



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107534816 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(21)申请号 201680023332.9

(22)申请日 2016.04.04

(30)优先权数据

2015-086781 2015.04.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.10.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/061046 2016.04.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/170961 JA 2016.10.27

(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.

H04R 17/00(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

A61B 8/14(2006.01)

G01N 29/24(2006.01)

H04R 31/00(2006.01)

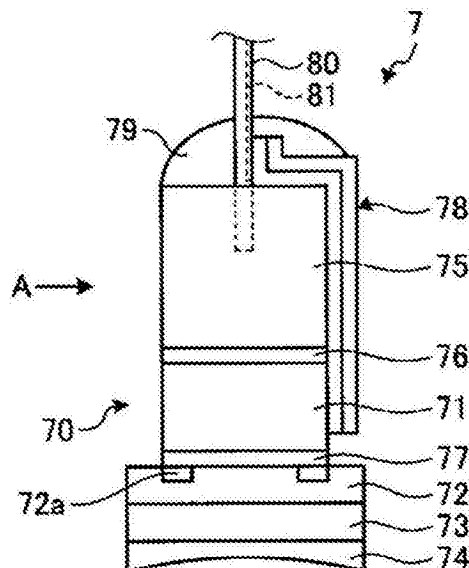
权利要求书2页 说明书13页 附图16页

(54)发明名称

超声波振子、超声波探头以及超声波振子的
制造方法

(57)摘要

本发明的超声波振子包括多个压电元件、用于相对于压电元件输入输出电信号的基板、设在压电元件和所述基板之间且将所述压电元件和所述基板电连接的多个信号输入输出用电极、设在多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧且用于使利用该多个压电元件的动作发出的力衰减的多个背衬件、以及用于密封连接基板和信号输入输出用电极的电路径的至少一部分的外表面的多个密封部,多个压电元件、多个背衬件、基板的一部分、多个信号输入输出用电极以及多个密封部是将层叠分别构成该压电元件、该背衬件、该基板、该信号输入输出用电极以及该密封部的多个材料而形成的成形用构件沿着该层叠方向进行分割而成的。



1. 一种超声波振子,其特征在于,

该超声波振子包括:

多个压电元件,其用于与电信号的输入相应地射出超声波、并且将从外部入射的超声波转换为电信号;

基板,其用于相对于各压电元件输入输出电信号;

多个信号输入输出用电极,其设在所述压电元件和所述基板之间,这些信号输入输出用电极将所述压电元件和所述基板电连接;

多个背衬件,其设在所述多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧,该背衬件用于使利用该多个压电元件的动作发出的超声波振动衰减;以及

多个密封部,其用于密封连接所述基板和所述信号输入输出用电极的电路径的至少一部分的外表面,

所述多个压电元件、所述多个背衬件、所述基板的一部分、所述多个信号输入输出用电极以及所述多个密封部是将层叠分别构成该压电元件、该背衬件、该基板、该信号输入输出用电极以及该密封部的多个材料而形成的成形用构件沿着该层叠方向进行分割而成的。

2. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,

该超声波振子还包括:

壁部,其包围至少具有所述压电元件、所述背衬件、所述信号输入输出用电极以及所述密封部的多个振荡部;以及

第2背衬件,其设在所述壁部和所述多个振荡部所形成的中空空间,该第2背衬件用于使所述超声波振动衰减。

3. 根据权利要求1或2所述的超声波振子,其特征在于,

所述信号输入输出用电极具有形成所述电路径的一部分的厚壁部。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的超声波振子,其特征在于,

该超声波振子包括连接电极,该连接电极分别与所述基板和所述信号输入输出用电极相连接,形成所述电路径。

5. 根据权利要求4所述的超声波振子,其特征在于,

所述基板的一部分保持于所述背衬件,

所述连接电极隔着所述背衬件的侧面与所述基板相连接。

6. 根据权利要求4或5所述的超声波振子,其特征在于,

所述连接电极包括利用物理蒸镀法形成的薄膜和利用湿式镀敷形成的镀覆膜。

7. 根据权利要求5所述的超声波振子,其特征在于,

所述基板的一部分埋设于所述背衬件。

8. 根据权利要求5所述的超声波振子,其特征在于,

所述基板的一部分沿着所述背衬件的侧面进行设置。

9. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,

该超声波振子还包括:

第2电极,其与所述信号输入输出用电极成对;以及

声阻匹配层,其设在所述压电元件的配设有所述背衬件的一侧的相反侧,该声阻匹配层用于调整所述超声波的声阻抗,

所述第2电极借助设在所述声阻匹配层和所述压电元件之间的导电性树脂接地于接地电位。

10. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,

所述多个压电元件在分割所述成形用构件而成的扫描方向和与该扫描方向大致正交的正视方向上进行排列。

11. 一种超声波探头,其特征在于,

在顶端具备权利要求1~10中任一项所述的超声波振子。

12. 一种超声波振子的制造方法,其特征在于,

该超声波振子的制造方法包括以下的工序:

层叠构件制作工序,层叠分别构成多个压电元件、基板的一部分、多个信号输入输出用电极以及多个背衬件的多个材料而制作层叠构件,所述压电元件用于与电信号的输入相应地射出超声波,并且将从外部入射的超声波转换为电信号,所述基板用于相对于各压电元件输入输出电信号,所述信号输入输出用电极设在所述压电元件和所述基板之间,这些信号输入输出用电极将所述压电元件和所述基板电连接,所述背衬件设在所述多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧,该背衬件用于使利用该多个压电元件的动作发出的超声波振动衰减;

成形用构件制作工序,对于所述层叠构件密封连接所述基板和所述信号输入输出用电极的电路的至少一部分的外表面来制作成形用构件;以及

成形工序,通过将利用所述成形用构件制作工序制作的所述成形用构件沿着该成形用构件的层叠方向进行分割,从而成形所述压电元件、所述背衬件、所述基板的一部分、所述信号输入输出用电极以及所述密封部。

13. 根据权利要求12所述的超声波振子的制造方法,其特征在于,

所述层叠构件制作工序包括连接电极用构件配设工序,在该工序中配设连接电极用构件,该连接电极用构件用于成形分别与所述基板和所述信号输入输出用电极相连接且形成所述电路的连接电极。

14. 根据权利要求13所述的超声波振子的制造方法,其特征在于,

所述连接电极用构件配设工序包括以下的工序:

第1工序,利用物理蒸镀法在与所述电路相应的外表面形成薄膜;以及

第2工序,利用湿式镀敷在所述薄膜的外表面形成镀覆膜。

15. 根据权利要求12所述的超声波振子的制造方法,其特征在于,

所述成形用构件通过层叠按顺序分别构成所述压电元件、所述信号输入输出用电极、所述背衬件的材料并在所述背衬件上保持所述基板而成,

所述成形工序以从所述压电元件朝向所述基板而与利用分割形成的相邻构件之间的距离变大的方式切削所述成形用构件。

超声波振子、超声波探头以及超声波振子的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于向观测对象射出超声波、并且接收由观测对象反射来的超声波回波并转换为回波信号进行输出的超声波振子、超声波探头以及超声波振子的制造方法。

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,通过超声波振子向观测对象发送超声波,接收由该观测对象反射来的超声波回波,超声波观测装置对接收到的超声波回波实施规定的信号处理,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以电压变化体现的电回波信号进行输出(例如参照专利文献1)。例如通过将多个压电元件呈阵列状设置,电子地切换与收发信号相关的元件、或者对各超声波振子的压电体的收发信号施加延迟,从而自观测对象获取超声波回波。

[0004] 然而,各压电元件利用布线与进行脉冲信号的发送和回波信号的接收的电路板电连接。压电元件和布线例如利用软钎焊料相连接,但有可能由软钎焊时的热导致压电元件的特性发生去极等劣化。

[0005] 作为抑制压电元件的去极的技术,公开有这样的技术:通过在构成压电元件的母材的侧面形成用于与电路板电连接的导电性的薄膜,在薄膜形成之后分割母材,从而不进行软钎焊就能够将多个压电元件和电路板电连接(例如参照专利文献2)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2002-224104号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2007-201901号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 近年来,例如在向被检体内插入并进行该被检体内的观察的内窥镜上安装超声波振子的情况等时,寻求超声波振子的小型化。在将超声波振子小型化的情况下,期望缩窄多个压电元件之间的间距,但在专利文献2所公开的技术中,有时因以窄间距分割母材时产生的应力等导致薄膜自母材(压电元件)剥离。

[0012] 本发明即是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供能够抑制压电元件的特性劣化、并且实现多个压电元件的窄间距化的超声波振子、超声波探头以及超声波振子的制造方法。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 为了解决上述的问题、达到目的,本发明的超声波振子的特征在于,包括:多个压

电元件,其用于与电信号的输入相应地射出超声波、并且将从外部入射的超声波转换为电信号;基板,其用于相对于各压电元件输入输出电信号;多个信号输入输出用电极,其设在所述压电元件和所述基板之间,这些信号输入输出用电极将所述压电元件和所述基板电连接;多个背衬件,其设在所述多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧,该背衬件用于使利用该多个压电元件的动作发出的超声波振动衰减;以及多个密封部,其用于密封连接所述基板和所述信号输入输出用电极的电路的至少一部分的外表面,所述多个压电元件、所述多个背衬件、所述基板的一部分、所述多个信号输入输出用电极以及所述多个密封部是将层叠分别构成该压电元件、该背衬件、该基板、该信号输入输出用电极以及该密封部的多个材料而形成的成形用构件沿着该层叠方向进行分割而成的。

[0015] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,该超声波振子还包括:壁部,其包围至少具有所述压电元件、所述背衬件、所述信号输入输出用电极以及所述密封部的多个振荡部;以及第2背衬件,其设在所述壁部和所述多个振荡部所形成的中空空间,用于使所述超声波振动衰减。

[0016] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述信号输入输出用电极具有形成所述电路的一部分的厚壁部。

[0017] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,该超声波振子包括连接电极,该连接电极分别与所述基板和所述信号输入输出用电极相连接,形成所述电路。

[0018] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述基板的一部分保持于所述背衬件,所述连接电极隔着所述背衬件的侧面与所述基板相连接。

[0019] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述连接电极包括利用物理蒸镀法形成的薄膜和利用湿式镀敷形成的镀覆膜。

[0020] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述基板的一部分埋设于所述背衬件。

[0021] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述基板的一部分沿着所述背衬件的侧面进行设置。

[0022] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,该超声波振子还包括:第2电极,其与所述信号输入输出用电极成对;以及声阻匹配层,其设在所述压电元件的配设有所述背衬件的一侧的相反侧,该声阻匹配层用于调整所述超声波的声阻抗,所述第2电极借助设在所述声阻匹配层和所述压电元件之间的导电性树脂接地于接地电位。

[0023] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的特征在于,所述多个压电元件在分割所述成形用构件而成的扫描方向和与该扫描方向大致正交的正视方向上进行排列。

[0024] 此外,本发明的超声波探头的特征在于,在顶端具备上述发明的超声波振子。

[0025] 此外,本发明的超声波振子的制造方法的特征在于,包括以下的工序:层叠构件制作工序,层叠分别构成多个压电元件、基板的一部分、多个信号输入输出用电极以及多个背衬件的多个材料而制作层叠构件,所述压电元件用于与电信号的输入相应地射出超声波,并且将从外部入射的超声波转换为电信号,所述基板用于相对于各压电元件输入输出电信号,所述信号输入输出用电极设在所述压电元件和所述基板之间,这些信号输入输出用电极将所述压电元件和所述基板电连接,所述背衬件设在所述多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧,该背衬件用于使利用该多个压电元件的动作发出的超声波振动

衰减;成形用构件制作工序,对于所述层叠构件密封连接所述基板和所述信号输入输出用电极的电路的至少一部分的外表面来制作成形用构件;以及成形工序,通过将利用所述成形用构件制作工序制作的所述成形用构件沿着该成形用构件的层叠方向进行分割,从而成形所述压电元件、所述背衬件、所述基板的一部分、所述信号输入输出用电极以及所述密封部。

[0026] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的制造方法的特征在于,所述层叠构件制作工序包括连接电极用构件配设工序,在该工序中配设连接电极用构件,该连接电极用构件用于成形分别与所述基板和所述信号输入输出用电极相连接且形成所述电路的连接电极。

[0027] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的制造方法的特征在于,所述连接电极用构件配设工序包括以下的工序:第1工序,利用物理蒸镀法在与所述电路相应的外表面形成薄膜;以及第2工序,利用湿式镀敷在所述薄膜的外表面形成镀覆膜。

[0028] 此外,在上述发明中,本发明的超声波振子的制造方法的特征在于,所述成形用构件通过层叠按顺序分别构成所述压电元件、所述信号输入输出用电极、所述背衬件的材料并在所述背衬件上保持所述基板而成,所述成形工序以从所述压电元件朝向所述基板而与利用分割形成的相邻构件之间的距离变大的方式切削所述成形用构件。

[0029] 发明的效果

[0030] 根据本发明,在超声波振子中起到能够抑制制造时的压电元件的特性劣化并且实现多个压电元件的窄间距化这样的效果。

附图说明

[0031] 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。

[0032] 图2是表示本发明的实施方式1的超声波振子的立体图。

[0033] 图3是表示本发明的实施方式1的超声波振子的主要部分的结构示意图。

[0034] 图4是表示本发明的实施方式1的超声波振子的主要部分的结构示意图。

[0035] 图5是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0036] 图6是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0037] 图7是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0038] 图8是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0039] 图9是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0040] 图10是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0041] 图11是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0042] 图12是说明本发明的实施方式1的超声波振子的制造方法的示意图。

[0043] 图13是表示本发明的实施方式1的变形例1的超声波振子的结构的示意图。

[0044] 图14是表示本发明的实施方式1的变形例2的超声波振子的结构的示意图。

[0045] 图15是说明本发明的实施方式1的变形例2的超声波振子的成形用构件的制作的示意图。

[0046] 图16是说明本发明的实施方式1的变形例2的超声波振子的成形用构件的制作的示意图。

- [0047] 图17是表示本发明的实施方式1的变形例3的超声波振子的结构的示意图。
- [0048] 图18是说明本发明的实施方式1的变形例3的超声波振子的成形用构件的制作的示意图。
- [0049] 图19是表示本发明的实施方式1的变形例4的超声波振子的主要部分的结构的示意图。
- [0050] 图20是表示本发明的实施方式1的变形例5的超声波振子的主要部分的结构的示意图。
- [0051] 图21是表示本发明的实施方式1的变形例6的超声波振子的结构的示意图。
- [0052] 图22是表示本发明的实施方式1的变形例7的超声波振子的结构的示意图。
- [0053] 图23是表示本发明的实施方式1的变形例8的超声波振子的结构的示意图。
- [0054] 图24是表示本发明的实施方式1的变形例9的超声波振子的结构的示意图。
- [0055] 图25是说明本发明的实施方式1的变形例10的超声波振子的制造方法的图。
- [0056] 图26是表示本发明的实施方式1的变形例10的超声波振子的结构的示意图。
- [0057] 图27是表示本发明的实施方式2的超声波振子的结构的示意图。
- [0058] 图28是说明本发明的实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。
- [0059] 图29是说明本发明的实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。
- [0060] 图30是说明本发明的实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。
- [0061] 图31是说明本发明的实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。
- [0062] 图32是说明本发明的实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。

具体实施方式

[0063] 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,本发明并未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。

[0064] (实施方式1)

[0065] 图1是示意地表示本发明的实施方式1的内窥镜系统1的图。内窥镜系统1是使用超声波内窥镜进行人等被检体内的超声波诊断的系统。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。

[0066] 超声波内窥镜2在其顶端部将自超声波观测装置3接收到的电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并向被检体照射,并且将由被检体反射来的超声波回波转换为利用电压变化体现的电回波信号进行输出。

[0067] 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(食道、胃、十二指肠、大肠)或者呼吸器官(气管、支气管)插入并拍摄消化管、呼吸器官、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具有在拍摄时用于引导向被检体照射的照明光的光导件。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,而其基端部与用于产生照明光的光源装置6相连接。

[0068] 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是向被检体内插入的部分。如图1所示,该插入部21包括设在顶端侧的超声波振子7、与超声波振子7的基端侧相联结的硬性构件211、与硬性构件211的基端侧相联结且能够弯曲的弯曲部212、以及与弯曲部212的基端侧相联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管、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理器具用贯穿通路。

[0069] 超声波振子7可以是凸面型振子、线性振子以及径向型振子中的任一者。超声波内窥镜2既可以使超声波振子7机械地扫描,也可以作为超声波振子7呈阵列状设置多个压电元件,通过电子地切换与收发信号相关的压电元件、或者对各压电元件的收发信号施加延迟来使超声波振子7电子扫描。压电元件的结构见后述。

[0070] 操作部22与插入部21的基端侧相联结,其是用于接受来自医生等的各种操作的部分。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与形成在插入部21内的处置器具用贯穿通路相连通,用于向该处置器具用贯穿通路中贯穿处置器具。

[0071] 通用线缆23是从操作部22延伸且配设有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。

[0072] 连接器24设在通用线缆23的顶端。而且,连接器24具备分别供超声波线缆31、视频线缆41以及光纤线缆61连接的第1~第3连接器部241~243。

[0073] 超声波观测装置3借助超声波线缆31与超声波内窥镜2电连接,其经由超声波线缆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对该回波信号实施规定的处理并生成超声波图像。

[0074] 内窥镜观察装置4借助视频线缆41与超声波内窥镜2电连接,其经由视频线缆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对该图像信号实施规定的处理并生成内窥镜图像。

[0075] 显示装置5使用液晶或者有机EL(Electro Luminescence:电致发光)等而构成,其用于显示由超声波观测装置3生成的超声波图像、由内窥镜观察装置4生成的内窥镜图像等。

[0076] 光源装置6借助光纤线缆61与超声波内窥镜2相连接,其经由光纤线缆61向超声波内窥镜2供给用于照明被检体内的照明光。

[0077] 接着,参照图2~图4说明超声波振子7的结构。图2是表示本实施方式1的超声波振子7的立体图。图3是表示本实施方式1的超声波振子7的主要部分的结构示意图。图4是表示本实施方式1的超声波振子7的主要部分的结构示意图,是图3的向视A方向的平面图,是与图3上下翻转的图。另外,在图4中图示了包含压电元件71的10个元件70排列的状态,但为了进行说明,是简化了超声波振子7的结构图,实际配设的个数并不限于此。在本实施方式1中,超声波振子7是图2所示的凸面型的超声波振子,作为多个压电元件71排列成一列的一维阵列(1D阵列)的方式进行说明。换言之,在本实施方式1的超声波振子7中,多个元件70沿着该超声波振子7的呈曲面的外表面进行配置。

[0078] 如图3、图4所示,超声波振子7具有:多个压电元件71、设在比压电元件71靠该超声波振子7的外表面侧的位置的第1声阻匹配层72、设在第1声阻匹配层72的与压电元件71接触的一侧的相反侧的第2声阻匹配层73、设在第2声阻匹配层73的与第1声阻匹配层72接触的一侧的相反侧的声透镜74、设在压电元件71的与第1声阻匹配层72接触的一侧的相反侧

的背衬件75、设在压电元件71的背衬件75侧的主面的第1电极76(信号输入输出用电极)、设在压电元件71的第1声阻匹配层72侧的主面的第2电极77、将第1电极76和后述的FPC(Flexible Printed Circuits:柔性印刷电路)基板80上的布线图案电连接的导电性薄膜78(连接电极)、用于密封导电性薄膜78和FPC基板80的连接部分的密封部79、以及用于相对于各压电元件71输入输出电信号的FPC基板80。另外,在本实施方式1中,形成针对每个压电元件71都设有第1声阻匹配层72和背衬件75、并且第2声阻匹配层73和声透镜74总体地覆盖多个压电元件71和第1声阻匹配层72的结构。本实施方式1的元件70是指包含压电元件71、背衬件75、第1电极76以及第2电极77且用于输出与某一个脉冲信号相应的一个超声波脉冲的输出单位。在本实施方式1中,将一个压电元件71作为输出单位进行说明,但在利用形成于FPC基板80的布线图案从多个压电元件71同时射出超声波的情况下,将成为对象的多个压电元件71作为输出单位而构成一个元件。

[0079] 压电元件71将电脉冲信号转换为超声波脉冲(声脉冲)并向被检体照射,并且将由被检体反射来的超声波回波转换为利用电压变化体现的电回波信号进行输出。

[0080] 压电元件71利用导电性薄膜78借助第1电极76与FPC基板80电连接。第1电极76和第2电极77使用具有导电性的金属材料或者树脂材料形成。

[0081] 压电元件71使用PMN-PT单晶、PMN-PZT单晶、PZN-PT单晶、PIN-PZN-PT单晶或弛豫系材料进行形成。PMN-PT单晶是镁·铌酸铅及钛酸铅的固溶体的简称。PMN-PZT单晶是镁·铌酸铅及锆钛酸铅的固溶体的简称。PZN-PT单晶是锌·铌酸铅及钛酸铅的固溶体的简称。PIN-PZN-PT单晶是铟·铌酸铅、锌·铌酸铅及钛酸铅的固溶体的简称。弛豫系材料是出于使压电常数、介电常数增加的目的而将作为弛豫材料的铅系复合钙钛矿添加于锆钛酸铅(PZT)而成的三成分系压电材料的总称。铅系复合钙钛矿用 $Pb(B1、B2)O_3$ 表示,B1是镁、锌、铟或钪中的任一种,B2是铌、钽或钨中的任一种。这些材料具有优异的压电效果。因此,即使小型化也能够降低电阻抗的值,从与薄膜电极之间的阻抗匹配的方面考虑较为理想。

[0082] 第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73为了在压电元件71和观测对象之间使声音(超声波)高效地透过而使压电元件71和观测对象之间的声阻抗相匹配。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,作为具备两个声阻匹配层(第1声阻匹配层72和第2声阻匹配层73)的方式进行了说明,但根据压电元件71和观测对象的特性,既可以设为一层,也可以设为三层以上。此外,就声阻匹配层而言,只要能取得与观测对象之间的声阻抗的匹配,就也可以是不具备该声阻匹配层的超声波振子。

[0083] 声透镜74使用聚甲基戊烯、环氧树脂、聚醚酰亚胺等形成,其一个面呈凹状而具有使超声波集中的功能。另外,也可以使用像硅树脂那样声速比被检体慢的材料,表面呈凸状并使超声波束会聚。声透镜74也可以任意地设置,也可以是不具有该声透镜74的结构。

[0084] 背衬件75用于使因压电元件71的动作而产生的无用的超声波振动衰减。背衬件75使用衰减率较大的材料形成,该衰减率较大的材料例如为分散有氧化铝、氧化锆等填料的环氧树脂、分散有上述的填料的橡胶。

[0085] 第1电极76借助上述的导电性薄膜78与FPC基板80电连接。第1电极76是用于对压电元件71进行信号的输入输出的电极。

[0086] 第2电极77形成于第1声阻匹配层72,其与接地于接地电位的接地电极72a电连接。

[0087] 导电性薄膜78形成第1电极76和FPC基板80之间的电导通路径。导电性薄膜78是利用溅射等物理蒸镀法(Physical Vapor Deposition(物理气相沉积):PVD)和电解镀等湿式镀敷形成在压电元件71的侧面的导电性的薄膜,其将第1电极76和形成在FPC基板80上的布线图案电连接。导电性薄膜78是在由铬/铜、铬/金、镍-铬/铜或者铬/铜/镍中的任一者形成的层叠膜上形成镀覆膜而成的。

[0088] 密封部79使用具有绝缘性的树脂材料形成,其密封背衬件75的一部分及包含FPC基板80与导电性薄膜78的连接部分的FPC基板80和导电性薄膜78的一部分外表面。

[0089] FPC基板80是在由聚酰亚胺等形成的具有绝缘性和弯曲性的膜状的基材上形成有由铜箔等导电性金属形成的布线图案的基板。

[0090] 具有以上的结构的超声波振子7通过利用脉冲信号的输入使压电元件71进行振动,从而经由第1声阻匹配层72、第2声阻匹配层73以及声透镜74向观测对象照射超声波。此时,在压电元件71中,第1声阻匹配层72、第2声阻匹配层73以及声透镜74的配设侧的相反侧利用背衬件75使压电元件71的振动衰减,不向FPC基板80等传递压电元件71的振动。此外,从观测对象反射来的超声波经由第1声阻匹配层72、第2声阻匹配层73以及声透镜74被传递到压电元件71。利用传递来的超声波使压电元件71进行振动,压电元件71将该振动转换为电回波信号,并作为回波信号经由导电性薄膜78向FPC基板80输出。

[0091] 接着,参照图5~图12说明超声波振子7的制造方法。图5~图10是说明本实施方式1的超声波振子7的制造方法的示意图。首先,对制作用于形成压电元件71、背衬件75、第1电极76以及第2电极77的成形用构件(后述的成形用构件700)的处理进行说明。

[0092] 在使用构成压电元件71的材料形成的长方体状的压电元件用母材710的相对的主面分别层叠了使用构成第1电极76的材料形成的第1薄膜760和使用构成第2电极77的材料形成的第2薄膜770之后,在第1薄膜760的压电元件用母材710侧的相反侧层叠使用构成背衬件75的材料形成的背衬件用母材750(参照图5:层叠构件制作工序)。FPC基板80的一部分掩埋于背衬件用母材750而进行层叠。

[0093] 之后,配设包覆第2薄膜770和FPC基板80的一部分的掩蔽材料90(参照图6)。掩蔽材料90在利用后述的溅射处理形成的成膜区域中掩蔽第2薄膜770和FPC基板80的一部分即可。由此,防止利用溅射处理在第2薄膜770上成膜。

[0094] 在配设掩蔽材料90之后,利用使用构成导电性薄膜78的一部分的材料进行的溅射处理形成第3薄膜781(参照图7)。在此,作为第3薄膜781,能够以50nm的厚度的铬(Cr)为基底地形成300nm的厚度的金(Au)、或者以50nm的厚度的镍铬(NiCr)为基底地层叠100nm的厚度的铜(Cu)和400nm的厚度的铂(Pt)并形成密合力良好的导电性薄膜。作为除溅射之外的成膜方法,也可以利用蒸镀成膜形成1000nm的银(Ag)、700nm的银钯(AgPd)。通过形成第3薄膜781,从而第1薄膜760和形成在FPC基板80上的布线图案能够电连接。

[0095] 在形成第3薄膜781之后,除去掩蔽材料90(参照图8),利用电解镀处理形成镀覆膜782(参照图9)。利用第3薄膜781和镀覆膜782形成构成导电性薄膜78的层叠膜(连接用构件)(连接电极用构件配设工序)。作为镀覆膜782,使用利用氨基磺酸浴、焦磷酸浴形成的构成导电性薄膜78的一部分的材料且是镍、铜。利用电解镀处理成为第3薄膜781被镀覆膜782覆盖的状态。在物理蒸镀中,由于膜应力成为问题,因此不能进行用于降低阻力的厚膜化。更具体地讲,在膜应力较强时,在利用切割锯等精密裁切机进行切断时会发生剥离,很难形

成厚膜。另一方面,氨基磺酸镍、焦磷酸铜的镀敷能够控制膜应力,能够形成 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的厚膜,能够确保对振子进行布线所需要的导电性覆膜的厚度。也就是说,利用镀覆膜782能够提高导电性薄膜78的强度等物理特性、电特性。利用以上的处理制作层叠构件,这些处理相当于本发明的层叠构件制作工序。

[0096] 在形成镀覆膜782之后,在背衬件用母材750的表面且是埋设有FPC基板80的表面设置密封用构件790,利用密封用构件790密封包含FPC基板80和第3薄膜781的接触部分的FPC基板80的一部分、第3薄膜781的一部分以及镀覆膜782的一部分外表面(参照图10:成形用构件制作工序)。利用上述的处理制作成形用构件700。

[0097] 图11是说明本实施方式1的超声波振子7的制造方法的示意图,且是从图10的FPC基板80侧观察到的图。图11是表示在利用上述的处理制作的成形用构件700的第2薄膜770上配设层叠有第2声阻匹配层73的第1声阻匹配层用母材720并载置于加工夹具101的状态的俯视图。第1声阻匹配层用母材720使用第1声阻匹配层72的构成材料形成。

[0098] 在此,在FPC基板80形成有:使用形成布线图案的导电性材料形成且在该FPC基板80的表面的一部分均匀地延伸的箔状的实面部(ベタ部)81、和多个布线82a分别从实面部81与布线图案相应地延伸的图案部82。实面部81和图案部82使用例如铜形成。上述的第3薄膜781与实面部81相接触。

[0099] 此外,FPC基板80利用定位销91在加工夹具101上进行定位。此时,实面部81的与图案部82相连的一侧的端部利用由可机加工陶瓷等形成的高度调整构件M(参照图12)调整高度。在此,穿过FPC基板80的表面且是与高度调整构件M相接触的表面的平面被调整为穿过第1声阻匹配层用母材720的高度。

[0100] 图12是说明本实施方式1的超声波振子7的制造方法的示意图,且是在图11中从图案部82的各布线82a的排列方向观察到的侧视图。如图12所示,在加工夹具101上配置了FPC基板80、与该FPC基板80相连接的成形用构件700、配设于成形用构件700且层叠有第2声阻匹配层73的第1声阻匹配层用母材720之后,使用切割锯100在包含实面部81的FPC基板80的一部分、成形用构件700以及第1声阻匹配层用母材720上施加切口。具体地讲,如图11、图12所示,沿着在图案部82的布线82a之间穿过且沿FPC基板80的长度方向延伸的切断路径C1使切割锯100等精密裁切机的刃一边旋转一边移动,从而沿着成形用构件700的层叠方向切断并分割FPC基板80的一部分、成形用构件700以及第1声阻匹配层用母材720(成形工序)。另外,这里所说的层叠方向是指压电元件用母材710、第1薄膜760、第2薄膜770以及背衬件用母材750的累积方向。利用切割锯100与各布线82a相应地分割实面部81,并且形成压电元件71、第1声阻匹配层72、背衬件75、第1电极76、第2电极77、导电性薄膜78以及密封部79,之后配设声透镜74,从而得到图3、图4所示的超声波振子7。

[0101] 利用切割锯100分割压电元件用母材710而成形压电元件71。此时,压电元件71呈长方体状,在将与切断面正交的平面上的多个压电元件71的排列方向的长度设为 w ,将与该排列方向正交的方向且是第1声阻匹配层72等的层叠方向的长度设为 t 时,用 w/t 表示的比为 $0.3\sim 0.7$ 的方式在能够高效地获得电气—机械的转换效率这方面较为理想。

[0102] 根据以上说明的本实施方式1,形成包含压电元件用母材710、背衬件用母材750、第1薄膜760、第2薄膜770以及第3薄膜781的成形用构件700、且是利用密封用构件790密封包含FPC基板80和第3薄膜781的接触部分的FPC基板80的一部分、第3薄膜781的一部分以及

镀覆膜782的一部分的成形用构件700,与布线82a相应地将成形用构件700与包含实面部81的FPC基板80一同切断。由于不使用软钎焊料等产生热的接合材料地将压电元件71和FPC基板80电连接,因此抑制压电元件71的特性劣化,并且由于压电元件71之间成为切割锯100等的刃的厚度程度的间隔,因此能够实现多个压电元件的窄间距化。

[0103] 此外,根据上述的实施方式1,利用使用了切割锯100进行的切断,从而仅分割实面部81,分别连接多个压电元件71和FPC基板80,因此不必高精度地进行压电元件71和布线(例如布线82a)之间的对位,即便压电元件71之间是微细的间距也能够容易地制作。因此,能够制作寻求窄间距化的高画质的超声波振子。

[0104] 另外,在上述的实施方式1中,也可以向成形用构件700和FPC基板80之间填充蜡等并固定成形用构件700和FPC基板80的相对的位置关系。

[0105] 此外,在上述的实施方式1中,作为成形用构件700包含压电元件用母材710、背衬件用母材750、第1薄膜760、第2薄膜770以及第3薄膜781的方式进行了说明,但也可以还包含第1声阻匹配层用母材720等。

[0106] (实施方式1的变形例1)

[0107] 图13是表示本实施方式1的变形例1的超声波振子的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为超声波振子7仅具备一个背衬件(背衬件75)的方式进行了说明,但在本变形例1中具备两个背衬件。如图13所示,在上述的超声波振子7的结构中,通过在第1声阻匹配层72上竖立设置呈中空棱柱状的壁部92,向该壁部92所形成的中空空间填充第2背衬件75a,从而制作超声波振子7a。壁部92包围多个振荡部,该多个振荡部包含压电元件71、背衬件75、第1电极76、第2电极77、导电性薄膜78以及密封部79。第2背衬件75a设于壁部92和多个振荡部所形成的中空空间。

[0108] 第2背衬件75a的声阻抗小于背衬件75(第1背衬件)的声阻抗。通过使用具有这样的关系的两个背衬件,从而背衬件75能够保持压电元件71并高效地使无用振动衰减,并且利用第2背衬件75a能够不向相邻的压电元件71传递会导致串扰的振动。因此,根据本变形例1,能够实现脉冲宽度的减小和串扰的抑制。

[0109] (实施方式1的变形例2)

[0110] 图14是表示本实施方式1的变形例2的超声波振子的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为超声波振子7具备呈平板状的第1电极76的方式进行了说明,但在本变形例2中,超声波振子7b在第1电极76的与导电性薄膜78相接触的一侧具备厚壁部76a。

[0111] 厚壁部76a形成第1电极76和FPC基板80之间的电导通路的一部分,其例如使用与第1电极76相同的导电性材料形成,与导电性薄膜78相接触。图15、图16是说明本实施方式1的变形例2的超声波振子的成形用构件的制作的示意图。如图15所示,变形例2的超声波振子7b的成形用构件使用在压电元件用母材711的一个主面形成有第1薄膜762、在另一个主面形成有第2薄膜771的构件来制作,该第1薄膜762形成有在切断处理后成为厚壁部76a的多个凸部761。具体地讲,如图16所示,通过在第1薄膜762上配设了背衬件用母材751之后沿着穿过凸部761的切断路径C2进行切断,从而得到用于形成包含压电元件用母材710、背衬件用母材750、第2薄膜770等的成形用构件的层叠体。

[0112] 根据本变形例2,通过形成厚壁部76a,与不具备上述的厚壁部76a的第1电极76相比第1电极76和导电性薄膜78的接触面积变大,能够使电连接更加可靠。

[0113] (实施方式1的变形例3)

[0114] 图17是表示本实施方式1的变形例3的超声波振子的结构的示意图。在上述的变形例2中,作为超声波振子7b具备具有厚壁部76a的第1电极76的方式进行了说明,但在本变形例3中,超声波振子7c具备在相对的侧面各自暴露的第1电极76b和第2电极77a。

[0115] 第1电极76b在配设导电性薄膜78的一侧具有厚壁部76a,在配设导电性薄膜78的一侧与压电元件71的侧面相连并暴露于外部,并且相对于与导电性薄膜78相接触的一侧的相反侧的压电元件71的侧面退避。此外,第2电极77a在配设导电性薄膜78的一侧的相反侧与压电元件71的侧面相连并暴露于外部,并且相对于配设导电性薄膜78的一侧的压电元件71的侧面退避。

[0116] 图18是说明本实施方式1的变形例3的超声波振子的成形用构件的制作的示意图。如图18所示,变形例3的超声波振子7c的成形用构件使用在压电元件用母材711的一个主面形成有多个第1薄膜764、在另一个主面形成有多个第2薄膜772的构件来制作,该第1薄膜764形成有成为厚壁部76a的凸部763。在从压电元件用母材711的厚度方向观察时,第1薄膜764和第2薄膜772交替地排列,在与凸部763相对的位置存在第2薄膜772之间的空间(间隙)。通过在具有凸部763的第1薄膜764上配设了背衬件用母材751之后沿着穿过凸部763的切断路径C3进行切断,从而得到用于形成成形用构件的层叠体。

[0117] (实施方式1的变形例4)

[0118] 图19是表示本实施方式1的变形例4的超声波振子的主要部分的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为超声波振子7利用切断形成的狭缝是同样的宽度的方式进行了说明,但也可以像本变形例4这样狭缝形成为朝向FPC基板80侧而其宽度变大这样的大致字母V形。根据本变形例4,通过扩宽FPC基板80侧的槽宽,在制作凸面型振子、径向型振子时,使切断的层叠体弯曲之后的第2背衬件的浇铸成型作业变容易。

[0119] (实施方式1的变形例5)

[0120] 图20是表示本实施方式1的变形例5的超声波振子的主要部分的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为超声波振子7利用切断形成的狭缝是同样的宽度的方式进行了说明,但也可以像本变形例5这样狭缝形成为朝向FPC基板80侧而其宽度变大的阶梯形状。

[0121] (实施方式1的变形例6)

[0122] 图21是表示本实施方式1的变形例6的超声波振子的结构的示意图,是表示成形用构件的结构图。在上述的实施方式1中,作为背衬件75呈棱柱状的方式进行了说明,但也可以像本变形例6的超声波振子7d这样是保持FPC基板80的一侧的面的外边缘被进行了倒角而成的背衬件75b。利用该倒角能够抑制导电性薄膜78的损伤。

[0123] (实施方式1的变形例7)

[0124] 图22是表示本实施方式1的变形例7的超声波振子的结构的示意图,是表示成形用构件的结构图。在上述的实施方式1中,作为背衬件75呈棱柱状的方式进行了说明,但也可以像本变形例7的超声波振子7e这样是朝向保持FPC基板80的一侧而其宽度变小这样的、在侧视时呈梯形的背衬件75c。

[0125] (实施方式1的变形例8)

[0126] 图23是表示本实施方式1的变形例8的超声波振子的结构的示意图,是表示成形用构件的结构图。在上述的实施方式1中,作为背衬件75呈棱柱状的方式进行了说明,但也

可以像本变形例7的超声波振子7f这样是保持FPC基板80的一侧的面形成曲面的背衬件75d。

[0127] (实施方式1的变形例9)

[0128] 图24是表示本实施方式1的变形例9的超声波振子的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为FPC基板80掩埋于背衬件75并利用导电性薄膜78与第1电极76相连接的方式进行了说明,但也可以像本变形例9的超声波振子7g这样将FPC基板80配置在背衬件75的侧面并直接连接第1电极76和FPC基板80分割后的实面部81。在该情况下,在第1电极76和FPC基板80的连接部分形成有密封部79a。

[0129] 另外,在本变形例9中,若应用上述的变形例2的超声波振子7b的结构,则利用厚壁部76a使与FPC基板80的接触区域增大,因此能够使电连接更加容易且可靠。

[0130] (实施方式1的变形例10)

[0131] 图25是说明本实施方式1的变形例10的超声波振子的制造方法的图。图26是表示本实施方式1的变形例10的超声波振子的结构的示意图。在上述的实施方式1中,以1D阵列为例进行了说明,但即便是在与超声波振子的扫描方向(1D阵列的压电元件的排列方向、且是分割成形用构件700而成的压电元件的排列方向)大致正交的方向(正视方向)上排列有多个压电元件(振荡部)的1.25D阵列、1.5D阵列、1.75D阵列等也可以应用。另外,在凸面型的超声波振子中,在沿着沿压电元件的排列方向延伸的球面的方向、且是与扫描方向正交的方向上排列有多个压电元件(振荡部)。例如在图25所示的1.25D阵列的超声波振子的制造方法中,在设置三个上述那样的成形用构件、例如分别与不同的FPC基板80a~80c相连接的第1成形用构件701、第2成形用构件702以及第3成形用构件703并沿切割锯100的移动方向排列之后,使用切割锯100沿着切断路径C4分别进行分割,从而能够制作图26所示的具有元件70a~70c的1.25D阵列的超声波振子7h。

[0132] 就图26所示的1.25D阵列的超声波振子7h而言,也可以在竖立设置了将变形例1(参照图13)所示的背衬件浇铸成型时成为阻挡的壁部之后,利用液态的背衬件将由切割锯100分割成的槽部和壁部之间浇铸成型并使该背衬件固化,从而做成1.25D阵列的超声波振子。作为液态的背衬件,能够列举出在固化之后也向具有柔软性的环氧树脂、硅树脂中作为填料混合氧化铝(Al_2O_3)、氧化锆(ZrO_2)等而成的液态材料。另外,1.5D阵列、1.75D阵列等的超声波振子也相同。

[0133] (实施方式2)

[0134] 图27是表示本实施方式2的超声波振子的结构的示意图。在上述的实施方式1中,作为第2电极77与设于第1声阻匹配层72的接地电极72a相连接的方式进行了说明,但在本实施方式2中,第2电极77与形成于FPC基板80的接地图案83电连接。

[0135] 如图27所示,本实施方式2的超声波振子7i相对于上述的超声波振子7而言具备第2导电性薄膜78a,该第2导电性薄膜78a将设在FPC基板80的与导电性薄膜78的连接面的相反侧的面上的接地图案83和第2电极77连接起来。另外,在本实施方式2中,第1声阻匹配层72不具有接地电极72a。

[0136] 接着,参照图28~图32说明超声波振子7i的制造方法。图28~图32是说明本实施方式2的超声波振子的制造方法的示意图。在此,对用于形成压电元件71、背衬件75、第1电极76、第2电极77、导电性薄膜78(第1导电性薄膜)以及第2导电性薄膜78a的成形用构件的

制作进行说明。

[0137] 首先,像上述那样,在压电元件用母材710的相对的主面分别形成了第1薄膜760和第2薄膜770之后,在第1薄膜760的压电元件用母材710侧的相反侧设置背衬件用母材750(参照图5)。

[0138] 之后,在包覆第2薄膜770和FPC基板80的一部分的掩蔽材料93以及第1薄膜760的导电性薄膜78形成面的相反侧的面配设防薄膜形成构件765,该防薄膜形成构件765用于防止利用溅射形成薄膜(参照图28)。利用使用了导电性薄膜78和第2导电性薄膜78a的一个构成材料即层叠膜的材料进行的溅射处理形成第4薄膜783(参照图29)。

[0139] 在形成第4薄膜783之后除去掩蔽材料93时(参照图30),第4薄膜783被分割为连接第1薄膜760和形成在FPC基板80上的布线图案的第3薄膜781以及连接第2薄膜770和形成在FPC基板80上的接地图案的5薄膜784。之后,利用电解镀处理形成包覆第3薄膜781的镀覆膜782和包覆第5薄膜784的第2镀覆膜785(参照图31)。

[0140] 在形成镀覆膜782和第2镀覆膜785之后,在背衬件用母材750的表面、且是埋设有FPC基板80的表面设置密封用构件791,利用密封用构件791密封包含FPC基板80与第3薄膜781和第5薄膜784的各接触部分的FPC基板80的一部分、第3薄膜781和第5薄膜784的一部分、以及镀覆膜782和第2镀覆膜785的一部分(参照图32)。利用上述的处理制作成形用构件700A。

[0141] 之后,通过与上述的处理同样在成形用构件700A的第2薄膜770上配设层叠有第2声阻匹配层73的第1声阻匹配层用母材720并载置于加工夹具101,沿着沿FPC基板80的长度方向延伸的切断路径C1(参照图11、图12)使切割锯100一边旋转一边移动,从而切断FPC基板80的一部分、成形用构件700A以及第1声阻匹配层用母材720。利用切割锯100与各布线82a相应地切断实面部81和接地图案83,并且形成压电元件71、第1声阻匹配层72、背衬件75、第1电极76、第2电极77、导电性薄膜78、第2导电性薄膜78a以及密封部79b,之后配设声透镜74,从而得到图27所示的超声波振子7i。另外,第1电极76的第2导电性薄膜78a侧形成有利用防薄膜形成构件765形成的第2密封部76c,将第1电极76和第2导电性薄膜78a之间绝缘。

[0142] 根据以上说明的本实施方式2,形成包含压电元件用母材710、背衬件用母材750、第1薄膜760、第2薄膜770、第5薄膜784以及第2镀覆膜785的成形用构件700A、且是利用密封用构件791密封包含FPC基板80与第3薄膜781和第5薄膜784的各接触部分的FPC基板80的一部分、第1薄膜781和第5薄膜784的一部分以及镀覆膜782和第2镀覆膜785的一部分的成形用构件700A,与布线82a相应地将成形用构件700A与包含实面部81和接地图案83的FPC基板80一同切断。由于不使用软钎焊料等产生热的接合材料地将压电元件71和FPC基板80电连接,因此抑制压电元件71的特性劣化,并且由于压电元件71之间成为切割锯100等的刃的厚度程度的间隔,因此也能够实现多个压电元件的窄间距化。

[0143] 另外,在本实施方式2中,若应用上述的实施方式1的变形例3的超声波振子7c的结构,则利用背衬件75(背衬件用母材750)使第1电极76b的与导电性薄膜78的接触侧的相反侧不暴露于外部,因此不需要防薄膜形成构件765,能够制作削减了部件件数的超声波振子。

[0144] 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，在不脱离权利要求书所记载的技术思想的范围内可包含各种各样的实施方式。此外，也可以将实施方式和变形例的结构适当地组合。

[0145] 这样，本发明在不脱离权利要求书所记载的技术思想的范围内可包含各种各样的实施方式。

[0146] 产业上的可利用性

[0147] 像以上那样，本发明的超声波振子、超声波探头以及超声波振子的制造方法对于抑制压电元件的特性劣化、并且实现多个压电元件的窄间距化是有用的。

[0148] 附图标记说明

[0149] 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；7~7i、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；70、元件；71、压电元件；72、第1声阻匹配层；73、第2声阻匹配层；74、声透镜；75、背衬件；75a、第2背衬件；76、76b、第1电极；76a、厚壁部；77、77a、第2电极；78、导电性薄膜；78a、第2导电性薄膜；79、密封部；80、80a~80c、FPC基板；92、壁部；101、加工夹具；100、切割锯；211、硬性构件；212、弯曲部；213、挠性管部；221、弯曲旋钮；222、操作构件；223、处置器具插入口；241、第1连接器部；242、第2连接器部；243、第3连接器部；700、700A、成形用构件；710、711、压电元件用母材；720、第1声阻匹配层用母材；750、751、背衬件用母材；760、762、764、第1薄膜；761、763、凸部；770、771、第2薄膜；781、第3薄膜；782、镀覆膜；783、第4薄膜；784、第5薄膜；785、第2镀覆膜；790、密封用构件。

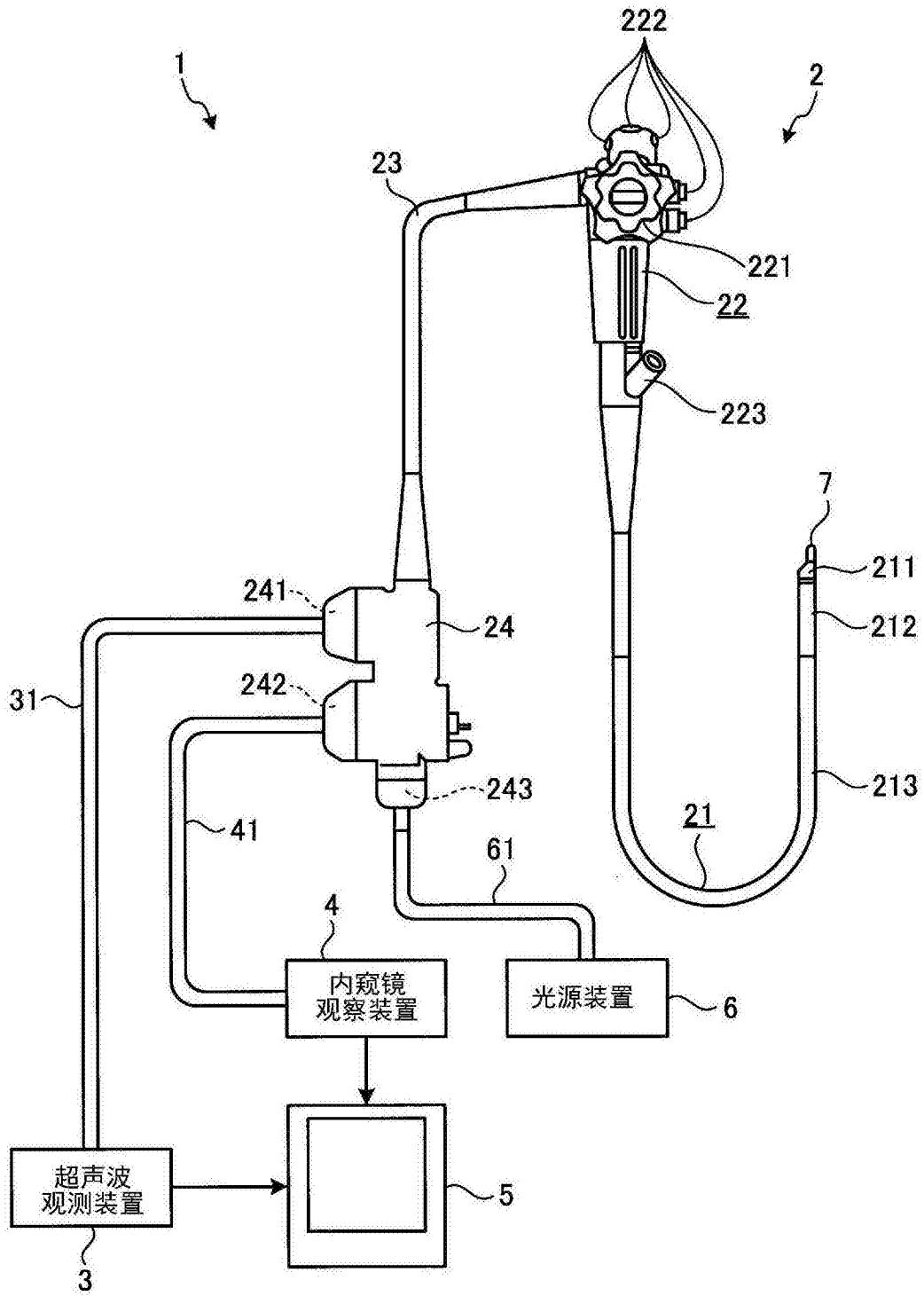


图1

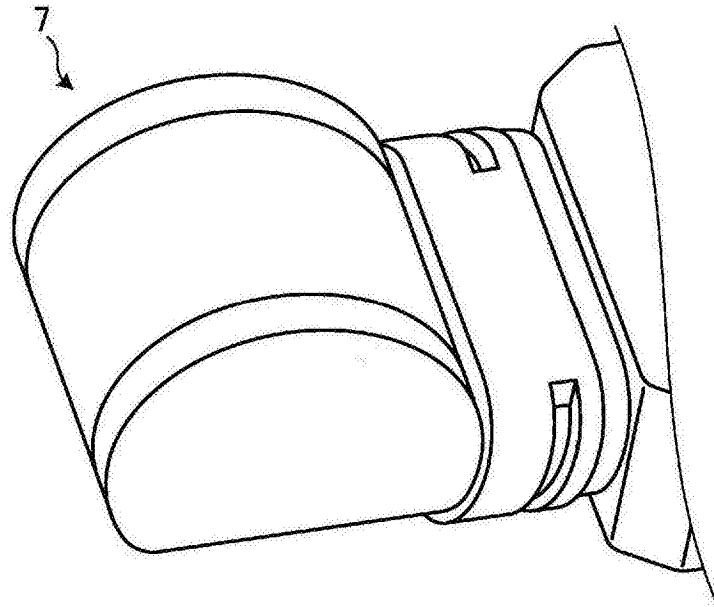


图2

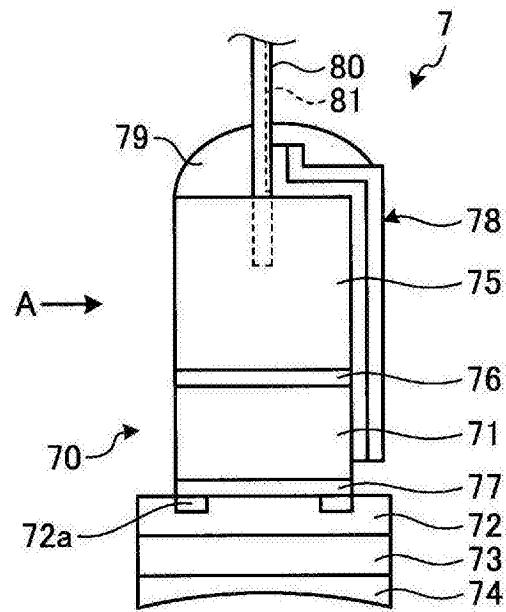


图3

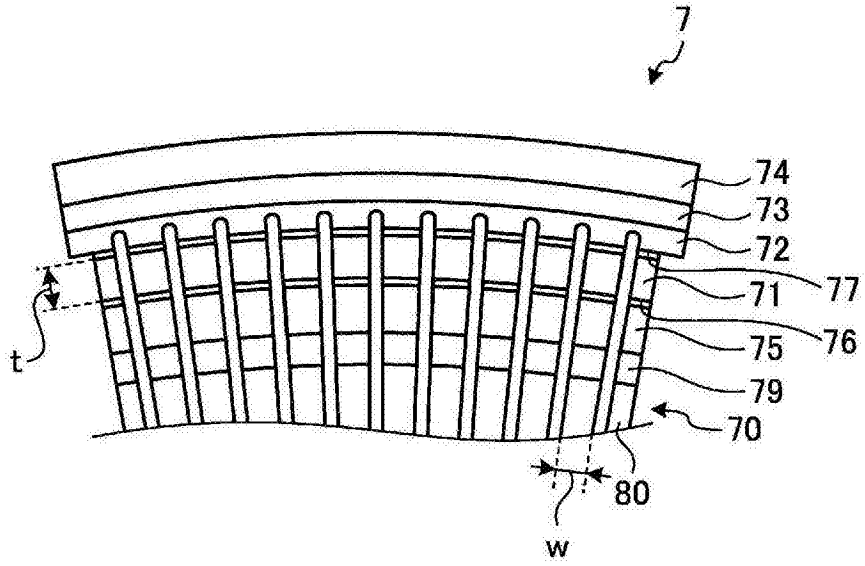


图4

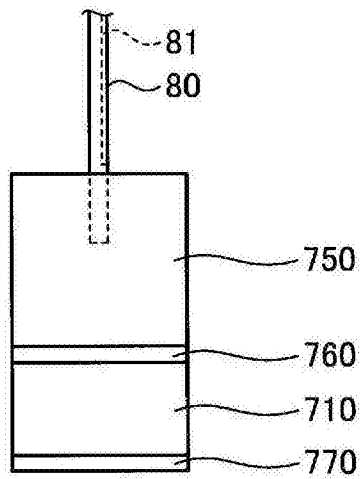


图5

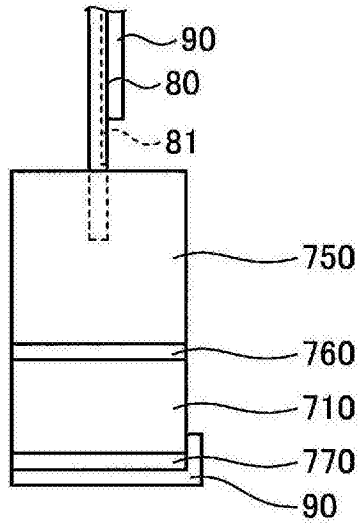


图6

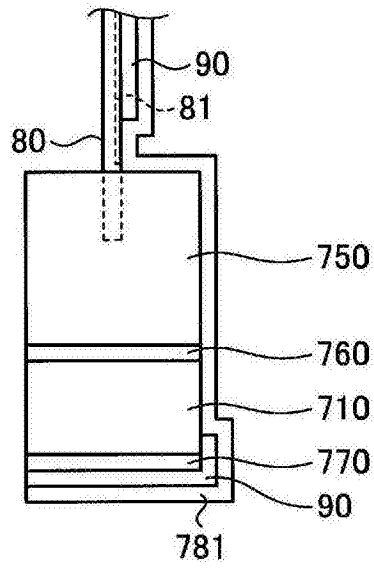


图7

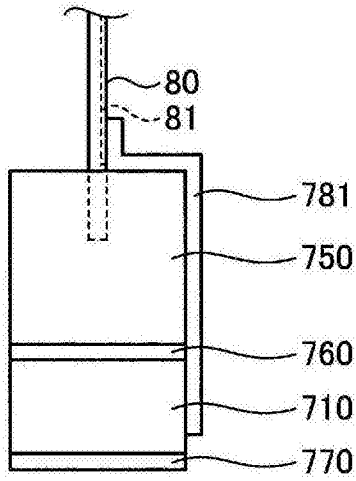


图8

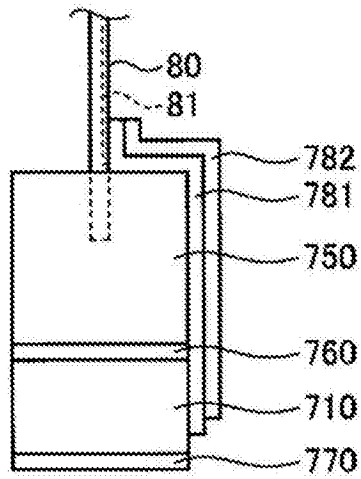


图9

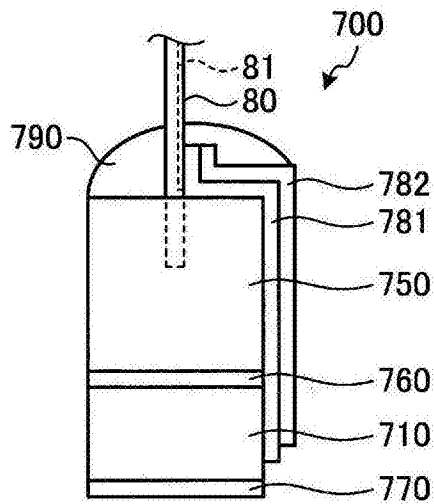


图10

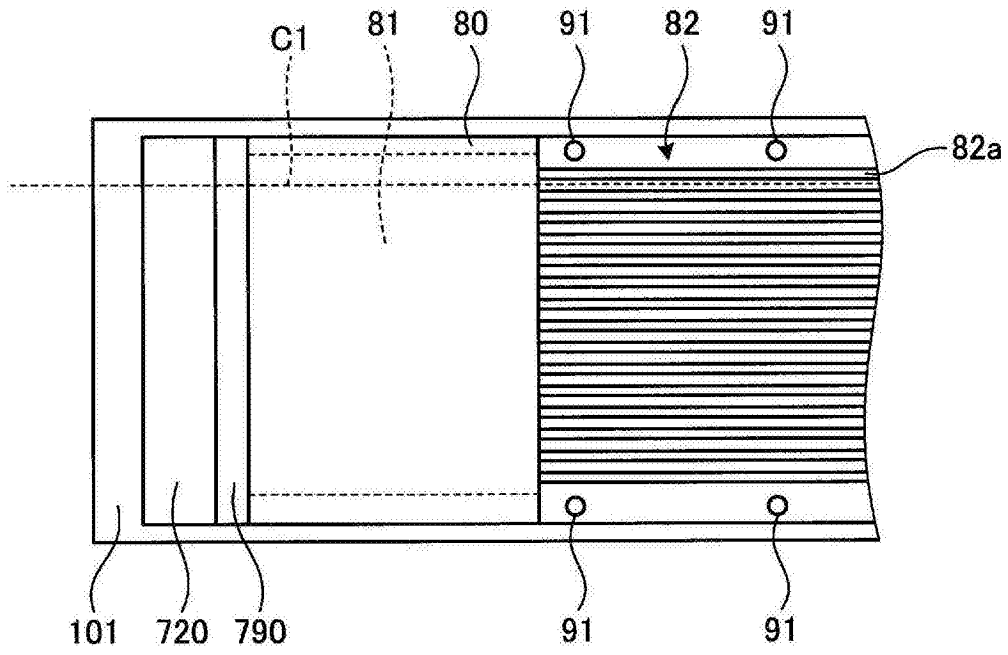


图11

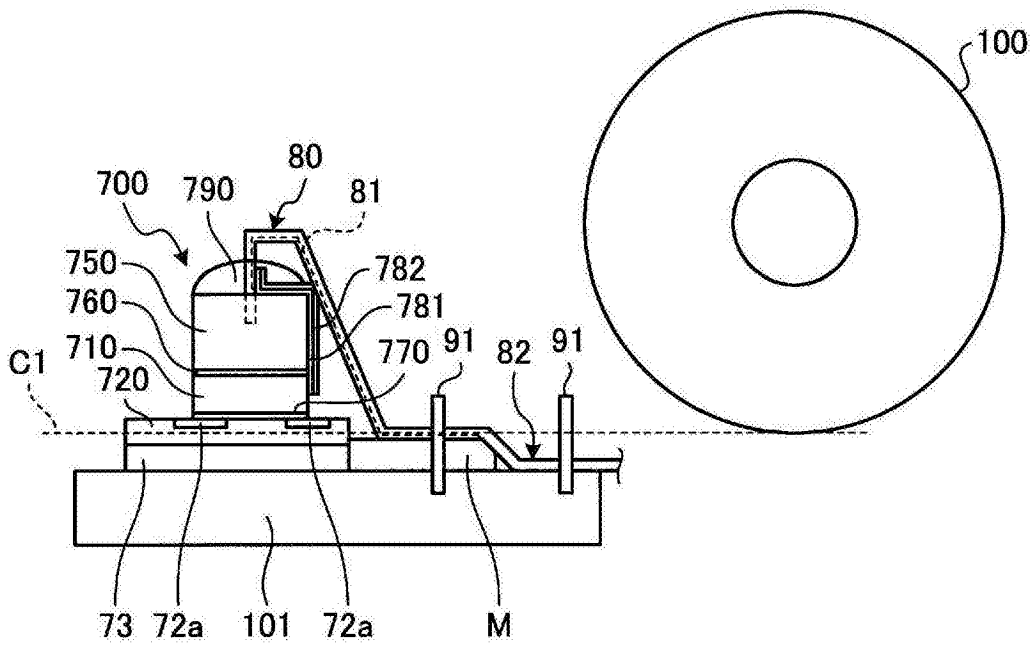


图12

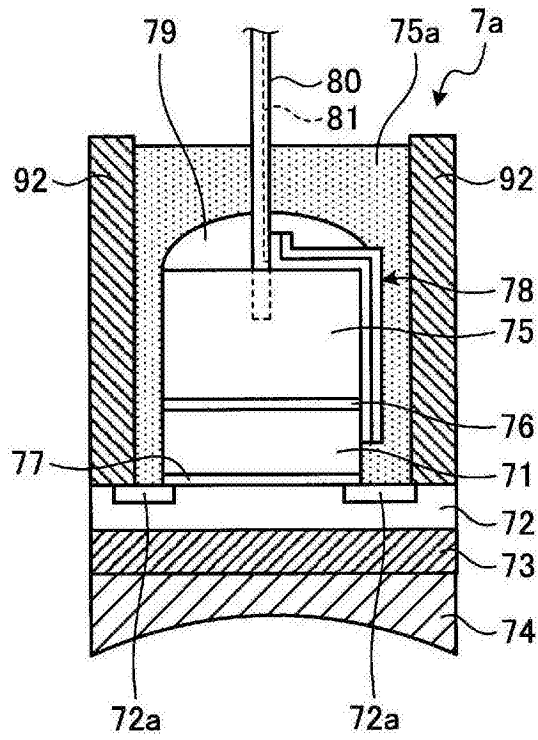


图13

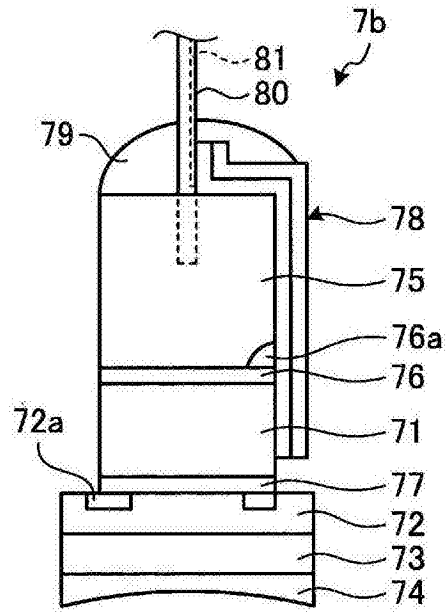


图14

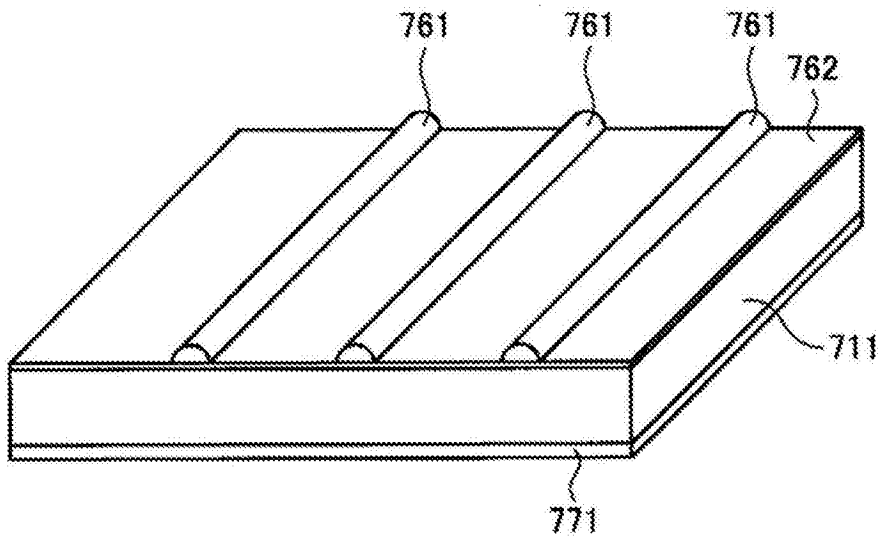


图15

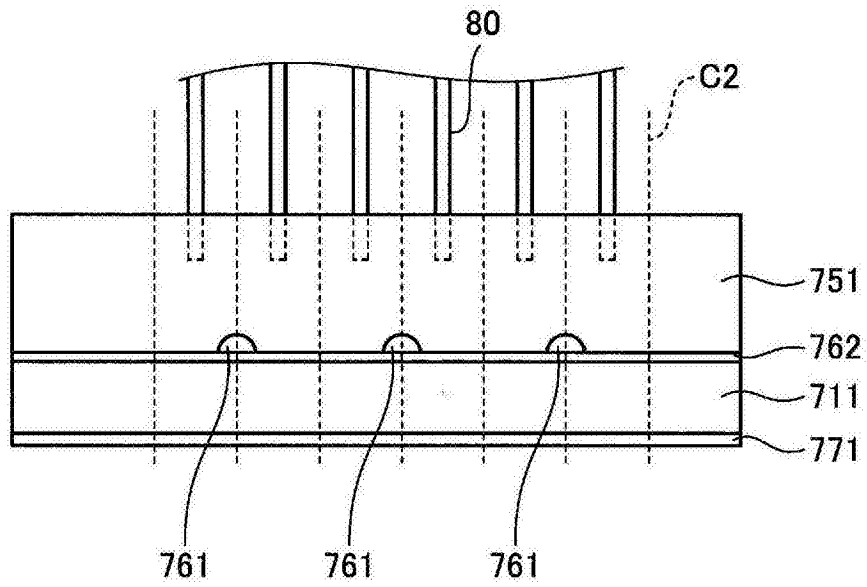


图16

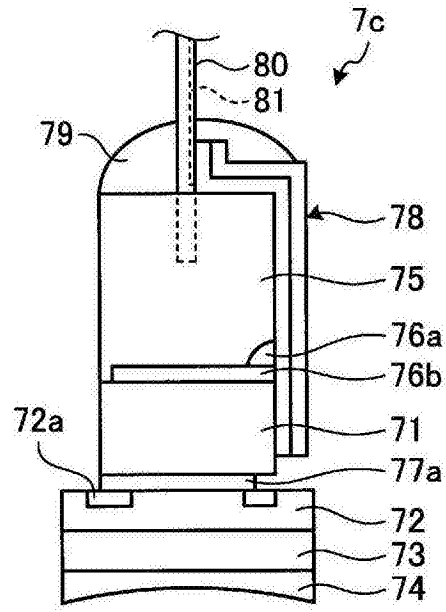


图17

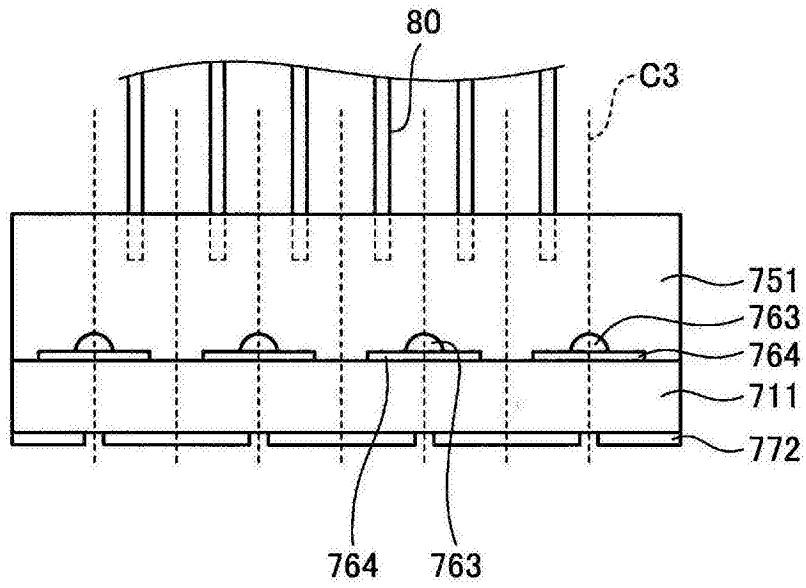


图18

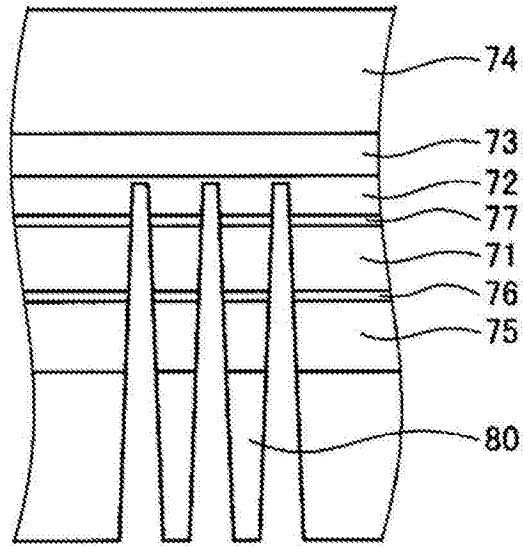


图19

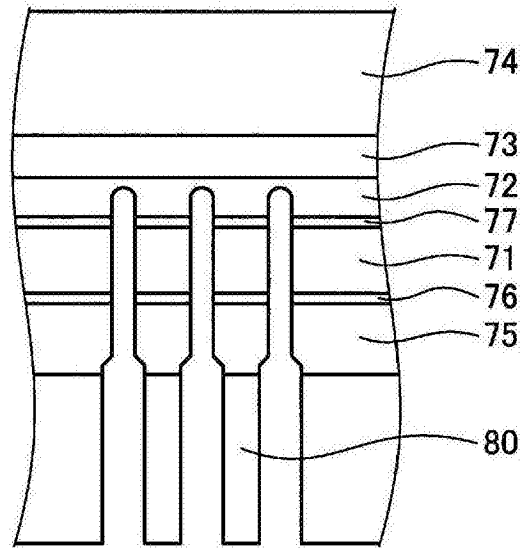


图20

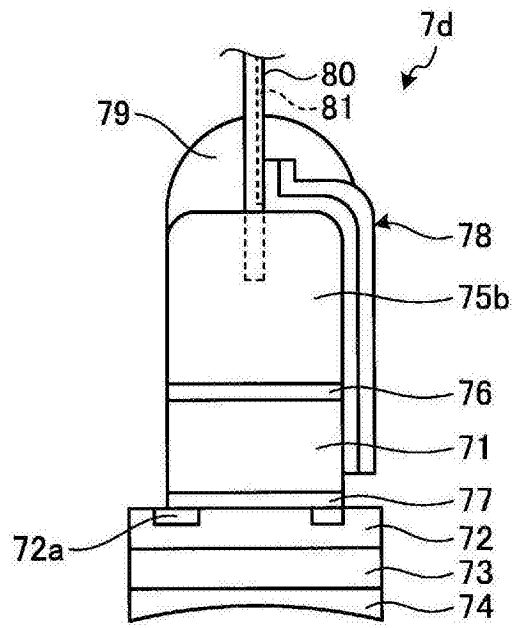


图21

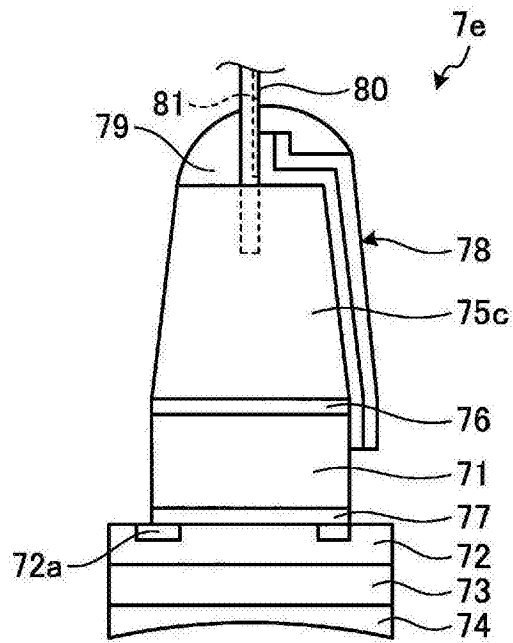


图22

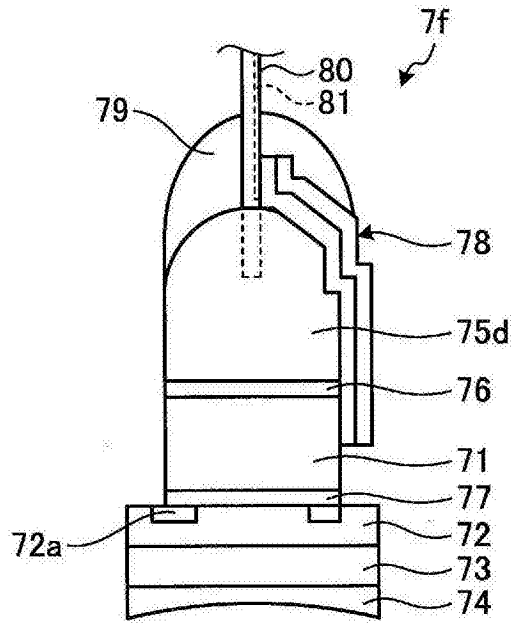


图23

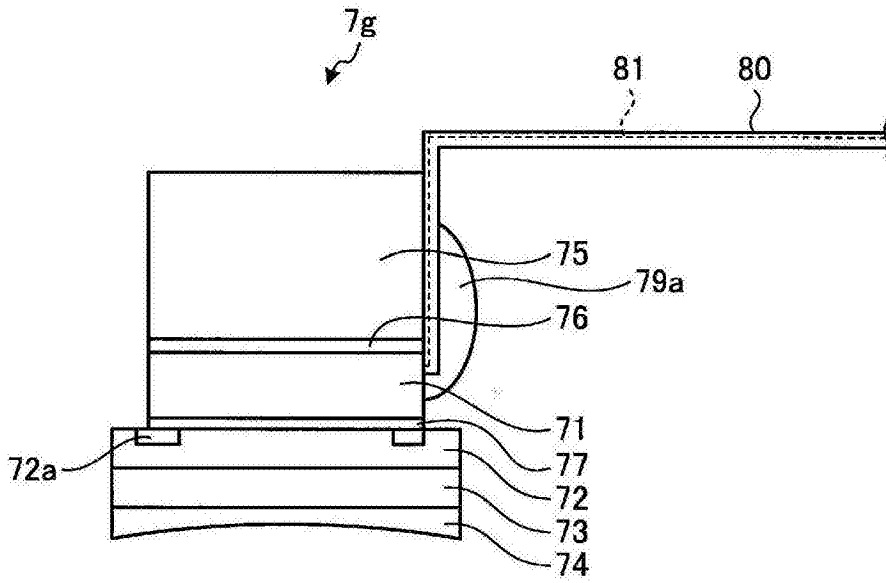


图24

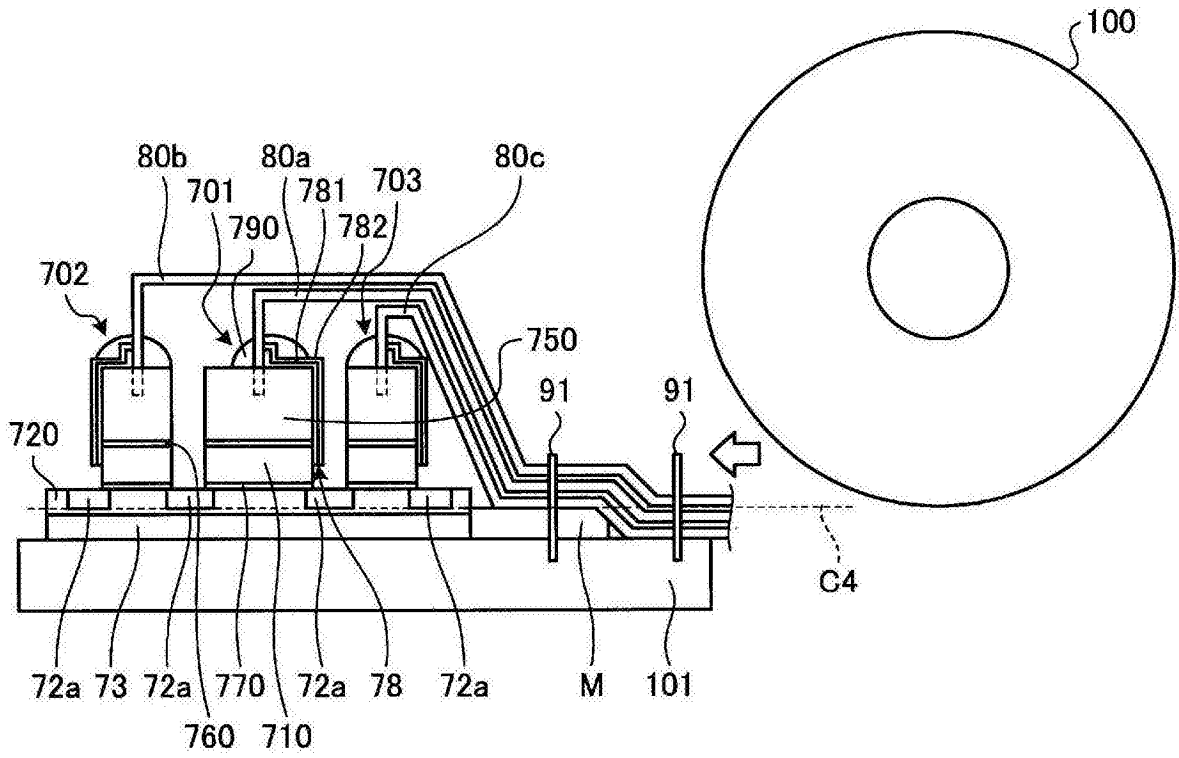


图25

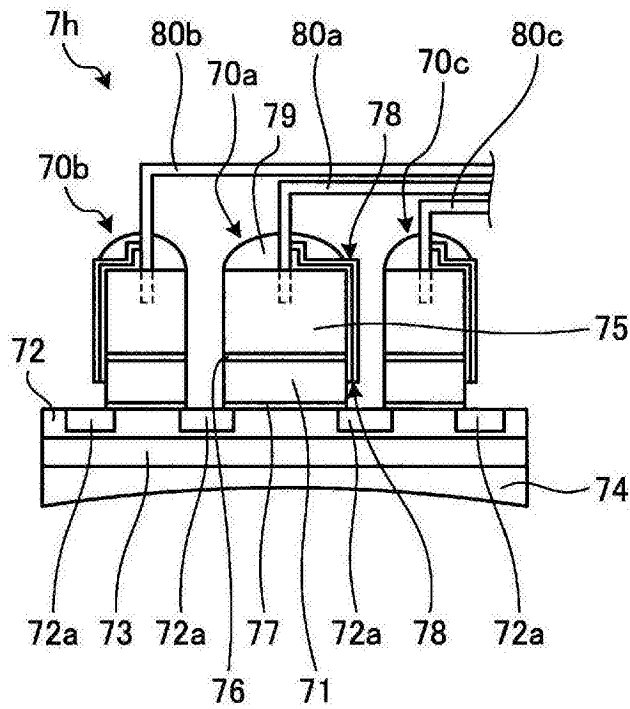


图26

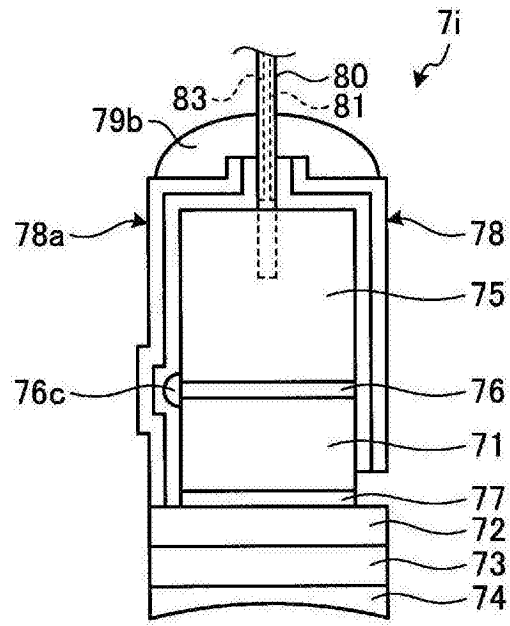


图27

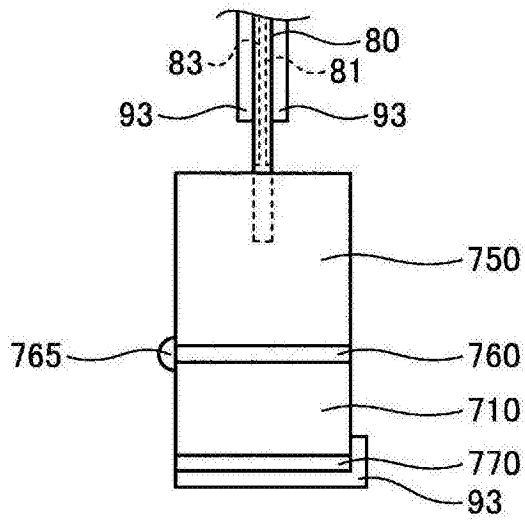


图28

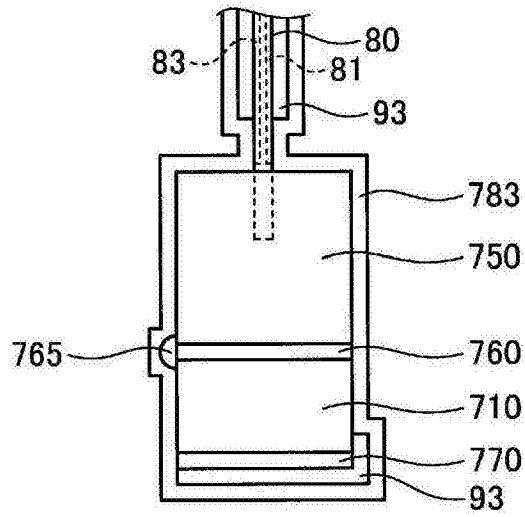


图29

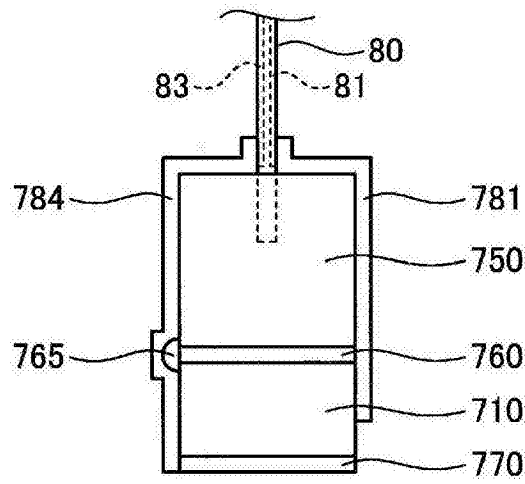


图30

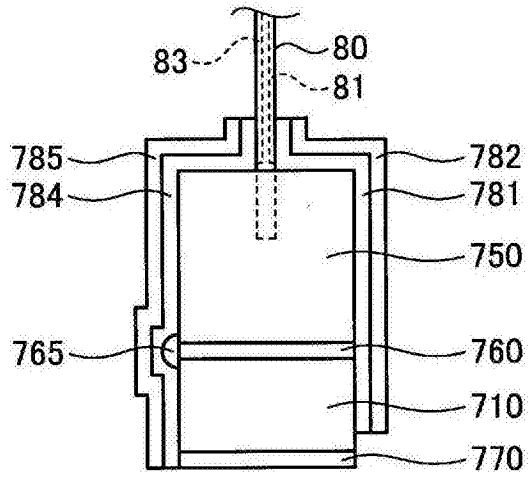


图31

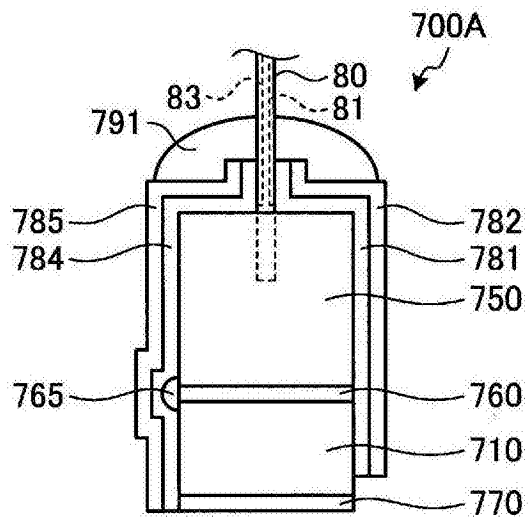


图32

专利名称(译)	超声波振子、超声波探头以及超声波振子的制造方法		
公开(公告)号	CN107534816A	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	CN201680023332.9	申请日	2016-04-04
[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	H04R17/00 A61B8/12 A61B8/14 G01N29/24 H04R31/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4281 A61B8/445 A61B8/4494 B06B1/0622 B06B1/064 G01N29/24 H01L41/0475 H01L41/29 H04R17/00 H04R31/00 A61B8/14 G01N29/2437 G01N2291/02475		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2015086781 2015-04-21 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的超声波振子包括多个压电元件、用于相对于压电元件输入输出电信号的基板、设在压电元件和所述基板之间且将所述压电元件和所述基板电连接的多个信号输入输出用电极、设在多个压电元件的配设有所述信号输入输出用电极的一侧且用于使利用该多个压电元件的动作发出的力衰减的多个背衬件、以及用于密封连接基板和信号输入输出用电极的电路径的至少一部分的外表面的多个密封部，多个压电元件、多个背衬件、基板的一部分、多个信号输入输出用电极以及多个密封部是将层叠分别构成该压电元件、该背衬件、该基板、该信号输入输出用电极以及该密封部的多个材料而形成的成形用构件沿着该层叠方向进行分割而成的。

