



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104068890 B

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201410101209.7

(22)申请日 2014.03.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104068890 A

(43)申请公布日 2014.10.01

(30)优先权数据
2013-071574 2013.03.29 JP

(73)专利权人 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)

(56)对比文件

JP 特开平8-280687 A,1996.10.29,
JP 昭62-137007 U,1987.08.28,
US 2009/0043206 A1,2009.02.12,
US 5083568 A,1992.01.28,
JP 特开2012-100994 A,2012.05.31,

审查员 李陆美

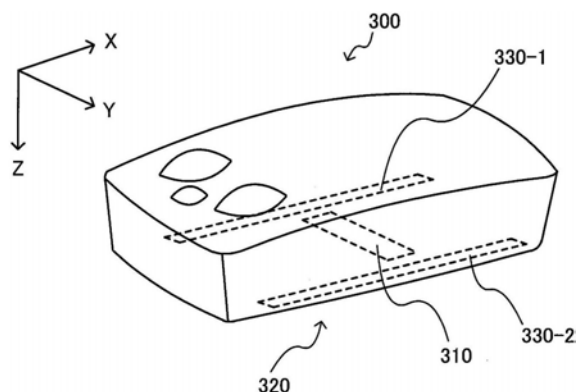
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(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,
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。
2. 根据权利要求1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。
3. 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,
所述传感器面为细长形状,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。
4. 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,
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。
5. 根据权利要求1或4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。
6. 根据权利要求1、3、4中任一项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。
7. 根据权利要求1、3、4中任一项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。

8. 根据权利要求3或4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。

9. 一种超声波测定装置,其特征在于,

包括:

权利要求1至8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。

10. 一种超声波图像装置,其特征在于,

包括:

权利要求9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,第一至第四引导部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~30V,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100V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~30V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。

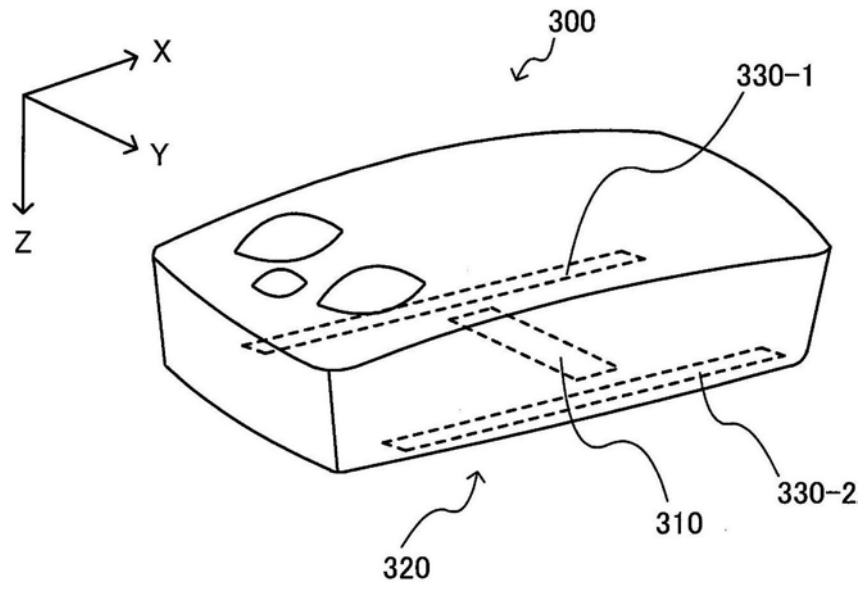


图1

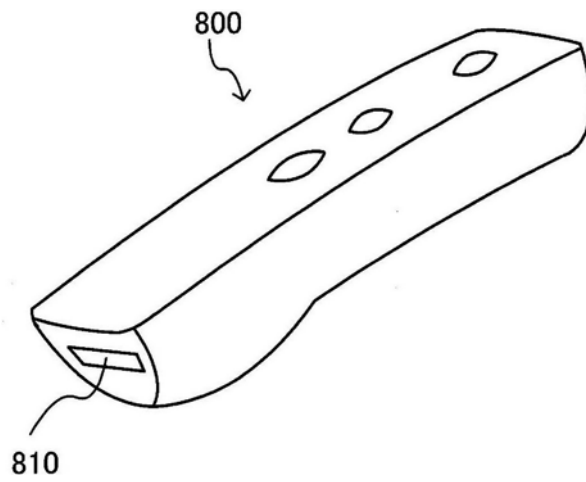


图2

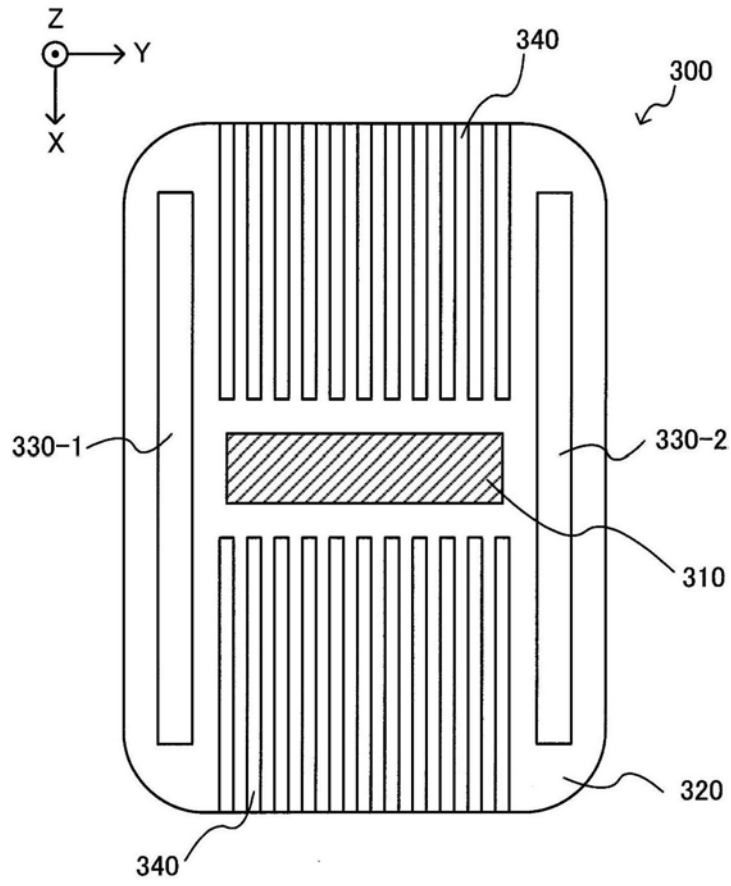


图3 (A)

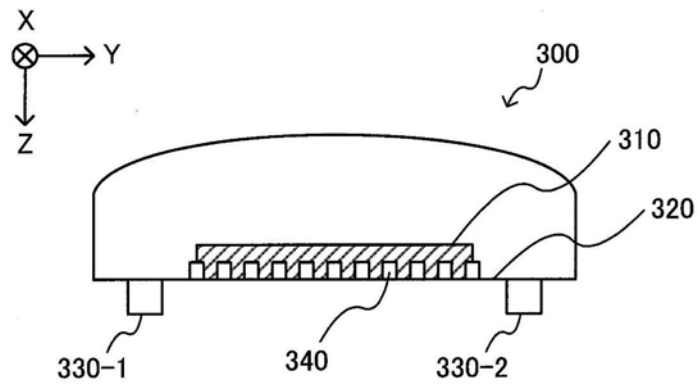


图3 (B)

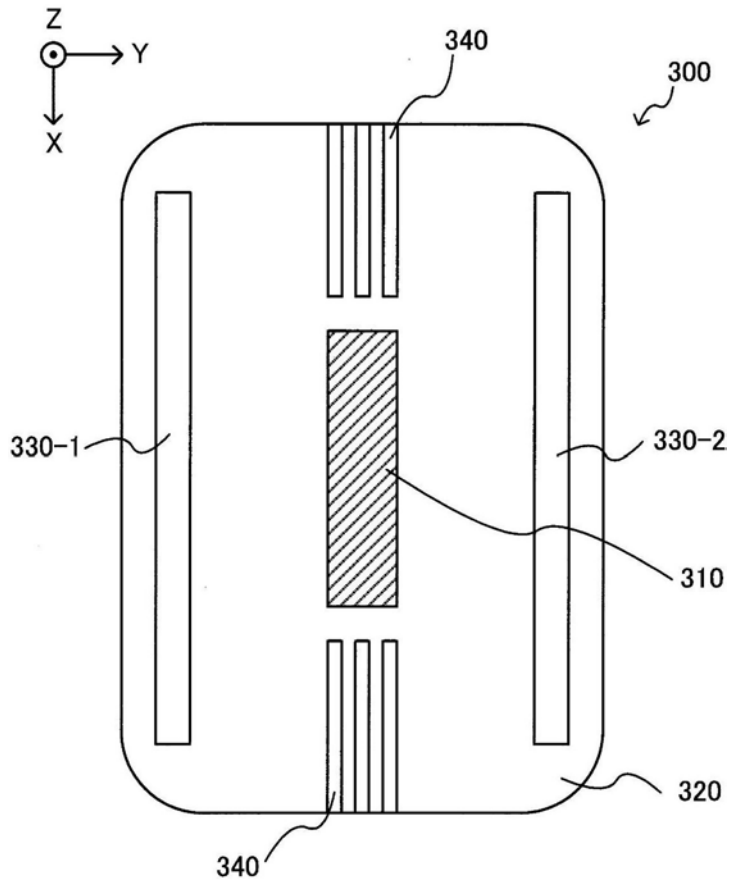


图4 (A)

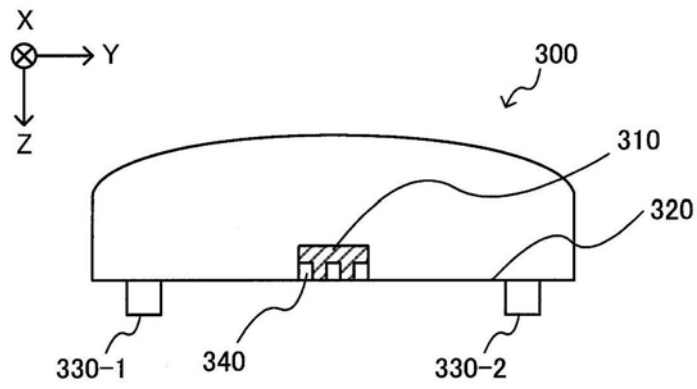


图4 (B)

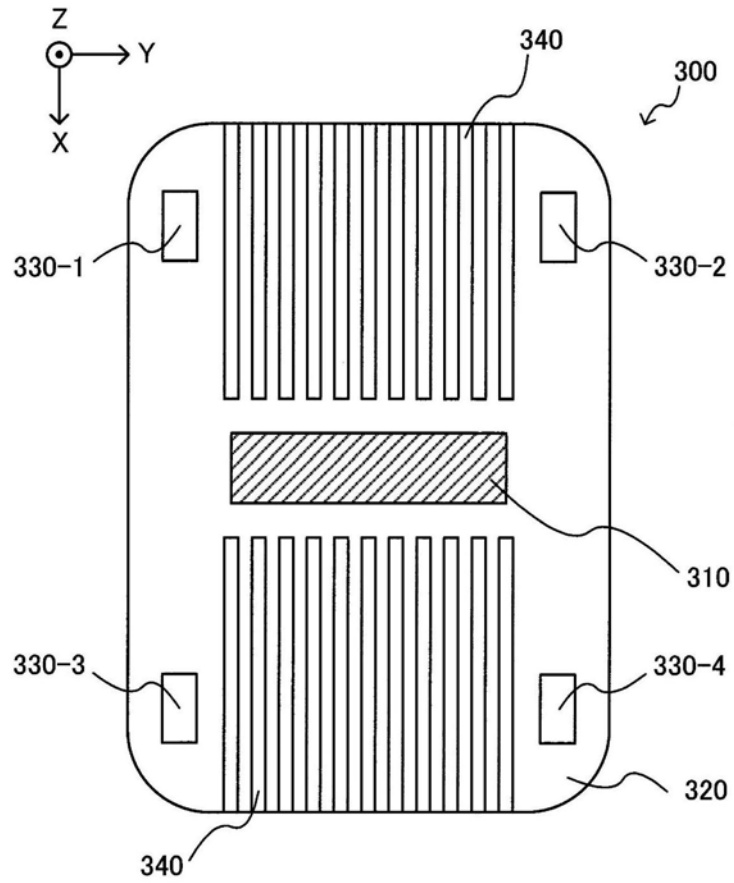


图5 (A)

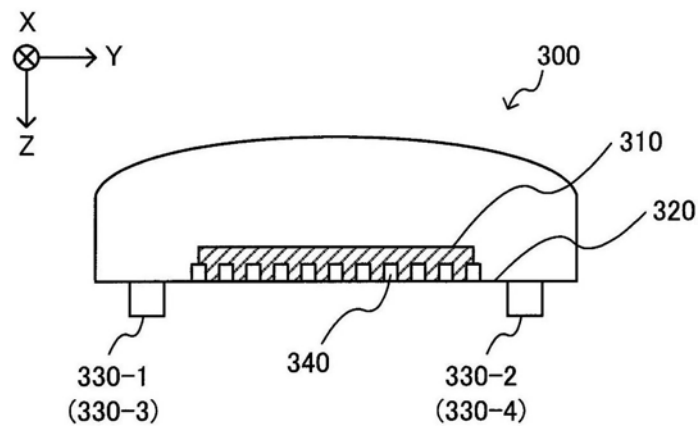


图5 (B)

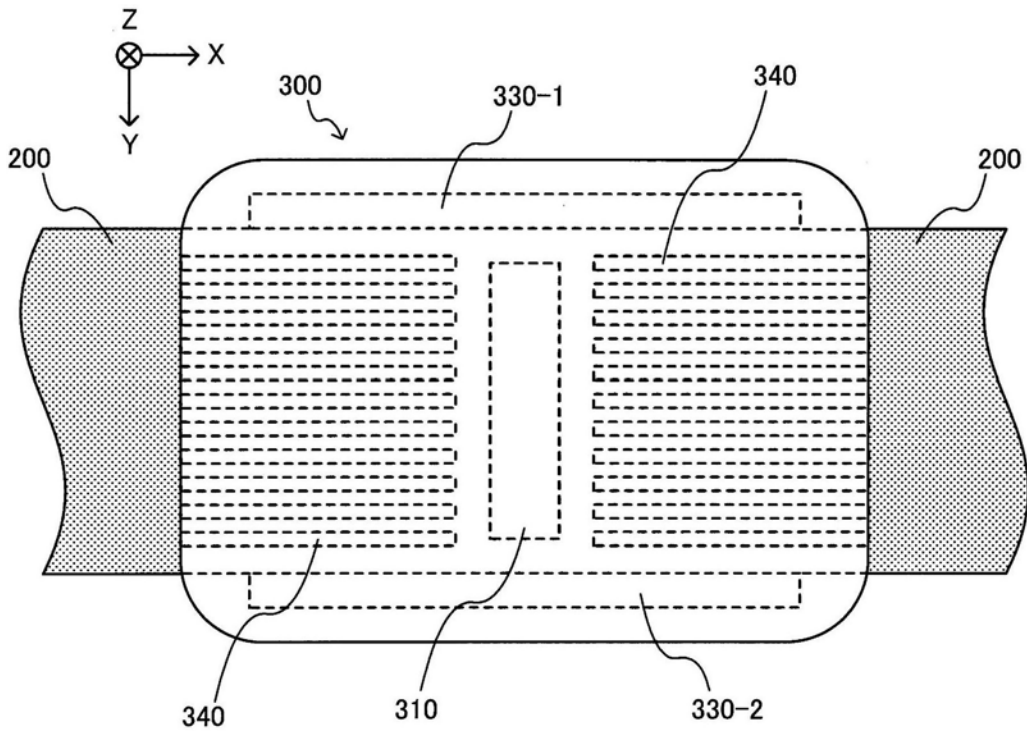


图6 (A)

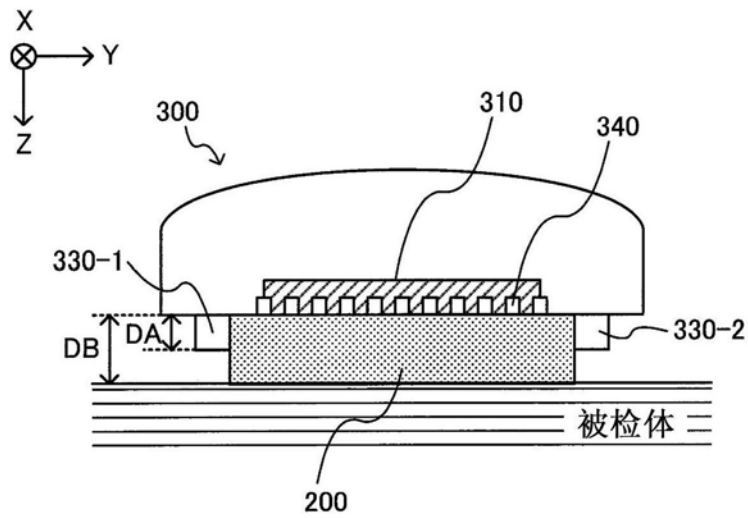


图6 (B)

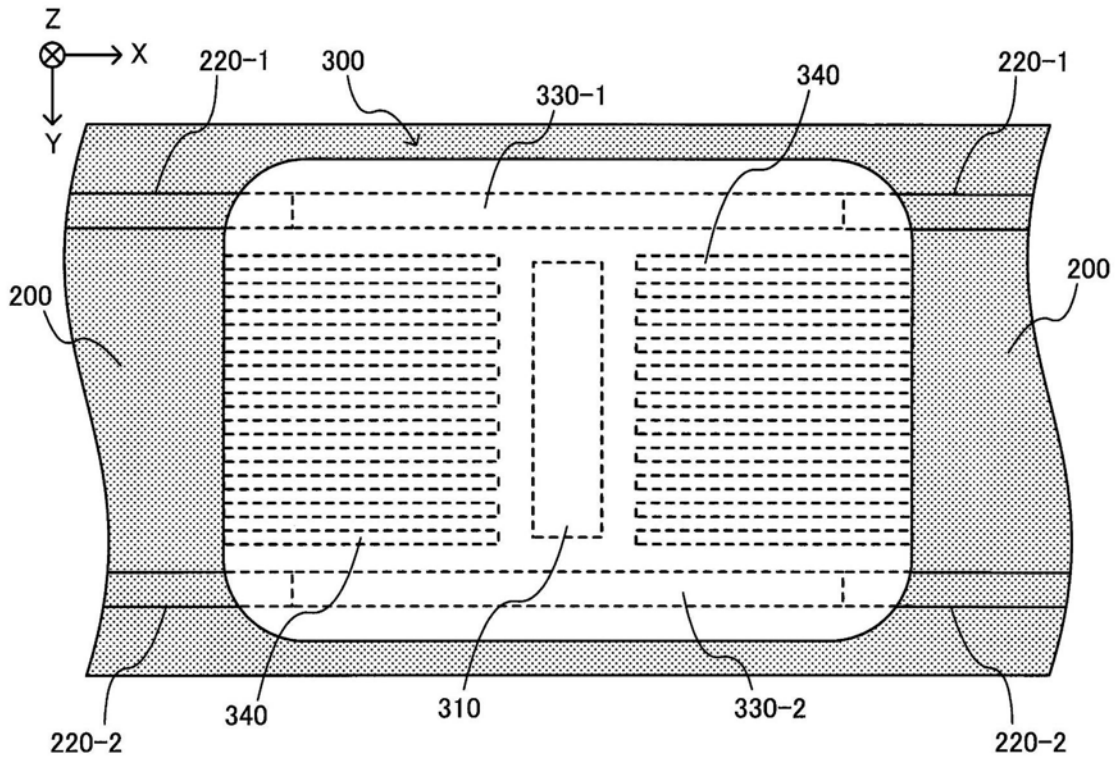


图7 (A)

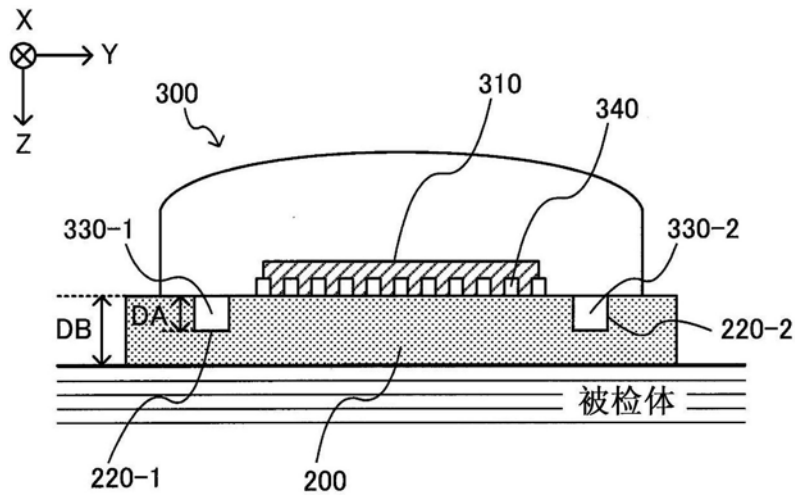


图7 (B)

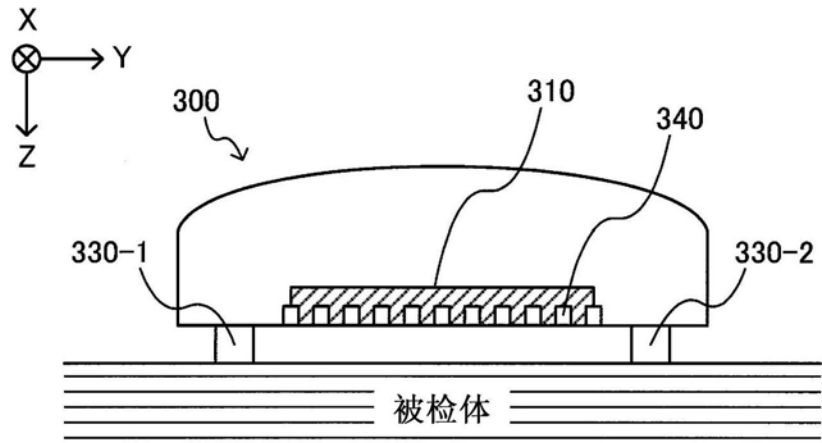


图8

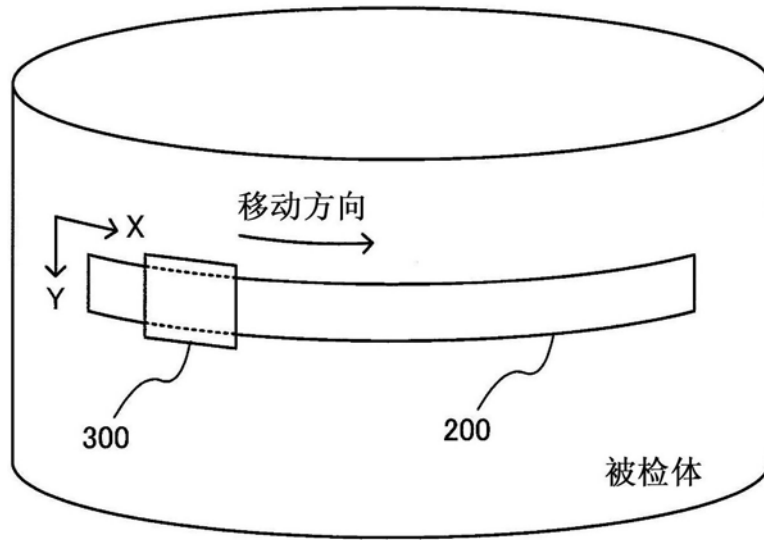


图9

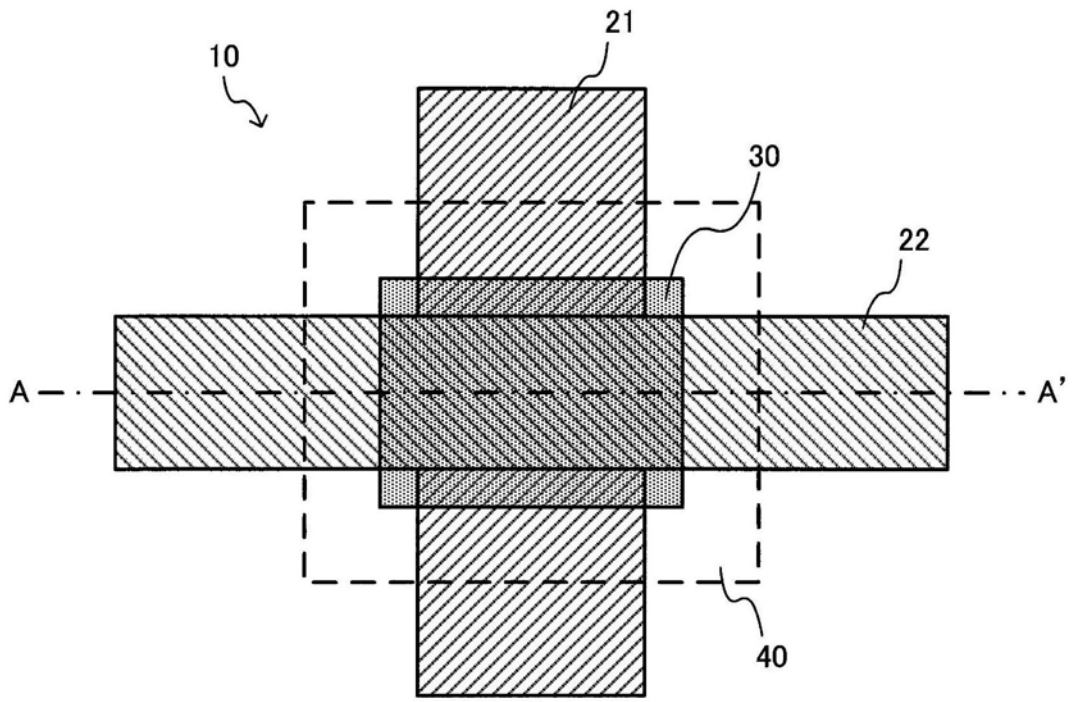


图10(A)

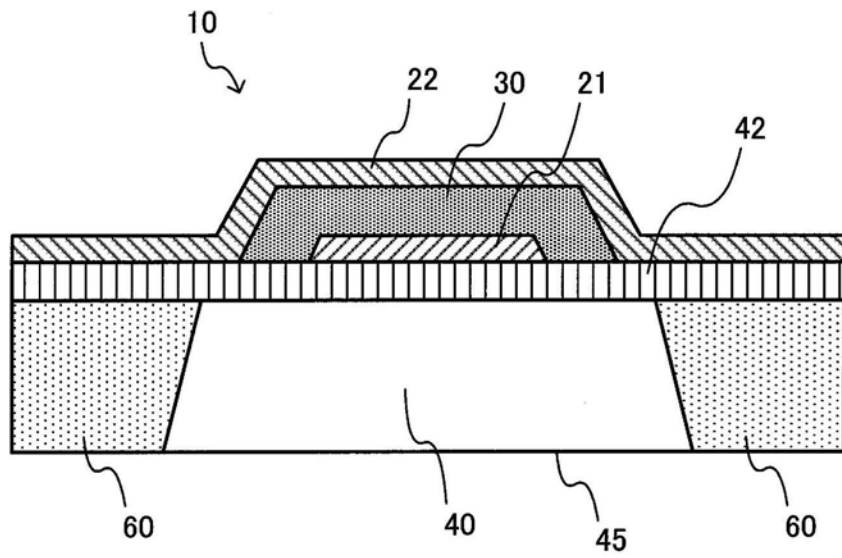


图10(B)

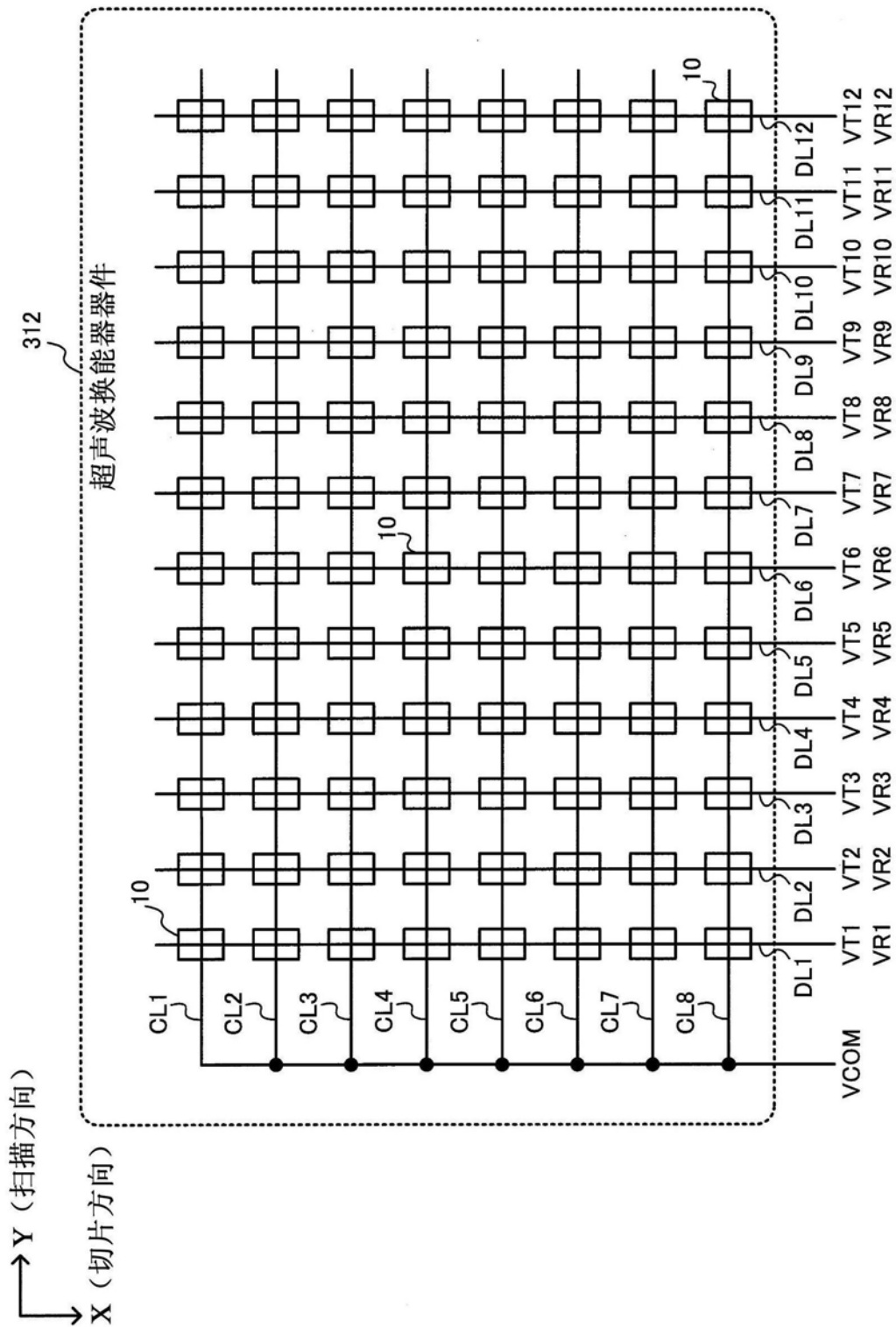


图11

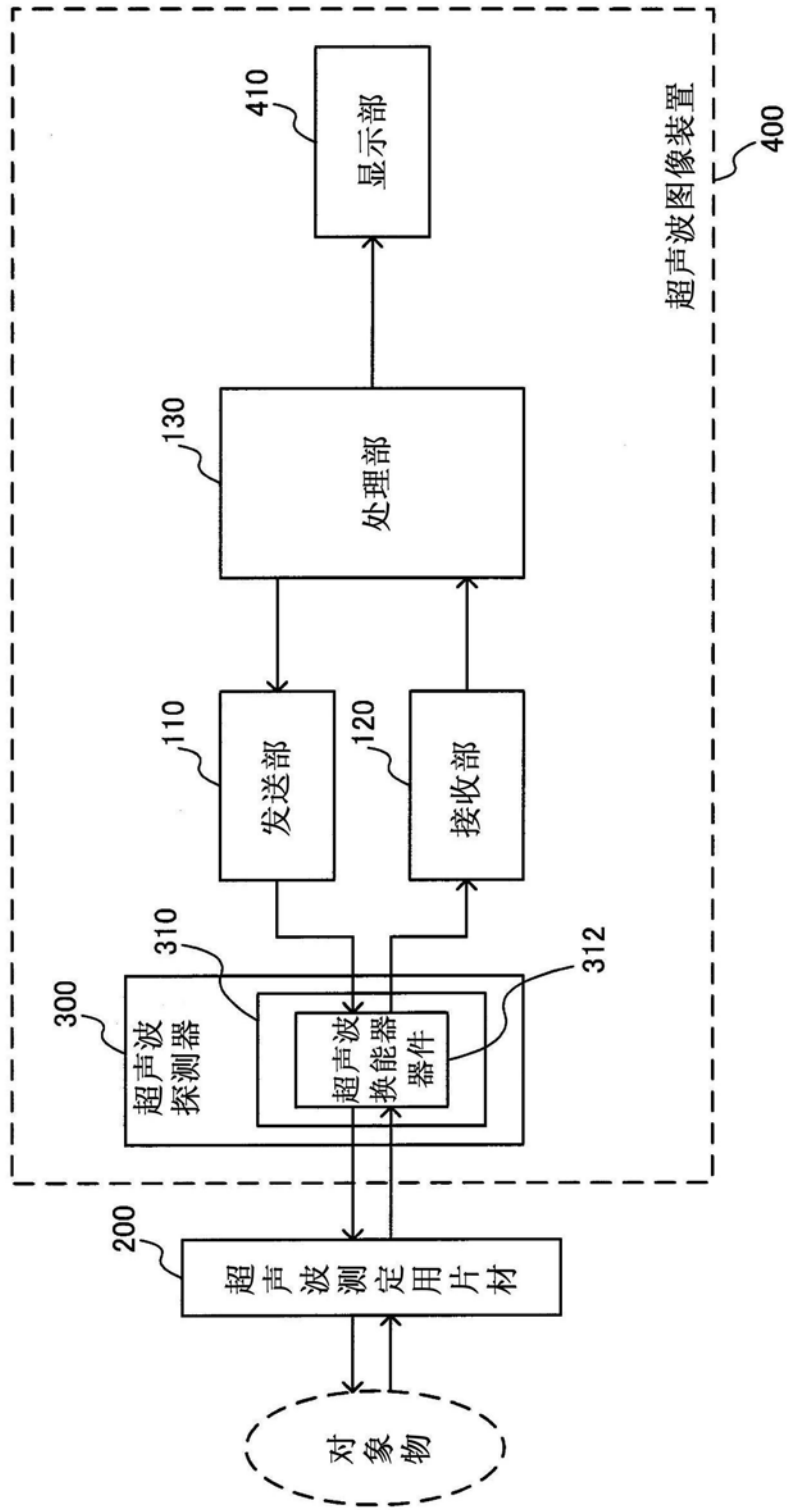


图12

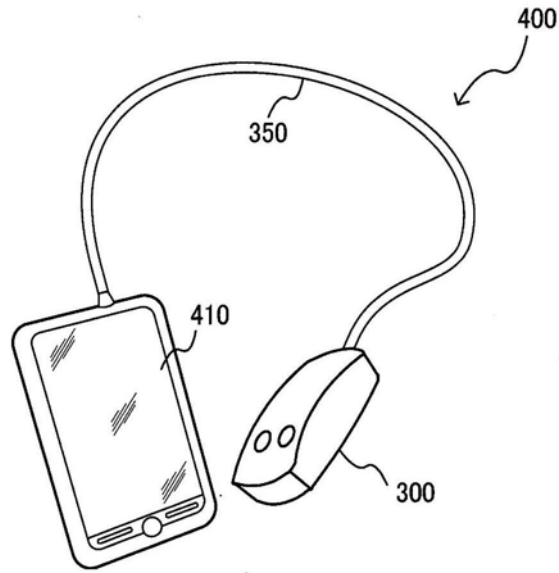


图13 (A)

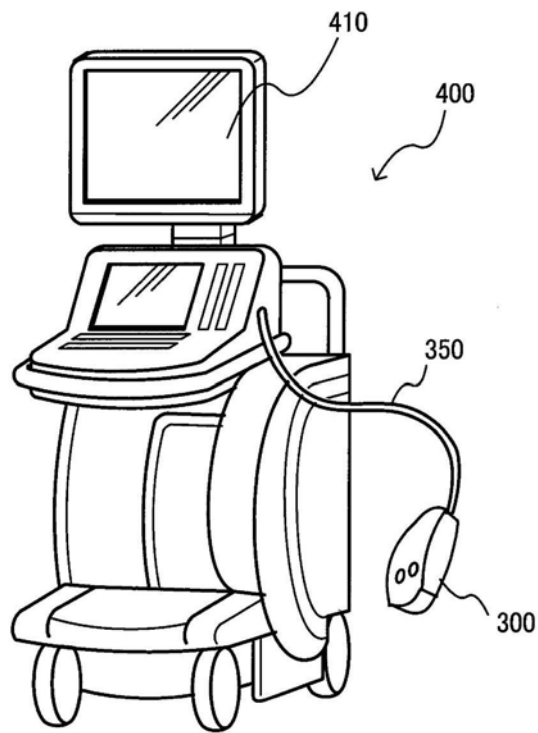


图13 (B)

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	CN104068890B	公开(公告)日	2018-06-12
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	A61B8/4209 A61B8/4444 A61B8/4494		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013071574 2013-03-29 JP		
其他公开文献	CN104068890A		
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。

