



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106456133 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580031780.9

(22)申请日 2015.10.15

(30)优先权数据

2014-236901 2014.11.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/079185 2015.10.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/080119 JA 2016.05.26

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 藤村毅直

(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)

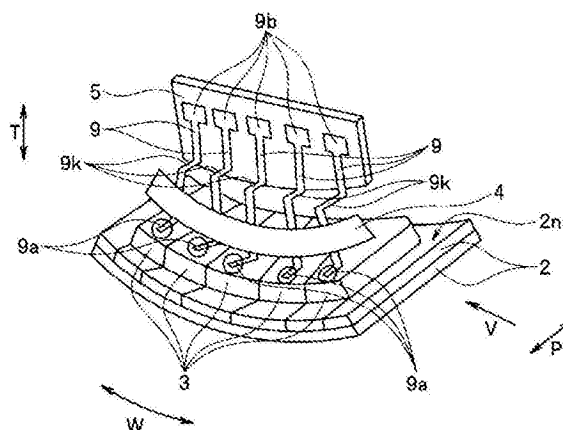
权利要求书1页 说明书11页 附图17页

(54)发明名称

超声波振子、超声波内窥镜

(57)摘要

包括：声阻匹配层(2)，其具有预定的曲率地弯曲；多个压电元件(3)，其弯曲地配置在声阻匹配层(2)的曲率中心(C)侧的内表面(2n)；多条布线(9)，其一端分别电连接于多个压电元件(3)；基板(5)，其分别电连接有多条布线(9)的另一端；以及保持构件(4)，其设置在多个压电元件(3)与基板(5)之间的多条布线(9)的中途位置，用于将多条布线(9)以多个压电元件(3)的排列间隔(W1)以下的间隔(W2)保持。



1. 一种超声波振子,其特征在于,
该超声波振子包括:
声阻匹配层,其具有预定的曲率地弯曲;
多个压电元件,其弯曲地配置在所述声阻匹配层的曲率中心侧的内表面;
多条布线,其一端分别电连接于所述多个压电元件;
基板,其分别电连接有所述多条布线的另一端;以及
保持构件,其设置在所述多个压电元件和所述基板之间的所述多条布线的中途位置,
用于将所述多条布线以所述多个压电元件的排列间隔以下的间隔保持。
2. 根据权利要求1所述的超声波振子,其特征在于,
所述保持构件将所述多条布线自所述多个压电元件的排列间隔错开 $1/2$ 间隔地保持,
并且具有以具有与所述声阻匹配层相同的曲率中心的方式弯曲的形状。
3. 根据权利要求2所述的超声波振子,其特征在于,
所述保持构件以所述多条布线的各所述一端电连接于所述多个压电元件的弯曲方向的各中心的方式保持所述多条布线。
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,
所述多条布线的各所述一端相对于所述多个压电元件的连接位置自所述基板在平面中与所述多个压电元件重叠的位置错开。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的超声波振子,其特征在于,
在所述多条布线的中途位置、在所述另一端与所述保持构件之间形成有弯折部。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的超声波振子,其特征在于,
在所述保持构件上形成有供所述多条布线贯穿的凹部或者贯穿孔。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的超声波振子,其特征在于,
所述保持构件和所述多条布线的设有该保持构件的部位相对于连结所述基板与所述多个压电元件的方向倾斜预定的角度。
8. 根据权利要求7所述的超声波振子,其特征在于,
在所述保持构件上形成有供从所述多个压电元件放射来的超声波通过的孔或者凹部。
9. 根据权利要求1~8中任一项所述的超声波振子,其特征在于,
在所述保持构件上形成有用于总体地调整所述多条布线的位置的调整构件的嵌合部。
10. 根据权利要求1~9中任一项所述的超声波振子,其特征在于,
所述基板具有第1基板和以与该第1基板的背面为相同电位的方式与该第1基板的背面连接设置的第2基板,并且所述多条布线具有所述另一端电连接于所述第1基板的第1布线和所述另一端电连接于所述第2基板的第2布线,并且所述保持构件具有用于保持所述多条第1布线的第1保持构件和用于保持所述多条第2布线的第2保持构件,
所述第1保持构件和所述第2保持构件以所述多条第1布线和所述多条第2布线错开 $1/2$ 间隔并且指向互相远离的方向的方式将所述多条第1布线和所述多条第2布线以交错状保持。
11. 一种超声波内窥镜,其中,
该超声波内窥镜具备权利要求1~10中任一项所述的所述超声波振子。

超声波振子、超声波内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及具备用于将多个压电元件和基板电连接的多条布线的超声波振子、超声波内窥镜。

背景技术

[0002] 在能够观察被检查部位的二维的可视图像即超声波图像的超声波内窥镜中,设置于插入部的插入方向的顶端侧的超声波振子通常在分割成多个的压电元件上分别设有GND电极、信号电极,其具有这样的功能:通过从外部对各两电极施加电压,从而随着各压电元件的振动向被检查部位放射超声波,接收来自被检查部位的反射声波并将其转换为电信号。

[0003] 此外,通过将贯穿于超声波内窥镜内的超声波信号传送线缆电连接于各压电元件的信号电极,能够进行超声波振子与外部之间的电力、电信号等的收发。

[0004] 在此,在将超声波信号传送线缆电连接于各压电元件时借助基板进行的结构是众所周知的。

[0005] 具体地讲,通过在设置于基板的多个焊盘上电连接超声波信号传送线缆的各信号线,各压电元件的信号电极和基板的各焊盘借助多条布线电连接,从而超声波信号传送线缆电连接于各压电元件的结构是众所周知的。

[0006] 这样借助多条布线将基板和多个压电元件电连接的结构例如在日本特开平8-172695号公报中公开。

[0007] 然而,近年来为了使超声波图像高画质化,通过增加压电元件的分割数而提升分辨率的超声波振子的结构是众所周知的。

[0008] 但是,在维持着超声波振子的小型化地增加压电元件的分割数时,各压电元件变小,因此,将各布线电连接于各压电元件的作业变难。

[0009] 此外,在凸面型的超声波振子中,从各压电元件放射到与被检查部位相反一侧的超声波在基板上反射,为了防止因各压电元件接收来自基板的反射声波而产生的超声波图像的紊乱,需要将基板自各压电元件远离地配置。

[0010] 在这种情况下,在将多条布线电连接于各压电元件的作业过程中,为了防止从与压电元件连接完毕的布线对压电元件施加拉伸应力,需要使各布线带有松弛地进行连接作业。

[0011] 然而,在基板自各压电元件远离地配置时,各布线也会变长,因此,若使各布线成为松弛的状态,则各布线在承受外力时形状易于变化。

[0012] 其结果,在各布线的形状变形时,相邻的布线会相互接触。

[0013] 另外,为了减小各布线之间的间隔,该各布线在外周没有包覆绝缘材料,成为在外周暴露有导电性材料的状态,因此,需要防止布线相互接触。

[0014] 本发明即是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供具有防止连接多个压电元件和基板的多条布线相互接触并且易于将多条布线电连接于多个压电元件的结构的超声波

振子、超声波内窥镜。

发明内容

[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 本发明的一个技术方案的超声波振子包括：声阻匹配层，其具有预定的曲率地弯曲；多个压电元件，其弯曲地配置在所述声阻匹配层的曲率中心侧的内表面；多条布线，其一端分别电连接于所述多个压电元件；基板，其分别电连接有所述多条布线的另一端；以及保持构件，其设置在所述多个压电元件和所述基板之间的所述多条布线的中途位置，用于将所述多条布线以所述多个压电元件的排列间隔以下的间隔保持。

[0017] 此外，本发明的一个技术方案的超声波内窥镜具备技术方案1~10中任一项所述的所述超声波振子。

附图说明

[0018] 图1是表示设有第1实施方式的超声波振子的超声波内窥镜的外观的一例子的图。

[0019] 图2是概略性地表示超声波信号传送线缆电连接于图1的超声波振子的状态的图。

[0020] 图3是自图2的超声波振子除去透镜和超声波信号传送线缆而进行表示的立体图。

[0021] 图4是自图3的超声波振子除去背衬件框和背衬件而进行表示的立体图。

[0022] 图5是从图4中的V方向观察图4的超声波振子的侧视图。

[0023] 图6是从图5中的VI方向观察图5的超声波振子的主视图。

[0024] 图7是概略性地与压电元件和声阻匹配层一同表示在图4的保持构件上形成有供各布线贯穿的贯穿孔的变形例的图。

[0025] 图8是概略性地表示多条布线贯穿于图7的贯穿孔且固定于保持构件的状态的图。

[0026] 图9是概略性地表示在贯穿于图8的贯穿孔且固定于保持构件的多条布线上分别形成有弯折部的状态的图。

[0027] 图10是概略性地表示将图9的各布线的一端于电连接各压电元件、将各布线的另一端电连接于基板的状态的图。

[0028] 图11是概略性地表示由矩形线形成图10的布线、在保持构件上形成有供矩形线贯穿的凹部的变形例的图。

[0029] 图12是概略性地表示图4的基板、各布线、保持构件与废弃基板一体地形成的变形例的图。

[0030] 图13是表示多条信号线的一个端部电连接于图12的基板的各布线的另一端的状态的图。

[0031] 图14是表示将图13的多条信号线的另一个端部电连接于内窥镜的连接器的挠性基板的布线连接盘的状态的图。

[0032] 图15是第2实施方式的超声波振子的基板、各布线、保持构件的分解图。

[0033] 图16是与加强板一同表示将图15的基板、各布线、保持构件组装起来的状态的立体图。

[0034] 图17是概略性地表示第3实施方式的超声波振子的基板、各布线、保持构件的图。

[0035] 图18是从图17中的XVIII方向观察在图17的保持构件上设有凹部的变形例的主视

图。

[0036] 图19是超声波振子的沿着图18中的XIX-XIX线的局部剖视图。

[0037] 图20是表示在图18的保持构件上形成有多个孔而替代形成有多个凹部的变形例的图。

[0038] 图21是超声波振子的沿着图20中的IIXI-IIXI线的局部剖视图。

[0039] 图22是表示在图4的保持构件上设有供调整构件嵌合的嵌合部的变形例的立体图。

[0040] 图23是从图22中的IIXIII方向观察图22的超声波振子和调整构件的主视图。

[0041] 图24是与弯折模具一同概略性地表示超声波振子的基板、各布线以及保持构件的立体图。

[0042] 图25是从图24中的IIXV方向观察利用图24的弯折模具在多条布线上形成有弯折部的状态的侧视图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。另外,附图是示意性的,应留意各构件的厚度和宽度之间的关系、各个构件的厚度的比例等与实现的情况有所不同,当然在附图相互之间也包含互相的尺寸的关系、比例不同的部分。

[0044] 图1是表示设有本实施方式的超声波振子的超声波内窥镜的外观的一个例子的图。

[0045] 如图1所示,超声波内窥镜100由用于向被检体内插入的细长的插入部110、设置于该插入部110的插入方向S的基端的操作部103、从操作部103延伸出的具有挠性的通用线缆104、以及设置于该通用线缆104的伸出端的连接器105构成主要部分。

[0046] 在连接器105设有光源连接器105a、电连接器105b、超声波连接器105c、吸引管头105d以及送气送水管头105e。

[0047] 用于供给照明光的未图示的光源装置相对于光源连接器105a装拆自如,并且用于进行各种信号处理等的未图示的视频处理器借助未图示的摄像线缆相对于电连接器105b装拆自如。

[0048] 此外,与未图示的超声波观测装置连接的超声波线缆106相对于超声波连接器105c装拆自如,并且未图示的吸引泵借助未图示的吸引管相对于吸引管头105d装拆自如,并且未图示的送水容器借助未图示的送气送水管相对于送气送水管头105e装拆自如。

[0049] 插入部110从插入方向S的顶端侧按顺序相连设有顶端部111、例如构成为在上下方向和左右方向上弯曲自如的弯曲部112、以及纵长且具有挠性的挠性管部113而构成。

[0050] 在顶端部111内设有已知的凸面型的超声波振子1。

[0051] 在插入部110、操作部103、通用线缆104、连接器105内贯穿有从超声波振子1延伸出来的超声波信号传送线缆20,超声波信号传送线缆20的伸出端利用超声波连接器105c与超声波线缆106电连接。

[0052] 另外,在顶端部111内设有摄像单元、照明单元(均未图示)。

[0053] 此外,在顶端部111的外表面除了设有送气送水管路的喷嘴(未图示)之外,还开口有前方送水管路、处置器具贯穿用通道(均未图示)等的插入方向S的顶端。

[0054] 接着,利用图2~图6表示图1的超声波振子1的结构和超声波信号传送线缆20对于超声波振子1的连接结构。

[0055] 图2是概略性地表示超声波信号传送线缆电连接于图1的超声波振子的状态的图,图3是自图2的超声波振子除去透镜和超声波信号传送线缆而进行表示的立体图,图4是自图3的超声波振子除去背衬件框和背衬件而进行表示的立体图。

[0056] 此外,图5是从图4中的V方向观察图4的超声波振子的侧视图,图6是从图5中的VI方向观察图5的超声波振子的主视图。

[0057] 如图2~图6所示,由于超声波振子1像上述那样由凸面型形成,因此,其具备具有曲率中心C地以预定的曲率弯曲的两层声阻匹配层2。

[0058] 另外,两层声阻匹配层2中的、位于曲率中心C侧的层以阵列状被分割成多个。此外,在图4、图6中,为了易于观察附图,将声阻匹配层2的分割数设为5。

[0059] 此外,如图4~图6所示,在呈阵列状被分割为多个的声阻匹配层2的曲率中心C侧的内表面2n上设有具有与两层声阻匹配层2相同的曲率中心C地弯曲的、以预定的排列间隔W1呈阵列状被分割为多个的压电元件3。

[0060] 此外,各压电元件3在声阻匹配层2侧设有未图示的GND电极,并且在其相反侧设有未图示的信号电极,通过借助两电极施加电压,借助声阻匹配层2、后述的透镜7(参照图2)向被检查部位放射超声波,并且接收从被检查部位反射来的声波,各压电元件3例如通过烧结陶瓷而形成,例如排列成凸面形状。

[0061] 另外,多个压电元件3与两层声阻匹配层2中的、靠压电元件3侧的层一起以排列间隔W1被分割成阵列状,为了易于观察附图,举例表示了与声阻匹配层2同样分割成5个的情况,但实际上,为了获得高精度的超声波图像,压电元件3和声阻匹配层2通常被分割成几百个。

[0062] 并且,如图4~图6所示,在多个压电元件3的信号电极上分别利用软钎焊料12等电连接有布线9的各一端9a。

[0063] 另外,各一端9a分别电连接于各压电元件3的弯曲方向W的中心。

[0064] 并且,如图4、图5所示,各一端9a对于各压电元件3的连接位置位于自后述的基板5在平面中与各压电元件3重叠的位置3c在各压电元件3和声阻匹配层2的深度方向P上错开的位置。

[0065] 此外,为了缩小压电元件3之间的间隔,多条布线9分别是没有包覆绝缘构件而导电性材料暴露的裸线,其例如由在外周实施了镀银的线形成。

[0066] 此外,各布线9由外径为0.05mm以下的极细线形成。并且,布线9的数量也与压电元件3的数量一致而举例为5条进行表示。

[0067] 此外,如图4、图5所示,各布线9的另一端9b例如由绝缘材料形成,并且电连接于位于在后述的方向T上自多个压电元件3充分远离的位置的基板5。

[0068] 另外,在图2~图6中举例表示了各布线9的另一端9b与基板5一体形成的情况。

[0069] 此外,在基板5的形成有另一端9b的面形成有未图示的GND布线连接盘。并且,基板5在方向T上自压电元件3的远离距离被设定为从多个压电元件3放射到曲率中心C侧的超声波在基板5上不反射的距离。

[0070] 如图2所示,在各另一端9b电连接有多条信号线20s的端部,该信号线20s构成用于

相对于各压电元件3至少接收发送电力、电信号的超声波信号传送线缆20。

[0071] 另外,多条信号线20s的条数也与各布线9的条数一致举例为5条进行表示。此外,像上述那样,基板5位于在深度方向P上自各一端9a相对于各压电元件3的连接位置错开的位置。

[0072] 如图6所示,由于在连结基板5和多个压电元件3的方向T上压电元件3配置成凸面形状,因此,多条布线9自曲率中心C以放射状延伸,如图4、图5所示,在多条布线9的中途位置分别形成有例如弯折成曲柄状的弯折部9k。

[0073] 另外,各弯折部9k形成在后述的保持构件4(参照图4~图6)与基板5之间。

[0074] 此外,在图4、图5中,由于各弯折部9k具有曲柄状,因此,各弯折部9k的两处弯折成 90° ,但并不限于此,也可以是各弯折部9k的两处平缓地弯曲而形成曲柄状。

[0075] 此外,如图4~图6所示,在多条布线9的中途位置,在比各弯折部9k靠各一端9a的一侧与布线9例如一体地设有保持构件4,该保持构件4由例如绝缘材料形成,并且具有以具有与声阻匹配层2相同的曲率中心C的方式弯曲的形状。

[0076] 另外,由于保持构件4具有与声阻匹配层2相同的曲率中心C,因此各弯折部9k的弯折形状各自相等,并且各布线9弯折时的作业性和各弯折部9k的弯折形状变得易于稳定。

[0077] 如图6所示,保持构件4通过将多条布线9以多个压电元件3的排列间隔W1以下的间隔W2($W2 \leq W1$)等间隔地保持,从而保持构件4在方向T上位于比多个压电元件3靠弯折部9k侧的位置而防止各布线9错位,防止各布线9相互接触。

[0078] 此外,保持构件4通过将多条布线9自多个压电元件3的排列间隔W1错开 $1/2$ 间隔地保持,从而保持构件4以各布线9的一端9a电连接于各压电元件3在弯曲方向W上的各中心的方式保持多条布线9。

[0079] 此外,如图3所示,多个压电元件3、各布线9的一端9a相对于各压电元件3的连接部、保持构件4、弯折部9k被背衬件框6所覆盖。

[0080] 另外,背衬件框6由例如玻璃环氧树脂形成。背衬件框6利用相对的两个端板和相对的两个侧板以其俯视的形状为矩形的方式形成为框状。此外,在背衬件框6内填充有未图示的背衬件。

[0081] 并且,如图2所示,背衬件框6的靠声阻匹配层2侧的半部分和声阻匹配层2的外周被透镜7所覆盖。

[0082] 这样,在本实施方式中,表示为在方向T上以放射状延伸的多条布线9的中途位置、在各一端9a和各弯折部9k之间设有保持构件4,该保持构件4将多条布线9以多个压电元件3的排列间隔W1以下的间隔W2($W2 \leq W1$)等间隔地保持。

[0083] 由此,即使导电性材料暴露的裸线状态的多条布线9因外力而变形,也能够利用保持构件4防止各布线9错开,能够可靠地防止各布线9相互接触,因此,易于将各布线9连接于多个压电元件3。

[0084] 此外,在本实施方式中,表示为在各布线9的方向T上的中途位置、在保持构件4和各另一端9b之间分别形成有曲柄状的弯折部9k。

[0085] 并且,在本实施方式中,表示为各布线9的一端9a相对于各压电元件3的连接位置位于在深度方向P上自基板5在平面中与各压电元件3重叠的位置3c错开的位置。

[0086] 此外,表示为各弯折部9k位于在各布线9的方向T上的中途位置被夹在保持构件4

和基板5之间的位置。

[0087] 由此,即使在各一端9a分别连接于压电元件3之后对各布线9赋予外力,例如在方向T上赋予拉伸力,也能够利用各布线9的各弯折部9k减轻吸收被赋予的力,因此,能够可靠地防止各布线9相互接触,并且在连接作业时易于将各布线9连接于多个压电元件3。

[0088] 以上,能够提供具有防止连接多个压电元件3和基板5的多条布线9相互接触并且易于将多条布线9电连接于多个压电元件3的结构的超声波振子1、超声波内窥镜100。

[0089] 另外,以下利用图7~图10表示变形例。图7是与压电元件和声阻匹配层一同概略性地表示在图4的保持构件上形成有供各布线贯穿的贯穿孔的变形例的图,图8是概略性地表示多条布线贯穿于图7的贯穿孔且固定于保持构件的状态的图。

[0090] 此外,图9是概略性地表示在贯穿于图8的贯穿孔且固定于保持构件的多条布线分别形成有弯折部的状态的图,图10是概略性地表示将图9的各布线的一端电连接于各压电元件、将各布线的另一端电连接于基板的状态的图。

[0091] 如图7所示,也可以是,保持构件4相对于多条布线9独立地形成,在保持构件4上沿着方向T形成有自曲率中心C呈放射状的贯穿孔4h。另外,各贯穿孔4h形成为与各压电元件3的角度间距 θ_1 相同的角度间距 θ_1 。

[0092] 此外,如图8所示,在各贯穿孔4h中贯穿有相对于保持构件4独立地形成的多条布线9,各布线9利用粘接剂14等分别固定安装于保持构件4。

[0093] 如图9所示,通过将各布线9的比保持构件4靠各另一端9b侧的部分总体地弯折,从而各布线9分别形成弯折部9k,之后如图10所示,各布线9的各一端9a电连接于各压电元件3,各另一端9b利用软钎焊料16等电连接于基板5的各布线连接盘5ra。

[0094] 另外,在基板5中,各布线连接盘5ra借助各布线连接盘5rc与各布线连接盘5rb导通,在各布线连接盘5rb上电连接有构成超声波信号传送线缆20的多条信号线20s的端部。

[0095] 采用这样的结构,由于各布线9相对于保持构件4和基板5独立地形成,能够自由地选择各布线9的材料,因此,若采用刚性较强的材料,则更易于使各弯折部9k形成之后的弯折形状稳定,之后的作业性上升。

[0096] 另外,其他的效果与上述的本实施方式是相同的。

[0097] 此外,以下利用图11表示另一个变形例。图11是概略性地表示由矩形线形成图10的布线、在保持构件上形成有供矩形线贯穿的凹部的变形例的图。

[0098] 如图11所示,各布线9也可以由矩形线形成,图7~图10所示的各贯穿孔也可以由供矩形线贯穿的凹部4m形成。另外,矩形线也在固定于凹部4m之后与本实施方式同样地形成弯折部9k。

[0099] 采用这样的结构,在图7~图10所示的变形例中,在保持构件4上形成有供各布线9贯穿的贯穿孔4h,但与形成贯穿孔4h相比形成凹部4m的方式加工较容易,因此,能够削减制造成本。

[0100] 另外,各布线9也可以利用粘合材料等固定于保持构件4。在这种情况下,能够进一步削减制造成本。

[0101] 并且,以下利用图12~图14表示一体地形成图4的基板、各布线、保持构件的制造方法的一例子。

[0102] 图12是概略性地表示图4的基板、各布线、保持构件与废弃基板一体地形成的变形

例的图,图13是表示多条信号线的一个端部电连接于图12的基板的各布线的另一端的状态的图,图14是表示将图13的多条信号线的另一个端部电连接于内窥镜的连接器的挠性基板的布线连接盘的状态的图。

[0103] 在制造上述的基板5、各布线9、保持构件4时,考虑以下所示的方法。

[0104] 首先,如图12所示,准备基板5、一体地形成于该基板5的各布线9w、9u、9x、9y、9z、保持构件4、废弃基板50、安装于该废弃基板50并且与各布线9w、9u、9x、9y、9z连通的各布线55r1~55r5、以及安装于废弃基板50并且与各布线55r1~55r5连通的检测用连接盘55r1t、55r2t、55r3t、55r4t、55r5t的结构物500。

[0105] 另外,如图12所示,在废弃基板50上以包围保持构件4的方式形成有孔51,并且在废弃基板50和基板5之间形成有切断孔50a和切断槽50b、50c。

[0106] 其次,如图13所示,利用软钎焊料等将构成超声波信号传送线缆20的多条信号线20s1、20s2、20s3、20s4、20s5的一端电连接于各端部9b1、9b2、9b3、9b4、9b5。此时,根据需要利用粘接剂等保护并固定各软钎焊部。

[0107] 之后,利用测试器确认检测用盘55r1t~55r5t和各信号线20s1~20s5的另一端间的导通,从而检测信号线20s1~20s5中的任一者是否连接于各布线9w~9z,并且确认各软钎焊部的导通。

[0108] 接着,如图14所示,利用软钎焊料等将各信号线20s1~20s5的另一端电连接于设置在超声波内窥镜100的连接器的挠性基板90的布线连接盘90a、90b、90c、90d、90e。

[0109] 之后,利用测试器确认检测用盘55r1t~55r5t和各布线连接盘90a~90e间的导通,从而确认错误布线、软钎焊部的断线检测、是否有短路。

[0110] 最后,沿着直线状的D1线、D2线切断切断孔50a和切断槽50b、50c,并且沿着圆弧状的D3线切断废弃基板50和布线55r1~55r56。其结果,形成图4所示的基板5、各布线9、保持构件4。

[0111] 采用该制造方法,在将各信号线20s1~20s5的一端连接于各另一端9b1~9b5时,以包围各布线9w~9z的方式配置有基板5、废弃基板50,因此除了能够增强连接强度之外,难以对各布线9w~9z施加外力,因此,作业性上升。

[0112] 并且,由于在废弃基板50上设有较大的检测用盘55r1t~55r5t,因此,与使用排列间隔窄小的各另一端9b1~9b5相比,信号线20s1~20s5的布线排列作业较容易,能够可靠地确认信号线20s1~20s5的连接位置,因此,作业性和超声波振子1的品质上升。

[0113] (第2实施方式)

[0114] 图15是本实施方式的超声波振子的基板、各布线、保持构件的分解图,图16是与加强板一同表示将图15的基板、各布线、保持构件组装起来的状态的立体图。

[0115] 该第2实施方式的超声波振子的结构与上述图1~图6所示的第1实施方式的超声波振子相比在基板、各布线、保持构件分别包括一对这一点上有所不同。因而,对与第1实施方式同样的结构标注相同的附图标记,省略其说明。

[0116] 如图15、图16所示,在本实施方式中,基板5包括第1基板25和第2基板35。此外,多条布线9包括多条第1布线29和多条第2布线39,该多条第1布线29的各另一端29b电连接于第1基板25,该多条第2布线39的各另一端39b电连接于第2基板35。

[0117] 并且,保持构件4包括第1保持构件24和第2保持构件34,该第1保持构件24设置于

多条第1布线29的中途位置且将第1布线29以多个压电元件3的排列间隔W1以下的间隔W2等间隔地保持,该第2保持构件34设置于多条第2布线39的中途位置且将第2布线39以多个压电元件3的排列间隔W1以下的间隔W2等间隔地保持。

[0118] 另外,第1基板25和第2基板35形成相同的大小和相同的形状,在连结部30相连接。

[0119] 此外,通过将安装于第1基板25的表面的GND端子27和安装于第2基板35的表面的GND端子37借助连结部30利用布线连接,从而第1基板25和第2基板35成为相同电位地连接设置。

[0120] 并且,如图16所示,第2基板35借助连结部30在弯折线Q处折回180°,从而第2基板35的背面位于与第1基板25的背面重叠的位置。

[0121] 另外,在第1基板25上形成有定位孔25h1、25h2,并且在第2基板35上形成有定位孔35h1、35h2,如图16所示,通过向定位孔25h1、35h1中贯穿定位销61,向定位孔25h2、35h2中贯穿定位销62,从而具有相同形状的第1基板25和第2基板35恰好重叠。此外,第1基板25和第2基板35的背面如图16所示相互粘接固定。

[0122] 此外,第1布线29和第2布线39与上述第1实施方式的布线9同样以与上述第1实施方式的布线9相同的间隔W2形成自曲率中心C呈放射状,并且第1布线29与第2布线39互相间的布线间隔W4错开1/2间隔($2W4=W2$)。

[0123] 另外,如图16所示在第1基板25的背面与第2基板35的背面粘接之后,第1布线29和第2布线39以指向互相远离的方向的方式将方向T上的中途位置向外侧弯折,并且第1布线29和第2布线39在弯曲方向W上位于交错状的位置,并且该交错状的状态由第1保持构件24、第2保持构件34保持。由此,防止了在弯曲方向W上间隔较小的第1布线29与第2布线39间的接触。

[0124] 第1保持构件24和第2保持构件34在方向T上的相同位置分别设置于第1布线29、第2布线39的中途位置,且具有相同的大小、形状。

[0125] 另外,在第1基板25的背面与第2基板35的背面粘接之后,第1保持构件24的背面与第2保持构件34的背面相对。另外,在第1保持构件24上形成有定位孔24h1、24h2,并且在第2保持构件34上形成有定位孔34h1、34h2,如图16所示,通过向定位孔24h1、34h1中贯穿定位销63,向定位孔24h2、34h2中贯穿定位销64,从而具有相同形状的第1保持构件24和第2保持构件34恰好重叠。

[0126] 接着,说明本实施方式的制造方法。

[0127] 首先,将第1布线29和第2布线39以互相远离的方式在中途位置向外侧弯折。

[0128] 其次,借助连结部30在连结部30的弯折线Q处弯折180°,使得第2基板35、第2保持构件34的背面与第1基板25、第1保持构件24的背面相对。

[0129] 之后,在向定位孔25h1、35h1中贯穿定位销61,向定位孔25h2、35h2中贯穿定位销62,向定位孔24h1、34h1中贯穿定位销63,向定位孔24h2、34h2中贯穿定位销64时,第2基板35与第1基板25重叠,第2保持构件34与第1保持构件24重叠。

[0130] 其结果,第1布线29和第2布线39整齐地错开1/2间隔位于交错状的位置。在该状态下,将第1基板25的背面与第2基板35的背面粘接固定,将交错状的第1布线29的各一端29a和各第2布线39的各一端39a电连接于多个压电元件3的信号电极。

[0131] 采用这样的结构,由于第1布线29和第2布线39之间在弯曲方向W上的布线间隔W4比上述第1实施方式的多条布线9的间隔W2小 $1/2$,因此,能够利用简单的结构将布线高密度地安装于多个压电元件3。另外,其他的效果与上述第1实施方式是相同的。

[0132] 以下表示变形例。如图16所示,也可以在第1基板25的背面和第2基板35的背面之间夹设有加强板70,该加强板70在方向T上具有比第1基板25和第2基板35的长度T1长的长度T2 ($T1 < T2$)。

[0133] 另外,在加强板70上形成有分别供定位销61、62贯穿的定位孔70h1、70h2,通过将定位销61、62贯穿于定位孔70h1、70h2,能够在两基板25、35之间将加强板70定位。

[0134] 此外,若在加强板70的与各基板25、35相对的相对面涂敷粘接剂,则各基板25、35与加强板70间的粘接固定变容易。此外,加强板70与各基板25、35间的粘接也可以使用双面胶带。

[0135] 采用这样的结构,在第1基板25和第2基板35形成为挠性基板等薄板状的情况下,利用加强板70使各基板25、35难以变形。

[0136] 并且,由于加强板70在方向T上形成得长于第1基板25和第2基板35,因此,如图16所示,能够利用突出部70y可靠地防止各第1布线29的保持构件24和各另一端29b之间的部位与各第2布线39的保持构件34和各另一端39b之间的部位接触。

[0137] (第3实施方式)

[0138] 图17是概略性地表示本实施方式的超声波振子的基板、各布线、保持构件的图。

[0139] 该第3实施方式的超声波振子的结构与上述图1~图6所示的第1实施方式的超声波振子相比在保持构件、设有该保持构件的各布线的部位倾斜这一点上有所不同。因而,对与第1实施方式同样的结构标注相同的附图标记,省略其说明。

[0140] 如图17所示,在本实施方式中,保持构件4和各布线9的设有该保持构件4的部位9e相对于方向T倾斜预定的角度 θ_2 、具体地讲是 $\theta_2 = \pm 45^\circ$ 以内的角度。另外,其他的结构与上述第1实施方式是相同的。

[0141] 采用这样的结构,即使各压电元件3的背面波U遇到保持构件4也在深度方向P上反射,因此,各压电元件3接收反射波的可能性降低。

[0142] 另外,该效果是在保持构件4和各布线9的部位9e的角度 θ_2 相对于方向T是 $\pm 45^\circ$ 以内的角度的情况下产生的。另外,其他的效果与上述第1实施方式是相同的。

[0143] 另外,以下利用图18、图19表示变形例。图18是从图17中的XVIII方向观察在图17的保持构件上设有凹部的变形例的主视图,图19是超声波振子的沿着图18中的XIX-XIX线的局部剖视图。

[0144] 如图18、图19所示,也可以在与上述本实施方式同样地相对于方向T与部位9e一同倾斜预定角度的保持构件4上形成有供从多个压电元件3放射来的超声波即背面波U通过的多个凹部4i。

[0145] 具体地讲,也可以在保持构件4的在弯曲方向W上位于相邻的布线9之间的每个部位形成有凹部4i。另外,其他的结构与上述本实施方式是相同的。

[0146] 采用这样的结构,由于各压电元件3的背面波U经由多个凹部4i通过保持构件4,因此,能够减少从保持构件4产生的反射波。

[0147] 此外,以下利用图20、图21表示另一个变形例。图20是表示在图18的保持构件上形

成有多个孔而替代形成多个凹部的变形例的图,图21是超声波振子的沿着图20中的IIXI-IIXI线的局部剖视图。

[0148] 另外,如图20、图21所示,也可以在相对于方向T与部位9e一同倾斜预定角度的保持构件4上形成有供从多个压电元件3放射来的超声波即背面波U通过的多个孔4j。

[0149] 具体地讲,也可以在保持构件4的在弯曲方向W上位于相邻的布线9之间的每个部位形成有孔4j。另外,其他的结构与上述本实施方式是相同的。

[0150] 利用这样的结构,也是由于各压电元件3的背面波U经由多个孔4j通过保持构件4,因此,能够减少从保持构件4产生的反射波。

[0151] 另外,以下使用图22、图23说明将多条布线9的各一端9a连接于多个压电元件3时的弯曲方向W上的错位校正结构的一例子。

[0152] 图22是表示在图4的保持构件4上设有供调整构件嵌合的嵌合部的变形例的立体图,图23是从图22中的IIXIII方向观察图22的超声波振子和调整构件的主视图。

[0153] 像上述那样,在将利用保持构件4在弯曲方向W上等间隔地保持着的多条布线9的各一端9a电连接于多个压电元件3时,在使各一端9a与多个压电元件3接触的阶段存在如图23的虚线所示各一端9a相对于各压电元件3的弯曲方向W的中央在弯曲方向W上错位的情况。

[0154] 因此,如图22所示,在本结构中,在保持构件4的弯曲方向W的两端部形成有调整孔4h1、4h2,该调整孔4h1、4h2是用于总体地调整多条布线9的位置的调整构件,且是分别供两条臂75嵌入的嵌合部。

[0155] 采用这样的结构,如图23的虚线所示,在各一端9a相对于各压电元件3的弯曲方向W的中央在弯曲方向W上错位的情况下,通过将两条臂75分别嵌入到各调整孔4h1、4h2,使两条臂75分别在弯曲方向W上运动,使保持构件4在弯曲方向W上运动,从而能够使利用保持构件4在弯曲方向W上等间隔地保持着的多条布线9如图23的实线所示总体地移动到各端部9a位于各压电元件3的弯曲方向W的中央为止,因此,能够简单地校正各端部9a的错位。

[0156] 另外,以上的图22、图23所示的结构能够在上述的第1~第3实施方式中应用。

[0157] 另外,以下使用图24、图25说明在多条布线9上总体地形成弯折部9k的结构的一例子。

[0158] 图24是与弯折模具一同概略性地表示超声波振子的基板、各布线以及保持构件的立体图,图25是从图24中的IIXV方向观察利用图24的弯折模具在多条布线上形成有弯折部的状态的侧视图。

[0159] 如图24所示,在利用保持构件4在弯曲方向W上等间隔地保持着的多条布线9上分别形成上述的弯折部9k的情况下,既可以在各个布线9上单独形成弯折部9k,但如图24、图25所示,也可以利用弯折模具81、82总体地形成弯折部9k。

[0160] 具体地讲,在基板5上形成有在方向P上贯通的定位孔5h1、5h2,在保持构件4上也形成有在方向P上贯通的定位孔4h3、4h4。

[0161] 此外,弯折模具81、82具有在方向P上将弯折模具81和弯折模具82组合起来之后、方向P上的各相对面81t、82t分别嵌合的台阶形状,并且,在弯折模具81上形成有在方向P上贯通的4个定位孔81h1、81h2、81h3、81h4,在弯折模具82上形成有在方向P上贯通的4个定位孔82h1、82h2、82h3、82h4。

[0162] 另外,在使弯折模具81和82在方向P上位于在其间夹着基板5、多条布线9、保持构件4的位置之后,定位孔81h1与定位孔5h1、82h1相对,定位孔81h2与定位孔5h2、82h2相对,定位孔81h3与定位孔4h3、82h3相对,定位孔81h4与定位孔4h4、82h4相对。

[0163] 此外,在定位孔81h1、5h1、82h1中贯穿定位销66,在定位孔81h2、5h2、82h2中贯穿定位销67,在定位孔81h3、4h3、82h3中贯穿定位销68,在定位孔81h4、4h4、82h4中贯穿定位销69。

[0164] 因而,在多条布线9上分别形成弯折部9k的情况下,首先,使基板5、多条布线9、保持构件4在方向P上位于弯折模具81的台阶形状的相对面81t与弯折模具82的台阶形状的相对面82t之间。

[0165] 之后,通过向定位孔81h1、5h1、82h1中贯穿定位销66,向定位孔81h2、5h2、82h2中贯穿定位销67,向定位孔81h3、4h3、82h3中贯穿定位销68,向定位孔81h4、4h4、82h4中贯穿定位销69来进行对位。

[0166] 最后,如图25所示,通过使弯折模具81的相对面81t与弯折模具82的相对面82t嵌合,分别在多条布线9上总体地形成有沿着各相对面81t、82t的台阶形状的曲柄状的弯折部9k。

[0167] 另外,此时,由于利用保持构件4在弯曲方向W上等间隔地保持着多条布线9,因此,利用各弯折模具81、82,不错开多条布线9之间的间隔就能够简单地在短时间内总体地形成各个弯折部9k。

[0168] 此外,通过使用弯折模具81、82形成各弯折部9k,从而弯折部9k的弯曲角度、各弯折部9k相对于各布线9的形成位置的精度上升,因此,能够抑制超声波振子1的各压电元件3的振动偏差。

[0169] 本申请是将2014年11月21日在日本提出申请的日本特愿2014-236901号作为主张优先权的基础而提出申请的,上述内容被引用于本申请的说明书、权利要求书以及附图。

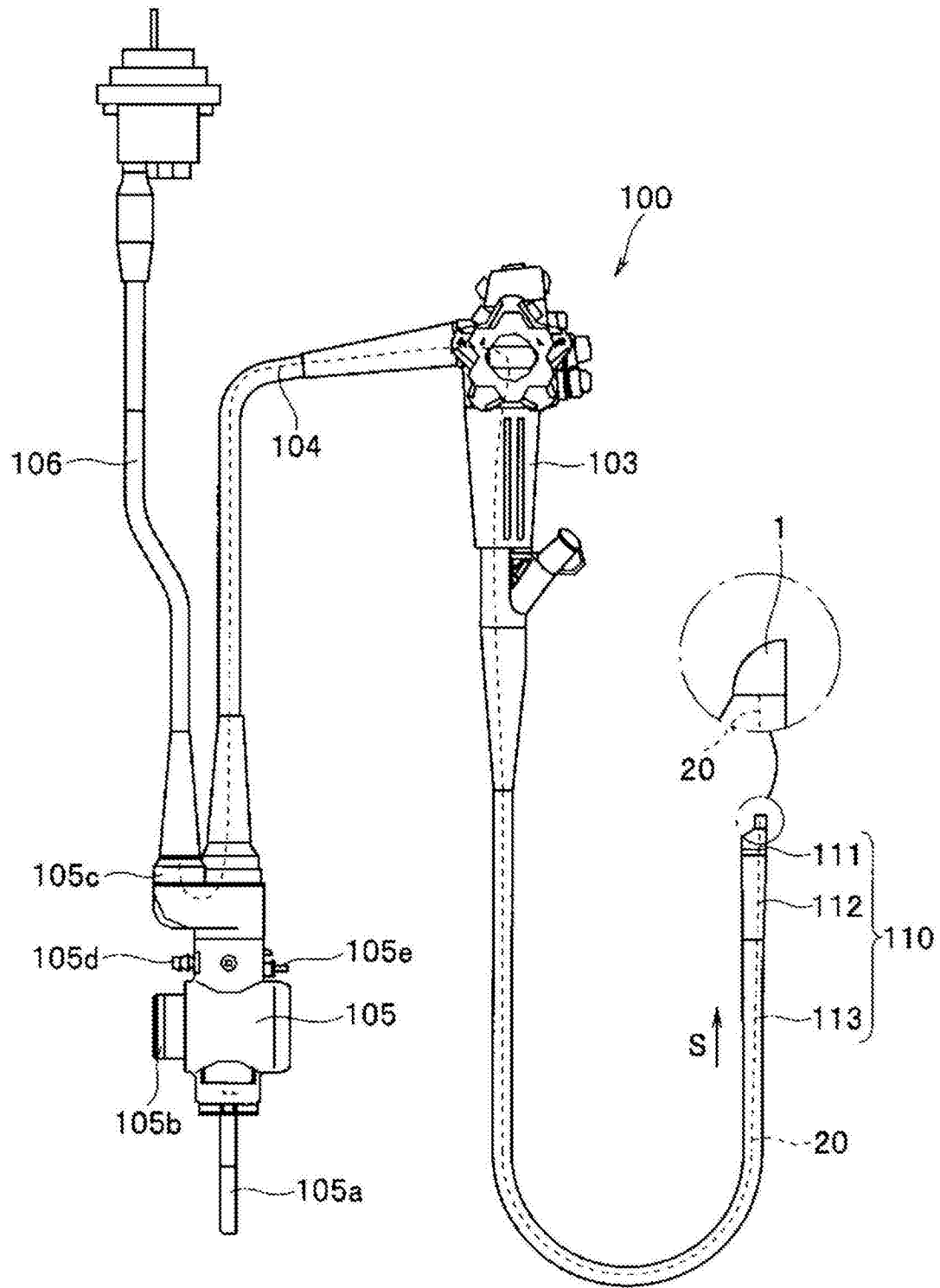


图1

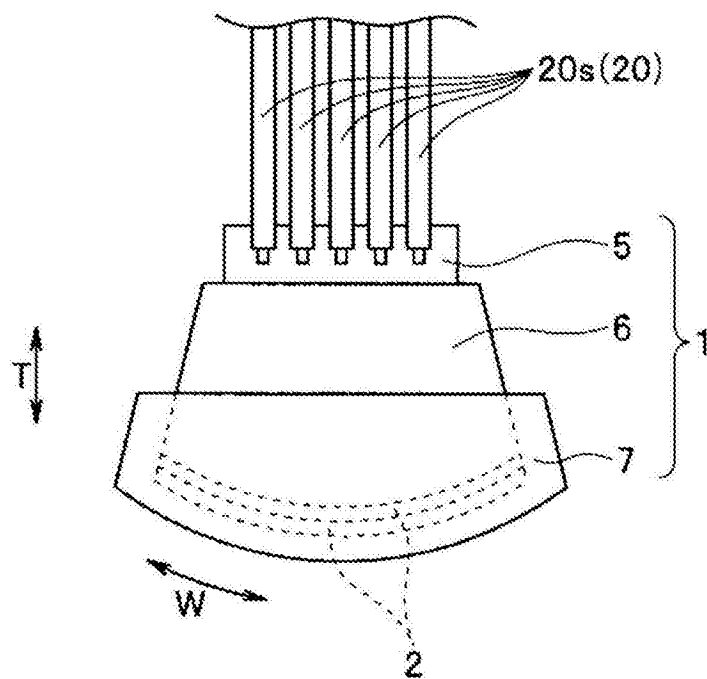


图2

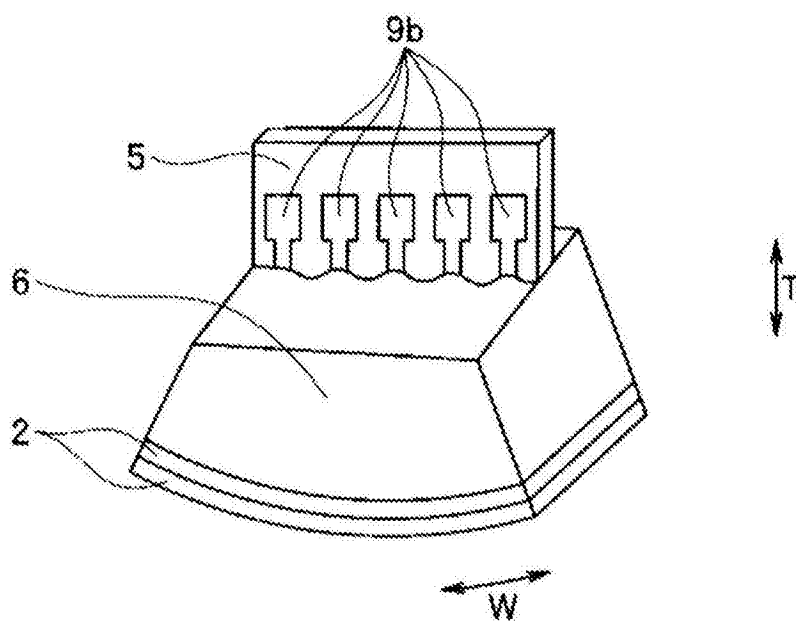


图3

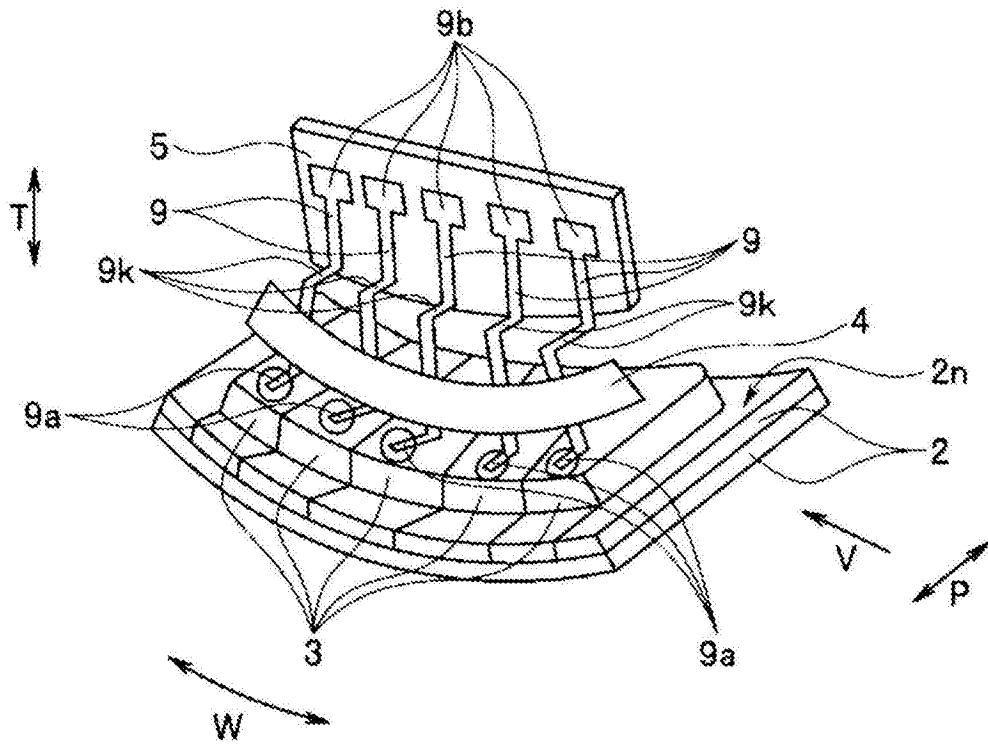


图4

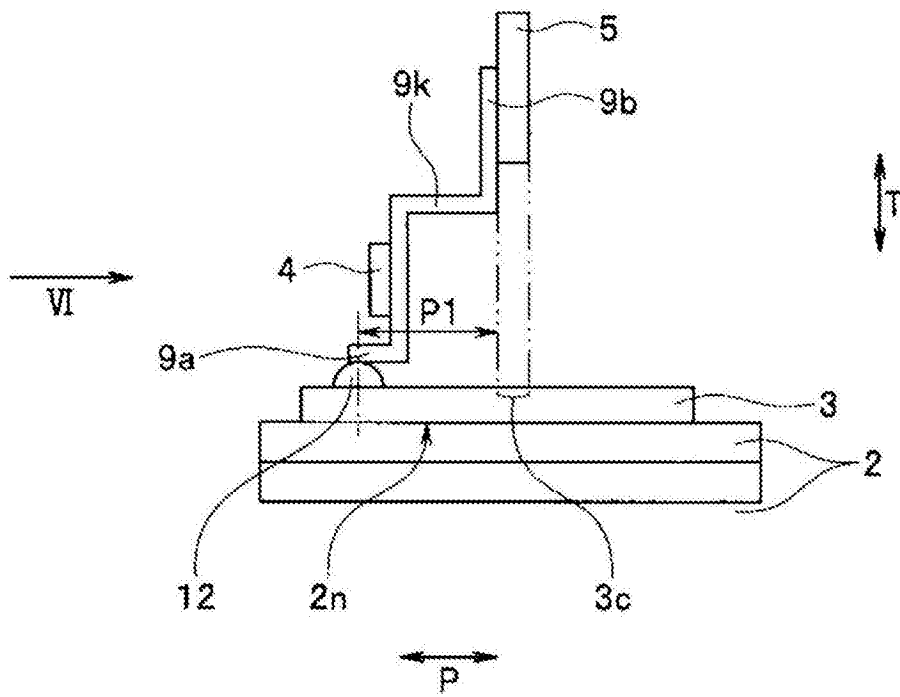


图5

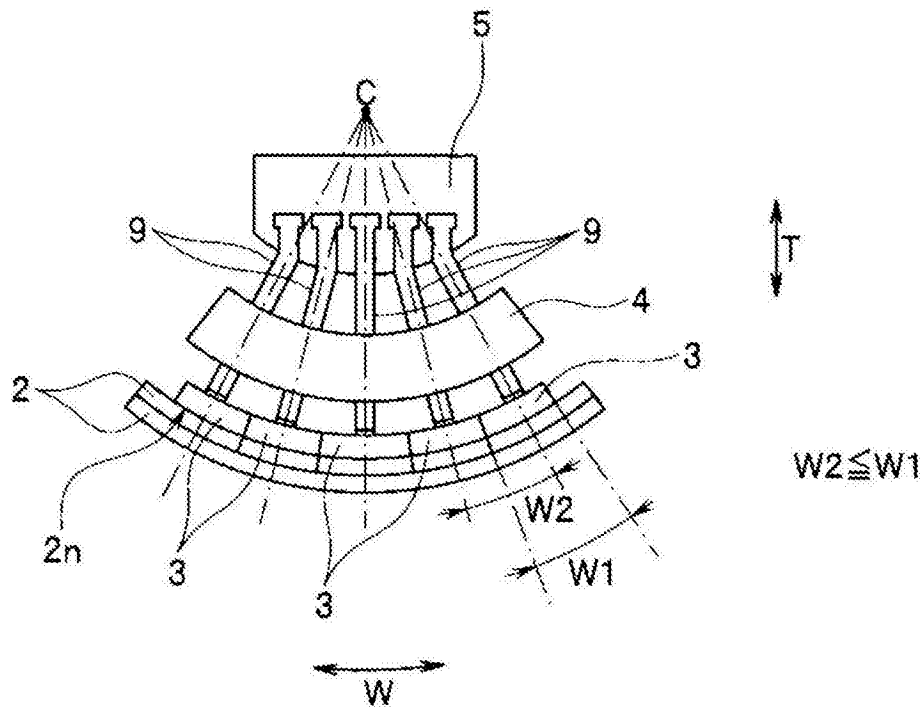


图6

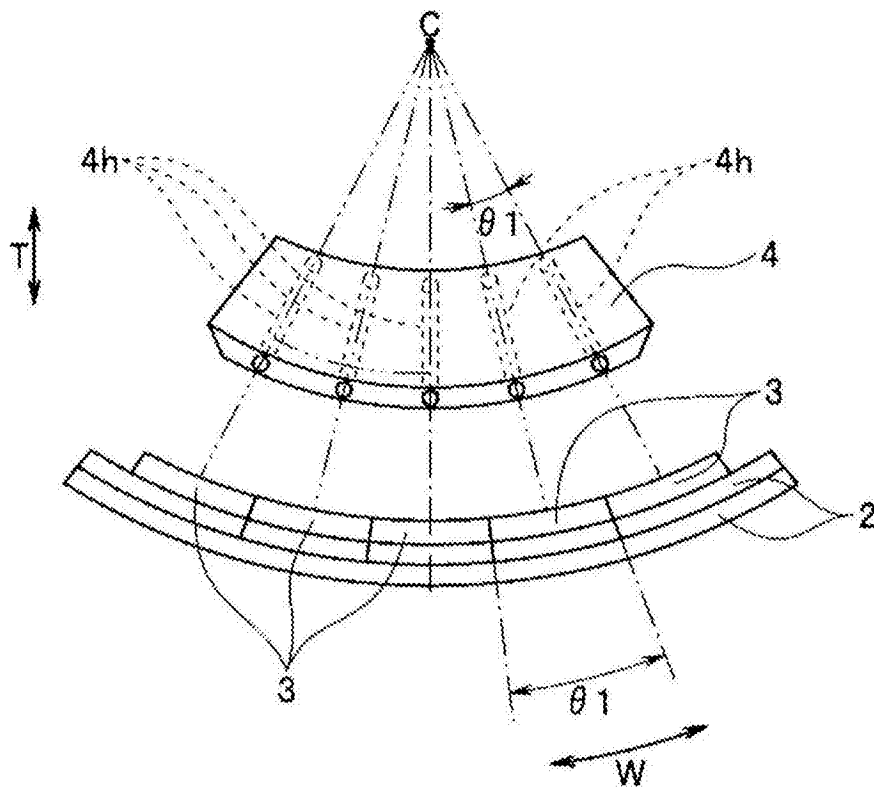


图7

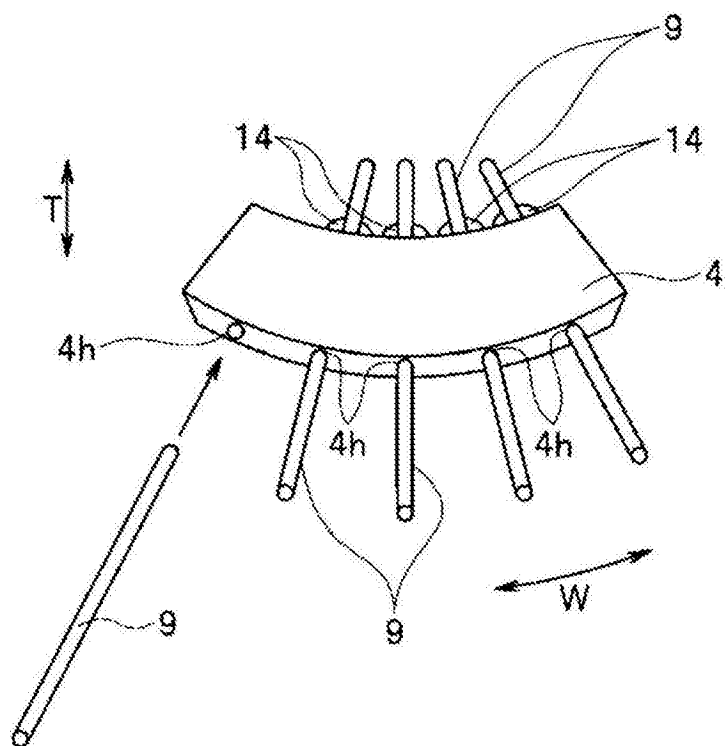


图8

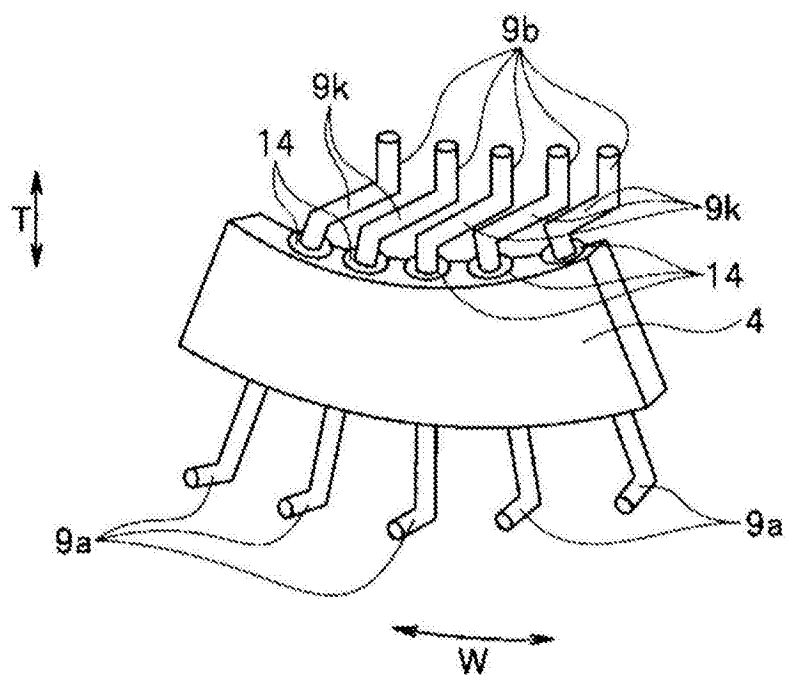


图9

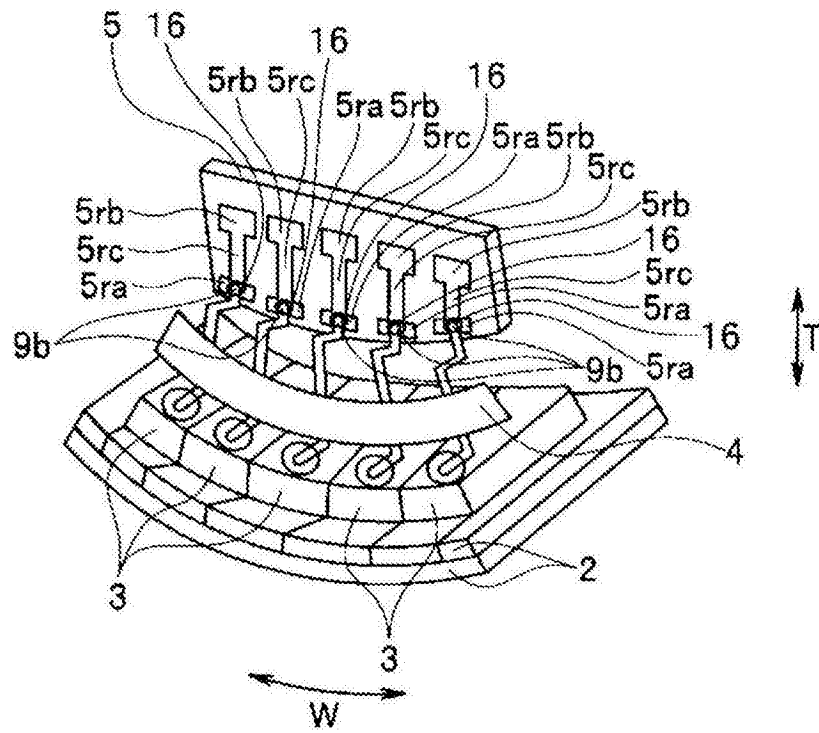


图10

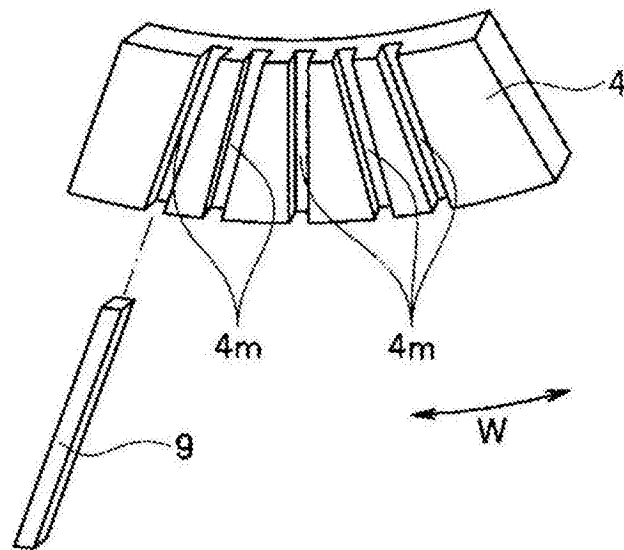


图11

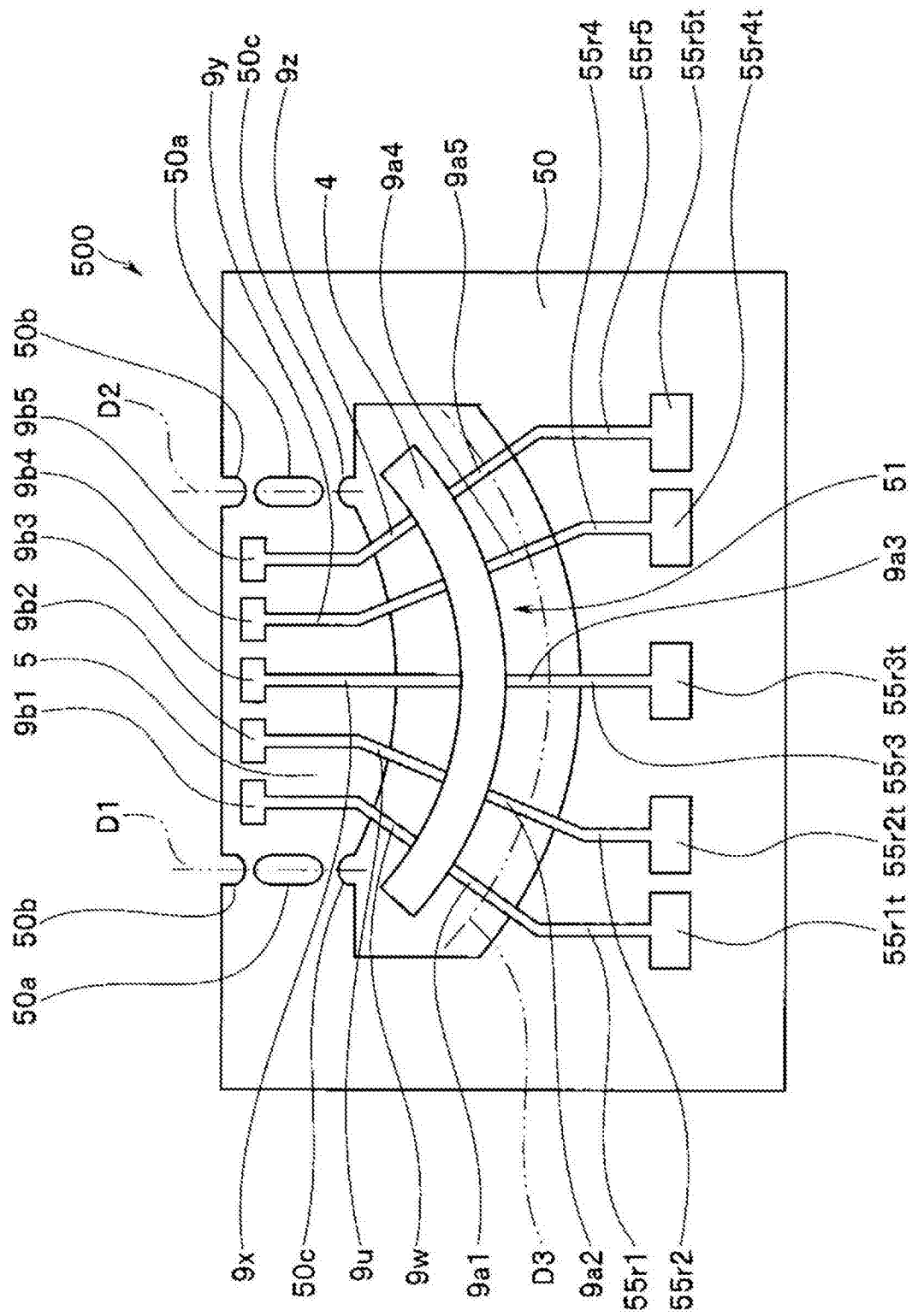


图12

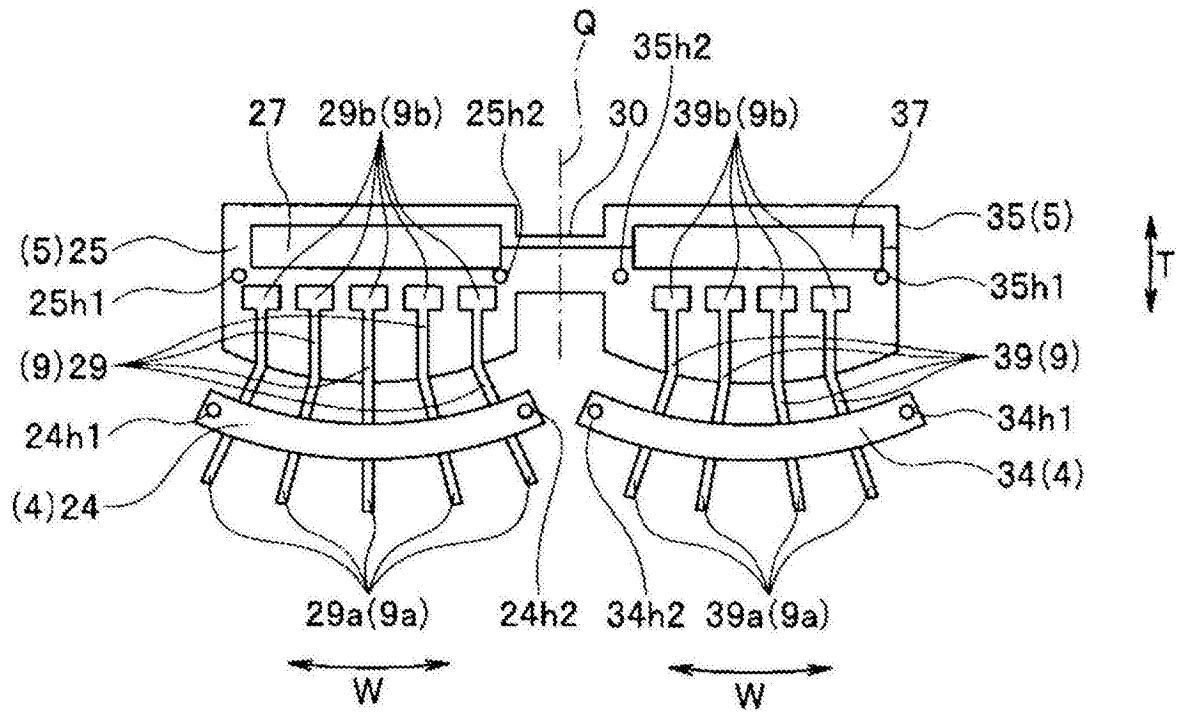


图15

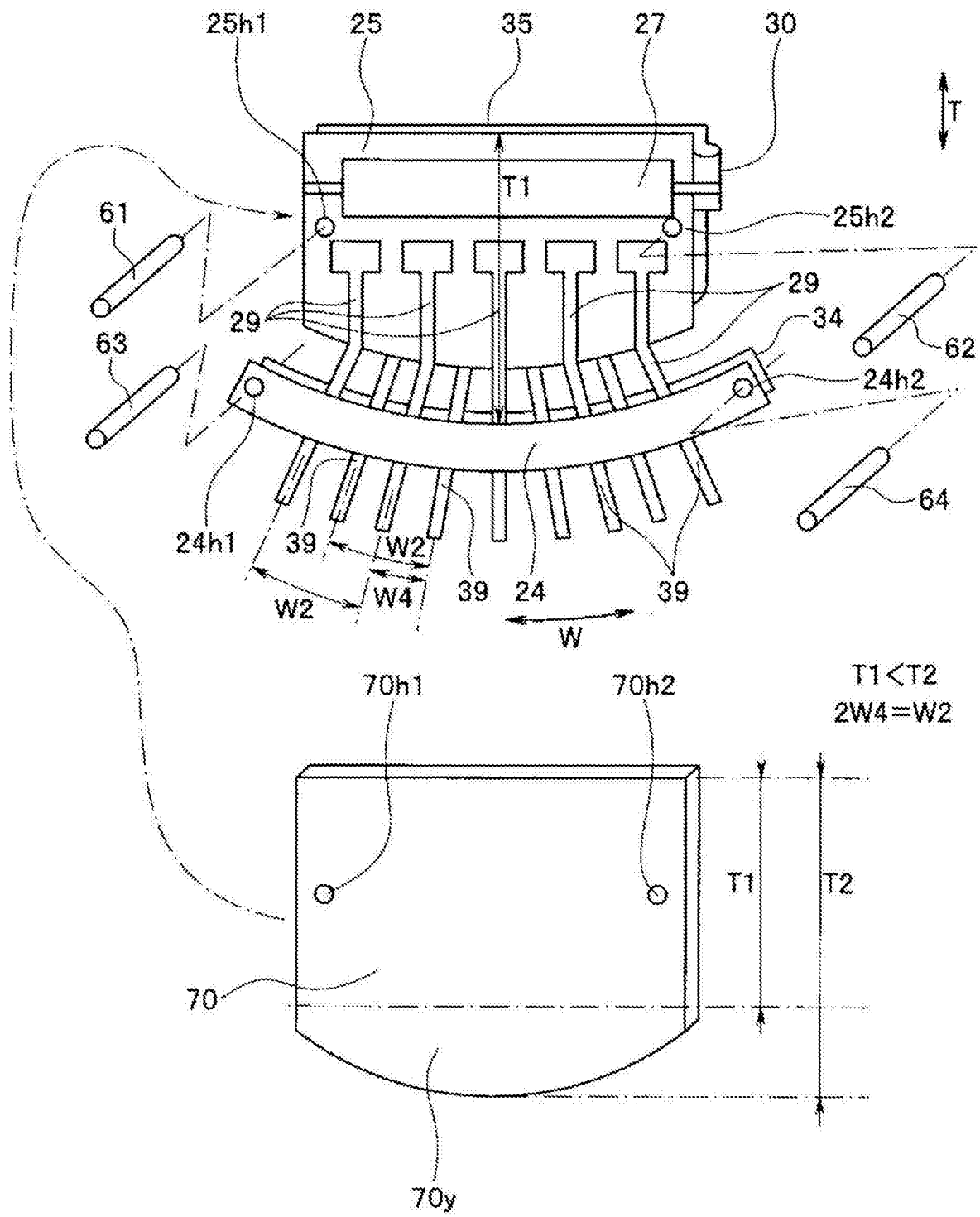


图16

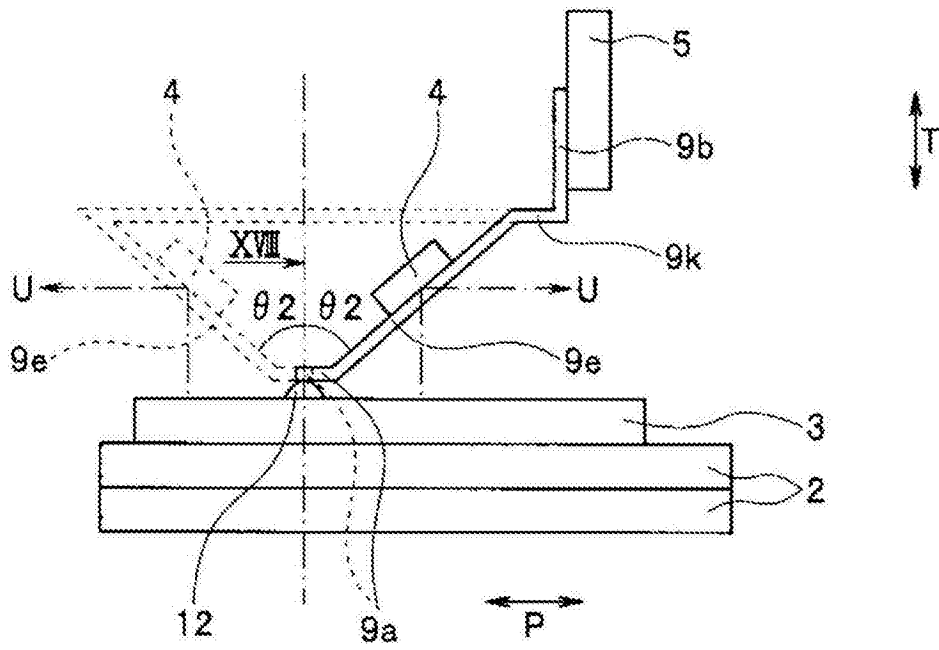


图17

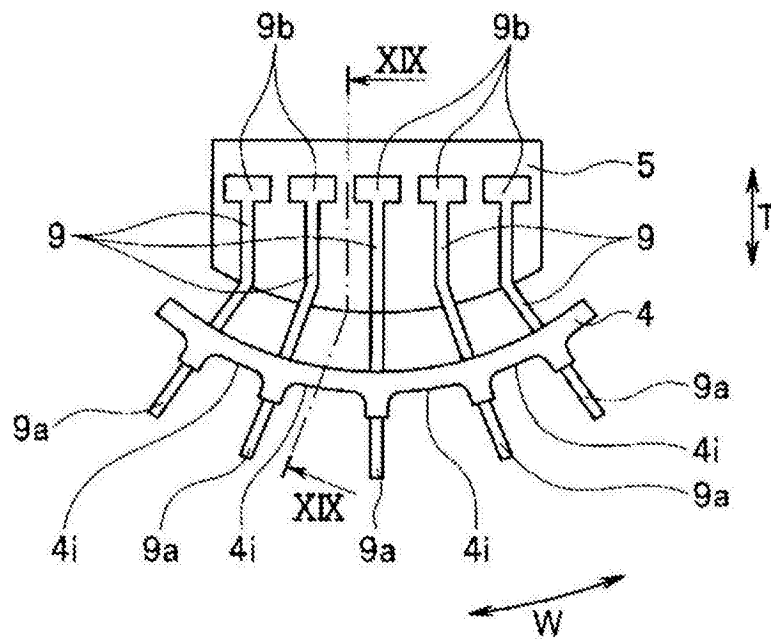


图18



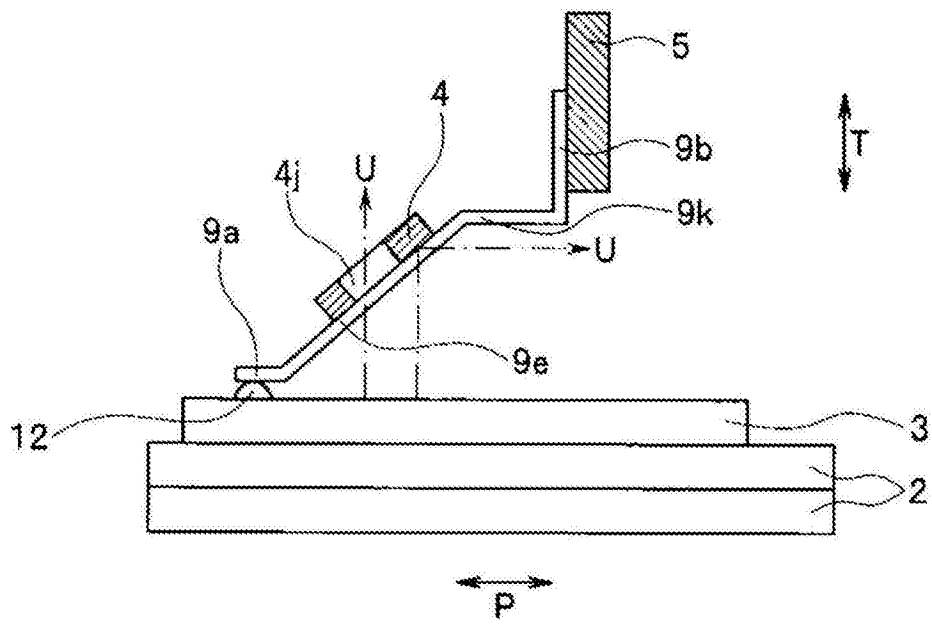


图21

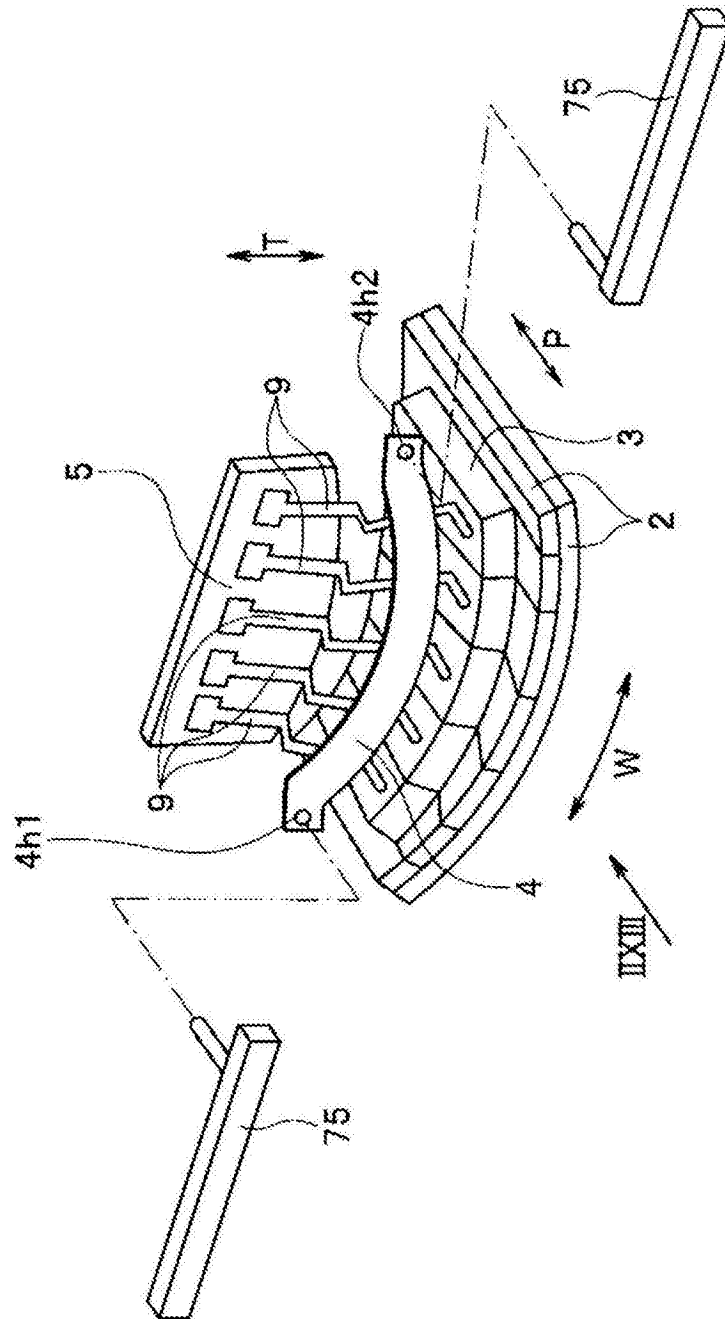


图22

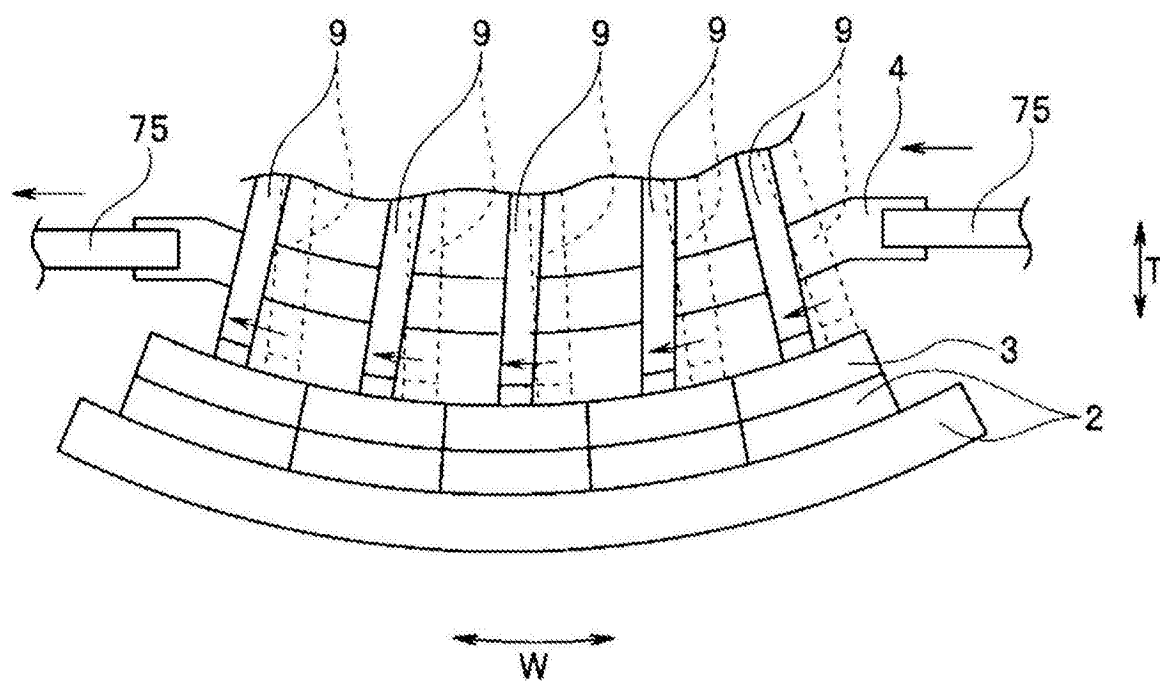


图23

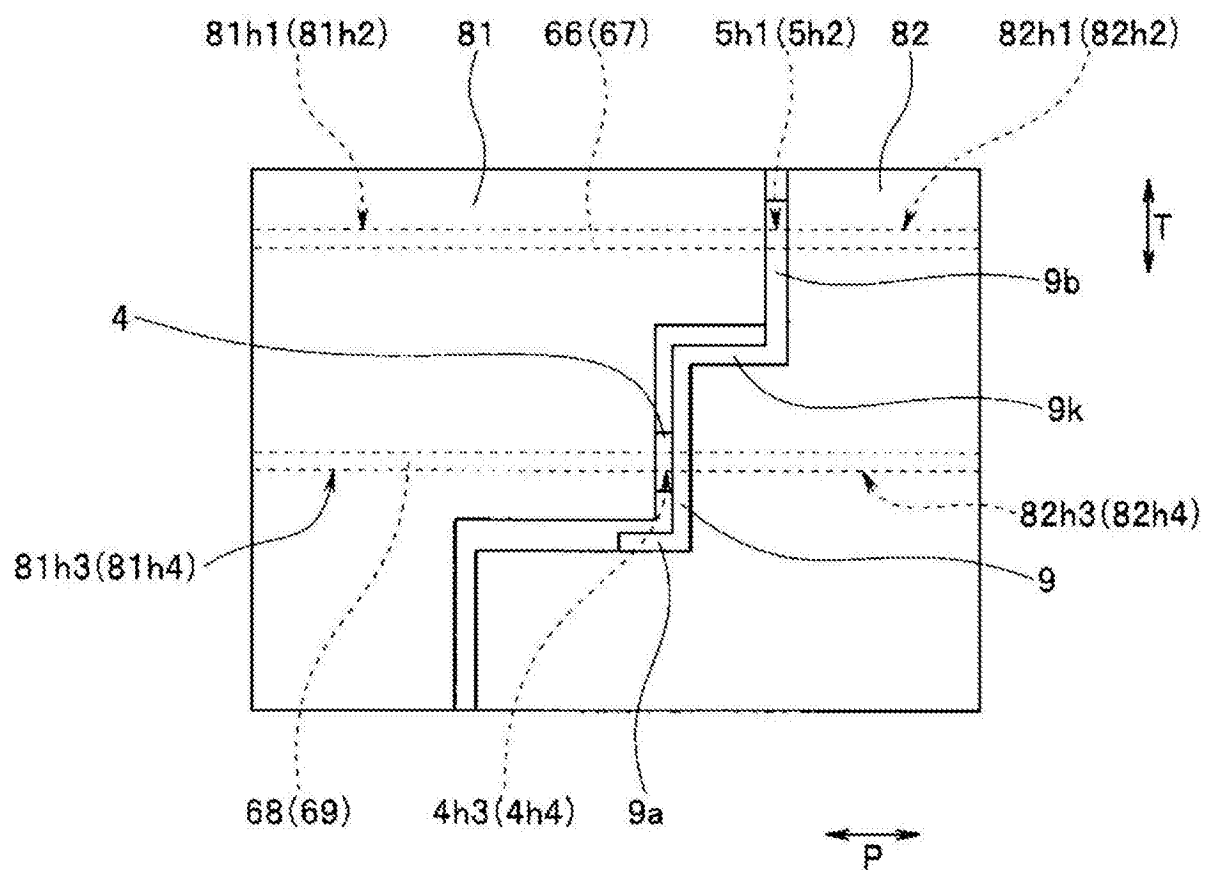


图25

专利名称(译)	超声波振子、超声波内窥镜		
公开(公告)号	CN106456133A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580031780.9	申请日	2015-10-15
[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	藤村毅直		
发明人	藤村毅直		
IPC分类号	A61B8/12		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2014236901 2014-11-21 JP		
其他公开文献	CN106456133B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

包括：声阻匹配层(2)，其具有预定的曲率地弯曲；多个压电元件(3)，其弯曲地配置在声阻匹配层(2)的曲率中心(C)侧的内表面(2n)；多条布线(9)，其一端分别电连接于多个压电元件(3)；基板(5)，其分别电连接有多个布线(9)的另一端；以及保持构件(4)，其设置在多个压电元件(3)与基板(5)之间的多条布线(9)的中途位置，用于将多条布线(9)以多个压电元件(3)的排列间隔(W1)以下的间隔(W2)保持。

