



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111093524 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201880057037.4

(22)申请日 2018.10.23

(30)优先权数据

2017-205432 2017.10.24 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/039353 2018.10.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/082891 JA 2019.05.02

(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 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 于英慧 崔成哲

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

H04R 17/00(2006.01)

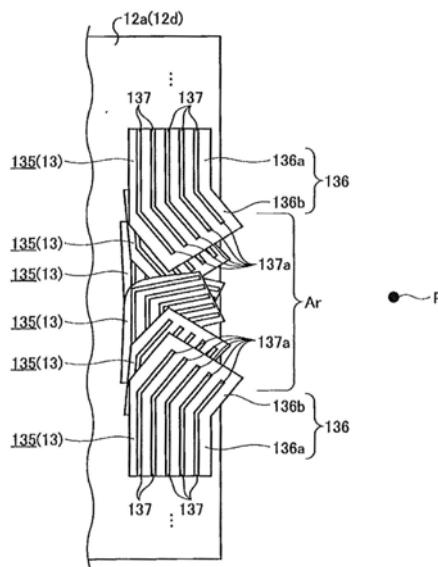
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

超声波振子和超声波内窥镜

(57)摘要

超声波振子具有：筒部件，其使用绝缘性材料构成；振子线缆，其固定在筒部件的端部侧且靠近外周；多个压电元件，它们分别与筒部件的外周面(12a)对置的方式沿着包围该筒部件的中心轴线的周向排列，根据从振子线缆输入的电信号而分别射出超声波，并将从外部入射的超声波分别转换为电信号；以及多个中继部件(13)，它们与多个压电元件和构成振子线缆的多个信号线分别电连接，分别对该多个信号线和该多个压电元件进行中继。信号线(SL)在筒部件的外周面(12a)上与中继部件(13)电连接，并且从该外周面(12a)的周向的整周中的振子线缆的固定位置(P)侧的一部分区域(Ar)朝向该固定位置(P)引绕。



1. 一种超声波振子,其特征在于,
该超声波振子具有:
筒部件,其使用绝缘性材料构成;
振子线缆,其固定在所述筒部件的端部侧且靠近该筒部件的外周;
多个压电元件,它们分别以与所述筒部件的外周面对置的方式沿着包围该筒部件的中心轴线的周向排列,根据从所述振子线缆输入的电信号而分别射出超声波,并且将从外部入射的超声波分别转换为电信号;以及
多个中继部件,它们与所述多个压电元件和构成所述振子线缆的多个信号线分别电连接,分别对该多个信号线和该多个压电元件进行中继,
所述信号线在所述筒部件的外周面上与所述中继部件电连接,并且从该外周面的所述周向的整周中的所述振子线缆的固定位置侧的一部分区域朝向该固定位置引绕。
2. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,
所述中继部件具有延伸部,该延伸部在所述筒部件的外周面上向所述固定位置侧延伸并与所述信号线电连接。
3. 根据权利要求2所述的超声波振子,其特征在于,
所述中继部件具有:
布线图案,其设置于所述筒部件的外周面,并与所述压电元件电连接;以及
柔性基板,其安装在所述筒部件的外周面上,并与所述布线图案和所述信号线分别电连接而对该布线图案和该信号线进行中继,
所述延伸部是所述柔性基板。
4. 根据权利要求3所述的超声波振子,其特征在于,
所述柔性基板沿所述周向延伸,并且以向所述固定位置侧屈曲的方式延伸。
5. 根据权利要求3所述的超声波振子,其特征在于,
所述柔性基板与相邻的其他所述柔性基板之间相互重合。
6. 根据权利要求3所述的超声波振子,其特征在于,
所述筒部件具有圆筒形状,
所述布线图案具有:
图案主体,其沿着所述中心轴线延伸;以及
屈曲部,其以从所述图案主体的端部朝向所述一部分区域屈曲的方式延伸,并且与所述柔性基板电连接,
多个所述布线图案中的各所述屈曲部的各端部沿着所述中心轴线排列。
7. 根据权利要求3所述的超声波振子,其特征在于,
所述筒部件具有:
筒部件主体;以及
凸缘部,其从所述筒部件主体的外周面伸出,并且与所述多个压电元件在沿着所述中心轴线的方向上对置,
所述布线图案以跨越所述筒部件主体的外周面和所述凸缘部的外周面的方式设置,
多个所述布线图案中的与所述多个压电元件分别电连接的多个元件侧连接部绕所述中心轴线的俯仰角度、与所述多个压电元件绕所述中心轴线的俯仰角度被设定为相同。

8. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,
在所述筒部件的端部设置有外形尺寸比其他部位小的台阶部,
所述信号线在所述台阶部的外周面上与所述中继部件电连接,
所述台阶部的至少一部分位于由所述多个压电元件形成的筒形状的内侧。
9. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,
在所述筒部件中的端部的外周面形成有供球囊卡定的槽部。
10. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,
所述多个中继部件构成为,与所述多个压电元件分别电连接的多个元件侧连接部的排列方向、和与所述多个信号线分别电连接的多个线缆侧连接部的排列方向互不相同。
11. 一种超声波内窥镜,其特征在于,
该超声波内窥镜具有:
权利要求1所述的超声波振子;
物镜光学部件,其贯穿插入于所述筒部件的内部,并捕获被摄体像;以及
导光部件,其贯穿插入于所述筒部件的内部,并对向被摄体照射的照明光进行引导。

超声波振子和超声波内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波振子和超声波内窥镜。

背景技术

[0002] 以往,已知有将多个压电元件呈圆筒状规则地排列,放射状地收发超声波的电子径向扫描方式的超声波振子(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1中记载的超声波振子(超声波探头)具有:圆柱状的基座;多个压电元件(微小压电片),它们具有长条形状,固定在背衬材料上,绕基座的外周面配置;以及柔性基板。

[0004] 这里,柔性基板在一端侧具有宽度与多个压电元件的排列宽度相同的连接区域,从该连接区域朝向另一端侧扩大宽度而延伸。另外,在柔性基板的另一端侧设置有与振子线缆电连接的多个电极焊盘。而且,柔性基板以另一端侧的一部分重合的方式卷绕,连接区域与多个压电元件电连接,并且另一端侧的多个电极焊盘分别与振子线缆电连接。即,来自振子线缆的电信号经由柔性基板输入到多个压电元件。由此,多个压电元件分别射出超声波。另外,入射到多个压电元件并由该多个压电元件转换后的电信号经由柔性基板输出到振子线缆。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特许第2847575号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,超声波振子例如用于将柔软且细长的插入部插入到人等被检体内来观察该被检体内的超声波内窥镜。具体而言,超声波振子设置在超声波内窥镜的插入部的前端。在这样的超声波内窥镜中,为了提高插入部向被检体内的插入性,需要缩短该插入部的前端的硬质部件的长度(插入部的长度方向的长度)。以下,将硬质部件的长度记载为硬质长度。

[0010] 这里,在专利文献1所记载的超声波振子中,上述硬质部件相当于基座。而且,在该超声波振子中,为了防止将插入部插入到被检体内时的由柔性基板的屈曲引起的断线(除了柔性基板自身的断线以外,还包含柔性基板与多个压电元件的连接部分的断裂、柔性基板与振子线缆的连接部分的断裂),需要将基座延长至柔性基板的另一端侧。即,在该超声波振子中,存在难以缩短硬质长度的问题。

[0011] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够缩短硬质长度的超声波振子以及超声波内窥镜。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了解决上述课题并达成目的,本发明的超声波振子的特征在于,该超声波振子具有:筒部件,其使用绝缘性材料构成;振子线缆,其固定在所述筒部件的端部侧且靠近该

筒部件的外周;多个压电元件,它们分别以与所述筒部件的外周面对置的方式沿着包围该筒部件的中心轴线的周向排列,根据从所述振子线缆输入的电信号而分别射出超声波,并且将从外部入射的超声波分别转换为电信号;以及多个中继部件,它们与所述多个压电元件和构成所述振子线缆的多个信号线分别电连接,分别对该多个信号线和该多个压电元件进行中继,所述信号线在所述筒部件的外周面上与所述中继部件电连接,并且从该外周面的所述周向的整周中的所述振子线缆的固定位置侧的一部分区域朝向该固定位置引绕。

[0014] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述中继部件具有延伸部,该延伸部在所述筒部件的外周面上向所述固定位置侧延伸并与所述信号线电连接。

[0015] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述中继部件具有:布线图案,其设置于所述筒部件的外周面,并与所述压电元件电连接;以及柔性基板,其安装在所述筒部件的外周面上,并与所述布线图案和所述信号线分别电连接而对该布线图案和该信号线进行中继,所述延伸部是所述柔性基板。

[0016] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述柔性基板沿所述周向延伸,并且以向所述固定位置侧屈曲的方式延伸。

[0017] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述柔性基板与相邻的其他所述柔性基板之间相互重合。

[0018] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述筒部件具有圆筒形状,所述布线图案具有:图案主体,其沿着所述中心轴线延伸;以及屈曲部,其以从所述图案主体的端部朝向所述一部分区域屈曲的方式延伸,并且与所述柔性基板电连接,多个所述布线图案中的各所述屈曲部的各端部沿着所述中心轴线排列。

[0019] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述筒部件具有:筒部件主体;以及凸缘部,其从所述筒部件主体的外周面伸出,并且与所述多个压电元件在沿着所述中心轴线的方向上对置,所述布线图案以跨越所述筒部件主体的外周面和所述凸缘部的外周面的方式设置,多个所述布线图案中的与所述多个压电元件分别电连接的多个元件侧连接部绕所述中心轴线的俯仰角度、与所述多个压电元件绕所述中心轴线的俯仰角度被设定为相同。

[0020] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,在所述筒部件的端部设置有外形尺寸比其他部位小的台阶部,所述信号线在所述台阶部的外周面上与所述中继部件电连接,所述台阶部的至少一部分位于由所述多个压电元件形成的筒形状的内侧。

[0021] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,在所述筒部件中的端部的外周面形成有供球囊卡定的槽部。

[0022] 另外,在本发明的超声波振子中,其特征在于,所述多个中继部件构成为,与所述多个压电元件分别电连接的多个元件侧连接部的排列方向、和与所述多个信号线分别电连接的多个线缆侧连接部的排列方向互不相同。

[0023] 本发明的超声波内窥镜的特征在于,该超声波内窥镜具有:上述超声波振子;物镜光学部件,其贯穿插入于所述筒部件的内部,并捕获被摄体像;以及导光部件,其贯穿插入于所述筒部件的内部,并对向被摄体照射的照明光进行引导。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明的超声波振子和超声波内窥镜,实现了如下效果:能够缩短硬质长度。

附图说明

- [0026] 图1是示意性示出本实施方式1的内窥镜系统的图。
- [0027] 图2是示出超声波振子的结构的图。
- [0028] 图3是示出超声波振子的结构的图。
- [0029] 图4是示出振子单元的结构图。
- [0030] 图5是示出筒部件的结构图。
- [0031] 图6是示意性地示出压电元件与元件侧连接部的位置关系的图。
- [0032] 图7是示出第1、第2延伸部的延伸方向的图。
- [0033] 图8是示出保持部件的结构图。
- [0034] 图9是对第1、第2布线图案与第1、第2导电层的连接方法进行说明的图。
- [0035] 图10是示出本实施方式2的超声波振子的结构的图。
- [0036] 图11是示出本实施方式3的超声波振子的结构的图。

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图对用于实施本发明的方式(以下称为实施方式)进行说明。另外,本发明并不受以下所说明的实施方式限定。并且,在附图的记载中,对相同的部分标注相同的标号。

[0038] (实施方式1)

[0039] **【内窥镜系统的概略结构】**

[0040] 图1是示意性示出本实施方式1的内窥镜系统1的图。

[0041] 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具有超声波内窥镜2、超声波观测装置3、内窥镜观察装置4以及显示装置5。

[0042] 超声波内窥镜2能够将一部分插入到被检体内,具有朝向被检体内的体壁发送超声波脉冲(声脉冲)并且接收由被检体反射后的超声波回波而输出回波信号的功能以及对被检体内进行拍摄而输出图像信号的功能。

[0043] 另外,关于超声波内窥镜2的详细结构在后面说明。

[0044] 超声波观测装置3经由超声波线缆31(图1)与超声波内窥镜2电连接,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。然后,在超声波观测装置3中,对该回波信号实施规定的处理而生成超声波图像。

[0045] 在内窥镜观察装置4上装卸自如地连接有超声波内窥镜2的后述的内窥镜用连接器9(图1)。如图1所示,该内窥镜观察装置4具有视频处理器41和光源装置42。

[0046] 视频处理器41经由内窥镜用连接器9被输入来自超声波内窥镜2的图像信号。然后,视频处理器41对该图像信号实施规定的处理而生成内窥镜图像。

[0047] 光源装置42经由内窥镜用连接器9向超声波内窥镜2提供对被检体内进行照明的照明光。

[0048] 显示装置5使用液晶或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)构成,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。

[0049] **【超声波内窥镜的结构】**

[0050] 接下来,对超声波内窥镜2的结构进行说明。

[0051] 如图1所示,超声波内窥镜2具有插入部6、操作部7、通用软线8以及内窥镜用连接器9。

[0052] 另外,以下记载的“前端侧”是指插入部6的前端侧(向被检体内的插入方向的前端侧)。另外,以下记载的“基端侧”是指远离插入部6的前端的一侧。

[0053] 插入部6是插入到被检体内的部分。如图1所示,该插入部6具有:超声波振子10,其设置在前端;弯曲部61,其与该超声波振子10的基端侧连结并能够弯曲;以及挠性管62,其具有挠性,与该弯曲部61的基端侧连结。

[0054] 另外,关于作为本发明的主要部分的超声波振子10的详细结构在后面说明。

[0055] 操作部7与插入部6的基端侧连结,是从医生等接受各种操作的部分。如图1所示,该操作部7具有用于对弯曲部61进行弯曲操作的弯曲旋钮71和用于进行各种操作的多个操作部件72。

[0056] 通用软线8是如下的软线:从操作部7延伸,配设有传送从光源装置42提供的照明光的光导101(参照图3)、传送上述脉冲信号或回波信号的振子线缆14(参照图3)、以及传送上述图像信号的信号线缆201(参照图3)等。

[0057] 内窥镜用连接器9设置在通用软线8的端部。而且,内窥镜用连接器9与超声波线缆31连接,并且通过插入于内窥镜观察装置4而与视频处理器41和光源装置42连接。

[0058] **【超声波振子的结构】**

[0059] 接下来,对超声波振子10的结构进行说明。

[0060] 图2和图3是示出超声波振子10的结构图。具体而言,图2是从基端侧观察超声波振子10的立体图。图3是用通过振子单元11的中心轴线Ax1的平面切断超声波振子10的剖视图。另外,在图3中,为了便于说明,省略了第1、第2电极22、23、短路用槽部181、导电性树脂Re1、第1、第2导电层172、173以及第2布线图案132的图示。

[0061] 超声波振子10是电子径向扫描方式的超声波振子,具有以形成圆筒的方式规则地排列的多个压电元件16(图3)。而且,超声波振子10从该圆筒放射状地发送超声波脉冲,并且在以该圆筒的中心轴线Ax1为中心的360°的旋转方向上扫描超声波脉冲。如图2或图3所示,该超声波振子10具有振子单元11、筒部件12、多个中继部件13、振子线缆14以及保持部件15。

[0062] 图4是示出振子单元11的结构图。具体而言,图4是将图3的一部分放大的图。

[0063] 如图4所示,振子单元11是多个压电元件16、印刷基板17、第1、第2声匹配层18、19、声透镜20以及背衬材料21一体化而成的单元,具有以沿着插入部6的插入方向的方向为中心轴线Ax1的圆筒形状。

[0064] 多个压电元件16沿着包围中心轴线Ax1的周向规则地排列。另外,该多个压电元件16全部具有相同的形状,分别具有沿着中心轴线Ax1呈直线状延伸的长方体形状。另外,在压电元件16的外表面形成有第1、第2电极22、23。

[0065] 第1电极22是由具有导电性的金属材料或树脂材料构成的接地电极,形成于压电元件16的以下的外表面。

[0066] 即,如图4所示,第1电极22在压电元件16外表面与中心轴线Ax1平行,形成在位于超声波振子10外表面侧(远离中心轴线Ax1的一侧)的第1面161的大致整个面上。

[0067] 第2电极23是由具有导电性的金属材料或树脂材料构成的信号电极,形成于压电元件16的以下的外表面。

[0068] 即,如图4所示,第2电极23在压电元件16的外表面形成在位于与第1面161相反的一侧的第2面162的大致整个面上。

[0069] 而且,压电元件16将经由第2电极23输入的脉冲信号(相当于本发明的电信号)转换为超声波脉冲并发送给被检体。另外,压电元件16将由被检体反射后的超声波回波转换为以电压变化表现的电回波信号(相当于本发明的电信号)并输出。

[0070] 这里,压电元件16使用PMN-PT单晶、PMN-PZT单晶、PZN-PT单晶、PIN-PZN-PT单晶或弛豫类压电材料来形成。

[0071] 另外,PMN-PT单晶是镁铌酸铅和钛酸铅的固溶体的简称。PMN-PZT单晶是镁铌酸铅和锆钛酸铅的固溶体的简称。PZN-PT单晶是铋铌酸铅和钛酸铅的固溶体的简称。PIN-PZN-PT单晶是铋铌酸铅、铋铌酸铅以及钛酸铅的固溶体的简称。弛豫类压电材料是为了增加压电常数和介电常数而在锆钛酸铅(PZT)中添加作为弛豫材料的铅类复合钙钛矿的三成分类压电材料的总称。铅基复合钙钛矿用 $Pb(B1、B2)O_3$ 表示,B1为镁、铋、铟或铌中的任一种,B2为铌、钽或钨中的任一种。这些材料具有优异的压电效应。因此,即使小型化也能够降低电阻抗的值,从与第1、第2电极22、23之间的阻抗匹配的观点出发是优选的。

[0072] 印刷基板17是将按照每个压电元件16而设置的第1、第2电极22、23和所有的中继部件13分别电连接的部分。如图4所示,该印刷基板17具有基板171、第1导电层172以及多个第2导电层173。

[0073] 基板171是由聚酰亚胺等绝缘材料构成的基板,构成为与由规则地排列的所有压电元件16形成的圆筒形状大致相同的圆筒状。而且,基板171相对于压电元件16配置于前端侧。

[0074] 在该基板171中,在圆筒状的内周面171a的前端的缘部,如图4所示,沿着筒部件12的后述的凸缘部122(图3)的外周面12b(图3)形成有随着朝向前端侧而扩径的斜面171b。

[0075] 第1导电层172是与作为接地电极的第1电极22电连接的接地布线,形成于基板171的以下的外表面。

[0076] 即,如图4所示,第1导电层172形成为从基板171的圆筒状的外周面171c延伸至斜面171b。

[0077] 多个第2导电层173是与第2电极23分别电连接的信号布线,形成于基板171的以下的外表面,该第2电极23是按照每个压电元件16而设置的信号电极。

[0078] 即,多个第2导电层173沿着内周面171a的周向规则地排列,并且以从该内周面171a延伸至斜面171b的方式分别形成。另外,在斜面171b上,第1、第2导电层172、173不接触,相隔能够确保该第1、第2导电层172、173间的绝缘性的距离。

[0079] 如图4所示,第1声匹配层18相对于压电元件16和印刷基板17设置于超声波振子10的外表面侧,构成为圆筒状。第2声匹配层19由与第1声匹配层18不同的材料构成,相对于第1声匹配层18设置于超声波振子10的外表面侧,构成为圆筒状。

[0080] 更具体而言,第1、第2声匹配层18、19是为了使声音(超声波)在压电元件16与被检体间高效地透过而使压电元件16与被检体之间的声阻抗匹配的部件。

[0081] 另外,在本实施方式1中,对具有第1、第2声匹配层18、19这两层的情况进行了说

明,但也可以根据压电元件16和被检体的特性而设为一层,或者,也可以设为三层以上。另外,声匹配层只要取得与被检体的声阻抗的匹配,则也可以为不具有该声匹配层的超声波振子。

[0082] 声透镜20例如使用硅树脂等构成,如图4所示,具有外周面呈凸状弯曲的大致圆筒形状,位于振子单元11(超声波振子10)的外表面。而且,声透镜20具有使从压电元件16发送并经由第1、第2声匹配层18、19的超声波脉冲会聚的功能。

[0083] 另外,声透镜20可以任意设置,也可以采用不具有该声透镜20的结构。

[0084] 如图4所示,背衬材料21相对于压电元件16和印刷基板17位于超声波振子10的内部侧,构成圆筒状。而且,背衬材料21使因压电元件16的动作而产生的不需要的超声波振动衰减。该背衬材料21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、分散有上述填料的橡胶来形成。

[0085] 以上说明的振子单元11例如如以下所示那样进行制造。

[0086] 首先,作业人员在平板状的第2声匹配层19上形成第1声匹配层18。另外,作业人员针对第1声匹配层18,在与压电元件16的长度方向的两端部对置的各位置分别形成短路用槽部181(图4)。并且,作业人员通过在各短路用槽部181中填充导电性树脂Re1(图4)并将该导电性树脂Re1包含在内进行磨削,将第1声匹配层18设定为最终所需的厚度。

[0087] 接下来,作业人员以平板状的压电元件用母材(省略图示)中的一个板面(相当于第1面161)与第1声匹配层18对置的姿势,将该压电元件用母材粘贴在该第1声匹配层18上。

[0088] 这里,压电元件用母材是使用构成压电元件16的材料形成的平板。而且,在压电元件用母材中的一个板面(相当于第1面161)整体上形成有由与第1电极22相同的材料构成的第1薄膜(省略图示)。另外,在压电元件用母材中的另一个板面(相当于第2面162)整体上形成有由与第2电极23相同的材料构成的第2薄膜(省略图示)。因此,当如上述那样将压电元件用母材粘贴在第1声匹配层18上时,第1薄膜与填充在各短路用槽部181中的导电性树脂Re1导通。

[0089] 接下来,作业人员以平板状的印刷基板17中的一个板面(相当于外周面171c)与第1声匹配层18对置的姿势,使该印刷基板17与上述压电元件用母材相邻地粘贴在第1声匹配层18上。然后,当将该印刷基板17粘贴在第1声匹配层18上时,第1导电层172与填充在各短路用槽部181中的导电性树脂Re1导通,与上述第1薄膜电连接。另外,作业人员通过导电性树脂Re2(图4)使所有的第2导电层173和上述的第2薄膜分别导通。

[0090] 接下来,作业人员使切割锯等精密裁剪机的刀刃一边旋转一边移动,裁剪上述压电元件用母材。其结果是,所有的压电元件16分别成型,并且上述的第1、第2薄膜电断开,由此按照每个压电元件16分别形成第1、第2电极22、23。

[0091] 接下来,作业人员使上述裁剪后的单元(第1、第2声匹配层18、19、压电元件16以及印刷基板17一体化而成的单元)呈圆筒状弯曲。另外,作业人员使成为背衬材料21的浇铸时的堰的一对圆环状的平板FP(图4)在压电元件16的长度方向上分离而分别固定在该单元的圆筒状的内侧。然后,作业人员向一对平板FP间注入液状的背衬材料,一边使该单元沿着包围该单元的圆筒状的中心轴线Ax1的周向旋转一边注射液状的背衬材料,使该单元加热固化而成型在中央部具有孔的圆筒状的背衬材料21。

[0092] 接下来,作业人员如上述那样将注射有背衬材料21的单元放入模具中,向该模具

中填充液体状的树脂材料,通过使该树脂材料固化而在该单元的外周面成型声透镜20。

[0093] 通过以上的工序,制造出振子单元11。

[0094] 图5是示出筒部件12的结构图。

[0095] 筒部件12使用绝缘性材料构成。如图5所示,该筒部件12具有筒部件主体121和凸缘部122。

[0096] 筒部件主体121形成为具有比振子单元11的内径尺寸稍小的外径尺寸的圆筒状。

[0097] 凸缘部122是设置在筒部件主体121的前端,从该筒部件主体121的外周面12a伸出的部分。更具体而言,凸缘部122具有随着朝向前端而扩径的圆台形状。另外,凸缘部122的外周面12b的最大直径设定为比圆筒状的印刷基板17的内径尺寸大。

[0098] 多个中继部件13与第1导电层172(每个压电元件16的第1电极22)和所有的第2导电层173(每个压电元件16的第2电极23)以及振子线缆14分别电连接。而且,多个中继部件13分别中继第1导电层172和所有的第2导电层173以及振子线缆14。如图3或图5所示,该多个中继部件13分别具有第1布线图案131、第2布线图案132(图5)以及柔性基板135(图5)。另外,以下,为了便于说明,将柔性基板135记载为FPC基板135。

[0099] 第1布线图案131是与第1导电层172(每个压电元件16的第1电极22)电连接的接地布线,形成于筒部件12。

[0100] 具体而言,如图3或图5所示,第1布线图案131形成为从凸缘部122的外周面12b向前端侧延伸,沿着筒部件12的内周面12c延伸至筒部件12的基端。另外,第1布线图案131在包围筒部件12的中心轴线Ax1的周向的整周上形成为实心图案。而且,第1布线图案131在筒部件12的基端侧与构成振子线缆14的接地线GL(图3)电连接。

[0101] 另外,关于将第1布线图案131和第1导电层172电连接的方法在后面说明。

[0102] 第2布线图案132相当于本发明的布线图案,设置有与压电元件16(第2电极23)相同的数量。该多个第2布线图案132是与所有的第2导电层173(每个压电元件16的第2电极23)分别电连接的信号布线,分别形成于筒部件12的外周面12d(筒部件主体121的外周面12a和凸缘部122的外周面12b)。在本实施方式1中,所有的第2布线图案132以5条为1组,多组在包围中心轴线Ax1的周向上规则地排列。另外,所有组的第2布线图案132分别具有相同的形状,因此以下对1组(5条)第2布线图案132进行说明。

[0103] 如图5所示,1组(5条)第2布线图案132在筒部件12的外周面12d上沿着包围中心轴线Ax1的周向排列。这1组(5条)第2布线图案132分别具有图案主体133和屈曲部134。

[0104] 图案主体133从凸缘部122的外周面12b向基端侧延伸,沿着筒部件主体121的外周面12a与中心轴线Ax1大致平行地延伸至筒部件12的基端侧。另外,1组(5条)第2布线图案132中的各图案主体133的前端侧的各端部在包围中心轴线Ax1的周向上排列,以基端侧的各端部在中心轴线Ax1方向上分别错开的位置排列的方式形成。另外,在凸缘部122的外周面12b上,第1、第2布线图案131、132不接触,相隔能够确保该第1、第2布线图案131、132间的绝缘性的距离。

[0105] 屈曲部134是从图案主体133的基端侧的端部沿着包围中心轴线Ax1的周向大致直角地屈曲延伸的部分。另外,1组(5条)第2布线图案132中的各屈曲部134形成为各端部与中心轴线Ax1大致平行地排列。

[0106] 而且,图案主体133的前端侧的端部作为与第2导电层173(第2电极23)电连接的元

件侧连接部133a(图5)而发挥功能。

[0107] 图6是示意性地示出压电元件16与元件侧连接部133a的位置关系的图。具体而言,图6是从沿着中心轴线Ax1的方向观察压电元件16和元件侧连接部133a的图。

[0108] 如图6所示,所有的第2布线图案132被设定为:各元件侧连接部133a绕中心轴线Ax1的俯仰角度为与各压电元件16绕中心轴线Ax1的俯仰角度相同的角度 θ 。

[0109] 另外,关于将第2布线图案132和第2导电层173电连接的连接方法在后面说明。

[0110] FPC基板135相当于本发明的延伸部,设置有与第2布线图案132的组相同的数量。如图5所示,该多个FPC基板135分别具有基板136和多个(在本实施方式中为5条)导电层137。

[0111] 基板136是由聚酰亚胺等绝缘材料构成的挠性的基板。如图5所示,该基板136具有第1、第2延伸部136a、136b。

[0112] 第1延伸部136a设置于基板136的一端侧,沿一个方向延伸。

[0113] 第2延伸部136b设置于基板136的另一端侧,从第1延伸部136a的一端相对于该第1延伸部136a的延伸方向以规定的角度屈曲并向一个方向延伸。

[0114] 5个导电层137在基板136的宽度方向上排列,并且以从该基板136的一端侧朝向另一端侧延伸的方式分别形成。

[0115] 图7是示出第1、第2延伸部136a、136b的延伸方向的图。具体而言,图7是以筒部件12的包围中心轴线Ax1的周向的整周中的固定振子线缆14的一侧的区域Ar(图3中的下方侧的区域)为中心的方式将该整周平面展开的图。另外,在图7中,为了便于说明,省略了第2布线图案132的图示。

[0116] 而且,如图7所示,FPC基板135在筒部件12的外周面12d上以第1延伸部136a的延伸方向沿着包围中心轴线Ax1的周向(图7中的上下方向)、第2延伸部136b的延伸方向朝向振子线缆14的固定位置P(图3、图7)侧的方式粘贴。由此,在5条导电层137中,基板136的一端侧的各端部与1组(5条)第2布线图案132中的各屈曲部134的各端部分别电连接。另外,在5条导电层137中,基板136的另一端侧的各端部分别相当于本发明的线缆侧连接部137a(图5、图7),与构成振子线缆14的5条信号线SL(图5)电连接。

[0117] 另外,如图7所示,所有的FPC基板135被设定为:第1、第2延伸部136a、136b的长度尺寸和第2延伸部136b相对于第1延伸部136a屈曲的角度分别不同。而且,关于所有FPC基板135,各第2延伸部136b的至少一部分位于区域Ar,并且,以各第2延伸部136b的延伸方向朝向固定位置P侧的方式以分别重合的状态粘贴在筒部件12的外周面12d上。因此,信号线SL在筒部件12外周面12d上与FPC基板135电连接,并且从该外周面12d的周向的整周中的振子线缆14的固定位置P侧的一部分区域Ar朝向该固定位置P引绕。

[0118] 另外,在本实施方式1中,1组(5条)第2布线图案132中的各元件侧连接部133a的排列方向是包围中心轴线Ax1的周向。另一方面,FPC基板135中的各线缆侧连接部137a的排列方向是与包围中心轴线Ax1的周向交叉的方向。即,各元件侧连接部133a的排列方向和各线缆侧连接部137a的排列方向被设定为不同。

[0119] 振子线缆14是具有信号线SL、电介质层(省略图示)、接地线GL(屏蔽件)以及绝缘性的保护被膜PC(图3)的所谓同轴电缆,该信号线SL设置有与压电元件16相同的数量,该电介质层(省略图示)覆盖这些信号线SL,该接地线GL覆盖电介质层,该保护被膜PC包覆接地

线GL。

[0120] 图8是示出保持部件15的结构图。具体而言,图8是用与中心轴线Ax1垂直的平面切断保持部件15(布线覆盖部152)而从基端侧观察的图。

[0121] 保持部件15是由绝缘性材料构成,对振子线缆14进行保持的部件。如图2或图8所示,该保持部件15具有保持部件主体151(图2)和布线覆盖部152。

[0122] 保持部件主体151是具有圆筒形状并对振子线缆14进行保持的部件,该圆筒形状具备供振子线缆14贯穿插入的第1孔部151a。即,振子线缆14的固定位置P位于保持部件主体151内(图3)。

[0123] 布线覆盖部152在保持部件主体151的一端形成于包围该保持部件主体151的中心轴线Ax2(图3、图8)的周向的整周中的一部分区域。该布线覆盖部152具有剖视圆弧形状,并且形成具有沿着保持部件主体151的中心轴线Ax2延伸的第2孔部152a的筒状。另外,第2孔部152a与第1孔部151a连通。而且,布线覆盖部152包覆与所有的FPC基板135接线并被引绕到固定位置P侧的各信号线SL以及与第1布线图案131接线并被引绕到固定位置P侧的接地线GL。

[0124] 以上说明的保持部件15经由固定部件(省略图示)以第2孔部152a与筒部件12的外周面12d的区域Ar对置的姿势固定于振子单元11。此时,中心轴线Ax2与中心轴线Ax1不一致,中心轴线Ax2以与该中心轴线Ax1平行的状态定位于筒部件12的靠外周的位置。即,由保持部件15保持的振子线缆14固定在筒部件12的基端侧且靠近外周。

[0125] 在本实施方式1中,在筒部件12内,如图3所示,配设有光导101的射出端侧、将从该光导101的射出端射出的照明光沿着中心轴线Ax1照射到被检体内的照明透镜102、对在该被检体内反射的光(被摄体像)进行会聚的物镜光学部件202、对由该物镜光学部件202引导后的被摄体像进行拍摄的摄像部203以及用于使处置器具从插入部6的前端沿着中心轴线Ax1突出的处置器具通道300。然后,由摄像部203拍摄的图像信号经由信号线缆201传送到内窥镜观察装置4(视频处理器41)。另外,光导101和照明透镜102相当于本发明的导光部件100。

[0126] 即,本实施方式1的超声波内窥镜2构成为观察沿着中心轴线Ax1的方向的直视型的内窥镜。另外,不限于直视型的内窥镜,也可以由观察以锐角与中心轴线Ax1交叉的方向的斜视型的内窥镜、或观察与中心轴线Ax1垂直的方向的侧视型的内窥镜,构成超声波内窥镜2。

[0127] (第1、第2布线图案与第1、第2导电层的连接方法)

[0128] 接下来,对将第1、第2布线图案131、132与第1、第2导电层172、173电连接的方法进行说明。

[0129] 图9是对第1、第2布线图案131、132与第1、第2导电层172、173的连接方法进行说明的图。

[0130] 首先,作业人员对筒部件12的外周面12d涂敷粘接剂。

[0131] 接下来,作业人员如图9的箭头A1所示那样,调整筒部件12绕中心轴线Ax1的旋转位置(多个元件侧连接部133a相对于多个第2导电层173的旋转位置),将该筒部件12的基端侧贯穿插入到振子单元11内。然后,作业人员将凸缘部122抵靠于印刷基板17的斜面171b,使粘接剂固化。由此,凸缘部122的外周面12b上的第1、第2布线图案131、132和斜面171b上

的第1、第2导电层172、173分别相互电连接。

[0132] 接着,作业人员如图9的箭头A2所示那样,相对于筒部件12的外周面12d粘贴与振子线缆14的所有的信号线SL分别接线的所有的FPC基板135,将所有的FPC基板135与所有组的第2布线图案132电连接。另外,作业人员将振子线缆14的接地线GL与第1布线图案131接线。

[0133] 另外,上述各工序也可以不借助人而通过制造装置机械地进行。

[0134] 根据以上说明的本实施方式1,具有以下的效果。

[0135] 在本实施方式1的超声波振子10中,信号线SL在筒部件12的外周面12d上与中继部件13电连接,并且从该外周面12d的周向的整周中的振子线缆14的固定位置P侧的一部分区域Ar朝向该固定位置P引绕。因此,与将构成振子线缆14的各信号线SL从外周面12d的遍及周向的整周的区域朝向该振子线缆14的固定位置P分别引绕的结构相比,能够将该固定位置P设定在接近筒部件12的位置。即,通过缩短筒部件12和固定位置P的位置,能够缩短从该筒部件12的外周面引绕至该固定位置P的信号线SL的长度。因此,以防止该信号线SL的断线为目的,不需要使筒部件12变得更长。

[0136] 因此,根据本实施方式1的超声波振子10,起到能够缩短筒部件12的长度、从而缩短硬质长度的效果。

[0137] 另外,在本实施方式1的超声波振子10中,中继部件13具有FPC基板135,该FPC基板135在筒部件12的外周面12d上沿着包围中心轴线Ax1的周向延伸,并且向固定位置P侧屈曲地延伸而与信号线SL电连接。因此,能够容易地将信号线SL从筒部件12的外周面12d的一部分区域Ar朝向固定位置P引绕。

[0138] 特别是,所有的FPC基板135以分别重合的状态粘贴在筒部件12的外周面12d上。因此,作为第2布线图案132,在遍及筒部件12的外周面12d的整周的宽区域内形成的同时,通过利用FPC基板135,能够容易地将信号线SL从区域Ar朝向固定位置P引绕。

[0139] 另外,在本实施方式1的超声波振子10中,1组(5条)第2布线图案132中的各屈曲部134的各端部以与中心轴线Ax1大致平行地排列的方式形成。即,由于该各屈曲部134的各端部在筒部件12的外周面12d上不是呈弯曲的曲线状而是呈直线状排列,因此能够容易地进行FPC基板135的粘贴作业。

[0140] 另外,在本实施方式1的超声波振子10中,筒部件12具有筒部件主体121;和凸缘部122,其从筒部件主体121的外周面12a伸出并且在沿着中心轴线Ax1的方向上与多个压电元件16对置。另外,第2布线图案132跨越筒部件主体121的外周面12a和凸缘部122的外周面12b而设置。而且,各元件侧连接部133a绕中心轴线Ax1的俯仰角度和各压电元件16绕中心轴线Ax1的俯仰角度以角度 θ 设定为相同。因此,仅通过调整筒部件12绕中心轴线Ax1的旋转位置,使凸缘部122与印刷基板17的斜面171b抵接,就能够容易地将第2布线图案132与第2导电层173(第2电极23)电连接。另外,由于在第2布线图案132与第2导电层173(第2电极23)的接合中不利用热,因此作为压电元件16,也能够利用单晶等不耐热的压电元件等,能够提高设计的自由度。

[0141] (实施方式2)

[0142] 接下来,对本实施方式2进行说明。

[0143] 在以下的说明中,对与上述实施方式1相同的结构标注相同的标号,省略或简化其

详细的说明。

[0144] 图10是示出本实施方式2的超声波振子10A的结构图。具体而言,图10是与图3对应的剖视图。另外,在图10中,为了便于说明,未切断筒部件12A。

[0145] 如图10所示,本实施方式2的超声波振子10A相对于在上述实施方式1中进行了说明的超声波振子10(图3),采用形状与筒部件12不同的筒部件12A。

[0146] 筒部件12A相对于在上述实施方式1中进行了说明的筒部件12,采用形状与筒部件主体121不同的筒部件主体121A。

[0147] 如图10所示,筒部件主体121A具有大径部123、小径部124以及连接部125。

[0148] 大径部123位于筒部件主体121A的前端,具有与在上述实施方式1中进行了说明的筒部件主体121相同的外径尺寸,并且具有比该筒部件主体121短的长度尺寸。

[0149] 小径部124相当于本发明的台阶部。该小径部124位于筒部件主体121A的基端,形成为具有比大径部123的外径尺寸小的外径尺寸的圆筒状。

[0150] 连接部125是连接大径部123和小径部124的圆台状的筒体。

[0151] 而且,在相对于振子单元11组装了筒部件12A的状态下,该筒部件12A的整体定位于该振子单元11的内侧。

[0152] 另外,筒部件主体121A的内周面具有与在上述实施方式1中进行了说明的筒部件主体121的内周面相同的形状。

[0153] 这里,如图10所示,所有组的第2布线图案132分别形成为从凸缘部122的外周面12b向基端侧延伸,沿着大径部123的外周面12e以及连接部125的外周面12f延伸至小径部124的外周面12g。而且,所有的FPC基板135分别粘贴在小径部124的外周面12g上,与所有组的第2布线图案132电连接。

[0154] 根据以上说明的本实施方式2,除了与上述实施方式1相同的效果之外,还具有以下的效果。

[0155] 在本实施方式2的超声波振子10A中,在筒部件12A的基端设置有外形尺寸比其他部位小的小径部124。另外,信号线SL在小径部124的外周面12g上与第2布线图案132电连接。因此,考虑到粘贴的FPC基板135的厚度,不需要使该粘贴的区域从振子单元11的基端向基端侧伸出。即,能够将筒部件12A整体定位于振子单元11的内侧。

[0156] 因此,根据本实施方式2的超声波振子10A,能够适当地实现如下效果:能够缩短筒部件12A的长度,从而缩短硬质长度。

[0157] 另外,由于FPC基板135粘贴在小径部124的外周面12g上,因此即使在粘贴有该FPC基板135的状态下,也能够将筒部件12A的基端侧的直径设定为较小的状态。因此,也可以在将FPC基板135粘贴于小径部124的外周面12g之后,将筒部件12A的基端侧贯穿插入到振子单元11内。换言之,能够在没有振子单元11的状态下,将FPC基板135粘贴于小径部124的外周面12g。即,能够降低该粘贴作业的难易度,从而降低制造成本。

[0158] (实施方式3)

[0159] 接下来,对本实施方式3进行说明。

[0160] 在以下的说明中,对与上述实施方式1相同的结构标注相同的标号,省略或简化其详细的说明。

[0161] 图11是示出本实施方式3的超声波振子10B的结构图。具体而言,图11是与图3对

应的剖视图。另外,在图11中,为了便于说明,省略了第1、第2电极22、23、短路用槽部181、导电性树脂Re1、第1、第2导电层172、173以及第1、第2布线图案131、132的图示。

[0162] 如图11所示,本实施方式3的超声波振子10B相对于在上述实施方式1中进行了说明的超声波振子10(图3),采用形状与筒部件12不同的筒部件12B。

[0163] 如图11所示,筒部件12B相对于在上述实施方式1中进行了说明的筒部件12,追加了球囊卡定部126。

[0164] 球囊卡定部126与凸缘部122的前端一体形成,形成为具有比该凸缘部122的外周面12b的最大直径大的外径尺寸的圆筒状。另外,球囊卡定部126的内径尺寸被设定为与筒部件主体121和凸缘部122的内径尺寸相同。而且,在球囊卡定部126的外周面12h上形成有槽部126a,该槽部126a能够卡定能够填充超声波介质的球囊的前端侧。关于球囊的基端侧,虽然省略了具体的图示,但通过与筒部件12B为不同部件的球囊卡定部件进行卡定。

[0165] 根据以上说明的本实施方式3,除了与上述实施方式1相同的效果之外,还具有以下的效果。

[0166] 在本实施方式3的超声波振子10B中,在筒部件12B的前端的外周面12h形成有卡定球囊的槽部126a。因此,与筒部件和球囊卡定部分体构成的情况相比,能够省略该筒部件与该球囊卡定部的组装作业,从而降低制造成本。

[0167] (其他实施方式)

[0168] 至此,对用于实施本发明的方式进行了说明,但本发明不应该仅由上述实施方式1~3进行限定。

[0169] 在上述实施方式1~3中,只要采用信号线SL从区域Ar朝向固定位置P引绕的结构,则也可以省略FPC基板135,将信号线SL直接电连接到第2布线图案132。

[0170] 在上述实施方式1~3中,屈曲部134从图案主体133的端部呈直角屈曲而延伸,但也可以构成为以其他角度屈曲而延伸。另外,作为第2布线图案132,也可以省略该屈曲部134,仅由图案主体133构成。

[0171] 在上述实施方式1~3中,内窥镜系统1具有生成超声波图像的功能以及生成内窥镜图像的功能这两者,但不限于此,也可以构成为仅具有生成超声波图像的功能。

[0172] 在上述实施方式1~3中,内窥镜系统1不限于医疗领域,也可以是在工业领域中观察机械构造物等被检体的内部的内窥镜系统。

[0173] 标号说明

[0174] 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:插入部;7:操作部;8:通用软线;9:内窥镜用连接器;10、10A、10B:超声波振子;11:振子单元;12、12A、12B:筒部件;12a、12b、12d~12h:外周面;12c:内周面;13:中继部件;14:振子线缆;15:保持部件;16:压电元件;17:印刷基板;18:第1声匹配层;19:第2声匹配层;20:声透镜;21:背衬材料;22:第1电极;23:第2电极;31:超声波线缆;41:视频处理器;42:光源装置;61:屈曲部;62:挠性管;71:屈曲旋钮;72:操作部件;100:导光部件;101:光导;102:照明透镜;121、121A:筒部件主体;122:凸缘部;123:大径部;124:小径部;125:连接部;126:球囊卡定部;126a:槽部;131:第1布线图案;132:第2布线图案;133:图案主体;133a:元件侧连接部;134:屈曲部;135:FPC基板;136:基板;136a:第1延伸部;136b:第2延伸部;137:导电层;137a:线缆侧连接部;151:保持部件主体;151a:第1孔部;152:布线包覆部;152a:第2孔

部;161:第1面;162:第2面;171:基板;171a:内周面;171b:斜面;171c:外周面;172:第1导电层;173:第2导电层;181:短路用槽部;201:信号线缆;202:物镜光学部件;203:摄像部;300:处置器具通道;A1、A2:箭头;Ar:区域;Ax1、Ax2:中心轴线;FP:平板;GL:接地线;P:固定位置;PC:保护被膜;Re1、Re2:导电性树脂;SL:信号线; θ :角度。

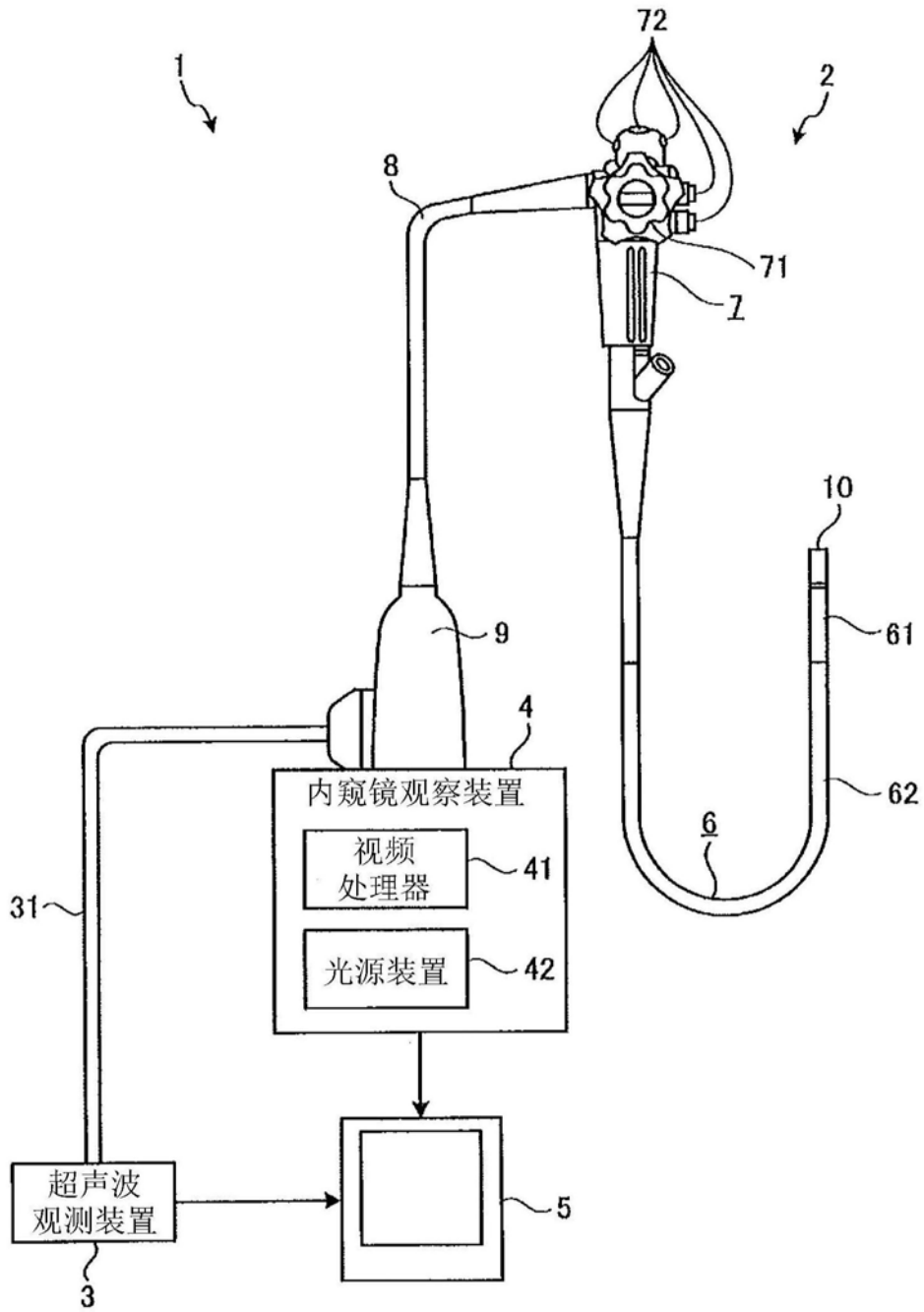


图1

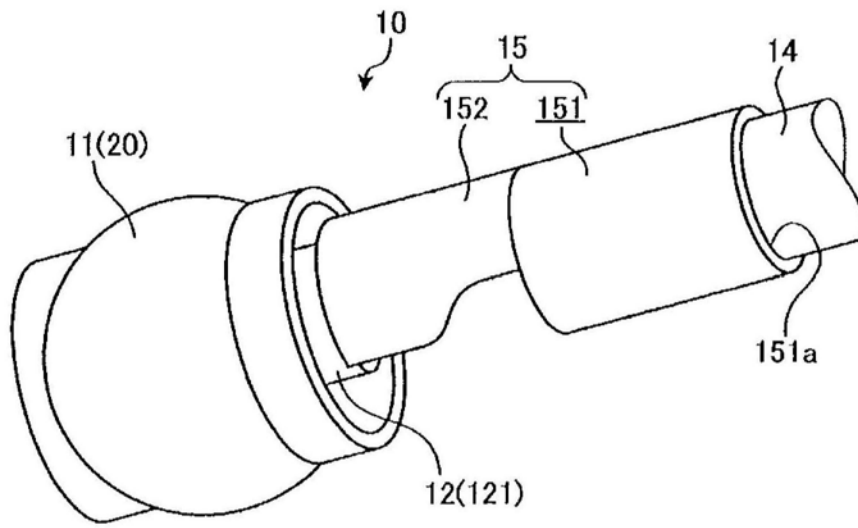


图2

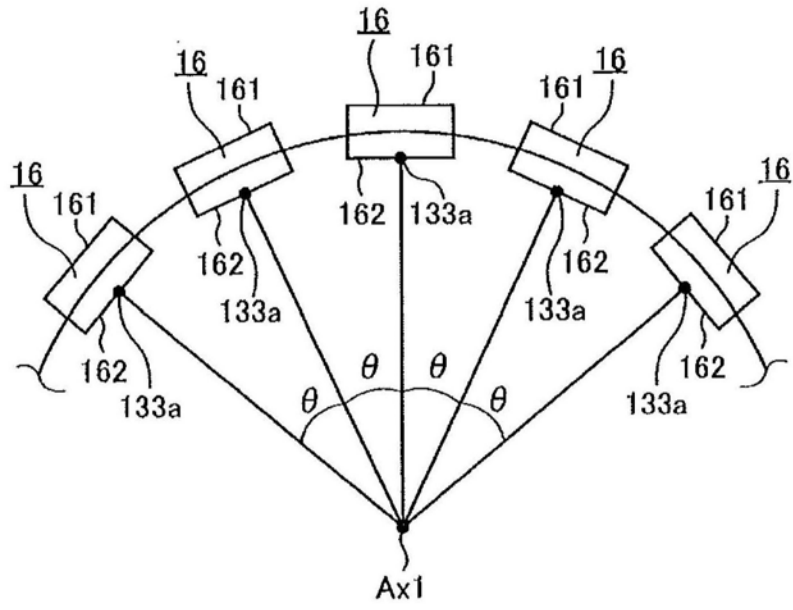


图6

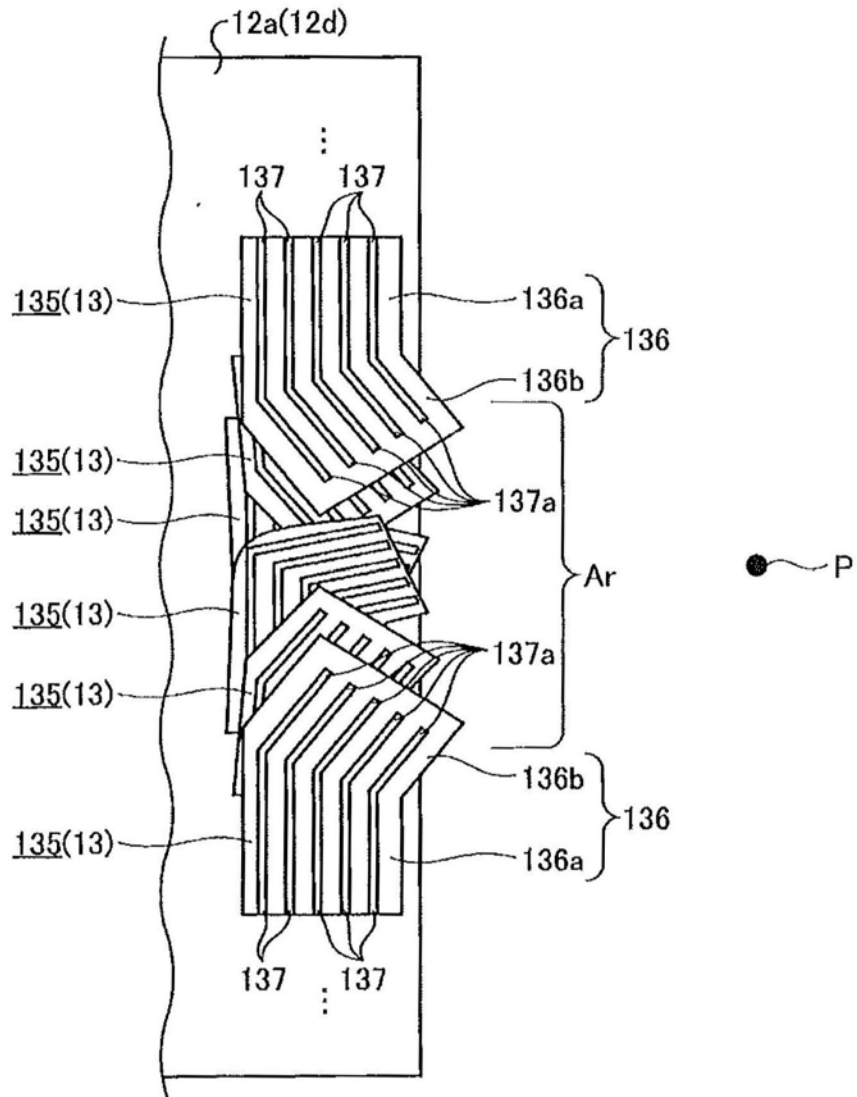


图7

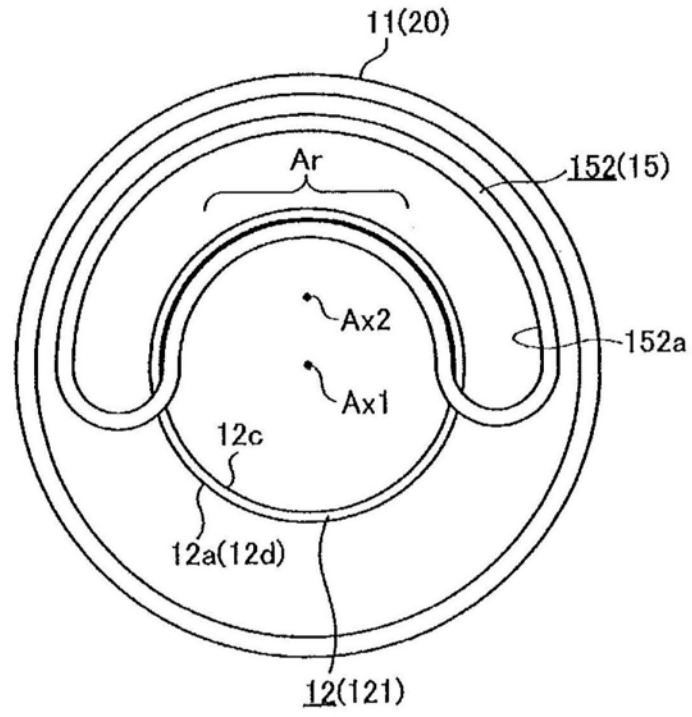


图8

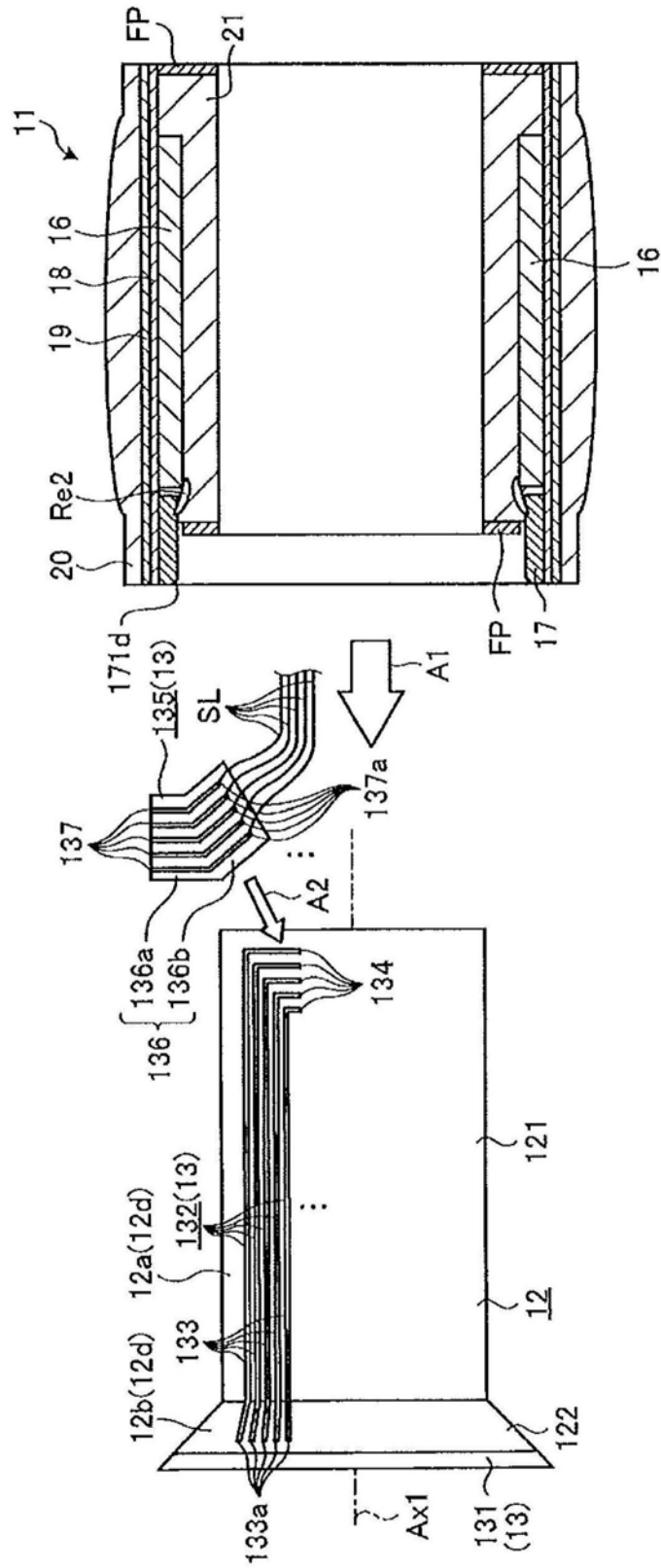


图9

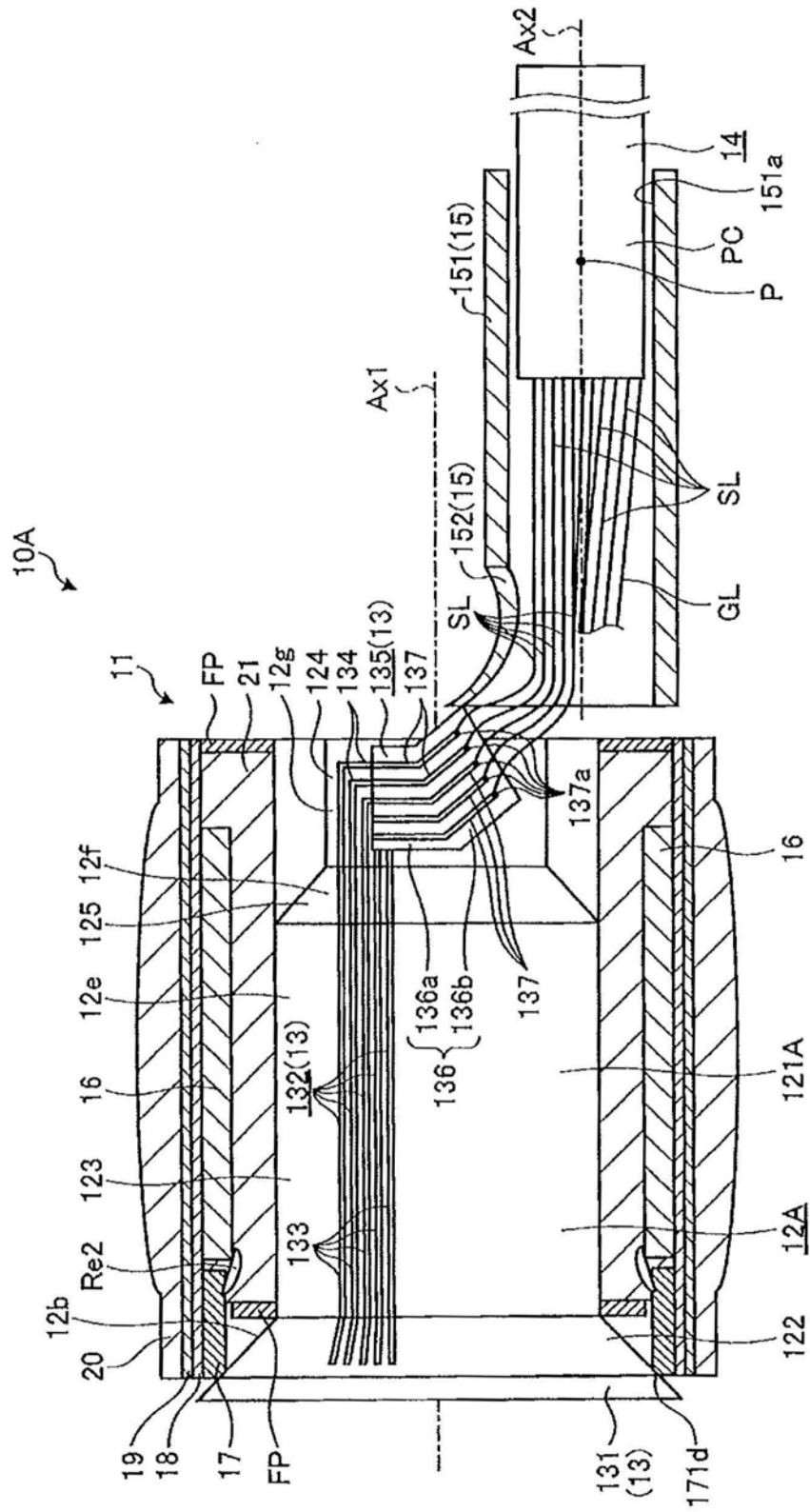


图10

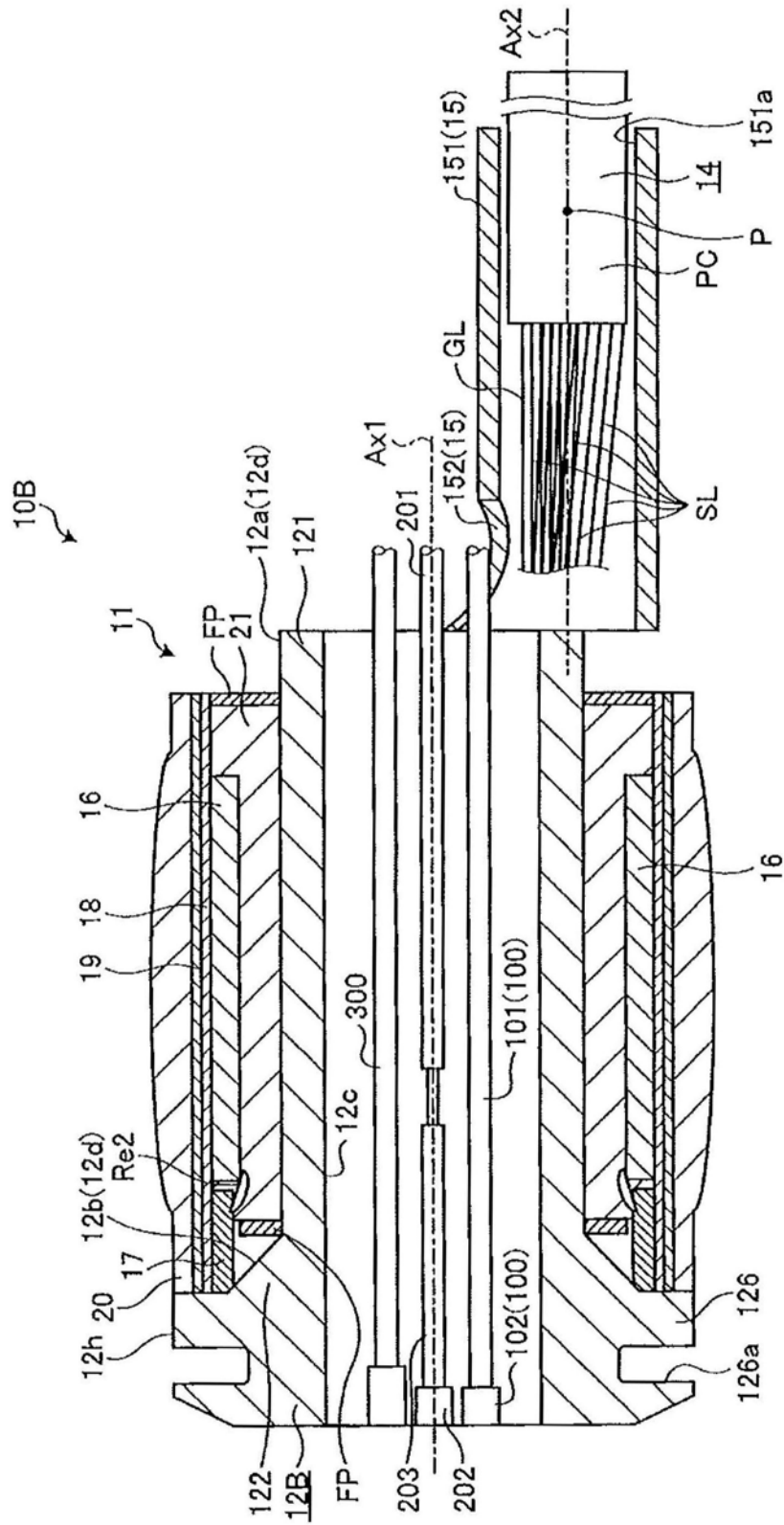


图11

专利名称(译)	超声波振子和超声波内窥镜		
公开(公告)号	CN111093524A	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201880057037.4	申请日	2018-10-23
[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 H04R17/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00114 A61B1/018 A61B1/05 A61B1/0669 A61B1/07 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4494 A61B8/56 H04R17/00 A61B1/00082		
代理人(译)	崔成哲		
优先权	2017205432 2017-10-24 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声波振子具有：筒部件，其使用绝缘性材料构成；振子线缆，其固定在筒部件的端部侧且靠近外周；多个压电元件，它们分别以与筒部件的外周面(12a)对置的方式沿着包围该筒部件的中心轴线的周向排列，根据从振子线缆输入的电信号而分别射出超声波，并将从外部入射的超声波分别转换为电信号；以及多个中继部件(13)，它们与多个压电元件和构成振子线缆的多个信号线分别电连接，分别对该多个信号线和该多个压电元件进行中继。信号线(SL)在筒部件的外周面(12a)上与中继部件(13)电连接，并且从该外周面(12a)的周向的整周中的振子线缆的固定位置(P)侧的一部分区域(Ar)朝向该固定位置(P)引绕。

