



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104068890 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410101209. 7

(22) 申请日 2014. 03. 18

(30) 优先权数据

2013-071574 2013. 03. 29 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 清濑摄内

(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)

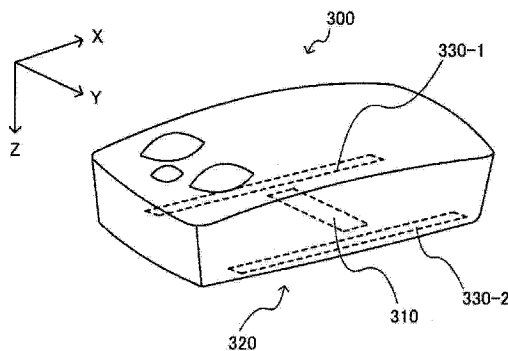
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置

(57) 摘要

本发明涉及超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置。其中，超声波探测器特征在于，包括：具有超声波换能器器件的超声波传感器部，以及设置于具有上述超声波传感器部的传感器面的引导部，上述引导部使得在上述超声波传感器部朝向被检体的位置使上述传感器面与上述被检体的表面接触并向第一方向移动时相对于上述被检体的阻力小于向与上述第一方向正交的第二方向移动时相对于上述被检体的阻力。



1. 一种超声波探测器,其特征在于,
包括:
超声波传感器部,具有超声波换能器器件;以及
引导部,设置于具有所述超声波传感器部的传感器面,
所述引导部使得在所述超声波传感器部朝向被检体的位置使所述传感器面与所述被检体的表面接触并向第一方向移动时相对于所述被检体的阻力小于向与所述第一方向正交的第二方向移动时相对于所述被检体的阻力。
2. 根据权利要求1所述的超声波探测器,其特征在于,
所述传感器面在俯视观察中具有细长形状,
所述引导部是将所述传感器面的长度方向作为所述第一方向的结构。
3. 根据权利要求1或2所述的超声波探测器,其特征在于,
所述引导部具有将所述传感器面的长度方向作为所述第一方向的第一引导部和第二引导部,
所述超声波传感器部配置在所述第一引导部与所述第二引导部之间。
4. 根据权利要求1所述的超声波探测器,其特征在于,
所述传感器面在俯视观察中具有矩形形状,
所述引导部在所述俯视观察中具有设置在所述传感器面的四个角部的第一引导部、第二引导部、第三引导部和第四引导部。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的超声波探测器,其特征在于,
所述引导部与固定在所述被检体上的超声波测定用片材的一部分卡合,引导超声波探测器向所述传感器面的所述第一方向移动。
6. 根据权利要求5所述的超声波探测器,其特征在于,
所述引导部从所述传感器面起算的高度在所述超声波测定用片材的厚度以下。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的超声波探测器,其特征在于,
所述引导部通过与所述被检体之间的摩擦,使得在所述超声波传感器部朝向所述被检体的位置使所述传感器面与所述被检体的表面接触并向所述第一方向移动时相对于所述被检体的阻力小于向所述第二方向移动时相对于所述被检体的阻力。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的超声波探测器,其特征在于,
所述传感器面具有细长形状,
在所述传感器面包括设置在所述传感器面的长度方向的槽部。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的超声波探测器,其特征在于,
所述超声波传感器部以所述超声波换能器器件的扫描方向与所述传感器面的长度方向平行的方式设置在所述传感器面,
所述引导部引导超声波探测器向所述传感器面的长度方向移动。
10. 一种超声波测定装置,其特征在于,
包括:
权利要求1至9中任一项所述的超声波探测器;
发送部,进行超音波的发送处理;
接收部,进行超声波回波的接收处理;以及

处理部,进行超声波测定的控制处理,
所述处理部根据来自所述接收部的接收信号,生成超声波全景图像。

11. 一种超声波图像装置,其特征在于,

包括:

权利要求 10 所述的超声波测定装置;以及
显示部,显示显示用图像数据。

超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 已知有利用超声波测定系统(超声波诊断装置)得到全景图像的方法。为了得到该全景图像,检查人员必须徒手一面使超声波探测器沿着需要的轨道移动,一面进行超音波测定。但是,始终使探测器与体表保持垂直的同时,一面使对体表的按压力恒定一面使探测器沿着预期的轨道准确地移动是很困难的,因此存在难以得到准确的全景图像的问题。

[0003] 针对该问题,例如在专利文献 1 中公开有利用导轨引导超声波探测器移动的方法。但是,这种方法存在难以按照各种测定部位的形状或体形等进行准确的测定、装置变得复杂等问题。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本专利特开 2007-21172 号公报

发明内容

[0007] 根据本发明的几个方式,可以提供能够使超声波探测器沿着需要的轨道移动的超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置等。

[0008] 本发明的一个方式涉及一种超声波探测器,包括:具有超声波换能器器件的超声波传感器部,以及设置于具有上述超声波传感器部的传感器面的引导部,上述引导部使得在上述超声波传感器部朝向被检体的位置使上述传感器面与上述被检体的表面接触并向第一方向移动时相对于上述被检体的阻力小于向与上述第一方向正交的第二方向移动时相对于上述被检体的阻力。

[0009] 根据本发明一个方式,通过设置在超声波探测器的传感器面的引导部,超声波探测器向第一方向的移动比向第二方向容易,因此使用者可以使超声波探测器准确地向第一方向移动。其结果,可以以简单的结构容易地进行一面使超声波探测器沿着所需要的轨道准确移动一面取得多个超声波图像等。

[0010] 另外,本发明的一个方式可以是,上述传感器面在俯视观察中具有细长形状,上述引导部是将上述传感器面的长度方向作为上述第一方向的结构。

[0011] 这样,引导部可以向传感器面的长度方向引导超声波探测器的移动。

[0012] 另外,本发明的一个方式中可以,上述引导部具有将上述传感器面的长度方向作为上述第一方向的第一引导部和第二引导部,上述超声波传感器部配置在上述第一引导部与上述第二引导部之间。

[0013] 这样,第一和第二引导部可以向传感器面的长度方向引导超声波探测器的移动,因此使用者可以向传感器面的长度方向准确地引导超声波探测器。

[0014] 另外,本发明的一个方式中可以,上述传感器面在俯视观察中具有矩形形状,上述

引导部在上述俯视观察中具有设置在上述传感器面的四个角部的第一引导部、第二引导部、第三引导部和第四引导部。

[0015] 这样,第一至第四引导部可以向第一方向引导超声波探测器的移动,因此使用者可以使超声波探测器向第一方向准确地移动。

[0016] 另外,本发明的一个方式中,上述引导部可以与固定在上述被检体上的超声波测定用片材的一部分卡合,引导超声波探测器向上述传感器面的上述第一方向的移动。

[0017] 这样,在将超声波测定用片材固定在被检体上进行超声波测定的情况下,引导部可以引导超声波探测器向传感器面的第一方向的移动,因此使用者可以使超声波探测器例如向超声波测定用片材的长度方向准确地移动。并且,由于可以按照被检体的形状等固定超声波测定用片材,因此可以按照各种测定部位的形状或体型等准确地移动。

[0018] 另外,本发明的一个方式中,上述引导部从上述传感器面起算的高度可以在上述超声波测定用片材的厚度以下。

[0019] 这样,超声波探测器的传感器面可以与超声波测定用片材的表面接触,因此可以可靠地进行超声波测定。

[0020] 另外,本发明的一个方式中可以,上述引导部通过与上述被检体之间的摩擦,使得在上述超声波传感器部朝向被检体的位置使上述传感器面与上述被检体的表面接触并向上述第一方向移动时相对于上述被检体的阻力小于向上述第二方向移动时相对于上述被检体的阻力。

[0021] 这样,即使在不使用超声波测定用片材的情况下,也可以使超声波探测器相对于被检体向第一方向的移动比向第二方向的容易,因此使用者可以使超声波探测器向第一方向准确地移动。

[0022] 另外,本发明的一个方式中可以,上述传感器面具有细长形状,在上述传感器面包括设置在上述传感器面的长度方向的槽部。

[0023] 这样,可以将涂布在被检体表面或超声波测定用片材上的凝胶通过槽部有效地集中在超声波传感器部的发射面,因此可以防止空气进入超声波传感器部与被检体或超声波测定用片材之间。

[0024] 另外,本发明的一个方式中可以,上述超声波传感器部以上述超声波换能器器件的扫描方向与上述传感器面的长度方向平行的方式设置在上述传感器面,上述引导部引导超声波探测器向上述传感器面的长度方向移动。

[0025] 这样,引导部可以向扫描方向引导超声波探测器的移动。

[0026] 本发明的其他方式涉及一种超声波测定装置,包括:上述任一项所述的超声波探测器、进行超音波的发送处理的发送部、进行超声波回波的接收处理的接收部以及进行超声波测定的控制处理的处理部,上述处理部根据来自上述接收部的接收信号,生成超声波全景图像。

[0027] 根据本发明的其他方式,可以以简单的结构容易地一面使超声波探测器沿着所需要的轨道准确移动一面取得超声波全景图像等。

[0028] 本发明的其他方式涉及一种超声波图像装置,包括上述记载的超声波测定装置和显示显示用图像数据的显示部。

附图说明

- [0029] 图 1 是超声波探测器的基本结构例。
- [0030] 图 2 是超声波探测器的比较例。
- [0031] 图 3 (A)、图 3 (B) 是超声波探测器的第一结构例。
- [0032] 图 4 (A)、图 4 (B) 是超声波探测器的第一结构例的变形例。
- [0033] 图 5 (A)、图 5 (B) 是超声波探测器的第二结构例。
- [0034] 图 6 (A)、图 6 (B) 是超声波探测器进行的超声波测定的第一例。
- [0035] 图 7 (A)、图 7 (B) 是超声波探测器进行的超声波测定的第二例。
- [0036] 图 8 是超声波探测器进行的超声波测定的第三例。
- [0037] 图 9 是超声波探测器的移动的说明图。
- [0038] 图 10 (A)、图 10 (B) 超声波换能器元件的基本结构例。
- [0039] 图 11 是超声波换能器器件的结构例。
- [0040] 图 12 是超声波测定装置和超声波图像装置的基本结构例。
- [0041] 图 13 (A)、图 13 (B) 是超声波图像装置的具体结构例。
- [0042] 符号说明
- [0043] 10 超声波换能器元件、21 第一电极层(下部电极)、
- [0044] 22 第二电极层(上部电极)、30 压电体膜(压电体层)、
- [0045] 40 空洞区域、42 振动膜、45 开口、
- [0046] 60 基板、100 超声波测定装置、
- [0047] 110 发送部、120 接收部、130 处理部、
- [0048] 200 超声波测定用片材、220-1、220-2 槽部、
- [0049] 300 超声波探测器、310 超声波传感器部、
- [0050] 312 超声波换能器器件、320 传感器面、
- [0051] 330-1 ~ 330-4 引导部、340 槽部、350 电缆、
- [0052] 400 超声波图像装置、410 显示部、
- [0053] 800 超声波探测器(比较例)、810 超声波传感器部(比较例)

具体实施方式

[0054] 以下对本发明的优选实施方式进行具体说明。此外，以下说明的本实施方式并非不合理地限制权利要求的范围所记载的本发明的内容，并非本实施方式中说明的全部结构作为本发明的解决方法都是必需的。

[0055] 1. 超声波探测器

[0056] 图 1 表示本实施方式的超声波探测器 300 的基本结构例。本实施方式的超声波探测器 300 包括超声波传感器部 310 和引导部 330(330-1、330-2)。此外，本实施方式的超声波探测器 300 不局限于图 1 的结构，可以实施将其一部分结构要素省略，或者替换为其他的结构要素，或者添加其他的结构要素等各种变形。

[0057] 如图 1 所示，超声波探测器 300 在测定时，将朝向被检体侧的面作为传感器面 320，将传感器面 320 的长度方向设为 X 方向(广义上的第一方向)，将与 X 方向正交的方向设为 Y 方向(广义上的第二方向)，将与 X 方向和 Y 方向正交且在测定时朝向被检体的方向设为 Z

方向。

[0058] 传感器面 320 是形成超声波探测器 300 的壳体的外表面的其中一个面,是在超声波测定时朝向被检体侧的面。传感器面 320 可以是平面,也可以是曲面。传感器面 320 例如在从 Z 方向侧观察的俯视观察中具有细长的形状或矩形形状。传感器面 320 的长度方向是指,例如传感器面 320 在俯视观察中是细长形状的情况下沿着长度方向的方向,传感器面 320 在俯视观察中是矩形形状的情况下沿着长边的方向。传感器面 320 例如在俯视观察中可以是椭圆形或与其近似的形状,或者在俯视观察中是矩形的四个角被切掉的形状或与其近似的形状。

[0059] 超声波传感器部 310 具有超声波换能器器件(未图示),向被检体(对象物)发送超声波,接收来自被检体的超声波回波。超声波传感器部 310 以超声波换能器器件的扫描方向沿着与传感器面 320 的长度方向正交的方向(Y 方向)的方式设置在传感器面 320。或者超声波传感器部 310 以超声波换能器器件的扫描方向沿着传感器面 320 的长度方向(X 方向)的方式设置在传感器面 320。例如如图 1 所示,超声波传感器部 310 配置在第一引导部 330-1 与第二引导部 330-2 之间。后面将对超声波换能器器件进行具体说明。

[0060] 引导部 330 是设置在传感器面 320,从传感器面 320 向被检体侧(Z 方向侧)突出的部件。引导部 330 使得在超声波传感器部 310 朝向被检体的位置使传感器面 320 与被检体的表面接触并向 X 方向移动时相对于被检体的阻力小于向 Y 方向移动时相对于被检体的阻力。其结果,超声波探测器 300 向 X 方向的移动比向 Y 方向容易。引导部 330 引导向传感器面 320 的长度方向的移动。引导部 330 是以传感器面 320 的长度方向为 X 方向的结构。

[0061] 如图 1 所示,引导部 330 例如是以长度方向为 X 方向的方式设置的第一引导部 330-1 和第二引导部 330-2。第一引导部 330-1 相对于通过传感器面 320 的中心且与 X 方向平行的中心轴设置在 -Y 方向侧,第二引导部 330-2 相对于通过传感器面 320 的中心且与 X 方向平行中心轴设置在 +Y 方向侧。

[0062] 如后所述,在使用超声波测定用片材进行超声波测定时,引导部 330 与固定在被检体上的超声波测定用片材的一部分卡合,可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。或者在不使用超声波测定用片材进行超声波测定时,引导部 330 通过与被检体之间的摩擦,可以使超声波探测器 300 相对于被检体向 X 方向的移动比向 Y 方向的移动容易。

[0063] 图 2 作为比较例示出超声波探测器 800。图 2 所示的比较例的超声波探测器 800 与本实施方式的超声波探测器 300 不同,在超声波探测器 800 的长度方向的前端部分设置有超声波传感器部 810。这样的超声波探测器难以一面使探测器稳定地保持与被检体表面垂直一面进行测定。

[0064] 而本实施方式的超声波探测器 300 如图 1 所示,由于是鼠标形状,因此可以将超声波传感器部设置在探测器的重心位置或靠近重心位置的位置。由此,容易一面使探测器稳定地保持与被检体表面垂直一面进行测定。

[0065] 图 3 (A)、图 3 (B)表示本实施方式的超声波探测器 300 的第一结构例。第一结构例的超声波探测器 300 包括超声波传感器部 310、第一和第二引导部 330-1、330-2 以及槽部 340。此外,本实施方式的超声波探测器 300 不局限于图 3 (A)、图 3 (B)的结构,可以实施将其一部分结构要素省略,或者替换为其他的结构要素,或者添加其他的结构要素等各种

变形。例如也可以省略槽部 340。

[0066] 图 3 (A) 是从 Z 方向侧、即测定时朝向被检体侧的面即传感器面 320 侧观察到的图,图 3 (B) 是从 -X 方向侧观察到的图。另外,X、Y、Z 的 ϕ 各方向与图 1 所示的方向对应。

[0067] 图 3 (A)所示的超声波探测器 300 的传感器面 320 在从 Z 方向侧观察的俯视观察中具有近似矩形形状的形状。具体而言,具有使矩形的四个角变形成圆形的形状。

[0068] 超声波传感器部 310 在图 1 中已经进行了说明,在此省略具体说明。此外,超声波传感器部 310 的超声波发射面无需与传感器面 320 设置在同一个面内,超声波传感器部 310 的一部分(例如声学透镜等)也可以从传感器面 320 向 Z 方向突出。或者反之超声波传感器部 310 的超声波发射面也可以从传感器面 320 向 -Z 方向后退。

[0069] 第一和第二引导部 330-1、330-2 以长度方向为 X 方向的方式设置在传感器面 320 上,引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。第一引导部 330-1 在传感器面 320 上,相对于与 X 方向平行的中心轴设置在 -Y 方向侧,第二引导部 330-2 在传感器面 320 上,相对于与 X 方向平行中心轴设置在 +Y 方向侧。

[0070] 如图 3(A)、图 3(B)所示,第一、第二引导部 330-1、330-2 是在 X 方向具有长度,在 Y 方向具有宽度,向 Z 方向(被检体侧)突出的部件,沿着 Y 方向的截面是矩形或近似矩形的形状。此外,第一、第二引导部 330-1、330-2 可以不是相同的形状。例如第一引导部 330-1 的长度可以长于第二引导部 330-2 的长度,第一引导部 330-1 的宽度也可以宽于第二引导部 330-2 的宽度。或者,第一引导部 330-1 与第二引导部 330-2 的截面形状也可以不同。例如,第一引导部 330-1 的 Z 方向的厚度也可以比第二引导部 330-2 的 Z 方向的厚度厚。

[0071] 槽部 340 是在 X 方向具有长度,在 Y 方向具有宽度,在 -Z 方向具有深度,在传感器面 320 开口的槽部,设置成在传感器面 320 上长度方向为 X 方向(广义上的第一方向),即,槽部 340 的长度方向为传感器面 320 的长度方向。槽部 340 在沿着 Y 方向的截面具有凹形状。如图 3 (A)、图 3 (B)所示,也可以在传感器面 320 上,相对于超声波传感器部 310 在 +X 方向侧的区域和 -X 方向侧的区域分别设置多个槽部 340。槽部 340 的数量不局限于图示的数量。多个槽部 340 的各槽部的形状也可以不同,例如各槽部的长度、宽度、深度等可以各不相同。另外,各槽部也可以彼此不平行。

[0072] 通过设置槽部 340,在一面使超声波探测器 300 向 X 方向移动一面进行超声波测定的情况下,可以将涂布在被检体表面或超声波测定用片材上的凝胶通过槽部 340 有效地集中在超声波传感器部 310 的发射面。由此可以防止空气进入超声波传感器部 310 与被检体或超声波测定用片材之间。

[0073] 图 4 (A)、图 4 (B) 表示本实施方式的超声波探测器 300 的第一结构例的变形例。在第一结构例的变形例中,超声波传感器部 310 以超声波换能器器件的扫描方向与传感器面 320 的长度方向平行的方式设置在传感器面 320。第一、第二引导部 330-1、330-2 引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向移动。即,可以引导超声波探测器 300 向扫描方向的移动。

[0074] 这样,根据本实施方式的超声波探测器 300 的第一结构例的变形例,一面使超音波探测器 300 沿着需要的轨道向扫描方向移动一面进行超声波测定,可以容易地取得沿着需要的轨道的多个超声波图像。其结果,可以得到例如沿着需要的轨道的超声波全景图像等。

[0075] 图 5 (A)、图 5 (B)表示本实施方式的超声波探测器 300 的第二结构例。第二结构例的超声波探测器 300 包括超声波传感器部 310、第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4 以及槽部 340。此外,本实施方式的超声波探测器 300 不局限于图 5 (A)、图 5 (B)的结构,可以实施将其一部分结构要素省略,或者替换为其他的结构要素,或者添加其他的结构要素等各种变形。例如也可以省略槽部 340。

[0076] 图 5 (A)是从 Z 方向侧、即在测定时朝向被检体侧的面即传感器面 320 侧观察到的图,图 5 (B)是从 -X 方向侧观察到的图。另外,X、Y、Z 的各方向与图 1 所示的方向对应。

[0077] 超声波传感器部 310 已在图 1、图 3 (A)、图 3 (B)中进行了说明,因此在此省略具体说明。

[0078] 第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4 设置在传感器面 320 的第一至第四角部,引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。

[0079] 在传感器面 320,在将设置有超声波传感器部 310 的区域的 X 坐标 x 的范围设为 $x_a \leq x \leq x_b$,将 Y 坐标 y 的范围设为 $y_a \leq y \leq y_b$ 的情况下,第一角部是在传感器面 320 上 $x < x_a$ 且 $y < y_a$ 的区域。并且,第二角部是在传感器面 320 上 $x < x_a$ 且 $y > y_b$ 的区域,第三角部是在传感器面 320 上 $x > x_b$ 且 $y < y_a$ 的区域,第四角部是在传感器面 320 上 $x > x_b$ 且 $y > y_b$ 的区域。

[0080] 如图 5 (A)、图 5 (B)所示,第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4 是在 X 方向具有长度,在 Y 方向具有宽度,从传感器面 320 向 Z 方向(被检体侧)突出的部件,沿着 Y 方向的截面是矩形或与其相近的形状。此外,第一至第 4 引导部 330-1 ~ 330-4 的形状不局限于图示的形状,也可以是例如圆柱形或椭圆柱形等。另外,第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4 也可以是分别不同的形状。另外,也可以相对于通过传感器面 320 的中心且与 X 方向平行的中心轴,或者相对于通过传感器面 320 的中心且与 Y 方向平行的中心轴彼此不对称地配置第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4。

[0081] 槽部 340 已在图 3 (A)、图 3 (B)中进行了说明,在此省略具体说明。

[0082] 图 6 (A)、图 6 (B)表示本实施方式的超声波探测器 300 进行的超声波测定的第一例。在此表示使用第一结构例的超声波探测器 300 和超声波测定用片材 200 的情况。图 6 (A)是从 -Z 方向侧、即传感器面 320 的相反侧观察到的图,图 6 (B)是从 -X 方向侧观察到的图。

[0083] 超声波测定用片材 200 由使超声波透过的超声波透过介质构成,在超声波测定时固定在被检体表面。超声波探测器 300 经由超声波测定用片材 200 向被检体(对象物)发射超声波。

[0084] 超声波测定用片材 200 是为了在超声波测定时确保超声波传感器部 310 与被检体之间的声匹配(声阻抗匹配)而设置在超声波探测器 300 与被检体之间的使超声波透过的片材。

[0085] 第一和第二引导部 330-1、330-2 与固定在被检体上的超声波测定用片材 200 的一部分卡合,向传感器面 320 的长度方向(X 方向)引导超声波探测器 300 的移动。具体而言,第一引导部 330-1 与超声波测定用片材 200 的 -Y 方向侧的端部卡合,第二引导部 330-2 与超声波测定用片材 200 的 +Y 方向侧的端部卡合,从而可以向传感器面 320 的长度方向(X 方向)引导超声波探测器 300 的移动。即,超声波测定用片材 200 的 -Y 方向侧的端部的面(端

面)和与该面相对的第一引导部 330-1 的面接触,超声波测定用片材 200 的 +Y 方向侧的端部的面和与该面相对的第二引导部 330-2 的面接触,可以限制与面垂直的方向即 Y 方向上的超声波探测器 300 的移动。

[0086] 超声波测定用片材 200 的一部分是超声波测定用片材 200 的一部分,是与引导部 330 卡合并引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)移动的部分,或者限制超声波探测器 300 在 Y 方向的移动的部分。例如是与引导部 330 的突出的部分接触并嵌合的部分,是通过嵌合引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)移动的部分,或者是限制超声波探测器 300 在 Y 方向的移动的部分。具体而言,可以是图 6(A)、图 6(B)所示的端部,另外也可以是图 7(A)、图 7(B)所示的槽部。

[0087] 第一、第二引导部 330-1、330-2 的从传感器面 320 起算的高度 DA 在超声波测定用片材 200 的厚度 DB 以下。称为,第一、第二引导部 330-1、330-2 各自的高度 DA 也可以不同。

[0088] 在图 6(A)、图 6(B)中,作为示例示出超声波探测器 300 的第一结构例(图 3(A)、图 3(B))的情况,第一结构例的变形例(图 4(A)、图 4(B))的情况也同样。另外,第二结构例(图 5(A)、图 5(B))的情况也同样。即,第一、第三引导部 330-1、330-3 与超声波测定用片材 200 的 -Y 方向侧的端部卡合,第二、第四引导部 330-2、330-4 与超声波测定用片材 200 的 +Y 方向侧的端部卡合,从而可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。

[0089] 超声波测定用片材 200 的端部是形成超声波测定用片材 200 的外表面的六个面中包括 +Y 方向侧的面及其附近的部分以及包括 -Y 方向侧的面及其附近的部分。

[0090] 在图 7(A)、图 7(B)中示出本实施方式的超声波探测器 300 进行的超声波测定的第二例。在此表示使用第一结构例的超声波探测器 300 和超声波测定用片材 200 的情况。图 7(A)是从 -Z 方向侧、即传感器面 320 的相反侧观察到的图,图 7(B)是从 -X 方向侧观察到的图。

[0091] 图 7(A)、图 7(B)所示的超声波测定用片材 200 包括沿着超声波测定用片材 200 的长度方向(X 方向)设置的第一、第二槽部 220-1、220-2。第一、第二槽部 220-1、220-2 是引导超声波探测器 300 移动的槽部。

[0092] 第一、第二槽部 220-1、220-2 是设置在超声波测定用片材 200 的超声波探测器 300 侧的面上,在 X 方向具有长度,在 Y 方向具有宽度,在 Z 方向具有深度,在超声波测定用片材 200 的超声波探测器 300 侧的面开口的槽部。第一、第二槽部 220-1、220-2 在沿着 Y 方向的截面具有凹形形状。第一槽部 220-1 相对于沿着超声波测定用片材 200 的长度方向(X 方向)的中心轴设置在 -Y 方向侧,第二槽部 220-2 相对于沿着超声波测定用片材 200 的长度方向(X 方向)的中心轴设置在 +Y 方向侧。

[0093] 第一、第二引导部 330-1、330-2 与固定在被检体上的超声波测定用片材 200 的一部分卡合,引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。具体而言,第一引导部 330-1 与超声波测定用片材 200 的第一槽部 220-1 嵌合(广义上是卡合),第二引导部 330-2 与超声波测定用片材 200 的第二槽部 220-2 嵌合,从而可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。或者可以限制超声波探测器 300 相对于被检体在 Y 方向上的移动。即,第一引导部 330-1 的面和与该面相对的第一槽部 220-1 的面接触,第二引导部 330-2 的面和与该面相对的第二槽部 220-2 的面接触,从而可以引导超

声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。

[0094] 第一、第二引导部 330-1、330-2 的从传感器面 320 起算的高度 DA 在超声波测定用片材 200 的厚度 DB 以下。此外,第一、第二引导部 330-1、330-2 各自的高度 DA 也可以不同。第一、第二引导部 330-1、330-2 的高度 DA 是从传感器面 320 到向 Z 方向突出的前端的长度。

[0095] 在图 7 (A)、图 7 (B) 中,作为示例示出了超声波探测器 300 的第一结构例(图 3 (A)、图 3 (B))的情况,第一结构例的变形例(图 4 (A)、图 4 (B))的情况也同样。另外,第二结构例(图 5 (A)、图 5 (B))的情况也同样。即,第一、第三卡合部 330-1、330-3 与超声波测定用片材 200 的第一槽部 220-1 卡合,第二、第四卡合部 330-2、330-4 与超声波测定用片材 200 的第二槽部 220-2 卡合,从而可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。

[0096] 图 8 表示本实施方式的超声波探测器 300 进行的超声波测定的第三例。在此表示未使用超声波测定用片材 200 的情况。图 8 是从 -X 方向侧观察到的图。

[0097] 第一、第二引导部 330-1、330-2 通过与被检体之间的摩擦,使得在超声波传感器部 310 朝向被检体的位置使传感器面 320 与被检体的表面接触并向 X 方向移动时相对于被检体的阻力小于向 Y 方向移动时相对于被检体的阻力。其结果,第一、第二引导部 330-1、330-2 通过与被检体之间的摩擦,可以使超声波探测器 300 相对于被检体向 X 方向的移动比向 Y 方向的移动容易。超声波探测器 300 的第二结构例也同样,第一至第四引导部 330-1 ~ 330-4 通过与被检体之间的摩擦,可以使超声波探测器 300 相对于被检体向 X 方向的移动比向 Y 方向的移动容易。

[0098] 此外,在不使用超声波测定用片材 200 的情况下,通过在被检体表面涂布凝胶,可以防止空气进入被检体与超声波传感器部 310 之间。如上所述,通过在超声波探测器 300 的传感器面 320 设置槽部 340,可以将涂布在被检体表面的凝胶通过槽部 340 有效地集中在超声波传感器部 310 的发射面。

[0099] 图 9 是表示通过超声波测定用片材 200 引导的超声波探测器 300 的移动的说明图。将超声波测定用片材 200 的长度方向作为 X 方向。

[0100] 如上所述,设置在超声波探测器 300 的引导部 330 与固定在被检体上的超声波测定用片材 200 的一部分卡合,可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向(X 方向)的移动。

[0101] 如图 9 所示,使用者将超声波测定用片材 200 固定在被检体的测定对象部位(关注的区域),在其上安装超声波探测器 300。此时,以扫描方向或切片方向(スライス方向)与 X 方向平行的方式安装。超声波探测器 300 的 Y 方向上的移动被限制,但 X 方向上的移动不受限制。即,超声波探测器 300 可以在超声波测定用片材 200 的长度方向上自由移动。其结果,可以使超声波探测器 300 可靠地沿着由超声波测定用片材 200 规定的轨道移动。另外,由于可以按照被检体的形状等固定超声波测定用片材 200,因此可以使超声波探测器 300 按照各种测定部位的形状或被检体的体型等准确地移动。

[0102] 这样,由于可以一面使超声波探测器 300 沿着规定的轨道移动一面进行超声波测定,因此例如关于被检体部位可以容易地取得沿着规定轨道的多个超声波图像等。并且,可以根据沿着规定轨道的多个超声波图像获得超声波全景图像或三维超声波图像等。

[0103] 如上所述,根据本实施方式的超声波探测器 300,通过设置在传感器面 320 的引导部 330,可以引导超声波探测器 300 向传感器面 320 的长度方向的移动。而且,通过使用超声波测定用片材,可以引导超声波探测器在超声波测定用片材的长度方向上的移动。其结果,可以以简单的结构容易地进行以下操作,即,使用者一面使超声波探测器向超声波测定用片材的长度方向、即沿着规定的轨道准确地移动,一面取得多个超声波图像等。而且可以根据这样取得的多个超声波图像,获得超声波全景图像或三维超声波图像等。

[0104] 2. 超声波换能器器件

[0105] 本实施方式的超声波探测器 300 的超声波传感器部 310 具有超声波换能器器件 312。图 10 (A)、图 10 (B)表示超声波换能器器件 312 具有的超声波换能器元件 10 (薄膜压电式超声波换能器元件)的基本结构例。本实施方式的超声波换能器元件 10 具有振动膜 42 和压电元件部。压电元件部具有第一电极层 21、压电体膜 30 以及第二电极层 22。此外,本实施方式的超声波换能器元件 10 不局限于图 10 (A)、图 10 (B)的结构,可以实施将其一部分结构要素省略,或者替换为其他的结构要素,或者添加其他的结构要素等各种变形。

[0106] 图 10 (A)是从与元件形成面侧的基板垂直的方向观察到的形成在基板 60 (硅基板)上的超声波换能器元件 10 的俯视图。图 10 (B)是表示沿着图 10 (A)的 A-A' 的截面的截面图。

[0107] 第一电极层 21 (下部电极)在振动膜 42 的上层例如由金属薄膜形成。如图 10 (A)所示,该第一电极层 21 也可以是向元件形成区域的外侧延长,与相邻的超声波换能器元件 10 连接的配线。

[0108] 压电体膜 30 (压电层)例如由 PZT (锆钛酸铅)薄膜形成,设置成至少覆盖第一电极层 21 的一部分。此外,压电体膜 30 的材料不局限于 PZT,也可以使用例如钛酸铅(PbTiO_3)、锆酸铅(PbZrO_3)、钛酸铅镧($(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$)等。

[0109] 第二电极层 22 (上部电极)例如由金属薄膜形成,设置成至少覆盖压电体膜 30 的一部分。如图 10 (A)所示,该第二电极层 22 也可以是向元件形成区域的外侧延长,与相邻的超声波换能器元件 10 连接的配线。

[0110] 振动膜 42 (隔膜)设置成利用例如 SiO_2 薄膜和 ZrO_2 薄膜的双层结构堵塞开口 45。该振动膜 42 可以支撑压电体膜 30 和第一、第二电极层 21、22 并随着压电体膜 30 的伸缩而振动,产生超声波。

[0111] 开口 45 配置在基板 60 上。由开口 45 形成的空洞区域 40 通过从基板 60 的背面(未形成元件的面)侧开始利用反应性离子蚀刻(RIE:Reactive Ion Etching)等进行蚀刻而形成。由因形成该空洞区域 40 而可振动的振动膜 42 的尺寸决定超声波的谐振频率,向压电体膜 30 侧(在图 10 (A)中从纸面的内侧朝向外侧方向)发射其超声波。

[0112] 超声波换能器元件 10 的下部电极由第一电极层 21 形成,上部电极由第二电极层 22 形成。具体而言,第一电极层 21 中的被压电体膜 30 覆盖的部分形成下部电极,第二电极层 22 中的覆盖压电体膜 30 的部分形成上部电极。即,压电体膜 30 设置成被下部电极和上部电极夹着。

[0113] 压电体膜 30 通过被向下部电极与上部电极之间,即第一电极层 21 与第二电极层 22 之间施加电压而向面内方向伸缩。超声波换能器元件 10 使用贴合薄的压电元件部和振动膜 42 的单晶物(单晶片)结构,压电元件部在面内伸缩时,贴合的振动膜 42 的尺寸保持不

变,因此发生弯曲。因此,通过向压电体膜 30 施加交流电压,振动膜 42 相对于膜厚方向振动,通过该振动膜 42 的振动而发射超声波。施加在压电体膜 30 上的电压例如是 10V ~ 30 V,频率例如是 1MHZ ~ 10MHZ。

[0114] 块状(バルク)超声波换能器元件的驱动电压从峰到峰是 100 V 左右,而在图 10 (A)、图 10 (B)所示的薄膜压电式超声波换能器元件中,可以使驱动电压从峰值到峰减小到 10V ~ 30 V 左右。

[0115] 超声波换能器元件 10 也作为接收发射的超声波被对象物反射后返回的超声波回波的接收元件而动作。振动膜 42 基于超声波回波而振动,通过该振动向压电体膜 30 施加压力,在下部电极与上部电极之间产生电压。可以将该电压作为接收信号取出。

[0116] 图 11 表示本实施方式的超声波探测器 300 具有的超声波换能器器件 312 的结构例。本结构例的超声波换能器器件 312 包括配置成阵列状的多个超声波换能器元件 10、第 1 ~ 第 n (n 是 2 以上的整数)驱动电极线 DL1 ~ DLn、以及第 1 ~ 第 m (m 是 2 以上的整数)公共电极线 CL1 ~ CLm。在图 11 中作为示例示出 m=8、n=12 的情况,也可以是除此之外的数值。此外,本实施方式的超声波换能器器件 312 不局限于图 11 的结构,也可以实施将其一部分结构要素省略,或者替换成其他结构要素,或者添加其他结构要素的各种变形。

[0117] 多个超声波换能器元件 10 配置成 m 行 n 列的矩阵状。例如如图 11 所示,在 X 方向配置 8 行,并且在与 X 方向交叉的 Y 方向配置 12 列。超声波换能器元件 10 例如可以形成图 10 (A)、图 10 (B)所示的结构。

[0118] 第 1 ~ 第 12 (广义上第 n)驱动电极线 DL1 ~ DL12 配置在 X 方向。第 1 ~ 第 12 驱动电极线 DL1 ~ DL12 中的第 j (j 是 $1 \leq j \leq 12$ 的整数)驱动电极线 DLj 与配置在第 j 列的各超声波换能器元件 10 具有的第一电极连接。

[0119] 在发射超声波的发送期间,后述的发送部 110 输出的第 1 ~ 第 12 发送信号 VT1 ~ VT12 通过驱动电极线 DL1 ~ DL12 供应到各超声波换能器元件 10。并且,在接收超声波回波信号的接收期间,来自超声波换能器元件 10 的接收信号 VR1 ~ VR12 通过驱动电极线 DL1 ~ DL12 向后述的接收部 120 输出。

[0120] 第 1 ~ 第 8 (广义上第 m)公共电极线 CL1 ~ CL8 配置在 Y 方向。超声波换能器元件 10 具有的第二电极与第 1 ~ 第 m 公共电极线 CL1 ~ CLm 中的任意一个连接。具体而言,例如如图 11 所示,第 1 ~ 第 8 公共电极线 CL1 ~ CL8 中的第 i (i 是 $1 \leq i \leq 8$ 的整数)公共电极线 CLi 与配置在第 i 列的各超声波换能器元件 10 具有的第二电极连接。

[0121] 在 1 ~ 第 8 公共电极线 CL1 ~ CL8 被供应有公共电压 VCOM。该公共电压是恒定的直流电压即可,也可以不是 0V 即地电位(接地电位)。

[0122] 例如关于第 1 行第 1 列的超声波换能器元件 10,第一电极与驱动电极线 DL1 连接,第二电极与第一公共电极线 CL1 连接。另外,例如关于第 4 行第 6 列的超声波换能器元件 10,第一电极与第 6 驱动电极线 DL6 连接,第二电极与第 4 公共电极线 CL4 连接。

[0123] 此外,超声波换能器元件 10 的配置不局限于图 11 所示的 m 行 n 列的矩阵配置。例如也可以在奇数列配置 m 个超声波换能器元件 10,在偶数列配置 m-1 个超声波换能器元件 10 即所谓的交错配置。

[0124] 超声波换能器器件 312 包含的元件不局限于上述的薄膜压电式超音波换能器元件,例如可以是块状压电式超声波换能器元件,也可以是电容式微加工超声传感器元件

(CMUT ;Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)。

[0125] 3. 超声波测定装置及超声波图像装置

[0126] 图 12 表示本实施方式的超声波测定装置 100 和超声波图像装置 400 的基本结构例。超声波测定装置 100 包括超声波探测器 300、发送部 110、接收部 120 以及处理部 130。超声波图像装置 400 包括超声波测定装置 100 和显示部 410。此外,本实施方式的超声波测定装置 100 和超声波图像装置 400 不局限于图 12 的结构,也可以实施将其一部分结构要素省略,或者替换成其他结构要素,或者添加其他结构要素的各种变形。

[0127] 超声波探测器 300 已经进行了说明,因此在此省略具体说明。此外,如图 12 所示,超声波探测器 300 可以间隔着超声波测定用片材 200 进行超声波测定,也可以不间隔着超声波测定用片材 200 进行超声波测定。

[0128] 发送部 110 进行超声波的发送处理。具体而言,发送部 110 向超声波探测器 300 输出发送信号(驱动信号),超声波探测器 300 具有的超声波换能器器件 312 将电信号即发送信号转换成超声波,然后向对象物发射超声波。发送部 110 的至少一部分也可以设置于超声波探测器 300。

[0129] 接收部 120 进行超声波回波的接收处理。具体而言,超声波探测器 300 具有的超声波换能器器件 312 将来自对象物的超声波回波转换成电信号。然后,接收部 120 对来自超声波换能器器件 312 的电信号即接收信号(模拟信号)进行放大、检波、A/D 转换、相位匹配等接收处理,将接收处理后的信号即接收信号(数字数据)向处理部 130 输出。接收部 120 的至少一部分也可以设置于超声波探测器 300。

[0130] 处理部 130 根据超声波测定的控制处理或来自接收部 120 的接收信号进行图像数据的生成处理。生成的图像数据向显示部 410 输出。

[0131] 显示部 410 例如是液晶显示器、有机 EL 显示器等显示装置,显示来自处理部 130 的显示用图像数据。

[0132] 图 13 (A)、图 13 (B) 表示本实施方式的超声波图像装置 400 的具体结构例。图 13 (A) 表示便携式超声波图像装置 400,图 13 (B) 表示固定式超声波图像装置 400。

[0133] 超声波探测器 300 通过电缆 350 与超声波图像装置主体连接。显示部 410 对显示用图像数据进行显示。

[0134] 此外,如上所述对本实施方式进行了具体说明,但可以进行实质上不脱离本发明的新事项和效果的诸多变形,这对于本领域的技术人员来说是容易理解的。因此,这样的变形例都落入本发明的范围。例如在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同术语一起记载的术语在说明书或附图的任何位置都可以替换成该不同的术语。而且,超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置的结构、动作也都不局限于在本实施方式说明的内容,可以进行各种变形。

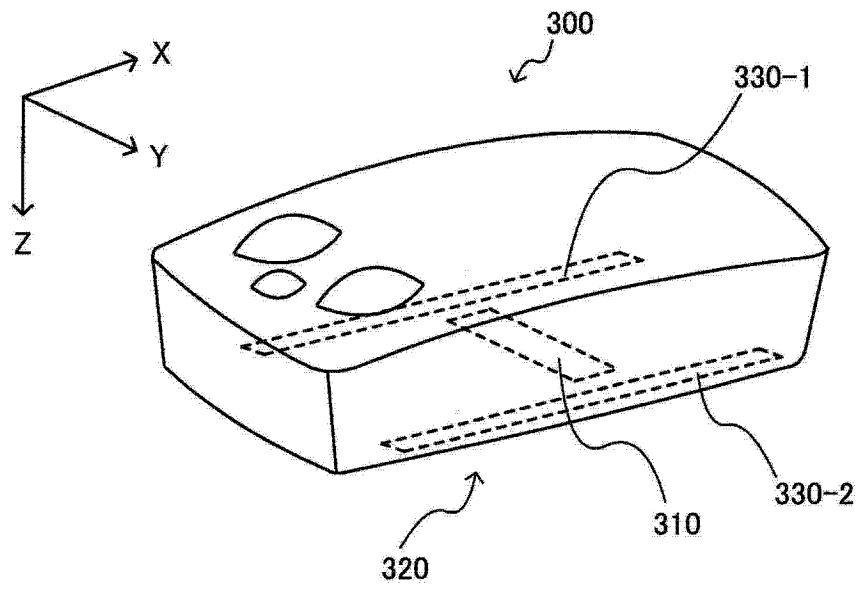


图 1

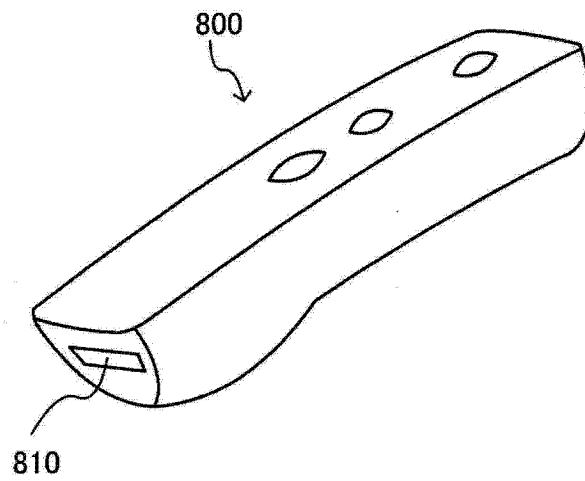


图 2

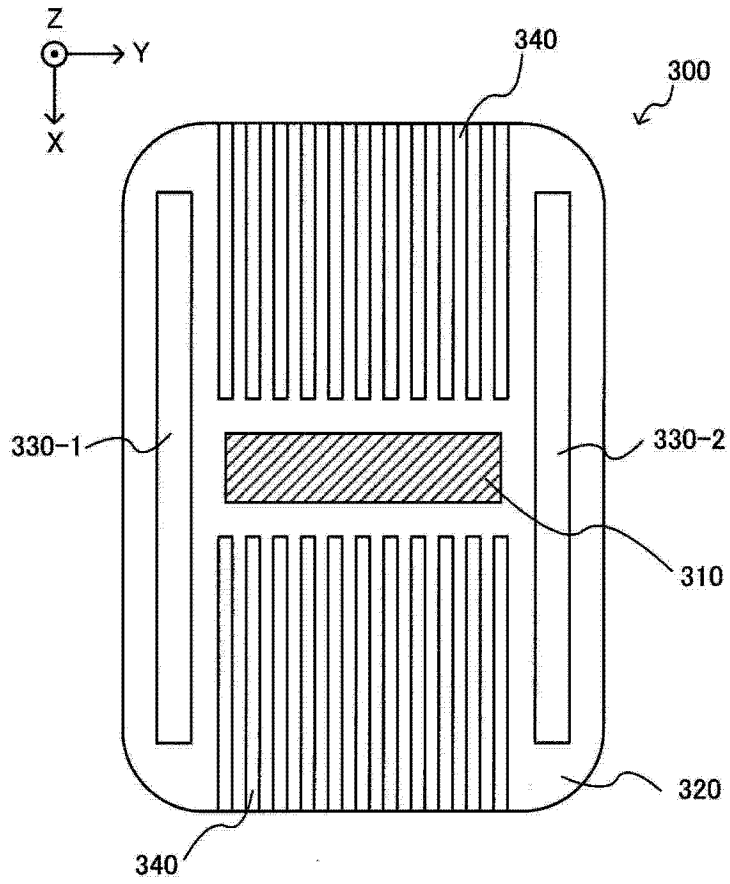


图 3(A)

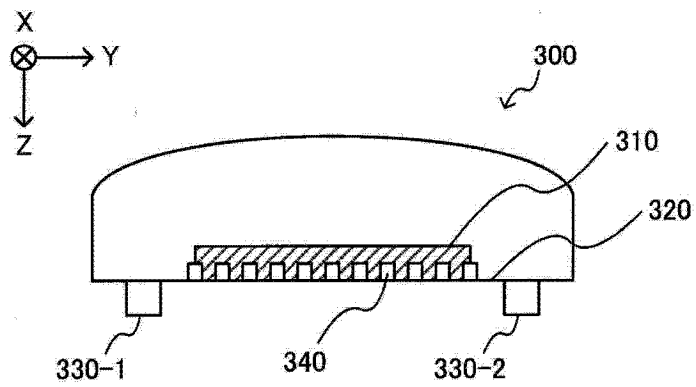


图 3(B)

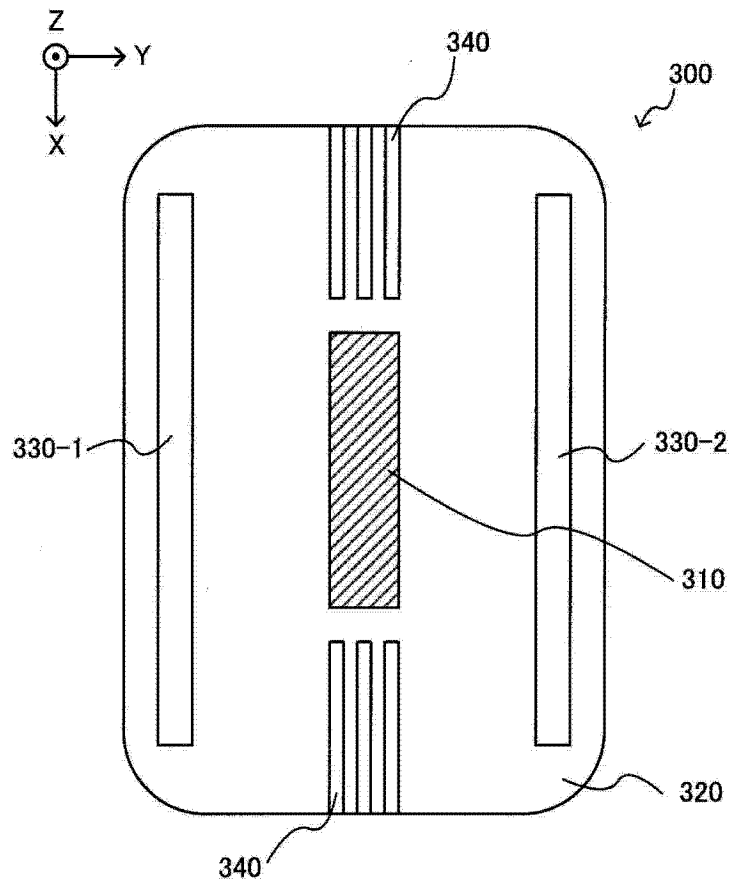


图 4(A)

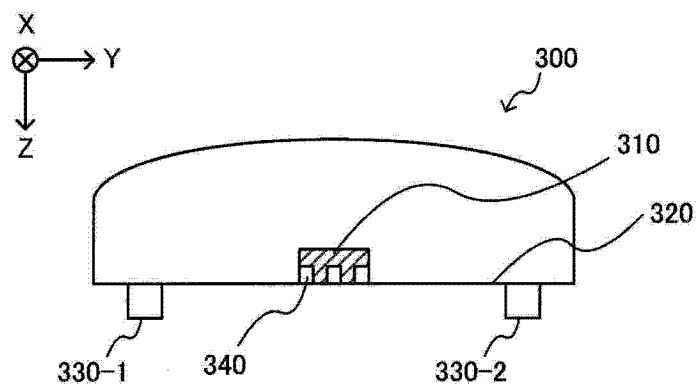


图 4(B)

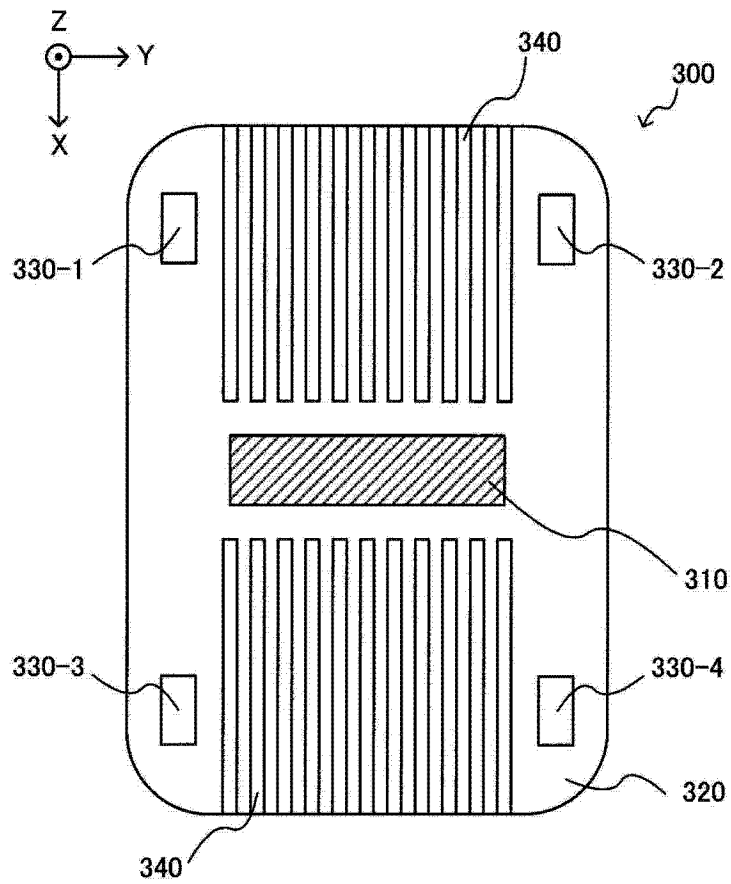


图 5(A)

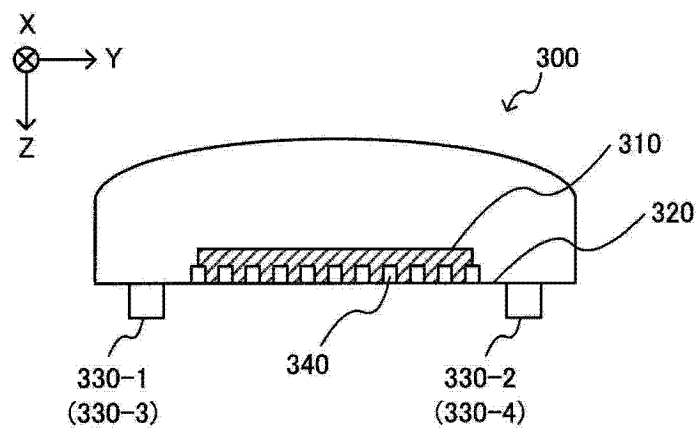


图 5(B)

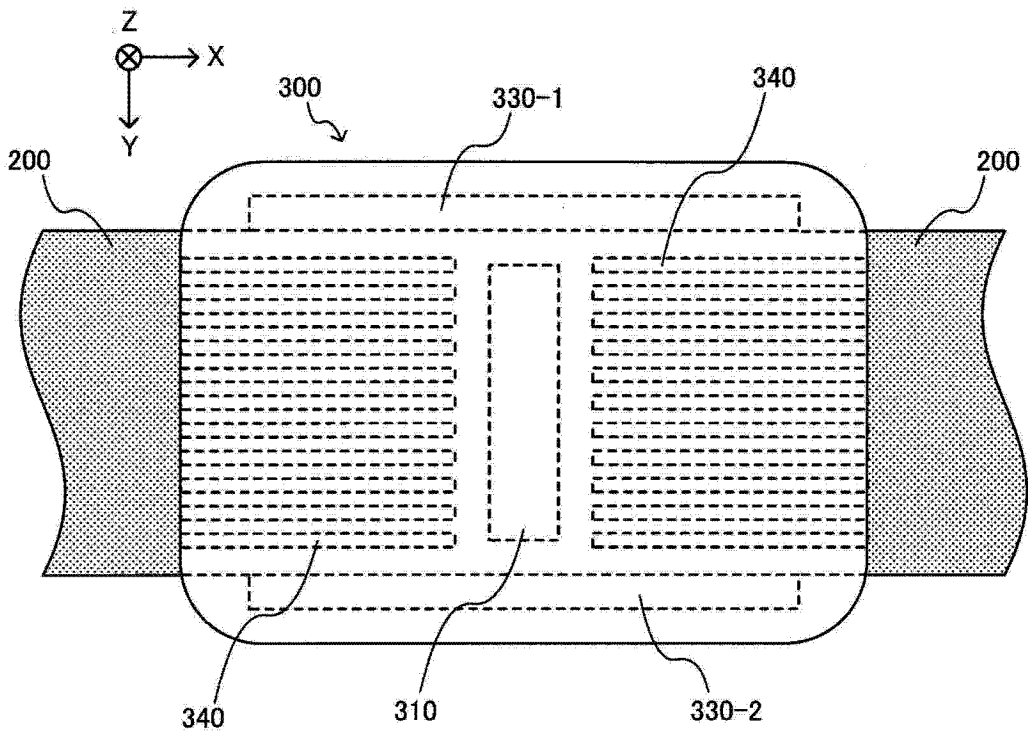


图 6 (A)

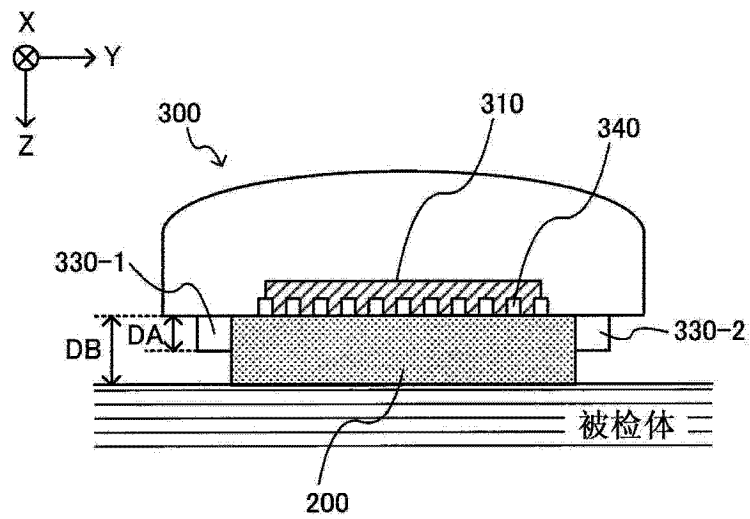


图 6 (B)

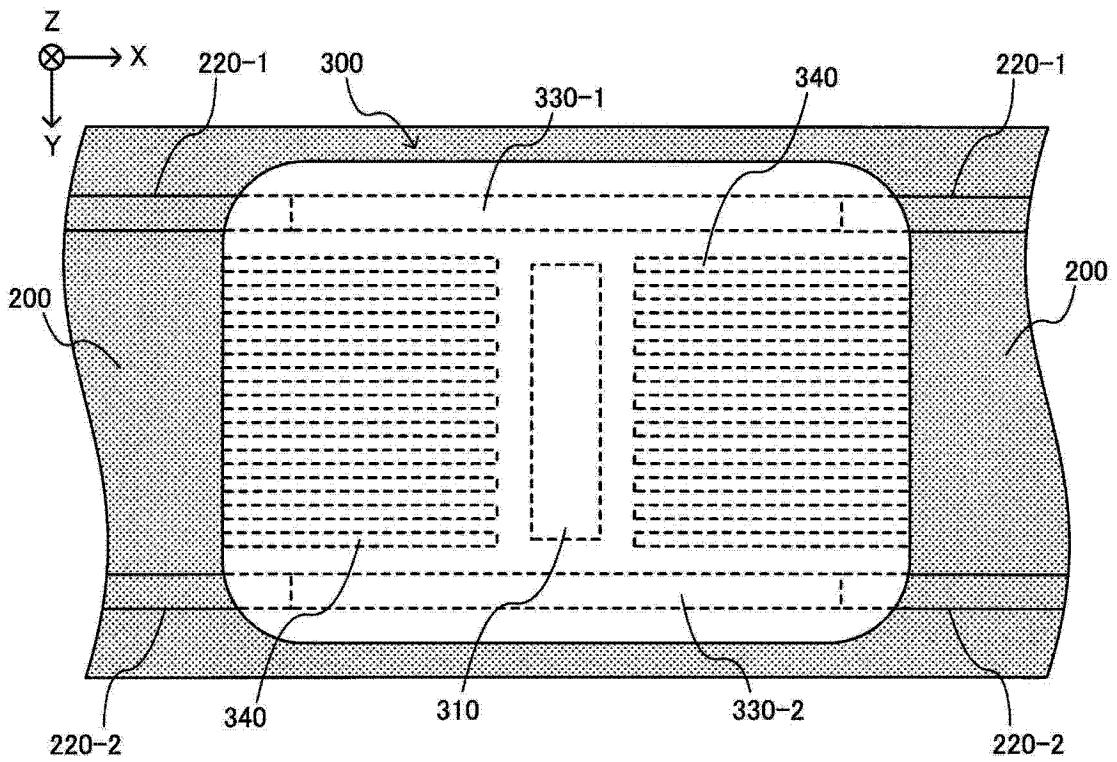


图 7(A)

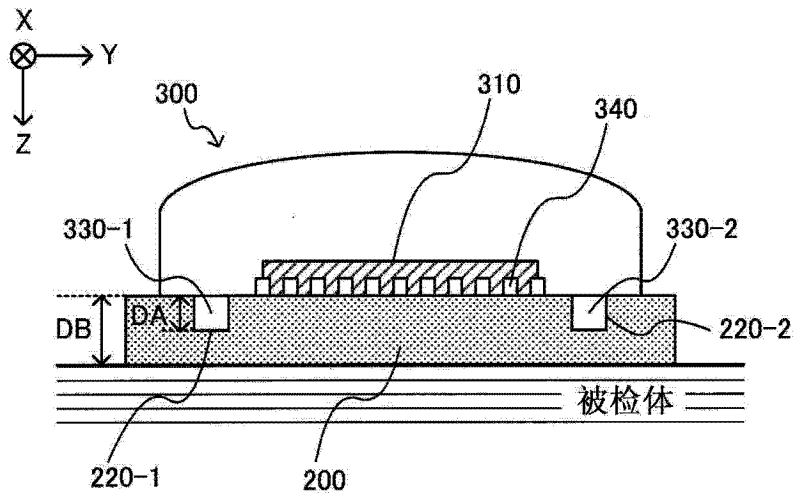


图 7(B)

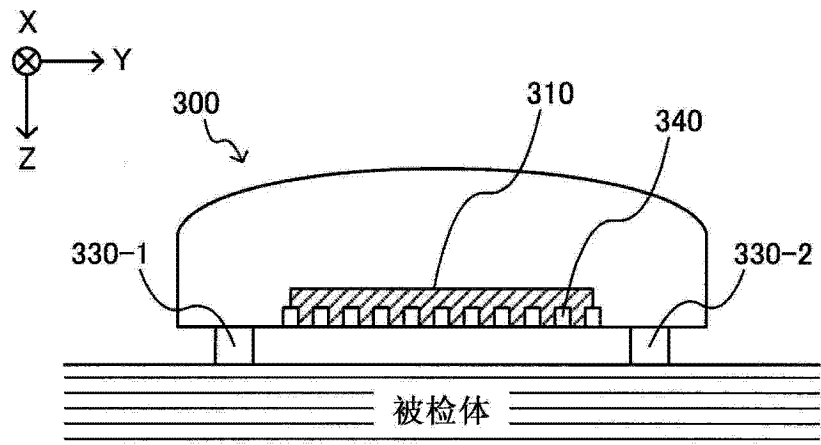


图 8

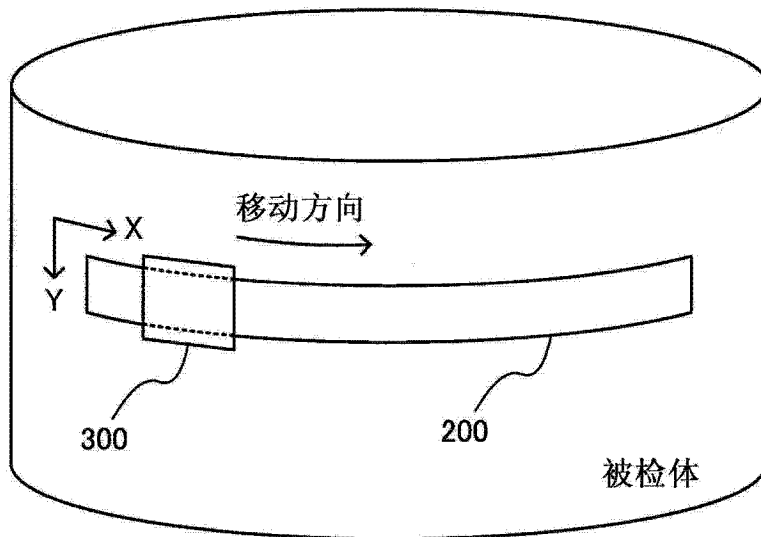


图 9

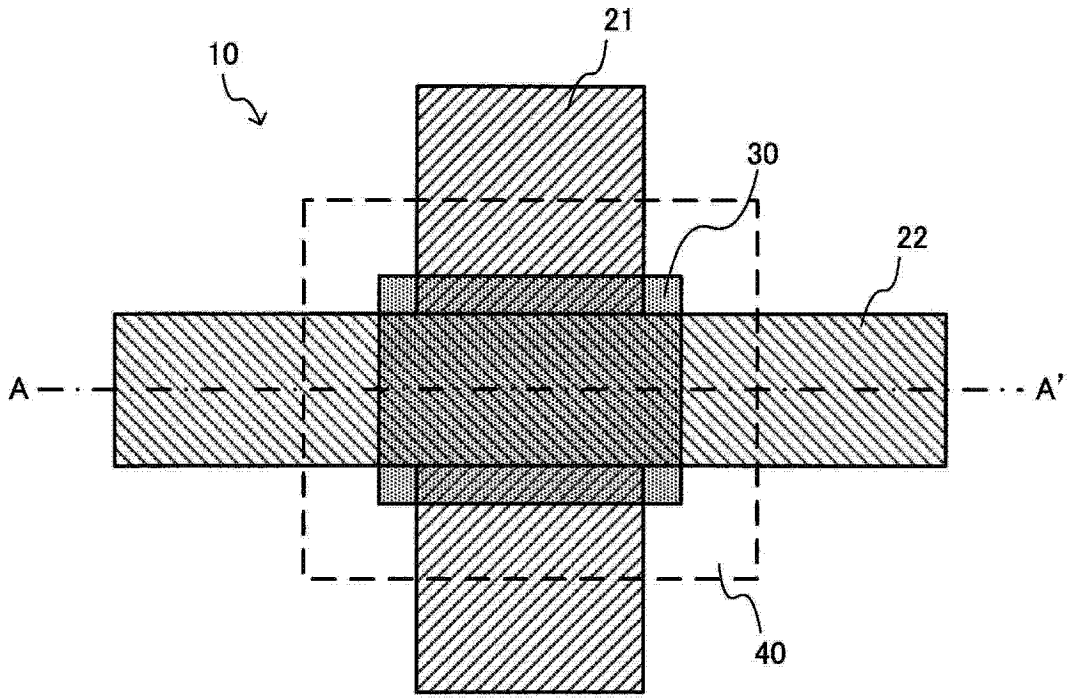


图 10(A)

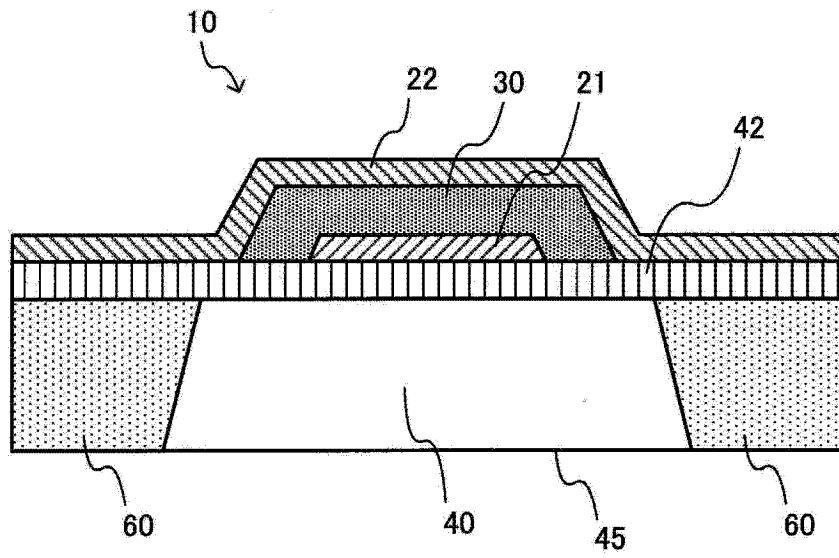


图 10(B)

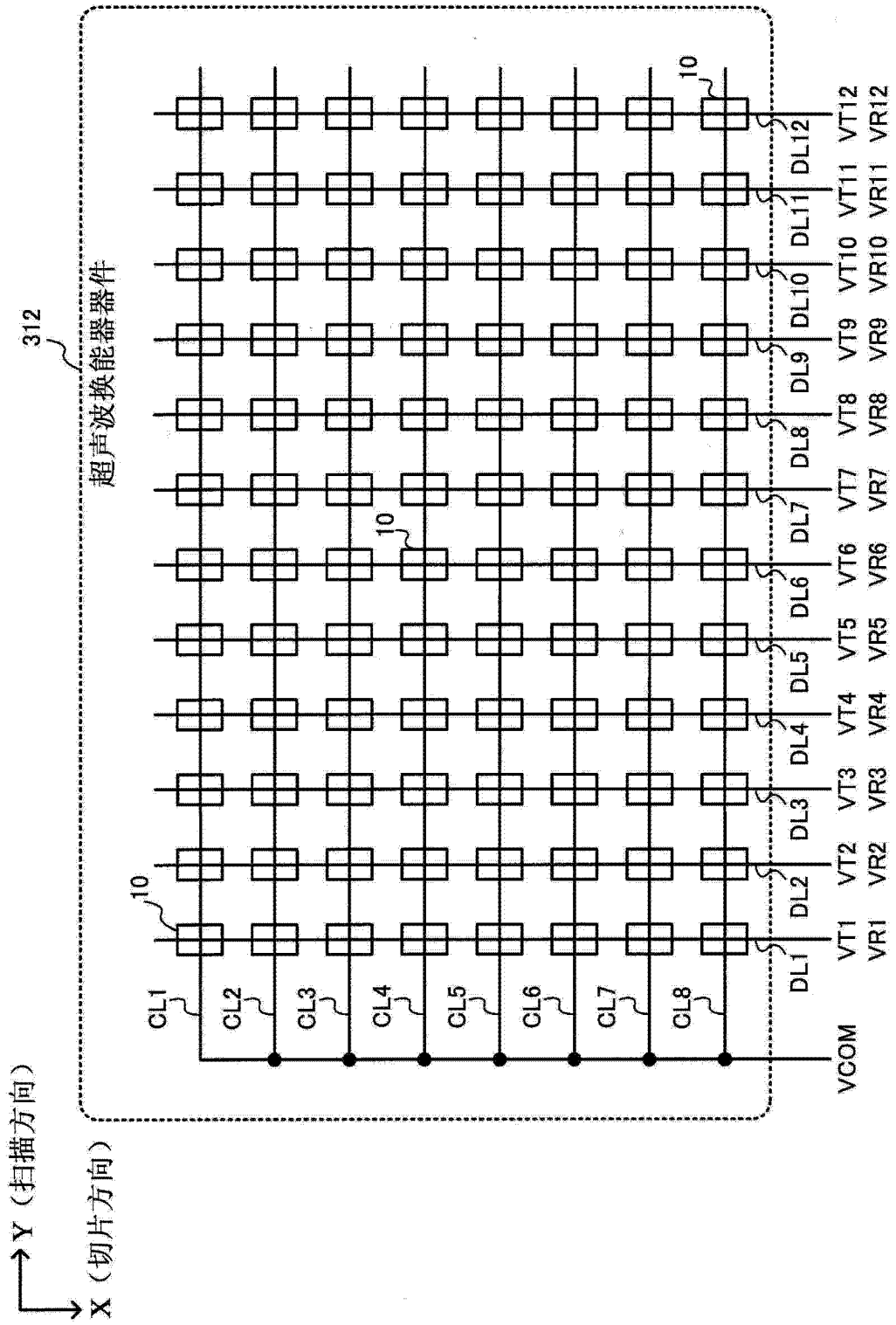


图 11

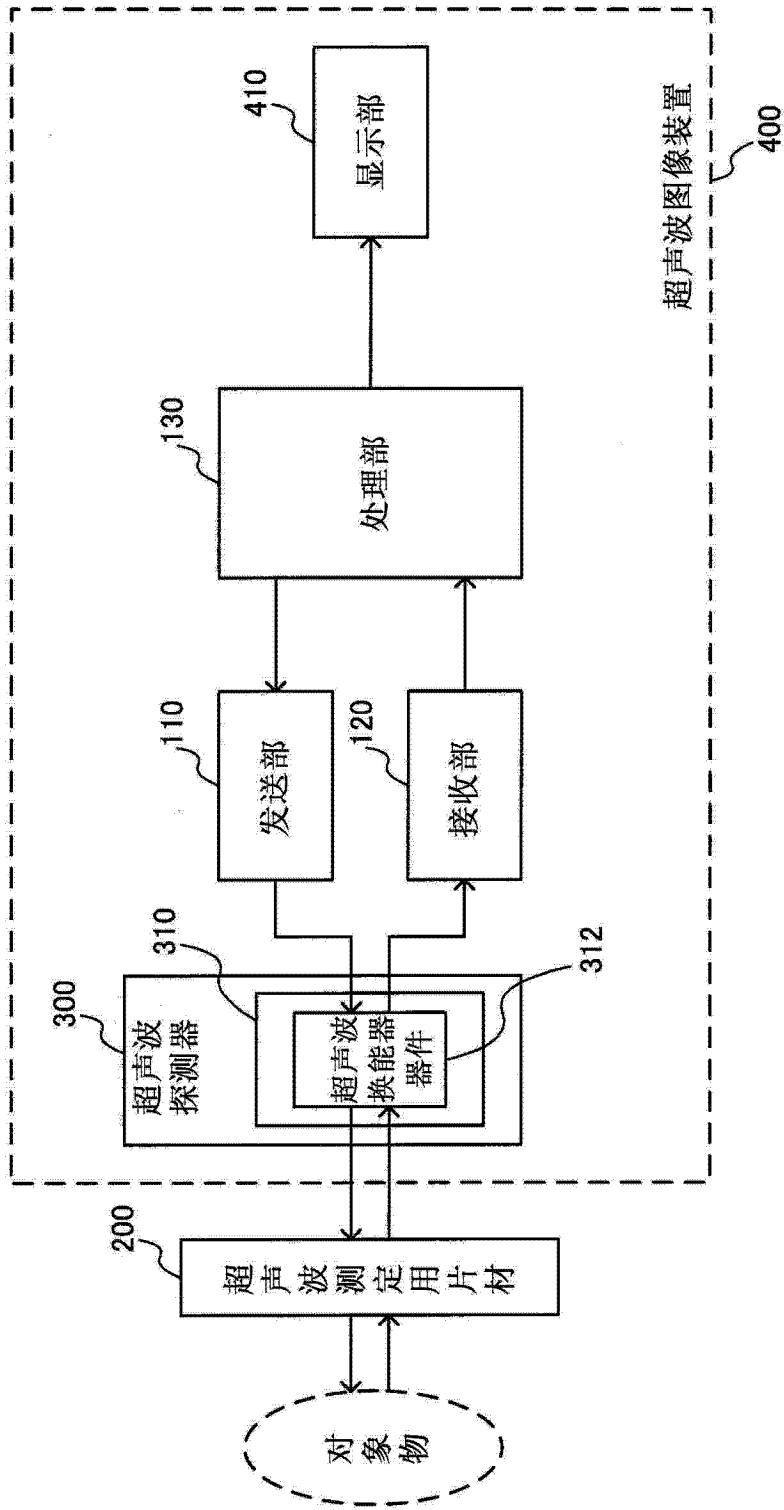


图 12

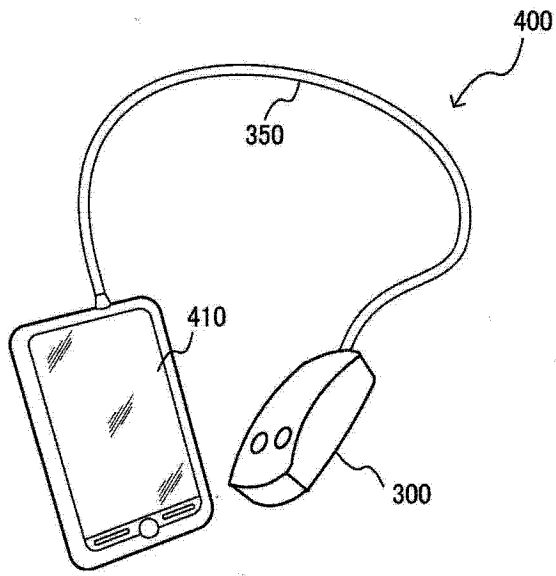


图 13(A)

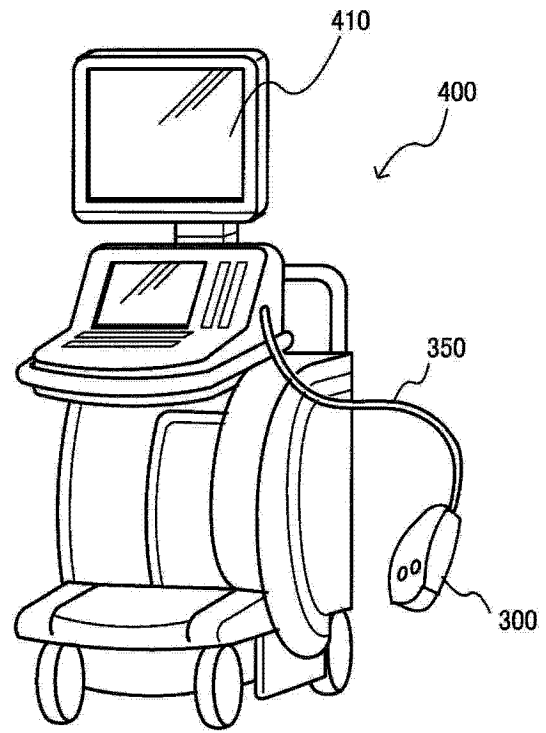


图 13(B)

专利名称(译)	超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置		
公开(公告)号	CN104068890A	公开(公告)日	2014-10-01
申请号	CN201410101209.7	申请日	2014-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	清濑摄内		
发明人	清濑摄内		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/445 A61B8/14 A61B8/4209 A61B8/4444 A61B8/4494		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013071574 2013-03-29 JP		
其他公开文献	CN104068890B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声波探测器、超声波测定装置以及超声波图像装置。其中，超声波探测器特征在于，包括：具有超声波换能器器件的超声波传感器部，以及设置于具有上述超声波传感器部的传感器面的引导部，上述引导部使得在上述超声波传感器部朝向被检体的位置使上述传感器面与上述被检体的表面接触并向第一方向移动时相对于上述被检体的阻力小于向与上述第一方向正交的第二方向移动时相对于上述被检体的阻力。

