上的位置。

[0043] 压力传感器 12F 在探针 10 放置在检查对象上时检测探针 10 对检查对象施压的压力(接触压力)。

[0044] 感测单元 12 将由加速度传感器 12A、角速度传感器 12B、地磁传感器 12C、移动量传感器 12D、气压传感器 12E、压力传感器 12F 等检测的数据(传感器数据)提供到数据处理单元 20 的传感器数据存储单元 22。

[0045] 应注意,感测单元 12 除加速度传感器 12A 至压力传感器 12F 以外还可以设置有诸如陀螺仪传感器和重力传感器的任何传感器以感测检测探针 10 的状态所需要的物理量。

[0046] 数据处理单元 20 使用从探针 10 提供的反射波数据或传感器数据来生成用于显示的超声波图像等。

[0047] 数据处理单元 20 包括反射波数据存储单元 21、传感器数据存储单元 22、状态获取单元 23、状态存储单元 24、历史生成单元 25、历史存储单元 26、显示控制器 27、显示设备 28、控制器 29 以及存储器 30。

[0048] 反射波数据存储单元 21 存储从探针 10 的超声波发射/接收单元 11 提供的反射波数据。

[0049] 传感器数据存储单元 22 存储从探针 10 的感测单元 12 提供的传感器数据。

[0050] 状态获取单元 23 从存储在传感器数据存储单元 22 中的传感器数据检测和获取在一天的各个时刻(以各个预定的间隔定时)的探针 10 的状态,并且随后将状态提供到状态存储单元 24。

[0051] 这里,探针 10 的状态包括放置在检查对象上的探针 10 的压力(F)、探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)、探针 10 的方向(摇摆、倾斜、滚动)、探针 10 在平移方向上的移动速度(M_x, M_y, M_z)等。

[0052] 例如,基于压力传感器 12F 的传感器数据来检测探针 10 的压力(F)。

[0053] 例如,基于移动量传感器 12D 和加速度传感器 12A 的传感器数据来检测探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)。此外,探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)例如以三维坐标系统(在下文中,称作探针坐标系统)的坐标(x, y, z)来表示。在三维坐标系统中,在最后时刻放置在检查对象上的探针 10 的位置被设定为原点,并且 z 轴被设定为重力方向。

[0054] 探针 10 的方向(摇摆,倾斜,滚动)表示探针 10 的姿态。例如,基于加速度传感器 12A、地磁传感器 12C 和陀螺仪传感器(未示出)的传感器数据来检测探针 10 的方向(摇摆,倾斜,滚动)。此外,探针 10 的方向(摇摆,倾斜,滚动)例如由超声波从探针 10 输出的方向(超声波输出方向)上的摇摆方向的旋转角、倾斜方向的旋转角和滚动方向的旋转角来表示。

[0055] 例如,基于在一天的多个连续时刻的探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)并且基于一天的该多个连续时刻来检测探针 10 的移动速度(M_x, M_y, M_z)。

[0056] 应注意,基于移动量传感器 12D 和加速度传感器 12A 的传感器数据来检测探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z),并且此外,例如可以检测捕获到当前超声波图像的探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z) (通过使用在那之前在超声波图像生成单元 31 中生成的超声波图像来匹配),这将在以后描述。

[0057] 状态存储单元 24 与一天的时刻相关联地存储从状态获取单元 23 提供的在一天的各个时刻的探针 10 的状态。

[0058] 历史生成单元 25 使用存储在状态存储单元 24 中的探针 10 的状态来生成例如从探针 10 在最后时刻放置在检查对象上的时刻到现在的状态历史。然后,历史生成单元 25 将状态历史提供到历史存储单元 26。

[0059] 这里,探针 10 的状态历史包括探针 10 以各个姿态放置在检查对象上的总时间段(T)、从探针 10 在最后时刻放置在检查对象上的时刻到现在的探针 10 的移动路径和移动距离等。

[0060] 例如,探针 10 以各个姿态放置在检查对象上的总时间段(T)通过总计探针 10 以各个姿态(方向)(摇摆,倾斜,滚动)放置在检查对象上期间探针 10 的每个姿势的时间(检查时刻)来生成。

[0061] 探针 10 的移动路径作为包括探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)的轨迹生成,并且探针 10 的移动距离从探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)生成。

[0062] 历史存储单元 26 存储从历史生成单元 25 提供的探针 10 的状态历史。

[0063] 显示控制器 27 进行显示控制从而在显示设备 28 上显示超声波图像、检查状态图像和预定的消息。

[0064] 具体地,显示控制器 27 包括超声波图像生成单元 31、检查状态图像生成单元 32 和消息生成单元 33。

[0065] 超声波图像生成单元 31 生成作为超声波图像的图像,在所述图像中,存储在反射波数据存储单元 21 中的反射波数据(在检查对象上反射的超声波的反射波的强度)被认为例如像素值(亮度)。然后,超声波图像生成单元 31 将该图像提供到显示设备 28 以用于显示。

[0066] 这里,超声波发射/接收单元 11 生成超声波并且接收超声波的反射波,超声波图

像生成单元 31 通过使用表示反射波的强度的反射波数据来生成超声波图像。这样的处理对应于捕获超声波图像。

[0067] 应注意,超声波图像生成单元 31 可以通过使用由在诸如腹部的部分到处移动探针 10 获得的反射波数据来额外地生成作为超声波图像的该部分的截面图像。

[0068] 检查状态图像生成单元 32 通过使用存储在状态存储单元 24 中的探针 10 的状态以及存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来绘制(生成)表示超声波的检查状态的检查状态图像。然后,检查状态图像生成单元 32 将检查状态图像提供到显示设备 28 以用于显示。

[0069] 例如,消息生成单元 33 通过使用存储在存储单元 24 中的探针 10 的状态和存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来生成用于建议超声波检查方法的消息。然后,消息生成单元 33 将消息提供到显示设备 28 以用于显示。

[0070] 应注意,可以根据例如操作者的操作来切换检查状态图像或消息的显示和不显示。

[0071] 显示设备 28 由 LCD (液晶显示器)、有机 EL (电致发光)显示器等组成。显示设备 28 根据显示控制器 27 的显示控制来显示超声波图像、检查状态图像或消息。

[0072] 控制器 29 控制组成探针 10 的模块,以及组成数据处理单元 20 的模块。

[0073] 此外,控制器 29 根据例如操作者的操作来设定(调整)探针 10 的参数。

[0074] 这里,探针 10 的参数的示例包括探针 10 的类型(直线型、突起型等)、在探针 10 中的生成超声波并且接收其反射波的压电元件的个数、超声波的频率、深度(检查进行到的深度)、焦点、帧率(在超声波图像作为移动图像被捕获的情况下的帧率)等。控制器 29 根据操作者的操作来设定可调整的参数(例如,超声波的频率和焦点)。

[0075] 存储器 30 使在生成超声波图像时在超声波图像生成单元 31 中生成的超声波图像、在检查状态图像生成单元 32 中生成的检查状态图像以及在消息生成单元 33 中生成的消息根据需要彼此关联并且随后存储它们。

[0076] 应注意,虽然在图 1 中使用由设置在探针 10 中的感测单元 12 输出的传感器数据来检测探针 10 的状态,但是探针 10 的状态可以通过任何其他方法来检测。

[0077] 例如,可以通过使用检测对象的三维位置的检测装置来检测探针 10 的位置。作为检测对象的三维位置的检测装置,例如有,由 NDI(Northern Digital Inc.)制造的 POLARIS (光学系统)、由 Ascension Technology Corporation 制造的 medSAFE (磁性系统)等。

[0078] 此外,虽然在图 1 中在数据处理单元 20 中包括显示设备 28,但是数据处理单元 20 可以被配置为不包括显示设备 28。

[0079] 图 2 是示出了超声波检查的状态的示意图。

[0080] 通过将探针 10 的输出超声波并接收反射波的部分放置在希望获得其超声波图像的部分上来进行超声波检查。

[0081] 在图 2 中,探针 10 放置和平躺的检查对象的腹部上。

[0082] 图 3 是用于描述图 1 的超声波检查装置的处理的流程图。

[0083] 在步骤 S11 中,超声波发射/接收单元 11 根据例如操作者的操作开始生成超声波。例如,超声波发射/接收单元 11 以预定的间隔生成脉冲状的超声波并且在预定的方向上进行超声波扫描。

[0084] 在步骤 S12 中,感测单元 12 开始感测检测探针 10 的状态所必须的物理量。

[0085] 通过感测单元 12 的感测而获得的传感器数据被提供到传感器数据存储单元 22 并且随后存储在其中。

[0086] 在步骤 S13 中,状态获取单元 23 通过使用存储在传感器数据存储单元 22 中的传感器数据来开始检测探针 10 的状态,并且历史生成单元 25 通过使用由状态获取单元 23 检测的(并存储在状态存储单元 24 中的)探针 10 的状态来开始生成探针 10 的状态历史。

[0087] 由状态获取单元 23 检测的探针 10 的状态提供到状态存储单元 24 并且与一天的时刻相关联地存储在状态存储单元 24 中。此外,在历史生成单元 25 中生成的探针 10 的状态历史被提供到历史存储单元 26 并且随后存储在其中。

[0088] 在步骤 S14 中,超声波发射/接收单元 11 开始接收超声波的反射波。

[0089] 表示在超声波发射/接收单元 11 中接收的反射波的强度的反射波数据被提供到反射波数据存储单元 21 并且存储在其中。

[0090] 在步骤 S15 中,超声波图像生成单元 31 生成作为超声波图像的图像,在所述图像中,存储在反射波数据存储单元 21 中的反射波数据例如被认为是像素值。

[0091] 此外,在步骤 S15 中,检查状态图像生成单元 32 通过使用存储在状态存储单元 24 中的探针 10 的状态和存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来生成检查状态图像。

[0092] 此外,在步骤 S15 中,消息生成单元 33 通过使用存储在状态存储单元 24 中的探针 10 的状态和存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来生成必要的消息。

[0093] 在步骤 S16 中,超声波图像生成单元 31 将超声波图像提供到显示设备 28 以用于显示。此外,在步骤 S16 中,检查状态图像生成单元 32 将检查状态图像提供到显示设备 28 以用于显示。此外,在步骤 S16 中,消息生成单元 33 将必要的消息提供到显示设备 28 以用于显示。

[0094] 在步骤 S17 中,控制器 29 确定是否继续超声波检查。

[0095] 在步骤 S17 中,在确定继续超声波检查的情况下,换言之,例如在操作者没有进行停止超声波检查的操作的情况下,处理回到步骤 S15 并且从步骤 S15 重复相同的处理。

[0096] 可选地,在步骤 S17 中确定不继续超声波检查的情况下,换言之,例如在操作者进行了停止超声波检查的操作的情况下,处理终止。

[0097] 图 4 是用于描述探针 10 的姿态的示图(右侧示出了轴和旋转)。

[0098] 探针 10 的姿态由探针 10 的方向(摇摆,倾斜,滚动)表示。探针 10 的方向(摇摆,倾斜,滚动)例如由在超声波从探针 10 输出的方向(超声波输出方向)上的摇摆方向的旋转角、倾斜方向的旋转角和滚动方向的旋转角来表示。

[0099] 假设当探针 10 在最后时刻放置在检查对象上时的探针 10 的位置被设定为原点,并且以 z 轴为重力方向的三维坐标系统被设定为探针坐标系统。在这种情况下,倾斜方向的旋转角表示绕着探针坐标系统的 x 轴的旋转角,转动方向的旋转角表示绕着探针坐标系统的 y 轴的旋转角,而摇摆方向的旋转角表示绕着探针坐标系统的 z 轴的旋转角。

[0100] 这里,为了简化描述,假设探针 10 具有立方体的形状。立方体用作超声波输出方向与探针坐标系统的 z 轴相同的状态下的探针 10。探针 10 的物理外观的状态在例如与超声波输出方向平行的立方体的一个表面(即前表面 10A)如图 4 中所示面向前方的情况下,

和在前表面 10A 绕着 z 轴旋转 180 度并且面向相反侧的另一情况下之间是相同的。然而，这两种情况彼此的摇摆方向的旋转角不同，并且因此彼此的探针 10 的姿态不同。

[0101] 应注意，探针坐标系统的 x 轴和 y 轴可以通过任何方法从垂直于 z 轴的方向确定。此外，尽管图 4 示出了超声波图像坐标系统的 x 轴和 y 轴，但超声波图像坐标系统的 x 轴和 y 轴分别表示超声波图像的横向和纵向，这与探针坐标系统的 x 轴和 y 轴不同。

[0102] (检查状态图像)

[0103] 在下文中，将描述在检查状态图像生成单元 32 中生成(绘制)的检查状态图像的显示示例。

[0104] 图 5 是示出了当在检查对象上放置探针 10 时获得的检查状态图像的显示示例的示图。

[0105] 例如，检查状态图像是其中用作线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53 的前景图像设置在用作背景图像的虚拟三维空间中的图像。

[0106] 线性图像 51 包括连接预定圆的中心和预定圆的圆周的多个线性图像。在图 5 中，八条线被绘制为连接预定圆的中心和预定圆的圆周的多条线。

[0107] 如将在以后描述的，线性图像 51 根据探针 10 的状态而改变。

[0108] 探针图像 52 是具有探针 10 的形状的图像。在图 5 中，采用立方体(的图像)作为探针图像 52。

[0109] 以探针图像 52 的位置为中心的圆被采用为在绘制线性图像 51 时使用的预定圆。因此，探针图像 52 位于在绘制线性图像 51 时使用的预定圆的中心。

[0110] 应注意，可以绘制作为探针图像 52 的立方体从而使得超声波从中输出的部分是视觉可识别的。在图 5 中，以半透明的方式来绘制超声波从中输出的作为探针图像 52 的立方体的一部分。

[0111] 探针图像 52 根据探针 10 的状态来改变。

[0112] 例如，如图 2 中所示，在探针 10 放置在躺下的检查对象上从而使得超声波输出方向(基本上)与检查对象垂直的情况下，绘制探针图像 52 使得超声波的输出方向与在绘制线性图像 51 时使用的预定圆垂直。

[0113] 然后例如，当探针 10 倾斜时，探针图像 52 相似地倾斜。换言之，探针图像 52 被重新绘制为示出探针图像 52 与探针 10 相似地倾斜的状态。

[0114] 应注意，在采用图 5 中所示立方体等作为探针图像 52 的情况下，难以区分探针 10 的前表面 10A 面向前方的情况与该前表面 10A 绕着 z 轴旋转 180 度并且面向相反侧的情况，如参考图 4 来描述的。

[0115] 鉴于此，可以在与探针 10 的前表面 10A 相对应的作为探针图像 52 的立方体的表面上绘制表示与前表面 10A 相对应的表面的标记等。在这种情况下，操作者可以容易地了解探针 10 的前表面 10A 面向的方向。

[0116] 球形图像 53 是表示从探针 10 输出的超声波施加的范围的(半)球形图像。球形图像 53 具有作为在绘制线性图像 51 时使用的预定圆的截面。

[0117] 作为球形图像 53 的半球的中心是在绘制线性图像 51 时使用的预定圆的中心，即探针图像 52 放置的位置。因此，通过球形图像 53，操作者可以想象在检查对象的身体内部的从探针 10 输出的超声波施加的范围，该探针 10 放置在检查对象的身体表面上。

[0118] 为了确保可见性,作为球形图像 53 的半球的内部是中空的从而在半球的深度侧看到内部(后侧)。

[0119] 应注意,在图 5 中,视点出现在作为球形图像 53 的半球的正面的上侧。为了在不改变视点的条件下尽可能多地保证作为球形图像 53 的半球的深度侧的内部的可见性,以透明(半透明)的方式来绘制作为球形图像 53 的半球的表面(球面)。

[0120] 这里,在图 5 中,作为球形图像 53 的半球的截面,即,在绘制线性图像 51 时使用的预定圆近似正八边形。

[0121] 此外,在图 5 中,以线框绘制球形图像 53。作为球形图像 53 的半球的表面由以格子形式绘制并且用作线框的线 L1 和线 L2 分割为小区域。

[0122] 换言之,作为球形图像 53 的半球的表面被线 L1 和线 L2 分割为各自基本上具有矩形形状的小区域。线 L1 沿着半球的表面连接各自近似正八边形的半球截面的相对顶点。线 L2 通过多个平面与半球相交获得。所述多个平面与半球的截面平行并且等间隔地设置。

[0123] 应注意,当探针 10 在检查对象站立的状态下放在检查对象上时,可以从图 2 的状态旋转 90 度的状态来绘制用作前景图像的线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53。在这种情况下,操作者可以容易地想象正在对站立的检查对象进行超声波检查。

[0124] 图 6 是示出了当以一定的力将探针 10 按压检查对象时获得的检查状态图像的另一显示示例的示意图。

[0125] 应注意,在图 6 中,为了描述简单,探针 10 的位置不转移并且其姿态不改变。

[0126] 在探针 10 按压检查对象的情况下,用作线性图像 51 的多条线根据按压检查对象的探针 10 的压力而偏转。

[0127] 换言之,用作线性图像 51 的多条线被绘制为根据按压检查对象的探针 10 的压力来偏转。

[0128] 通过与按压检查对象的探针 10 的压力相对应偏转(其被给予用作线性图像 51 的多条线),操作者可以视觉地识别探针 10 的压力的量。

[0129] 应注意,根据按压检查对象的探针 10 的压力,可以给出用作线性图像 51 的多条线的偏转并且用作线性图像 51 的多条线的颜色或粗细可以改变。

[0130] 例如,在按压检查对象的探针 10 的压力变得更强的情况下,可以改变用作线性图像 51 的多条线的颜色或粗细,以便操作者可以想象探针 10 的压力变得更强。例如,用作线性图像 51 的多条线可以在颜色上从亮红色改变为深红色或在粗细上从粗线改变为细线。

[0131] 此外,在探针 10 的压力变得更强的情况下,用作线性图像 51 的多条线可以在粗细上从细线改变为粗线。当探针 10 的压力强并且以粗线来绘制用作线性图像 51 的多条线时,可以给操作者探针 10 难以在按压更多的印象。

[0132] 图 7 是示出了当以一定的力将探针 10 按压检查对象时获得的检查状态图像的另一显示示例的示意图。

[0133] 应注意,在图 7 中,为了描述简单,探针 10 的位置也不转移并且其姿态也不改变。

[0134] 在图 7 中,探针图像 52 用作表示探针 10 的压力的压力表。

[0135] 具体地,在图 7 中,根据按压检查对象的探针 10 的压力,作为探针图像 52 的立方体的颜色或亮度从立方体的底部在垂直方向上改变。

[0136] 结果,作为探针图像 52 的立方体的颜色或亮度根据探针 10 的压力从立方体的底

部而改变,从而使得柱状图延伸或收缩。换言之,随着探针 10 的压力变得更强,作为探针图像 52 的立方体的颜色或亮度改变,从而使得柱状图延伸。

[0137] 因此,操作者可以视觉地识别探针 10 的压力的量。

[0138] 应注意,在图 7 中,用于压力的压力表的探针图像 52 设置有作为压力表的刻度的标记。该标记表示探针 10 的压力太弱(弱)、适当(适当)和太强(强)。

[0139] 通过这些标记,操作者可以判定探针 10 的压力是否合适。

[0140] 此外,在图 7 中,探针 10 的压力为弱(太弱)。因此,用于建议对于超声波检查的检查方法的消息“压力略弱”在消息生成单元 33 中生成并且显示。

[0141] 置于探针 10 的压力是否合适,例如在消息生成单元 33 中存储其中注册了受到超声波检查的每个部分的合适压力的数据库,受到超声波检查的部分由操作者输入。因此,可以参考消息生成单元 33 中的压力数据库来判定探针 10 的压力是否合适。

[0142] 这里,在图 7 中,“ $F=5$ [kPa]”的指示表示探针 10 的压力的具体数值(按压检查对象时探针 10 的压力)。

[0143] 此外,在图 7 中,“ $P_x=0$ [mm]”、“ $P_y=0$ [mm]”和“ $P_z=0$ [mm]”的指示表示探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z) (探针坐标系统的坐标)。

[0144] 显示控制器 27 可以使用在状态存储单元 24 中存储的探针 10 的状态来显示如上所述的探针 10 的压力的具体数值和探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)。

[0145] 图 8 是示出了当探针 10 绕着超声波输出方向旋转的同时按压检查对象而获得的检查状态图像的另一显示示例的示图。

[0146] 应注意,在图 8 中,为了描述简单,探针 10 的位置不转移并且其压力不改变。

[0147] 在探针 10 在按压检查对象的同时绕着超声波输出方向旋转,即探针 10 扭曲(twist)的情况下,用作线性图像 51 的多条线根据探针 10 扭曲量而扭曲。

[0148] 具体地,绘制用作线性图像 51 的多条线从而使得所述扭曲根据探针 10 的扭曲量来发生。

[0149] 与探针 10 的扭曲量相对应的扭曲被添加至用作线性图像 51 的多条线。因此,操作者可以视觉地识别探针 10 的扭曲量。

[0150] 应注意,根据探针 10 的扭曲量,可以将扭曲加至用作线性图像 51 的多条线并且用作线性图像 51 的多条线的颜色或粗细可以改变。

[0151] 检查状态图像生成单元 32 基于探针 10 的姿态(探针 10 的方向(摇摆,倾斜,转动))来识别探针 10 的扭曲量。然后,检查状态图像生成单元 32 重新绘制根据探针 10 的扭曲量而扭曲的用作线性图像 51 的多条线。

[0152] 图 9 是示出了除了线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53 之外方向图像还被绘制为前景图像的检查状态图像的另一显示示例的示图;

[0153] 应注意,在图 9 中,为了描述简单,探针 10 的位置不转移并且其压力不改变。

[0154] 方向图像是表示超声波输出方向的图像(超声波从探针 10 输出的方向)。在图 9 中,作为方向图像,绘制了方向箭头图像 61 和方向点图像 62。

[0155] 方向箭头图像 61 是以作为球形图像 53 的半球的中心(在绘制线性图像 51 时使用的预定圆的中心)为起始点在超声波输出方向上延伸的箭头的图像。

[0156] 检查状态图像生成单元 32 识别作为超声波输出方向的探针 10 的方向(摇摆,倾

斜,转动)并且绘制作为方向箭头图像 61 的从作为球形图像 53 的半球的中心起在超声波输出方向上延伸的箭头的图像。

[0157] 方向点图像 62 是在从作为球形图像 53 的半球的中心起在超声波输出方向上延伸的线和作为球形图像 53 的半球的表面之间的交点处绘制并且使操作者想象光束施加至该交点的图像。

[0158] 检查状态图像生成单元 32 检测从作为球形图像 53 的半球的中心起在超声波输出方向上延伸的线和作为球形图像 53 的半球的表面之间的交点,并且在交点的位置处绘制方向点图像 62。

[0159] 通过作为方向图像的方向箭头图像 61 和方向点图像 62,操作者可以容易地了解进行超声波检查的方向(施加超声波的方向)。

[0160] 这里,在图 9 中,如参考图 7 来描述的,“ $P_x=0$ [mm]”、“ $P_y=0$ [mm]”和“ $P_z=0$ [mm]”的指示表示探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)。

[0161] 此外,“摇摆= 10 [$^{\circ}$]”、“倾斜= 20 [$^{\circ}$]”以及“转动= 30 [$^{\circ}$]”的指示表示探针 10 的姿态(探针 10 的方向(摇摆,倾斜,转动))。

[0162] 显示控制器 27 可以使用在状态存储单元 24 中存储的探针 10 的状态来显示如上所述的探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)和探针 10 的方向(摇摆,倾斜,转动)。

[0163] 应注意,图 9 示出了用作方向图像的箭头图像 61 和方向点图像 62,但是方向箭头图像 61 和方向点图像 62 中只有一个可以显示为方向图像。

[0164] 此外,方向点图像 62 可以闪烁。

[0165] 此外,可以根据从探针 10 输出的超声波的强度、频率等来改变方向箭头图像 61 和方向点图像 62 的显示状态。

[0166] 例如,当从探针 10 输出的超声波的强度变得更强时,可以使方向箭头图像 61 的箭头更粗。在这种情况下,通过方向箭头图像 61,操作者可以容易地了解从探针 10 输出的超声波的强度等级。

[0167] 此外,例如,当从探针 10 输出的超声波的频率变得更高时,方向点图像 62 可以以更高的速度闪烁。

[0168] 图 10 是示出了球形图像 53 的纹理根据超声波检查的检查时间段而改变的检查状态图像的另一显示示例的示图。

[0169] 应注意,在图 10 中,为了描述简单,探针 10 的位置不转移并且其压力不改变。

[0170] 根据在从作为球形图像 53 的半球的中心起朝向在半球的表面上的预定位置的方向上的超声波检查的检查时间段,检查状态图像生成单元 32 可以改变预定位置的纹理。

[0171] 具体地,检查状态图像生成单元 32 将分割作为球形图像 53 的半球的表面并且参考图 5 来描述的小区域设定为用于提示超声波检查的检查时间段的单位(时间提示单位)。检查状态图像生成单元 32 根据超声波施加至时间提示单位的时间的积算值(integration value)来改变各个时间提示单位的纹理。

[0172] 在这种情况下,操作者可以容易地了解(当从作为球形图像 53 的半球的中心,即从探针 10 的位置观看时的)没有进行超声波检查的方向(其中没有施加超声波)或没有充分进行超声波检查的方向(其中,没有充分地接收超声波的反射波)。

[0173] 这里,在检查状态图像生成单元 32 中,使用探针 10 的状态历史来获得超声波施加

至时间提示单位的时间的积算值。

[0174] 应注意,在图 10 中,绘制时间提示单位的纹理从而至少区别从不施加超声波的方向(其中超声波检查的检查时间是 0)(从不)、施加了超声波但是超声波的施加不充分(其中检查时间不充分)(曾有)以及充分施加超声波的方向(检查时间足够)(足够)。

[0175] 此外,在图 10 中,在消息生成单元 33 中,生成用来建议操作者在没有施加超声波的方向上进行(时间提示单位的)超声波检查的消息,“该角度没有检查”,并通过指向在没有施加超声波的方向上的时间提示单位的对话气球来显示该消息。

[0176] 此外,在图 10 中,与图 9 中的情况相似,“ $P_x=0$ [mm]”、“ $P_y=0$ [mm]”和“ $P_z=0$ [mm]”的指示以及“摇摆 = 10 [°]”、“倾斜 = 20 [°]”和“转动 = 30 [°]”的指示表示探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)和探针 10 的姿态(探针 10 的方向(摇摆,倾斜,转动))。

[0177] 这里,在过去受到超声波检查的检查对象受到对受到过去的超声波检查的同一部分的超声波检查的情况下,在状态获取单元 23 中进行在过去的超声波检查中获得的超声波图像和在此次的超声波检查中获得的超声波图像之间的匹配。然后例如,使用在过去的超声波检查中使用的探针坐标系统,可以检测这次的超声波检查中的探针 10 的状态。

[0178] 在这种情况下,在检查状态图像生成单元 32 中,根据通过求从过去的超声波检查到这次的超声波检查的时间的积算获得的检查时间段,可以改变时间提示单位的纹理。

[0179] 图 11 是示出了绘制了在作为背景图像的三维空间内沿着探针 10 的移动来移动前景图像的检查状态图像的另一显示示例的示图。

[0180] 应注意,在图 11 中,为了描述的简单,探针 10 的姿态和压力不改变。

[0181] 图 11 示出了在操作者将探针 10 从前侧移动到里侧时获得的检查状态图像的显示示例。

[0182] 在操作者移动探针 10 的情况下,检查状态图像生成单元 32 在作为背景图像的三维空间内根据探针 10 的移动来移动作为前景图像的线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53。

[0183] 具体地,检查状态图像生成单元 32 在作为背景图像的三维空间中绘制并且显示将前景图像设置在正在移动的探针 10 的当前位置的检查状态图像。

[0184] 这里,当前景图像在三维空间内移动时,如图 11 中所示,除正在移动的探针 10 的当前位置以外,检查状态图像生成单元 32 还可以在作为背景图像的三维空间内的正在移动的探针 10 的一个以上的过去位置处(其相应位置)绘制前景图像。

[0185] 在图 11 中,除了正在移动的探针 10 的当前位置以外,前景图像还绘制在正在移动的探针 10 的两个过去位置处。

[0186] 检查状态图像生成单元 32 可以根据探针 10 移动的速度来判定绘制前景图像的位置之间的间隔(粗密度)。

[0187] 例如,在探针 10 的移动速度快的间隔,粗略地判定绘制前景图像的位置。在探针 10 的移动速度慢的间隔,密集地判定绘制前景图像的位置。

[0188] 在这种情况下,操作者可以视觉地识别探针 10 的移动速度。

[0189] 例如,应注意,在过去位置绘制的前景图像可以在预定时间过去后简单地删除或可以被设定为随着时间的过去而增加透明度并且最终删除。

[0190] 此外,当绘制前景图像时,以大尺寸来绘制位于三维空间内前侧的前景图像并且

以小尺寸来绘制位于三维空间内的里侧的前景图像,使得操作者具有远近感。

[0191] 这里,在图 11 中,如参考图 7 描述的,“ $P_x=50[\text{mm}]$ ”、“ $P_y=80[\text{mm}]$ ”和“ $P_z=0[\text{mm}]$ ”的指示表示探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)。

[0192] 此外,“ $M_x=5[\text{mm}/\text{sec}]$ ”、“ $M_y=8[\text{mm}/\text{sec}]$ ”和“ $M_z=0[\text{mm}/\text{sec}]$ ”的指示表示探针 10 在平移方向上的移动速度(M_x, M_y, M_z)。

[0193] 此外,“距离=94[mm]”的指示表示探针 10 的移动距离。

[0194] 显示控制器 27 可以使用在状态存储单元 24 中存储的探针 10 的状态来显示探针 10 的位置(P_x, P_y, P_z)和探针 10 的移动速度(M_x, M_y, M_z)。此外,显示控制器 27 可以使用存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来显示探针 10 的移动距离。

[0195] 此外,在图 11 中,由虚线表示的(图像的)箭头是表示探针 10 的转移路径的转移路径图像。检查状态图像生成单元 32 可以通过使用存储在历史存储单元 26 中的探针 10 的状态历史来绘制转移路径图像。

[0196] 在下文中,参考图 12 至图 16,将描述除作为前景图像的线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53 以外还绘制了旋转信息图像的检查状态图像。

[0197] 应注意,在以下描述中,为了描述简单,探针 10 的位置不转移并且其压力不改变。

[0198] 检查状态图像生成单元 32 可以将表示关于探针 10 的旋转的旋转信息的图像绘制为前景图像中的旋转信息图像。在这种情况下,当探针 10 绕着超声波输出方向旋转的同时保持从作为球形图像 53 的半球的中心指向该半球的表面上的预定位置的状态时,获得关于探针 10 的旋转的旋转信息。

[0199] 图 12 是用于描述旋转信息的示图。

[0200] 如图 12 中所示,在从作为球形图像 53 的半球的中心指向该半球表面上的预定位置的状态下的探针 10 的超声波输出方向与在作为球形图像 53 的半球和从该半球的中心在超声波输出方向上延伸的线之间的交点具有一对一的对应关系。

[0201] 因此,在作为球形图像 53 的半球上的各点表示与该点具有一对一的对应关系的超声波输出方向。

[0202] 如图 12 中所示,例如在探针 10 以各个旋转角来放置期间的积算时间段(在下文中也称作积算检查时间段)可以采用为旋转信息。在探针 10 绕着由作为球形图像 53 的半球上的各点表示的超声波输出方向旋转时获得旋转角。

[0203] 可以使用在检查对象上以各个姿态来放置探针 10 的总时间(T)来获得以绕着超声波输出方向的各个旋转角来放置探针 10 的积算检查时间段,该超声波输出方向由作为球形图像 53 的半球上的各点(在下文中,也称作球形图像 53 上的点)表示。总时间(T)作为探针 10 的状态历史存储在历史存储单元 26 中。

[0204] 例如,可以将 0 到 360 度的范围中的值采用为绕着超声波输出方向(由球形图像 53 上的各点表示)的探针 10 的旋转角。在该范围中,将当探针 10 指向超声波输出方向时的旋转角设定为 0 度,并且将以顺时针旋转的角设定为正角。

[0205] 在这种情况下,例如,假设探针 10 指向由在球形图像 53 上的某些点表示的超声波输出方向并且可以最多绕着超声波输出方向顺时针和逆时针地旋转多达 180 度。在这种情况下,当探针 10 顺时针旋转时,旋转角在 0 到 180 度的范围中,并且当探针 10 逆时针旋转时,旋转角在 360 到 180 度的范围中。

[0206] 在各个旋转角的积算检查时间段被采用为旋转信息的情况下,可以将例如在 0 到 360 度的范围中的所有积算检查时间段的和、在旋转角的各个预定的范围(例如每 30 度)中的积算检查时间段的和采用为用作旋转信息的积算检查时间段。

[0207] 例如,在 0 到 360 度的范围中的所有的积算检查时间段的和被采用为旋转信息的情况下,该旋转信息表示探针 10 指向由球形图像 53 上的各点表示的超声波输出方向的时间段。

[0208] 例如,在 180 度的范围中的所有积算检查时间段的和各自被采用为旋转信息的情况下,该旋转信息表示探针 10 关于超声波输出方向(由球形图像 53 上的各点表示)顺时针旋转(旋转在 0 到 180 度的范围中的旋转角)的时间段和探针 10 关于超声波输出方向(由球形图像 53 上的各点表示)逆时针旋转(旋转在 360 到 180 度的范围中的旋转角)的时间段。

[0209] 如上所述,在作为球形图像 53 的半球上的各点表示具有与该点一对一的对应关系的超声波输出方向。因此,可以在作为球形图像 53 的半球上的点(在下文中称作相应点)绘制表示与当探针 10 绕着某些超声波输出方向旋转时的旋转的旋转信息有关的旋转信息图像。该点表示超声波输出方向。

[0210] 图 13 是用于描述在相应点绘制旋转信息图像的示图。

[0211] 例如,在如参考图 5 来描述的作为球形图像 53 的半球被分割为各自具有基本上矩形形状的小区域的情况下,可以在各个小区域中绘制旋转信息图像。旋转信息图像表示与探针 10 绕着由相应点(包括在小区域中)表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息。

[0212] 这里,作为例如与探针 10 绕着由某些小区域 R(在下文中,也称作小区域 R 的旋转信息)中包括的相应点表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息,采用了与探针 10 绕着由一个相应点(代表在该小区域 R 中包括的相应点)表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息。

[0213] 此外,作为小区域 R 的旋转信息,例如,包括在小区域 R 中的所有对应点的积算检查时间段之和,可以采用均用作与探针 10 绕着超声波输出方向(由包含在小区域 R 中的对应点表示)旋转相关的旋转信息的积算检查时间段。

[0214] 例如,假设如参考图 12 描述的,在 0 到 360 度的范围中的所有积算检查时间段,即,探针放置在由某些相应点表示的超声波输出方向上的时间段(检查时间段)的和被采用为与探针 10 绕着由某些相应点表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息。在这种情况下,作为旋转信息图像,采用为形状与小区域相同(矩形形状)并被设置为与各小区域重叠的图像的矩形单元,并且可以根据作为配置有矩形单位的小区域的旋转信息的积算检查时间段来改变矩形单位的亮度或颜色。

[0215] 应注意,如图 13 中所示,小区域的尺寸可以根据超声波检查装置的容量(资源)或用户的操作来调整。例如,可以随着超声波检查装置的容量更高而更多地减少小区域的尺寸。

[0216] 在图 13 中,左侧的球形图像 53 具有更大尺寸的小区域,即小区域变得更粗,而在右侧的球形图像 53 具有更小尺寸的小区域,即小区域变得更细。

[0217] 随着小区域的尺寸变得更小,旋转信息图像和旋转信息的间隔尺寸变得更细。

[0218] 当小区域的尺寸变得更小并且小区域由一个像素组成时,以对应于与探针 10 绕着超声波输出方向的旋转有关的旋转信息的亮度或颜色来绘制例如球形图像 53 的各个像

素。在超声波输出方向上,像素的位置设定为相应点。

[0219] 图 14 是示出了将非矩形单位的图像采用为旋转信息图像的球形图像 53 的显示示例的示图。

[0220] 作为旋转信息图像,除矩形单位以外,例如,也可以采用圆形单位、立方体单位和球形单位。

[0221] 这里,圆形单位是设置在球形图像 53 的各个小区域中并且具有适合在小区域内的尺寸的圆形图像。立方体单位是设置在球形图像 53 的各个小区域中并且具有适合在小区域内的尺寸的立方体图像。球形单位是设置在球形图像 53 的各个小区域中并且具有适合在小区域内的尺寸的球形图像。

[0222] 假设例如,在 0 到 360 度的范围中的所有积算检查时间段的和,即,探针 10 放置在由某些相应点表示的超声波输出方向上的时间段(检查时间电)被采用为与探针 10 绕着由某些相应点表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息。在这种情况下,例如,作为旋转信息图像的圆形单位根据作为设置有圆形单位的小区域的旋转信息的检查时间而改变。

[0223] 具体地,例如随着作为小区域的旋转信息的积算检查时间段更长,检查状态图像生成单元 32 绘制作为设置在小区域中的圆形单位的更大尺寸的圆形单位。

[0224] 这些同样也适用于立方体单位和球形单位。

[0225] 在采用圆形单位作为旋转信息图像的情况下,以及例如在参考图 12 描述的探针 10 顺时针旋转的时间段和探针 10 逆时针旋转的时间段被采用为与探针 10 绕着由某些相应点表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息的情况下,如在图 14 中看到的,检查状态图像生成单元 32 可以按照放大的方式来绘制圆形单位。

[0226] 具体地,检查状态图像生成单元 32 可以绘制具有右侧半圆和左侧半圆的圆形单位。在作为圆形单位的圆的右侧半圆中,将中心角与探针 10 顺时针旋转的时间段相对应的扇形部分上色。在作为圆形单位的圆的左侧半圆中,将中心角与探针 10 逆时针旋转的时间段相对应的扇形部分上色。

[0227] 图 15 是示出了作为另一旋转信息图像的风车单位的显示示例的示图。

[0228] 除了上述矩形单位、圆形单位、立方体单位和球形单位以外,风车单位也可以被采用为旋转信息图像。

[0229] 风车单位是具有风车形状的图像。如在圆形等的情况下,风车单位是具有适合在球形图像 53 的小区域内的尺寸并且设置在球形图像 53 的各个小区域中的图像。

[0230] 在参考图 12 描述的探针 10 顺时针旋转的时间段和探针 10 逆时针旋转的时间段被采用为与探针 10 绕着由某些相应点表示的超声波输出方向的旋转有关的旋转信息,并且风车单位被采用为旋转信息图像的情况下,检查状态图像生成单元 32 根据探针 10 顺时针旋转的时间段和探针 10 逆时针旋转的时间段来改变作为风车单位的风车的旋转速度。此外,检查状态图像生成单元 32 根据探针 10 顺时针旋转的时间段、探针 10 逆时针旋转的时间段和大小关系来改变作为风车单位的风车的旋转方向。

[0231] 应注意,除了上述单位以外,例如具有三角金字塔形状的三角金字塔单位也可以被采用为旋转信息图像。在三角金字塔单位被采用为旋转信息图像的情况下,检查状态图像生成单元 32 根据探针 10 顺时针旋转的时间段和探针 10 逆时针旋转的时间段来改变三角金字塔单位的尺寸。此外,检查状态图像生成单元 32 根据探针 10 顺时针旋转的时间段、

探针 10 逆时针旋转的时间段和大小关系来改变三角金字塔单位的顶点的方向。

[0232] 图 16 是示出了球形图像 53 的另一示例的示意图。

[0233] 在图 16 中,球形图像 53 由两层形成,外半球图像 53A 和内半球图像 53B。

[0234] 在如上所述由两层形成的球形图像 53 中,顺时针旋转和逆时针旋转中的一个的旋转信息图像可以设置在外半球图像 53A 和内半球图像 53B 中的一个上,并且其他旋转的旋转信息图像可以设置在另一半球图像上。

[0235] 具体地,例如,尺寸根据顺时针旋转的时间段来改变的球形单元等可以设置在外半球图像 53A 上从而用作顺时针旋转的旋转信息图像,而尺寸根据逆时针旋转的时间段来改变的球形单元等可以设置在内半球图像 53B 上从而用作逆时针旋转的旋转信息图像。

[0236] 在球形图像 53 由两层形成的情况下,期望合适地调整前侧的透明度以便确保里侧的可见性。

[0237] 如上所述,在图 1 中所示的超声波检查装置中,包括线性图像 51、探针图像 52 和球形图像 53 的前景图像被设置在三维空间内从而显示为检查状态图像。然后,例如根线性图像 51 据所示的探针 10 的状态而改变,如图 6、图 8 等所示。因此,操作者可以容易地了解超声波检查的检查状态。

[0238] 此外,在图 1 中所示的超声波检查装置中,例如,如参考图 10 描述的,球形图像 53 的纹理根据超声波检查的检查时间而改变。因此,可以防止遗漏任何检查。

[0239] 此外,在图 1 中所示的超声波检查装置中,例如,如参考图 7 描述的,显示用于建议检查方法的消息。因此,操作者可以理解对于探针 10 更合适的操作。

[0240] 应注意,在图 1 中所示的超声波检查装置中,用来在检查状态图像生成单元 32 中生成检查状态图像的探针 10 的状态和探针 10 的状态历史(下文中,也称作探针状态信息)可以存储在存储器 3 中。

[0241] 在这种情况下,利用在以前对检查对象进行超声波检查时获得的探针状态信息,检查状态图像被生成并被显示。因此,操作者可以进行具有与先前的超声波检查相同的质量的超声波检查。

[0242] 此外,使用在熟练操作者进行超声波检查时获得的探针状态信息,检查状态图像被生成并被显示。因此,可以改善在超声波检查中的不熟练的操作者的技术。

[0243] 除此之外,例如,使用在不同操作者进行超声波检查时获得的探针状态信息来生成的检查状态图像彼此比较。因此,在超声波检查中的各个操作者的技术可以评估为好或不好。

[0244] 应注意,在图 1 中所示的超声波检查装置中,示出了诸如顶点的深度和探针 10 的焦点位置的参数的图像可以包括在检查状态图像中并且被显示。

[0245] (对应用本公开的实施方式计算机的描述)

[0246] 上述系列处理可以由硬件或软件来进行。在该系列处理由软件进行的情况下,在通用计算机等中安装组成该软件的程序。

[0247] 鉴于此,图 17 示出了安装有用于执行上述系列处理的程序的计算机的实施方式的配置示例。

[0248] 程序可以预先存储在作为计算机的内置记录介质的硬盘 105 或 ROM(只读存储器) 103 中。

[0249] 可选地,程序可以存储(记录)在可移除记录介质 111 中(上)。该可移除记录介质 111 可以设置为所谓的数据包软件(package software)。这里,可移除记录介质 111 的示例包括软盘、CD-ROM(光盘只读存储器)、MO(磁光)盘、DVD(数字通用盘)、磁盘和半导体存储器。

[0250] 应注意,程序可以如上所述从可移除记录介质 111 安装在计算机中,或可以经由通信网络或广播网络来下载在计算机中并且随后安装在内置硬盘 105 中。换言之,例如程序可以经由用于数字卫星广播的卫星从下载地址无线地传输到计算机或可以经由诸如 LAN(局域网)和因特网的网络由线缆传输到计算机。

[0251] 计算机结合了 CPU(中央处理器)102。CPU102 经由总线 101 与输入/输出接口 110 连接。

[0252] 当经由输入/输出接口 110 接收操作输入单元 107 的用户的命令输入时,CPU102 根据命令执行存储在 ROM103 中的程序。可选地,CPU102 将存储在硬盘 105 中的程序装载到 RAM(随机存取存储器)104 并且随后执行该程序。

[0253] 因此,CPU102 进行根据上述流程图的处理或由上述框图的配置进行的处理。然后,例如 CPU102 根据需要使输出单元 106 输出处理结果,或使通信单元 108 经由输入/输出接口 110 传输处理结果,或使硬盘 105 在其上记录处理结果。

[0254] 应注意,输入单元 107 由键盘、鼠标、麦克风等组成。此外,输出单元 106 由 LCD(液晶显示器)、扬声器等组成。

[0255] 这里,在本说明书中,由计算机根据程序进行的处理不需要按照沿着流程图描述的顺序的时间顺序来进行。具体地,由计算机根据程序进行的处理包括平行或单独执行的处理(例如,处理或由对象来处理)。

[0256] 此外,程序可以由一个计算机(处理器)处理或由多个计算机分配和处理。此外,程序可以传输到远程计算机并且随后由该远程计算机来执行。

[0257] 应注意,本公开的实施方式不限于上述实施方式并且在不偏离本公开的主旨的条件下可以有各种变形。

[0258] 例如,本公开可以具有其中多个装置共享一个功能并且协作以经由网络进行处理的云计算配置。

[0259] 此外,在上述流程图中描述的步骤可以由一个装置执行或由多个装置共享并且执行。

[0260] 此外,在一个步骤包括多个处理的情况下,在一个步骤中的多个处理步骤可以由一个装置执行或由多个装置共享并且执行。

[0261] 应注意,本公开可以进行以下配置。

[0262] (1)一种图像处理装置,包括

[0263] 显示控制器,被配置为在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将所述前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态,所述前景图像包括

[0264] 线性图像,为包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心和所述圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,

[0265] 探针图像,位于所述圆的中心并且具有所述探针的形状,以及

[0266] 球形图像,为表示从所述探针输出的所述超声波施加的范围并且具有作为所述圆

的截面的球形图像。

[0267] (2) 根据(1)所述的图像处理装置,其中,

[0268] 所述显示控制器被配置为根据施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的压力来偏转用作所述线性图像的多条线。

[0269] (3) 根据(1)或(2)所述的图像处理装置,其中,

[0270] 所述显示控制器被配置为根据施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的扭曲量来扭曲用作所述线性图像的多条线。

[0271] (4) 根据(1)到(3)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0272] 所述球形图像包括线框。

[0273] (5) 根据(1)到(4)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0274] 所述前景图像包括方向图像,所述方向图像表示由位于所述圆的中心的所述探针输出的所述超声波的方向。

[0275] (6) 根据(1)到(5)中任一项所述的图像处理装置,其中

[0276] 所述显示控制器被配置为根据在从所述圆的中心到作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的方向上的检查时间段来改变所述预定位置的纹理。

[0277] (7) 根据(1)到(6)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0278] 所述显示控制器被配置为在所述三维空间内沿着所述探针的移动来移动所述前景图像。

[0279] (8) 根据(1)到(7)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0280] 所述前景图像包括旋转信息图像,所述旋转信息图像表示当从所述圆的中心指向作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的所述探针绕着所述超声波输出的方向旋转时的所述探针的旋转的信息。

[0281] (9) 根据(1)到(8)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0282] 所述显示控制器被配置为根据所述探针的状态的改变来改变所述探针图像。

[0283] (10) 根据(1)到(9)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0284] 所述显示控制器被配置为基于所述探针的状态来显示用于建议检查方法的消息。

[0285] (11) 根据(10)所述的图像处理装置,其中,

[0286] 所述显示控制器被配置为基于施加在超声波检查的检查对象上的所述探针的压力和在从所述圆的中心到作为所述球形图像的球的表面上的预定位置的方向上的检查时间段中的一个来显示所述消息。

[0287] (12) 一种图像处理方法,包括

[0288] 在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将所述前景图像显示为检查状态图像,所述检查状态图像表示超声波的检查状态的检查状态,所述前景图像包括

[0289] 线性图像,是为包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心和所述圆的圆周彼此连接的多个线性图像的图像,

[0290] 探针图像,位于所述圆的中心并且具有所述探针的形状,以及

[0291] 球形图像,为表示从所述探针输出的所述超声波施加的范围并且具有作为所述圆的截面的球形图像。

[0292] 本公开包含的主题涉及于 2012 年 5 月 18 日向日本专利局提交的日本在先专利申

请 JP2012-114010 号中公开的内容,其全部内容通过引用结合于此。

[0293] 本领域中的技术人员应当理解,在所附权利要求及其等同物的范围内可以根据设计需求和其他因素而出现各种变形、组合、子组合和修改。

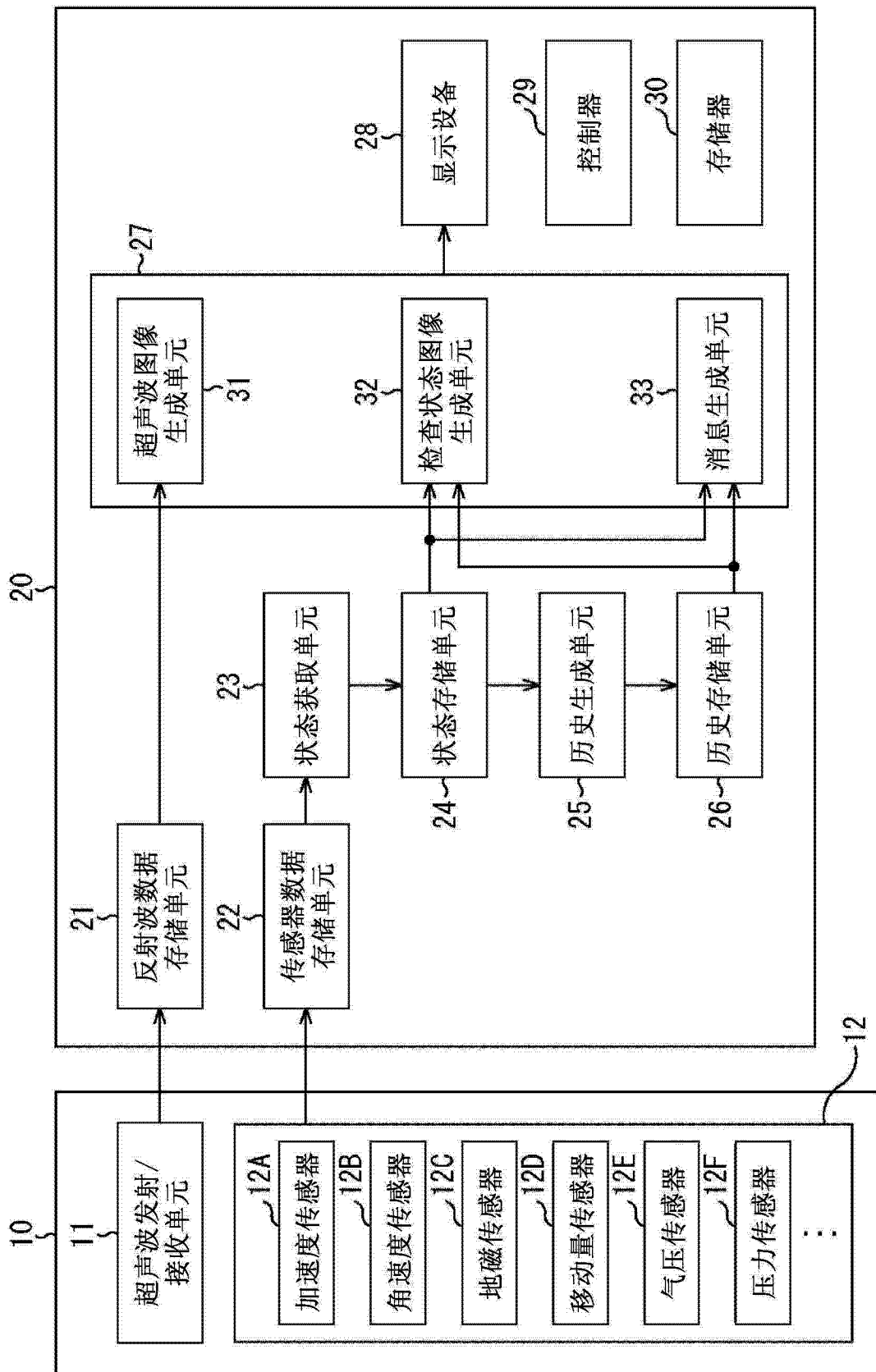


图 1

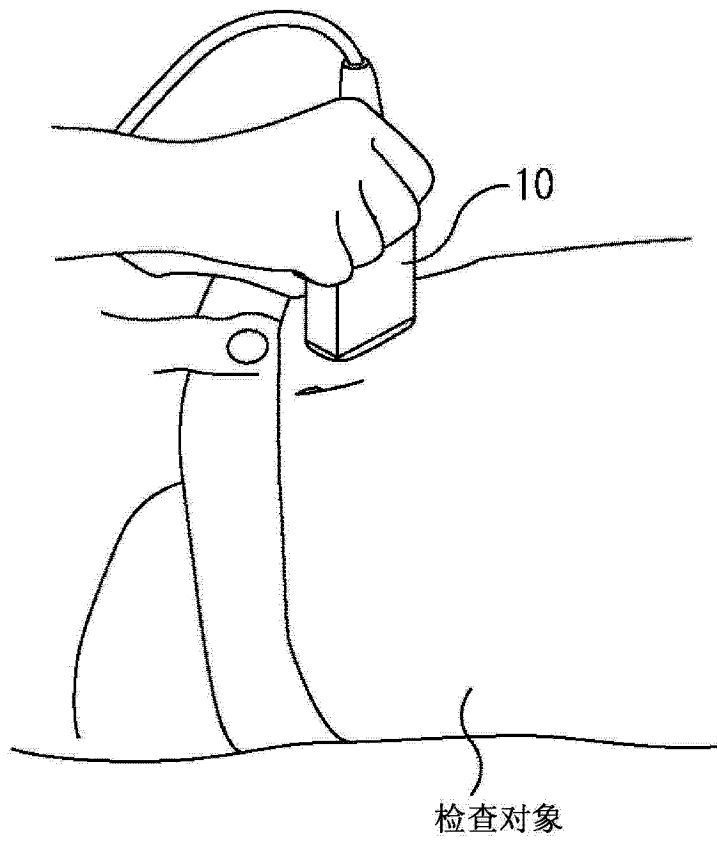


图 2

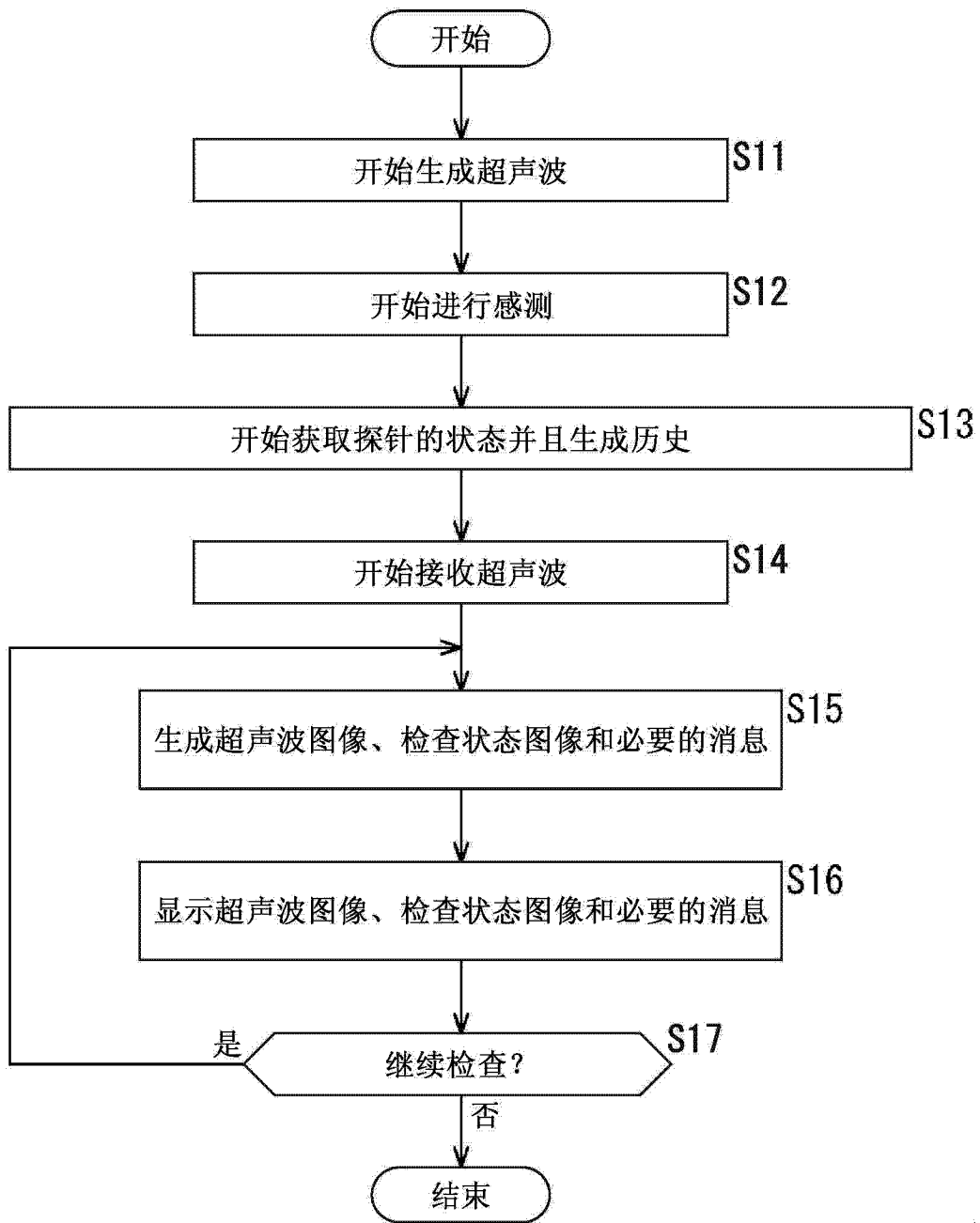


图 3

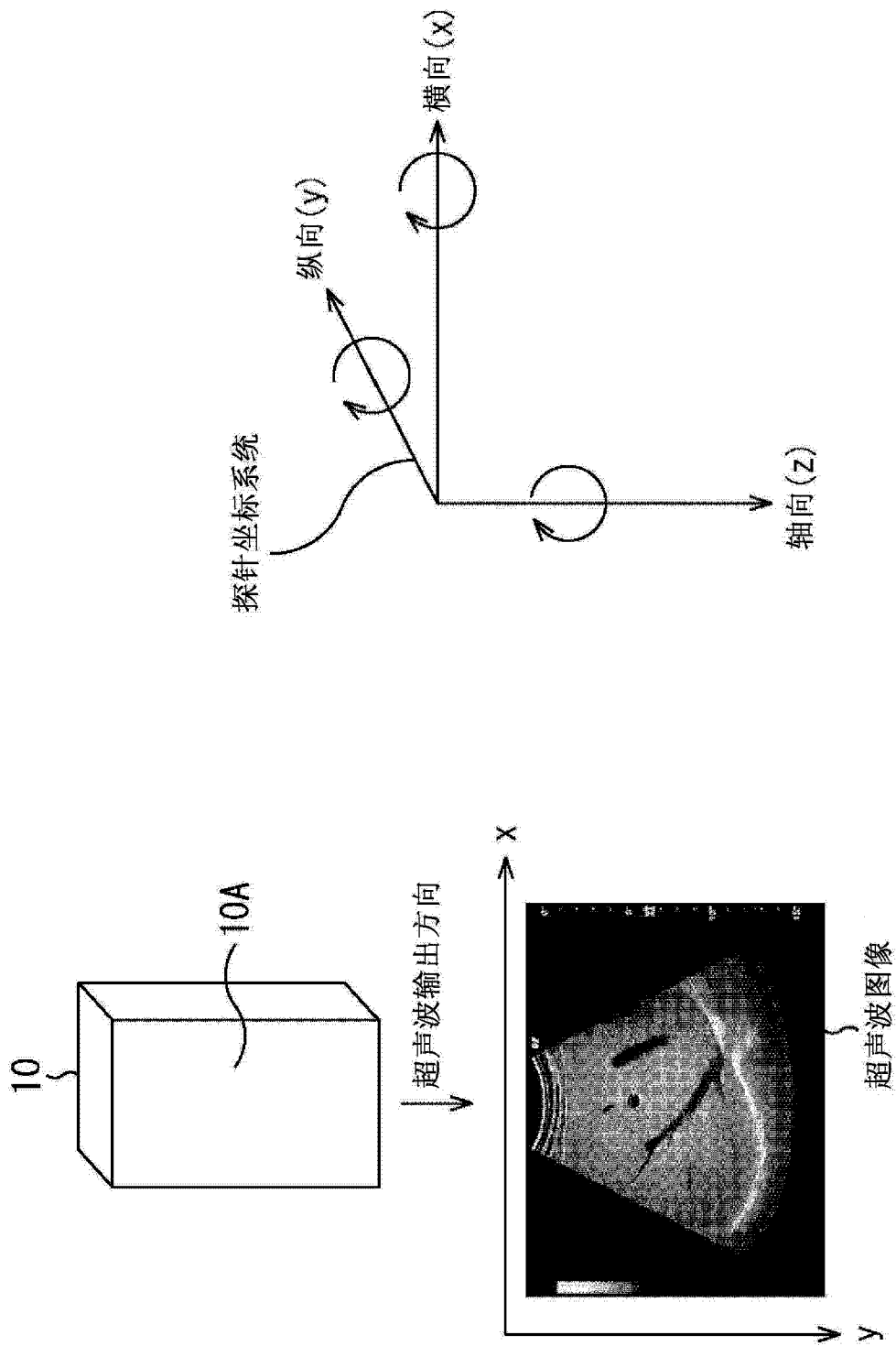


图 4

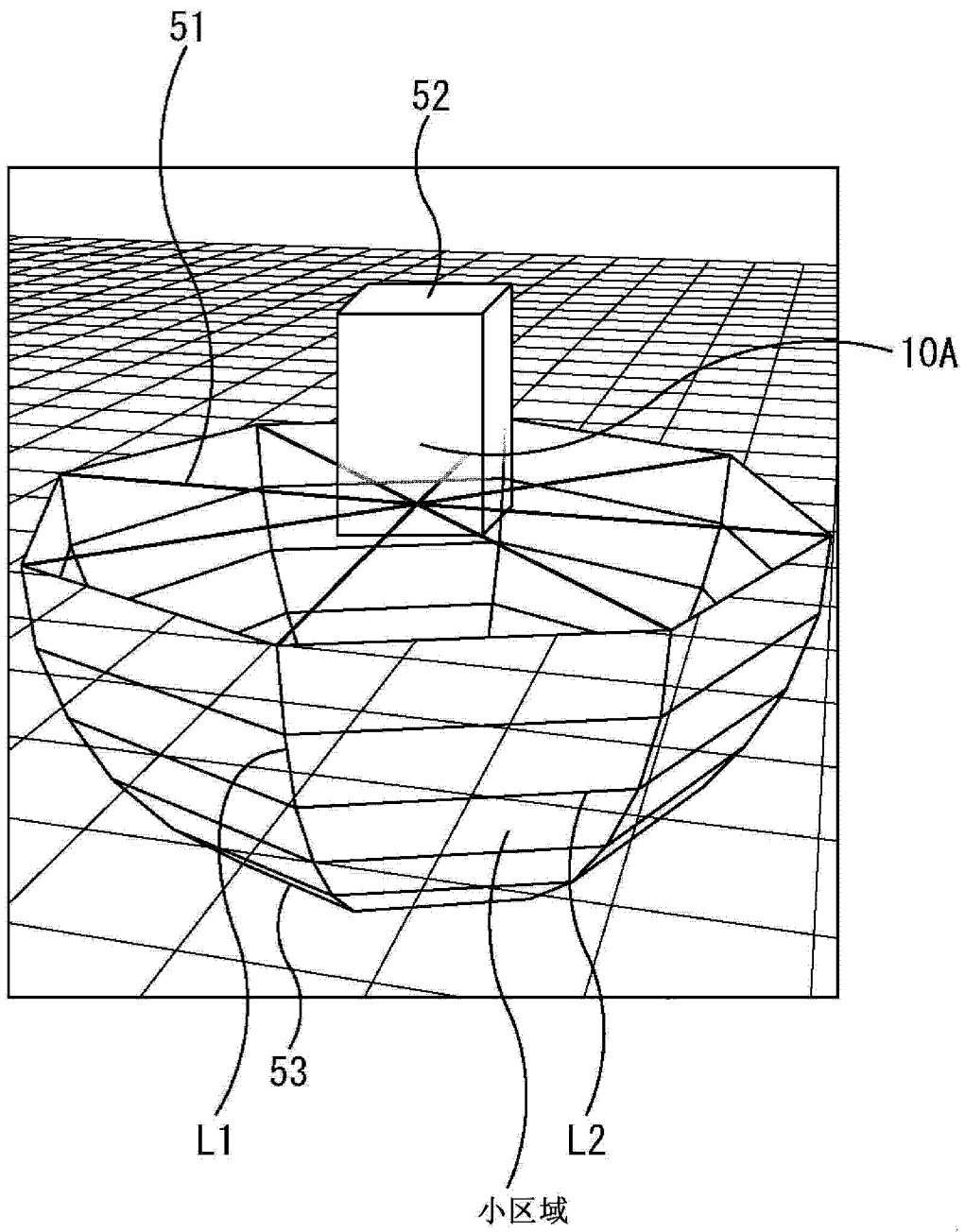


图 5

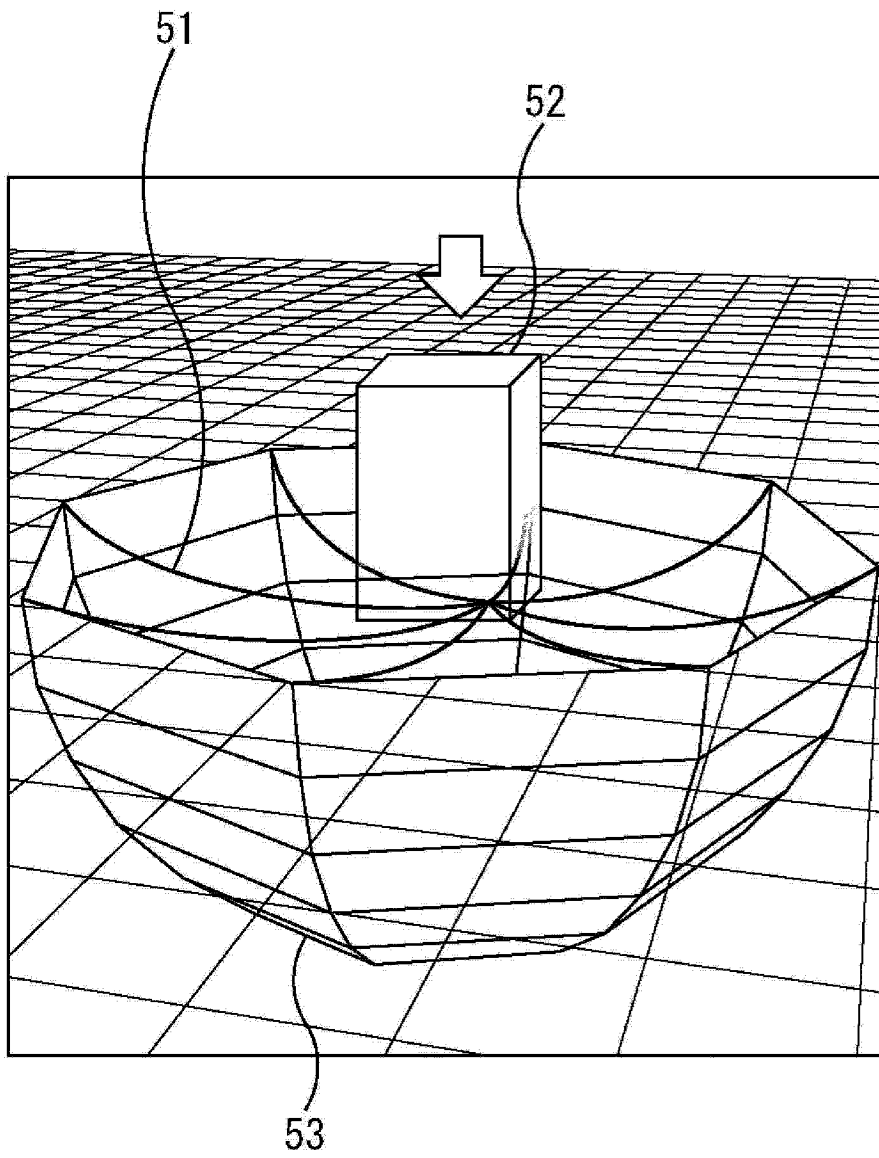


图 6

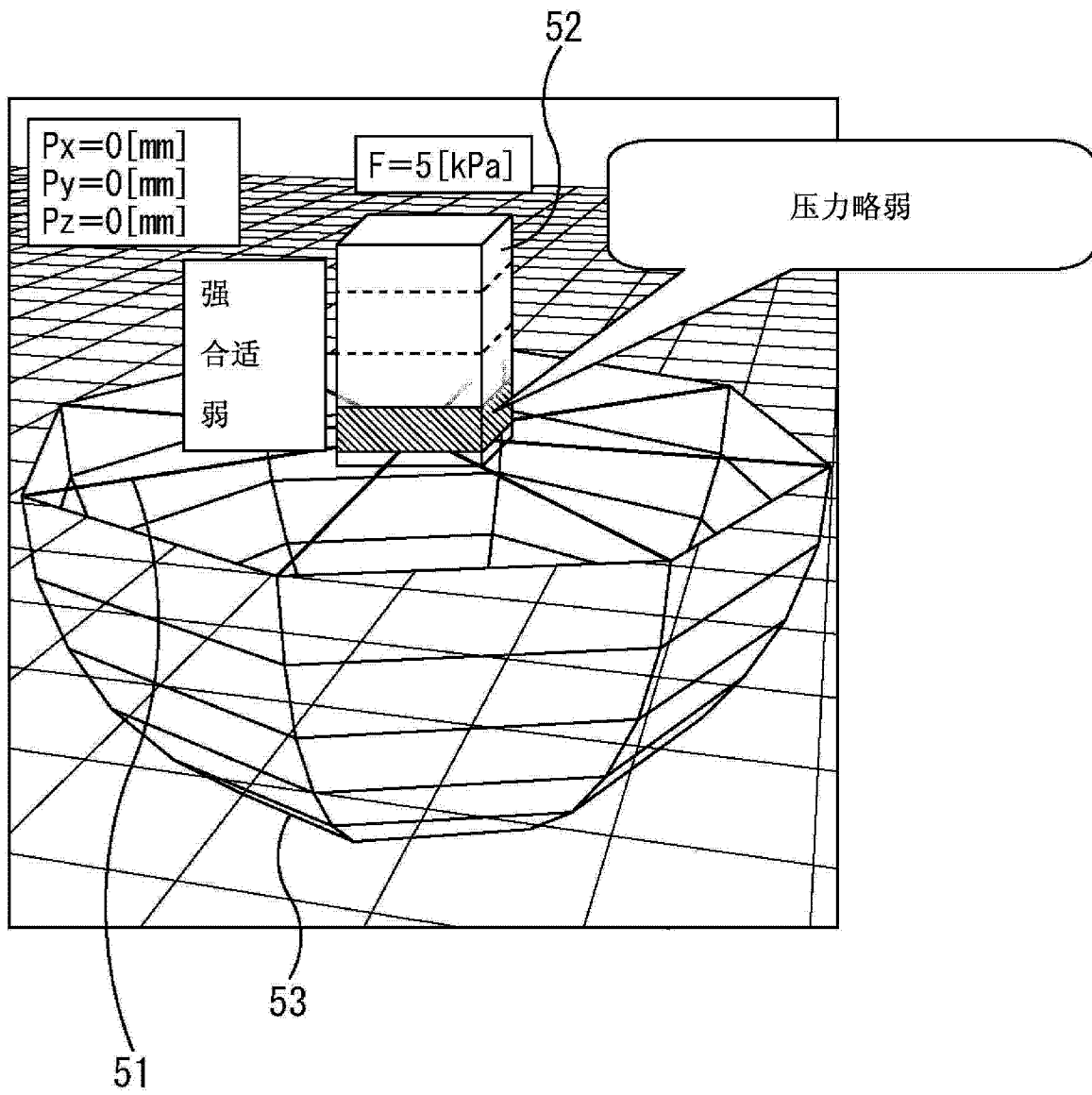


图 7

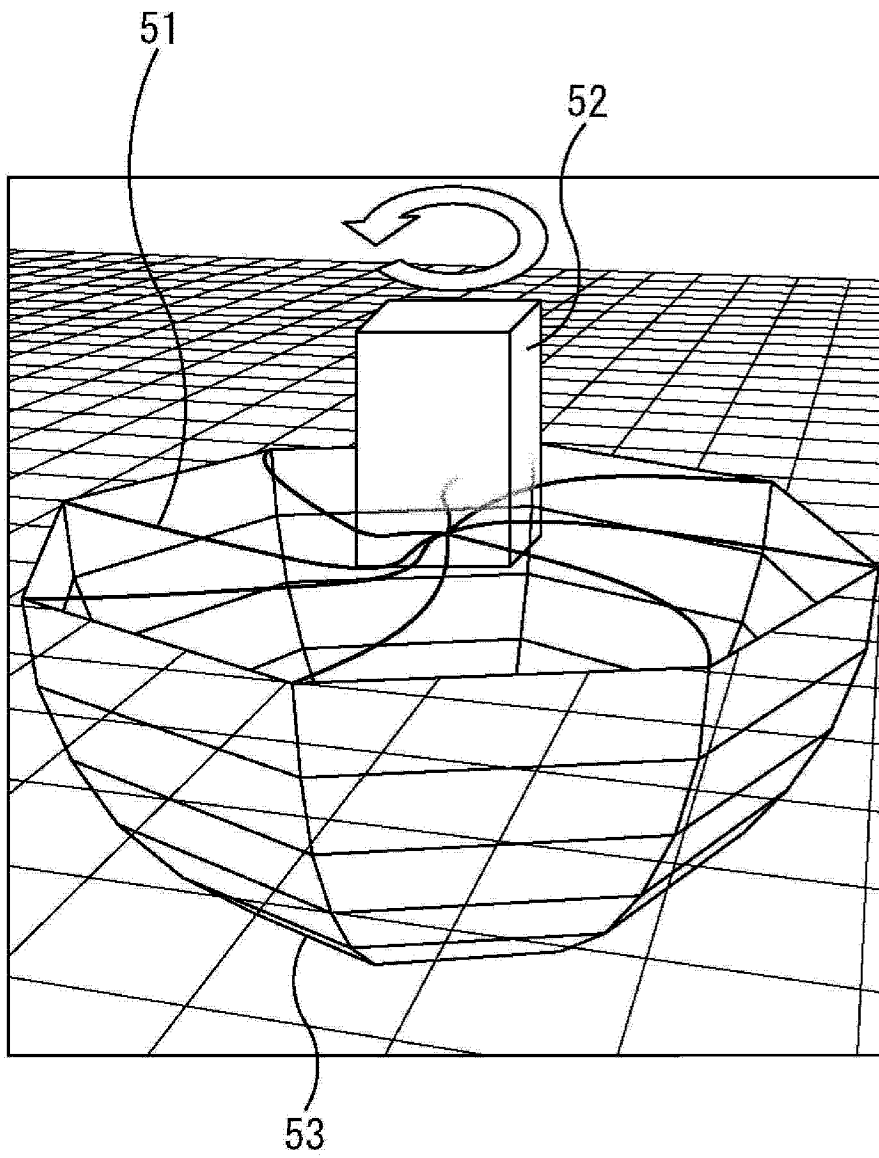


图 8

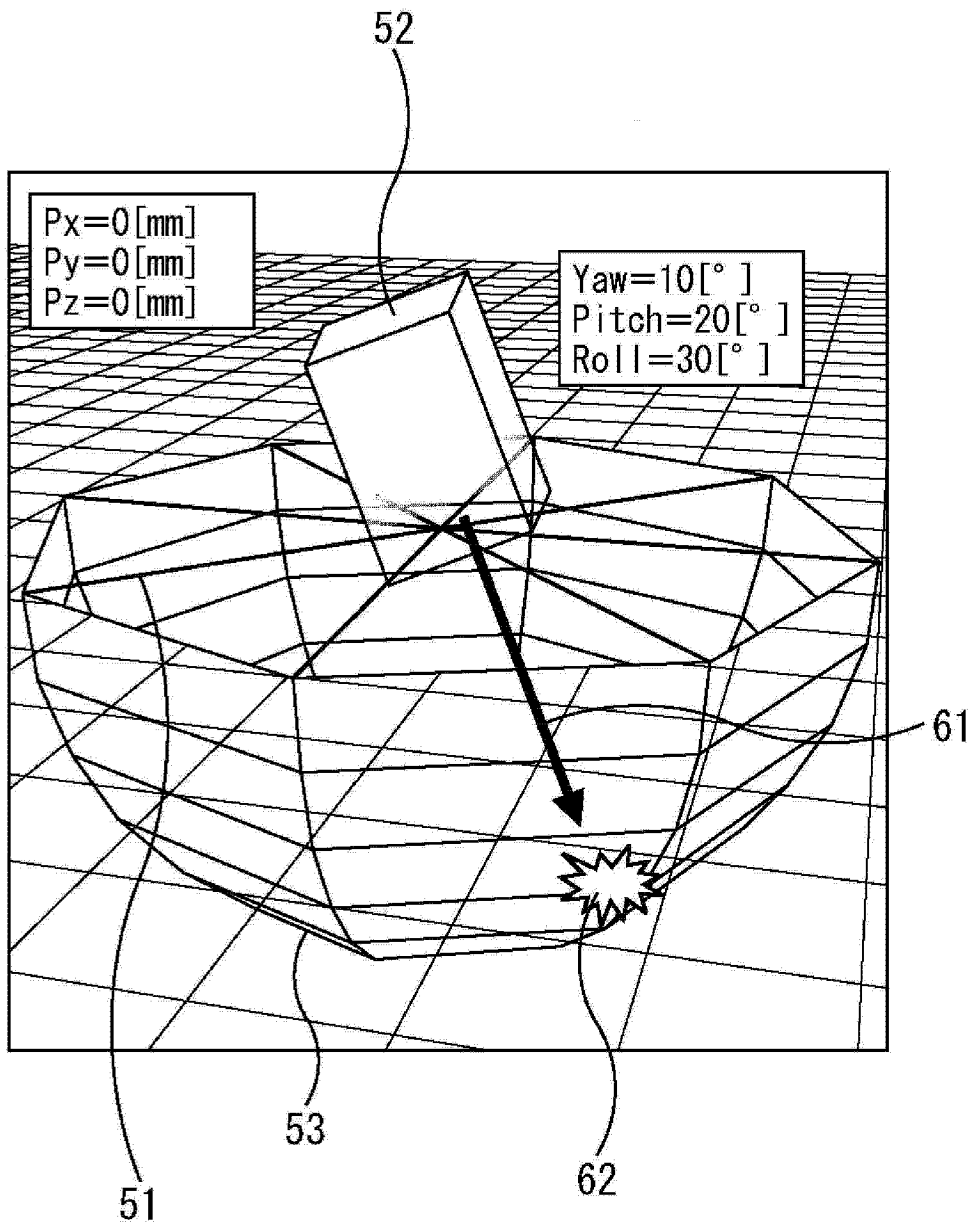


图 9

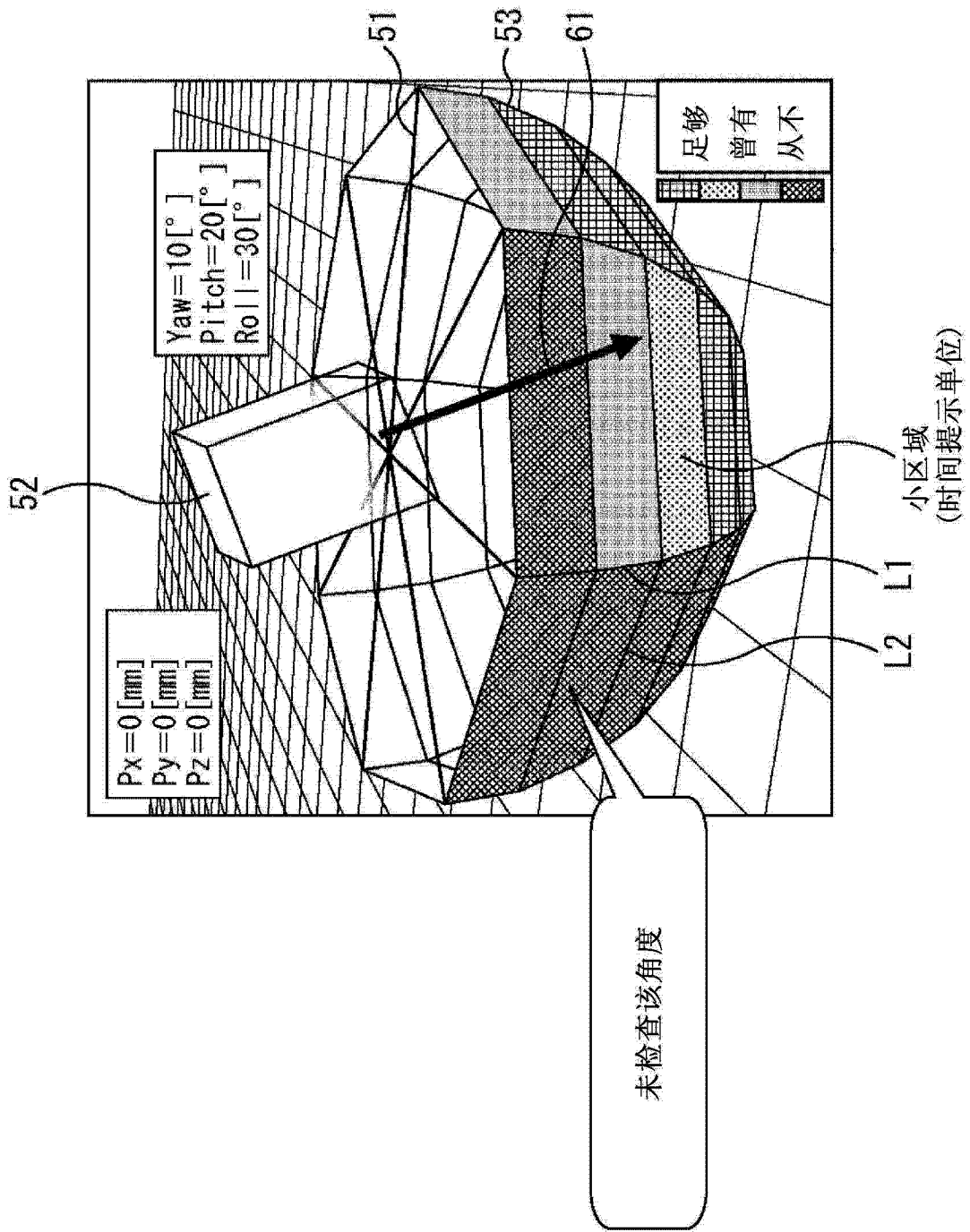


图 10

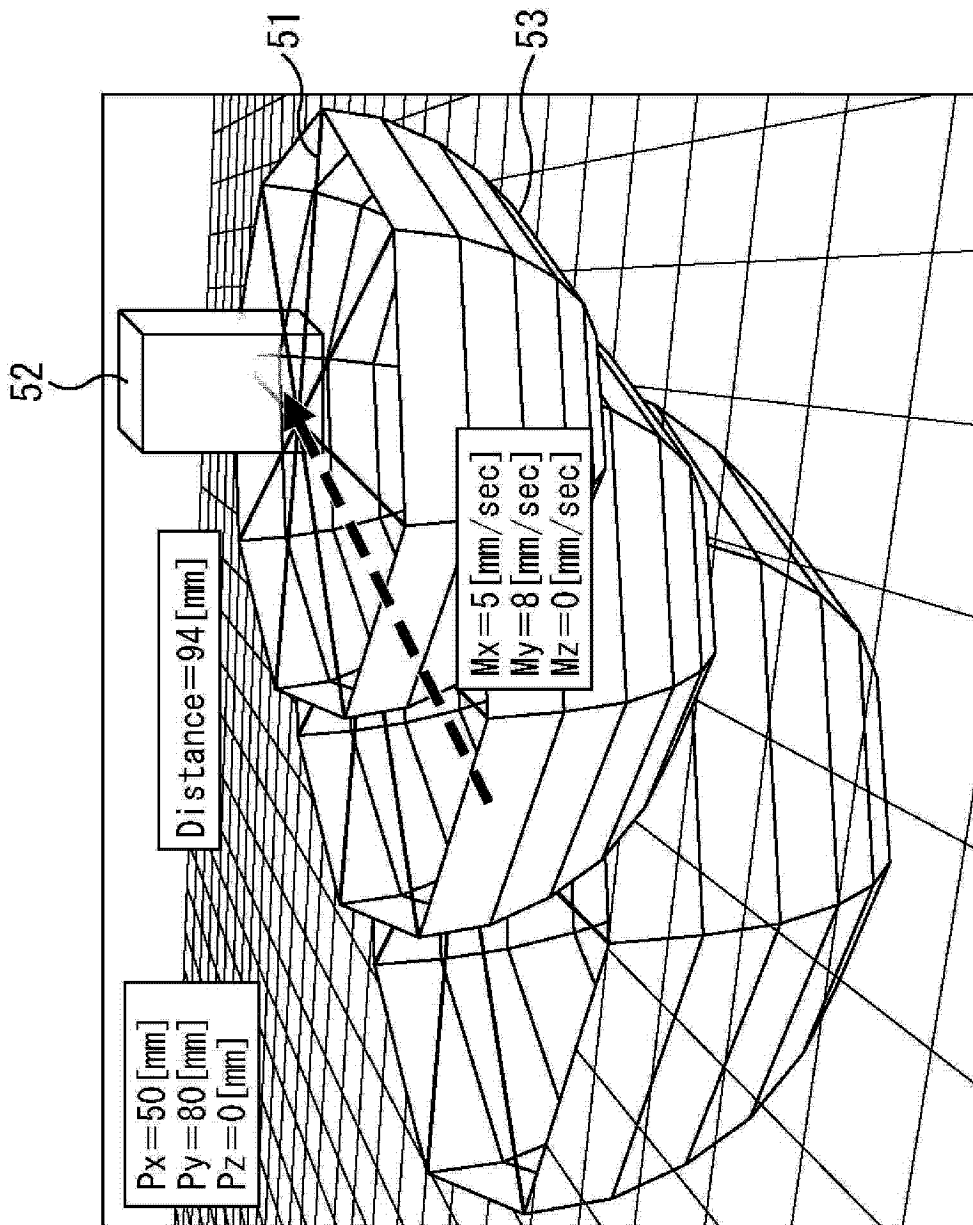


图 11

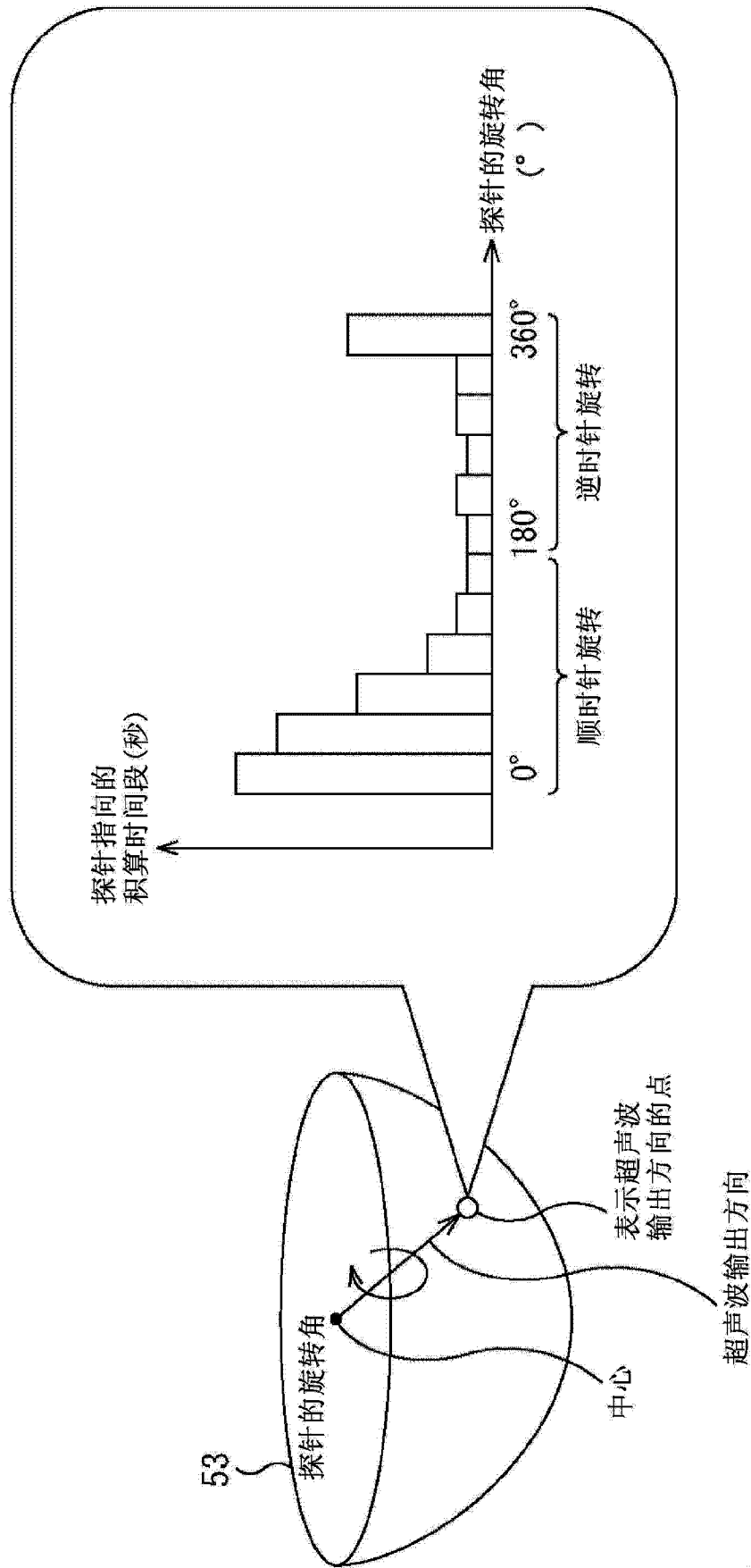


图 12

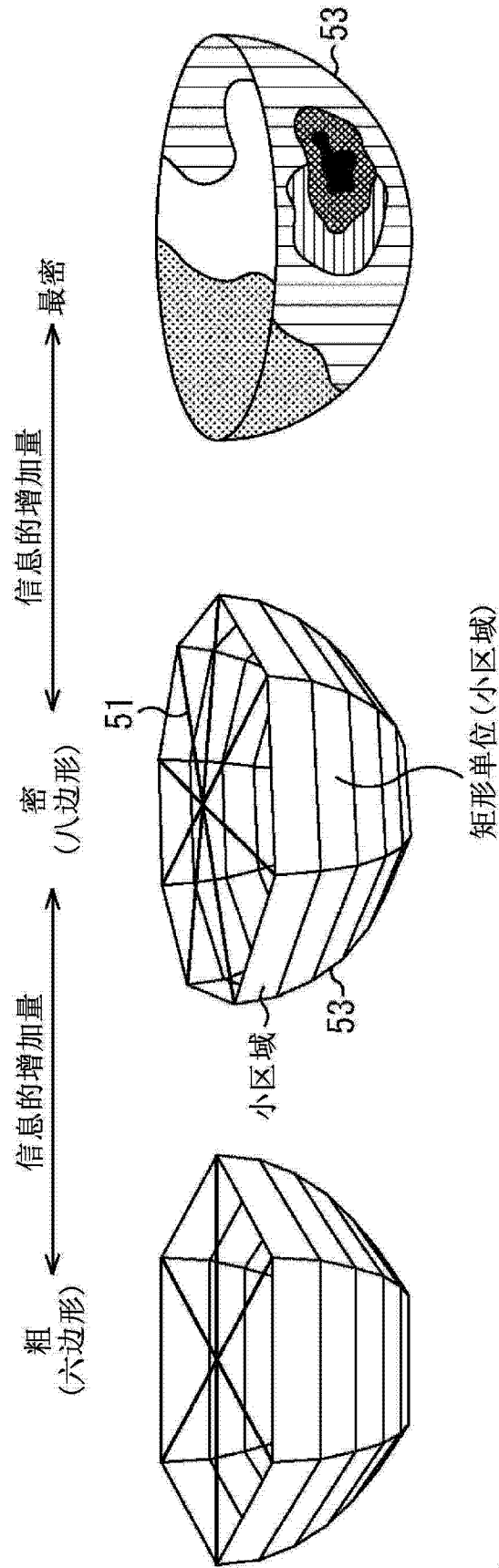


图 13

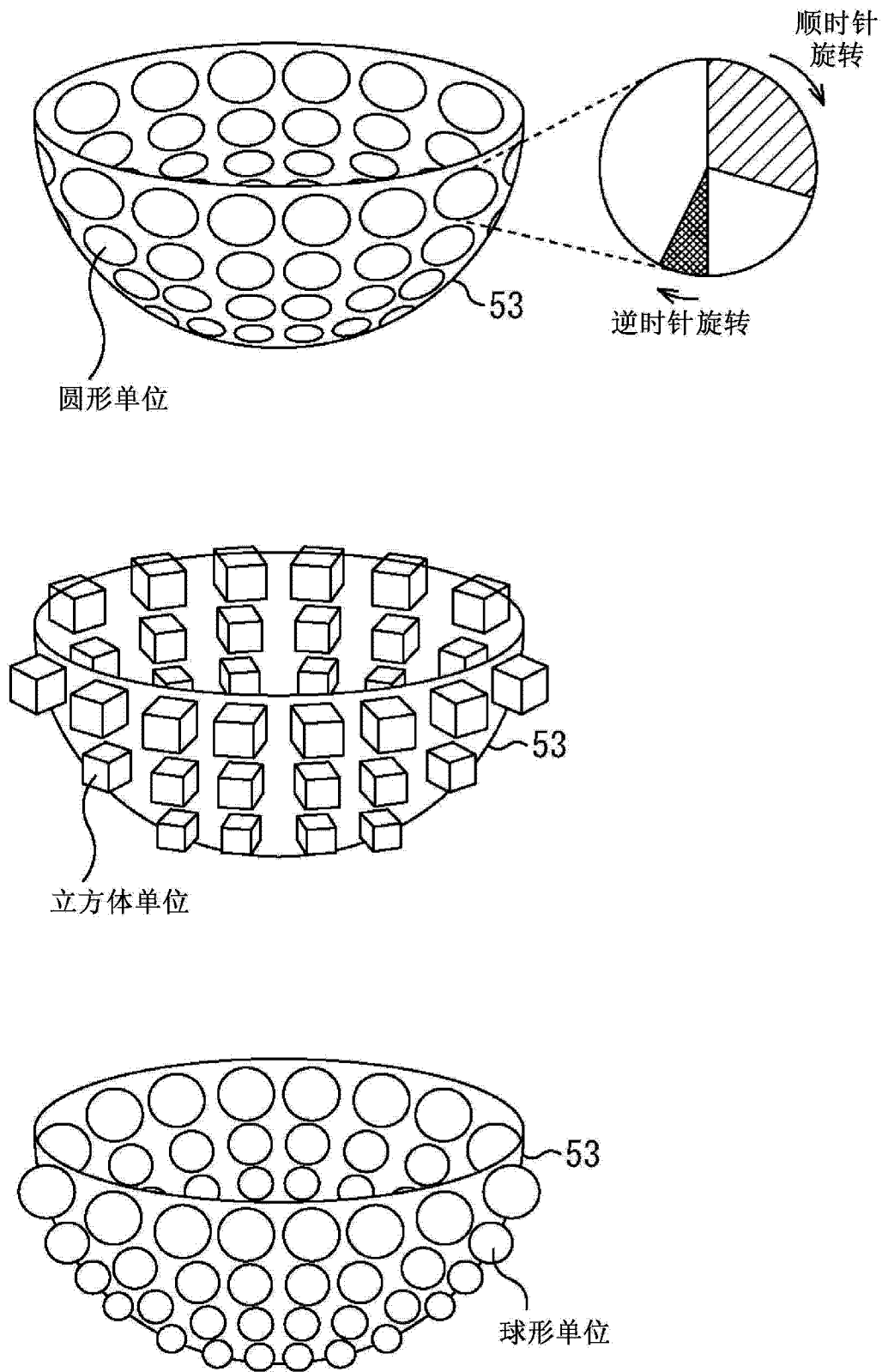


图 14

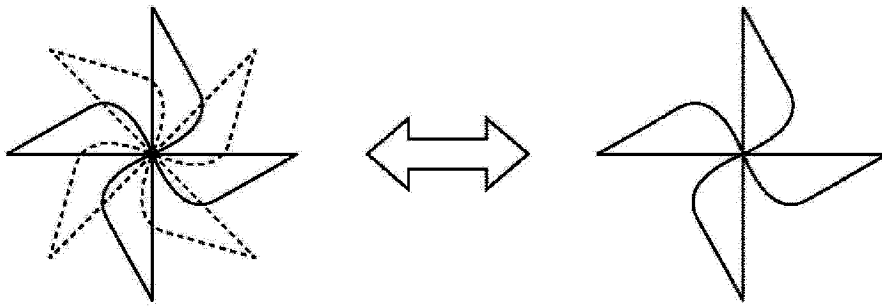


图 15

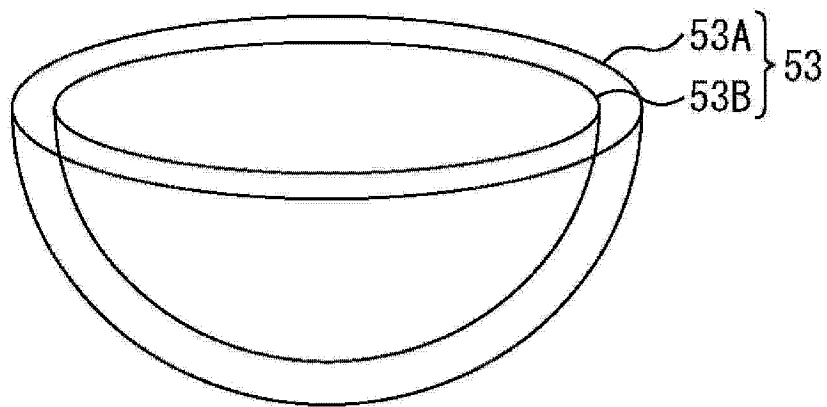


图 16

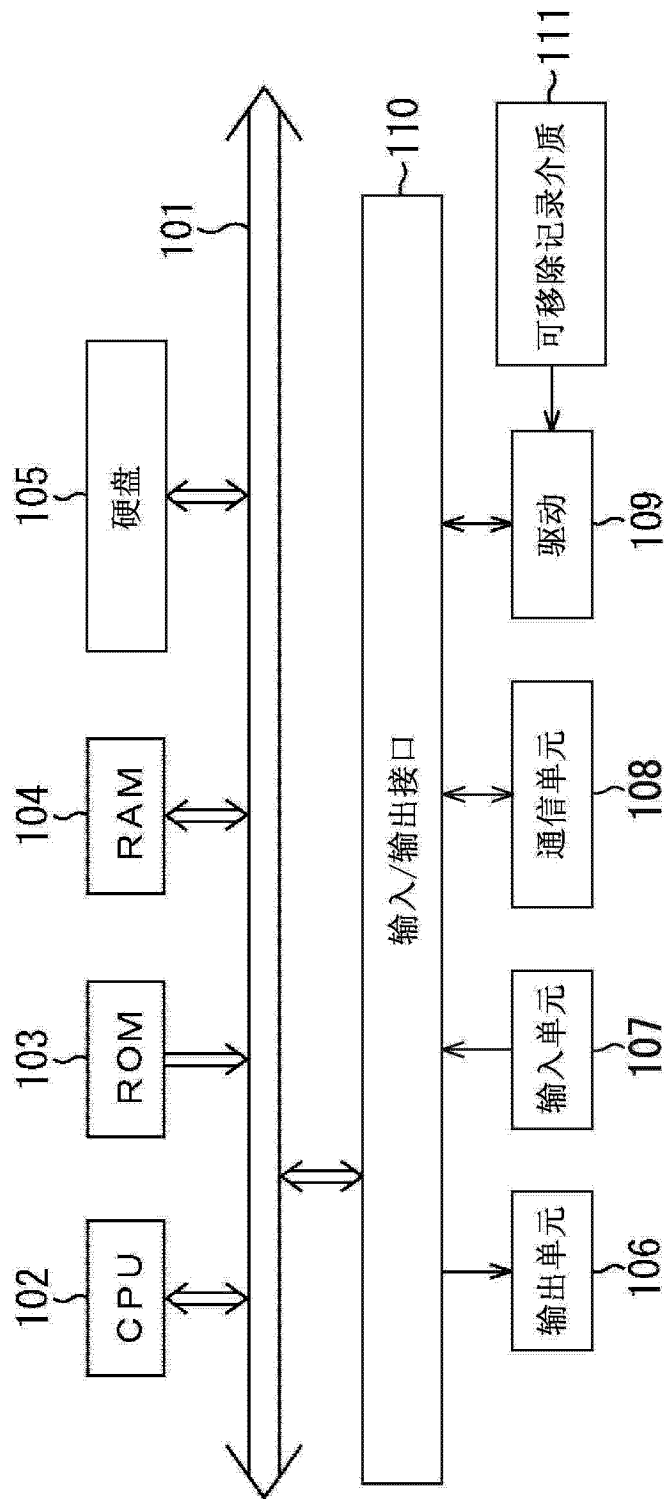


图 17

专利名称(译)	图像处理装置和图像处理方法		
公开(公告)号	CN103417245A	公开(公告)日	2013-12-04
申请号	CN201310172409.7	申请日	2013-05-10
[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		
发明人	鹿岛浩司		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G06T19/00 G06T11/206 A61B8/00 G06T15/00 G06T2210/41 G06T7/0012 A61B8/4254 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/5207 A61B8/5253 A61B8/54 G06T15/04 G06T17/20 G06T19/20 G06T2207/10136 G06T2219/2016		
代理人(译)	余刚		
优先权	2012114010 2012-05-18 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及图像处理装置和图像处理方法，其中图像处理装置包括显示控制器。该显示控制器被配置为在三维空间中设置前景图像并且在显示设备上将前景图像显示为检查状态图像，所述检查状态图像表示超声波的检查状态。该前景图像包括线性图像、探针图像和球形图像，该线性图像是包括根据探针的状态来改变并且将圆的中心与圆的圆周彼此连接的多条线性图像的图像，该探针图像位于圆的中心并且具有探针的形状，该球形图像是表示从探针输出的超声波施加的范围并且具有作为该圆的截面的球形图像。

