



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103502780 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201180004607. 1

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2011. 06. 20

代理人 吕林红

(30) 优先权数据

2011-016639 2011. 01. 28 JP

(51) Int. Cl.

G01F 1/66(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/064038 2011. 06. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/101842 JA 2012. 08. 02

(71) 申请人 株式会社压电

地址 日本东京

(72) 发明人 村上英一

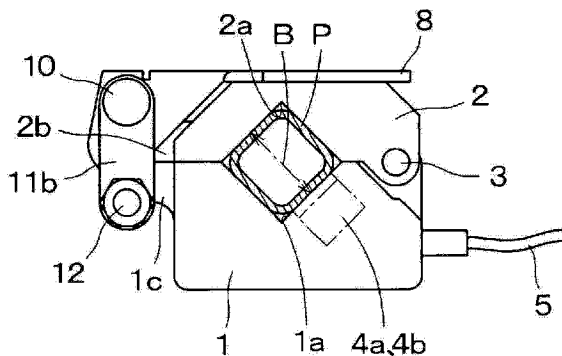
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

超声波流量测定装置

(57) 摘要

一种超声波流量测定装置, 相对于使应该测定的流体流动的管体, 容易地进行装卸, 测定流体的流量。将两个半部(1、2)经轴(3)转动自由地连结, 在相反侧设置将半部(1、2)彼此接合的夹紧机构。在各个半部(1、2)上, 分别形成方形的槽部(1a、2a), 在槽部(1a)的内壁面上埋设了一对超声波收发两用器(4a、4b)。如果由槽部(1a、2a)夹装管体(P), 则管体(P)成为大体上与内壁面贴紧的大致正方形形状。在测定流量时, 如果从收发两用器(4a、4b)的一方向管体(P)内的流体中发送超声波波束(B), 则在槽部(2a)的管体(P)的相反面中被反射, 在收发两用器(4a、4b)的另一方被接收。求出超声波波束(B)从上游侧向下游侧的去往的时间和从下游侧向上游侧的返回时间的传播时间差而求出流速。



1. 一种超声波流量测定装置,是相对于使应该测定的流体流动并由具有挠性的柔软的材料构成的管体装卸自由的超声波流量测定装置,其特征在于:具备夹装上述管体的第一、第二半部;做成由铰链机构将上述第一、第二半部的一侧彼此转动自由地连结并由夹紧机构将上述第一、第二半部的另一侧彼此关闭的构造;在上述第一、第二半部上形成含有平面的凹部;在关闭了上述第一、第二半部的情况下由上述第一、第二半部的槽部形成相对于上述管体的夹装孔;将一对超声波收发两用器安装在上述第一半部的平面的内壁面上;由上述夹装孔夹装上述管体;向与上述第一半部的平面的内壁面贴紧的上述管体内发送来自上述一方的超声波收发两用器的超声波波束,在上述另一方的超声波收发两用器中接收在与上述第二半部的内壁面贴紧的上述管体的相反面侧反射的超声波波束。

2. 根据权利要求1所述的超声波流量测定装置,其特征在于:上述夹装孔的内周做得比上述管体的外周大。

3. 根据权利要求1或2所述的超声波流量测定装置,其特征在于:上述凹部的截面做成了等边直角三角形。

4. 根据权利要求1至权利要求3中的任一项所述的超声波流量测定装置,其特征在于:在上述第一、第二半部的内壁面上涂敷了上述管体容易滑动的材料。

5. 根据权利要求1至权利要求4中的任一项所述的超声波流量测定装置,其特征在于:上述超音波波束的反射波是从上述管体和上述第二半部的内壁面的边界部得到的。

超声波流量测定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使超声波波束传播到管体内的流体而测定流体的流量的钳住型的超声波流量测定装置。

背景技术

[0002] 在专利文献 1~3 中,公开了用于从外部安装到已经设置的管体上测定管体内的流量的钳住型的超声波流量测定装置。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2002-365106 号公报

[0004] 专利文献 2:日本特开 2003-75219 号公报

[0005] 专利文献 3:日本特开 2003-262545 号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 但是,在这些钳住型的超声波流量测定装置中,需要使用复杂的机构将与管体的形状一致的一对超声波收发两用器安装成一体。因此,在需要测定时,简便地将超声波流量测定装置装卸于管体是相当困难的。

[0008] 本发明的目的,是解决上述的课题,提供由夹紧机构相对于管体容易装卸的超声波流量测定装置。

[0009] 为了解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的的本发明的超声波流量测定装置,是相对于使应该测定的流体流动并由具有挠性的柔软的材料构成的管体装卸自由的超声波流量测定装置,其特征在于:具备夹装上述管体的第一、第二半部,作为由铰链机构将上述第一、第二半部的一侧彼此转动自由地连结并由夹紧机构将上述第一、第二半部的另一侧彼此关闭的构造,在上述第一、第二半部上形成含有平面的凹部,在关闭上述第一、第二半部的情况下由上述第一、第二半部的槽部形成相对于上述管体的夹装孔,将一对超声波收发两用器安装在上述第一半部的平面的内壁面上,由上述夹装孔夹装上述管体,向与上述第一半部的平面的内壁面贴紧的上述管体内发送来自上述一方的超声波收发两用器的超声波波束,在上述另一方的超声波收发两用器中接收在与上述第二半部的内壁面贴紧的上述管体的相反面侧反射的超声波波束。

[0011] 按照有关本发明的超声波流量测定装置,相对于管体装卸容易,能够容易地测定既存的管体内的流体的流量。

附图说明

[0012] 图 1 是实施例 1 的超声波流量测定装置的使用前的斜视图。

[0013] 图 2 是将超声波收发两用器埋设到了半部内的状态的剖面图。

[0014] 图 3 是将管体装载放置到一方的半部的状态的剖面图。

- [0015] 图 4 是将另一方的半部覆盖到管体上的状态的剖面图。
- [0016] 图 5 是由半部彼此夹装管体的状态的剖面图。
- [0017] 图 6 是由半部彼此夹装管体的状态的斜视图。
- [0018] 图 7 是超声波流量测定装置的原理的说明图。
- [0019] 图 8 是由实施例 1 得到的超声波波束的波形图。
- [0020] 图 9 是实施例 2 的剖面图。
- [0021] 图 10 是实施例 3 的剖面图。

具体实施方式

[0022] 为了实施发明的方式

[0023] 基于图示的实施例详细地说明本发明。

[0024] 实施例 1

[0025] 图 1 是装卸自由地安装在管体的外侧进行使用的夹紧式的使用前的超声波流量测定装置的斜视图。

[0026] 由金属块构成的两个半部 1、2 经轴 3 由铰链机构转动自由地连结。然后,在各半部 1、2 的内侧,分别与轴 3 平行地形成了由截面等边直角三角形的槽部 1a、2a 形成的 V 字形的凹部。另外,在槽部 1a、2a 的内壁面上,涂覆了用于使管体的滑动变得良好的例如聚四氟乙烯(注册商标)树脂。

[0027] 在槽部 1a 的轴 3 侧的内壁面上,如图 2 所示埋设了一对超声波收发两用器 4a、4b,这些超声波收发两用器 4a、4b 经导线 5 连接到后述的回路部。而且,超声波收发两用器 4a、4b 经由合成树脂构成的波束传送体 6、7,面对槽部 1a 的内壁面。

[0028] 在与半部 1 的轴 3 相反侧的外侧面上,一体地形成了具有朝向下方的截面半圆弧状的卡定槽 1b 的接合片 1c。另外,与接合片 1c 相向的接合片 2b 从与半部 2 的轴 3 相反侧的外侧面延伸,在接合片 2b 上,经轴 9 转动自由地连结了平板状的锁定杆 8。另外,在锁定杆 8 的轴 9 的附近的两侧,经轴 10 转动自由地设置了一对臂片 11a、11b。这些臂片 11a、11b 的前端彼此由支轴 12 连结,在支轴 12 上穿插了卡定筒 13,该卡定筒 13 是合成树脂制的,具有弹性,用于与卡定槽 1b 卡定,由它们构成了将半部 1、2 彼此接合紧固的夹紧机构。

[0029] 在使用本实施例的超声波流量测定装置时,如图 3 所示通过将螺栓 14 拧入设置在半部 1 的里侧的多个螺栓孔内而固定在框架 15 上。接着,在半部 1 的槽部 1a 内,放置用于使流体流动的例如是聚四氟乙烯(注册商标)等合成树脂制的由具有挠性的柔软材料构成的管体 P,如图 4 所示将半部 2 的槽部 2a 覆盖在管体 P 上。

[0030] 将半部 2 侧的接合片 2b 与半部 1 侧的接合片 1c 接合,将半部 1、2 彼此关闭,同时,将卡定筒 13 紧靠在卡定槽 1b 上,使锁定杆 8 以轴 9 为支点如箭头所示转动。由此,经轴 10 将臂片 11a、11b 拉起,由卡定筒 13 相对于卡定槽 1b 产生的紧固由夹紧机构牢固地进行,同时,将此卡定锁定。图 5、图 6 表示由半部 1、2 夹装的状态,由于卡定筒 13 具有弹性,所以由夹紧机构产生的紧固变得更牢固。

[0031] 这样,如果由半部 1、2 夹装管体 P,则由两个等边直角三角形的槽部 1a、2a 在半部 1、2 彼此上形成截面正方形的夹装孔,具有柔软性的管体 P 由槽部 1a、2a 的内壁面推压而变形,管体 P 成为大体上与此槽部 1a、2a 的内壁面贴紧的大致正方形形状。

[0032] 由于在槽部 1a、2a 的内壁面上涂敷了聚四氟乙烯(注册商标)树脂,所以能够降低管体 P 与槽部 1a、2a 的摩擦,使管体 P 沿着槽部 1a、2a 的内壁面迅速贴紧,转移到适合于测定的安定的状态。另外,即使代替四氟乙烯(注册商标)树脂涂敷润滑脂等材料,也容易滑动,容易变形。

[0033] 使截面圆形的管体 P 变形成方形的理由,是因为分别使管体 P 与超声波收发两用器 4a、4b 贴紧及使其相反侧的反射面与槽部 1a、2a 的内壁面贴紧。如果使由槽部 1a、2a 形成的截面成为圆形,则必须使槽部 1a、2a 与圆形的管体 P 的外面正确地一致,如果在尺寸上有差别,则在管体 P 与槽部 1a、2a 之间产生间隙,存在超声波波束不能良好地传播的危险。

[0034] 夹装孔的内周被做得比管体 P 的外周大,管体 P 在夹装孔的角部被做成圆弧状。如果此关系相反或夹装孔的内周不比管体 P 的外周大,则在夹装管体 P 进行了推压时,将在管体 P 上出现皱褶或在与壁面之间产生间隙。但是,如果夹装孔的内周比管体 P 的外周大太多,则不能推压管体 P 而与夹装孔的内壁面贴紧。

[0035] 图 7 是测定流量时的说明图,超声波收发两用器 4a、4b 与运算控制组件 21 连接,而且运算控制组件 21 的输出与显示组件 22 连接。

[0036] 在测定流量时,使应该测定的流体 F 向管体 P 流动,由运算控制组件 21 的信号从超声波收发两用器 4a、4b 的一方经波束传送体 6、7 向管体 P 内的应该测定的流体 F 中发送超声波波束 B。此超声波波束 B 在管体 P 的相反面中被反射,在超声波收发两用器 4a、4b 的另一方被接收。

[0037] 超声波波束 B 的反射波,如图 8 所示可以得到在管体 P 的内壁的内面反射部反射的内面反射波 Ba,和在作为固有阻抗的差大的管体 P 与槽部 2a 的边界部的内壁面反射的外面反射波 Bb。但是,因为外面反射波 Bb 的一方的接受水平大,所以抽出外面反射波 Bb 发送到运算控制组件 21。

[0038] 这样,由超声波收发两用器 4a、4b 交替地反复进行超声波波束 B 的发送、接收。由于此情况的超声波波束 B 的反射波可以在将管体 P 做成了平坦的面中得到,所以可以得到与以往的圆形的管体相比反射效率好的反射波束。

[0039] 将超声波波束 B 从流体 F 的上游侧到达下游侧的去往的时间和从下游侧到达上游侧的返回的时间的传播时间差由运算控制组件 21 平均地求出。以此传播时间差为基础,在运算控制组件 21 中由公知的方法算出流体 F 的流速。

[0040] 运算控制组件 21 求出流体 F 的流速,将此流速乘以管体 P 的内部截面积算出流量值。但是,因为管体 P 由半部 1、2 从圆形变形到四边形,所以截面积不清楚的情况多,最好预先在此状态下使规定的流量向管体 P 流动进行校正。然后,将得到的流量值显示在显示组件 22 上。

[0041] 另外,实际上如果管体 P 如果使流体 F 开始流动,则管体 P 由流体 F 的压力以与内壁面进一步接触的方式变形,处于截面积扩大的倾向,所以正确的流量是在使流体 F 开始流动后经过了若干时间后得到。

[0042] 在测定结束将此超声波流量测定装置从管体 P 卸下时,通过在图 5、图 6 的状态下拉起锁定杆 8,从卡定槽 1b 取下卡定筒 13,即可解除夹紧机构,如图 3 所示使半部 1、2 彼此离开。

[0043] 实施例 2

[0044] 在实施例 1 中,由半部 1、2 形成的夹装孔做成了截面正方形,但也可以做成其他形状的方形。例如,如图 9 所示的实施例 2 的那样,即使夹装孔做成了由半部 1、2 的槽部 1a、2a 构成的长方形状,因为管体 P 与槽部 1a、2a 的内壁面贴紧所以也能够进行测定。

[0045] 另外,在图 9 以后,铰链、夹紧机构的图示省略了。

[0046] 实施例 3

[0047] 在实施例 3 中,如图 10 所示,夹装孔被做成了六边形状。超声波收发两用器 4a、4b 被配置到半部 1 的槽部 1a 的任一个内壁面上,将管体 P 的反射部在半部 2 中做成相对于超声波收发两用器 4a、4b 的内壁面即可。因为此六边形状的情况接近于原来的圆形的管体 P 的形状,所以具有变形更容易的优点。

[0048] 另外在上述的实施例 1 ~ 3 中,虽然相对于管体 P 的夹装孔只由平坦的内壁面形成,但由于只要将配置超声波收发两用器 4a、4b 的内壁面和反射超声波波束 B 的内壁面做成平面,使管体 P 与这些平面贴紧即可,所以除此之外的内壁面的形状也可以做成曲面等。

[0049] 另外,半部 1、2 在实施例中做成了金属块,但也可以做成在主要部位使用金属的合成树脂制的。

[0050] 符号说明:

[0051] 1、2 :半部

[0052] 1a、2a :槽部

[0053] 1b :卡定槽

[0054] 1c、2b :接合片

[0055] 4a、4b :超声波收发两用器

[0056] 8 :锁定杆

[0057] 21 :运算控制组件

[0058] 22 :显示组件

[0059] F :流体

[0060] P :管体

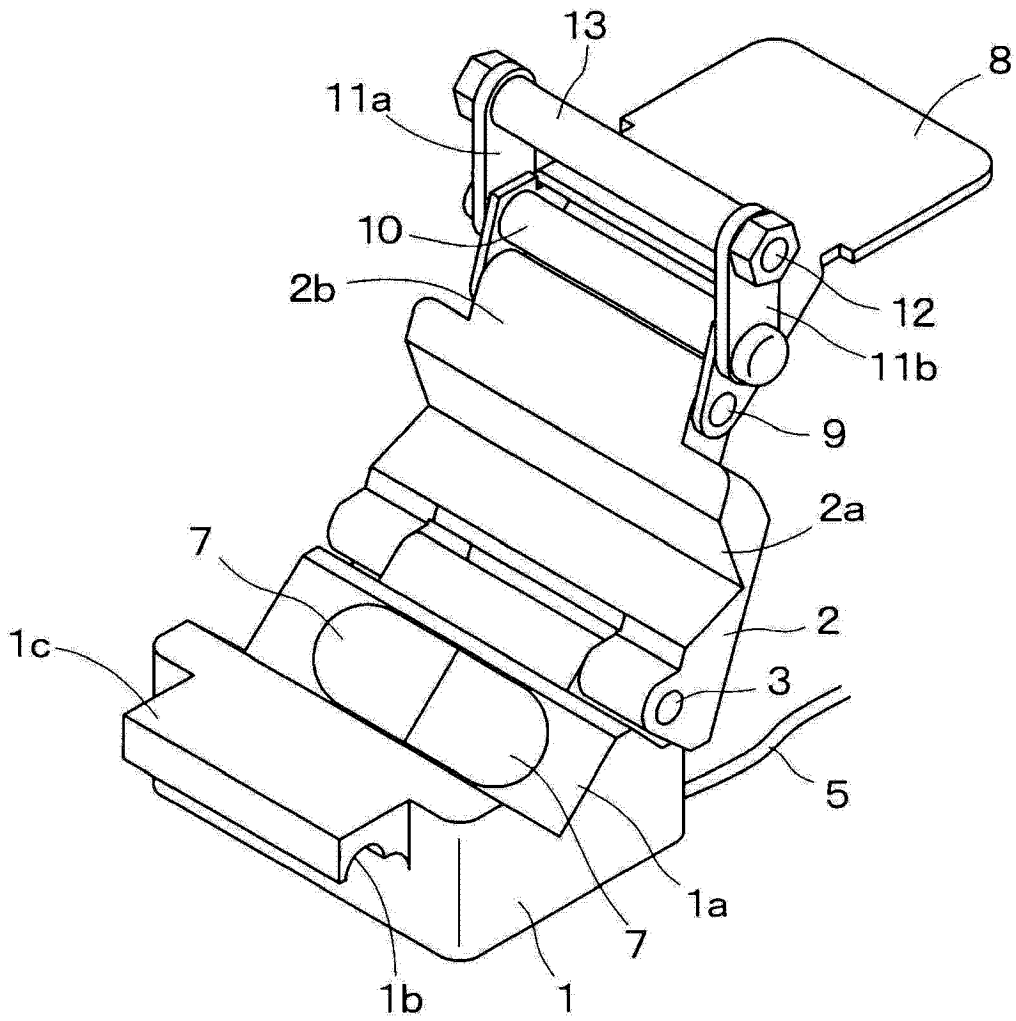


图 1

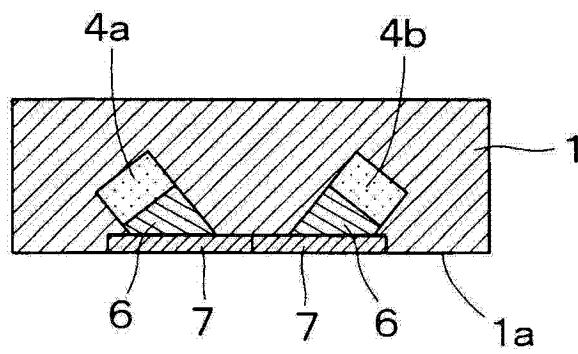


图 2

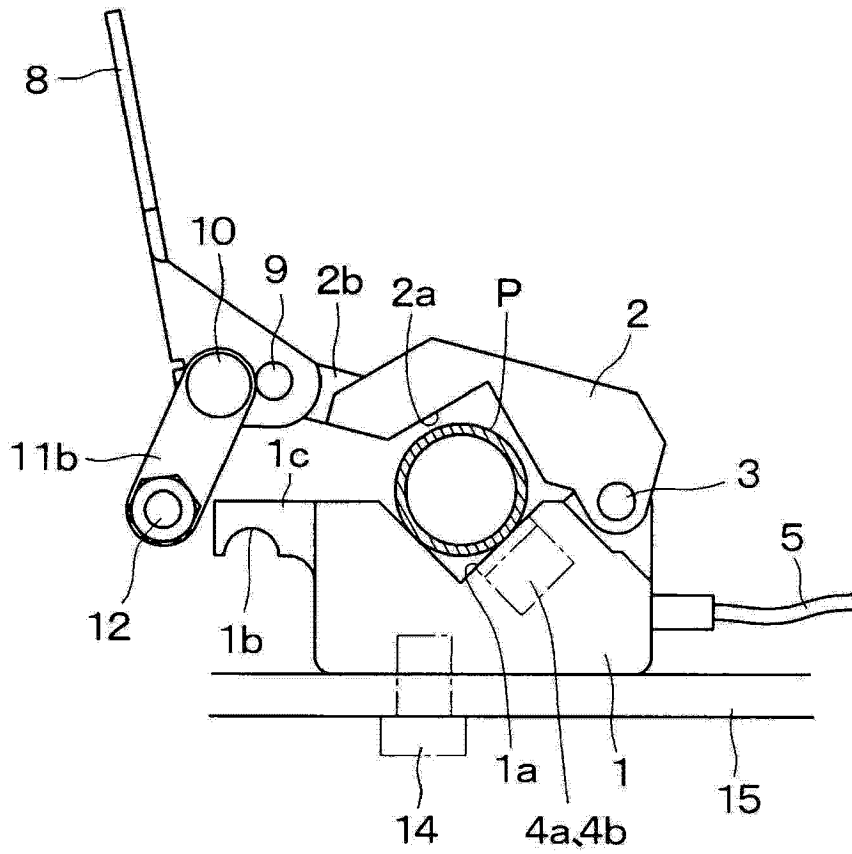


图 3

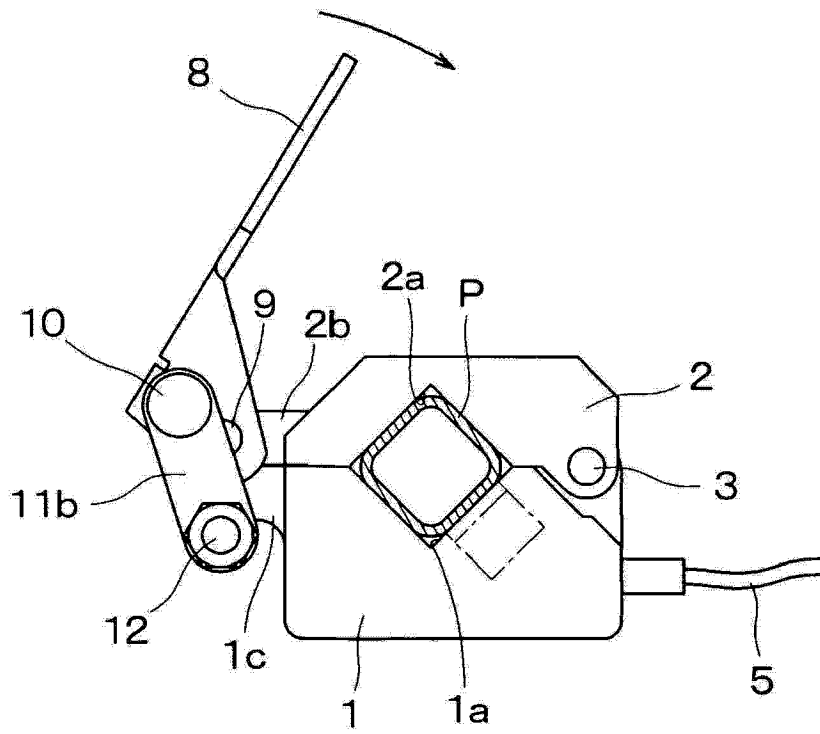


图 4

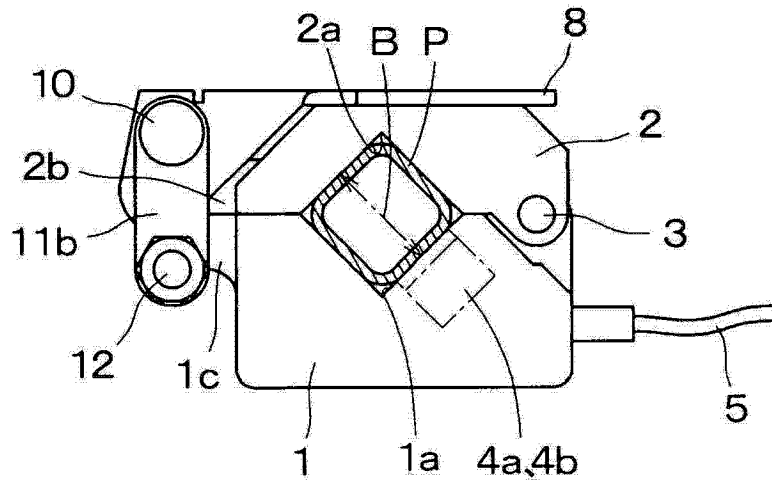


图 5

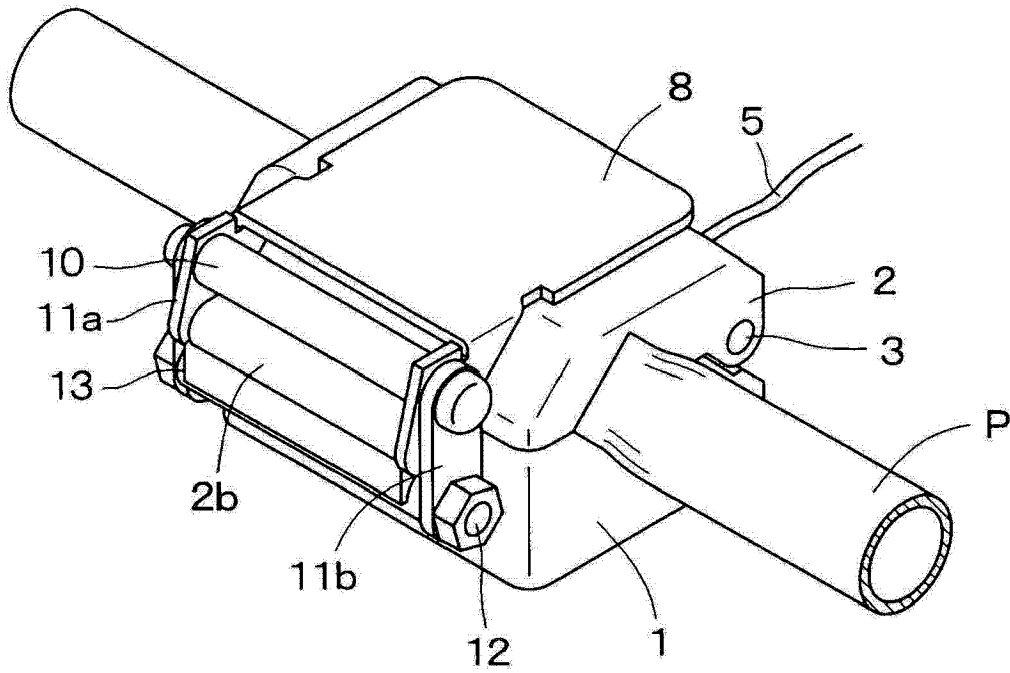


图 6

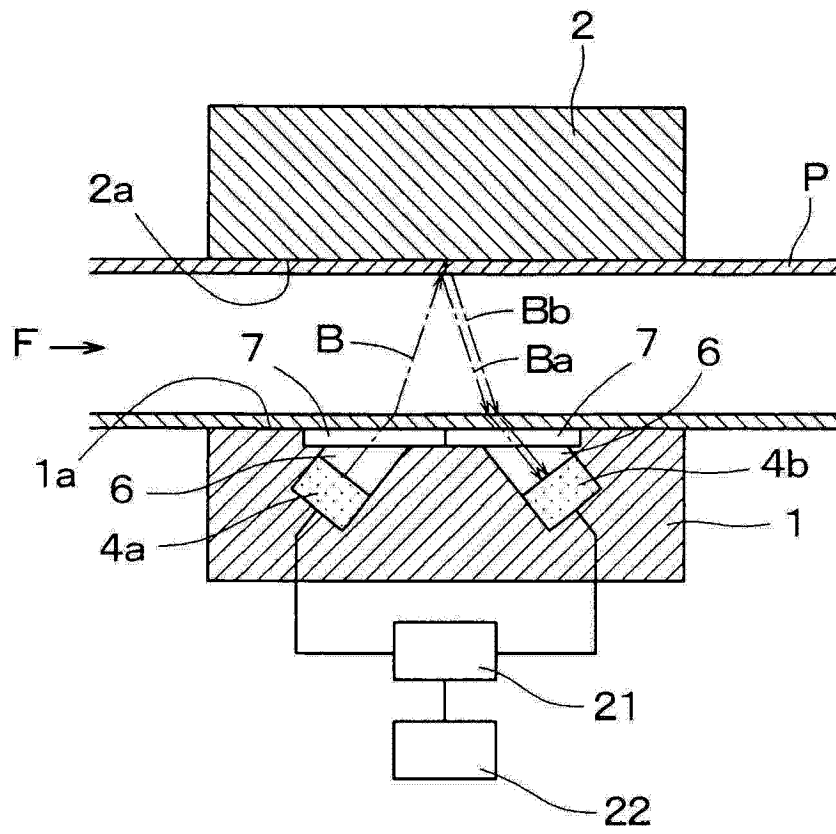


图 7

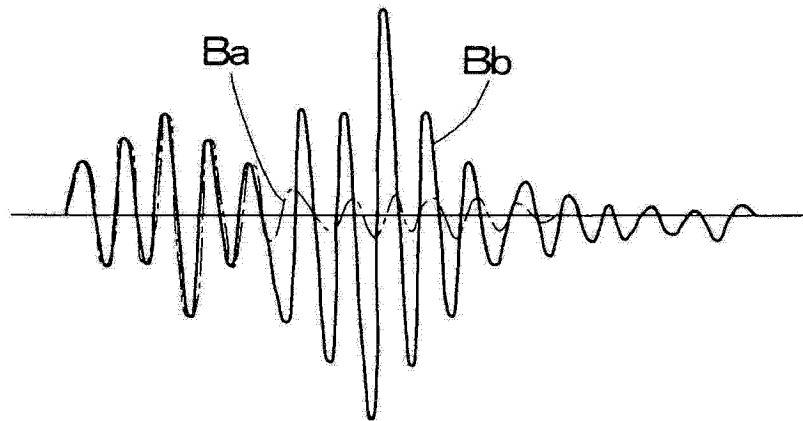


图 8

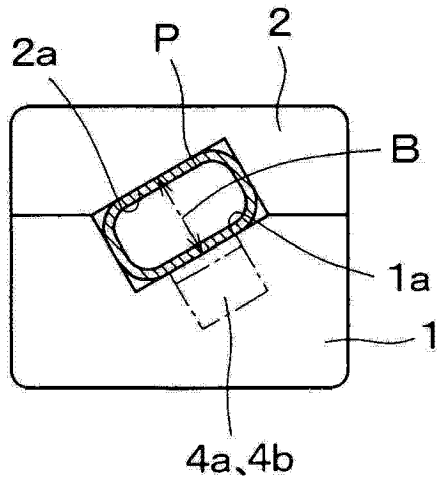


图 9

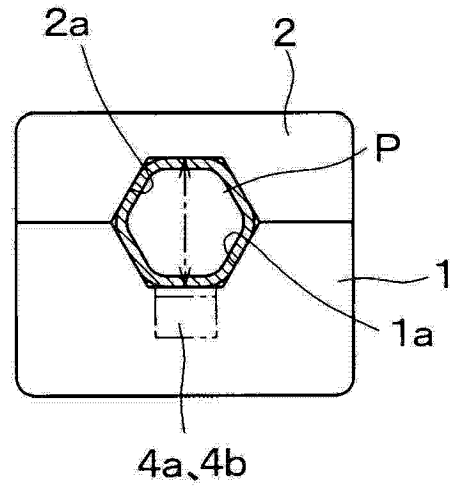


图 10