



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107708576 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680036717.9

(22)申请日 2016.06.22

(30)优先权数据

2015-126051 2015.06.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/068538 2016.06.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/208631 JA 2016.12.29

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 吉田晓

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 牛孝灵

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

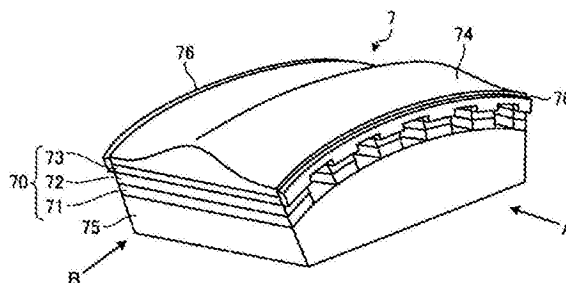
权利要求书1页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

超声波振子和超声波探头

(57)摘要

本发明提供超声波振子和超声波探头。本发明的超声波振子包括：多个超声波部件，其至少包括响应电信号的输入而出射超声波并将从外部入射的超声波转换为回波信号的元件，和层叠在元件上，使元件与观测对象的声阻抗匹配的多个声匹配层；和将多个超声波部件中的相邻的超声波部件彼此连结的连结部，所述连结部相对于经过声匹配层的表面的面向与元件侧相反的一侧突出。



1. 一种超声波振子,其特征在于,包括:

多个超声波部件,各所述超声波部件至少包括响应电信号的输入而出射超声波并将从外部入射的超声波转换为回波信号的元件,和层叠在所述元件上,使所述元件与观测对象的声阻抗匹配的一个或多个声匹配层;和

将所述多个超声波部件中的相邻的所述超声波部件彼此连结的连结部,所述连结部相对于经过所述声匹配层的表面的面向与所述元件侧相反的一侧突出。

2. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

所述多个超声波部件形成为沿排列方向弯曲的形状。

3. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

所述元件上设置有接地用的接地电极,

所述连结部使用导电性材料形成并与所述接地电极电连接。

4. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

所述连结部使用与所述声匹配层相同的材料形成。

5. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

所述超声波部件包括多个声匹配层,

所述连结部使用与作为连接目标的声匹配层相同的材料形成。

6. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

还包括使因所述元件的动作而产生的超声波振动衰减的背衬部件,

所述连结部使用与所述背衬部件相同的材料形成。

7. 如权利要求1所述的超声波振子,其特征在于:

还包括使通过所述声匹配层后的所述超声波出射到外部的声透镜,

所述连结部使用与所述声透镜相同的材料形成。

8. 一种超声波探头,其特征在于:

在前端设置有如权利要求1所述的超声波振子。

9. 如权利要求8所述的超声波探头,其特征在于:

所述超声波探头是超声波内窥镜,所述超声波内窥镜包括用于插入受检体内的插入部,所述超声波振子设置在所述插入部的前端。

超声波振子和超声波探头

技术领域

[0001] 本发明涉及对观测对象出射超声波并接收由观测对象反射的超声回波,将接收到的回波转换为回波信号输出的超声波振子和超声波探头。

背景技术

[0002] 为了观测作为观测对象的活体组织或材料的特性,有时会应用超声波。具体而言,超声波振子对观测对象发送超声波并接收由该观测对象反射的超声回波,超声波观测装置对接收到的超声回波实施规定的信号处理,由此取得关于观测对象的图像和特性的信息。

[0003] 超声波振子包括多个部件(超声波部件),该部件至少具有:将电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)而对观测对象照射,并将由观测对象反射的超声回波转换为以电压变化呈现的电回波信号进行输出的元件;和层叠在元件上,使该元件与观测对象的声阻抗匹配的声匹配层。例如,将多个超声波部件沿规定方向排列,以电子方式切换进行超声波的收发

的超声波部件或使各超声波部件的收发产生延迟,来从观测对象取得超声回波。

[0004] 作为这种超声波振子的制造方法,已公开有这样的技术(例如参考专利文献1),即,将由压电材料形成的母材粘接到由构成背衬部件的材料形成的片材上,通过切割而将母材分割,由此形成多个压电元件。在专利文献1中,使形成有多个压电元件的片材沿压电元件的排列方向弯曲,通过将其粘接到具有曲面的背衬部件上来制造凸面型(convex,凸阵型)的超声波振子。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开平4-26418号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 为了提高各超声波部件的指向特性(Element Factor, 部件特性),优选使相邻的超声波部件之间在超声波的出射侧完全分开。专利文献1中采用的制造方式是,从超声波的出射侧进行切割来使超声波部件之间完全分开。不过,在使排列有多个超声波部件的片材弯曲之后,对于相邻的超声波部件来说,在与粘接到片材上的一侧不同的一侧——即超声波的出射侧,超声波部件的间距会变得比通过切割而进行分割时的间距大。

[0010] 本发明鉴于上述情况而做出,其目的在于提供一种超声波振子和超声波探头,能够提高超声波部件的指向特性,并且使超声波部件沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件的间距能够维持为分割时的间距。

[0011] 为解决上述问题,实现其目的,本发明的超声波振子的特征在于,包括:多个超声波部件,其至少包括响应电信号的输入而出射超声波并将从外部入射的超声波转换为回波信号的元件,和层叠在上述元件上,使上述元件与观测对象的声阻抗匹配的一个或多个声匹配层;和将上述多个超声波部件中的相邻的上述超声波部件彼此连结的连结部,上述连

结部相对于经过上述声匹配层的表面的面向与上述元件侧相反的一侧突出。

[0012] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,上述多个超声波部件形成沿排列方向弯曲的形状。

[0013] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,上述元件上设置有接地用的接地电极,上述连结部使用导电性材料形成并与上述接地电极电连接。

[0014] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,上述连结部使用与上述声匹配层相同的材料形成。

[0015] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,上述超声波部件包括多个声匹配层,上述连结部使用与作为连接目标的声匹配层相同的材料形成。

[0016] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,还包括使因上述元件的动作而产生的超声波振动衰减的背衬部件,上述连结部使用与上述背衬部件相同的材料形成。

[0017] 另外,本发明的超声波振子的特征在于,在上述技术方案中,还包括使通过上述声匹配层后的上述超声波出射到外部的声透镜,上述连结部使用与上述声透镜相同的材料形成。

[0018] 此外,本发明的超声波探头的特征在于,在前端设置有上述技术方案的超声波振子。

[0019] 另外,本发明的超声波探头的特征在于,在上述技术方案中,上述超声波探头是超声波内窥镜,上述超声波内窥镜包括用于插入受检体内的插入部,上述超声波振子设置在上述插入部的前端。

[0020] 发明效果

[0021] 采用本发明能够得到这样的效果,即,能够提高超声波部件的指向特性,并且使超声波部件沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件的间距能够维持为分割时的间距。

附图说明

[0022] 图1是示意性地表示本发明实施方式1的内窥镜系统的图。

[0023] 图2是示意性地表示本发明实施方式1的超声波内窥镜的插入部的前端结构的立体图。

[0024] 图3是示意性地表示本发明实施方式1的超声波振子的结构的立体图。

[0025] 图4是示意性地表示从图3所示的向视A方向观察的超声波振子的结构的平面图。

[0026] 图5是示意性地表示从图3所示的向视B方向观察的超声波振子的结构的平面图。

[0027] 图6是说明本发明实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0028] 图7是说明本发明实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0029] 图8是说明本发明实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0030] 图9是说明本发明实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0031] 图10是示意性地表示本发明实施方式1的变形例的超声波振子的结构的平面图。

[0032] 图11是示意性地表示本发明实施方式2的超声波振子的结构的立体图。

[0033] 图12是示意性地表示从图11所示的向视C方向观察的超声波振子的结构的平面

图。

[0034] 图13是示意性地表示从图11所示的向视D方向观察的超声波振子的结构的平面图。

[0035] 图14是说明本发明实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。

[0036] 图15是说明本发明实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。

[0037] 图16是说明本发明实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。

[0038] 图17是说明本发明实施方式3的超声波振子的制造方法的示意图。

[0039] 图18是说明本发明实施方式3的超声波振子的制造方法的示意图。

[0040] 图19是说明本发明实施方式3的变形例1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0041] 图20是说明本发明实施方式3的变形例1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0042] 图21是示意性地表示本发明实施方式3的变形例2的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。

[0043] 图22是示意性地表示本发明实施方式3的变形例3的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。

[0044] 图23是示意性地表示本发明实施方式3的变形例4的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。

[0045] 图24是示意性地表示本发明实施方式3的变形例5的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。

具体实施方式

[0046] 下面参考附图说明用于实施本发明的方式(下文称为实施方式)。不过,本发明并不限于下面说明的实施方式。在附图的记载中,对于相同的部分标注相同的标记。

[0047] (实施方式1)

[0048] 图1是示意性地表示本发明实施方式1的内窥镜系统的图。内窥镜系统1是使用超声波内窥镜对人等受检体内进行超声波诊断的系统。该内窥镜系统1如图1所示,包括超声波内窥镜2、超声波观测装置3、内窥镜观察装置4、显示装置5和光源装置6。

[0049] 超声波内窥镜2在其前端部将从超声波观测装置3接收到的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)对受检体进行照射,并将由受检体反射的超声回波转换为以电压变化呈现的电回波信号进行输出。

[0050] 超声波内窥镜2通常具有摄像光学系统和摄像元件,能够插入受检体的消化道(食道、胃、十二指肠、大肠)或呼吸器官(气管、支气管),进行消化道和呼吸器官的摄像。并且,能够使用超声波对其周围的脏器(胰脏、胆囊、胆管、胆道、淋巴结、纵隔脏器、血管等)摄像。超声波内窥镜2具有用于引导在进行光学摄像时对受检体照射的照明光的光导。该光导的前端部到达超声波内窥镜2中用于插入受检体的插入部的前端,而根端部与产生照明光的光源装置6连接。

[0051] 如图1所示,超声波内窥镜2包括插入部21、操作部22、通用线缆23和连接器24。插入部21是用于插入受检体内的部分。该插入部21如图1所示,包括设置在前端侧的超声波振子7、保持超声波振子7的刚性部件211、与刚性部件211的根端侧连结的可弯曲的弯曲部212和与弯曲部212的根端侧连结的具有柔性的柔性管部213。插入部21的内部布设有传输从光

源装置6供给的照明光的光导和传输各种信号的多根信号线缆,并且形成有用于插通处置器具的处置器具用插通通路,不过此处省略了具体图示。

[0052] 超声波振子7可以是凸面型振子、线阵型振子和径向型振子中的任一种。本实施方式1将要说明的是,在超声波内窥镜2中作为超声波振子7阵列状地设置多个压电元件,通过以电子方式切换进行超声波的收发的压电元件或使各压电元件的收发产生延迟,来以电子方式进行扫描,但也可以使超声波振子7以机械方式进行扫描。关于超声波振子7的结构将在后文叙述。

[0053] 图2是示意性地表示本实施方式1的超声波内窥镜的插入部的前端结构的立体图。如图2所示,刚性部件211包括照明透镜211a、物镜211b和处置器具伸出口211c,其中照明透镜211a使照明光会聚而出射到外部,物镜211b构成摄像光学系统的一部分,用于收集来自外部的光,处置器具伸出口211c与形成在插入部21内的处置器具用插通通路连通,用于使处置器具从插入部21的前端伸出。

[0054] 操作部22是与插入部21的根端侧连结,用于接受医师等的各种操作的部分。该操作部22如图1所示,包括用于对弯曲部212进行弯曲操作的弯曲操作钮221,和用于进行各种操作的多个操作部件222。另外,操作部22形成有处置器具插入口223,该处置器具插入口223与处置器具用插通通路连通,用于将处置器具插通到该处置器具用插通通路中。

[0055] 通用线缆23是从操作部22延伸,并设置有传输各种信号的多根信号线缆和传输从光源装置6供给的照明光的光纤等的线缆。

[0056] 连接器24设置在通用线缆23的前端。连接器24包括分别连接超声波线缆31、视频线缆41和光纤线缆61的第一~第三连接器部241~243。

[0057] 超声波观测装置3经超声波线缆31(参考图1)与超声波内窥镜2电连接,经超声波线缆31对超声波内窥镜2输出脉冲信号并从超声波内窥镜2输入回波信号。超声波观测装置3对该回波信号实施规定处理来生成超声波图像。

[0058] 内窥镜观察装置4经视频线缆41(参考图1)与超声波内窥镜2电连接,经视频线缆41输入来自超声波内窥镜2的图像信号。内窥镜观察装置4对该图像信号实施规定处理来生成内窥镜图像。

[0059] 显示装置5使用液晶或有机EL(Electro Luminescence,电致发光)、投影仪、CRT(Cathode Ray Tube,阴极射线管)等构成,显示超声波观测装置3生成的超声波图像和内窥镜观察装置4生成的内窥镜图像等。

[0060] 光源装置6经光纤线缆61(参考图1)与超声波内窥镜2连接,经光纤线缆61对超声波内窥镜2供给在受检体内进行照明的照明光。

[0061] 接着,参考图2~6说明设置在插入部21的前端的超声波振子7的结构。图3是示意性地表示本实施方式1的超声波振子的结构的立体图。图4是示意性地表示从图3所示的向视A方向观察的超声波振子的结构的平面图。图5是示意性地表示从图3所示的向视B方向观察的超声波振子的结构的平面图。其中,图3、4给出了排列有6个压电元件71的图示,但这是为了说明而将超声波振子7的结构简化的图,实际设置的个数不限于此。本实施方式1针对超声波振子7为如图2所示的凸面型的超声波振子,且为多个压电元件71排列成一排的一维阵列(1D阵列)的情况进行说明。换言之,在本实施方式1的超声波振子7中,多个压电元件71沿着该超声波振子7的形成为曲面的外表面配置。

[0062] 超声波振子7包括:多个呈棱柱状且长度方向对齐排列的压电元件71,相对于压电元件71分别设置在该超声波振子7的外表面一侧的多个第一声匹配层72,设置在第一声匹配层72的与压电元件71接触的一侧的相反侧的多个第二声匹配层73,设置在第二声匹配层73的与第一声匹配层72接触的一侧的相反侧的声透镜74,设置在压电元件71的与第一声匹配层72接触的一侧的相反侧的背衬部件75,和将相邻的超声波部件70彼此连结的连结部76。其中,本实施方式1采用了第一声匹配层72和第二声匹配层73对每个压电元件71设置,而声透镜74和背衬部件75将多个压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73一并覆盖的结构。本实施方式1的超声波部件70由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成。超声波振子7可以以一个压电元件71为输出单位,也可以以多个压电元件71为输出单位。下文如图2所示,将压电元件71的长度方向称作仰角方向 D_e ,将压电元件71的排列方向称作扫描方向 D_s 。

[0063] 压电元件71将电脉冲信号转换为声脉冲对受检体进行照射,并将由受检体反射的超声回波转换为以电压变化呈现的电回波信号进行输出。在压电元件71上,例如在背衬部件75一侧的主面设置有信号输入输出用电极71a,并且在压电元件71的第一声匹配层72一侧的主面设置有接地用的接地电极71b。各电极使用具有导电性的金属材料或树脂材料形成。

[0064] 压电元件71使用锆钛酸铅(PZT)陶瓷材料,或者PMN-PT单晶、PMN-PZT单晶、PZN-PT单晶、PIN-PZN-PT单晶或弛豫系材料形成。PMN-PT单晶是铌镁酸铅和钛酸铅的固溶体的简称。PMN-PZT单晶是铌镁酸铅和锆钛酸铅的固溶体的简称。PZN-PT单晶是铌锌酸铅和钛酸铅的固溶体的简称。PIN-PZN-PT单晶是铌镱酸铅、铌锌酸铅和钛酸铅的固溶体的简称。弛豫系材料是出于增大压电常数和介电常数之目的而在PZT中添加了作为弛豫材料的铅系复合钙钛矿的三元系压电材料的总称。铅系复合钙钛矿由 $Pb(B1, B2)O_3$ 表示,B1是镁、锌、镱和钪中的任一者,B2是铌、钽和钨中的任一者。这些材料具有优秀的压电效应。因此,即使小型化也能够降低电阻抗的值,从与设置在压电元件71上的薄膜电极之间实现阻抗匹配的观点出发,优选这些材料。

[0065] 为了使声波(超声波)在压电元件71与观测对象之间高效地透射,第一声匹配层72和第二声匹配层73使压电元件71与观测对象的声阻抗匹配。第一声匹配层72和第二声匹配层73由彼此不同的材料构成。其中,本实施方式1针对具有两个声匹配层(第一声匹配层72和第二声匹配层73)的情况进行说明,但根据压电元件71和观测对象的特性,既可以采用一层也可以采用三层以上。

[0066] 声透镜74使用硅酮、聚甲基戊烯、环氧树脂、聚醚酰亚胺等形成,一个面呈凸状或凹状以具有使超声波会聚的功能,使通过第二声匹配层73后的超声波向外部出射,或者收集来自外部的超声回波。声透镜74能够任意地设置,也可采用不具有该声透镜74的结构。

[0067] 背衬部件75用于衰减因压电元件71的动作而产生的不必要的超声波振动。背衬部件75使用衰减率大的材料——例如分散有氧化铝或氧化锆等填料的环氧树脂或分散有上述填料的橡胶而形成。

[0068] 连结部76使用与第二声匹配层73相同的材料形成。连结部76呈沿扫描方向 D_s 延伸的梳状,形成有与第二声匹配层73的间隔相应的切口。连结部76通过分别粘接在第二声匹配层73的仰角方向 D_e 的两端而将相邻的第二声匹配层73连结,并由此将超声波部件70连

结。连结部76也可以是与压电元件71、第一声匹配层72粘接的部件。在超声波部件70中,连结部76只要至少与在弯曲为凸面型时位于外周侧的第二声匹配层73粘接,将相邻的第二声匹配层73彼此连结即可。连结部76相对于经过第二声匹配层73的与第一声匹配层72相对的一侧的相反侧的表面的曲面突出。连结部76也可以与第二声匹配层73设置为一体。另外,连结部76优选被配置在压电元件71收发超声波的区域(有效区域)之外的区域中。

[0069] 在具有上述结构的超声波振子7中,压电元件71因脉冲信号的输入而振动,从而经第一声匹配层72、第二声匹配层73和声透镜74对观测对象照射超声波。此时,在压电元件71中,在配置有第一声匹配层72、第二声匹配层73和声透镜74的一侧的相反侧,压电元件71的振动被背衬部件75衰减,使得压电元件71的振动不被传播。另外,从观测对象反射的超声波经第一声匹配层72、第二声匹配层73和声透镜74传播到压电元件71上。压电元件71因传播来的超声波而振动,压电元件71将该振动转换为电回波信号,将其作为回波信号经未图示的配线输出到超声波观测装置3。

[0070] 接着,参考图6~9说明制造上述超声波振子7的制造方法。图6~9是说明本发明实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。在超声波振子7的制造方法中,首先制造用于形成压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73的成形用部件700。

[0071] 具体而言,在由压电材料构成的长方体状的压电元件用母材710的相对的一个主面上,层叠由构成第一声匹配层72的材料形成的长方体状的第一声匹配层用母材720,并在第一声匹配层用母材720的表面中的与压电元件用母材710一侧相反的一侧的主面上,层叠由构成第二声匹配层73的材料形成的长方体状的第二声匹配层用母材730。各母材例如用超声波可穿过的粘接剂粘接。其中,针对压电元件用母材710上层叠有构成信号输入输出用电极71a和接地电极71b的材料的情况进行说明。之后,在该层叠母材中的第二声匹配层用母材730的形成与层叠面正交的侧面的相对的两个端部,粘接由构成连结部76的材料形成的棱柱状的连结部用母材760。连结部用母材760相对于经过第二声匹配层用母材730的表面中的与第一声匹配层用母材720接触的一侧的相反侧的表面的平面突出。采用这样的方式,制造在依次层叠了压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730的层叠母材上粘接连结部用母材760而得到的成形用部件700(参考图6)。另外,也可以使用第二声匹配层用母材730和连结部用母材760形成为一体的母材。

[0072] 接着,为了形成由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成的多个超声波部件70,进行成形用部件700的分割,例如通过切割而进行分割。例如,使用如图7所示的切割用的刀即刀片100,通过使该刀片100一边旋转一边沿分割方向移动,来对成形用部件700进行切削。此时,以不将成形用部件700切断而是使其部分相连的方式进行切削。此处,本实施方式1中的分割方向指的是与压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730的各主面(层叠面)以及连结部用母材760的长度方向正交的方向。并且,刀片100维持在其外缘从第二声匹配层用母材730的表面稍微突出且不将连结部用母材760切断的位置上移动。

[0073] 通过利用刀片100进行成形用部件700的切削,得到层叠体701(参考图8),在该层叠体701中,压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730被切断,而连结部用母材760呈梳状。通过该工序,形成了由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成的多个超声波部件70,以及连结部76。

[0074] 之后,通过使切削得到的层叠体701弯曲,并在压电元件71一侧粘接背衬部件75(参考图9),在第二声匹配层73一侧设置声透镜74,从而能够得到如图3所示的超声波振子7。本实施方式1中,多个第二声匹配层73由连结部76连结,所以即使将层叠体701弯曲,第二声匹配层73之间的间距也与通过切割而分割出的间距大致相等。因此,粘接在第二声匹配层73上的第一声匹配层72和粘接在第一声匹配层72上的压电元件71的间距与通过切割而分割出的间距大致相等或更窄,能够实现精细化。即,本实施方式1中,利用连结部76以维持第二声匹配层73之间的间距的方式进行连结,因此使层叠体701弯曲后的外周侧的间距与压电元件71一侧即内周侧的间距相比大致同等或更窄,能够实现精细化。其中,此处所谓“大致相等”包括设计上的误差和因连结部76伸长等而导致的间距的变化。

[0075] 上述制造方法中,以利用刀片100对成形用部件700进行切割来形成多个压电元件71等为例进行了说明,但也可以利用激光加工、蚀刻成形、模具成形,来制造如图8所示的成形体。在上述制造方法中,说明了在将弯曲的层叠体701安装在背衬部件75上之后设置声透镜74的情况,但也可以在将声透镜74设置在弯曲的层叠体701上之后,将层叠体安装到背衬部件75上。

[0076] 在上面说明的本实施方式1中,在依次层叠了压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730的呈大致棱柱状的层叠母材上,粘接连结部用母材760而得到成形用部件700,对于该成形用部件700,通过切割等方法将压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730分割,制造形成有多个压电元件71、多个第一声匹配层72和多个第二声匹配层73以及连结部76的层叠体701,在由连结部76将相邻的超声波部件70彼此的间距维持为分割时的间距的状态下使层叠体701弯曲,在弯曲后的层叠体701上安装声透镜74和背衬部件75,由此制造超声波振子7。从而,能够提高超声波部件70的指向特性,并且使多个超声波部件70沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件70的间距能够维持为分割时的间距。

[0077] (实施方式1的变形例)

[0078] 图10是示意性地表示本发明实施方式1的变形例的超声波振子的结构的平面图。图10是与图3所示的向视B方向对应的平面图。上述实施方式1说明了连结部76使用与第二声匹配层73相同的材料形成的情况,但在本变形例中,作为连结部的材料使用导电性材料。本变形例的超声波振子7a具有连结部77代替上述超声波振子7的连结部76。

[0079] 连结部77使用混合有银浆等导电性浆料的导电性材料形成。与上述实施方式1的制造方法同样,连结部77是这样形成的,即,在层叠母材的形成与层叠面正交的侧面的相对的两个端部,粘接由构成连结部77的材料形成的棱柱状的连结部用母材,通过进行切割而形成连结部77。本变形例中,在压电元件71、第一声匹配层72等的层叠方向上,连结部77的一端从第二声匹配层73的端面突出,并且另一端延伸至接地电极71b并与该接地电极71b连接。连结部77与接地电极71b利用导电性粘接剂等粘接。连结部77被接地至地电位,各压电元件71经该连结部77接地至地电位。

[0080] 依照本变形例,使由导电性材料形成的连结部77接地至地电位,因此能够将超声波部件70的弯曲后的间距维持为与分割时的间距大致相等,并且能够使连结部77作为接地连接电极发挥作用。并且,在本变形例中,仅通过利用切割等方法进行分割,就能够形成压电元件71等并形成用于将各压电元件71接地至地电位的连接电极。

[0081] 在上述实施方式1和变形例中,说明了在仰角方向De的两端部设置连结部76、77的情况,但也可以仅在其中任一方设置连结部76、77。只要至少在一端侧对多个第二声匹配层73进行支承即可。

[0082] 在上述实施方式1和变形例中,说明了连结部76、77使用与第二声匹配层73相同的材料或导电性材料形成的情况,但也可以使用与声透镜74相同的材料形成,也可以使用与第一声匹配层72相同的材料形成,还可以使用与第一声匹配层72、第二声匹配层73和声透镜74不同的、可弯曲并可维持分割时的间距的材料——例如金属材料形成。

[0083] (实施方式2)

[0084] 图11是示意性地表示本发明实施方式2的超声波振子的结构的立体图。图12是示意性地表示从图11所示的向视C方向观察的超声波振子的结构的平面图。图13是示意性地表示从图11所示的向视D方向观察的超声波振子的结构的平面图。上述实施方式1说明了连结部76使用与第二声匹配层73相同的材料形成的情况,而本实施方式2使用与背衬部件75a相同的材料形成连结部。

[0085] 本实施方式2的超声波振子7b包括多个压电元件71、多个第一声匹配层72、多个第二声匹配层73、声透镜74、设置在压电元件71的与第一声匹配层72接触的一侧的相反侧的多个背衬部件75a和将相邻的超声波部件70a彼此连结的连结部78。本实施方式2的超声波部件70a由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成。

[0086] 连结部78使用与背衬部件75a相同的材料形成。连结部78呈梳状,将压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73、背衬部件75a的仰角方向De侧的端部覆盖。通过将连结部78分别粘接在第二声匹配层73的仰角方向De的两端,而由连结部78将相邻的第二声匹配层73连结。连结部78相对于第二声匹配层73的与第一声匹配层72一侧相反的一侧的表面突出。连结部78只要与压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73中的至少一者粘接,并且在超声波部件70a中,在弯曲为凸面型时至少经背衬部件75a将相邻的超声波部件70a彼此连结即可。另外,连结部78也可以与背衬部件75a设置为一体。

[0087] 接着,参考图14~16说明制造上述超声波振子7b的制造方法。图14~16是说明本发明实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。在超声波振子7b的制造方法中,首先制造用于形成压电元件71、第一声匹配层72、第二声匹配层73和背衬部件75a的成形用部件702。

[0088] 具体而言,如上所述,将压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730层叠,在压电元件用母材710的相对的另一个主面上,层叠由构成背衬部件75a的材料形成的长方体状的背衬部件用母材750,制造层叠母材。之后,在该层叠母材的相对的两个侧面——压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720、第二声匹配层用母材730和背衬部件用母材750按照层叠顺序露出在外的侧面上,粘接由构成连结部78的材料形成的平板状的连结部用母材780。连结部用母材780以覆盖压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720、第二声匹配层用母材730和背衬部件用母材750的方式设置。采用这样的方式,制造在依次层叠了背衬部件用母材750、压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730的层叠母材上粘接连结部用母材780而得到的成形用部件702(参考图14)。

[0089] 接着,为了形成由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成的多个超

声波部件70a,进行成形用部件702的分割,例如通过切割而进行分割。例如,使用如图15所示的切割用的刀即刀片100,通过使该刀片100一边旋转一边沿分割方向移动,来对成形用部件702进行切削。此时,以不将连结部用母材780切断而是使其部分相连的方式进行切削。此处,本实施方式2中的分割方向指的是与压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720、第二声匹配层用母材730和背衬部件用母材750的各主面(层叠面)以及连结部用母材780的主面正交的方向。并且,刀片100维持在其外缘从第二声匹配层用母材730的表面稍微突出且不将连结部用母材780切断的位置上移动。

[0090] 通过利用刀片100进行成形用部件702的切削,得到层叠体703(参考图16),在该层叠体703中,压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720、第二声匹配层用母材730和背衬部件用母材750被切断,而连结部用母材780呈梳状。通过该工序,形成了由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成的多个超声波部件70a、多个背衬部件75a,以及连结部78。

[0091] 之后,通过使切削得到的层叠体703弯曲,并在第二声匹配层73一侧设置声透镜74,能够得到如图11所示的超声波振子7b。本实施方式2中,至少多个第二声匹配层73由连结部78连结,所以即使将层叠体703弯曲,超声波部件70a之间的间距也与通过切割而进行分割时的间距大致相等或更窄,能够实现精细化。即,本实施方式2中,利用连结部78以维持第二声匹配层73之间的间距的方式进行连结,因此使层叠体703弯曲后的外周侧的间距与压电元件71一侧即内周侧的间距相比大致相等或更窄,能够实现精细化。另外,在图11、12所示的超声波振子7b中,说明了通过对背衬部件75a的与压电元件71一侧相反的一端的端部实施表面加工,而使得经过各背衬部件75a的端面的面形成为平面的情况,但也可以不实施表面加工,使经过各背衬部件75a的端面的面形成为曲面,也可以实施表面加工而使其成为适合安装在插入部21的前端的形状。

[0092] 在以上说明的本实施方式2中,在依次层叠了背衬部件用母材750、压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720和第二声匹配层用母材730的呈大致棱柱状的层叠母材上,粘接连结部用母材780而得到成形用部件702,对于该成形用部件702,通过切割等方法将压电元件用母材710、第一声匹配层用母材720、第二声匹配层用母材730和背衬部件用母材780分割,制造形成有多个背衬部件75a、连结部78和由多个压电元件71、多个第一声匹配层72和多个第二声匹配层73构成的超声波部件70a的层叠体703,在由连结部78将相邻的第二声匹配层73彼此的间距维持为分割时的间距的状态下使层叠体703弯曲,在弯曲后的层叠体703上安装声透镜74,由此制造超声波振子7。从而,能够提高超声波部件70a的指向特性,并且使超声波部件70a沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件70a的间距能够维持为分割时的间距。

[0093] 在上述实施方式2中,说明了连结部78至少与第二声匹配层73粘接的情况,但在连结部78与背衬部件75a设置为一体的情况下,使用由背衬部件用母材750与连结部用母材780形成为一体的母材进行制造。由此,能够削减制造过程中和制得的超声波振子7b的部件数量,能够简易地制造超声波振子7b。

[0094] (实施方式3)

[0095] 上述实施方式1、2说明了制造1D阵列的超声波振子的情况,本实施方式3说明2D阵列的超声波振子的制造方法。本实施方式3中说明的超声波振子是这样的,即,矩阵状地设

置有上述的多个压电元件71、多个第一声匹配层72和多个第二声匹配层73,在压电元件71的与第一声匹配层72接触的一侧的相反侧设置有背衬部件75,相邻的第二声匹配层73彼此由连结部79连结(例如参考图18)。本实施方式3中,由压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73构成超声波部件。

[0096] 图17、18是说明本发明实施方式3的超声波振子的制造方法的示意图。在本实施方式3的超声波振子的制造方法中,首先制造用于形成压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73的成形用部件704。

[0097] 具体而言,在由构成压电元件71(包括信号输入输出用电极71a和接地电极71b)的材料形成的长方体状的压电元件用母材711的相对的一个主面上,层叠由构成第一声匹配层72的材料形成的长方体状的第一声匹配层用母材721,并在第一声匹配层用母材721的表面中的与压电元件用母材711一侧相反的一侧的主面上,层叠由构成第二声匹配层73的材料形成的长方体状的第二声匹配层用母材731,由此来制造层叠母材。之后,在该层叠母材的第二声匹配层用母材731一侧的主面上,粘接由构成连结部79的材料形成的呈棱柱状的多个连结部用母材790。多个连结部用母材790以相互平行的方式排列配置。采用这样的方式,制造在依次层叠了压电元件用母材711、第一声匹配层用母材721、第二声匹配层用母材731的层叠母材上粘接连结部用母材790而得到的成形用部件704(参考图17)。其中,连结部用母材790由构成第一声匹配层72、第二声匹配层73、声透镜或背衬部件的材料形成。

[0098] 接着,为了形成压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73,进行成形用部件704的切割。例如,使用如图7所示的切割用的刀即刀片100,通过使该刀片100一边旋转一边沿分割方向移动,来对成形用部件704进行切削。此时,以不将连结部用母材790切断而是使其部分相连的方式进行切削。此处,本实施方式3中的分割方向指的是根据压电元件71的配置而将成形用部件704的主面(层叠面)矩阵状地分割的彼此正交的两个方向。并且,刀片100维持在其外缘从第二声匹配层用母材731的表面稍微突出且不将连结部用母材790切断的位置上移动。

[0099] 通过利用刀片100进行成形用部件704的切削,得到层叠体705(参考图18),在该层叠体705中,压电元件用母材711、第一声匹配层用母材721和第二声匹配层用母材731被切断,而连结部用母材790的一个方向上的侧面呈梳状且与该侧面正交的侧面沿长度方向形成有一个方向上的槽。通过该工序,形成了矩阵状配置的多个压电元件71、多个第一声匹配层72、多个第二声匹配层73和多个背衬部件,以及连结部79。

[0100] 之后,通过使切削得到的层叠体705弯曲,并在第二声匹配层73一侧设置声透镜,在压电元件71一侧设置背衬部件,从而能够得到2D阵列的超声波振子。本实施方式3中,多个第二声匹配层73被连结部79连结,所以即使将层叠体705弯曲,第二声匹配层73之间的间距也与通过切割而进行分割时的间距大致相等或更窄,能够实现精细化。

[0101] 在上面说明的本实施方式3中,在依次层叠了压电元件用母材711、第一声匹配层用母材721、第二声匹配层用母材731的呈大致棱柱状的层叠母材上,粘接连结部用母材790而得到成形用部件704,对于该成形用部件704,通过切割等方法将压电元件用母材711、第一声匹配层用母材721和第二声匹配层用母材731分割,制造形成有连结部79和由多个压电元件71、多个第一声匹配层72和多个第二声匹配层73构成的超声波部件的层叠体705,在由连结部79将相邻的第二声匹配层73彼此的间距维持为分割时的间距的状态下使层叠体705

弯曲,在弯曲后的层叠体705上安装声透镜和背衬部件,由此制造超声波振子7。从而,能够提高超声波部件的指向特性,并且使超声波部件沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件的间距能够维持为分割时的间距。

[0102] (实施方式3的变形例1)

[0103] 上述实施方式3说明了连结部由构成第一声匹配层、第二声匹配层、声透镜或背衬部件的材料形成的情况,但本变形例1针对连结部使用导电性材料形成的情况进行说明。本变形例1中说明的超声波振子是这样的,即,矩阵状地设置有上述的多个压电元件71、多个第一声匹配层72和多个第二声匹配层73,在多个第二声匹配层73上设置有声透镜,在压电元件71的与第一声匹配层72接触的一侧的相反侧设置有背衬部件,相邻的压电元件71的接地电极71b彼此由连结部80连结(例如参考图20)。连结部80使用混合有银浆等导电性浆料的导电性材料或使用金属材料形成。

[0104] 图19、20是说明本发明实施方式3的变形例1的超声波振子的制造方法的示意图。在本变形例1的超声波振子的制造方法中,首先制造用于形成压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73的成形用部件706。

[0105] 具体而言,在一个主面上设置有电极用薄膜7110而另一个主面上设置有电极用薄膜7111的长方体状的压电元件用母材712中,在电极用薄膜7111的主面上粘接由构成连结部80的材料形成的呈棱柱状的多个连结部用母材800,其中,压电元件用母材712由构成压电元件71的材料形成,电极用薄膜7110由构成信号输入输出用电极71a的材料形成,电极用薄膜7111由构成接地电极71b的材料形成。多个连结部用母材800以相互平行的方式排列配置。电极用薄膜7111与连结部用母材800利用导电性的粘接剂等粘接。

[0106] 之后,在连结部用母材800之间设置由构成第一声匹配层72的材料形成的呈长方体状的多个第一声匹配层用母材722。之后,在第一声匹配层用母材722的表面中的与压电元件用母材712一侧相反的一侧的主面上,层叠由构成第二声匹配层73的材料形成的呈长方体状的多个第二声匹配层用母材732,由此来制造层叠体707。采用这样的方式,制造依次层叠了压电元件用母材712、第一声匹配层用母材722和第二声匹配层用母材732,并在第一声匹配层用母材722之间和第二声匹配层用母材732之间设置有连结部用母材800的成形用部件706(参考图19)。

[0107] 接着,为了形成压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73,进行成形用部件706的切割。例如,使用如图7所示的切割用的刀即刀片100,通过使该刀片100一边旋转一边沿分割方向移动,来对成形用部件706进行切削。此时,以不将连结部用母材800切断而是使其部分相连的方式进行切削。

[0108] 通过利用刀片100进行成形用部件706的切削,得到层叠体707(参考图20),在该层叠体707中,压电元件用母材712、第一声匹配层用母材722和第二声匹配层用母材732被切断,而连结部用母材800的一个方向上的侧面呈梳状且与该侧面正交的侧面沿长度方向形成有一个方向上的槽。通过该工序,形成了矩阵状配置的多个压电元件71、多个第一声匹配层72、多个第二声匹配层73和多个背衬部件,以及连结部80。此处,连结部80将相邻的压电元件71的接地电极71b彼此连结。

[0109] 之后,通过使切削得到的层叠体707弯曲,并在第二声匹配层73一侧设置声透镜,在压电元件71一侧设置背衬部件,从而能够得到2D阵列的超声波振子。在本变形例1的超声

波振子中,通过使连结部80接地至地电位,而使各压电元件71经该连结部80接地至地电位。

[0110] 依照本变形例1,使由导电性材料形成的连结部80接地至地电位,因此能够将压电元件71、第一声匹配层72和第二声匹配层73的弯曲后的间距维持为与分割时的间距大致相等,并且能够使连结部80作为接地连接电极发挥作用。并且,在本变形例中,仅通过利用切割等方法进行分割,就能够形成压电元件71等并形成用于将各压电元件71接地至地电位的连接电极。

[0111] 另外,上述变形例1说明了连结部80与接地电极71b直接粘接的情况,但也可以采用这样的结构,即,在实施方式3的结构中,利用导电性材料形成连结部79,并且在第一声匹配层72和第二声匹配层73上形成贯通孔等,经该贯通孔将接地电极71b与连结部79电连接。

[0112] (实施方式3的变形例2)

[0113] 图21是示意性地表示本发明实施方式3的变形例2的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。上述实施方式3中说明的是,对于与排列在压电元件71的排列方向中的一个方向上的压电元件71对应的第二声匹配层73,由连结部79将它们一并保持,不过,也可以设置多个连结部,各连结部仅保持作为连结对象的第二声匹配层73。本变形例2如图21所示,连结部81被矩阵状地设置,以对矩阵状设置的多个第二声匹配层73(压电元件71)中的、作为连结对象的第二声匹配层73(本变形例中是四个第二声匹配层73)的角部进行保持。依照本变形例2,连结部81的设置面积比连结部79小,所以能够减少连结部对超声波传播的影响,在更广的范围出射或接收超声波。另外,本变形例2说明了连结部81的外缘所呈的形状为矩形(参考图21)的情况,但也可以为圆形或椭圆形、十字形等矩形以外的形状。

[0114] (实施方式3的变形例3)

[0115] 图22是示意性地表示本发明实施方式3的变形例3的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。上述实施方式3以这样的超声波振子为例进行了说明,该超声波振子中,多个压电元件71被矩阵状地配置,各压电元件的外缘所呈的形状(顶视图下外缘所呈的形状)为大致矩形,在其主面上依次层叠了第一声匹配层72和第二声匹配层73,不过,多个压电元件71的外缘所呈的形状也可以为圆形或椭圆形。本变形例3说明多个压电元件71的外缘所呈的形状为圆形的情况。在本变形例3中,隔着第一声匹配层层叠在压电元件上的第二声匹配层73a形成为将呈圆形的主面沿径向八等分而得到的形状,在该圆形的中心部设置有保持该多个第二声匹配层73a的连结部82。依照本变形例3,连结部82将相邻的第二声匹配层73a一并保持,从而即使在弯曲的情况下,也能够将相邻的第二声匹配层73a的间距维持为分割时的间距。

[0116] (实施方式3的变形例4)

[0117] 图23是示意性地表示本发明实施方式3的变形例4的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。上述实施方式3的变形例3说明了多个压电元件71的外缘所呈的形状为圆形或椭圆形的情况,但多个压电元件71的外缘所呈的形状也可以为中空圆环状。本变形例4中,隔着第一声匹配层层叠在压电元件上的第二声匹配层73b形成为将外缘为圆形的主面八等分而得到的形状,并设置有保持相邻的第二声匹配层73b的多个连结部83。依照本变形例4,多个连结部83分别保持相邻的第二声匹配层73b,从而即使在弯曲的情况下,也能够将相邻的第二声匹配层73b的间距维持为分割时的间距。

[0118] (实施方式3的变形例5)

[0119] 图24是示意性地表示本发明实施方式3的变形例5的超声波振子的主要部分之结构的顶视图。上述实施方式3的变形例3说明了多个压电元件71的外缘所呈的形状为圆形或椭圆形,并将呈圆形的主面沿径向分割为八等分的情况,但也可以进一步沿周向进行分割。本变形例5中,隔着第一声匹配层层叠在压电元件上的第二声匹配层73c形成沿周向和径向分别分割的形状。本变形例5的连结部84从多个第二声匹配层73c的外缘所呈的圆的中心在径向上辐射状地延伸,保持相邻的第二声匹配层73c。依照本变形例5,连结部84分别保持相邻的第二声匹配层73c,从而即使在弯曲的情况下,也能够将相邻的第二声匹配层73c的间距维持为分割时的间距。

[0120] 上面对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不由上述实施方式和变形例限定。本发明不限于上面说明的实施方式和变形例,在不脱离本发明的技术思想的范围内,可以包括各种实施方式。也可以将实施方式和变形例的结构适当组合。

[0121] 在上述实施方式1~3和变形例中,说明了通过将母材分割为矩阵状,或者沿径向和/或周向进行分割,来形成多个超声波部件的情况,但不限于此,例如,也可以使多个压电元件交错状地配置,或者菱格状地配置。

[0122] 在上述实施方式1~3和变形例中,作为出射超声波并将从外部入射的超声波转换为回波信号的部件,以压电元件为例进行了说明,但不限于此,也可以是采用MEMS (Micro Electro Mechanical Systems,微机电系统)的方式制造的元件,例如C-MUT (Capactive Micromachined Ultrasonic Transducers,电容式微超声换能器)。

[0123] 在上述实施方式1~3和变形例中,说明了在由连结部和第二声匹配层形成的凹部中设置声透镜的情况,但不限于此,声透镜也可以进一步覆盖连结部的表面,并且声透镜也可以覆盖超声波部件和背衬部件,即,由声透镜形成超声波振子的外周面。

[0124] 作为超声波探头,也可以是不存在光学系统的细径的超声波微型探头。超声波微型探头通常在插入胆道、胆管、胰管、气管、支气管、尿道、尿管并观察其周围脏器(胰脏、肺、前列腺、膀胱、淋巴结等)时使用。

[0125] 作为超声波探头,也可以是从受检体的体表照射超声波的体外式超声波探头。体外式超声波探头通常在观察腹部脏器(肝脏、胆囊、膀胱)、乳房(特别是乳腺)、甲状腺时使用。

[0126] 工业利用性

[0127] 如上所述,本发明的超声波振子和超声波探头可用于提高超声波部件的指向特性,并且使超声波部件沿排列方向弯曲后的出射超声波的一侧的超声波部件的间距可维持为分割时的间距。

[0128] 附图标记说明

[0129]	1	内窥镜系统
[0130]	2	超声波内窥镜
[0131]	3	超声波观测装置
[0132]	4	内窥镜观察装置
[0133]	5	显示装置
[0134]	6	光源装置
[0135]	7、7a、7b	超声波振子

[0136]	21	插入部
[0137]	22	操作部
[0138]	23	通用线缆
[0139]	24	连接器
[0140]	31	超声波线缆
[0141]	41	视频线缆
[0142]	61	光纤线缆
[0143]	70、70a	超声波部件
[0144]	71	压电元件
[0145]	72	第一声匹配层
[0146]	73、73a、73b、73c	第二声匹配层
[0147]	74	声透镜
[0148]	75、75a	背衬部件
[0149]	76、77、78、79、80、81、82、83、84	连结部
[0150]	211	刚性部件
[0151]	212	弯曲部
[0152]	213	柔性管部
[0153]	221	弯曲操作钮
[0154]	222	操作部件
[0155]	223	处置器具插入口
[0156]	241	第一连接器部
[0157]	242	第二连接器部
[0158]	243	第三连接器部

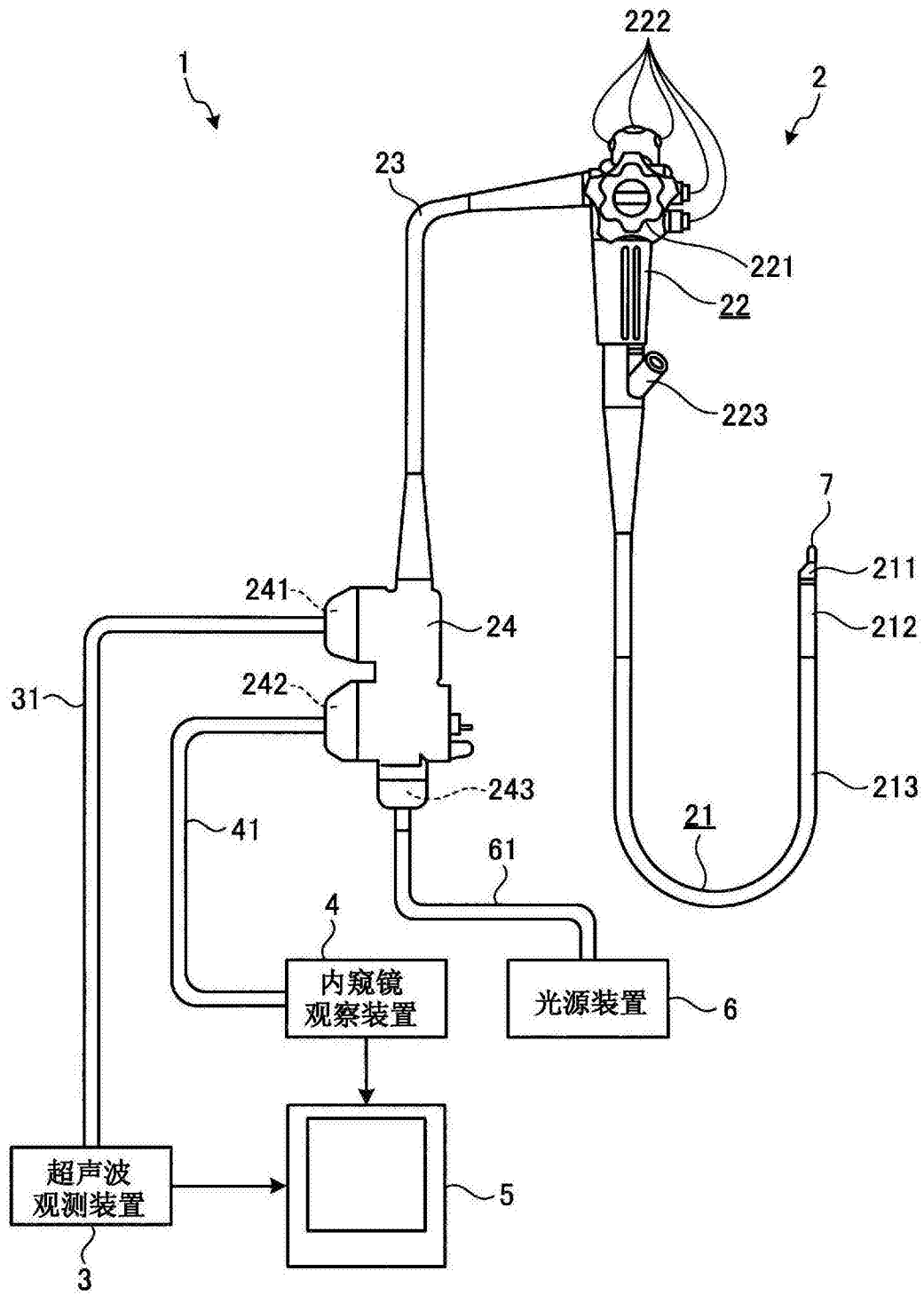


图1

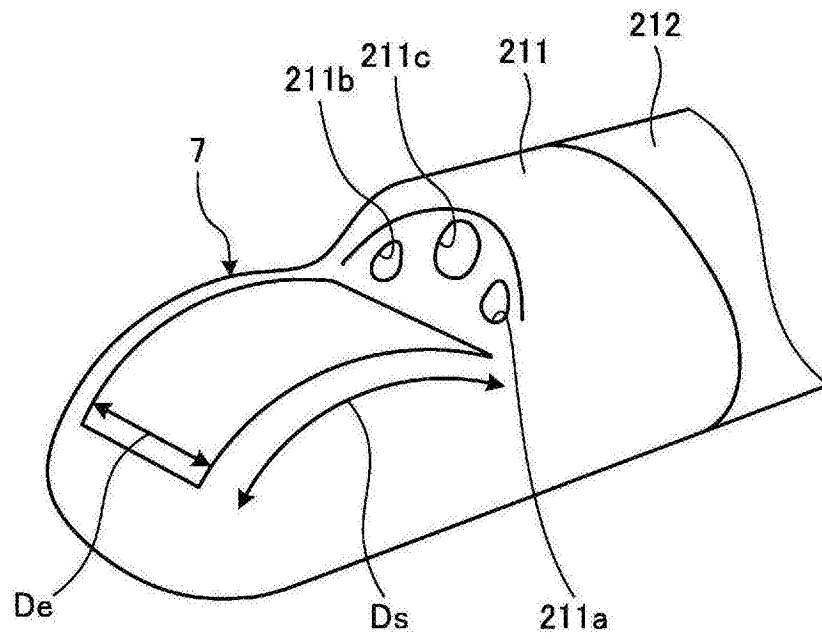


图2

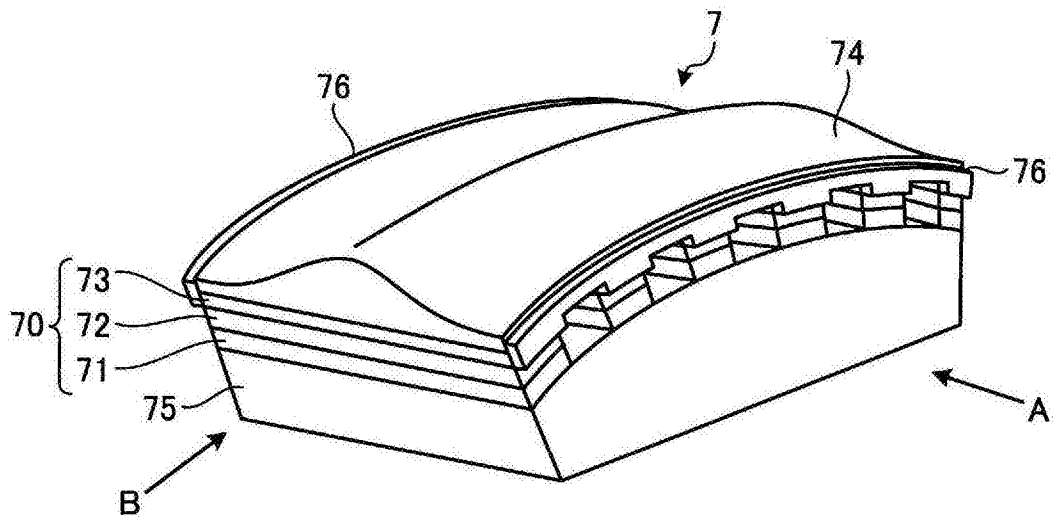


图3

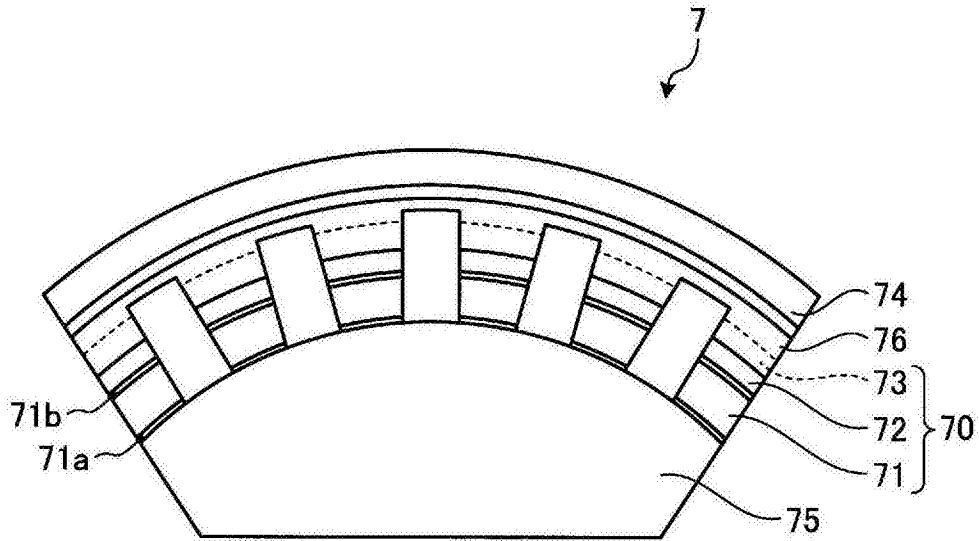


图4

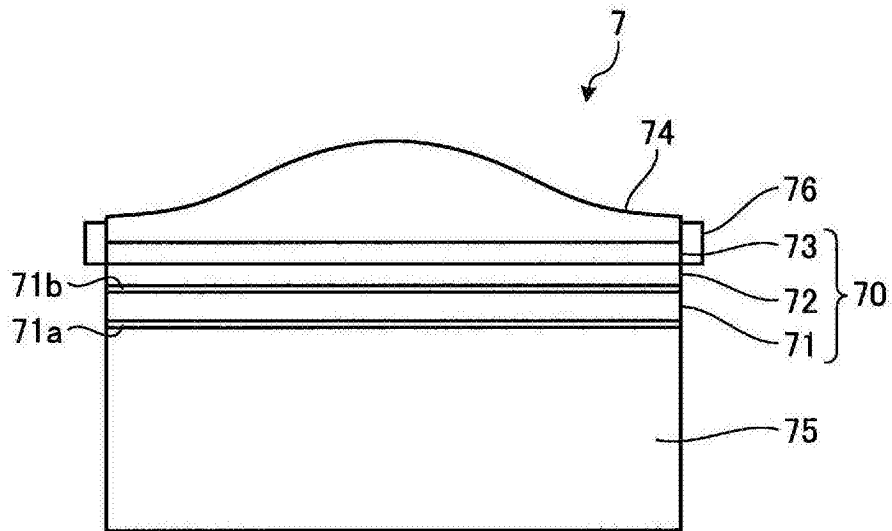


图5

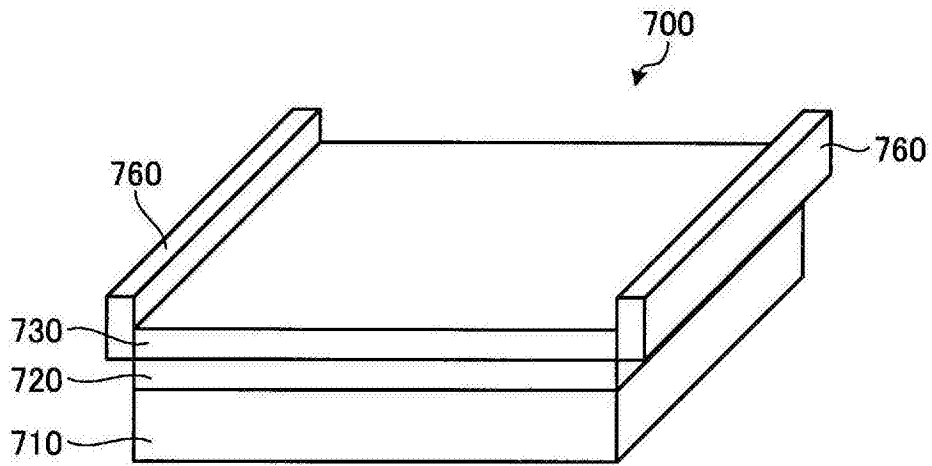


图6

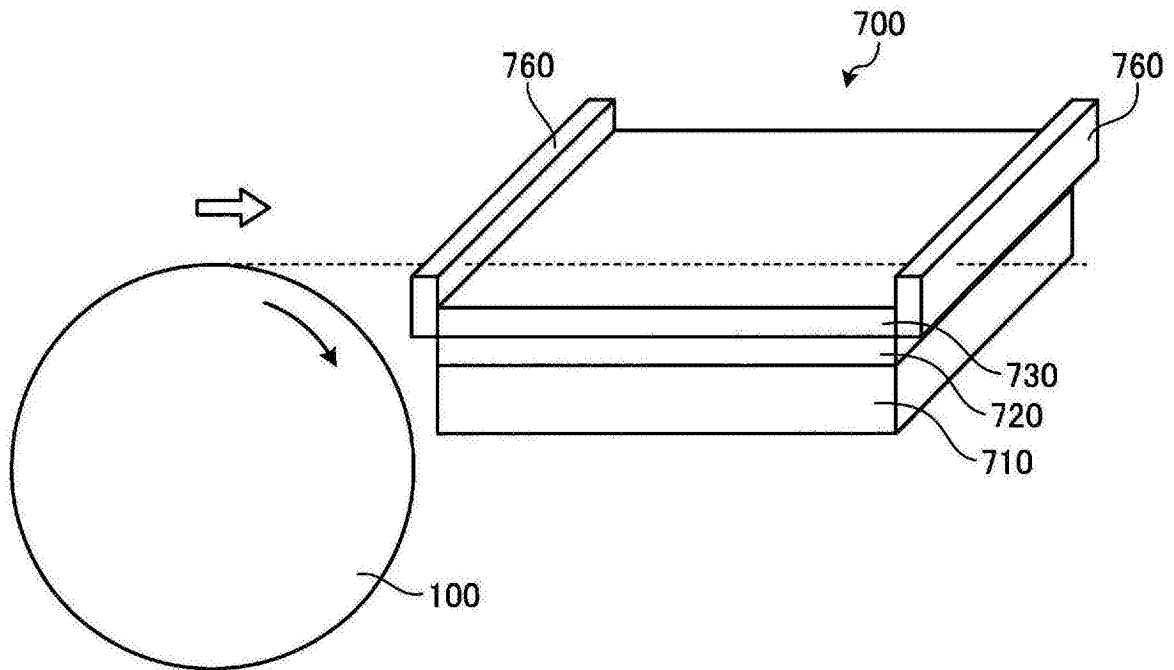


图7

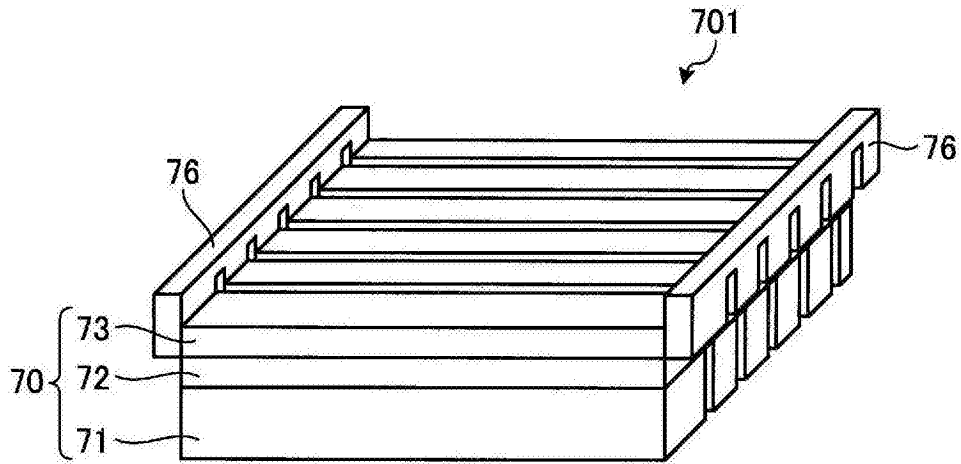


图8

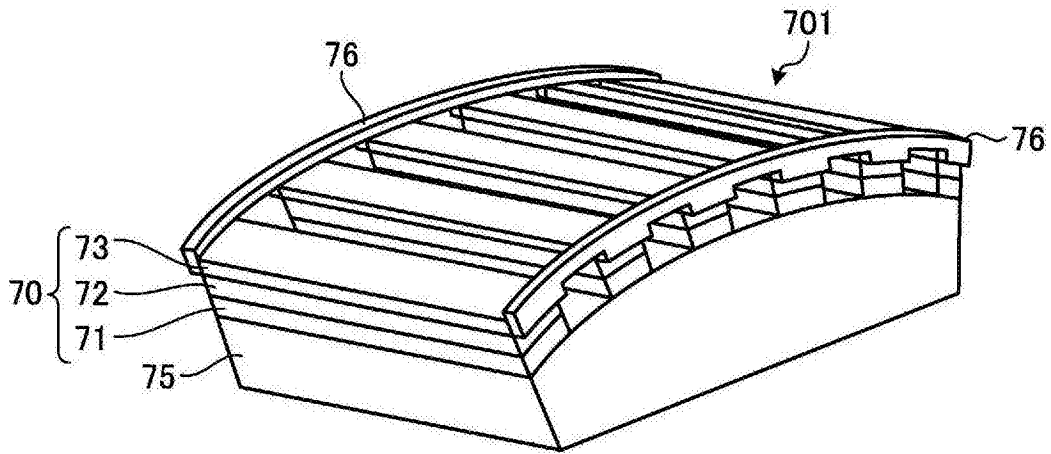


图9

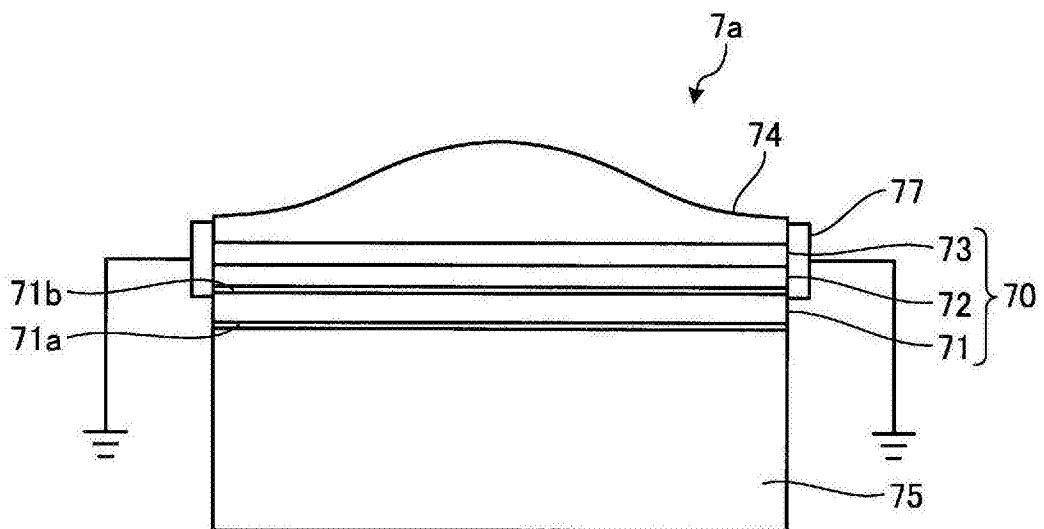


图10

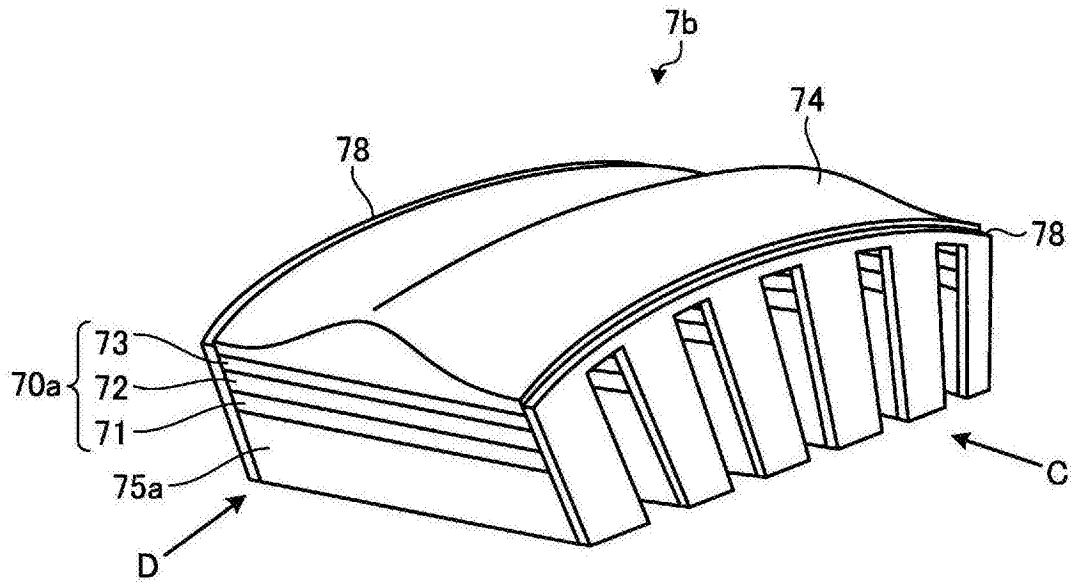


图11

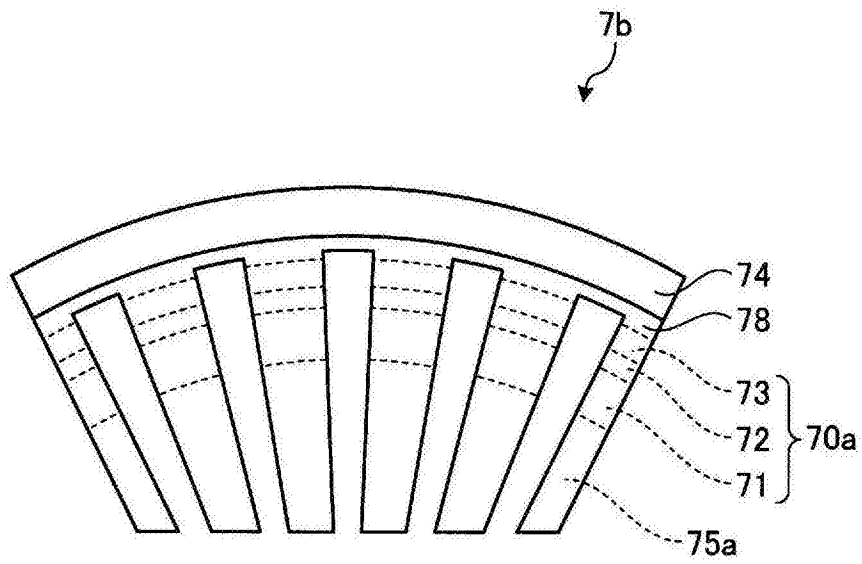


图12

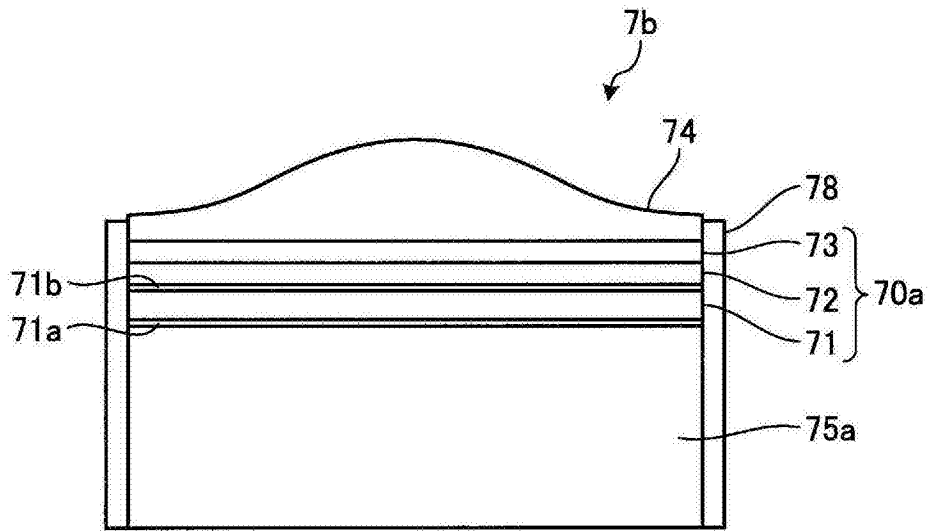


图13

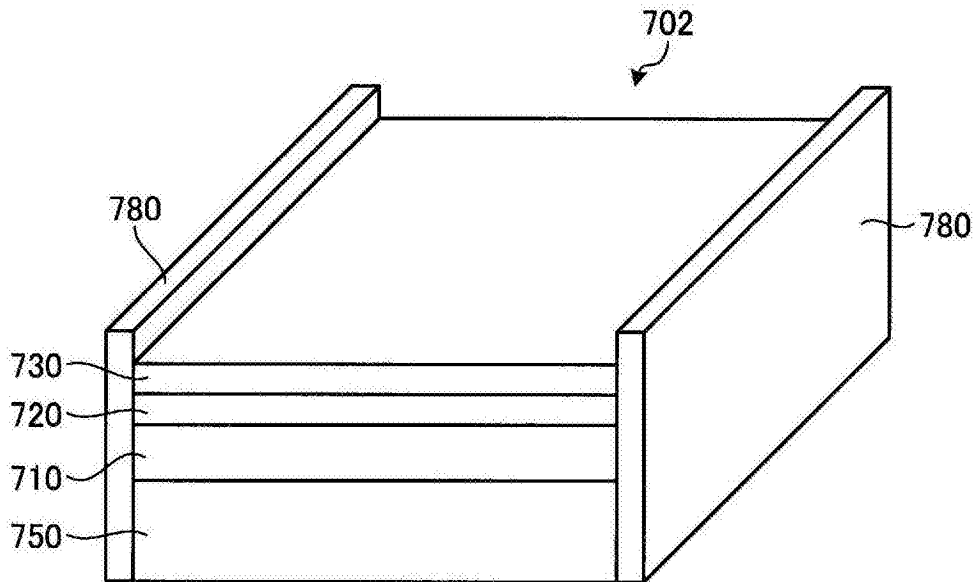


图14

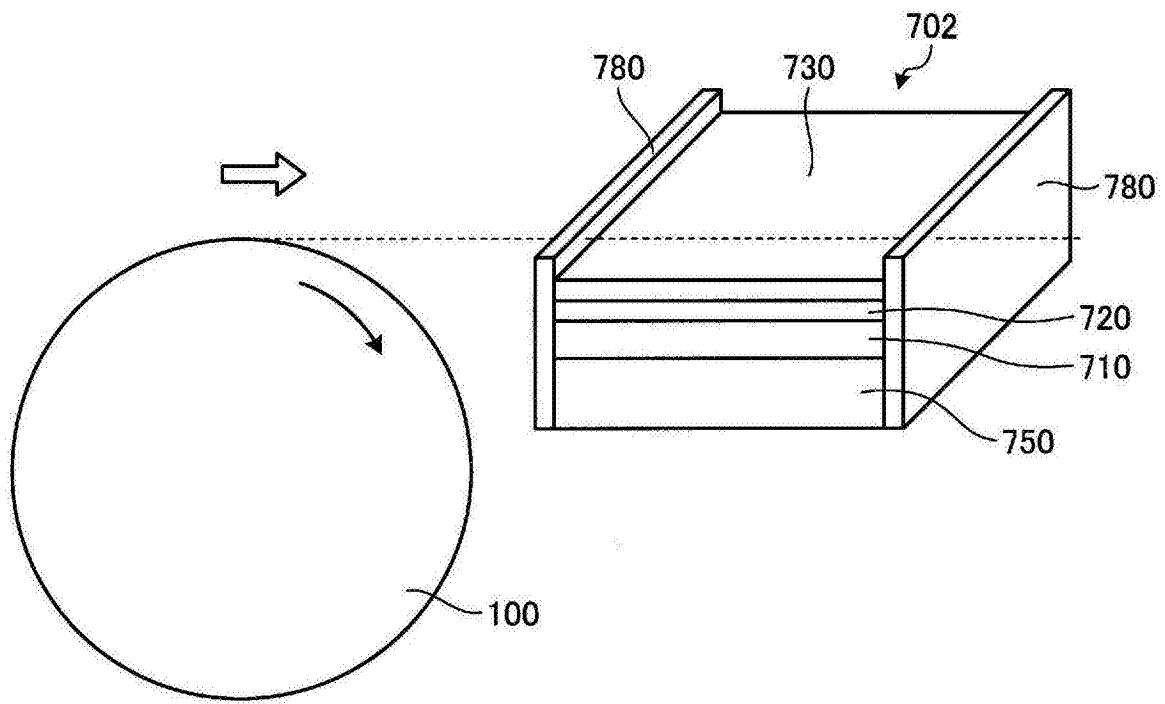


图15

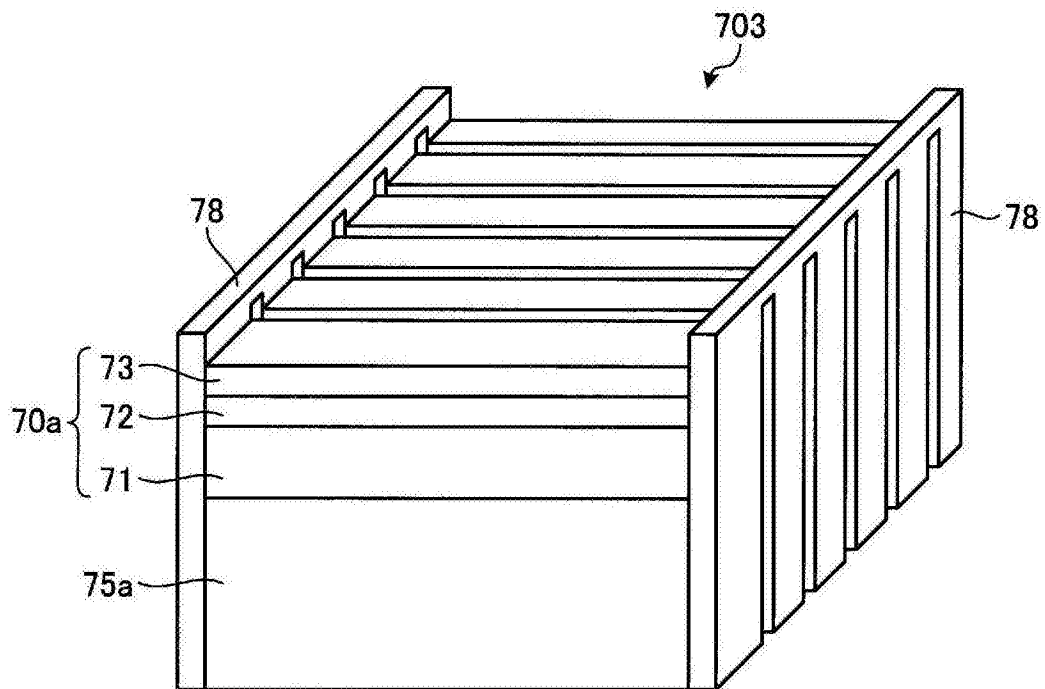


图16

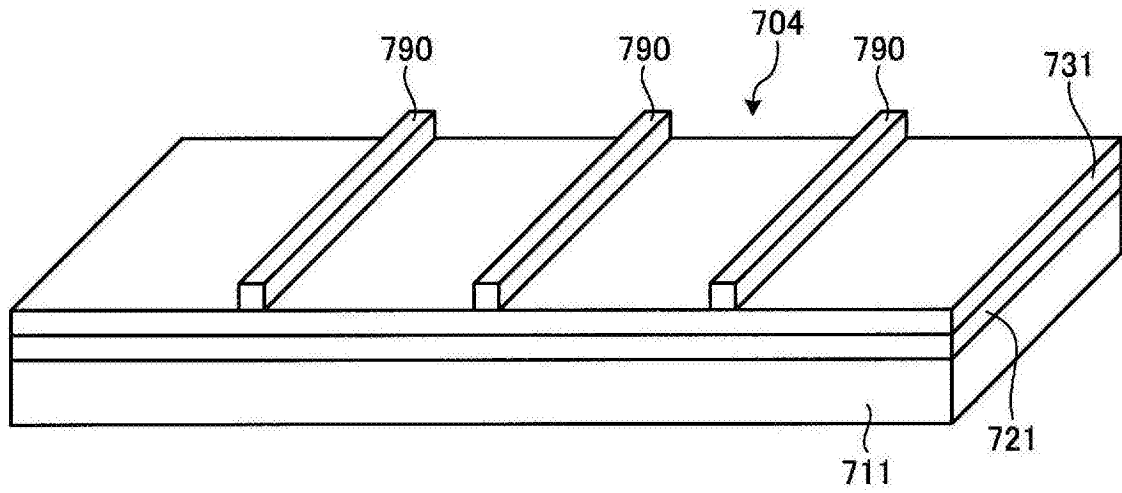


图17

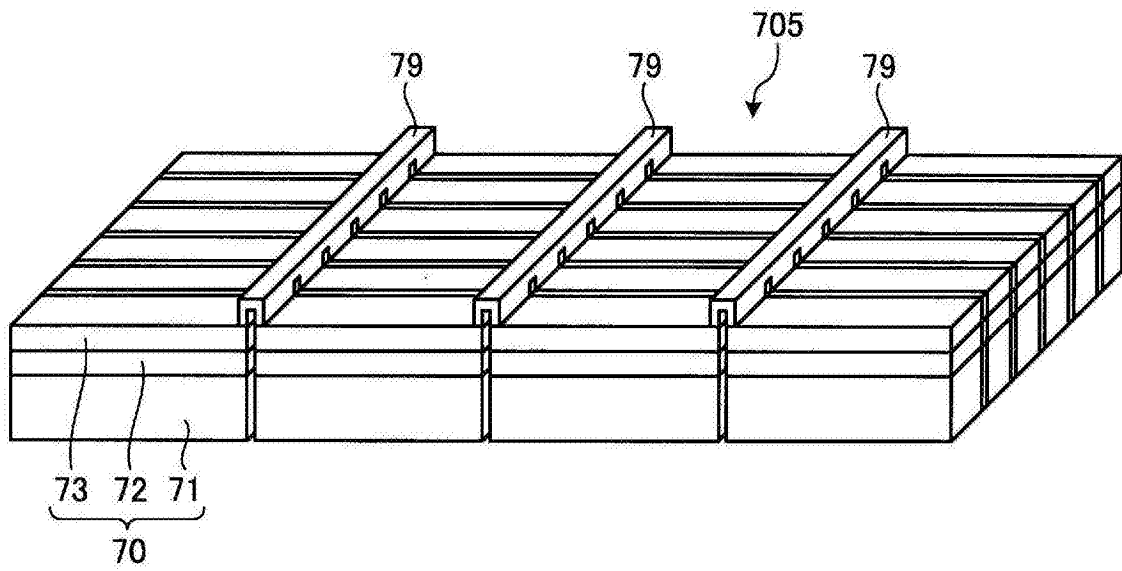


图18

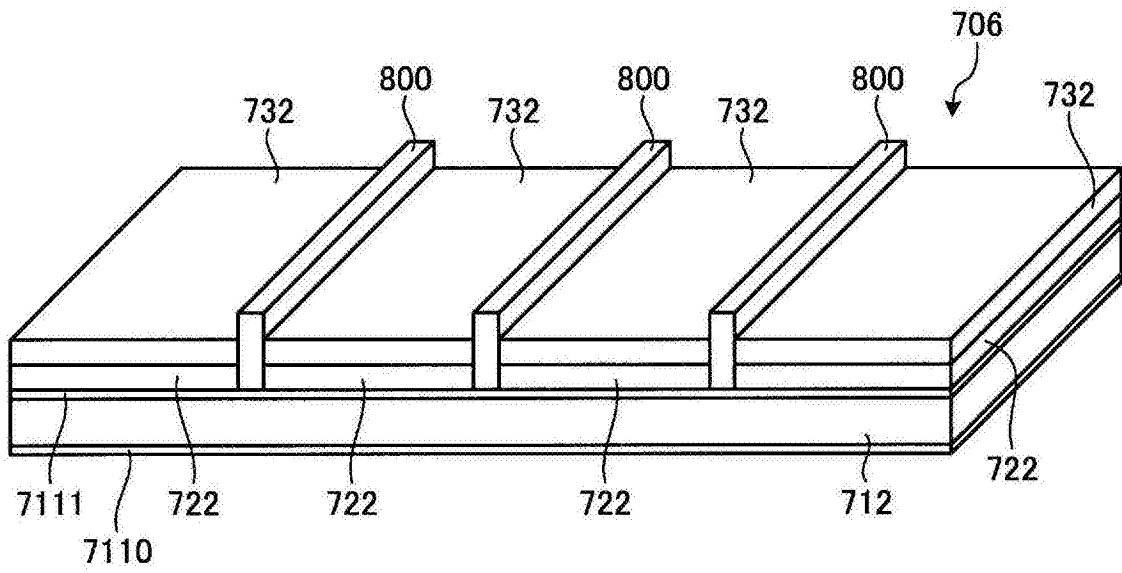


图19

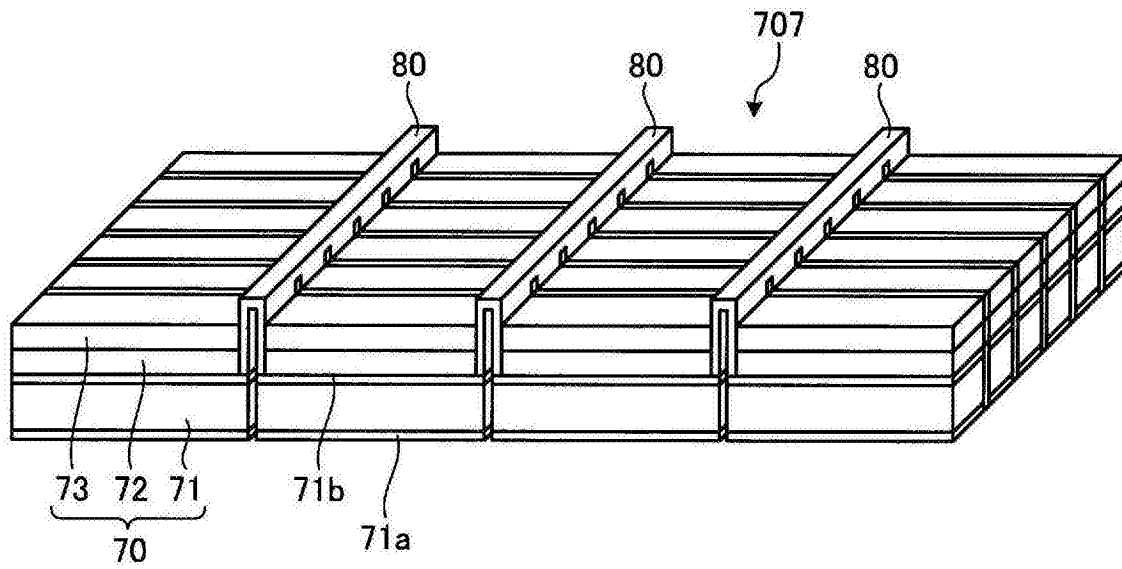


图20

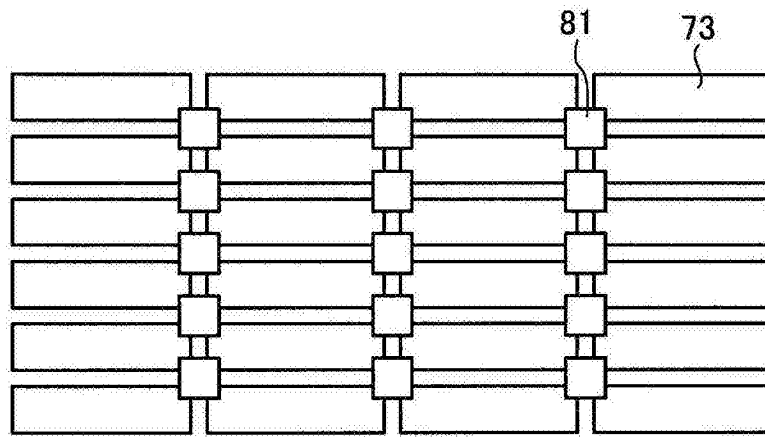


图21

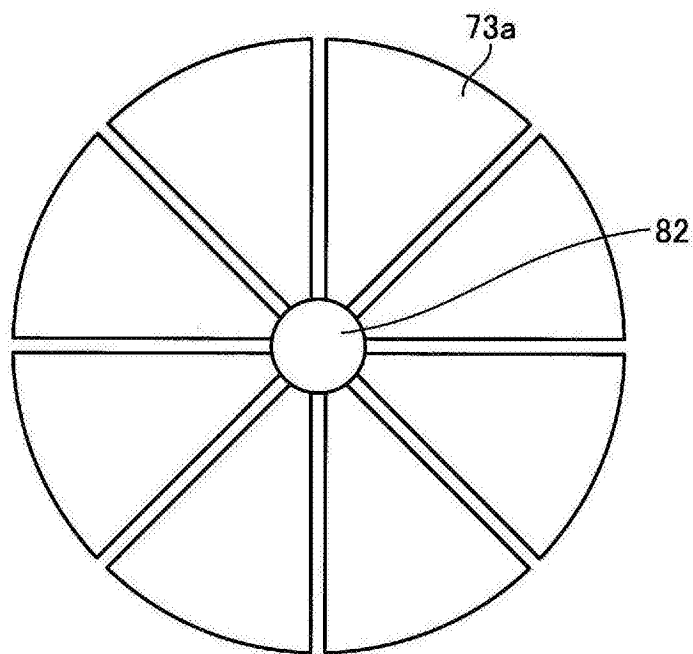


图22

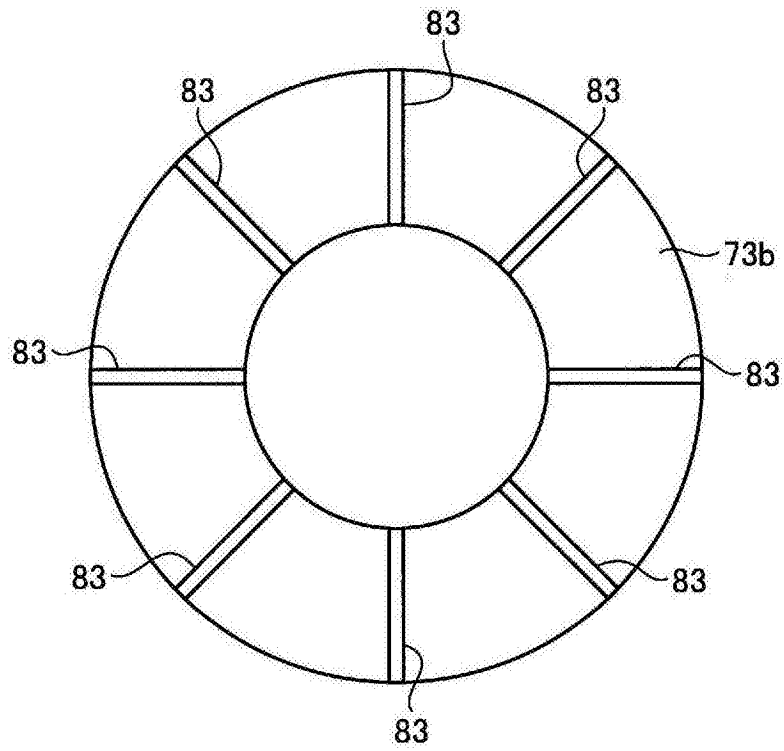


图23

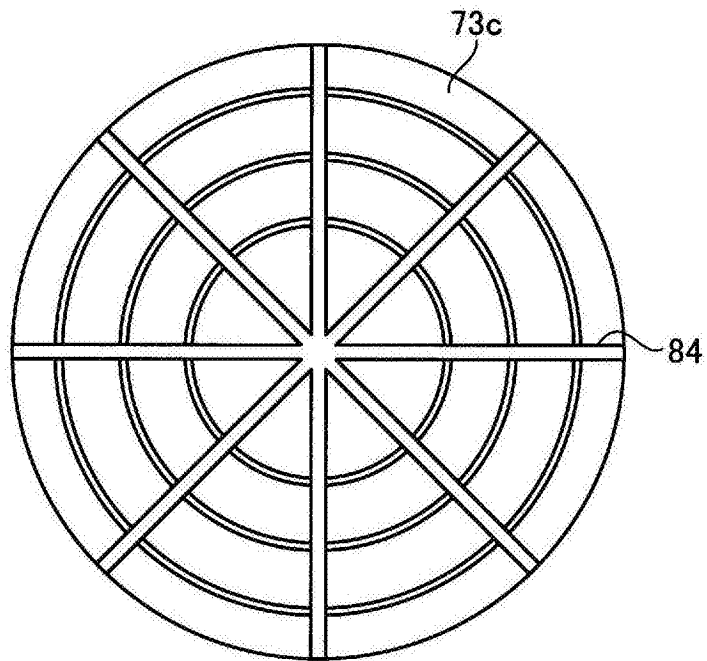


图24

专利名称(译)	超声波振子和超声波探头		
公开(公告)号	CN107708576A	公开(公告)日	2018-02-16
申请号	CN201680036717.9	申请日	2016-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	吉田晓		
发明人	吉田晓		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/14 B06B1/0633 B06B1/067 A61B1/00117 A61B1/0669 A61B8/445 A61B8/4494 G10K11/30		
优先权	2015126051 2015-06-23 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供超声波振子和超声波探头。本发明的超声波振子包括：多个超声波部件，其至少包括响应电信号的输入而出射超声波并将从外部入射的超声波转换为回波信号的元件，和层叠在元件上，使元件与观测对象的声阻抗匹配的多个声匹配层；和将多个超声波部件中的相邻的超声波部件彼此连结的连结部，所述连结部相对于经过声匹配层的表面的面向与元件侧相反的一侧突出。

