



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118032076 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202311446624.1

(22) 申请日 2023.11.01

(30) 优先权数据

2022-181100 2022.11.11 JP

(71) 申请人 株式会社堀场先进技术

地址 日本京都府

(72) 发明人 日野遥 长谷川琢也 森田敏夫

黑田峻 甲斐智子

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

专利代理师 崔迎宾 鹿屹

(51) Int. Cl.

G01F 1/667 (2022.01)

G01F 15/00 (2006.01)

G01F 15/14 (2006.01)

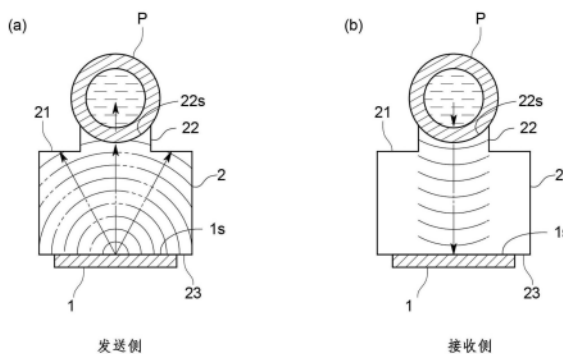
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

超声波测定装置以及流体测定方法

(57) 摘要

本发明提供一种超声波测定装置以及流体测定方法。一种超声波测定装置,安装于配管进行使用,具备:一对超声波振子,相互分离地设置在所述配管上,交替地进行超声波振动的收发;以及一对匹配部件,设置成夹在各所述超声波振子与所述配管之间,传递超声波振动,各所述匹配部件具有:密接面,与所述配管的表面密接,与所述管轴方向大致平行;以及振子安装面,安装所述超声波振子,相对于所述管轴方向倾斜,在与所述管轴方向正交的剖视下,形成所述振子安装面的长度大于所述密接面的长度的形状。



1. 一种超声波测定装置, 安装于配管进行使用, 其特征在于, 具备:
一对超声波振子, 相互分离地设置在所述配管上, 交替地进行超声波振动的收发; 以及
一对匹配部件, 设置成夹在各所述超声波振子与所述配管之间, 传递超声波振动,
各所述匹配部件具有:
密接面, 与所述配管的表面密接, 与管轴方向平行; 以及
振子安装面, 安装所述超声波振子, 相对于所述管轴方向倾斜,
在与所述管轴方向正交的剖视下, 形成所述振子安装面的长度大于所述密接面的长度的形状。
2. 根据权利要求1所述的超声波测定装置, 其特征在于,
在各所述匹配部件的与所述配管的表面对置的对置面设置有朝向所述配管的表面突出的凸部, 通过该凸部的前端面形成所述密接面。
3. 根据权利要求1所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述凸部的前端面形成为平面状。
4. 根据权利要求1所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述振子安装面与所述密接面所成的角为 30° 以上且 60° 以下。
5. 根据权利要求1所述的超声波测定装置, 其特征在于,
各所述匹配部件由弹性材料形成。
6. 根据权利要求1所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述超声波测定装置还具有壳体, 所述壳体在内部收纳并保持所述一对超声波振子和所述一对匹配部件, 并且把持所述配管的侧周面而安装于所述配管。
7. 根据权利要求6所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述壳体通过由导电性材料形成的部件构成。
8. 根据权利要求6所述的超声波测定装置, 其特征在于,
在所述壳体的一个侧面设置有用于将所述壳体固定并安装于规定的基座的安装部件, 该安装部件由绝缘性材料形成。
9. 根据权利要求6所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述壳体具备:
主体部件, 将所述一对超声波振子和所述一对匹配部件沿着所述管轴方向分离地保持, 并且在与所述管轴方向正交的一个方向上开口;
盖部件, 经由旋转轴沿着所述管轴方向延伸的第一铰链机构与主体部件连结, 以该第一铰链机构的旋转轴为中心旋转而开闭所述主体部件的开口; 以及
锁定机构, 在加盖所述主体部件的开口的状态下固定所述盖部件,
所述锁定机构构成为包括: 钩状部件, 经由旋转轴沿着所述管轴方向延伸的第二铰链机构与所述主体部件和所述盖部件的一方连结; 以及凹部, 形成于所述主体部件和所述盖部件的另一方, 与所述钩状部件卡合。
10. 根据权利要求6所述的超声波测定装置, 其特征在于,
所述壳体具有设置所述匹配部件的设置面,
该设置面形成相对于对置的所述匹配部件的被设置面凹陷的曲面状。
11. 一种流体测定方法, 使用权利要求1所述的超声波测定装置测定在配管中流动的流

体,其特征在于,

以将各所述匹配部件的所述密接面压靠于所述配管的表面的方式将所述超声波测定装置安装于所述配管来测定所述流体。

超声波测定装置以及流体测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波测定装置以及使用了该超声波测定装置的流体测定方法。

背景技术

[0002] 作为以往的超声波测定装置,例如,如专利文献1所示,已知有信号发送用的超声波振子和信号接收用的超声波振子夹着作为测定对象的流体流动的配管设置的超声波测定装置。在该超声波测定装置中,各超声波振子相对于配管具有角度地设置,并且经由考虑了测定对象的声阻抗的弹性材料构成的匹配部件固定。并且,各超声波振子以从发送用的超声波振子发出的超声波振动在配管及流体中折射而以最短距离进入接收用的超声波振子那样的位置关系设置。

[0003] 在这样的结构的情况下,由于发送用的超声波振子和接收用的超声波振子之间的距离短,所以具有能够得到高的信号强度的优点,但由于通过流体的距离短,所以存在分辨率降低、测定精度降低的缺点。

[0004] 另一方面,如果以超声波振动在配管内反射那样的位置关系设置各超声波振子,则由于能够增长超声波振动传播的距离,所以能够提高分辨率。但是,在该情况下,由于接收到的超声波振动的强度变低,所以存在干扰的影响变大、测定精度降低的问题。

[0005] 专利文献1:日本专利公开公报特开2022-048471号

发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其主要课题在于提供一种即使增长超声波振动传播的距离也容易得到高的信号强度的超声波测定装置。

[0007] 即,本发明的超声波测定装置安装于配管进行使用,其特征在于,具备:一对超声波振子,相互分离地设置在所述配管上,交替地进行超声波振动的收发;以及一对匹配部件,设置成夹在各所述超声波振子与所述配管之间,传递超声波振动,各所述匹配部件具有:密接面,与所述配管的表面密接,与所述管轴方向大致平行;以及振子安装面,安装所述超声波振子,相对于所述管轴方向倾斜,在与所述管轴方向正交的剖视下,形成所述振子安装面的长度大于所述密接面的长度的形状。

[0008] 如果是这样的结构,则由于将匹配部件形成为在剖视下振子安装面长于密接面,所以能够应用尺寸大于配管尺寸的超声波振子,此外,能够在超声波振子与配管之间有效地传递超声波振动。由此,能够在一对超声波振子之间传播强的强度的超声波振动,即使增长超声波振动传播的距离,也能够容易地得到高的信号强度,能够提高测定精度。

[0009] 即,为了在一对超声波振子之间传递足够强度的超声波,需要将超声波振子的声辐射面例如设定为直径约10mm以上,但是例如在测定直径3~7mm左右的小径配管的情况下,如果与该配管直径相匹配地减小匹配部件的振子安装面的尺寸,减小所使用的超声波振子的尺寸,则难以传递足够强度的超声波。另一方面,在测定这样的小径配管的情况下,如果相对于配管直径增大匹配部件的振子安装面并且也同样增大密接面,则超声波振动在

匹配部件内逃逸,难以将超声波振动有效地向超声波振子传递。如果是上述本发明的结构,则由于将匹配部件形成为振子安装面长于密接面,所以即使是小径配管,也能够应用尺寸大于配管尺寸的超声波振子,进而,由于使密接面小于振子安装面,所以能够减少在匹配部件内逃逸的超声波振动,此外,能够在超声波振子与配管之间有效地传递超声波振动。

[0010] 优选为,在各所述匹配部件的与所述配管的表面对置的对置面设置有朝向所述配管的表面突出的凸部,通过该凸部的前端面形成所述密接面。

如果如此构成,则由于形成从匹配部件的对置面朝向配管突出的凸部,并使其前端面与配管密接,所以与压靠没有凹凸的同样平坦的对置面而密接的情况相比,能够减小配管与匹配部件之间的接触面积,能够提高施加于接触面的按压压力。由此,在发送侧能够从匹配部件向配管有效地传递超声波振动,在接收侧也能够从配管向匹配部件有效地传递超声波振动。由此,能够在一对超声波振子之间传播更强的强度的超声波振动,即使增长超声波振动传播的距离,也能够容易地得到更高的信号强度。

此外,通过形成具有这样的凸部的形状,在与管轴方向正交的剖视下,能够使匹配部件的左右的两个侧面相对于按压方向笔直地形成。由此,例如容易通过壳体的内壁等夹着匹配部件的两个侧面进行固定,容易相对于配管笔直地压靠匹配部件。

[0011] 此外,在该情况下,优选为,所述凸部的前端面形成为平面状。

通过将作为匹配部件的密接面的凸部的前端面设为平面状,与形成为沿着配管的表面形状的曲面状等的情况相比,能够相对于配管有效地传递按压压力。

[0012] 作为显著地发挥本发明的效果的所述超声波测定装置的方式,可举出所述一对超声波振子配置成从一方的所述超声波振子发送并在所述配管内多次反射的超声波振动由另一方的所述超声波振子接收的位置关系的方式。

根据本发明的超声波测定装置,即使像这样超声波振动在配管内多次反射,通过在匹配部件与配管之间有效地传递超声波振动,也能够得到高的信号强度。进而,通过使超声波振动在配管内多次反射,能够增长超声波振动传播的距离,因此能够提高分辨率。

[0013] 为了在一对超声波振子之间更有效地传递超声波振子,优选为,所述振子安装面与所述密接面所成的角为 30° 以上且 60° 以下,更优选约为 45° 。

[0014] 此外,优选为,所述超声波测定装置的各所述匹配部件由弹性材料形成。

这样,在将匹配部件的密接面压靠于配管的表面时,该密接面能够弹性变形而以更大的面积与配管密接。由此,能够在超声波振子与配管之间更有效地传递超声波振动。

[0015] 作为所述超声波测定装置的具体方式,可举出如下方式:还具有壳体,所述壳体在内部收纳并保持所述一对超声波振子和所述一对匹配部件,并且把持所述配管的侧周面而安装于所述配管。

[0016] 此外,优选为,所述壳体由导电性材料形成的部件构成。

这样,利用导电性材料的部件包围超声波振动传播的路径(具体而言,配管、超声波振子及匹配部件),由此,阻断从空间传递的电噪声,即使是微弱的超声波信号,也能够高精度地测定。

[0017] 此外,优选为,在所述壳体的一个侧面设置有用于将所述壳体固定并安装于规定的基座的安装部件,该安装部件由绝缘性材料形成。

这样,在将超声波测定装置安装于配管,并且安装于例如金属制的架台等导电性

的基座时,能够阻断从其安装部位传导的电噪声。

[0018] 进而优选为,所述壳体具备:主体部件,将所述一对超声波振子和所述一对匹配部件沿着所述管轴方向分离地保持,并且在与所述管轴方向正交的一个方向上开口;盖部件,经由旋转轴沿着所述管轴方向延伸的第一铰链机构与主体部件连结,以该第一铰链机构的旋转轴为中心旋转而开闭所述主体部件的开口;以及锁定机构,在加盖所述主体部件的开口的状态下固定所述盖部件,所述锁定机构构成为包括:钩状部件,经由旋转轴沿着所述管轴方向延伸的第二铰链机构与所述主体部件和所述盖部件的一方连结;以及凹部,形成于所述主体部件和所述盖部件的另一方,与所述钩状部件卡合。

如果如此构成,则通过在主体部件与盖部件之间夹入配管,并通过钩状部件固定盖部件,能够简单地将超声波测定装置安装于配管。

[0019] 进而优选为,所述壳体具有设置所述匹配部件的设置面,该设置面形成相对于对置的所述匹配部件的被设置面凹陷的曲面状。

这样,在配管被压靠于匹配部件时,对匹配部件作用弯曲力矩,使匹配部件朝向设置面凸出,以使被设置面与设置面密接。由此,匹配部件与配管更进一步密接,能够在超声波振子与配管之间更有效地传递超声波振动。

这样,通过使壳体的设置面凹陷为曲面状,与使匹配部件的密接面与配管形状相匹配地预先凹陷形成成为曲面状的情况相比,能够在超声波振子与配管之间更有效地传递超声波振动。这认为是因为,在将匹配部件的密接面形成为例如凹曲面状的情况下,在将匹配部件按压于配管时按压压力向外侧逃逸,与此相对,在将壳体的设置面形成为凹曲面状的情况下,在将匹配部件按压于配管时,匹配部件变形,由此从外侧朝向内侧对配管施加按压压力。

[0020] 此外,本发明的流量测定方法使用所述超声波测定装置测定在配管中流动的流体,其特征在于,以将各所述匹配部件的所述密接面压靠于所述配管的表面的方式将所述超声波测定装置安装于所述配管来测定所述流体。

如果是这样的流体测定方法,则能够发挥与所述超声波测定装置同样的作用效果。

[0021] 根据以上叙述的本发明,能够提供即使增长超声波振动传播的距离也能够容易地得到高的信号强度的超声波测定装置。

附图说明

[0022] 图1是表示本发明的一个实施方式的超声波测定装置的整体结构的图。

图2是示意性地表示该实施方式的超声波测定装置的内部结构的图。

图3是表示该实施方式的匹配部件的结构的图,(a)是立体图、(b)是从管轴方向观察的俯视图,(c)是从与管轴方向正交的方向观察的俯视图。

图4是示意性地表示与管轴方向正交的剖视下的该实施方式的配管、匹配部件及超声波振子的图。

图5是示意性地表示与被设置面正交的剖视下的配管及匹配部件的图。

图6是表示打开该实施方式的超声波测定装置的壳体的状态的图。

图7是说明该实施方式的超声波测定装置向配管的安装动作的图。

图8是表示其他实施方式的匹配部件的结构图。

图9是表示其他实施方式的匹配部件的结构图。

图10是表示其他实施方式的匹配部件的结构图。

图11是示意性地表示其他实施方式的超声波测定装置的内部结构的图。

具体实施方式

[0023] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式的超声波测定装置100进行说明。

[0024] 本实施方式的超声波测定装置100是安装于液体或气体等流体流动的配管P的外侧周面并测定在该配管P内流动的流体的流量的所谓的夹合式超声波流量计。

[0025] 具体而言,如图1及图2所示,该超声波测定装置100具备:一对超声波振子1,沿着所安装的配管P的管轴方向(或流体流动的方向)分离地配置;一对匹配部件2,设置成夹在各超声波振子1与配管P之间,传递超声波振动;以及壳体3,在内部收纳并保持这些超声波振子1和匹配部件2,并且构成为能够拆装地安装于配管P。该超声波测定装置100是通过一对超声波振子1交替地收发超声波信号,基于两个超声波信号的传播时间之差测定流量的所谓的传播时间式的超声波测定装置。以下,对各部进行说明。

[0026] 超声波振子1用于通过例如呈大致圆形的声辐射面1s收发超声波振动,例如使用PZT(锆钛酸铅)的压电元件构成。本实施方式的超声波振子1沿着配管P的管轴方向在上游侧和下游侧各配置一个,配置成从一方的超声波振子1发送并在配管P内(例如管壁)反射的超声波振动由另一方的超声波振子1接收的位置关系。更具体而言,从管轴方向观察,该一对超声波振子1在配管P的周向上设置在彼此大致相同的位置。

[0027] 匹配部件2能够减小超声波振子1与配管P之间的声阻抗差并有效地传递超声波振动。该一对匹配部件2与各超声波振子1分别对应地设置,将超声波振子1发送的超声波信号传递到配管P,并且将来自配管P的超声波信号传递到超声波振子1。匹配部件2设置于设定在壳体3的内侧面的设置面3s。

[0028] 具体而言,该匹配部件2如图3所示呈棱柱状,设置成其柱轴方向(高度方向)与配管P的管轴方向正交。该匹配部件2是其整体由硅系的树脂等的弹性材料(可弹性变形的材料)构成的树脂成型品,由一个部件构成。并且,该匹配部件2在其侧面具备:密接面22s,通过弹性变形而与配管P的表面密接,由此在与配管P之间相互传递超声波振动;振子安装面23,安装成与超声波振子1的声辐射面1s面接触,在与超声波振子1之间相互传递超声波振动;以及被设置面25,与壳体3的设置面3s接触。

[0029] 更具体而言,在与管轴方向大致平行且与配管P的表面对置的一个侧面(对置面21)形成有密接面22s,相对于管轴方向倾斜的其他侧面成为振子安装面23和被设置面25。振子安装面23和被设置面25形成为彼此朝向相反方向,振子安装面23在管轴方向上朝外(即,远离另一方的匹配部件2的朝向)形成,被设置面25在管轴方向上朝内(即,接近另一方的匹配部件2的朝向)形成。振子安装面23相对于密接面22s倾斜,振子安装面23与密接面22s所成的角为 30° 以上且 60° 以下,更具体而言约为 45° 。同样地,被设置面25也相对于密接面22s倾斜,被设置面25与密接面22s所成的角为 30° 以上且 60° 以下,更具体而言约为 45° 。此外,从管轴方向观察的匹配部件2的左右的两个侧面24形成为相对于密接面22s、振子安装面23及被设置面25正交。另外,在本实施方式中,密接面22s、振子安装面23、被设置面25

及两个侧面都形成为在未被配管P压靠的状态下呈平面状。

[0030] 但是,如图4所示,本实施方式的匹配部件2在与管轴方向正交的剖视下,在从超声波振子1侧朝向配管P侧的前端形成有密接面22s,形成振子安装面23的长度大于密接面22s的长度的形状。在本实施方式中,在与管轴方向正交的任意位置处的截面(即全部截面)中,振子安装面23的长度大于密接面22s的长度。

[0031] 更具体而言,该匹配部件2在其对置面21的一部分的区域设置有朝向配管P的表面突出的凸部22。该凸部22通过从配管P的管轴方向观察使对置面21的中央区域局部地突出而形成,其前端面在俯视下呈沿着管轴方向延伸的矩形。在未安装于配管P的状态下,凸部22的前端面呈平面状,通过该前端面形成密接面22s。并且,如果该凸部22的前端面被压靠于配管P的表面,则与配管P的表面形状一致地弹性变形而成为曲面状。

[0032] 并且,在与管轴方向正交的剖视下,该匹配部件2形成为,密接面22a的长度小于作为测定对象的配管P的外径、且振子安装面23的长度长于配管P的外径。进而,安装于振子安装面23的超声波振子1的声辐射面1s的直径大于密接面22a的长度、且也大于配管P的外径。

[0033] 此外,与匹配部件2的被设置面25接触的壳体3的设置面3s呈相对于被设置面25凹陷的凹曲面状。更详细来说,如图5的(a)及(b)所示,设置面3在与被设置面25正交的剖视下形成为相对于被设置面25凹陷的曲线状(例如部分圆弧状)。因此,如图5的(a)所示,在配管P未被压靠于匹配部件2的状态下,在被设置面25与设置面3s之间形成有弓型(或者D字型)的空隙。然后,如图5的(b)所示,如果配管P被压靠,则匹配部件2以朝向设置面3s凸出的方式弹性变形,使得被设置面25与设置面3s密接。由此,应力更容易集中于密接面22s,按压力更进一步变强。另外,该设置面3s形成为,相对于管轴方向倾斜、且与被设置面25大致平行。

[0034] 壳体3例如是呈长方体状的长尺状的壳体,以其长度方向与配管P的管轴方向一致的方式安装于配管P。具体而言,如图6所示,该壳体3具备:主体部件31,将一对超声波振子1及一对匹配部件2沿着长度方向分离地保持,并且呈在该长度方向正交的一个方向上开口的箱状;以及盖部件32,呈加盖主体部件31的开口的板状。该壳体3构成为,通过主体部件31和盖部件32夹着配管P并把持其外侧周面,由此安装于配管P。主体部件31以匹配部件2的密接面22s与盖部件32的背面对置的方式保持超声波振子1和匹配部件2,当通过主体部件31和盖部件32夹着配管P时,配管P被按压于匹配部件2的密接面22s,密接面22s弹性变形。

[0035] 盖部件32经由旋转轴沿着长度方向延伸的第一铰链机构34a与主体部件31连结,通过以该第一铰链机构34a的旋转轴为中心旋转,能够开闭主体部件31的开口。

[0036] 并且,该壳体3还具备锁定机构33,所述锁定机构33在加盖主体部件31的开口的状态下锁定盖部件32的动作。该锁定机构33由钩状部件331和凹部332构成,所述钩状部件331的基端部与主体部件31连结,前端部折弯成钩状,所述凹部332形成在盖部件32的上表面,与钩状部件331的前端部卡合。具体而言,该钩状部件331经由旋转轴沿着长度方向延伸的第二铰链机构34b与主体部件31旋转自由地连结。从长度方向观察,该第二铰链机构34b隔着主体部件31的开口而设置在与第一铰链机构34a相反的一侧。

[0037] 使用图7说明本实施方式的壳体3向配管P的安装动作。首先,如图7的(a)所示,在开放盖部件32的状态下,将匹配部件2的密接面22s以与配管P接触的方式设置。然后,如图7的(b)所示,通过第一铰链机构34a使盖部件32旋转而加盖主体部件31的开口。于是,配管P

被盖部件32压靠于匹配部件2的密接面22s,密接面22s弹性变形。然后,如图7的(c)所示,通过第二铰链机构34b使钩状部件331旋转,使钩状部件331与盖部件32的凹部332卡合。由此,壳体3向配管P的安装完成。

[0038] 此外,本实施方式的壳体3使用由导电性树脂等导电性材料形成的部件构成。在本实施方式中,主体部件31、盖部件32以及钩状部件331均由导电性材料构成。

[0039] 在本实施方式中,在壳体3的一个侧面(例如底面)还安装有用于将壳体3固定安装于规定的基座的呈板状的安装部件4。该安装部件4由绝缘性树脂等绝缘性材料构成。

[0040] 根据如此构成的本实施方式的超声波测定装置100,由于以在剖视下振子安装面23长于密接面22s的方式形成匹配部件2,所以能够应用尺寸大于配管P尺寸的超声波振子1。而且,由于形成从匹配部件2的对置面21朝向配管P突出的凸部22,并使其前端面与配管P密接,所以与压靠没有凹凸的同样平坦的对置面21而密接的情况相比,能够减小配管P与匹配部件2之间的接触面积,能够提高施加于接触面的按压压力。由此,在发送侧能够有效地从匹配部件2向配管P传递超声波振动,在接收侧也能够有效地从配管P向匹配部件2传递超声波振动。由此,能够在一对超声波振子1之间传播强的强度的超声波振动,即使增长超声波振动传播的距离,也能够容易地得到高的信号强度。

[0041] 进而,由于将一对超声波振子1配置成从一方的超声波振子1发送并在配管P内反射的超声波振动由另一方的超声波振子1接收的位置关系,所以能够增长超声波振动传播的距离而得到高的分辨率。

[0042] 此外,由于以导电性材料构成壳体3的整体,并且以绝缘性材料构成安装于基座安装部件4,所以能够阻断从空间传递的电噪声、从基座传导的电噪声,能够高精度地测定超声波信号。

[0043] 另外,本发明并不限于所述实施方式。

例如,在所述实施方式中,匹配部件2的凸部22的前端面形成为在未安装于配管P的状态下呈平面状,但并不限于此。在其他实施方式中,如图8所示,匹配部件2的凸部22的前端面也可以形成为,在未安装于配管P的状态下,例如呈沿着配管P的表面凹陷的曲面状。

[0044] 此外,在其他实施方式中,也可以不在与配管P对置的匹配部件2的对置面21形成凸部22。例如,如图9所示,在与管轴方向正交的剖视下,匹配部件2也可以形成为梯形。或者,也可以是图10所示的多边(六边)形。即使在该情况下,只要在从超声波振子1侧朝向配管P侧的前端形成有密接面22s,且形成为振子安装面23的长度大于密接面22s的长度的形状,也能够发挥本发明的效果。

[0045] 此外,其他实施方式的匹配部件2也可以形成为密接面22a的长度与作为测定对象的配管P的外径相同或比其大。

[0046] 此外,所述实施方式的匹配部件2形成为,在与管轴方向正交的全部截面中,振子安装面23的长度大于密接面22s的长度,但并不限于此。只要匹配部件2形成为在与管轴方向正交的至少一部分的截面中振子安装面23的长度大于密接面22s的长度,就能够发挥本发明的效果。

[0047] 进而,在其他实施方式中,如图11所示,也可以将一对超声波振子1配置成隔着配管P的流路对置,并且从一方的超声波振子1发送且不反射而透过配管P及流体的超声波振

动由另一方的超声波振子1接收。

[0048] 此外,所述实施方式的壳体3通过经由铰链机构与主体部件31连结的盖部件32和钩状部件331夹持配管P,但并不限于此。在其他实施方式中,例如,也可以通过对将配管P夹在中间的主体部件31和盖部件32进行螺纹固定等来进行固定,由此将超声波测定装置100安装于配管P。

[0049] 此外,所述实施方式的超声波测定装置100是测定在配管P中流动的流体的流量的超声波流量计,但并不限于此。其他实施方式的超声波测定装置100也可以是测定在配管P中流动的流体的浓度的超声波浓度计。

[0050] 此外,只要不违背本发明的主旨,则也可以进行各种实施方式的变形、组合。

附图标记说明

[0051] 100 超声波测定装置

1 超声波振子

2 匹配部件

22s 密接面

23 振子安装面

P 配管

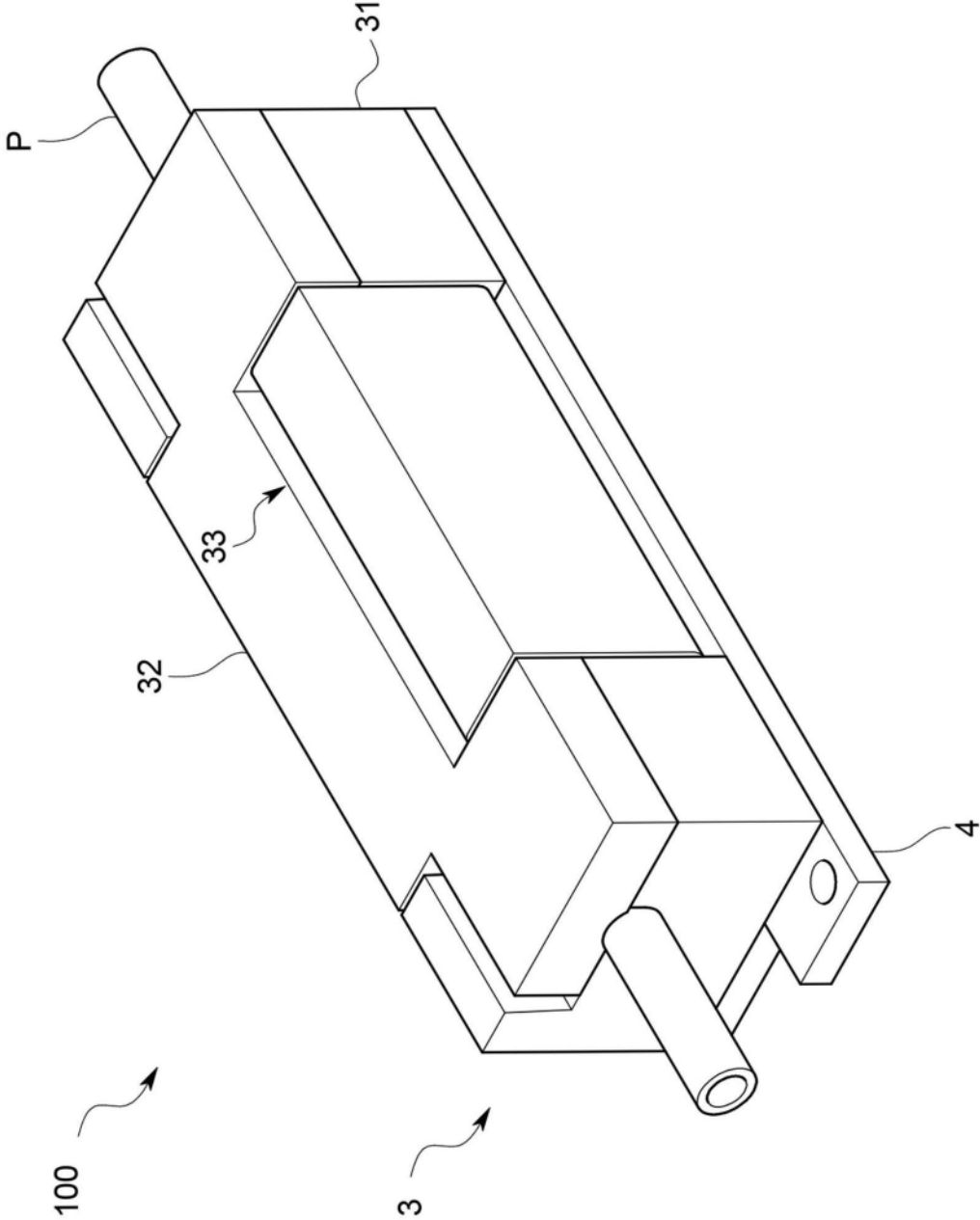


图1

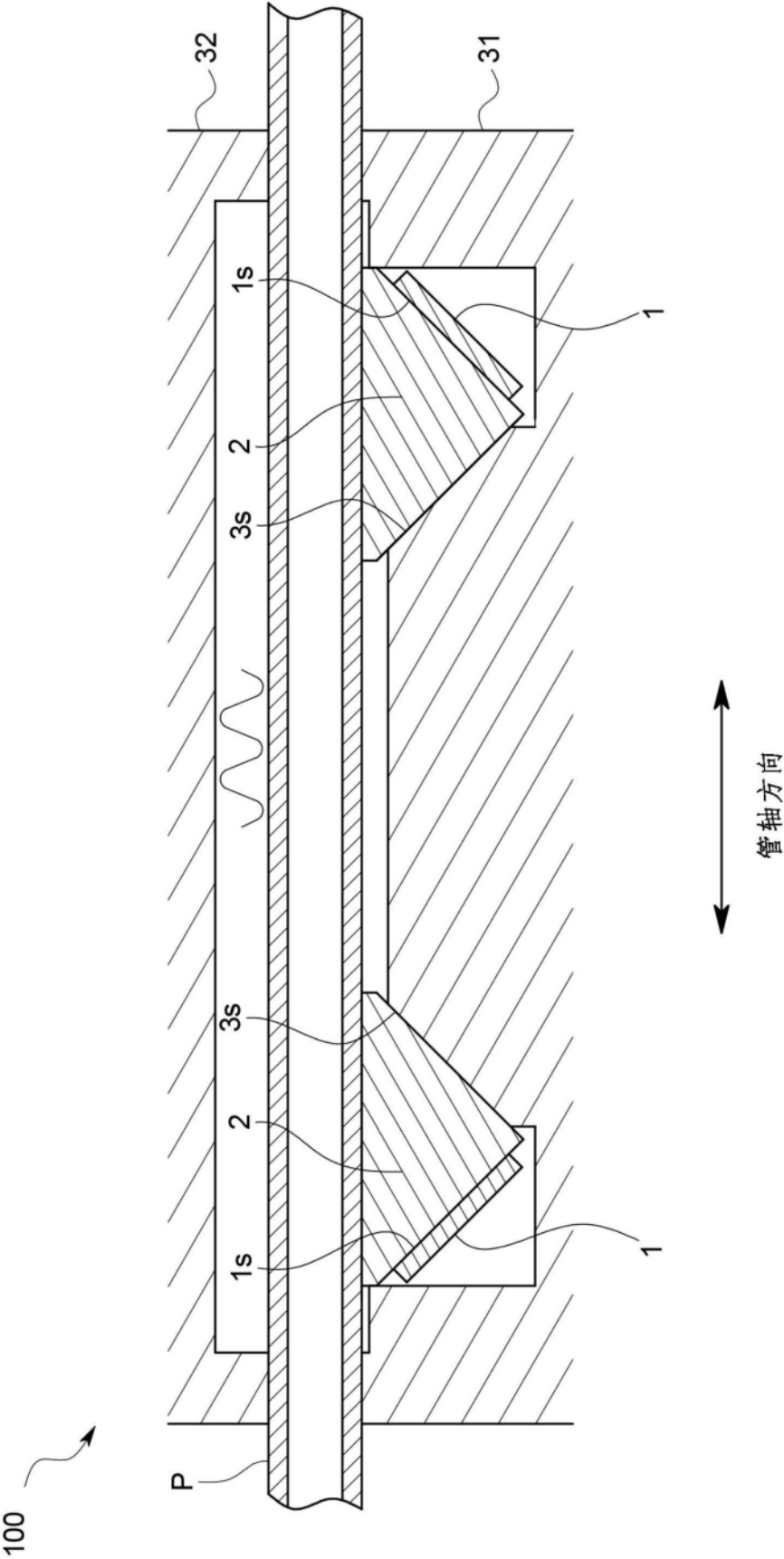


图2

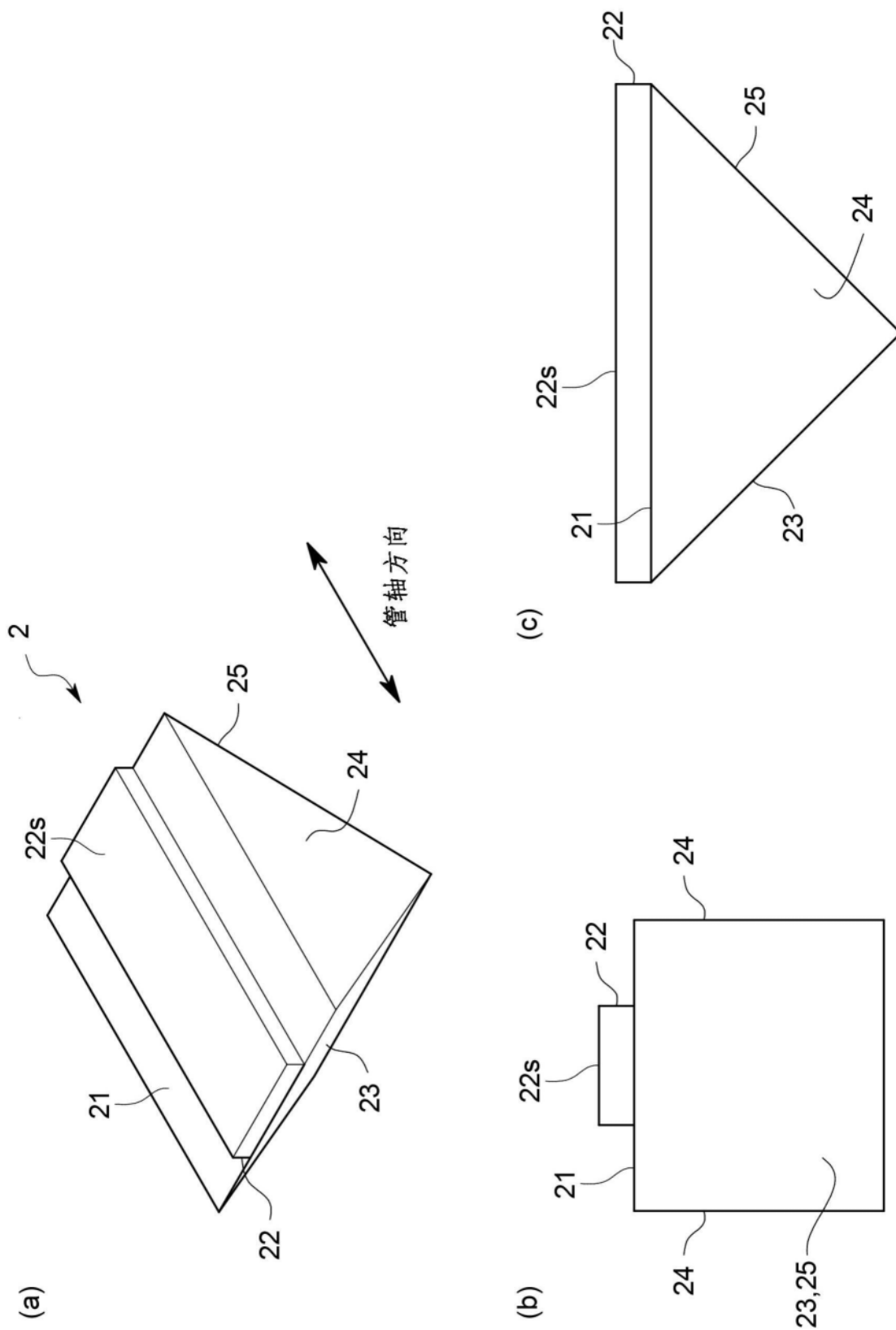


图3

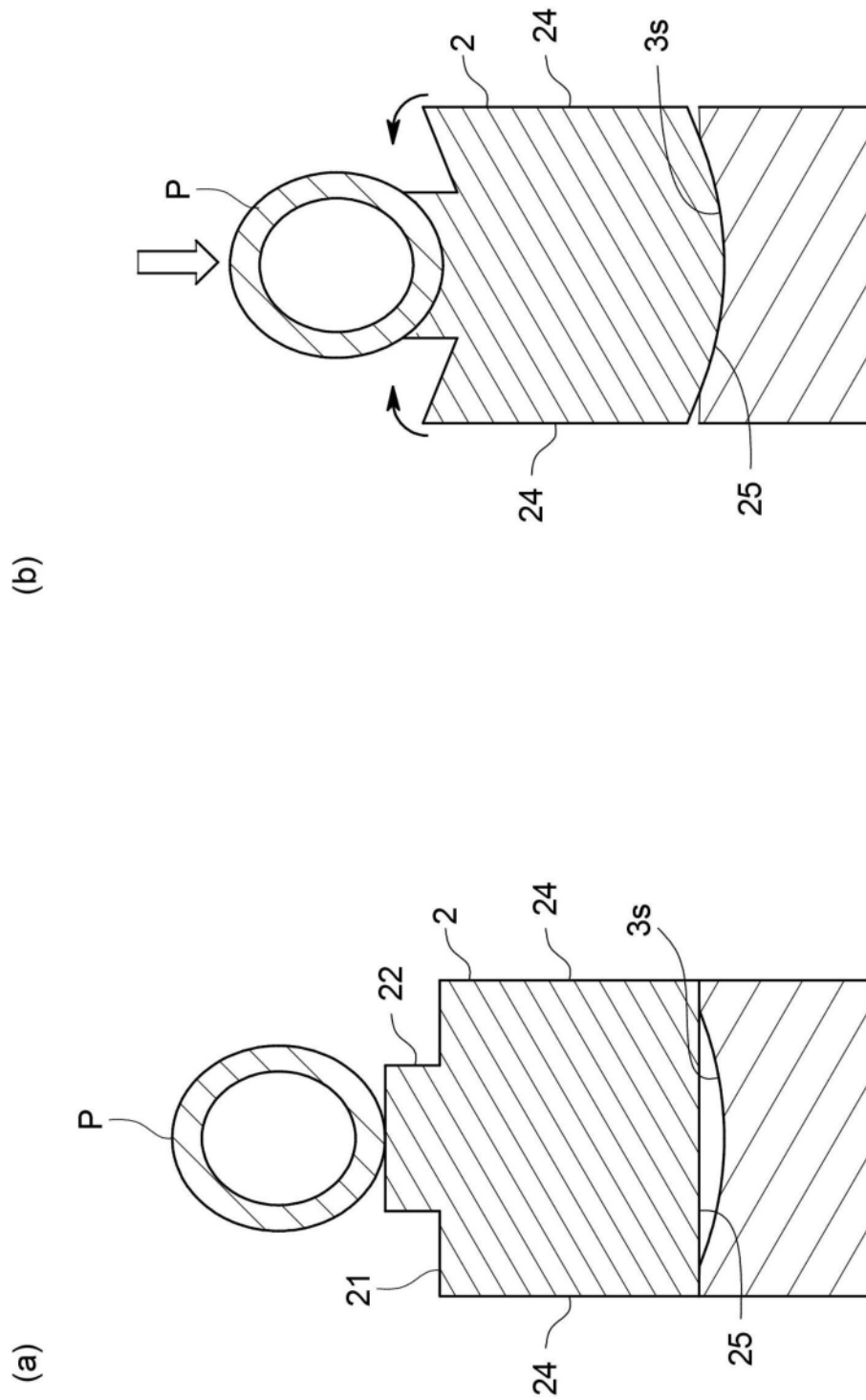


图5

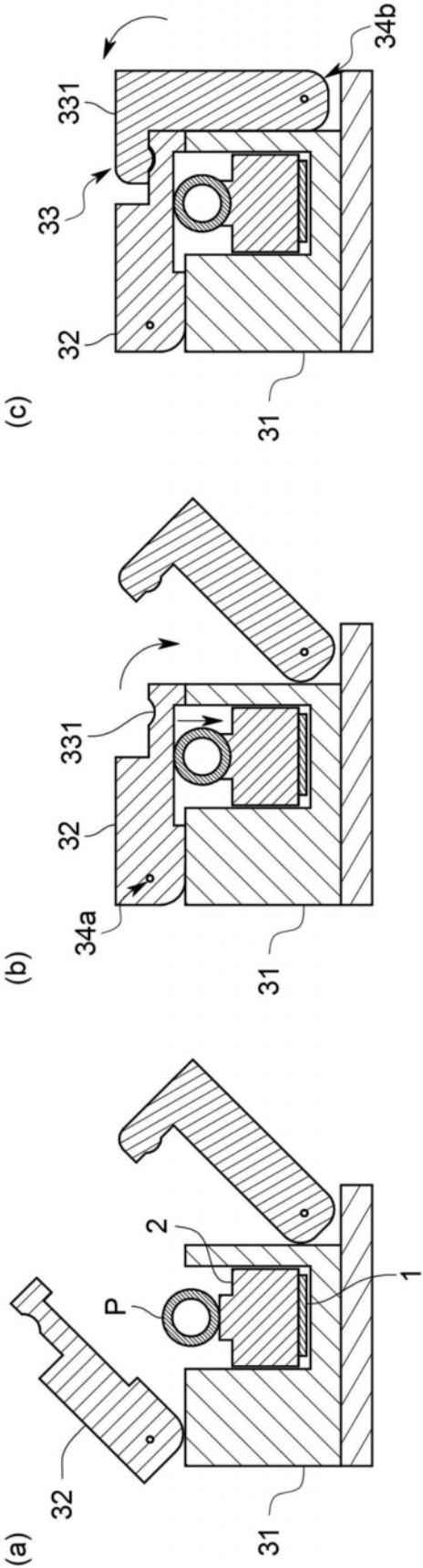


图7

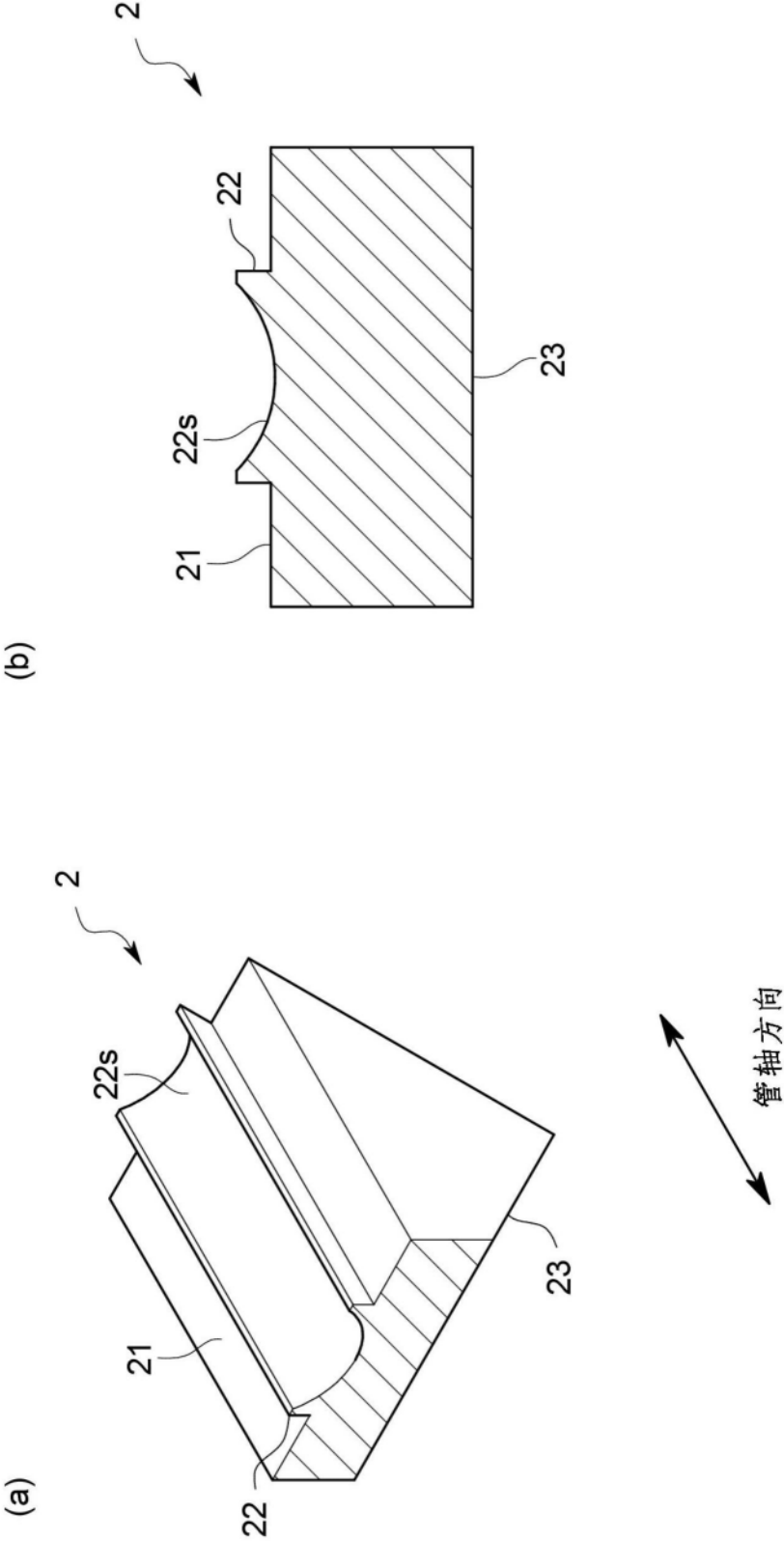


图8

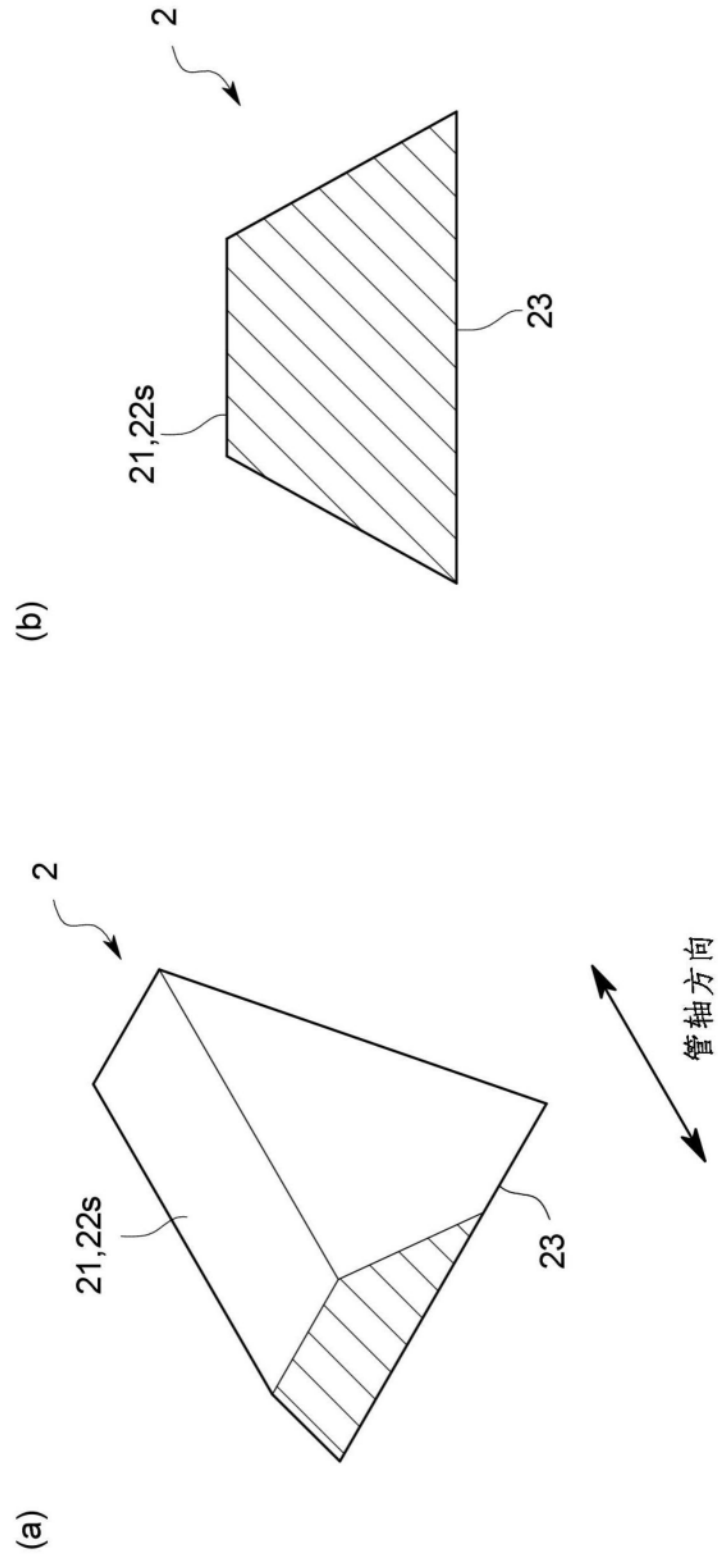


图9

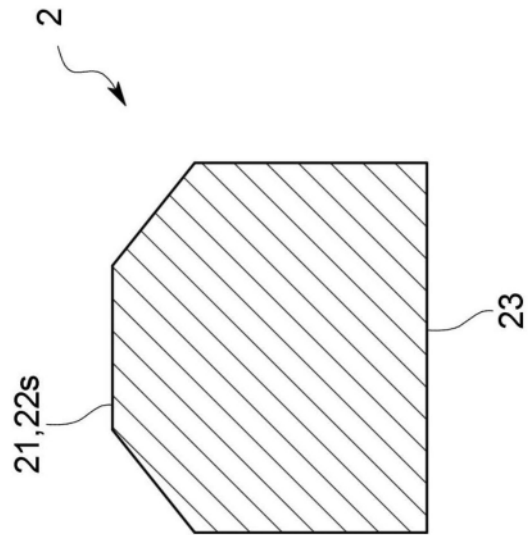


图10

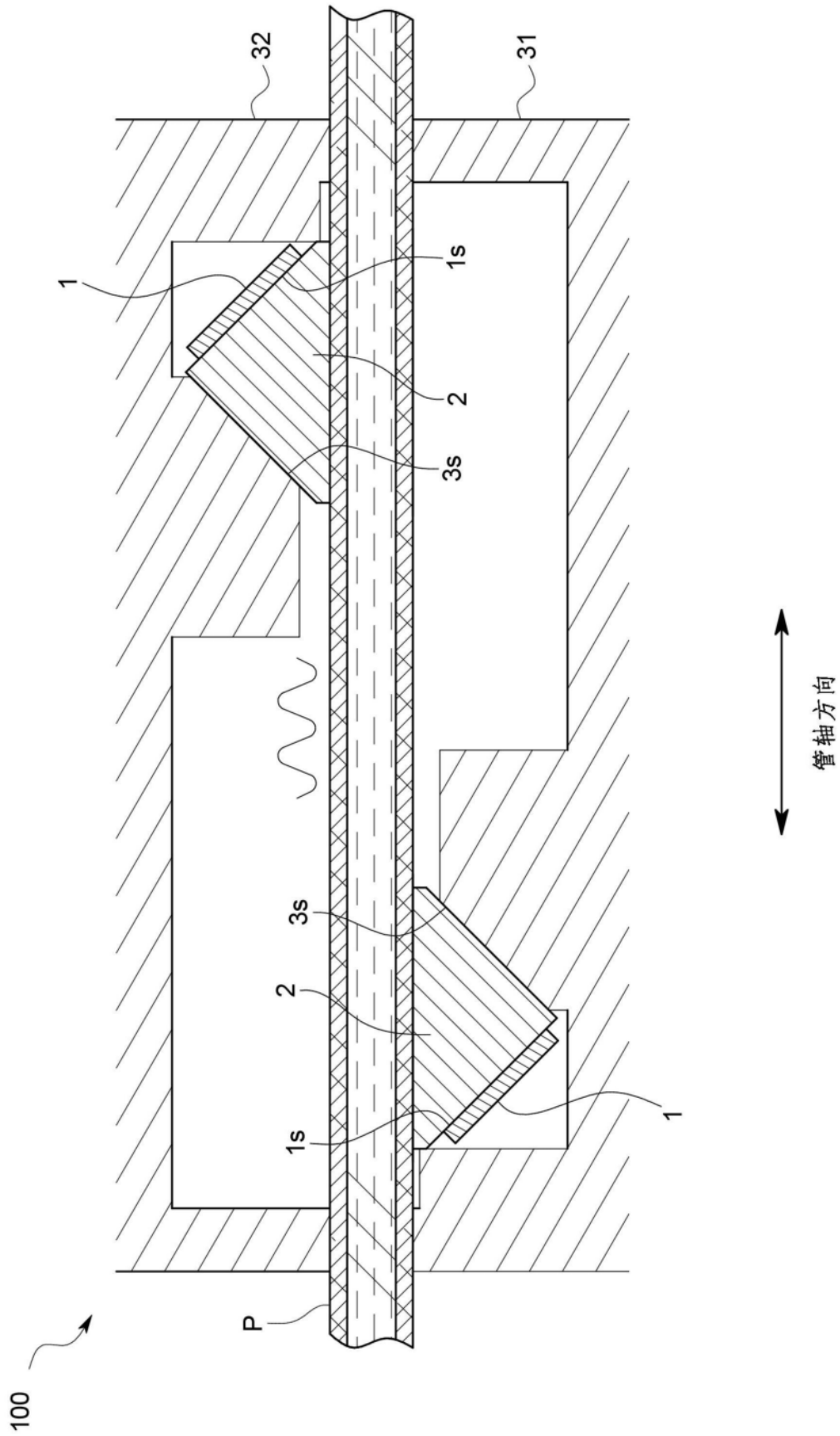


图11