



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103208282 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201210590296.8

(22)申请日 2012.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103208282 A

(43)申请公布日 2013.07.17

(30)优先权数据
2012-002988 2012.01.11 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 中村友亮

(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.

G10K 11/26(2006.01)

G10K 11/34(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101662989 A, 2010.03.03,

CN 101675468 A, 2010.03.17,

JP 特表2004-512856 A, 2004.04.30,

US 4433396 A, 1984.02.21,

审查员 丁匡正

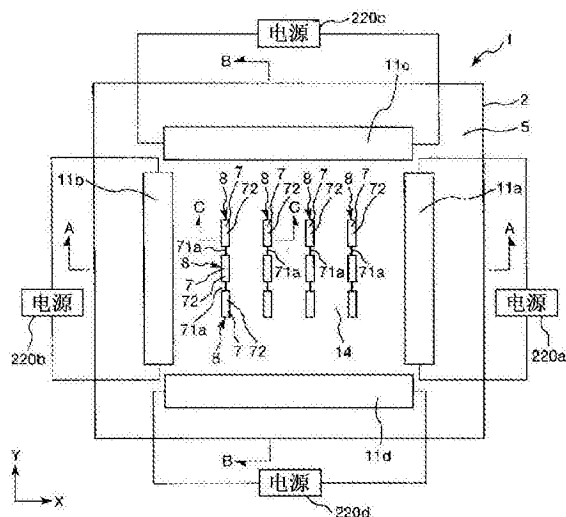
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及
电子设备

(57)摘要

本发明提供一种超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备。该超声波换能器的特征在于,包括:具有可挠性的第一基板;设置在上述第一基板上、进行超声波的发送和接收的多个超声波元件;以及具有使上述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使上述第一基板在与第一方向交叉的第二方向上挠曲的第二基板变形部的基板变形装置。



1. 一种超声波换能器,其特征在于,包括:
具有可挠性的第一基板;
设置在所述第一基板上、进行超声波的发送和接收的多个超声波元件;以及
使所述第一基板在第一方向以及在与所述第一方向交叉的第二方向上挠曲的基板变形装置,

所述超声波换能器具有使所述第一基板在所述第一方向上挠曲的作为第一基板变形部的压电体和使所述第一基板在所述第二方向上挠曲的作为第二基板变形部的压电体。

2. 根据权利要求1所述的超声波换能器,其中,所述基板变形装置具有使所述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使所述第一基板在所述第二方向上挠曲的第二基板变形部。

3. 根据权利要求1所述的超声波换能器,其中,所述超声波换能器被构成为使得所述第一基板在所述第一方向与所述第二方向中的至少一个方向上挠曲、以改变至少一个所述超声波元件的出射面的法线方向。

4. 根据权利要求1所述的超声波换能器,其中,所述超声波换能器被构成为使得所述第一基板在所述第一方向与所述第二方向中的至少一个方向上挠曲、以改变至少二个所述超声波元件的出射面的法线方向的相对方向。

5. 根据权利要求2所述的超声波换能器,其中,所述第一基板变形部和所述第二基板变形部分别具有压电元件,并通过所述压电元件的伸缩使得所述第一基板挠曲。

6. 根据权利要求2所述的超声波换能器,其中,所述第一基板变形部和所述第二基板变形部包括分别加热所述第一基板并使其膨胀的基板加热装置。

7. 根据权利要求1至6的任一项所述的超声波换能器,其中,在从所述第一基板的厚度方向看的俯视观察中,所述基板变形装置设置在比配置有所述各超声波元件的区域更外侧的位置上。

8. 根据权利要求1所述的超声波换能器,还包括:

接合在所述第一基板的与所述超声波元件相反一侧的、具有可挠性的第二基板,其中,所述基板变形装置通过使所述第二基板挠曲来使得所述第一基板挠曲。

9. 根据权利要求1至6的任一项所述的超声波换能器,其中,所述超声波元件沿所述第一方向并列设置。

10. 根据权利要求1至6的任一项所述的超声波换能器,其中,所述超声波元件沿所述第二方向并列设置。

11. 根据权利要求1至6的任一项所述的超声波换能器,其中,所述第一方向与所述第二方向互相垂直。

12. 一种超声波换能器,其特征在于,包括:

具有可挠性的第一基板;

设置在所述第一基板上、进行超声波的发送和接收的多个超声波元件;

热膨胀率比所述第一基板大、接合在所述第一基板的与所述超声波元件相反一侧的具有可挠性的第二基板;以及

使所述第一基板在第一方向以及在与所述第一方向交叉的第二方向上挠曲的基板变形装置,

所述基板变形装置包括通过使所述第二基板加热膨胀来使得所述第一基板挠曲的基板加热装置。

13. 根据权利要求12所述的超声波换能器, 其中, 所述基板变形装置具有使所述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使所述第一基板在所述第二方向上挠曲的第二基板变形部。

14. 根据权利要求12或13所述的超声波换能器, 其中, 所述超声波元件沿所述第一方向并列设置。

15. 根据权利要求12或13所述的超声波换能器, 其中, 所述超声波元件沿所述第二方向并列设置。

16. 根据权利要求12或13所述的超声波换能器, 其中, 所述第一方向与所述第二方向互相垂直。

17. 一种超声波换能器, 其特征在于, 包括:
具有可挠性的第一基板;
设置在所述第一基板上、进行超声波的发送和接收的多个超声波元件;
接合在所述第一基板的与所述超声波元件相反一侧的、具有可挠性的第二基板; 以及
使所述第一基板在第一方向以及在与所述第一方向交叉的第二方向上挠曲的基板变形装置,

所述基板变形装置是通过将所述第二基板的中央部向与所述第一基板相反的一侧拉伸来使得所述第一基板挠曲的拉伸机构,

所述拉伸机构是凸轮机构。

18. 根据权利要求17所述的超声波换能器, 其中, 所述基板变形装置具有使所述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使所述第一基板在所述第二方向上挠曲的第二基板变形部。

19. 根据权利要求17或18所述的超声波换能器, 其中, 所述超声波元件沿所述第一方向并列设置。

20. 根据权利要求17或18所述的超声波换能器, 其中, 所述超声波元件沿所述第二方向并列设置。

21. 根据权利要求17或18所述的超声波换能器, 其中, 所述第一方向与所述第二方向互相垂直。

22. 一种超声波探测器, 其特征在于, 具有: 权利要求1至21的任一项所述的超声波换能器、以及容纳了所述超声波换能器的箱体。

23. 一种诊断设备, 其特征在于, 包括:
权利要求1至21的任一项所述的超声波换能器;
容纳了所述超声波换能器的箱体; 以及
具有根据从所述超声波换能器发送出的信号进行图像信号处理的图像信号处理部的装置本体。

24. 一种电子设备, 其特征在于, 包括:
权利要求1至21的任一项所述的超声波换能器;
容纳了所述超声波换能器的箱体; 以及

具有根据从所述超声波换能器发送出的信号进行信号处理的信号处理部的装置本体。

超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备。

背景技术

[0002] 已知由多个超声波元件布置成矩阵而构成的超声波换能器。作为这种超声波换能器的超声波元件的压电体,使用的是长方形的压电体。而且,通过个别驱动排列在压电体的短边方向的各超声波元件来进行波束形成,可提高压电体的短边方向即方位方向上的分辨率(方位分辨率),但由于必须独立地控制各超声波元件的驱动,因此,增加了处理电路的负荷。另一方面,为了提高压电体的长边方向、即断层(slice)方向的分辨率(断层分辨率(slice resolution)),必须设置声学透镜结构,且超声波换能器的焦点位置由声透镜的结构决定。

[0003] 而且,在专利文献1中公开了可改变焦点位置的超声波换能器。在这种超声波换能器中,通过使设有超声波元件的基板挠曲,可对超声波元件的出射面改变垂直线段的方向,通过这种方式使得焦点位置改变。

[0004] 然而,专利文献1所记载的超声波换能器中,只能使基板向一个方向挠曲,因此,对超声波元件的出射面只能将垂直线段的方向往一个方向改变。也就是说,超声波换能器的焦点只能在一个方向上改变。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献1:特表2004-512856号公报

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种可使第一基板向第一方向和第二方向挠曲并可对超声波元件的出射面改变垂直线段的方向的超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备。

[0008] 上述目的可通过以下描述的本发明来实现。

[0009] 本发明的超声波换能器的特征在于,包括:具有可挠性的第一基板;设置在上述第一基板上、进行超声波的接收和发送的多个超声波元件;以及具有使上述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使上述第一基板在与第一方向交叉的第二方向上挠曲的第二基板变形部的基板变形装置。

[0010] 由此,可使第一基板向第一方向和第二方向挠曲,通过这种方式,可在二个方向上调整超声波换能器的焦点位置。

[0011] 在本发明的超声波换能器中,优选可使得上述第一基板至少在上述第一方向和上述第二方向中的一个方向上挠曲、并改变垂直于至少一个上述超声波元件的出射面的线段的方向的结构。

[0012] 通过这种方式,可使得第一基板在第一方向和第二方向上挠曲并改变垂直于超声波元件的出射面的线段的方向。这样,可在二个方向上调整超声波换能器的焦点位置。

[0013] 在本发明的超声波换能器中,优选可使得上述第一基板在上述第一方向和上述第二方向中的至少一个方向上挠曲、并至少可改变二个上述超声波元件的相对方向和位置的结构。

[0014] 通过这种方式,可使得基板在第一方向和第二方向上挠曲并改变超声波元件的姿势。因此,可在二个方向上调整超声波换能器的焦点位置。

[0015] 在本发明的超声波换能器中,上述第一基板变形部及上述第二基板变形部均优选具有压电元件、且通过上述压电元件的伸缩而使得上述第一基板挠曲的基板变形部。

[0016] 通过这样,可确保第一基板挠曲。

[0017] 在本发明的超声波换能器中,上述第一基板变形部和上述第二基板变形部均优选是对上述第一基板进行加热并使其膨胀的第一基板加热装置。

[0018] 通过这种方式,可确保第一基板挠曲。

[0019] 在本发明的超声波换能器中,在从上述第一基板的厚度方向看的俯视观察中,上述基板变形装置优选设置在比配置有上述各超声波元件的区域更外侧的位置。

[0020] 通过这种方式,可确保第一基板挠曲。

[0021] 本发明的超声波换能器中,包括接合在上述第一基板的与上述超声波元件相反的一侧的具有可挠性的第二基板,其中,上述基板变形装置优选通过使上述第二基板挠曲来使得上述第一基板挠曲的装置。

[0022] 通过这种方式,不在第一基板上设置基板变形装置就可使得第一基板挠曲。

[0023] 本发明的超声波换能器,其特征在于,包括:具有可挠性的第一基板;设置在上述第一基板上、进行超声波的接收和发送的多个超声波元件;热膨胀率比上述第一基板大、接合在上述第一基板的与上述超声波元件相反的一侧的具有可挠性的第二基板;以及具有使上述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部及使上述第一基板在与第一方向交叉的第二方向上挠曲的第二基板变形部的基板变形装置,其中,上述基板变形装置是通过加热上述第二基板并使其膨胀而使得上述第一基板挠曲的第二基板加热装置。

[0024] 通过这种方式,可确保第一基板挠曲。

[0025] 本发明的超声波换能器,其特征在于,包括:具有可挠性的第一基板;设置在上述第一基板上、进行超声波的接收和发送的多个超声波元件;接合在上述第一基板的与上述超声波元件相反的一侧的具有可挠性的第二基板;具有使上述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部及使上述第一基板在与第一方向交叉的第二方向上挠曲的第二基板变形部的基板变形装置,其中,上述基板变形装置是通过将上述第二基板的中央部向与上述第一基板的相反的一侧拉伸来使得上述第一基板挠曲的拉伸装置。

[0026] 通过这种方式,可确保第一基板挠曲。

[0027] 本发明的超声波换能器中,上述超声波元件优选沿上述第一方向并列设置。

[0028] 通过这样,可准确地调整超声波换能器的焦点位置。

[0029] 本发明的超声波换能器中,上述超声波元件优选沿上述第二方向并列设置。

[0030] 通过这样,可准确地调整超声波换能器的焦点位置。

[0031] 在本发明的超声波换能器中,上述第一方向与上述第二方向优选互相垂直。

[0032] 通过这种方式,可简单地进行控制,从而提供性能良好的超声波换能器。

[0033] 本发明的超声波探测器,其特征在于具有本发明的超声波换能器、以及容纳了上

述超声波换能器的箱体。

[0034] 通过这种方式,可得到能够发挥上述效果的超声波探测器。

[0035] 本发明的诊断设备,其特征在于,包括:本发明的超声波换能器、容纳了上述超声波换能器的箱体、以及具有基于从上述超声波换能器发送的信号进行信号处理的信号处理部的装置本体。

[0036] 通过这种方式,可得到能够发挥上述效果的诊断设备。

[0037] 本发明的电子设备,其特征在于,包括:本发明的超声波换能器、容纳了上述超声波换能器的箱体、以及具有基于从上述超声波换能器发送的信号进行信号处理的信号处理部的装置本体。

[0038] 通过这种方式,可得到能够发挥上述效果的电子设备。

附图说明

[0039] 图1是示出本发明的超声波探测器的第一实施方式的立体图。

[0040] 图2是示出图1所示的超声波探测器的超声波换能器(第一实施方式)的俯视图。

[0041] 图3是图2中的A-A线上的截面图。

[0042] 图4是用于说明图2所示的超声波换能器的作用的截面图(图2中的A-A线上的截面图)。

[0043] 图5是用于说明图2所示的超声波换能器的作用的截面图(图2中的B-B线上的截面图)。

[0044] 图6是示出将图2所示的超声波换能器的一部分放大后的俯视图。

[0045] 图7是示出图2和图6中的C-C线上的截面图。

[0046] 图8是示出本发明的超声波换能器的第二实施方式的俯视图。

[0047] 图9是示出本发明的超声波换能器的第三实施方式的截面图。

[0048] 图10是用于说明图9所示的超声波换能器的作用的截面图。

[0049] 图11是示出本发明的超声波换能器的第四实施方式的截面图。

[0050] 图12是用于说明图11所示的超声波换能器的作用的截面图。

[0051] 图13是示出本发明的诊断设备的实施方式的框图。

具体实施方式

[0052] 下面,根据附图所示的优选的实施方式,对本发明的超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备进行详细的说明。

[0053] <第一实施方式>

[0054] 图1是示出本发明的超声波探测器的第一实施方式的立体图,图2是示出图1所示的超声波探测器的超声波换能器(第一实施方式)的俯视图,图3是图2中的A-A线上的截面图,图4是用于说明图2所示的超声波换能器的作用的截面图(图2中的A-A线上的截面图),图5是用于说明图2所示的超声波换能器的作用的截面图(图2中的B-B线上的截面图),图6是示出将图2所示的超声波换能器的一部分放大后的俯视图,图7是示出图2和图6中的C-C线上的截面图。

[0055] 在下文中,将图2至图7中的上侧作为“上”、下侧作为“下”、右侧作为“右”、左侧作

为“左”来进行说明。

[0056] 而且,在图2中,省略了声响整合部、上部电极、下部电极、上部电极用导线、下部电极用导线等的部分图示,而示意性地示出超声波换能器。并且,在图3~图5中,省略了上部电极、下部电极、上部电极用导线、下部电极用导线等的图示,而示意性地示出超声波换能器。并且,在图6中,省略了声响整合部的图示。

[0057] 而且,如各图所示,假定互相垂直的X轴、Y轴,将X轴的方向(X轴方向)作为第一方向,将Y轴的方向(Y轴方向)作为与第一方向垂直的第二方向。另外,X轴方向对应于方位方向,Y轴方向对应于断层方向(第二至第四实施方式也同样)。

[0058] 如图1所示,超声波探测器10具有箱体200、收纳(容纳)在箱体200中的超声波换能器1。超声波换能器1设置在箱体200的前端部。该超声波探测器10例如可作为后述的诊断设备100等各种诊断设备的超声波探测器来使用。

[0059] 而且,按照实施方式,超声波换能器1的表面、即后述的声响整合部6的表面是暴露在外部的。该声响整合部6起着超声波探测器10及超声波换能器1的保护层的作用。作为声响整合部的构成材料,并不受特别限制,例如,可使用硅橡胶等声阻抗与活体大致相等的材料。另外,也可以为声响整合部6的表面不暴露在外部的结构。

[0060] 而且,在本实施方式中,超声波探测器10是用于使作为检查对象的活体接触声响整合部6的表面的接触式传感器。也就是说,检查的时候,超声波探测器10用于使作为检查对象的活体接触该声响整合部6的表面。这时,一旦被从超声波换能器1向声响整合部6发送出去,超声波就通过声响整合部6传输到活体内部,在活体内的规定部位反射的超声波通过声响整合部6被输入超声波换能器1中。

[0061] 而且,超声波探测器10通过电缆210与后述的诊断设备100的装置本体300(参照图13)电气连接。

[0062] 如图2至图7所示,超声波换能器1包括:具有可挠性的基板(第一基板)2;设置在基板2上、进行超声波的接收和发送的多个(图示的构成为12个)超声波元件(超声波振子)8;设置在基板2的超声波元件8侧、覆盖各超声波元件8的声响整合部6;接合在基板2的与超声波元件8相反一侧的具有可挠性的基板(第二基板)3;接合在基板3的与基板2相反的一侧的支撑基板4。

[0063] 基板2、基板3和支撑基板4的形状均不受特别限制,在图示的构成中,在俯视图(从基板2的厚度方向所见的俯视图)上为四角形。另外,作为基板2、基板3和支撑基板4的俯视图上的其他形状,例如分别有五角形、六角形等其它多角形、圆形、椭圆形等。

[0064] 而且,作为基板2、基板3和支撑基板4的构成材料,均不受特别限制,例如,可使用硅(Si)等半导体形成材料。因此,通过蚀刻等可容易地进行加工。

[0065] 超声波元件8由隔膜51和压电体7构成,各超声波元件8在基板2上呈队列状配置。也就是说,多个(图示的构成为4个)超声波元件8沿着X轴方向并列设置,同时多个(图示的构成为3个)超声波元件8沿着Y轴方向并列设置。

[0066] 压电体7的形状并不受特别限制,在图示的构成中,在俯视图上呈长方形。另外,作为压电体7的俯视图上的其它形状,例如分别有正方形等其它四角形、五角形、六角形等其它多角形、圆形、椭圆形等。另外,压电体7及其配线将在后面说明。

[0067] 而且,在基板2的对应于各超声波元件8的部位上,分别形成了用于形成该超声波

元件8的隔膜51的开口21。

[0068] 开口21的形状,不受特别限制,但在图示的构成中,在俯视图上呈长方形。另外,作为开口21的俯视图上的其它形状,例如分别有正方形等其它四角形、五角形、六角形等其它多角形、圆形、椭圆形等。

[0069] 并且,在基板2上形成了支撑膜5,各开口21由支撑膜5封闭。隔膜51由支撑膜5中的将开口21封闭的区域构成。另外,在隔膜51上设置有压电体7。

[0070] 作为支撑膜5的构成材料,并不受特别限制,支撑膜5可由例如 SiO_2 膜和 ZrO_2 层的层叠体(双层结构)构成。其中,如果基板2为Si基板,则 SiO_2 层可通过对基板2的表面进行热氧化处理而形成。并且, ZrO_2 层可通过例如在 SiO_2 层上采用溅射等方法形成。其中,在例如使用PZT作为后述的压电体7的压电膜72的情况下, ZrO_2 层是用于防止构成PZT的Pb扩散到 SiO_2 层的层。并且, ZrO_2 层也具有提高相对于压电膜72的变形的挠曲效率等效果。

[0071] 支撑基板4在其外周部具有向基板3侧突出的凸缘(支撑部)41,基板3与该凸缘41连接。通过这样,在支撑基板4与基板3之间形成了空间12。该空间12作为基板2、3挠曲时该基板2、3的退避部而起作用。

[0072] 如图7所示,压电体7具有在隔膜51(支撑膜5)上形成的下部电极71、在下部电极71上形成的压电膜72、在压电膜72上形成的上部电极73。

[0073] 而且,如图6所示,下部电极71连接着在支撑膜5上沿着Y轴方向延伸的下部电极用导线71a。该下部电极用导线71a成为沿Y轴方向排列的各超声波元件8的共用的导线。也就是说,如图6所示,下部电极用导线71a连接着在Y轴方向上相邻的超声波元件8的下部电极71。通过这样,可独立驱动沿Y轴方向排列的各超声波元件8的集合体。

[0074] 而且,如图6所示,上部电极73连接着在支撑膜5上沿着X轴方向延伸的上部电极用导线73a。这个上部电极用导线73a成为沿X轴方向排列的各超声波元件8的共用的导线。也就是说,如图6所示,上部电极用导线73a连接着在X轴方向上相邻的超声波元件8的上部电极73,在其端部上例如与GND连接。通过这样,各超声波元件8的上部电极73被接地。

[0075] 另外,与上述相反,也可以将下部电极用导线71a连接GND。

[0076] 作为下部电极71、上部电极73、下部电极用导线71a、上部电极用导线73a的构成材料,只要均为具有导电性的材料,则并不受特别限制,例如,可使用各种金属材料等。而且,下部电极71、上部电极73、下部电极用导线71a、上部电极用导线73a可以均为单层,同时也可以为由多个层层叠而成的层叠体。举一个具体例子,例如,作为下部电极71和下部电极用导线71a,可分别使用Ti/Ir/Pt/Ti层叠膜,作为上部电极73和上部电极用导线73a,可分别使用Ir膜。

[0077] 压电膜72例如是通过将PZT(锆钛酸铅:lead zirconate titanate)制成膜状而形成。另外,在本实施方式中,是使用PZT制成压电膜72,但只要是能够通过施加电压可向面内方向收缩(伸缩)的材料,则可使用任何材料,除了PZT外,例如还可使用钛酸铅(PbTiO_3)、锆酸铅(PbZrO_3)、钛酸铅镧($(\text{Pb},\text{La})\text{TiO}_3$)等。

[0078] 在这种超声波元件8中,例如,通过装置本体300(参照图13),经由电缆210,通过在下部电极71与上部电极73之间施加电压,压电膜72可向面内方向伸缩。这时,压电膜72的一个面通过下部电极71与支撑膜5接合,而在另一个面上形成了上部电极73。其中,由于在上部电极73上没有形成其它的层,因此,压电膜72的支撑膜5侧变得难以伸缩,而上部电极73

侧变得容易伸缩。因此,如果对压电膜72施加电压,则会发生凸向开口21侧的挠曲,使得隔膜51挠曲。因此,通过对压电膜72施加交流电压,隔膜51会向膜厚方向振动,超声波由于该隔膜51的振动而被发送。

[0079] 而且,通过超声波元件8接收超声波时,超声波一被输入隔膜51,隔膜51就向膜厚方向振动。在超声波元件8中,由于该隔膜51的振动,压电膜72的下部电极71侧的面上和上部电极73侧的面上将产生电位差,对应于压电膜72的位移量的接收信号(检测信号)(电流)被从上部电极73及下部电极71输出。该信号通过电缆210被发送到装置本体300(参照图13),在装置本体300中进行基于该信号的规定的信号处理等。通过这种方式,在装置本体300中形成并显示出超声波图像(电子图像)。

[0080] 而且,在这种超声波探测器10中,通过延迟并错开从沿X轴方向并列设置的各超声波元件8发出超声波的定时,可向所希望的方向发送超声波的平面波。

[0081] 如图2和图3所示,在换能器1中,作为使基板2在X轴方向上挠曲(弯曲)的第一基板变形部,具有压电体(压电元件)11a、11b,而作为使基板2在Y轴方向上挠曲的第二基板变形部,具有压电体(压电元件)11c、11d。压电体11a、11b、11c、11d分别具有未图示的压电膜、上部电极和下部电极,其结构与上述压电体7相同,因此省略对其的说明。另外,基板变形装置由压电体11a、11b、11c、11d构成。

[0082] 其中,压电体11a、11b是使基板2在X轴方向上挠曲、并改变垂直于至少一个超声波元件8的超声波的出射面的线段13(参照图7)的方向的装置。也就是说,压电体11a、11b是使基板2在X轴方向上挠曲、并改变至少二个超声波元件8的相对方向(线段13的方向)和位置的装置。

[0083] 而且,压电体11c、11d是使基板2在Y轴方向上挠曲、并改变至少一个超声波元件8的线段13的方向的装置。也就是说,压电体11c、11d是使基板2在Y轴方向上挠曲、并改变至少二个超声波元件8的相对方向(线段13的方向)和位置的装置。

[0084] 另外,“出射面”是指射出超声波元件8的超声波一侧的表面(面)。具体而言,“出射面”是指超声波元件8的隔膜51的压电体7侧(图7中的上侧)的表面。

[0085] 而且,“在X轴方向(第一方向)上挠曲”,是指如图4所示,从与X轴垂直(交叉)的Y轴方向(第二方向)看基板(第一基板)2的截面时,基板2的截面形状在图4中从上向下弯曲,即挠曲。

[0086] 而且,“在Y轴方向(第二方向)上挠曲”,是指如图5所示,从与Y轴垂直(交叉)的X轴方向(第一方向)看基板2的截面时,基板2的截面形状在图5中从上向下弯曲,即挠曲。

[0087] 压电体11a、11b、11c、11d被分别设置在支撑膜5(基板2)上。这些压电体11a、11b、11c、11d可分别在形成上述压电体7的过程中同时形成。

[0088] 而且,压电体11a、11b、11c、11d分别被配置在基板2的外周部即基板2的比配置有各超声波元件8的区域14更外侧的位置。

[0089] 其中,压电体11a、11b、11c、11d的形状均不受特别限定,在图示的结构中,在俯视图上呈长方形。此外,作为压电体11a、11b、11c、11d俯视图上的其它形状,可分别例举正方形等其它四角形、五角形、六角形等其它多角形、圆形、椭圆形等。

[0090] 而且,压电体11a配置在区域14的图2中的右侧,其长边方向成为Y轴方向,压电体11b配置在区域14的图2中的左侧,其长边方向成为Y轴方向。并且,压电体11c配置在区域14

的图2中的上侧,其长边方向成为X轴方向,压电体11d配置在区域14的图2中的下侧,其长边方向成为X轴方向。

[0091] 设置在装置本体300侧的电源220a、220b、220c、220d分别通过电缆210与各压电体11a、11b、11c、11d连接。

[0092] 下面,说明超声波探测器10的超声波换能器1的作用。

[0093] 如果通过电源220a、220b对压电体11a、11b施加直流电压,压电体11a、11b将收缩,通过这种方式,如图4所示,基板2和3将在X轴方向上挠曲(弯曲),使得与支撑基板4侧相反的一侧成为凹状。因此,超声波元件8的线段13的方向(姿势)被改变。也就是说,在X轴方向排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置上交叉,形成焦点。

[0094] 而且,如果改变施加在压电体11a、11b上的直流电压的电压值,压电体11a、11b的收缩程度将改变,由此,基板2和3的挠曲(弯曲)的程度也将改变。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向被改变,焦点位置也被改变。通过这种方式可调整焦点的位置。

[0095] 如果通过电源220c、220d对压电体11c、11d施加直流电压,压电体11c、11d将收缩,通过这种方式,如图5所示,基板2和3将在Y轴方向上挠曲(弯曲),使得与支撑基板4侧相反的一侧成为凹状。因此,超声波元件8的线段13的方向被改变。也就是说,在Y轴方向排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置上交叉,形成焦点。

[0096] 而且,如果改变施加在压电体11c、11d上的直流电压的电压值,压电体11c、11d的收缩程度将改变,由此,基板2和3的挠曲程度也将改变。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向被改变,焦点位置也被改变。通过这种方式可调整焦点的位置。

[0097] 如果通过电源220a、220b、220c、220d对压电体11a、11b、11c、11d施加直流电压,压电体11a、11b、11c、11d将收缩,通过这种方式,基板2和3将在X轴方向和Y轴方向上分别挠曲,使得与支撑基板4侧相反的一侧成为凹状。因此,超声波元件8的线段13的方向被改变。也就是说,在X轴方向排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置上交叉,形成焦点,同时在Y轴方向排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置交叉,形成焦点。

[0098] 而且,如果改变施加在压电体11a、11b、11c、11d上的直流电压的电压值,压电体11a、11b、11c、11d的收缩程度将改变,由此,基板2和3在X轴方向和Y轴方向上的挠曲程度也将分别改变。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向被改变,焦点位置也被改变。通过这种方式,可在二个方向上调整焦点的位置。

[0099] 而且,在基板2的表面扭曲或翘曲时,由基于压电体11a、11b、11c、11d的基板2和3的变形动作也可用于校正该扭曲或翘曲。

[0100] 此外,也可以省略基板3。

[0101] 而且,也可以将后述的第二至第四实施方式的超声波换能器1用于这个超声波探测器10。

[0102] <第二实施方式>

[0103] 图8是示出本发明的超声波换能器的第二实施方式的俯视图。

[0104] 另外,在下文中,将图8中的上侧作为“上”、下侧为“下”、右侧为“右”、左侧为“左”来进行说明。

[0105] 而且,在图8中,将声响整合部、上部电极、下部电极、上部电极用导线、下部电极用导线的一部分等的图示省略,示意性地示出超声波换能器。

[0106] 下面,以与上述第一实施方式的不同点为中心对第二实施方式进行说明,对于相同的事项,则省略对其的说明。

[0107] 如图8所示,在第二实施方式的超声波换能器1中,作为第一基板变形部,具有将基板2加热并使其膨胀的加热部(第一基板加热装置)15a、15b,作为第二基板变形部,具有将基板2加热并使其膨胀的加热部(第一基板加热装置)15c、15d。作为加热部15a、15b、15c、15d,只要可分别将基板2加热,并无特别限定,例如,可使用加热器等。另外,基板变形装置由加热部15a、15b、15c、15d构成。

[0108] 加热部15a、15b、15c、15d分别设置在支撑膜5(基板2)上。这些加热部15a、15b、15c、15d可分别在形成上述下部电极用导线71a和上部电极用导线73a的过程中同时形成。

[0109] 而且,加热部15a、15b、15c、15d分别配置在基板2的外周部,即基板2的比配置有各超声波元件8的区域14更外侧的位置。

[0110] 其中,加热部15a、15b、15c、15d的形状均不受特别限定,但在图示的结构中,俯视图呈长方形。另外,作为加热部15a、15b、15c、15d的俯视图上的其它形状,例如分别为正方形等其它四角形、五角形、六角形等其它多角形、圆形、椭圆形等。

[0111] 而且,加热部15a配置在区域14的图8中的右侧,其长边方向成为Y轴方向,加热部15b配置在区域14的图8中的左侧,其长边方向成为Y轴方向。并且,加热部15c配置在区域14的图8中的上侧,其长边方向成为X轴方向,加热部15d配置在区域14的图8中的下侧,其长边方向成为X轴方向。

[0112] 设置在装置本体300侧的电源220a、220b、220c、220d分别通过电缆210与各加热部15a、15b、15c、15d连接。

[0113] 下面,说明超声波换能器1的作用。

[0114] 如果通过电源220a、220b对加热部15a、15b施加直流电压,则基板2被加热部15a、15b加热而膨胀,由此,基板2和3在X轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凸状。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向(姿势)被改变。

[0115] 而且,如果改变对加热部15a、15b施加的直流电压的电压值,则加热部15a、15b的加热温度改变,通过这样,基板2的膨胀程度将改变,基板2和3的挠曲程度也被改变。通过这种方式,可改变超声波元件8的线段13的方向。

[0116] 而且,如果通过电源220c、220d对加热部15c、15d施加直流电压,则基板2被加热部15c、15d加热而膨胀,通过这样,基板2和3在Y轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凸状。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向被改变。

[0117] 而且,如果改变对加热部15c、15d施加的直流电压的电压值,则加热部15c、15d的加热温度改变,通过这样,基板2的膨胀程度将改变,基板2和3的挠曲程度也被改变。通过这种方式,可改变超声波元件8的线段13的方向。

[0118] 而且,如果通过电源220a、220b、220c、220d对加热部15a、15b、15c、15d施加直流电压,则基板2被加热部15a、15b、15c、15d加热而膨胀,通过这样,基板2和3分别在X轴方向和Y轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凸状。通过这种方式,超声波元件8的线段13的方向被改变。

[0119] 而且,如果改变对加热部15a、15b、15c、15d施加的直流电压的电压值,则加热部15a、15b、15c、15d的加热温度改变,通过这样,基板2的膨胀程度将改变,基板2和3的X轴方

向和Y轴方向上的各自的挠曲程度也被改变。通过这种方式,可改变超声波元件8的线段13的方向。

[0120] 在这个超声波换能器1中,当基板2的表面扭曲或翘曲时,能够对这种扭曲或翘曲进行校正。

[0121] 此外,也可以省略基板3。

[0122] <第三实施方式>

[0123] 图9示出本发明的超声波换能器的第三实施方式的截面图,图10示出用于说明图9所示的超声波换能器的作用的截面图。

[0124] 另外,在下文中,将图9和图10中的上侧作为“上”、下侧为“下”、右侧为“右”、左侧为“左”来进行说明。

[0125] 而且,在图9和图10中,省略了上部电极、下部电极、上部电极用导线、下部电极用导线等的图示,示意性地示出超声波换能器。

[0126] 下面,以与上述第一实施方式的不同点为中心,对第三实施方式进行说明,对于相同的事项,则省略对其的说明。

[0127] 如图9所示,在第三实施方式的超声波换能器1中,作为第一基板变形部和第二基板变形部(基板变形装置),具有将基板3加热并使其膨胀的加热部(第二基板加热装置)16。这个加热部16通过使基板3膨胀并挠曲来使得基板2挠曲。而且,作为加热部16,只要可加热基板3,并不受特别限制,例如,可使用加热器等。

[0128] 而且,加热部16设置在基板3的支撑基板4侧的面上。并且,加热部16配置在基板3的中央部。另外,加热部16的形状不受特别限定。

[0129] 而且,基板3的热膨胀率设定为大于基板2的热膨胀率。这样,在通过加热部16加热基板3并使其膨胀时,即使基板2被加热而膨胀,膨胀的程度也是基板3更大。通过这种方式,基板2分别在X轴方向和Y轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凹状。

[0130] 此外,设置在装置本体300侧的未图示的电源通过电缆210与加热部16连接。

[0131] 下面,说明超声波换能器1的作用。

[0132] 如果通过电源对加热部16施加直流电压,则基板3被加热部16加热而膨胀,由此,如图10所示,基板2和3会分别在X轴方向和Y轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凹状。通过这样,超声波元件8的线段13的方向(姿势)会被改变。也就是说,在X轴方向上排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置交叉并形成焦点的同时,在Y轴方向上排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置交叉并形成焦点。

[0133] 而且,如果改变对加热部16施加的直流电压的电压值,则加热部16的加热温度会改变,由此,基板3的膨胀程度会改变,基板2和3各自的X轴方向和Y轴方向上的挠曲程度会改变。由此,超声波元件8的线段13的方向将改变。通过这种方式,可在二个方向上调整焦点的位置。

[0134] 而且,在基板2的表面扭曲或翘曲时,上述基于加热部16的基板2和3的变形动作也可以用于校正该扭曲或翘曲。

[0135] <第四实施方式>

[0136] 图11是示出本发明的超声波换能器的第四实施方式的截面图,图12是用于说明图11所示的超声波换能器的作用的截面图。

[0137] 另外,在下文中,将图11和图12中的上侧作为“上”、下侧为“下”、右侧为“右”、左侧为“左”来进行说明。

[0138] 而且,在图11和图12中,省略了上部电极、下部电极、上部电极用导线、下部电极用导线等的图示,示意性地示出超声波换能器。

[0139] 下面,以与上述第一实施方式的不同点为中心,对第四实施方式进行说明,对于相同的事项,则省略对其的说明。

[0140] 如图11所示,在第四实施方式的超声波换能器1中,作为第一基板变形部和第二基板变形部(基板变形装置),具有将基板3的中央部向与基板2相反的一侧拉伸的拉伸机构17。这个拉伸机构17是通过将基板3拉伸而使其挠曲来使得基板2挠曲的结构。

[0141] 作为拉伸机构17,只要是可将基板3的中央部向与基板2相反的一侧拉伸的结构,并无特别限制,在本实施方式中,使用凸轮机构。也就是说,拉伸机构17具有支撑部件171、凸轮172、发动机173。下面,对拉伸机构17进行说明。

[0142] 首先,支撑部件171设置在基板3的支撑基板4侧的面上。这个支撑部件171在图示的结构中呈L形状,并与基板3的中央部连接。

[0143] 而且,凸轮172可旋转(转动)地设置于在支撑基板4的中央部形成的壁部42上。这个凸轮172被直接设置在支撑部件171的上面。

[0144] 而且,发动机173的旋转轴174被固定在凸轮172上,当旋转轴通过发动机173驱动而旋转时,凸轮172随着该旋转轴174一起旋转。

[0145] 另外,发动机173通过电缆210与设置在装置本体300侧的发动机173的未图示的驱动控制部连接。

[0146] 下面,说明超声波换能器1的作用。

[0147] 如果通过驱动控制部对发动机173施加驱动电压,则发动机173驱动,凸轮172旋转(参照图12)。由此,支撑部件171被凸轮172推压而向支撑基板4侧移动。由此,基板3的中央部通过支撑部件171被拉向支撑基板4侧,基板2和3分别在X轴方向和Y轴方向上挠曲,使得与支撑基板4相反的一侧成为凹状。因此,超声波元件8的线段13的方向(姿势)被改变。也就是说,在X轴方向上排列的各超声波元件8的线段13在规定的位置交叉并形成焦点,同时在Y轴方向上排列的各超声波元件8的线段13在规定位置交叉并形成焦点。

[0148] 而且,如图12所示,如果凸轮172进一步旋转,则支撑部件171进一步被凸轮172推压并向支撑基板4侧移动。由此,基板3的中央部通过支撑部件171被进一步拉向支撑基板4侧,基板2和3在X轴方向和Y轴方向上的各自的挠曲程度被改变。通过这样,超声波元件8的线段13的方向被改变。通过这种方式,可在二个方向上调整焦点的位置。

[0149] 而且,在基板2的表面扭曲或翘曲的情况下,上述基于拉伸机构17的基板2和3的变形动作可用于对该扭曲或翘曲进行校正。

[0150] 如上所述的超声波探测器10和超声波换能器1,可优选用于例如诊断设备等各种电子设备。下面,作为电子设备的实施方式,以诊断设备为代表,对其实施方式进行说明。

[0151] <诊断设备(电子设备)的实施方式>

[0152] 图13是示出本发明的诊断设备的实施方式的框图。

[0153] 如图13所示,诊断设备100包括上述超声波探测器10、通过电缆210与超声波探测器10电气连接的装置本体300。

[0154] 装置本体300包括控制部(控制装置)310、驱动信号发生部320、检测信号处理部330、图像信号处理部340、图像显示部(显示装置)350。另外,信号处理部由检测信号处理部330及图像信号处理部340构成。

[0155] 控制部310由例如微型计算机等构成,驱动信号发生部320、图像信号处理部340等对整个装置本体300进行控制。而且,图像显示部350由例如CRT、LCD等显示装置构成。

[0156] 下面,对诊断设备100的动作进行说明。

[0157] 检查时,将超声波探测器10的声响整合部6的表面与作为检查对象的活体接触,使诊断设备100动作。

[0158] 首先,控制部310一将发送命令向驱动信号发生部320输出,驱动信号发生部320就分别在规定的定时对各超声波元件8发送驱动该超声波元件8的驱动信号。由此,各超声波元件8分别在规定的定时驱动。通过这种方式,超声波被从超声波探测器10的超声波换能器1发送出。

[0159] 发送出的超声波向活体内部传输,在活体内规定的部位反射的超声波被向超声波探测器10的超声波换能器1输入。

[0160] 而且,根据输入的超声波,检测信号从超声波换能器1输出。这个检测信号通过电缆210被向装置本体300的检测信号处理部330发送,在检测信号处理部330实施规定的信号处理,并通过检测信号处理部330中包括的未图示的A/D转换器转换为数字信号。

[0161] 从检测信号处理部330输出的数字信号被输入到图像信号处理部340,与帧定时信号同步,作为面数据被依次存储到图像信号处理部340中包括的未图示的一次存储部中。图像信号处理部340在根据各面数据重新构成二维或三维图像数据的同时,对图像数据进行例如插补、响应增强处理、灰度处理等图像处理。进行了图像处理的图像数据被存储到图像信号处理部340中包括的未图示的二次存储部中。

[0162] 然后,进行了图像处理的图像数据被从图像信号处理部340的二次存储部读取并向图像显示部350输入。图像显示部350根据图像数据显示图像。医生等医务工作者看上述图像显示部350上显示的图像进行诊断等。

[0163] 以上是根据图示的实施方式对本发明的超声波换能器、超声波探测器、诊断设备和电子设备进行的说明,但本发明并不仅限于此,各部分的结构也可被具有同样功能的任意结构取代。而且,也可以对本发明添加其它任意构成物。

[0164] 而且,本发明也可以将上述各实施方式中的任意二种以上的构成(特征)组合起来。

[0165] 此外,本发明的超声波换能器不仅限于与检查对象接触使用的超声波探测器,也适用于与检查对象非接触式使用的接近传感器这样的非接触式传感器。

[0166] 符号说明

[0167]	1超声波换能器	2基板
[0168]	21开口	3基板
[0169]	4支撑基板	41凸缘
[0170]	42壁部	5支撑膜
[0171]	51隔膜	6声响整合部
[0172]	7压电体	71下部电极

[0173]	71a下部电极用导线	72压电膜
[0174]	73上部电极	73a上部电极用导线
[0175]	8超声波元件	10超声波探测器
[0176]	11a、11b、11c、11d压电体	12空间
[0177]	13线段	14区域
[0178]	15a、15b、15c、15d加热部	16加热部
[0179]	17拉伸机构	171支撑部件
[0180]	172凸轮	173发动机
[0181]	174旋转轴	100诊断设备
[0182]	200箱体	210电缆
[0183]	220a、220b、220c、220d电源	300装置本体
[0184]	310控制部	320驱动信号发生部
[0185]	330检测信号处理部	340图像信号处理部
[0186]	350图像显示部	

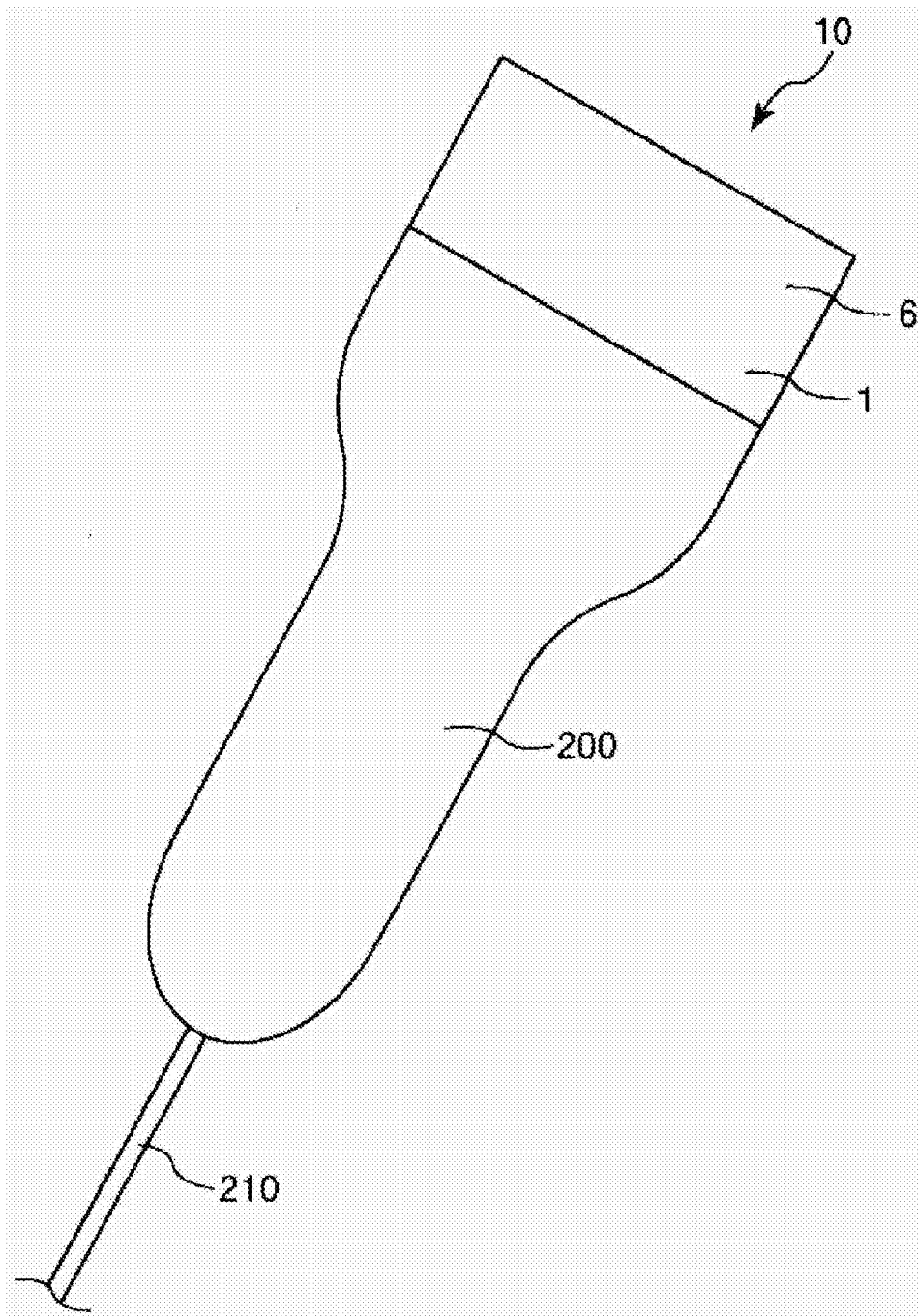


图1

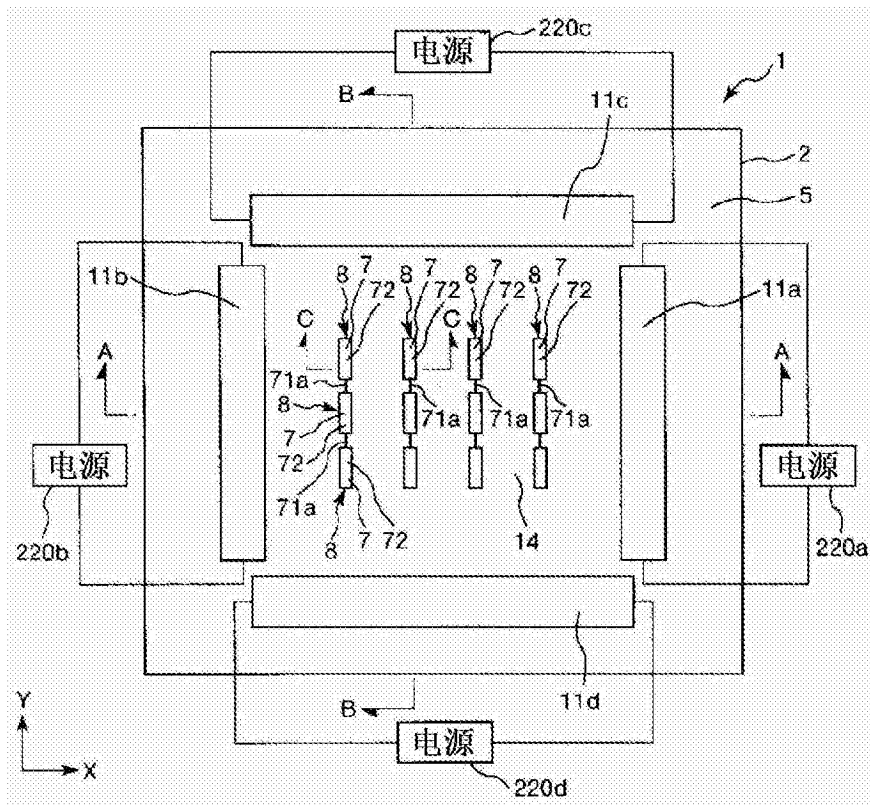


图2

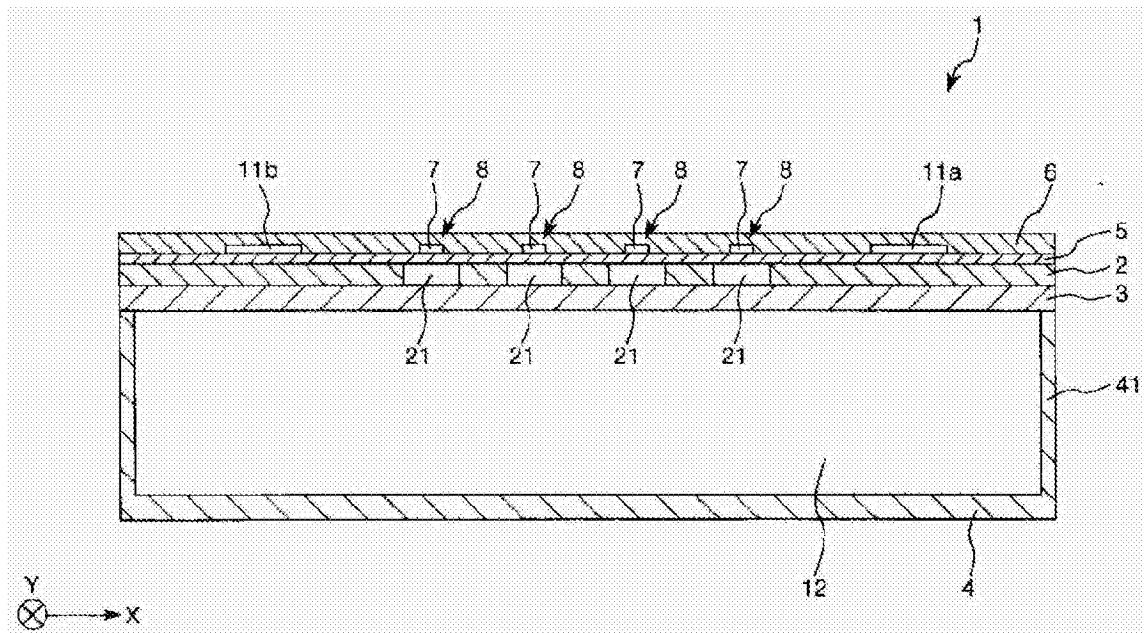


图3

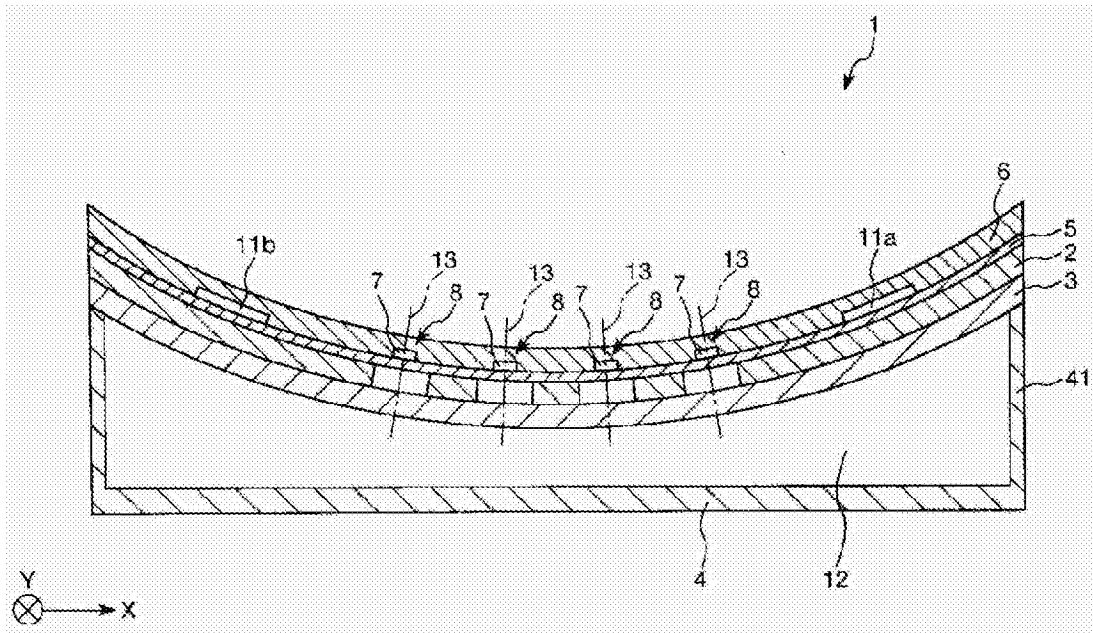


图4

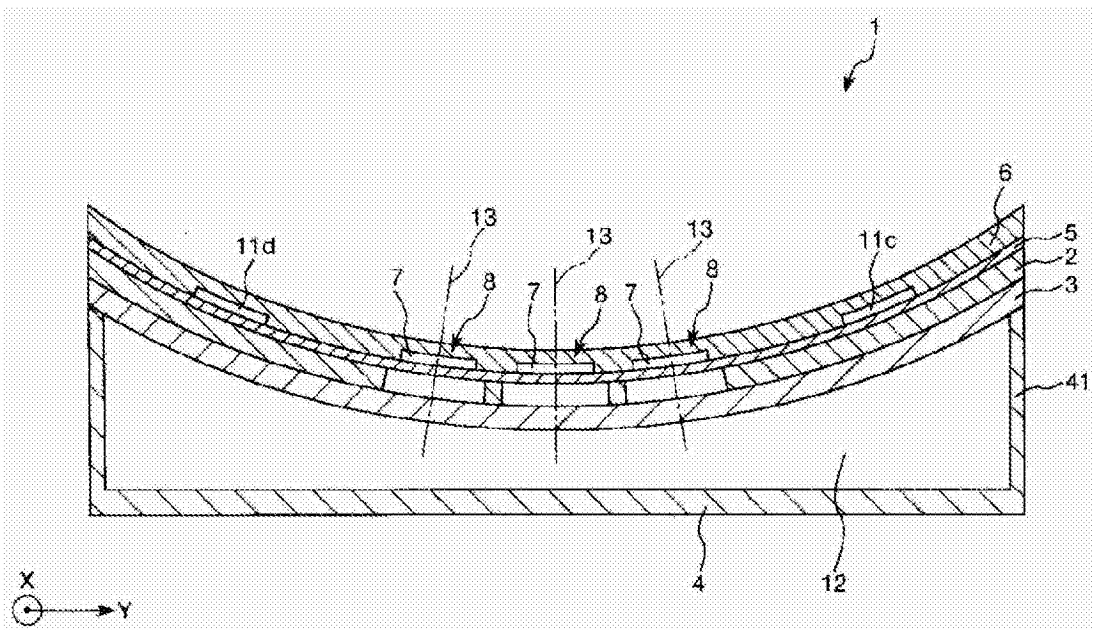


图5

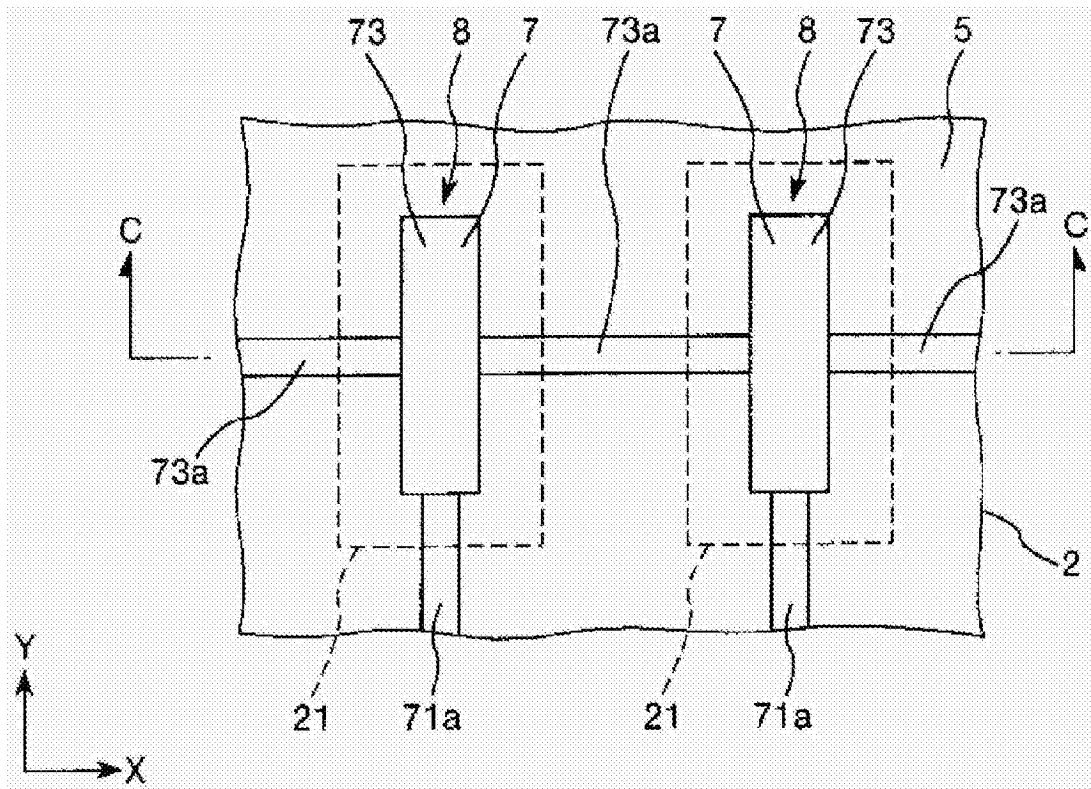


图6

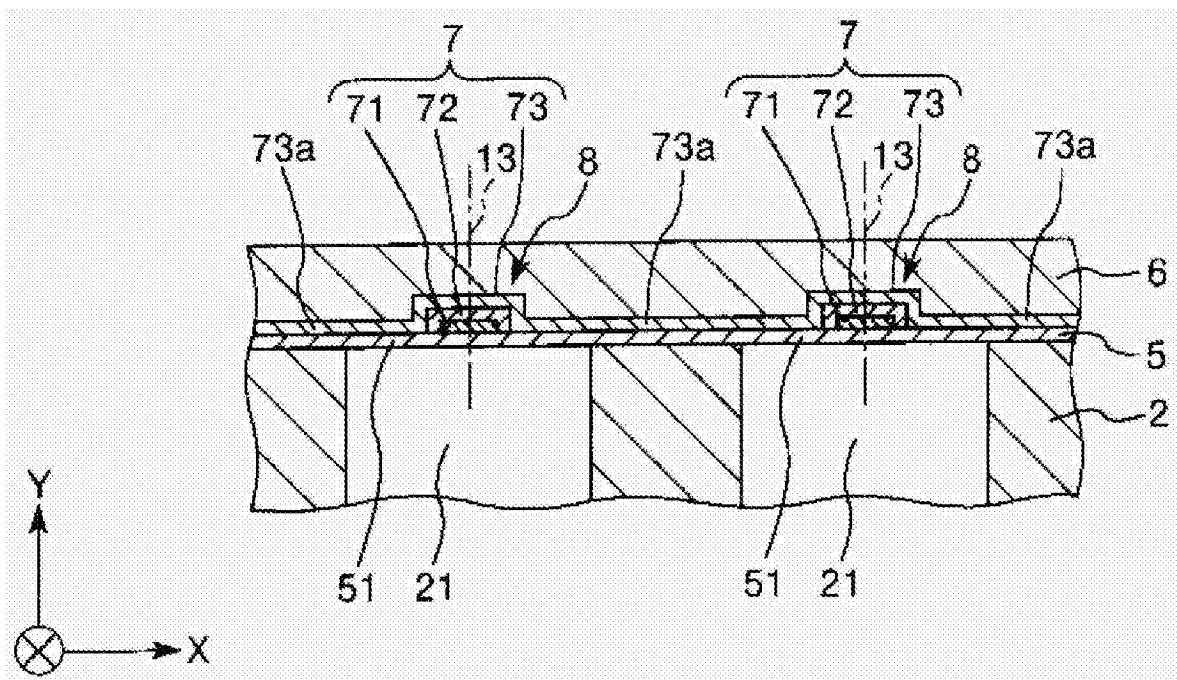


图7

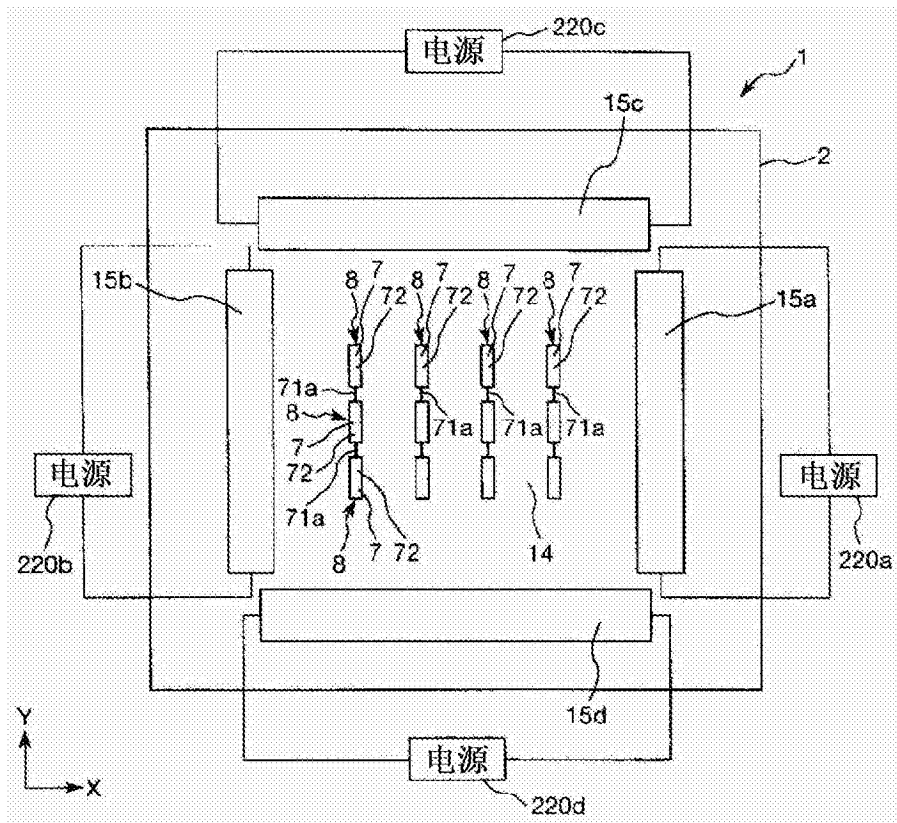


图8

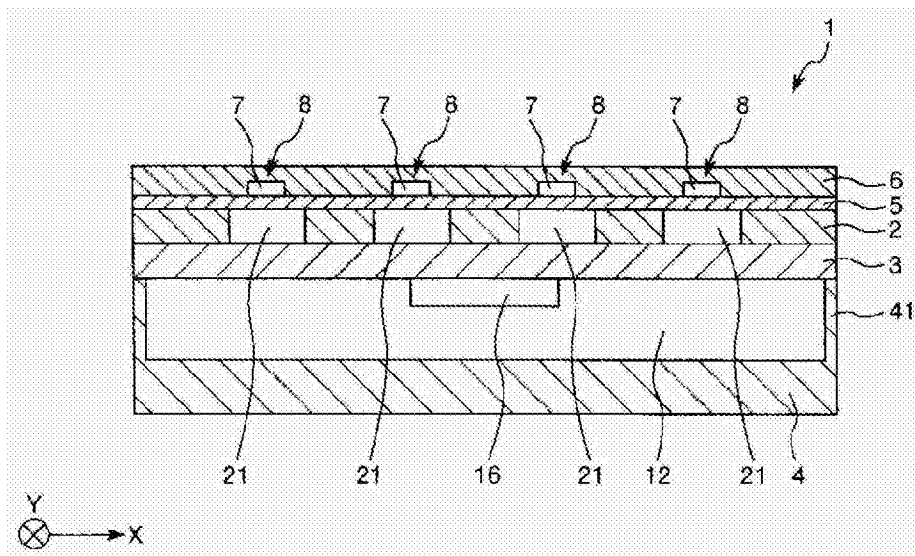


图9

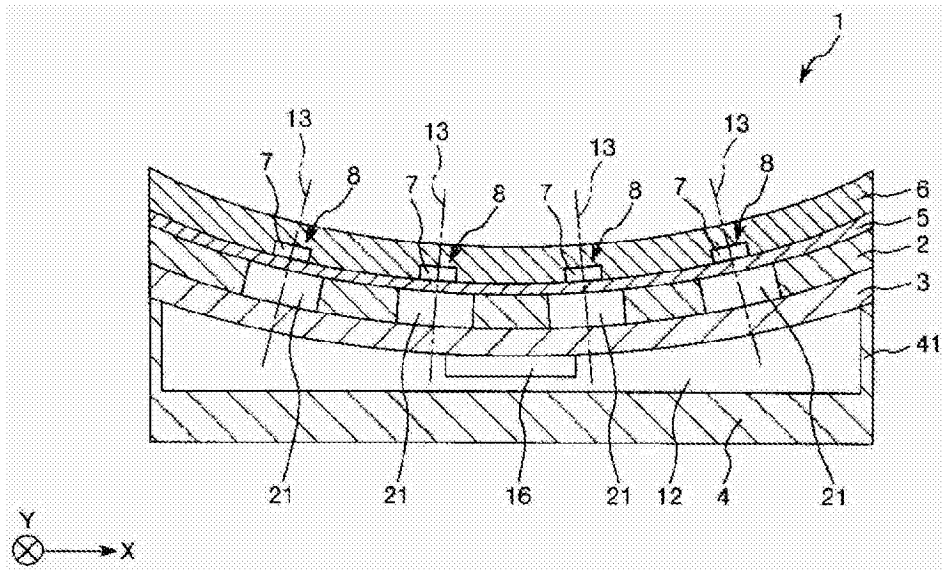


图10

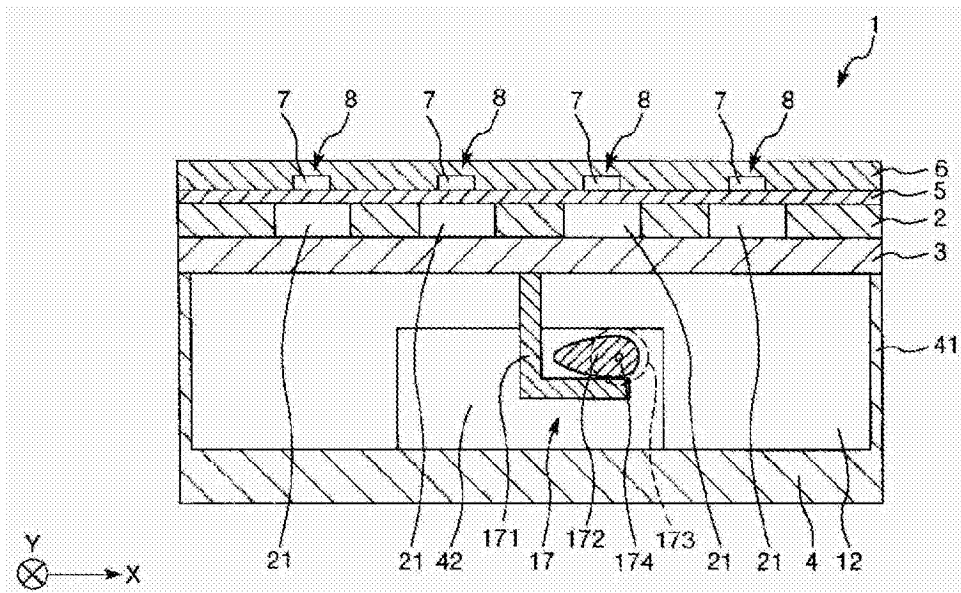


图11

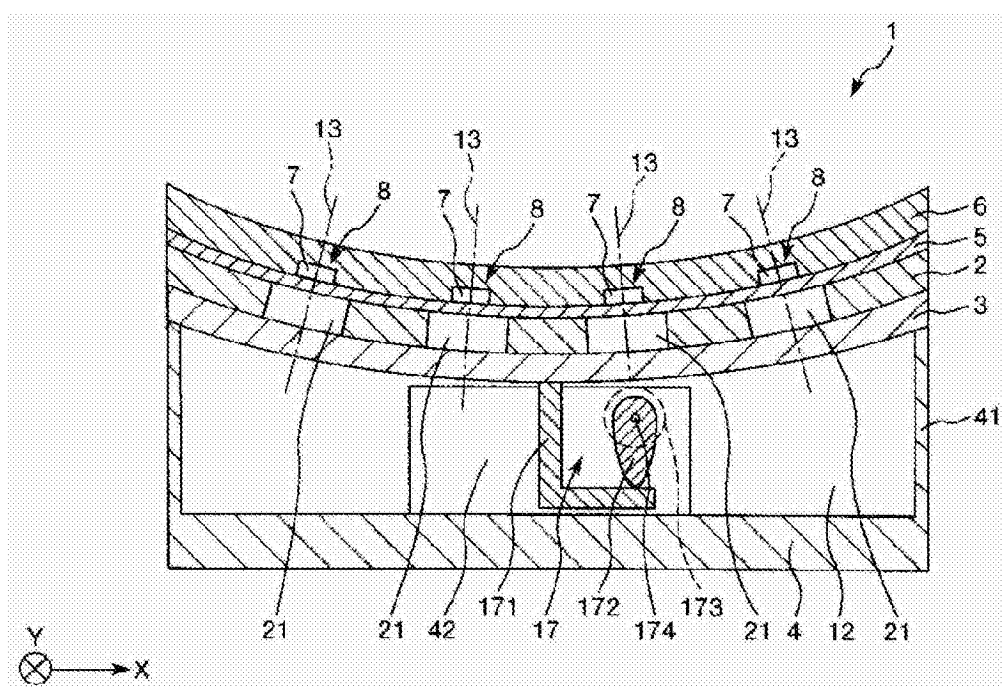


图12

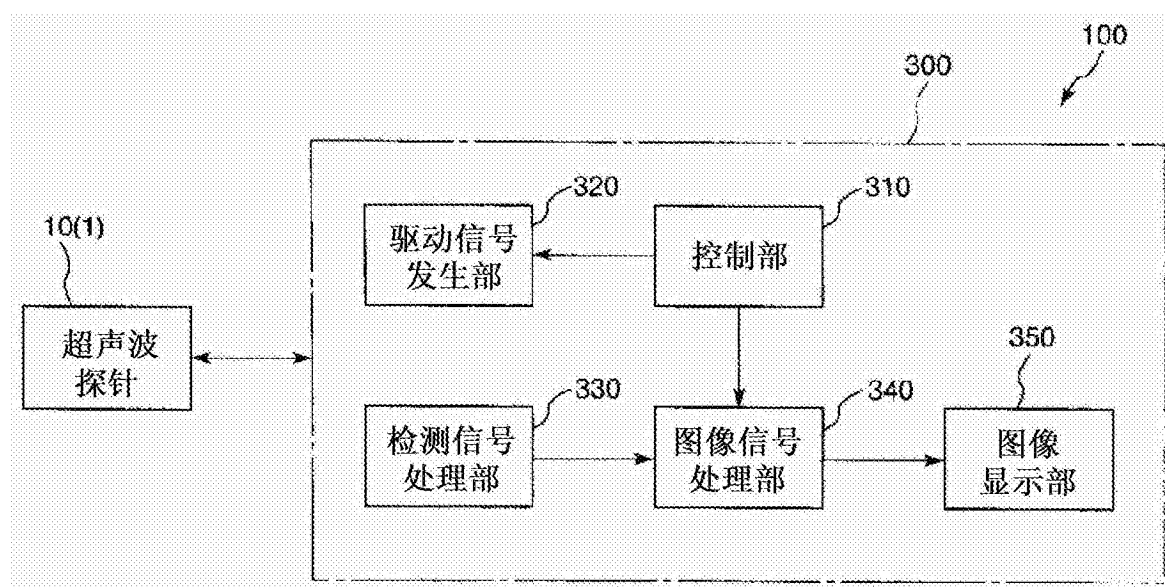


图13

专利名称(译)	超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备		
公开(公告)号	CN103208282B	公开(公告)日	2018-01-05
申请号	CN201210590296.8	申请日	2012-12-28
[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	中村友亮		
发明人	中村友亮		
IPC分类号	G10K11/26 G10K11/34 A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/0629 G10K11/32 G03B42/06 G10K9/125		
代理人(译)	余刚		
优先权	2012002988 2012-01-11 JP		
其他公开文献	CN103208282A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波换能器、超声波探测器、诊断设备及电子设备。该超声波换能器的特征在于，包括：具有可挠性的第一基板；设置在上述第一基板上、进行超声波的发送和接收的多个超声波元件；以及具有使上述第一基板在第一方向上挠曲的第一基板变形部、以及使上述第一基板在与第一方向交叉的第二方向上挠曲的第二基板变形部的基板变形装置。

