



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109475348 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780044602.9

(22)申请日 2017.05.11

(30)优先权数据

2016-101508 2016.05.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/017940 2017.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/199861 JA 2017.11.23

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 若林胜裕

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

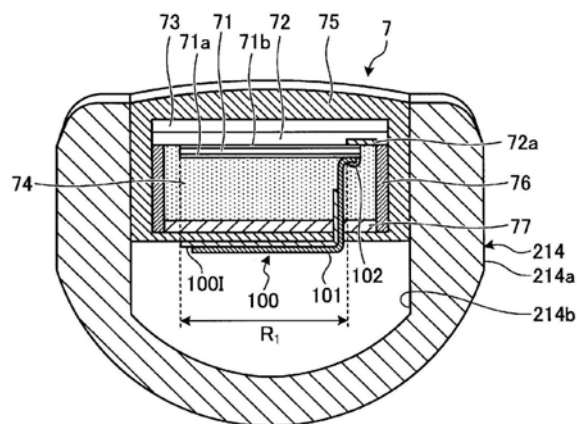
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

超声波振子组件、超声波内窥镜以及超声波振子组件的制造方法

(57)摘要

本发明的超声波振子组件包括:多个压电元件,其排列成沿长度方向对齐;电极,其形成在压电元件的表面;以及布线材,其具有形成在与电极接合的接合部分的凹部。根据本发明,即使在进行了窄间距化的情况下,也能够确保压电元件与布线间的接合强度。



1. 一种超声波振子组件,其特征在于,
该超声波振子组件包括:
多个压电元件,其排列成沿长度方向对齐;
电极,其形成在所述压电元件的表面;以及
布线材,其具有形成在与所述电极接合的接合部分的凹部。
2. 根据权利要求1所述的超声波振子组件,其特征在于,
所述凹部成为从所述布线材的一端去除局部而成的槽形状,
所述凹部的槽宽小于所述布线材的厚度。
3. 根据权利要求1所述的超声波振子组件,其特征在于,
该超声波振子组件还具备用于将所述电极和所述布线材接合起来的接合部,
所述接合部是使用将镍或者铜作为主要成分的金属而形成的电镀层。
4. 根据权利要求1所述的超声波振子组件,其特征在于,
在所述压电元件的与形成有所述接合部分的一侧相反的那一侧的面设有非匹配层。
5. 根据权利要求1所述的超声波振子组件,其特征在于,
所述多个压电元件沿着曲面排列。
6. 一种超声波内窥镜,其特征在于,
该超声波内窥镜具备向被检体内插入的插入部,该插入部在其顶端具有权利要求1所述的超声波振子组件。
7. 一种超声波振子组件的制造方法,其特征在于,
该制造方法包括接合步骤,在该步骤中,将电极和布线材接合起来,上述电极形成于排列成沿长度方向对齐的多个压电元件的表面,上述布线材具有形成在与该电极接合的接合部分的凹部。
8. 根据权利要求7所述的超声波振子组件的制造方法,其特征在于,
所述接合步骤利用电镀法或者熔融软钎焊法将所述电极和所述布线材接合起来。

超声波振子组件、超声波内窥镜以及超声波振子组件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具备向观测对象发送超声波并且接收由观测对象反射来的超声波回波并将其转换为电信号的超声波振子的超声波振子组件、在插入部的顶端具备该超声波振子的超声波内窥镜、以及超声波振子组件的制造方法。

背景技术

[0002] 为了观测作为观测对象的生物体组织或者材料的特性,有时应用超声波。具体地讲,通过超声波观测装置对从用于收发超声波的超声波振子接收到的超声波回波实施预定的信号处理,从而能够获取与观测对象的特性相关的信息。

[0003] 超声波振子具备多个压电元件,该压电元件用于将电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并将其向观测对象照射,并且将由观测对象反射来的超声波回波转换为电回波信号并将其输出。例如通过将多个压电元件沿着预定的方向排列并对与收发相关的元件进行电子切换,从而自观测对象获取超声波回波。

[0004] 作为超声波振子的类别,已知有凸面型、线型、径向型等超声波束的收发方向不同的多个类型。其中,就凸面型的超声波振子而言,多个压电元件沿着曲面排列,它们分别将超声波光束朝向曲面的径向射出(例如参照专利文献1)。在专利文献1中,在平面上排列多个压电元件并连接了柔性基板(Flexible Printed Circuits:FPC,柔性印刷电路)之后,使多个压电元件弯曲而制作凸面型的超声波振子。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开平1-109279号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在欲缩窄相邻的压电元件之间的距离而谋求窄间距化的情况下,压电元件与从FPC延伸的布线间的接合面积也变小。若压电元件与布线间的接合面积变小,则接合强度会下降。鉴于接合强度的下降,则有可能由从外部施加的力导致压电元件与布线间的接合部分断裂。

[0010] 本发明即是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供即使在进行了窄间距化的情况下也能够确保压电元件与布线间的接合强度的超声波振子组件、超声波内窥镜以及超声波振子组件的制造方法。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 为了解决上述的问题而达到目的,本发明的超声波振子组件的特征在于,包括:多个压电元件,其排列成沿长度方向对齐;电极,其形成在所述压电元件的表面;以及布线材,其具有形成在与所述电极接合的接合部分的凹部。

[0013] 此外,根据上述发明,本发明的超声波振子组件的特征在于,所述凹部成为从所述布线材的一端去除局部而成的槽形状,所述凹部的槽宽小于所述布线材的厚度。

[0014] 此外,根据上述发明,本发明的超声波振子组件的特征在于,还具备用于将所述电极和所述布线材接合起来的接合部,所述接合部是使用将镍或者铜作为主要成分的金属而形成的电镀层。

[0015] 此外,根据上述发明,本发明的超声波振子组件的特征在于,在所述压电元件的与形成有所述接合部分的一侧相反的那一侧的面设有非匹配层。

[0016] 此外,根据上述发明,本发明的超声波振子组件的特征在于,所述多个压电元件沿着曲面排列。

[0017] 此外,本发明的超声波内窥镜的特征在于,具备向被检体内插入的插入部,该插入部在其顶端具有上述发明的超声波振子组件。

[0018] 此外,本发明的超声波振子组件的制造方法的特征在于,包括接合步骤,在该步骤中,将电极和布线材接合起来,上述电极形成于排列成沿长度方向对齐的多个压电元件的表面,上述布线材具有形成在与该电极接合的接合部分的凹部。

[0019] 此外,根据上述发明,本发明的超声波振子组件的制造方法的特征在于,所述接合步骤利用电镀法或者熔融软钎焊法将所述电极和所述布线材接合起来。

[0020] 发明的效果

[0021] 根据本发明,起到即使在进行了窄间距化的情况下也能够确保压电元件与布线间的接合强度这样的效果。

附图说明

[0022] 图1是示意地表示本发明的实施方式1的内窥镜系统的图。

[0023] 图2是示意地表示本发明的实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的立体图。

[0024] 图3是与图2所示的A—A线相对应的局部剖视图。

[0025] 图4是表示本发明的实施方式1的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

[0026] 图5是表示以往的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

[0027] 图6是表示本发明的实施方式1的变形例1的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

[0028] 图7是表示本发明的实施方式1的变形例2的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

[0029] 图8是表示本发明的实施方式1的变形例3的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

[0030] 图9是表示本发明的实施方式2的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图说明用于实施本发明的方式(以下是实施方式)。另外,本发明并不被以下说明的实施方式所限定。并且,在附图的记载中对相同的部分标注相同的附图标记。

[0032] (实施方式1)

[0033] 图1是示意地表示本发明的实施方式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被检体内进行超声波诊断的系统。如图1所示,该内窥镜系统1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以及光源装置6。

[0034] 超声波内窥镜2利用设在其顶端部的超声波振子将从超声波观测装置3发送的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并将其向被检体照射,并且将由被检体反射来的超声波回波转换为以电压变化的方式体现的电回波信号并将其输出。

[0035] 超声波内窥镜2通常具有摄像光学系统和摄像元件,其能够向被检体的消化管道(食道、胃、十二指肠、大肠)或者呼吸器官(气管、支气管)插入而对消化管道、呼吸器官中的任一者进行拍摄。此外,能够使用超声波拍摄其周围脏器(胰脏、胆囊、胆管、胆道、淋巴结、纵隔脏器、血管等)。此外,超声波内窥镜2具有光导件,该光导件用于引导在光学摄像时向被检体照射的照明光。该光导件的顶端部到达超声波内窥镜2向被检体插入的插入部的顶端,另一方面该光导件的基端部连接于用于产生照明光的光源装置6。

[0036] 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以及连接器24。插入部21是插入到被检体内的部分。如图1所示,该插入部21包括设在顶端侧且用于保持超声波振子7的硬性的顶端部211、与顶端部211的基端侧连结且能够弯曲的弯曲部212、以及与弯曲部212的基端侧连结且具有挠性的挠性管部213。在此,虽省略了具体的图示,但在插入部21的内部环绕有用于传送从光源装置6供给来的照明光的光导件、用于传送各种信号的多个信号线缆,并且形成有用于供处置器具贯穿的处置器具用贯穿路径等。

[0037] 超声波振子7是将多个压电元件以阵列状设置且通过对与收发相关的压电元件进行电子切换或者对各压电元件的收发施加延迟来进行电子扫描的凸面型的超声波振子。超声波振子7的结构见后述。

[0038] 图2是示意地表示本实施方式1的超声波内窥镜的插入部的顶端结构的立体图。如图2所示,顶端部211包括:超声波振子组件214,其用于保持超声波振子7;以及内窥镜组件215,其具有用于会聚照明光并将其射出到外部的照明透镜215a和形成摄像光学系统的一部分且用于接收来自外部的光的物镜215b。在内窥镜组件215形成有处置器具突出部215c,该处置器具突出部215c与形成在插入部21内的处置器具用贯穿路径连通,使处置器具自插入部21的顶端突出。处置器具用贯穿路径设置为,与处置器具突出部215c相连的端部附近相对于插入部21的长度轴线倾斜,并使处置器具自处置器具突出部215c向相对于长度轴线倾斜的方向突出。这里所说的长度轴线是指沿着插入部21的长度方向的轴线。在弯曲部212、挠性管部213中,轴向根据各位置而发生变化,但在硬性的顶端部211中,长度轴线是形成恒定的直线的轴线。

[0039] 操作部22是与插入部21的基端侧连结且用于接受来自医生等使用者的各种操作的部分。如图1所示,该操作部22包括用于弯曲操作弯曲部212的弯曲旋钮221和用于进行各种操作的多个操作构件222。此外,在操作部22形成有处置器具插入口223,该处置器具插入口223与处置器具用贯穿路径连通,用于将处置器具贯穿于该处置器具用贯穿路径。

[0040] 通用线缆23是配设有从操作部22延伸且用于传送各种信号的多个信号线缆和用于传送从光源装置6供给来的照明光的光纤等的线缆。

[0041] 连接器24设在通用线缆23的顶端。而且,连接器24包括分别与超声波线缆31、视频线缆41及光纤线缆61连接的第1连接器部241~第3连接器部243。

[0042] 超声波观测装置3借助超声波线缆31(参照图1)与超声波内窥镜2电连接,其借助超声波线缆31向超声波内窥镜2输出脉冲信号,并且从超声波内窥镜2输入回波信号。而且,超声波观测装置3对该回波信号实施预定的处理而生成超声波图像。

[0043] 内窥镜观察装置4借助视频线缆41(参照图1)与超声波内窥镜2电连接,其借助视频线缆41输入来自超声波内窥镜2的图像信号。而且,内窥镜观察装置4对该图像信号实施预定的处理而生成内窥镜图像。

[0044] 显示装置5使用液晶或者有机EL(Electro Luminescence:电致发光)、投影仪、CRT(Cathode Ray Tube:阴极射线管)等而构成,用于显示在超声波观测装置3生成的超声波图像、在内窥镜观察装置4生成的内窥镜图像等。

[0045] 光源装置6借助光纤线缆61(参照图1)连接于超声波内窥镜2,其借助光纤线缆61向超声波内窥镜2供给用于照明被检体内的照明光。

[0046] 接着,参照图2~图5说明设于插入部21的顶端的超声波振子7的结构。图3是与图2所示的A-A线相应的局部剖视图。在本实施方式1中,对超声波振子7是图2所示的凸面型的超声波振子且是多个压电元件71排列成一系列的一维阵列(1D阵列)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的成为曲面的外表面配置,其在包含长度轴线且与该长度轴线平行的面上收发超声波。

[0047] 超声波振子7具有呈棱柱状且排列成沿长度方向对齐的多个压电元件71、设在相对于压电元件71靠该超声波振子7的外表面侧的第1声阻匹配层72、设在第1声阻匹配层72的与同压电元件71相邻的一侧相反的那一侧的第2声阻匹配层73、设在压电元件71的与同第1声阻匹配层72相邻的一侧相反的那一侧的背衬材料74、以及设在第2声阻匹配层73的与同第1声阻匹配层72相邻的一侧相反的那一侧的声透镜75。背衬材料74填充于由压电元件71、第1声阻匹配层72、竖立设置在第1声阻匹配层72的配设有压电元件71的一侧的壁部76、以及使用硬质性的树脂形成且用于密封壁部76的一端侧的盖部77形成的中空空间。声透镜75包覆第1声阻匹配层72的外表面、第2声阻匹配层73的外表面、壁部76的外表面以及盖部77的外表面。声透镜75成为超声波振子7的外表面。

[0048] 压电元件71用于将电脉冲信号转换为声脉冲并将其向被检体照射,并且将由被检体反射来的超声波回波转换为以电压变化的方式体现的电回波信号并将其输出。在压电元件71的例如靠背衬材料74侧的主面设有信号输入输出用电极71a,并且在压电元件71的靠第1声阻匹配层72侧的主面设有接地用的接地用电极71b。各电极使用具有导电性的金属材料或者树脂材料形成。这里所说的的主面是指声放射面和与该声放射面相向的面,将与主面相连的面称作侧面。

[0049] 为了在压电元件71和观测对象之间使声音(超声波)高效地透过,第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73使压电元件71的声音阻抗和观测对象的声音阻抗匹配。第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73由互不相同的材料形成。另外,在本实施方式1中,说明具有两个声阻匹配层(第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73)的方式,但根据压电元件71和观测对象的

特性,既可以是一层,也可以是三层以上。

[0050] 第1声阻匹配层72设有与压电元件71的接地用电极71b电连接的接地用电极72a。接地用电极72a由比压电元件71的声音阻抗大的导电性材料形成,其作为非匹配层发挥功能。压电元件71借助接地用电极72a与外部接地。

[0051] 背衬材料74用于减弱因压电元件71的动作而产生的无用的超声波振动。背衬材料74使用衰减率较大的材料、例如分散有氧化铝、氧化锆等填料的环氧树脂、分散有上述的填料的橡胶形成。

[0052] 声透镜75使用硅、聚甲基戊烯、环氧树脂、聚醚酰亚胺等形成,其一个面呈凸状或者凹状而具有使超声波汇集的功能,该声透镜75将穿过第2声阻匹配层73的超声波射出到外部、或者接收来自外部的超声波回波。声透镜75可以任意地设置,也可以是不具有该声透镜75的结构。

[0053] 具有以上的结构的超声波振子7通过根据脉冲信号的输入而使压电元件71振动,从而借助第1声阻匹配层72、第2声阻匹配层73及声透镜75向观测对象照射超声波。此时,压电元件71中的与第1声阻匹配层72、第2声阻匹配层73及声透镜75的配设侧相反的那一侧利用背衬材料74减弱来自压电元件71的无用的超声波振动。此外,从观测对象反射来的超声波借助声透镜75、第2声阻匹配层73及第1声阻匹配层72向压电元件71传送。利用传送来的超声波使压电元件71振动,压电元件71将该振动转换为电回波信号,将该回波信号借助后述的布线材101输出到超声波观测装置3。

[0054] 如图3所示,超声波振子组件214具有外壳214a,该外壳214a形成有能够容纳上述的超声波振子7和后述的互连基板100的容纳孔214b。

[0055] 超声波振子组件214具备互连基板100,该互连基板100用于互连超声波振子7与成为将该超声波振子7(超声波振子组件214)和超声波观测装置3电连接的路径的一部分的线缆之间的电连接。互连基板100具有在超声波振子7的一端侧且是与收发超声波的表面相反的那一侧保持于超声波振子7的作为柔性基板(Flexible Printed Circuits:FPC,柔性印刷电路)的绝缘构件100I和成为飞线构造而伸出且与信号输入输出用电极71a电连接的作为导电性构件的布线材101。绝缘构件100I使用聚醚酰亚胺等绝缘性的材料形成。布线材101与连接对象的压电元件71的数量相应地设有多个。也可以是,多个布线材101的一部分布线材在设于绝缘构件100I的部分一体化。

[0056] 布线材101使用镍、铜或者将镍或铜作为主要成分的合金等导电性材料形成,其通过与信号输入输出用电极71a连接的一侧的端部弯曲而呈字母L形。布线材101位于沿压电元件71、第1声阻匹配层72及第2声阻匹配层73的层叠方向延伸的区域且是穿过压电元件71的匹配层的区域 R_1 的内部。这里所说的匹配层是指使来自压电元件71的超声波穿过的第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73的一部分,且是由除了由接地用电极71b等形成的非匹配层之外的部分形成的层。在该区域 R_1 中,从压电元件71也向背衬材料74侧传递超声波、上述的无用振动,利用该背衬材料74使作为无用振动而传递来的超声波减弱。

[0057] 信号输入输出用电极71a和布线材101之间利用接合部102接合。接合部102是利用使用镍、铜或者将镍或铜作为主要成分的合金等导电性材料进行的电镀法形成的电镀层。电镀法能够通过控制电压或者时间而对形成接合部102的材料进行量的控制。另外,接合部102也可以利用熔融软钎焊法而形成。

[0058] 在此,在正确地进行超声波的收发的方面,优选的是,压电元件71的利用接合部102接合的接合部分成为在压电上为非活性的区域。在压电上为非活性是指未分极或者未施加电场。

[0059] 图4是表示本发明的实施方式1的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材101的结构示意图。布线材101是在从互连基板100伸出之后其顶端弯曲而成的。在布线材101的顶端形成有凹部103。凹部103成为从布线材101的顶端沿着该布线材101的长度方向被去除局部而成的缺口形状。利用接合部102接合的接合区域包含该凹部103。

[0060] 在将布线材101中的利用接合部102接合的接合区域内的、布线材101的长度方向的长度设为 L_1 、布线材101的厚度设为 T_1 、布线材101的宽度方向的长度设为 W_1 、凹部103的缺口的槽宽设为 d_1 时, $T_1 > d_1$ 成立,布线材101的与接合部102的接触区域、即布线材101中的利用接合部102接合的表面积 S_1 用

$$[0061] \quad S_1 = (W_1 - d_1) / 2 + T_1 \times L_1 \times 4 + \{ (W_1 - d_1) / 2 \} \times T_1 \times 2$$

[0062] 表示。

[0063] 图5是表示以往的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材200的结构示意图。不具有凹部103的以往的布线材200是在从绝缘构件100I伸出之后其顶端弯曲而成的。以下,对信号输入输出用电极71a和布线材200利用接合部102接合的方式进行说明。

[0064] 在将布线材200中的利用接合部102接合的接合区域内的、布线材200的长度方向的长度设为 L_{100} 、布线材200的厚度设为 T_{100} 、布线材200的宽度方向的长度设为 W_{100} 时,布线材200的与接合部102接触的接触区域、即布线材200中的利用接合部102接合的表面积 S_{100} 用

$$[0065] \quad S_{100} = (W_{100} + T_{100}) \times L_{100} \times 2 + W_{100} \times T_{100}$$

[0066] 表示。

[0067] 例如在上述的长度 L_1 和 L_{100} 为300(μm)、厚度 T_1 和 T_{100} 为25(μm)、长度 W_1 和 W_{100} 为70(μm)、槽宽 d_1 为10(μm)的情况下,表面积之比 $S_1:S_{100}$ 为115:100,本实施方式1的布线材101的表面积变大。因此,利用接合部102接合时的布线材101的接合面积与以往的布线材200的接合面积相比变大,能够提高接合强度。

[0068] 接着,对制造上述的超声波振子组件214的制造方法进行说明。在制造超声波振子组件214时,首先在压电元件71层叠第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73。此时,压电元件71的接地用电极71b与第1声阻匹配层72的接地用电极72a接触。

[0069] 之后,在使压电元件71的信号输入输出用电极71a与布线材101接触的状态下,利用接合部102将信号输入输出用电极71a和布线材101接合起来(接合步骤)。接合部102利用例如上述的电镀法而形成。通过利用电镀法,从而与以往的锡焊相比较能够抑制将信号输入输出用电极71a和布线材101接合起来时的热量的产生,能够抑制压电元件71的热劣化。此外,通过利用电镀法,从而能够总体地接合多组信号输入输出用电极71a和布线材101,能够降低制造成本。另外,接合部102也可以利用熔融软钎焊法而形成。

[0070] 另外,上述的制造顺序也可以相反。具体地讲,也可以是,在将信号输入输出用电极71a和布线材101接合起来之后在压电元件71层叠第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73。

[0071] 在压电元件71层叠了第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73,且在信号输入输出用

电极71a接合了布线材101之后,在第1声阻匹配层72竖立设置壁部76。之后,将壁部76作为堰塞而注模液态的背衬材料74而使其固化。在注模背衬材料74而使其固化时,将互连基板100配置在期望的位置。之后,使用例如环氧树脂在背衬材料74上形成盖部77。另外,在图3中图示了壁部76仅是两个面的方式,但也可以在排列的压电元件71的端部侧也形成面而做成框。

[0072] 之后,在第1声阻匹配层72的外周、第2声阻匹配层73的外周、壁部76的外周及盖部77的外周安装声透镜75。并且,将该声透镜75安装于外壳214a。由此,制作图3所示的超声波振子组件214。

[0073] 根据以上说明的本实施方式1,在利用接合部102将压电元件71的信号输入输出用电极71a和从互连基板100伸出的布线材101接合起来的基础之上,在布线材101的接合区域形成凹部103。根据本实施方式1,由于与不具有凹部103的布线材200相比能够增大布线材101的利用接合部102接合的接合面积,因此即使在进行了窄间距化的情况下,也能够确保压电元件与布线间的接合强度。由此,能够提高压电元件和布线之间连接的耐久性。

[0074] 此外,根据上述的实施方式1,由于凹部103的槽宽 d_1 小于布线材101的厚度 T_1 ,因此与以往的结构相比增大了布线材101与接合部102间的接触面积,能够提高压电元件与布线间的接合强度。

[0075] 此外,根据上述的实施方式1,通过形成凹部103,从而与以往的结构相比布线材101的重量减小,因此无用振动减少,能够使得到的图像高画质化。

[0076] 在上述的实施方式1中,说明了凹部103成为从布线材101的顶端沿着该布线材101的长度方向去除局部而成的缺口形状的方式,但凹部并不限于该形状。例如既可以是与实施方式1的缺口形状不同的形状,也可以是利用多孔质而增大表面积的形状。以下,在变形例1~3中说明凹部的其他的例子。

[0077] (实施方式1的变形例1)

[0078] 图6是表示本发明的实施方式1的变形例1的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。图6所示的布线材101A具有从该布线材101A的侧面去除局部而成的多个凹部104。各凹部104沿着与布线材101A的延伸方向平行或者垂直的方向延伸。在本变形例1中,也是与以往相比能够增大接合部102的接合面积。

[0079] (实施方式1的变形例2)

[0080] 图7是表示本发明的实施方式1的变形例2的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。图7所示的布线材101B具有从该布线材101B的侧面去除局部而成的多个凹部105。各凹部105沿着与布线材101B的延伸方向平行的方向延伸、或者沿着相对于与延伸方向正交的方向倾斜的方向延伸。在本变形例2中,也是与以往相比能够增大接合部102的接合面积。

[0081] (实施方式1的变形例3)

[0082] 图8是表示本发明的实施方式1的变形例3的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。图8所示的布线材101C具有从该布线材101C的相对的主面中的一个主面贯穿到另一个主面的孔形状的凹部106。在本变形例3中,也是由于凹部106的内周面部分而表面积增大,因此与以往相比能够增大接合部102的接合面积。

[0083] (实施方式2)

[0084] 图9是表示本发明的实施方式2的超声波振子组件的主要部分的结构示意图,是说明布线材的结构示意图。在上述的实施方式1中,对布线材101位于穿过压电元件71的匹配层的区域R₁的内部的方式进行了说明,但本实施方式2中,布线材101D配置在沿压电元件71、第1声阻匹配层72及第2声阻匹配层73的层叠方向延伸的区域R₂、且是与来自压电元件71的超声波不易穿过的由接地用电极72a形成的非匹配层相应的区域、且是不包含压电元件71的区域R₂。

[0085] 在匹配层中,由于从压电元件71传送超声波,因此若在穿过该匹配层的区域存在布线材,则存在由该布线材向压电元件71侧反射超声波、压电元件71接收无用的超声波回波的情况。在本实施方式2中,如图9所示,在穿过非匹配层的区域R₂配置布线材101D,抑制压电元件71接收无用的超声波回波的状况。此外,若在与利用接合部102接合的接合部分相反的那一侧的面配置有匹配层,则由接合部102的附加导致对声场产生干扰。通过做成上述的配置,从而能够抑制声场的干扰,使得到的图像高画质化。

[0086] 根据以上说明的本实施方式2,与上述的实施方式1同样,在利用接合部102将压电元件71的信号输入输出用电极71a和从互连基板100作为飞线构造而伸出的布线材101D接合起来的基础之上,在布线材101D的接合区域形成凹部103。根据本实施方式2,由于与不具有凹部103的布线材200相比能够增大布线材101D的利用接合部102接合的接合面积,因此即使在进行了窄间距化的情况下,也能够确保压电元件与布线间的接合强度。

[0087] 此外,根据本实施方式2,由于布线材101D位于与非匹配层相应的区域R₂的内部,因此布线材101D反射来的超声波不会入射到匹配层的压电元件71,因此能够抑制压电元件71接收无用的超声波回波的状况。由此,能够抑制由无用的超声波回波引起的噪音,使由超声波振子7获得的超声波图像高画质化。

[0088] 另外,本实施方式2中,作为布线材101D配置在与来自压电元件71的超声波不穿过的非匹配层相应的区域、且是不包含压电元件71的区域的方式进行了说明,但只要配置在任一个区域即可。具体地讲,布线材101D既可以配置在与来自压电元件71的超声波不穿过的非匹配层相应的区域,也可以配置在不包含压电元件71的区域。

[0089] 至此,说明了用于实施本发明的方式,但本发明并不应仅被上述的实施方式和变形例所限定。本发明并不限于以上说明的实施方式和变形例,可在不脱离权利要求书所记载的技术思想的范围内包含各种各样的实施方式。此外,也可以将实施方式的结构和变形例的结构适当地组合起来。

[0090] 此外,在上述的实施方式1、2中,说明了将通过去除布线材的一部分而成为在相对的主面相互间贯穿的槽形状作为凹部的方式,但也可以成为有底的槽形状。本发明的凹部既可以成为有底的槽形状或者凹形状,也可以成为不具有底的槽形状或者孔形状。此外,既可以增大布线材的表面粗糙度而增大表面积,也可以将上述的有底的槽形状和不具有底的槽形状组合起来。

[0091] 此外,在上述的实施方式1、2中,例示出将与布线材的延伸方向正交的平面作为切断面的截面成为矩形的方式进行了说明,但并不限于此,例如也可以成为梯形。可以与形成凹部时的去除方式相应地适当设计布线材的形状。

[0092] 此外,在上述的实施方式1、2中,作为在布线材设置凹部而利用接合部102将布线材和电极接合起来的方式进行了说明,但也可以利用熔融软钎焊法将布线材和电极接合起

来。

[0093] 此外,在上述的实施方式1、2中,作为射出超声波并且将从外部入射的超声波转换为回波信号的方式举例说明了压电元件,但并不限于此,也可以是利用MEMS (Micro Electro Mechanical Systems:微电子机械系统)制造的元件、例如C-MUT (Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers:电容微机械超声换能器)、P-MUT (Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducers:压电微机械超声换能器)。

[0094] 此外,作为超声波内窥镜,也可以不应用于光学系统而应用于使振子机械地旋转而扫描的细径的超声波探头。超声波微型探头通常在插入到胆道、胆管、胰管、气管、支气管、尿道、尿管而观察其周围脏器(胰脏、肺、前列腺、膀胱、淋巴结等)时使用。

[0095] 此外,超声波振子既可以是线型振子,也可以是径向振子,也可以是凸面振子。在超声波振子是线型振子的情况下,其扫描区域呈矩形(长方形、正方形),在超声波振子是径向振子、凸面振子的情况下,其扫描区域呈扇形、圆环形状。此外,超声波内窥镜既可以使超声波振子机械地扫描,也可以呈阵列状设置多个元件作为超声波振子,通过电子切换与收发相关的元件、或者对各元件的收发施加延迟来进行电子扫描。

[0096] 此外,作为超声波内窥镜记载了一个例子,但本发明的超声波振子组件也可以应用于从被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。

[0097] 产业上的可利用性

[0098] 像以上那样,本发明的超声波振子组件、超声波内窥镜及超声波振子组件的制造方法对于即使在进行了窄间距化的情况下在确保压电元件与布线间的接合强度方面也是有用的。

[0099] 附图标记说明

[0100] 1、内窥镜系统;2、超声波内窥镜;3、超声波观测装置;4、内窥镜观察装置;5、显示装置;6、光源装置;7、超声波振子;21、插入部;22、操作部;23、通用线缆;24、连接器;31、超声波线缆;41、视频线缆;61、光纤线缆;71、压电元件;72、第1声阻匹配层;73、第2声阻匹配层;74、背衬材料;75、声透镜;100、互连基板;100I、绝缘构件;101、101A~101D、布线材;102、接合部;103~106、凹部;211、顶端部;212、弯曲部;213、挠性管部;214、超声波振子组件;214a、外壳;214b、容纳孔;215、内窥镜组件;221、弯曲旋钮;222、操作构件;223、处置具插入口。

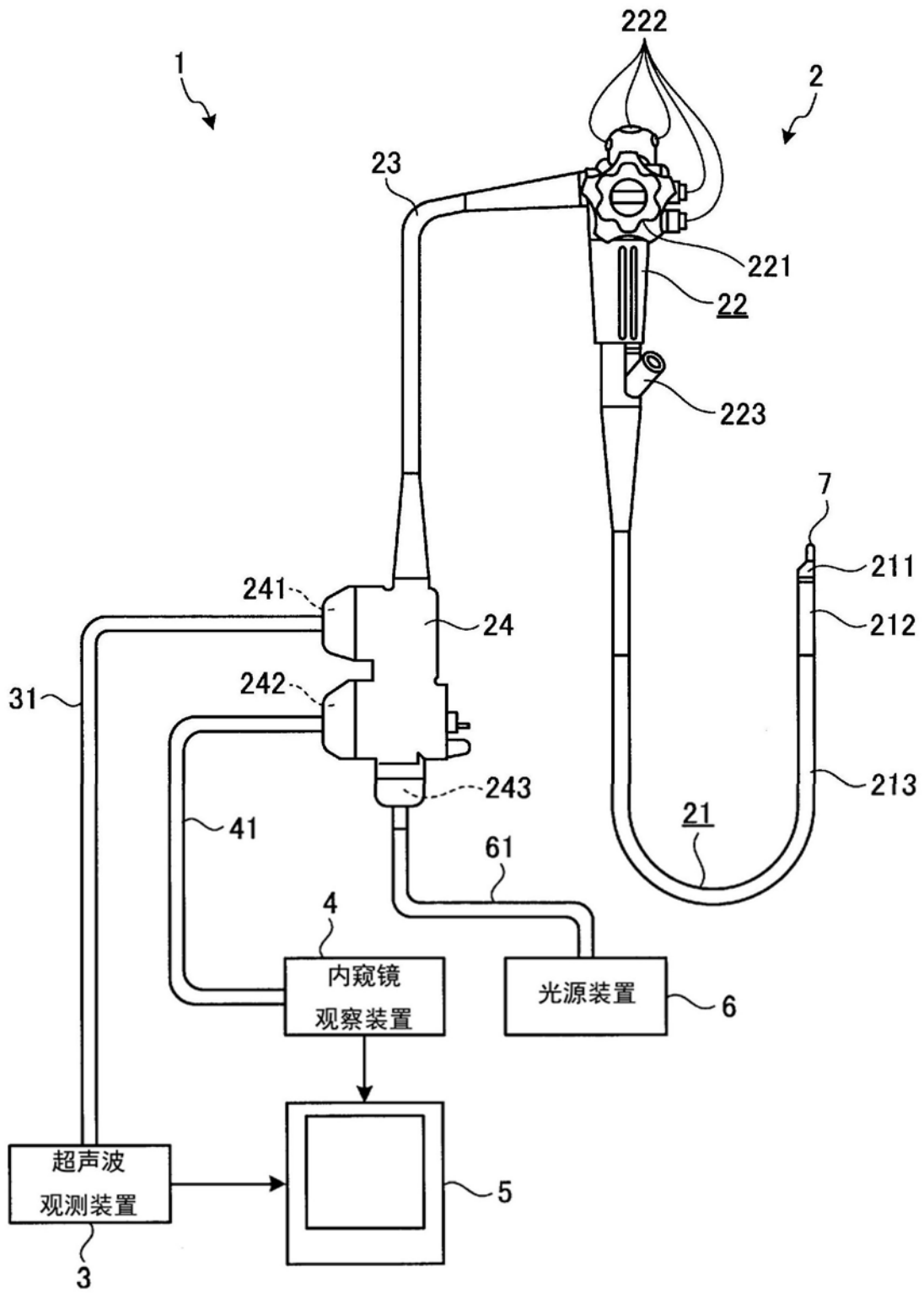


图1

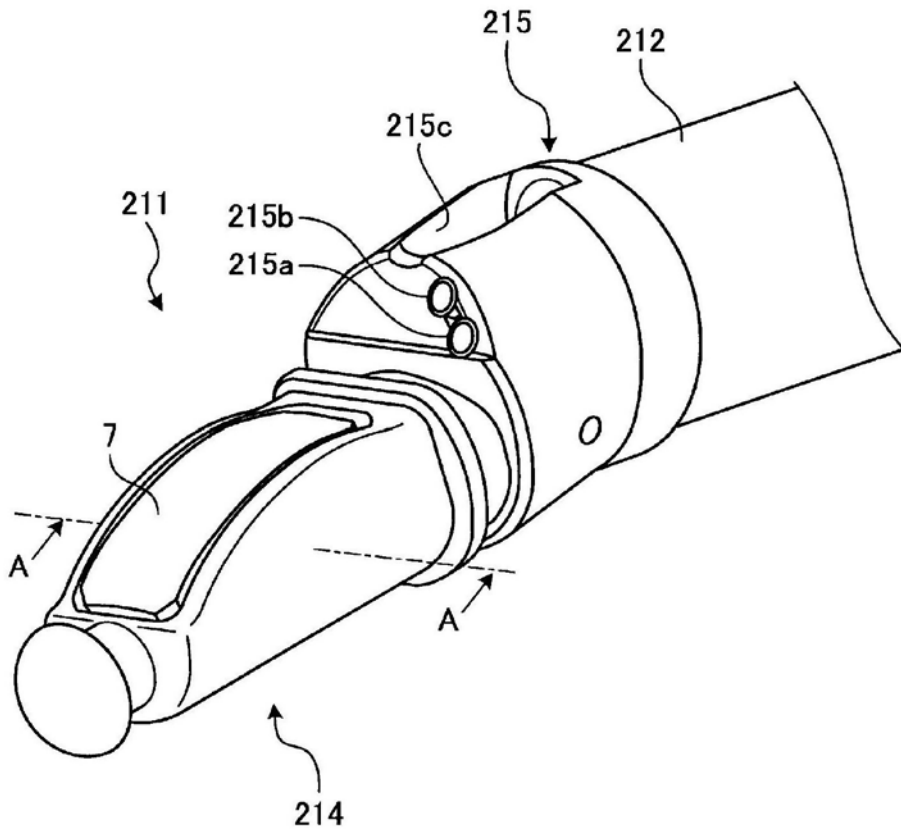


图2

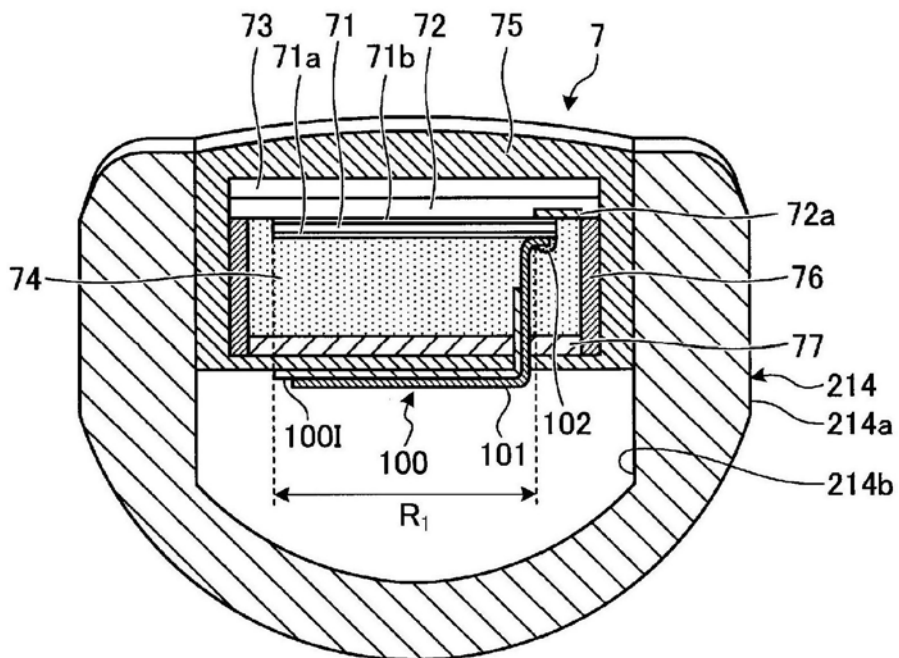


图3

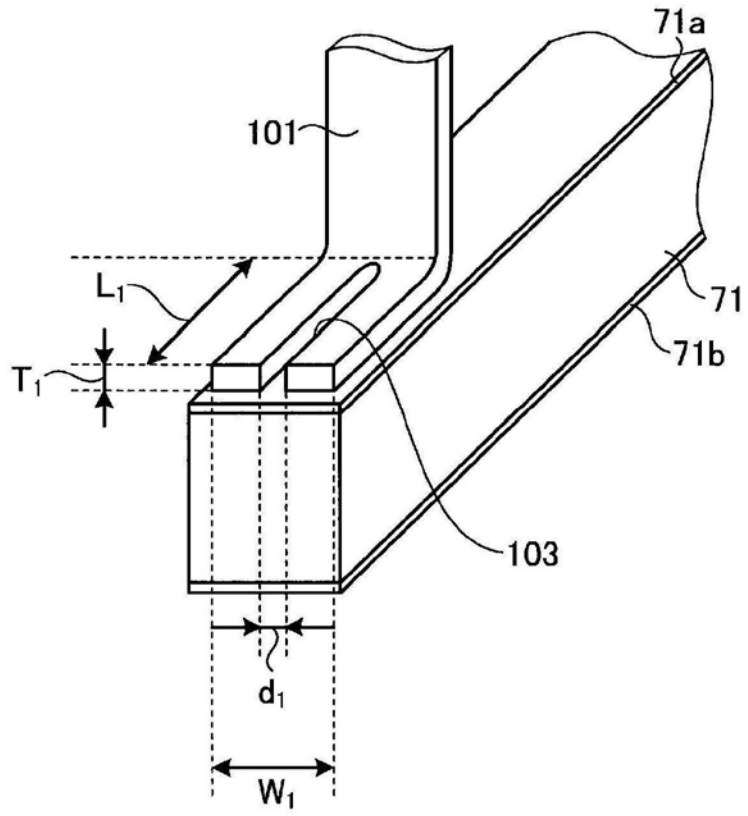


图4

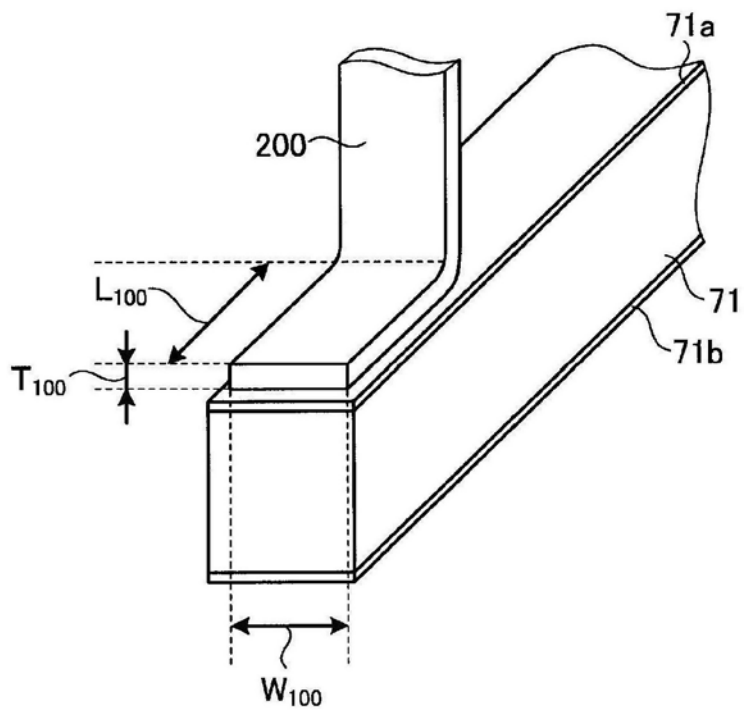


图5

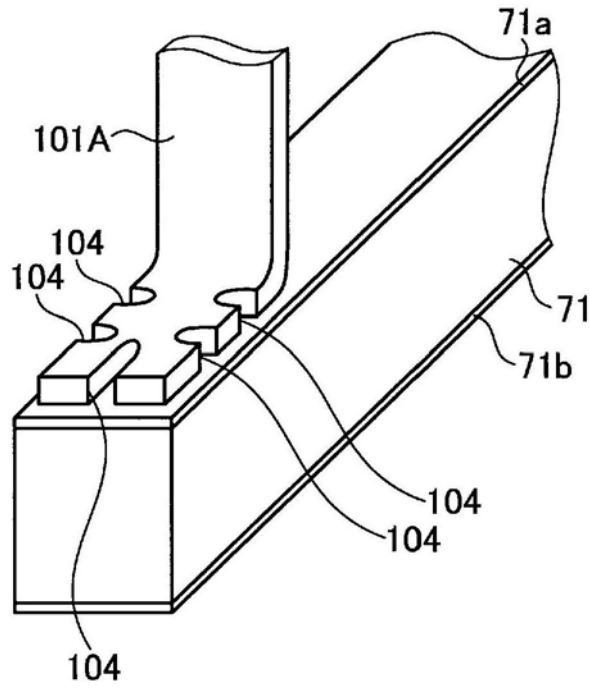


图6

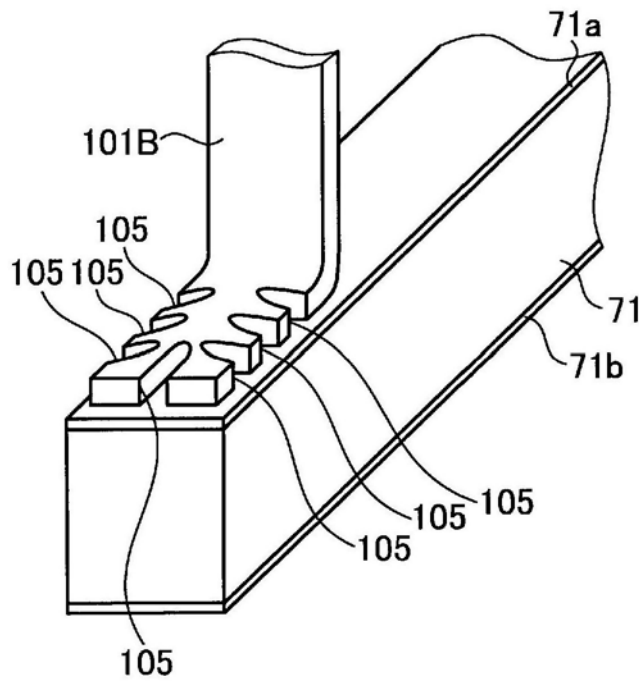


图7

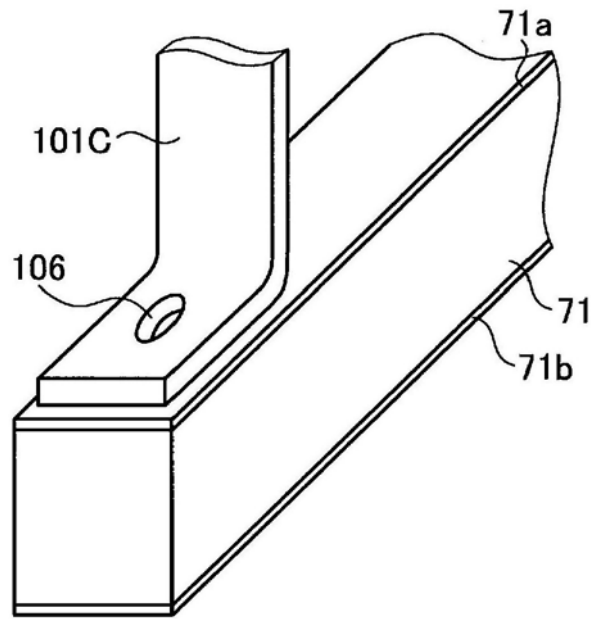


图8

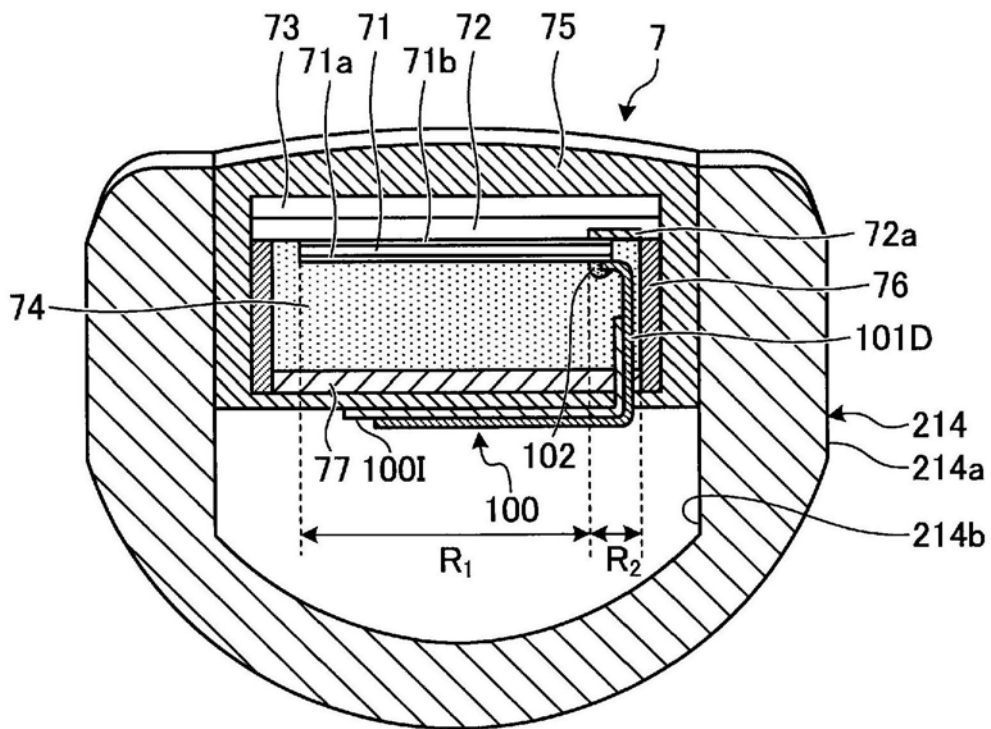


图9

专利名称(译)	超声波振子组件、超声波内窥镜以及超声波振子组件的制造方法		
公开(公告)号	CN109475348A	公开(公告)日	2019-03-15
申请号	CN201780044602.9	申请日	2017-05-11
[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	若林胜裕		
发明人	若林胜裕		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4483 B06B1/0292 B06B1/0622 B06B1/0662 G01S7/52079 G01S15/892 G10K11/002 A61B8/145 A61B8/4461 G01N29/14 G01S7/521 H04R17/00		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2016101508 2016-05-20 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的超声波振子组件包括：多个压电元件，其排列成沿长度方向对齐；电极，其形成在压电元件的表面；以及布线材，其具有形成在与电极接合的接合部分的凹部。根据本发明，即使在进行了窄间距化的情况下，也能够确保压电元件与布线间的接合强度。

