(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101632007 B
(45)授权公告日 2011.10.26

(21)申请号 200880003841.0

(22)申请日 2008.01.31

(30)优先权数据
021834/2007 2007.01.31 JP
106162/2007 2007.04.13 JP
017956/2008 2008.01.29 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.07.31

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2008/051478 2008.01.31

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/093766 JA 2008.08.07

(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72)发明人 阿部信男 堀恒円 黑柳正利

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 陈萍

(51)Int.Cl.
G01K 7/22(2006.01)
G01K 1/08(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开 2006-47273 A,2006.02.16, 全文.
JP 特开 2004-177182 A,2004.06.24, 全文.
US 6286995 B1,2001.09.11, 说明书第 4-5 栏、图 2.
CN 2114823 U,1992.09.02, 说明书第 1 页第 6 段、图 1.

审查员 林婷

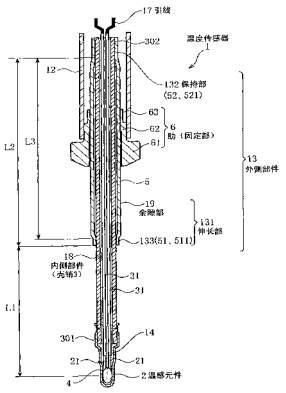
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 23 页

(54)发明名称

温度传感器

(57)摘要

一种温度传感器(1),具有:温感元件(2),配置在内燃机的排气通路的内部;信号线(31),在前端侧与温感元件(2)连接,并且在后端侧与外部电路连接用引线连接;内侧部件(18),具有将信号线(31)收容在内部的壳销(3);以及外侧部件(13),配置为覆盖内侧部件(18)的至少外周的一部分。外侧部件(13)具有:固定在排气通路的外壁上的固定部(肋6);保持内侧部件(18)的保持部(132);以及比保持部(132)靠前端侧形成的伸长部(131)。伸长部(131)具有:余隙部(19),与内侧部件(18)之间具有间隙地配置;和前端干涉部(133),配置为与内侧部件(18)的径向的最大间隙为0.2mm以下的状态。



CN 101632007 B

1. 一种温度传感器，其特征在于，具有：

温感元件，配置在内燃机的排气通路的内部；信号线，在前端侧与该温感元件连接，并且在后端侧与外部电路连接用的引线连接；内侧部件，具有将该信号线收容在内部的壳销；以及外侧部件，配置为覆盖该内侧部件的至少外周的一部分；

上述外侧部件具有：固定部，固定在上述排气通路的外壁；保持部，保持上述内侧部件；以及伸长部，形成为比该保持部靠前端侧；

该伸长部具有：余隙部，配置为与上述内侧部件之间具有间隙；以及前端干涉部，配置为与上述内侧部件的径向的最大间隙为 0.2mm 以下的状态。

2. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述固定部包括肋，该肋配置在上述壳销的外周。

3. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

在设从上述伸长部的前端到上述温感元件的中心为止的轴向长度为 L1，从上述保持部的前端到上述伸长部的前端为止的轴向长度为 L2，上述余隙部的轴向长度为 L3 时，$L3 \geqslant 0.3 \times (L1+L2)$。

4. 如权利要求 1 ～ 3 之一所述的温度传感器，其特征在于，

上述前端干涉部配置为与上述内侧部件的径向的最大间隙为 0.08mm 以下的状态。

5. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述前端干涉部位于 10kHz 以下的频率区域中的上述内侧部件的振动的波节以外。

6. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述外侧部件具有以覆盖上述内侧部件的外周的方式设置的保护管，

上述伸长部由上述保护管的一部分构成。

7. 如权利要求 6 所述的温度传感器，其特征在于，

上述内侧部件经由上述保护管被保持在上述固定部上。

8. 如权利要求 7 所述的温度传感器，其特征在于，

上述保护管在前端部和后端部设置直径比其他部位小的小直径部。

9. 如权利要求 6 ～ 8 之一所述的温度传感器，其特征在于，

上述保护管和上述固定部被全周焊接。

10. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述保持部形成在与上述固定部的后端部相同的轴向位置、或者比上述固定部的后端部靠后端侧。

11. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述外侧部件的后端部和上述内侧部件在上述保持部相互全周焊接。

12. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述温度传感器具有以覆盖上述温感元件的方式形成的金属盖。

13. 如权利要求 12 所述的温度传感器，其特征在于，

在上述温感元件和上述金属盖之间填充了保持固定上述温感元件的固定件。

14. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述温度传感器具有以覆盖上述壳销的外周并且覆盖上述温感元件的方式形成的金属管，该金属管介于上述壳销和上述固定部之间。

15. 如权利要求 14 所述的温度传感器，其特征在于，

在上述温感元件和上述金属管之间填充了保持固定上述温感元件的固定件。

16. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述温感元件包括热敏电阻元件。

17. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述内侧部件及上述外侧部件的至少一部分包含耐氧化性金属。

18. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述温感元件由玻璃密封材料密封。

19. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述前端干涉部具有与上述内侧部件的外周面平行的平行部分。

20. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其特征在于，

上述前端干涉部具有与上述内侧部件的外周面接触的部分。

温度传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种配置在内燃机用的排气系统等中的温度传感器。

背景技术

[0002] 一直以来，存在如图 30 所示那样的温度传感器 9，其具有：温感元件 2；壳销(sheath pin)3，内置与该温感元件 2 连接的一对信号线 31；金属盖 4，以覆盖温感元件 2 的方式配置在前端部；以及肋 6，从外周保持上述壳销 3（专利文献 1）。在该温度传感器 9 中，壳销 3 和肋 6 相互焊接。

[0003] 在将所述温度传感器 9 如图 31 所示那样安装到内燃机的排气系统中时，将配置有上述温感元件 2 的温感部 96 插入到排气管 80 的内部，使上述肋 6 与设置在排气管 80 上的凸起 81 的内壁的前端面 811 紧密接触。

[0004] 并且，如上所述地安装了温度传感器 9 的内燃机在运转时振动，因此该振动从排气管 80 经由凸起 81 和肋 6 而传递到温度传感器 9 的壳销 3。即，由于肋 6 和壳销 3 相互直接焊接，因此振动直接从肋 6 传递到壳销 3。

[0005] 因此，壳销 3 的振动可能变为较强的振动（高频、大振幅），且温感部 96 以较高的加速度进行振动。

[0006] 结果，在壳销 3 的前端部、设置在其前方的温感元件 2 或者壳销 3 和肋 6 的接合部，可能产生过大的应力。

[0007] 由于对温感元件 2 的过大的应力，可能发生温感元件 2 的破坏或温感元件 2 的电极 21 的断线。

[0008] 并且，由于在壳销 3 和肋 6 的接合部的过大的应力，可能产生焊接部或壳销 3 的龟裂、破损。

[0009] 作为用于使上述那样的壳销的振动衰减的构造，公开有如下构造：在壳销的外周配置保护部件，并且在保护部件和壳销之间隔着由弹性材料构成的缓冲器 (damper)（参照专利文献 2）

[0010] 并且，在专利文献 3 中公开了在壳销的外周上设置了鞘部的构成，而鞘部相对于壳销的外周凿密固定。

[0011] 专利文献 1：日本特开 2000-162051 号公报

[0012] 专利文献 2：美国专利第 4525081 号说明书

[0013] 专利文献 3：日本专利第 3826098 号公报

[0014] 在专利文献 2 所示的构造的情况下，将作为弹性体的缓冲器配置在壳销的周围来使壳销的振动衰减，因此能够使壳销的振动本身衰减，但是不能够对经由信号线和电极而安装在壳销的前端侧的温感元件的振动进行抑制。反而可能增大温感元件的振动。这是由于壳销和设置在其前端侧的温感元件的振动的共振点不同。即，在该衰减构造中，壳销的共振点上的振动能够衰减，但是不能够抑制温度传感器的振动产生的振动能量。因此，向共振点存在于高频侧的温感元件的振动反而增大，因此难以防止信号线或电极的断线。

[0015] 并且，在配置于成为极其高温的排气管内的温度传感器中，设置由树脂等弹性材料构成的缓冲器，从其耐热性的观点来看是不现实的。

[0016] 在专利文献 3 所示的构造的情况下，鞘部相对于壳销的外周凿密固定。因此，振动向壳销传递，从与鞘部的固定位置到前端侧进行振动，不能够充分地抑制振动。

发明内容

[0017] 本发明是鉴于所述以往的问题而进行的，要提供一种抑制振动的传递、且耐久性良好的温度传感器。

[0018] 本发明为一种温度传感器，其特征在于，具有：温感元件，配置在内燃机的排气通路的内部；信号线，在前端侧与该温感元件连接，并且在后端侧与外部电路连接用的引线连接；内侧部件，具有将该信号线收容在内部的壳销；以及外侧部件，配置为覆盖该内侧部件的至少外周的一部分；

[0019] 上述外侧部件具有：固定部，固定在上述排气通路的外壁上；保持上述内侧部件的保持部；以及比该保持部靠前端侧形成的伸长部；

[0020] 该伸长部具有：余隙部，配置为与上述内侧部件之间具有间隙；和前端干涉部，配置为与上述内侧部件的径向的最大间隙为 0.2mm 以下的状态（方式 1）。

[0021] 下面说明本发明的作用效果。

[0022] 在上述温度传感器中，上述外侧部件，在上述伸长部上设置与上述内侧部件之间具有间隙的上述余隙部。因此，能够防止内燃机的振动从上述固定部直接传递到内侧部件，能够抑制内侧部件的振动、即壳销的振动。

[0023] 并且，即使振动传递到内侧部件而内侧部件开始振动，通过设置在外侧部件的伸长部上的上述前端干涉部能够限制内侧部件的振幅。由此，内侧部件的振幅不变大，能够减小作用在内侧部件的前端部上的加速度。

[0024] 与上述的专利文件 2 的发明的衰减构造不同，上述前端干涉部被配置为与内侧部件的径向的最大间隙为 0.2mm 以下的状态，因此是通过干涉来防止内侧部件的振动的构造。由此，能够降低在专利文件 2 所示那样的基于缓冲器的振动的衰减中不能够降低的振动能量本身。因此，不仅是内侧部件的固有振动数、对在比其高频区域具有共振点的温感元件的振动也能够可靠地抑制。

[0025] 并且，即使内侧部件在其固有振动数与外侧部件一起产生共振，通过上述前端干涉部与产生共振的内侧部件进行干涉，也能够抑制其共振。

[0026] 如果内侧部件和外侧部件的固有振动数不同，则通过内侧部件和外侧部件进行干涉，能够抑制内侧部件的振动。

[0027] 结果，能够降低对存在于内侧部件的前端侧的温感元件作用的加速度，并能够降低对温感元件作用的应力。由此，能够防止温感元件的损伤或温感元件的电极的断线等，并能够得到耐久性良好的温度传感器。

[0028] 另外，上述前端干涉部与上述内侧部件之间的最大间隙为 0.2mm 以下，因此能够在前端干涉部中充分地抑制内侧部件的振幅，并能够使内侧部件的前端部的加速度不变大。

[0029] 即，内侧部件成为仅在固定于外侧部件的保持部上的悬臂梁的振动，而此时振动

数（频率）为一定，因此内侧部件的前端部的加速度依赖于振幅。因此，通过如上所述将内侧部件的振幅抑制为较小，能够减小加速度。结果，能够降低对内侧部件的前端侧的温感元件的部分施加的应力。

[0030] 如上所述，根据本发明，能够提供控制振动的传递、耐久性良好的温度传感器。

附图说明

[0031] 图 1 是实施例 1 的温度传感器的纵截面图。

[0032] 图 2 是实施例 1 的温度传感器的温感元件附近的纵截面图。

[0033] 图 3 是图 2 的 A-A 线向视截面图。

[0034] 图 4 是实施例 1 的保护管的前端部附近的温度传感器的纵截面图。

[0035] 图 5 是表示实验例 1 的加热共振实验的实验方法的说明图。

[0036] 图 6 是对实验例 1 的用作为试样的温度传感器的各部分尺寸进行说明的说明图。

[0037] 图 7 是实施例 4 的温度传感器的纵截面图。

[0038] 图 8 是实施例 5 的温度传感器的纵截面图。

[0039] 图 9 是实施例 6 的温度传感器的纵截面图。

[0040] 图 10 是实施例 7 的温度传感器的纵截面图。

[0041] 图 11 是实施例 8 的温度传感器的纵截面图。

[0042] 图 12 是实施例 9 的温度传感器的纵截面图。

[0043] 图 13 是实施例 10 的温度传感器的纵截面图。

[0044] 图 14 是实施例 11 的温度传感器的纵截面图。

[0045] 图 15 是实施例 11 的伸长部的前端附近的纵截面图。

[0046] 图 16 是实施例 12 的前端干涉部附近的侧视图。

[0047] 图 17 是实施例 12 的 4 个狭缝时的与图 16 的 B-B 截面相当的图。

[0048] 图 18 是实施例 12 的 3 个狭缝时的与图 16 的 B-B 截面相当的图。

[0049] 图 19 是实施例 13 的前端干涉部附近的侧视图。

[0050] 图 20 是图 19 的 C-C 线向视截面图。

[0051] 图 21 是表示实验例 3 的前端干涉部的形成位置导致的内侧部件的共振抑制效果的线图。

[0052] 图 22 是表示实施例 14 的一般排气管的振动特性的线图。

[0053] 图 23 是表示实施例 14 的共振区域扩大到高频区域的排气管的振动特性的线图。

[0054] 图 24 是表示实施例 14 的 1 次～ 5 次共振点的内侧部件的振动特性的线图。

[0055] 图 25 是表示实施例 14 的试样 0 的振动特性的线图。

[0056] 图 26 是表示实施例 14 的试样 10 的振动特性的线图。

[0057] 图 27 是表示实施例 14 的试样 5 的振动特性的线图。

[0058] 图 28 是表示实验例 4 的前端干涉部的形成位置导致的内侧部件的共振抑制效果的线图。

[0059] 图 29(A) 是实施例 15 的温度传感器的纵截面图、(B) 是实施例 16 的温度传感器的纵截面图。

[0060] 图 30 是现有例的温度传感器的纵截面图。

[0061] 图 31 是现有例的安装到内燃机的排气系统的温度传感器的纵截面图。

[0062] 符号说明

[0063] 1 温度传感器

[0064] 13 外侧部件

[0065] 131 伸长部

[0066] 132 保持部

[0067] 133 前端干涉部

[0068] 17 引线

[0069] 18 内侧部件

[0070] 19 余隙部

[0071] 2 温感元件

[0072] 21 电极

[0073] 3 壳销

[0074] 31 信号线

[0075] 4 金属盖

[0076] 5 保护管

[0077] 51 前端部

[0078] 52 后端部

[0079] 6 肋

具体实施方式

[0080] 在本发明（方式 1）中，上述温度传感器例如用于内燃机的排气系统等的温度测定，并插入配置在排气管等的内部使用。

[0081] 并且，在本说明书中，以将上述温度传感器插入排气管等一侧、即配置了温感元件一侧作为前端侧，以其相反侧为后端侧进行说明。

[0082] 上述外侧部件为，除了上述固定部、上述保持部、上述伸长部以外，例如还可以具有以与固定部相同的振动频率进行振动的其他部件。并且，上述内侧部件为，除了壳销以外，例如还可以具有依赖于与壳销的振动而进行振动的其他部件。

[0083] 上述余隙部的与内侧部件之间的余隙如果存在（在图 4 中如果 $S1 > 0$），则具有效果，更优选设置为 0.2mm 以上（$S1 \geqslant 0.2$mm）。

[0084] 并且，上述前端干涉部和上述内侧部件之间的最大间隙为 0.2mm 以下，前端干涉部也可以与内侧部件在一部分上接触（方式 1、20）。在该接触部分能够有效地进行振动的抑制。并且，未接触的部分为，将上述前端干涉部和上述内侧部件之间的间隙最大也确定为 0.2mm 以下。并且，在形成前端干涉部时，例如能够使用冲压加工、拉深加工等。

[0085] 上述前端干涉部也可以在上述内侧部件的全周进行接触。此时，也能够抑制振动向内侧部件传递。即，外侧部件的前端干涉部如果是与内侧部件不焊接等地接触的程度，则能够抑制外侧部件的振动通过前端干涉部传递到内侧部件，而抑制内侧部件的振动。上述前端干涉部和上述内侧部件的间隙越小越优选。

[0086] 并且，优选上述前端干涉部具有与上述内侧部件的外周面平行的平行部分（方式

19)。由此，上述前端干涉部和上述内侧部件，在二者接触时具有进行面接触的部分，即使在产生振动时前端干涉部和内侧部件反复接触，也能够抑制前端干涉部的磨耗。另外，上述平行部分，在与内侧部件接触时进行面接触程度地与内侧部件的外周面平行即可。并且，也可以是上述平行部分的整个面与内侧部件进行面接触。

[0087] 上述前端干涉部也可以形成为上述余隙部的一部分。

[0088] 上述前端干涉部如果配置为比上述保持部靠前端侧，则可以形成在一处，也可以形成在多处。

[0089] 优选上述固定部包括配置在上述壳销的外周上的肋（方式 2）。

[0090] 此时，能够容易地将上述固定部固定在上述排气通路的外壁上。

[0091] 在设从上述伸长部的前端到上述温感元件的中心的轴向长度为 L1，从上述保持部的前端到上述伸长部的前端的轴向长度为 L2，上述余隙部的轴向长度为 L3 时，优选 $L3 \geqslant 0.3\times(L1+L2)$（方式 3）。

[0092] 此时，通过在上述外侧部件的伸长部上设置的前端干涉部，能够充分抑制内侧部件的振动。即，如果在满足上述关系的位置上形成前端干涉部，则在离作为固定端的外侧部件和内侧部件的保持部的距离为足够大的位置上，形成有前端干涉部。即，在内侧部件的振幅容易变大的位置上配置前端干涉部，通过该前端干涉部能够充分发挥限制内侧部件的振幅的效果。并且，在共振时，在共振的初期阶段，通过前端干涉部与内侧部件进行干涉，也能够抑制共振。

[0093] 在 $L3 < 0.3\times(L1+L2)$ 的情况下，作为固定端的外侧部件和内侧部件的保持部与上述前端干涉部的位置过于接近，可能难以充分发挥上述前端干涉部对内侧部件的振动抑制效果。

[0094] 上述前端干涉部能够被配置为，与上述内侧部件的径向的最大间隙为 0.08mm 以下的状态（方式 4）。

[0095] 此时，也能够有效地抑制高次共振点等、高频区域的内侧部件的振动。即，例如对于 1 次共振点的振动，如果前端干涉部与内侧部件的径向的最大间隙为 0.2mm 以下，则能够使前端干涉部与内侧部件干涉而抑制振动，但是为了使共振抑制效果在高频区域（例如 10kHz）发挥，优选使上述最大间隙为 0.08mm 以下。

[0096] 优选上述前端干涉部位于上述内侧部件在 10kHz 以下的频率区域的振动的波节以外（方式 5）。

[0097] 此时，能够有效抑制上述内侧部件的振动。即，对于内燃机的 10kHz 以下的频率的振动，不仅是内侧部件的 1 次共振、对于 2 次共振以上的共振也能够有效地抑制。限定在 10kHz 以下的频率区域的理由为，通常车辆的温度传感器的安装部的排气管的振动为频率 10kHz 以下的振动。

[0098] 优选上述外侧部件具有以覆盖上述内侧部件的外周的方式设置的保护管，上述伸长部由上述保护管的一部分构成（方式 6）。

[0099] 此时，能够通过作为与上述肋不同的部件的上述保护管构成上述伸长部，因此容易进行外侧部件的加工，并且能够降低加工成本。另一方面，在未使用保护管的构造的情况下，将前端干涉部等与外侧部件一体地进行加工，因此加工较困难。

[0100] 优选上述内侧部件经由上述保护管保持在上述固定部上（方式 7）。

[0101] 此时，内燃机的振动不直接从上述固定部传递到内侧部件，而能够在上述保护管使振动衰减。由此，能够进一步抑制内侧部件的振动。

[0102] 优选上述保护管在前端部和后端部设置直径比其他部位小的小直径部（方式 8）。

[0103] 此时，在设置于保护管的两端的上述小直径部上，能够对壳销进行保持或者进行导向。即，后端侧的小直径部成为保持上述内侧部件的上述保持部，前端侧的小直径部成为上述前端干涉部。并且，两端的小直径部之间的部分成为在与内侧部件之间形成规定余隙的余隙部。

[0104] 并且，两端的小直径部之间的部分能够从内侧部件离开地配置。由此，对保护管产生弹簧效果，在保护管使固定部的振动衰减，能够进一步抑制向内侧部件传递的振动。

[0105] 优选上述保护管和上述固定部被全周焊接（方式 9）。

[0106] 此时，能够防止废气等从上述保护管和上述固定部之间侵入到温度传感器的内部。

[0107] 优选上述保持部形成在与上述固定部的后端部相同的轴向位置、或者比上述固定部的后端部靠后端侧（方式 10）。

[0108] 此时，能够使上述伸长部的长度以及上述余隙部的长度变长，因此能够将上述前端干涉部配置在从作为固定端的内侧部件和外侧部件的保持部充分离开的位置上。由此，容易充分发挥上述前端干涉部对内侧部件的振动抑制效果。

[0109] 优选上述外侧部件的后端部和上述内侧部件在上述保持部相互全周焊接（方式 11）。

[0110] 此时，防止侵入到上述外侧部件和上述内侧部件之间的废气等进一步向温度传感器的内部侵入。

[0111] 优选上述温度传感器具有以覆盖上述温感元件的方式形成的金属盖（方式 12）。

[0112] 此时，能够将上述温感元件从废气环境中遮断，因此能够防止温感元件的还原劣化。

[0113] 优选在上述温感元件和上述金属盖之间填充有保持固定上述温感元件的固定件（方式 13）。

[0114] 此时，在温度传感器振动时，能够防止温感元件振动而与金属盖冲突。由此，能够防止温感元件损伤，并且防止温感元件的电极的断线，得到耐久性良好的温度传感器。

[0115] 并且，通过使用导热性良好的材料作为上述固定件，能够将金属盖之外的热量快速地传递到温感元件，能够得到相应性良好的温度传感器。

[0116] 优选上述温度传感器具有以覆盖上述壳销的外周并且覆盖上述温感元件的方式形成的金属管，该金属管介于上述壳销和上述固定部之间（方式 14）。

[0117] 此时，能够将上述温感元件从废气环境中遮断，因此能够防止温感元件的还原劣化。

[0118] 另外，此时上述金属管构成上述内侧部件的一部分。

[0119] 优选在上述温感元件和上述金属管之间填充有保持固定上述温感元件的固定件（方式 15）。

[0120] 此时，与上述方式 13 的发明同样，能够防止温感元件损伤，并且防止温感元件的电极的断线，得到耐久性良好的温度传感器。

[0121] 优选上述温感元件由热敏电阻元件构成（方式 16）。

[0122] 此时，容易得到测定精度高的温度传感器。

[0123] 优选上述内侧部件和上述外侧部件的至少一部分包含耐氧化性金属（方式 17）。

[0124] 此时，能够得到耐久性良好的温度传感器。尤其是，即使在高温环境下使用时，也能够得到具有足够耐久性的温度传感器。

[0125] 并且，通过由耐氧化性金属来构成上述内侧部件和上述外侧部件中、尤其是容易成为高温的部分，能够有效地实现耐久性的提高。

[0126] 在上述金属盖包含耐氧化性金属的情况下，能够防止金属盖的氧化。由此，能够防止使金属盖内部的氧浓度降低引起的温感元件的特性变化。

[0127] 即，当上述金属盖氧化时，金属盖内部的氧浓度降低。于是，为了弥补该减低，氧可能从温感元件脱离还原。由此，温感元件的特性可能变化。因此，通过由耐氧化性金属来构成金属盖，能够防止温感元件的特性变化。

[0128] 另外，作为上述耐氧化性金属，例如存在不锈钢、因科内尔（inconel，因科内尔公司的注册商标）等。

[0129] 优选上述温感元件由玻璃密封材料密封（方式 18）。

[0130] 此时，能够抑制上述温感元件的劣化，能够得到耐久性良好的温度传感器。

[0131] 实施例

[0132] （实施例 1）

[0133] 使用图 1 ～图 4 对本发明实施例的温度传感器进行说明。

[0134] 本例的温度传感器 1 具有：温感元件 2，配置在内燃机的排气通路的内部；一对信号线 31，在前端侧与温感元件 2 连接并且在后端侧与外部电路连接用引线 17 连接；内侧部件 18，具有将该信号线 31 收容在内部的壳销 3；以及外侧部件 13，配置为覆盖该内侧部件 18 的至少外周的一部分；并具有以覆盖温感元件 2 的方式配置在前端部的金属盖 4。

[0135] 在金属盖 4 的后端侧，以覆盖壳销 3 的外周的方式设置有保护管 5。并且，保护管 5 在其后端部 52 与壳销 3 相固定。

[0136] 并且，在保护管 5 的外周，配置由作为固定在排气通路的外壁上的固定部的肋 6。并且，肋 6 经由保护管 5 保持壳销 3。

[0137] 在本例中，肋 6 和保护管 5 相互固定，由它们构成外侧部件 13。

[0138] 并且，外侧部件 13，在该保护管 5 的后端部 52 具有对由壳销 3 构成的内侧部件 18 进行保持的保持部 132。并且，外侧部件 13 具有从保持部 132 朝向前端侧形成的伸长部 131。该伸长部 131 具有：余隙部 19，与内侧部件 18 之间具有间隙；和前端干涉部 133，配置为与内侧部件 18 的径向的最大间隙（图 4 中的间隙 11 中 S 为最大的周向位置的间隙的大小）为 0.2mm 以下的状态。通过由最大间隙进行规定，能够对振幅最大的值进行限定，并具有前端干涉部 133 对振动的抑制作用。

[0139] 上述温感元件 2 包括热敏电阻元件。并且，温感元件 2 的电极 21 包含白金或者白金合金。电极 21 使用线直径为 0.2 ～ 0.4mm 的线。

[0140] 并且，保护管 5 除了前端部 51 和后端部 52 之外，还设置有直径比其他部位小的小直径部 511、521。小直径部 511、521 具有与壳销 3 的外周面平行的内周面。

[0141] 并且，在本例中，后端侧的小直径部 521 成为外侧部件 13 保持内侧部件 18 的保持

部 132，前端侧的小直径部 511 成为上述前端干涉部 133。并且，两端的小直径部 521、511 之间的部分成为与内侧部件 18（壳销 3）之间具有间隙的余隙部 19。

[0142] 并且，保护管 5 的后端部 52 和壳销 3 被全周焊接。即，将保护管 5 的后端部 52 的小直径部 521 相对于壳销 3 的外周面进行焊接。

[0143] 保护管 5 的后端部 52，与壳销 3 的后端部 302 一致，在该后端部 52、302 上焊接有保护管 5 和壳销 3。

[0144] 另一方面，在保护管 5 的前端部 51 上形成的小直径部 511（前端干涉部 133）未焊接或固定在壳销 3 上，仅配置为接触的状态或者具有间隙的状态。并且，如图 4 所示，在上述前端干涉部 133 的内周面和壳销 3 的外周面之间形成有间隙 11，间隙 11 的大小 S 被确定为最大为 0.2mm 以下。对于其理由将在后述的实验例 2 中详细说明。

[0145] 并且，内侧部件 18（壳销 3）和余隙部 19 之间的余隙 S1，比前端干涉部 133 的间隙 11 的大小 S 大，例如为 0.2mm 以上。

[0146] 并且，如图 1 所示，在设从伸长部 131 的前端到温感元件 2 的中心为止的轴向长度为 L1，从保持部 132 的前端到伸长部 131 的前端位置的轴向长度为 L2，余隙部 19 的轴向长度为 L3 时，$L3 \geqslant 0.3 \times (L1+L2)$。

[0147] 另外，对于后述的实施例 8 ～实施例 11，对应的图（图 11 ～图 14）表示了上述的轴向长度 L1、L2、L3，但是这些尺寸也同样满足上述的关系式。

[0148] 肋 6 包括：抵接部 61，与向内燃机安装用的突起的内壁的前端面抵接；第 1 延设部 62，向抵接部 61 的后方延伸，并且外径比抵接部 61 小；以及第 2 延设部 63，与该第 1 延设部 61 相比，进一步向后方延伸、外径更小。在这些抵接部 61 和第 1 延设部 62 和第 2 延设部 63 的内侧，插入嵌合有保护管 5。

[0149] 在第 1 延设部 62 的外周焊接固定有对壳销 3、保护管 5 和外部引线 17 的一部分进行保护的保护管 12 的一端。

[0150] 在第 2 延设部 63 中，肋 6 相对于保护管 5 被全周焊接。

[0151] 金属盖 4 相对于壳销 3 的前端部的外周被全周焊接。

[0152] 在温感元件 2 和金属盖 4 之间，填充有作为对温感元件 2 进行保持固定的固定件的胶合剂 14。

[0153] 保护管 5、壳销 3 以及金属盖 4 包含作为耐氧化性金属的不锈钢。并且，肋 6、保护管 12 也包含不锈钢。

[0154] 并且，保护管 5 的厚度比壳销 3 的外管部 34 的厚度大，保护管 5 的刚性比壳销 3 的外管部 34 高。

[0155] 如图 2、图 3 所示，上述壳销 3 包括：包含不锈钢的 2 根信号线 31；绝缘部 33，配置在该信号线 31 的周围，包含氧化镁等绝缘粉末；以及覆盖该绝缘部 33 的外周的包含不锈钢的外管部 34。壳销 3 具有圆柱形状，外管部 34 具有圆筒形状。并且，如图 1、图 2 所示，信号线 31 从绝缘部 33 和外管部 34 向前端侧和后端侧露出。并且，信号线 31 的前端与热敏电阻元件 2 的电极 21 焊接，信号线 31 的后端与外部引线 17 连接。

[0156] 下面，说明本例的作用效果。

[0157] 在上述温度传感器 1 中，在上述肋 6 与上述壳销 3 之间隔着上述保护管 5，肋 6 经由保护管 5 来保持壳销 3。因此，内燃机的振动不直接从肋 6 传递到壳销 3，而能够在保护

管 5 中使振动衰减。

[0158] 在上述温度传感器 1 中，上述外侧部件 13（肋 6 和保护管 5），在伸长部 131 上设置有在与上述内侧部件 18（壳销 3）之间具有间隙的余隙部 19。因此，能够防止内燃机的振动从肋 6 直接传递到内侧部件 18，并能够抑制内侧部件 18 的振动、即壳销 3 的振动。

[0159] 即使振动传递到内侧部件 18（壳销 3）而内侧部件 18 开始振动，通过设置在外侧部件 13 的伸长部 131 上的前端干涉部 133（保护管 5 的前端侧的小直径部 511），也能够限制内侧部件 18（壳销 3）的振幅。由此，能够使内侧部件 18（壳销 3）的振幅不变大，而使作用在内侧部件 18（壳销 3）的前端部的加速度减小。

[0160] 即，内侧部件 18（壳销 3）成为悬臂梁的振动，而此时振动数（频率）为一定，因此内侧部件 18（壳销 3）的前端部 301 的加速度依赖于振幅。因此，通过如上所述地减小振幅，能够减小加速度。

[0161] 即使内侧部件 18（壳销 3）在其固有振动数产生了共振，上述前端干涉部 133 与产生共振的内侧部件 18（壳销 3）相干涉，也能够抑制其共振。

[0162] 如果内侧部件 18（壳销 3）和外侧部件 13（保护管 5）的固有振动数不同，则通过内侧部件 18（壳销 3）和外侧部件 13（保护管 5）进行干涉，能够抑制内侧部件 18（壳销 3）的振动。

[0163] 结果，能够使对存在于内侧部件 18（壳销 3）的前端侧的温感元件 2 作用的加速度降低，并使对温感元件 2 作用的应力降低。由此，能够防止温感元件 2 的损伤、温感元件 2 的电极 21 的断线等，能够得到耐久性良好的温度传感器 1。

[0164] 通过设定上述前端干涉部 133 的形成位置以使上述的 $L3 \geqslant 0.3 \times (L1+L2)$ 的关系式成立，由此通过设置在外侧部件 13 的伸长部 131 上的前端干涉部 133，能够充分抑制内侧部件 18 的振动。即，如果在满足上述关系的位置上形成前端干涉部 133，则在离作为固定端的外侧部件 13 和内侧部件 18 的保持部 132 的距离为足够大的位置上形成前端干涉部 133。即，能够在内侧部件 18 的振幅容易变大的位置上配置前端干涉部 133，通过该前端干涉部 133 充分发挥对内侧部件 18 的振幅进行限制的效果。并且，在共振时，在共振初始阶段通过前端干涉部 133 与内侧部件 4 干涉，能够抑制共振。

[0165] 形成在保护管 5 的前端部 51 上的前端干涉部 133，未焊接或固定在壳销 3 上，而是具有 0.2mm 以下的间隙、或仅是接触，因此能够抑制振动从保护管 5 的前端部 51 向壳销 3 的传递。

[0166] 即，当前端干涉部 133 与壳销 3 焊接时，保护管 5 的振动可能通过其前端部 51 直接传递到壳销 3。由此，可能难以充分抑制壳销 3 的振动。因此，通过不将保护管 5 的前端部 51 与壳销 3 焊接，能够抑制振动从保护管 5 的前端部 51 向壳销 3 的传递。

[0167] 前端干涉部 133 和内侧部件 18（壳销 3）的间隙 11、即在保护管 5 的前端部 51 上形成的小直径部 511 的内周面与壳销 3 的外周面的间隙 11 的大小 S，如上所述那样确定为 0.2mm 以下。由此，能够抑制振动从保护管 5 的前端部 51 向壳销 3 的传递，并且能够在保护管 5 的前端部 51 中限制壳销 3 的振动，抑制壳销 3 的振动。

[0168] 此处，上述间隙 11 的大小为，取包含温度传感器 1 的前端干涉部 133 和内侧部件 18 在内的与轴向垂直的截面，通过扫描电子显微镜（SEM）对该截面进行观察而测定的成为最大的部分的间隙 11 的大小。

[0169] 并且，前端干涉部 133 具有与内侧部件 18（壳销 3）的外周平行的平行部分。通过设置该平行部分，在由于振动而内侧部件 18 与前端干涉部 133 反复接触的情况下，由于其接触面积较大，因此也能够降低前端干涉部 133 的磨耗。

[0170] 保护管 5 的后端部 52 与壳销 3 全周焊接，因此能够防止侵入到保护管 5 与壳销 3 之间的废气等进一步侵入到温度传感器 1 的内部。

[0171] 并且，保护管 5 与肋 6 全周焊接，因此能够防止废气等从保护管 5 与肋 6 之间侵入到温度传感器 1 的内部。

[0172] 通过分别在保护管 5 的前端部 51 和后端部 52 设置的小直径部 511、521，能够对壳销 3 进行保持或者导向。并且，两端的小直径部 511、521 之间的部分，能够从壳销 3 离开地配置。由此，保护管 5 产生弹性效果，能够在保护管 5 使肋的振动衰减，并进一步抑制向壳销 3 传递的振动。

[0173] 并且，温感元件 2 由热敏电阻元件构成，因此容易得到测定精度膏的温度传感器 1。

[0174] 在温感元件 2 与金属盖 4 之间填充有保持固定温感元件 2 的固定件（胶合剂 14），因此在温度传感器 1 振动时，能够防止温感元件 2 振动而与金属盖 4 冲突。由此，能够防止温感元件 2 损伤、并防止温感元件 2 的电极 21 的断线，能够得到耐久性良好的温度传感器 1。、

[0175] 并且，能够将金属盖 4 之外的温度快速地传递到温感元件 2，能够得到响应性良好的温度传感器 1。

[0176] 保护管 5、壳销 3 以及金属盖 4 包含作为耐氧化性金属的不锈钢，因此能够提高这些部件的耐久性。尤其是，在高温环境下使用的情况下，也能够得到具有足够耐久性的温度传感器 1。

[0177] 由于金属盖 4 包含耐氧化性金属（不锈钢），因此能够防止金属盖 4 的氧化。由此，能够防止金属盖 4 内部的氧浓度降低导致的温感元件 2 的特性变化。

[0178] 即，当金属盖 4 氧化时，金属盖 4 内部的氧浓度降低。于是，为了补充该氧浓度，氧可能从温感元件 2 脱离还原。由此，温感元件 2 的特性可能变化。因此，通过使金属盖 4 由耐氧化性金属构成，能够防止温感元件 2 的特性变化。

[0179] 如上所述，根据本例能够提供一种抑制振动的传递、耐久性良好的温度传感器。

[0180] （实施例 2）

[0181] 本例为，在保护管 5 的前端部 51 的内周面与壳销 3 的外周面之间未形成有间隙 11（参照图 4）的温度传感器 1 的例子。

[0182] 即，本例的温度传感器 1，在图 4 中的间隙 11 的大小 S 为 0。

[0183] 在本例的情况下，也可以使保护管 5 的前端部 51 相对于壳销 3 接触。但是，不通过焊接等将保护管 5 的前端部 51 相对于壳销 3 固定。此时，前端干涉部 133 的平行部分成为与内侧部件 18（壳销 3）接触的状态、即间隙 11 的大小 S 几乎为 0 时的面接触的状态。

[0184] 其他与实施例 1 相同，并具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0185] （实验例 1）

[0186] 如图 5 所示，本例为，对本发明的温度传感器和现有的温度传感器进行了加热共振实验的例子。

[0187] 作为本发明品，使用了上述实施例 1 所示的温度传感器 1。在该温度传感器 1 中，金属盖 4、保护管 5、壳销 3 都包含 SUS310S。

[0188] 上述温度传感器 1 的各部分的尺寸如下所示。

[0189] 即，如图 6 所示，从肋 6 的抵接部 61 的外周面 611 的前端到温度传感器 1 的前端为止的长度 L0 为 38mm。并且，从保护管 5 的前端部 51 的小直径部 511 的前端到温感元件 2 的中心为止的距离 L1 为 18mm。并且，从保护管 5 的前端部 51 的小直径部 511、521 的前端到后端部 52 的小直径部 521 的前端为止的距离 L2 为 33mm。

[0190] 温感元件 2 周围的金属盖 4 的外径 D1 为 2.5mm，壳销 3 的外径 D2 为 2.3mm，小直径部 511、521 以外的保护管 5 的外径 D3 为 4.0mm。并且，保护管 5 的壁厚 T1 为 0.5mm，壳销 3 的外管部 34 的壁厚 T2 为 0.3mm。并且，保护管 5 的前端部 51 的内周面与壳销 3 的外周面之间的间隙 11 的大小 S（参照图 4）为 0.05mm。

[0191] 准备了在温感元件 2 与金属盖 4 之间填充和未填充胶合剂 14 的双方的试样。温感元件 2 的电极 21 使用线径为 0.3mm 的白金线。

[0192] 另外，在上述构成的温度传感器 1 中，前端侧的共振振动数为 1.0kHz。

[0193] 另一方面，作为比较例的温度传感器，准备了上述的图 30 所示的温度传感器 9。

[0194] 在该温度传感器 9 中，肋 6 直接保持固定壳销 3，在肋与壳销 3 之间没有设置保护管 5。并且，肋 6 与壳销 3 全周焊接。

[0195] 并且，金属盖 4、壳销 3 都包含 SUS310S。

[0196] 并且，上述温度传感器 9 的各部分尺寸如下所示。

[0197] 即，如图 30 所示，从肋 6 的抵接部 61 的外周面 611 的前端到温度传感器 1 的前端为止的长度 M0 为 38mm，从肋 6 的前端到温感元件 2 的中心为止的距离 M1 为 31mm。并且，温感元件 2 周围的金属盖 4 的外径、壳销 3 的外径、壳销 3 的外管部 34 的壁厚，与本发明品为相同尺寸。

[0198] 对于比较例，也准备了在温感元件 2 与金属盖 4 之间填充和未填充胶合剂 14 的双方的试样。

[0199] 另外，在上述构成的温度传感器 9 中，前端侧的共振振动数也为 1.0kHz。

[0200] 如图 5 所示，对于这些试样使用振动试验机 7 进行了耐久实验。另外，在图 5 中省略了保护管 5 的记载。

[0201] 振动试验机 7 具有保持温度传感器 1(9) 的传感器安装夹具 71 和使该传感器安装夹具 71 振动的加振器 72。

[0202] 并且，隔着壳体 15 将温度传感器 1(9) 固定在传感器安装夹具 7 上，并且将温度传感器 1(9) 的前端部、即配置有温感元件 2 的温感部 16(96)，插入配置在加热炉 73 的内部而成为 850℃的温度。

[0203] 在该状态下，在温度传感器 1(9) 的前端部进行共振的 0.8 ～ 1.5kHz 的频率区域中，通过加振器 72 使传感器安装夹具 71 在与温度传感器 1(9) 的轴向正交的方向上振动。

[0204] 此时，传感器安装夹具 71 的重力加速度以相对于未填充胶合剂 14 的试样产生 20G 的方式进行加振，以相对于填充了胶合剂 14 的试样产生 40G 的方式进行加振。

[0205] 如此，对温度传感器 1(9) 持续赋予振动。

[0206] 实验的结果，对于比较例的温度传感器，无胶合剂填充的试样在 10 分钟时温感元

件 2 的电极 21（白金线）断线。并且，有胶合剂填充的试样在 15 分钟时，肋与壳销的固定部断裂。

[0207] 与此相对，对于实施例 1 的温度传感器，无论有无胶合剂填充，即使在 300 分钟的耐久后，温感元件 2 的电极 21 也未断线，壳销 3 等也没有异常。

[0208] 根据以上的结果可知，实施例 1 的温度传感器对于接近实际使用条件的高温环境下的振动，具有非常良好的耐久性。

[0209] （实验例 2）

[0210] 本例为，在将保护管 5 的前端部 51 与壳销 3 焊接的情况、和不焊接而凿密的情况，并且在保护管 5 的前端部 51 的内周面与壳销 3 的外周面之间设置了间隙 11（参照图 4）的情况的各个情况下，进行了与实验例 1 同样的加热共振实验。温感元件 2 的电极 21 使用了线径 0.3mm 的白金线。

[0211] 即，作为第 1 试样，准备了将保护管 5 的前端部 51 与壳销 3 在进行了全周焊接的温度传感器 1。并且，作为第 2 试样，准备了将保护管 5 的前端部 51 相对于壳销 3 未焊接而凿密了的温度传感器 1。并且，作为第 3 ～第 5 试样，准备了在保护管 5 的前端部 51 的内周面与壳销 3 的外周面之间设置了间隙 11、使该间隙 11 的大小 S（参照图 4）分别为 0.1mm、0.2mm、0.3mm 的温度传感器 1。

[0212] 这些温度传感器的其他尺寸等与实施例 1 使用的本发明的温度传感器相同。

[0213] 对于这些试样进行了在上述实施例 1 中所示的加热共振实验。

[0214] 实验结果在表 1 中表示。

[0215] （表 1）

[0216]

试样 No.	与壳销的固定或者间隙量	耐久时间（分）	评价
1	全周焊接	20	×
2	0mm（接触）	300	○
3	间隙 0.1mm	300	○
4	间隙 0.2mm	300	○
5	间隙 0.3mm	15	×

[0217] 对于第 1 试样（全周焊接），在 20 分钟的时刻，温感元件 2 的电极 21 断线。

[0218] 对于第 2 试样（凿密）、第 3 试样（间隙 11 的大小 S ＝ 0.1mm）以及第 4 试样（间隙 11 的大小 S ＝ 0.2mm），都是即使在 300 分钟的耐久后，温感元件 2 的电极 21 也未断线，肋 6 与壳销 3 的固定部等也没有异常。

[0219] 但是，对于第 5 试样（间隙 11 的大小 S ＝ 0.3mm），在 15 分钟的时刻，肋 6 与壳销 3 的固定部断裂。

[0220] 根据以上的结果可知，保护管 5 的前端部 51 与壳销 3 不焊接的试样，相对于在接

近实际使用条件的高温环境下的振动具有良好的耐久性。

[0221] 并且可知，在保护管 5 的前端部 51 的内周面与壳销 3 的外周面之间设置了间隙的情况下，通过使间隙的大小 S 为 0.2mm 以下，可得到良好的耐久性。

[0222] （实施例 3）

[0223] 本例使由玻璃密封材料来密封温感元件 2 的温度传感器 1 的例子。

[0224] 其他与实施例 1 相同。

[0225] 在本例的情况下，例如在最高温度为约 1000℃这种高温环境下使用温度传感器 1 时，能够确保稳定的温度测定。

[0226] 即，在上述那样的高温环境下，覆盖温感元件 2 的金属盖 4 容易氧化，当金属盖 4 氧化时，金属盖 4 内部的氧浓度降低。于是，在温感元件 2 未被玻璃封装的情况下，为了补充金属盖 4 内的氧浓度的降低，氧可能从温感元件脱离还原。由此，温感元件 2 的特性可能变化。因此，通过由玻璃密封材料来封装温感元件 2，能够防止温感元件 2 的特性变化，即使在高温环境下也能够确保正确的温度测定。

[0227] 此外，具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0228] （实施例 4）

[0229] 如图 7 所示，本例是变更了保护管 5 的配置状态的例子。

[0230] 本例的温度传感器 1 为，将保护管 5 的后端部 52 配置在比壳销 3 的后端部 302 接近肋 6 的一侧。

[0231] 其他与实施例 1 相同，并能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0232] （实施例 5）

[0233] 如图 8 所示，本例是变更了保护管 5 的形状的例子。

[0234] 本例的温度传感器 1 使对保护管 5 的前端部 51 的小直径部 511 的形状进行了变更的例子。即，如图 1 所示，实施例 1 中的小直径部 511 具有与壳销 3 的外周面平行的平行部分，但是在本例的温度传感器 1 中，在小直径部 511 上未设置与壳销 3 的外周面平行的平行部分。

[0235] 其他与实施例 1 相同，并能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0236] （实施例 6）

[0237] 如图 9 所示，本例是变更了肋 6 的形状的例子。

[0238] 本例的温度传感器 1 为，在肋 6 的抵接部 61 的前端侧，沿着保护管 5 的外周面形成有外径比抵接部 61 小的第 2 延设部 630。

[0239] 并且，在上述第 2 延设部 630 中，肋 6 与保护管 5 全周焊接。

[0240] 其他与实施例 1 相同，并能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0241] （实施例 7）

[0242] 如图 10 所示，本例使变更了保护管 5 的配置状态的例子。

[0243] 本例的温度传感器 1 为，将保护管 5 的前端部 51 配置在接近壳销 3 的前端部 301 的位置上。

[0244] 其他与实施例 1 相同。

[0245] 在本例的情况下，通过保护管 5 的前端部 51，能够在接近壳销 3 的前端部 301 的部分抑制振幅。即，实施例 1 ～ 6 的温度传感器 1 为，通过保护管 5 的前端部 51，在壳销 3

的成为振动的波腹的部分限制振动，但是本例的温度传感器 1 的情况为，在壳销 3 的前端部 301 附近限制振幅。

[0246] 此外，能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0247] （实施例 8）

[0248] 如图 11 所示，本例为设置以覆盖壳销 3 的外周并且覆盖温感元件 2 的方式形成的金属盖 40，并在肋 6 的内侧设置了保护管 5 的例子。

[0249] 即，本例的温度传感器 1 为，通过包括肋 6 和保护管 5 的外侧部件 13，将包括壳销 3 和金属管 40 的内侧部件 18 保持在保持部 132 而构成。并且，由保护管 5 的一部分构成的伸长部 131 上，形成有与金属管 40 之间具有间隙的余隙部 19。

[0250] 其他与实施例 1 相同。

[0251] 在本例的情况下也能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0252] （实施例 9）

[0253] 如图 12 所示，本例是外侧部件 13 的伸长部 131 的前端（前端干涉部 133）不比肋 6 向前端侧突出的例子。

[0254] 即，本例的温度传感器 1 为，与实施例 1 相同由肋 6 和保护管 5 构成了外侧部件 13，但是由保护管 5 的一部分构成的伸长部 131 的前端（前端干涉部 133），配置在比肋 6 的前端面 64 后退的位置上。

[0255] 其他与实施例 1 相同。

[0256] 在本例的情况下也能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0257] （实施例 10）

[0258] 如图 13 所示，本例是将作为内侧部件 18 的壳销 3 由肋 6 直接保持，并将保护管 5 固定在肋 6 的前端部的例子。

[0259] 即，不是如实施例 1 那样、经由保护管 5 由肋 6 保持壳销 3，而是由肋 6 直接保持壳销 3。并且，在设置在肋 6 的前端部的前端延设部 641 的外周上，焊接保护管 5。并且，在该前端延设部 641 上，将作为内侧部件 18 的壳销 3 焊接到肋 6 上。

[0260] 即，前端延设部 641 成为保持部 132。

[0261] 并且，通过将保护管 5 向前端侧延设，保护管 5 构成伸长部 131，其前端构成前端干涉部 133。

[0262] 本例的情况下，通过肋 6 和保护管 5 构成外侧部件 13。并且，在保护管 5（伸长部 131）和壳销 3（内侧部件 18）之间，形成有余隙部 19。

[0263] 其他与实施例 1 相同。

[0264] 在本例的情况下，通过伸长部 131 的前端干涉部 133，能够充分发挥对实施例 1 所示的内侧部件 18 的振动进行抑制的效果。

[0265] 此外，具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0266] （实施例 11）

[0267] 如图 14、图 15 所示，本例为在保护管 5 的前端部没有设置小直径部（参照图 1 的符号 511）的例子。

[0268] 即，使余隙部 19 的余隙 S1 与前端干涉部 133 的余隙 S 相等。此时，例如使 S1 和 S 分别为 0.02 ～ 0.2mm。

[0269] 另外，在本例的情况下，使从保持部 132 的前端到伸长部 131 的前端为止的轴向长度 L2、与余隙部 19 的轴向长度 L3 一致。

[0270] 其他与实施例 1 相同。

[0271] 在本例的情况下，由于不需要保护管 5 的前端部 51 的拉深加工，因此能够减少工时数，能够实现成本降低。

[0272] 在本例的情况下，保护管 5 的前端部 51 作为前端干涉部 133 起作用，能够充分发挥内侧部件 18 的振动抑制效果。

[0273] 此外，具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0274] （实施例 12）

[0275] 如图 16 ～图 18 所示，本例为在内侧部件 18 与前端干涉部 133 接触的情况下，在前端干涉部 133 上设置了狭缝 134 的例子。

[0276] 在本例中，在保护管 5 的前端部 51 上设置多个狭缝 134，使被分割为多个的前端干涉部 133 与作为内侧部件 18 的壳销 3 接触。

[0277] 狭缝 134 的数量，例如可以图 17 所示那样为 4 个，也可以如图 18 所示那样为 3 个，并且并不限定于此。

[0278] 其他与实施例 1 相同。

[0279] 在本例的情况下，内侧部件 18 与前端干涉部 133 接触，能够抑制前端干涉部 133 的振动从外侧部件 13 向内侧部件 18 传递。

[0280] 此外，具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0281] （实施例 13）

[0282] 如图 19、图 20 所示，本例为内侧部件 18（壳销 3）相对于外侧部件 13（保护管 5）被偏心配置的例子。

[0283] 在这种情况下，如图 20 所示，使前端干涉部 133 的、内侧部件 18（壳销 3）与外侧部件 13（保护管 5）之间的间隙 11 的最大的大小 S 为 0.2mm 以下即可。

[0284] 其他与实施例 1 相同。

[0285] 在本例的情况下，由于上述间隙 11 的大小 S 为 0.2mm 以下，因此能够充分发挥前端干涉部 133 对内侧部件 18 的振动进行抑制的效果。

[0286] 此外，具有与实施例 1 相同的作用效果。

[0287] （实验例 3）

[0288] 如图 21 所示，本例对于前端干涉部 133 的形成位置对内侧部件 18（壳销 3）的共振抑制效果进行了调查的例子。

[0289] 即，进行了如下实验：如图 1 所示，在设从伸长部 131 的前端到温感元件 2 的中心的轴向长度为 L1，从保持部 132 的前端到伸长部 131 的前端的轴向长度为 L2，余隙部 19 的轴向长度为 L3 时，对 L3/(L1+L2) 的值进行了各种变更的情况下，壳销 3 的共振倍率如何变化。

[0290] 首先，作为基准，如图 24(A) 所示，作为试样 0 准备了未设置前端干涉部的温度传感器 90。该温度传感器 90，除了外侧部件 13 的形状以外，具有与实施例 1 所示的温度传感器 1 基本相同的构成，但是在外侧部件 13 的伸长部 131 上未形成前端干涉部 133。并且，伸长部 131 的前端位于比肋 6 的前端靠后端侧。并且，伸长部 131 的余隙部 19 与内侧部件

18 之间余隙 S1 为 0.5mm。并且，设从保持部 132 的前端到伸长部 131 的前端为止的轴向长度 M2 为 19.2mm，从伸长部 131 的前端到温感元件 2 的中心为止的轴向长度 M3 为 71.8mm。

[0291] 并且，作为试样 1 ～试样 11 准备了如下的温度传感器：基本的构成与实施例 1（图 1）所示的温度传感器 1 相同，如表 2 所示，通过对 L1、L2、L3 的值进行各种变更，使上述 L3/(L1+L2) 的值在 0.2 ～ 0.85 之间变更。

[0292] （表 2）

[0293]

试样 No.	L3/(L1+L2)	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)
1	0.2	71.8	19.2	18.2
2	0.3	62.7	28.3	27.3
3	0.4	53.6	37.4	36.4
4	0.5	44.5	46.5	45.5
5	0.55	39.95	51.05	50.05
6	0.6	35.4	55.6	54.6
7	0.65	30.85	60.15	59.15
8	0.7	26.3	64.7	63.7
9	0.75	21.75	69.25	68.25
10	0.8	17.2	73.8	72.8
11	0.85	12.65	78.35	77.35

[0294] 其中，任一试样都设从肋 6 的抵接部 61 的外周面 611 的前端到温度传感器 1 的前端为止的长度 L0（参照图 6）为 80mm，使前端干涉部 133 与壳销 3 之间的间隙的大小 S（参照图 4）为 0.2mm，使余隙 19 的余隙 S1（参照图 4）为 0.5mm。

[0295] 使用这些试样，对 L3/(L1+L2) 的值的变化导致的对壳销 3 的 1 次共振点的共振倍率的影响进行调查。

[0296] 另外，在本例的实验中，也使用与实验例 1 相同的加振器，使温度传感器以其 1 次共振点的振动数、以加速度 5G 振动。并且，对各试样各进行 5 次共振实验。

[0297] 并且，共振倍率是内侧部件 18 的前端部的加速度除以加振器的加速度的值。

[0298] 实验结果在图 21 中表示。在该图中，左端的曲线为试样 0 的数据。其他试样 1 ～ 11 的数据，与作为横轴的 L3/(L1+L2) 的值对应地曲线表示。

[0299] 根据图 21 可知，如果 L3/(L1+L2) ≥ 0.3、即 L3 ≥ 0.3×(L1+L2)，则能够大幅度降

低共振倍率。

[0300] 另一方面，当 L3 ＜ 0.3×(L1+L2) 时，共振倍率与试样 0（即没有前端干涉部 133 的情况）大致相等，可以说不能够充分发挥前端干涉部 133 的效果。

[0301] 其原因可认为是，越接近温度传感器的前端部，内侧部件 18（壳销 3）的振幅越增大，因此 L3/(L1+L2) 越大、内侧部件 18（壳销 3）与前端干涉部 133 越容易干涉，越容易抑制共振；并可认为是，在 L3/(L1+L2) 为 0.3 以上时，其效果变得显著。

[0302] 另外，本结果表示的是尤其难以耐振动的长传感器 (L0 ＝ 80mm) 的例子，但是确认了与 L0 无关地能够得到同样效果的情况。

[0303] （实施例 14）

[0304] 如图 22 ～图 27 所示，在本例中，对将前端干涉部 133 配置在 10kHz 以下的频率区域的内侧部件 18 的振动的波节以外的意义进行考察，并且确认了效果。

[0305] 一般，车辆的温度传感器的安装部的排气管的振动的峰值存在于低频区域 (2kHz 以下)（参照图 22)。对此，一般的温度传感器（例如 L0 ＝ 40mm) 的 1 次共振点存在于 1 ～ 2kHz，与排气管的共振区域一致，因此温度传感器的振动可能变大，并作用过大的应力。

[0306] 因此，抑制该 1 次振动成为课题，通过采用实施例 1 ～ 15 所示的构成，能够抑制该 1 次共振。

[0307] 换言之，在对现有的一般车辆搭载一般的温度传感器时，不需要考虑高频区域的振动，因此不需要特别考虑前端干涉部 133 相对于内侧部件 1 8 的位置。

[0308] 但是，在随着近年来的燃料消费限制的动向，小排量、带增压器的车辆具有增加的趋势状态中，实际机器环境的温度传感器安装部的排气管振动较大地变化，即不仅振动等级增大，而且是例如图 23 所示，实际机器共振区域扩大到高频区域（例如 10kHz)。

[0309] 由此，优选温度传感器不仅对 1 次共振、对 2 次共振也进行抑制。进一步，例如在上述实验例 3 中所示的长传感器（例如 L0 ＝ 80mm) 中，在 10kHz 以内还存在高次振动模式。即，可以说优选对在 10kHz 以内存在的所有共振进行抑制。

[0310] 为了对应该课题而进行了锐意研究的结果，可知优选使前端干涉部 133 存在于到 10kHz 为止的频率区域上的内侧部件 18 的振动的波节以外。

[0311] 以下，说明其根据。

[0312] 首先，使用在上述实验例 3 中使用的不具有前端干涉部的试样 0（图 24(A))，对内侧部件 18 的振动特性进行调查。如图 25 所示，用激光多普勒计对到 10kHz 为止的内侧部件 18 的共振点进行了测定的结果，可知到 10kHz 为止最多存在 5 次共振。此时的对温度传感器的加振，在与实验例 3 相同的条件下进行。

[0313] 之后，对在该各共振点进行了加振时，通过对在图 24(B) ～ (F) 所示的各测定位置的最大振幅进行测定，对内侧部件 18 的振动特性进行了调查。根据图可知，内侧部件 18 为将保持部 132 作为了固定端的振动模式。

[0314] 另外，在各图中，直线 N0 为振幅 0 的横轴，曲线 N1 ～ N5 表示内侧部件 18 的各部分的最大振幅。并且，曲线 N1 ～ N5 与直线 N0 相交的交点 P 表示内侧部件 18 的波节。

[0315] 并且，图 24(B) ～ (F) 中的横轴的刻度 (0 ～ 1.0) 表示，设从图 24(A) 所示的温度传感器的保持部 132 的前端到温感元件 2 的中心为止的轴向长度 (M2+M3) 为 1.0 时的、内侧部件 18 的各部分离保持部 132 的前端的距离。

[0316] 因此，认为是否使前端干涉部 133 存在于内侧部件 18 的振动的波节（符号 P）的位置以外、即只要使其存在于振动的波腹的位置则能够抑制内侧部件 18 的共振，并进行了验证。

[0317] 图 25 ～图 27 表示使用在实验例 3 中使用的表 1 所示的试样进行了验证的结果的一个例子。图 25 为没设置前端干涉部 133 的实验例 3 中使用的表 1 所示的试样 0 的结果，如上所述那样在到 10kHz 为止存在 1 次～ 5 次共振，在各共振点、相对于加振表示较大的共振倍率。

[0318] 图 26 表示的使如下试样的验证结果：将前端干涉部 133 配置与在实验例 3 使用的表 1 所示的试样 10 相同的 L3/(L1+L2) 的位置上，将前端干涉部 133 与内侧部件 18 的间隙的大小 S 变更为 0.08mm。试样 10 是在 L3/(L1+L2) ＝ 0.8 的位置、即 2 次共振的波节（参照图 24(C) 的符号 P）存在前端干涉部 133 的温度传感器。

[0319] 根据图 26 可知的那样，对于该试样 10，能够抑制 2 次共振以外的共振。其原因可认为是，前端干涉部 133 形成在从内侧部件 18 的 2 次共振以外的波节（参照图 24(B)、(D)、(E)、(F) 的符号 P）偏离的位置上。

[0320] 图 27 表示的使如下试样的验证结果：将前端干涉部 133 配置在与在实验例 3 使用的表 1 所示的试样 5 相同的 L3/(L1+L2) 的位置上，将前端干涉部 133 与内侧部件 1 8 的间隙的大小 S 变更为 0.08mm。试样 5 是在 L3/(L1+L2) ＝ 0.55 的位置上设置前端干涉部 133 的温度传感器，前端干涉部 133 存在于 1 ～ 5 次共振的所有共振的波节（参照图 24(B) ～ (F) 的符号 P）以外。

[0321] 根据图 27 可知，对于该试样 5 能够抑制所有共振。

[0322] 根据以上的结果可得到如下新的见解：通过使前端干涉部 133 存在于内侧部件 18 的振动的波节以外，即使是难以耐振动的长传感器，也可以大幅度地进行包含高次振动的振动的抑制。

[0323] （实验例 4）

[0324] 接下来，对如图 28 所示的，使用配置在与上述实验例 3 的表 2 的试样 5 相同的 L3/(L1+L2) 的位置上、对前端干涉部 133 与内侧部件 18 的间隙的大小 S 进行了各种变更的试样，对使前端干涉部 133 与壳销 3 的间隙 11 的大小 S 进行了各种变更时的共振倍率进行调查。

[0325] 各试样 1 ～ 7 的间隙 11 的大小 S 如表 3 所示。

[0326] （表 3）

[0327]

试样 No.	间隙 S(mm)	L3/(L1+L2)
1	0	0.55
2	0.02	0.55
3	0.04	0.55

4	0.06	0.55
5	0.08	0.55
6	0.1	0.55
7	0.12	0.55

[0328] 另外，在本例的实验中使用与实验例 1 相同的加振器，对各试样，对以加速度 5G、从 50Hz 到 10kHz 使温度传感器扫频时的最大共振倍率各测定 5 次的值，在图 28 中曲线表示。

[0329] 根据图 28 的结果可知，如果间隙 11 的大小 S 为 0.08mm 以下，则共振倍率较低。另一方面，当间隙 11 的大小 S 超过 0.08mm 时，共振倍率变大。这表示，在抑制 1 次振动的情况下，如实验例 2 所示，使间隙 11 的大小 S 为 0.2mm 以下即可，但是在产生了 2 次振动、3 次振动等高次振动的情况下，通过使间隙 11 的大小 S 为 0.08 以下，也能够抑制高次振动。

[0330] （实施例 15）

[0331] 如图 29(A) 所示，本例是在伸长部 131 的不同轴向位置的多处形成了前端干涉部 133 的例子。

[0332] 即，除了伸长部 131 的前端部（保护管 5 的前端部 51）之外，在比其靠后端侧也形成有前端干涉部 133。

[0333] 其他与实施例 1 相同。

[0334] 在本例的情况下，也能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0335] （实施例 16）

[0336] 如图 29(B) 所示，本例是在伸长部 131 的前端部（保护管 5 的前端部 51）不设置、而在比前端部靠基端侧形成有前端干涉部 133 的例子。

[0337] 其他与实施例 1 相同。

[0338] 在本例的情况下，也能够得到与实施例 1 相同的作用效果。

[0339] 如上述实施例 15 和实施例 16 所示，如果前端干涉部 133 在保持部 132 的前端侧，则能够设置在伸长部 131 的任意位置上，并且不限于一处，能够形成在多处。

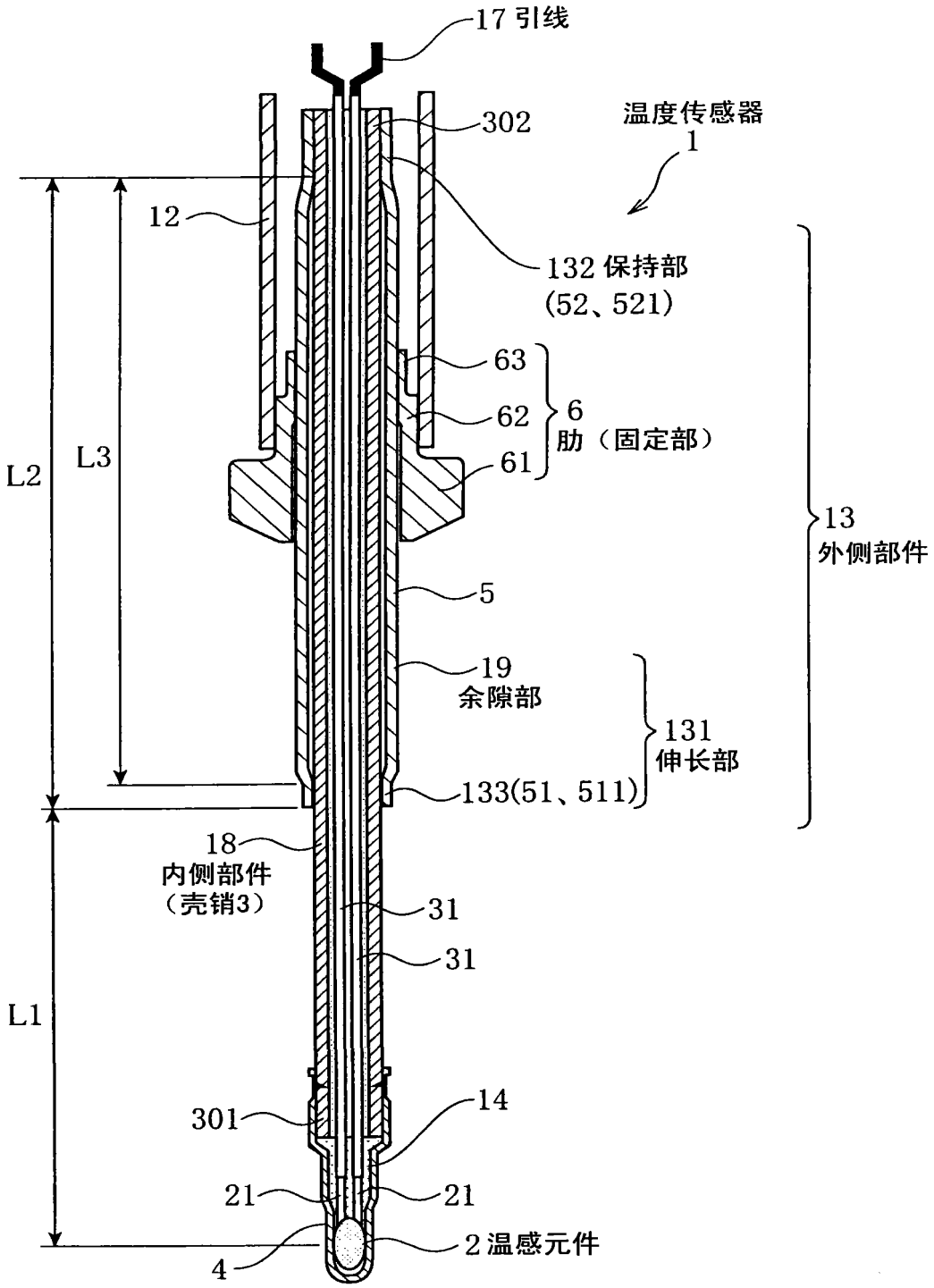

17 引线
302
温度传感器
1
12
132 保持部
(52、521)
63
62
61
6
肋（固定部）
L2
L3
13
外侧部件
5
19
余隙部
131
伸长部
133(51、511)
18
内侧部件
（壳销3）
31
31
L1
301
14
21
21
2 温感元件
4

图 1

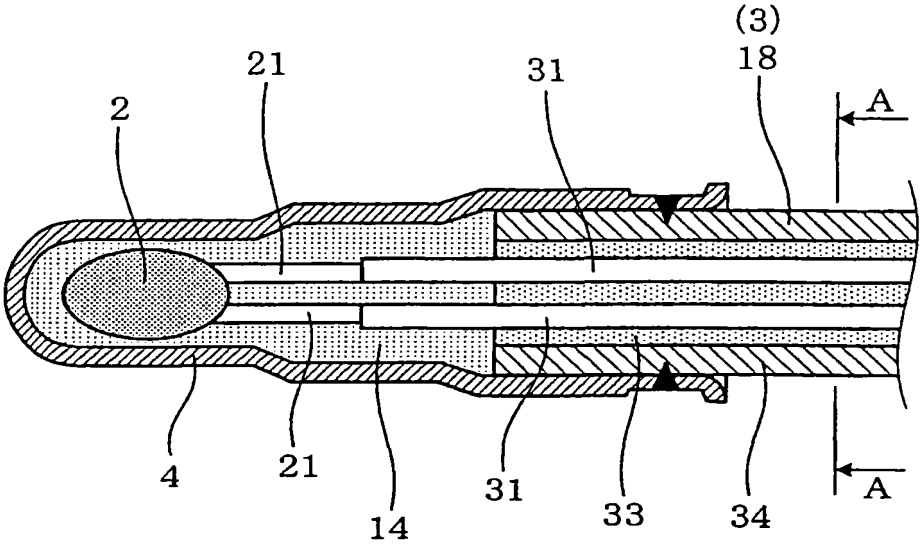


图 2

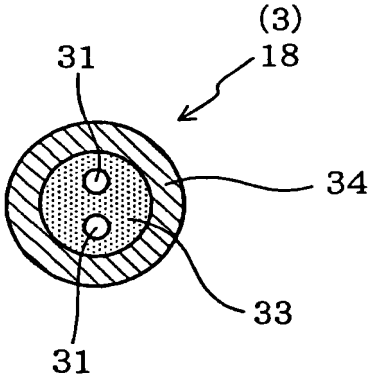


图 3

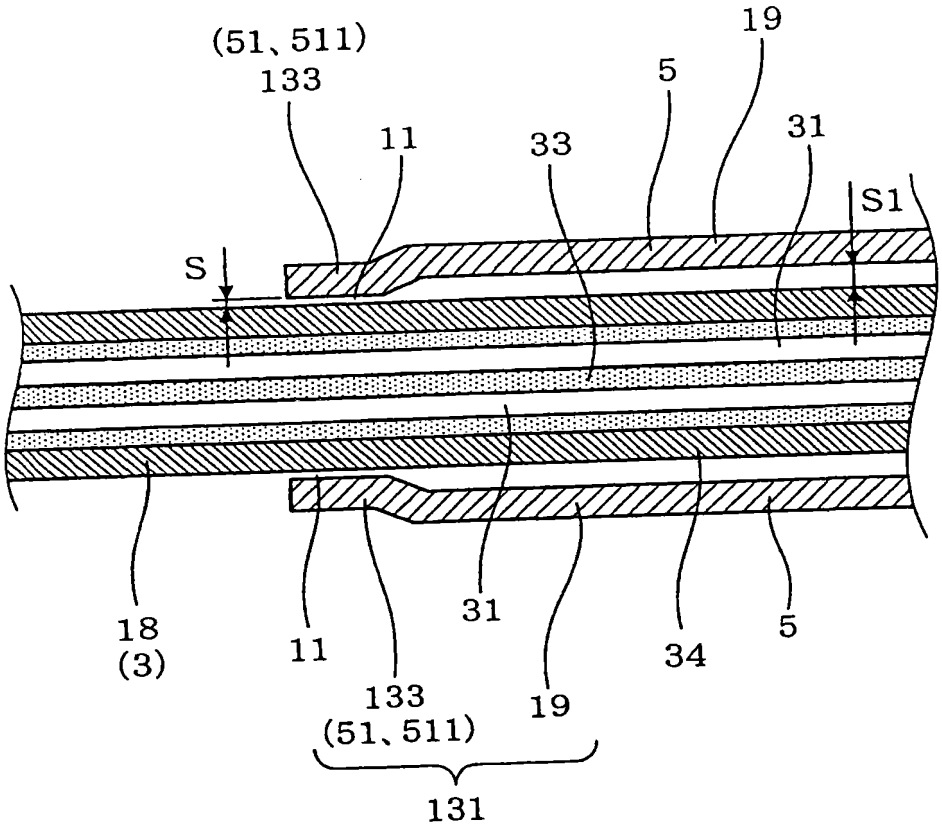


图 4

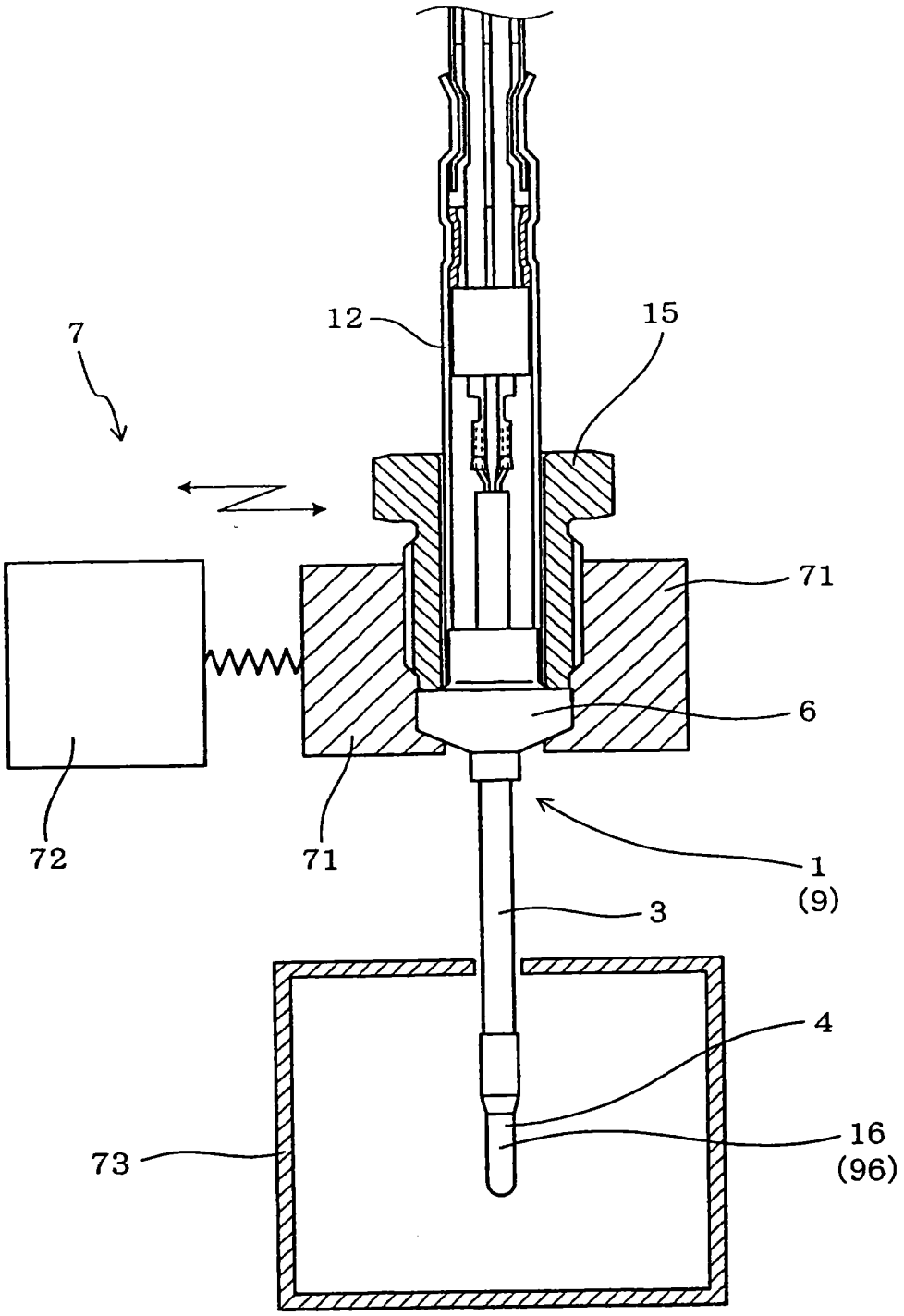


图 5

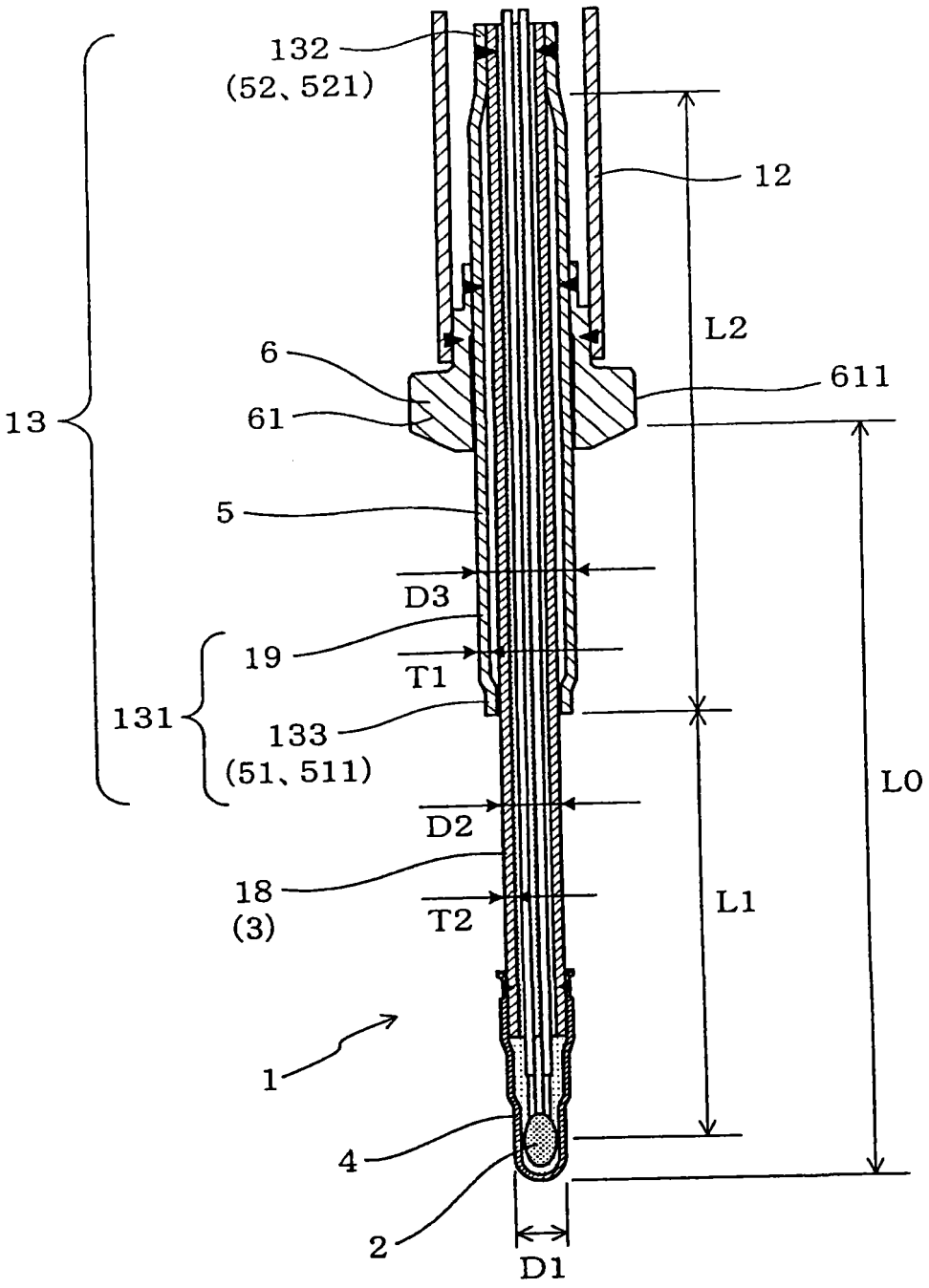

132
(52、521)
12
L2
6
611
13
61
5
D3
19
T1
131
133
(51、511)
L0
D2
18
(3)
T2
L1
1
4
2
D1

图 6

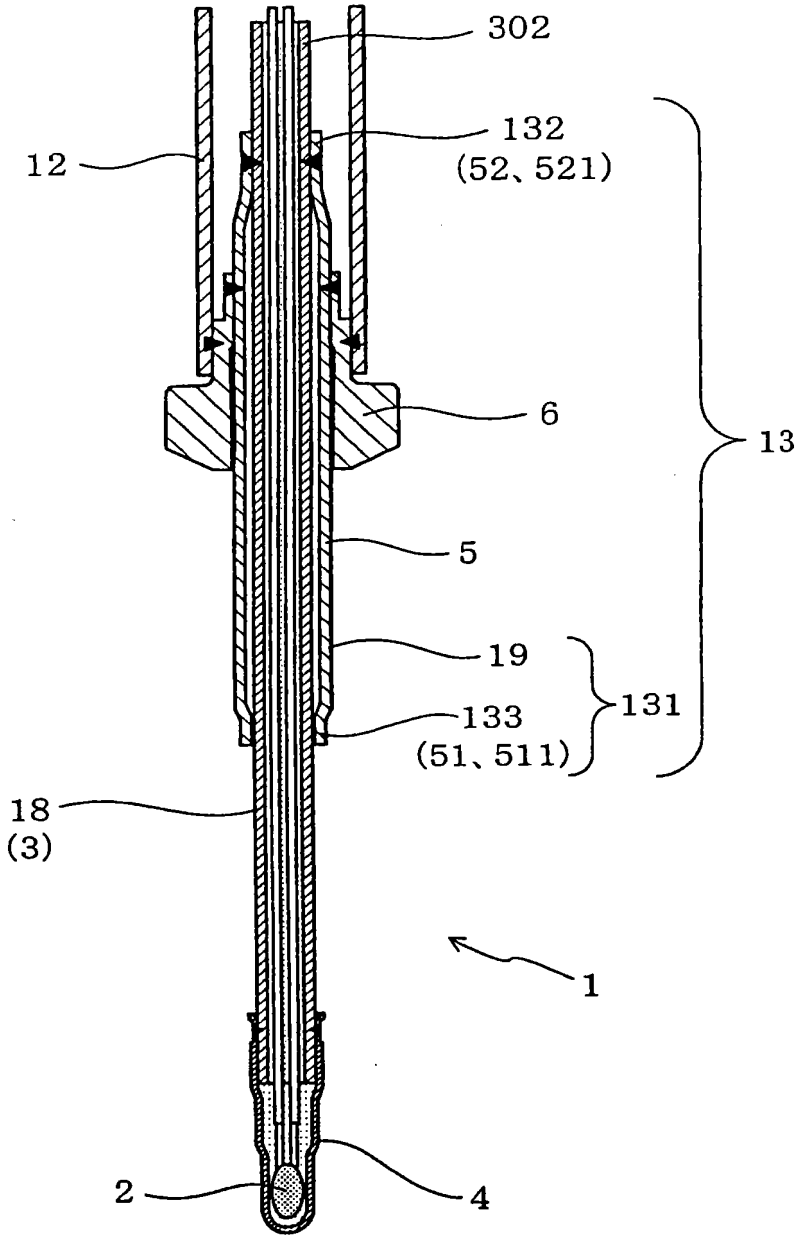


图 7

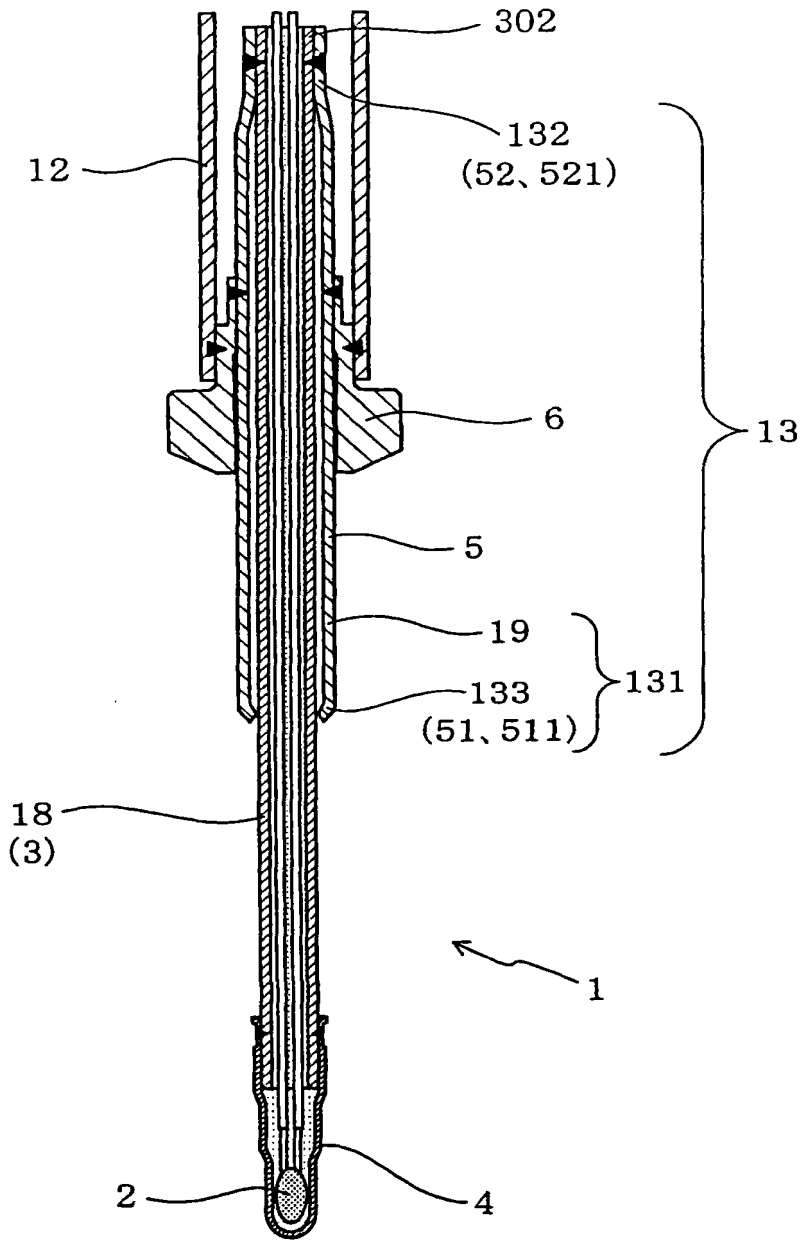


图 8

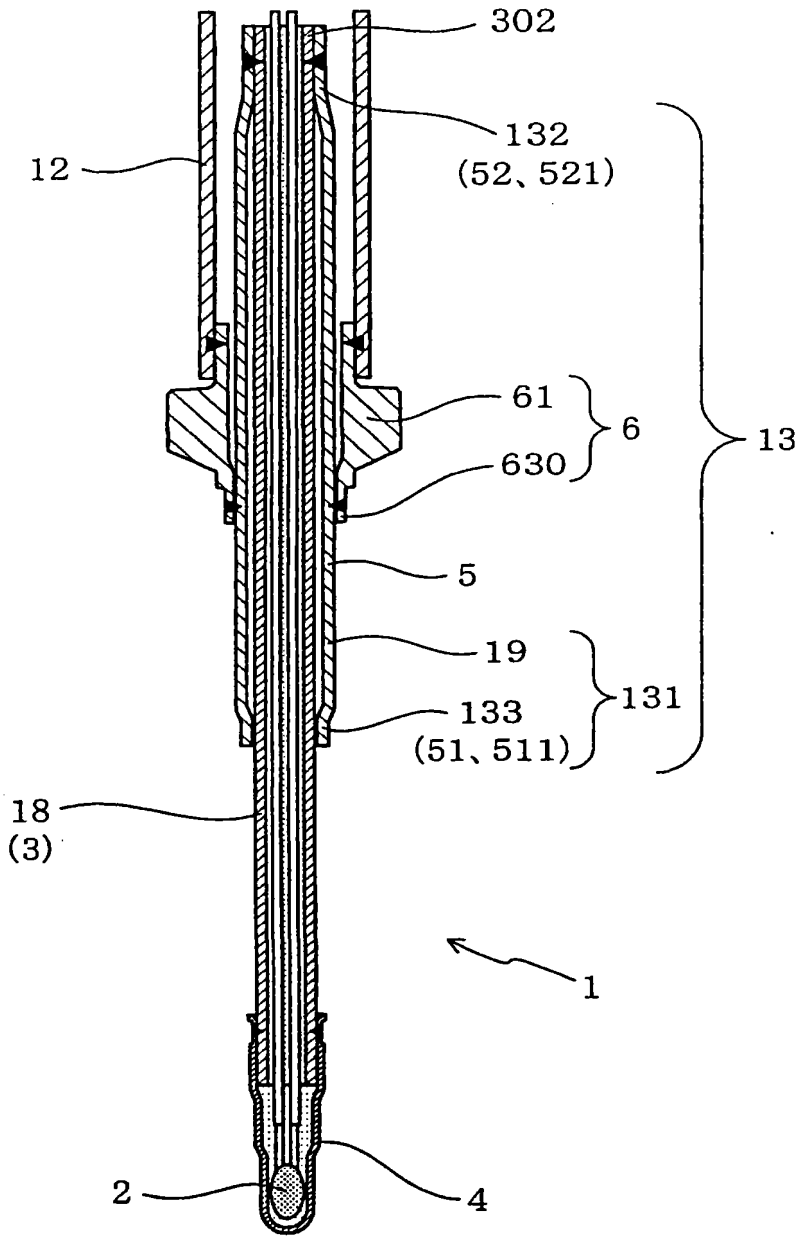


图 9

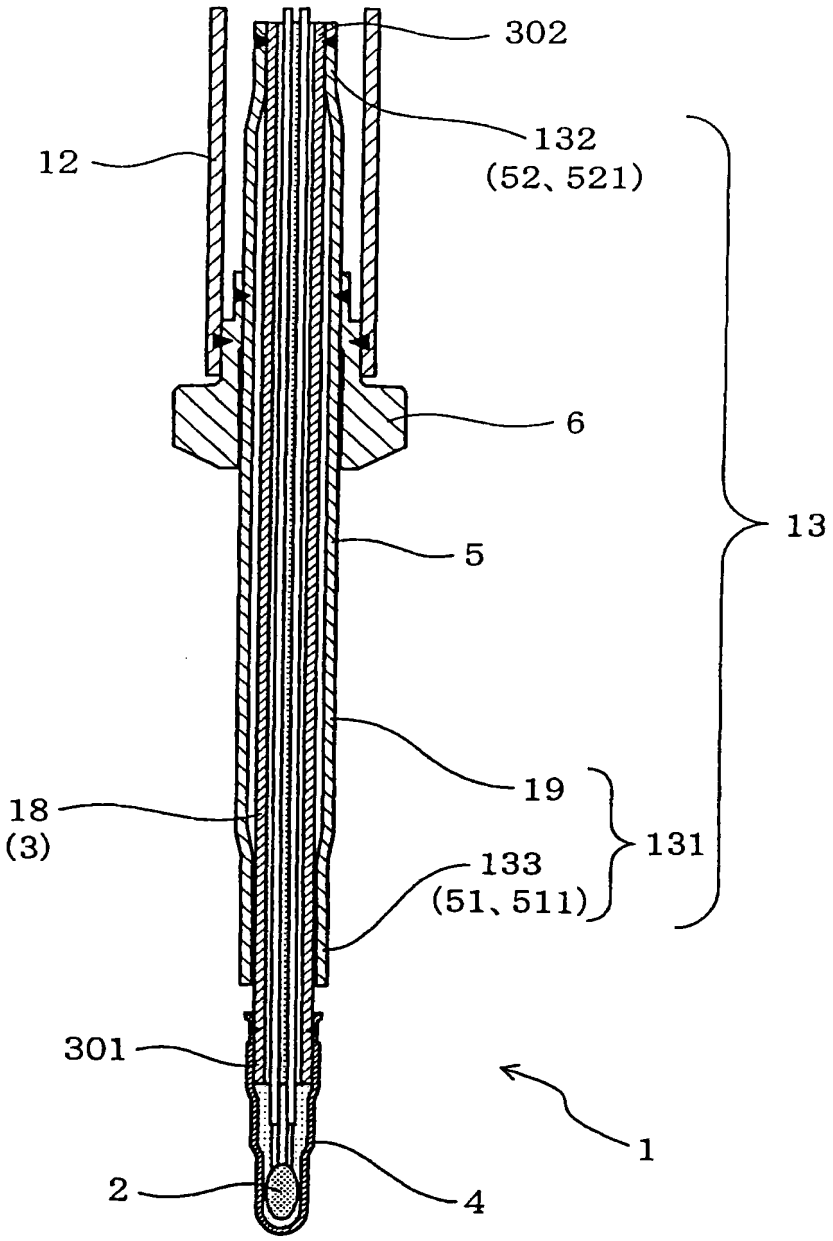


图 10

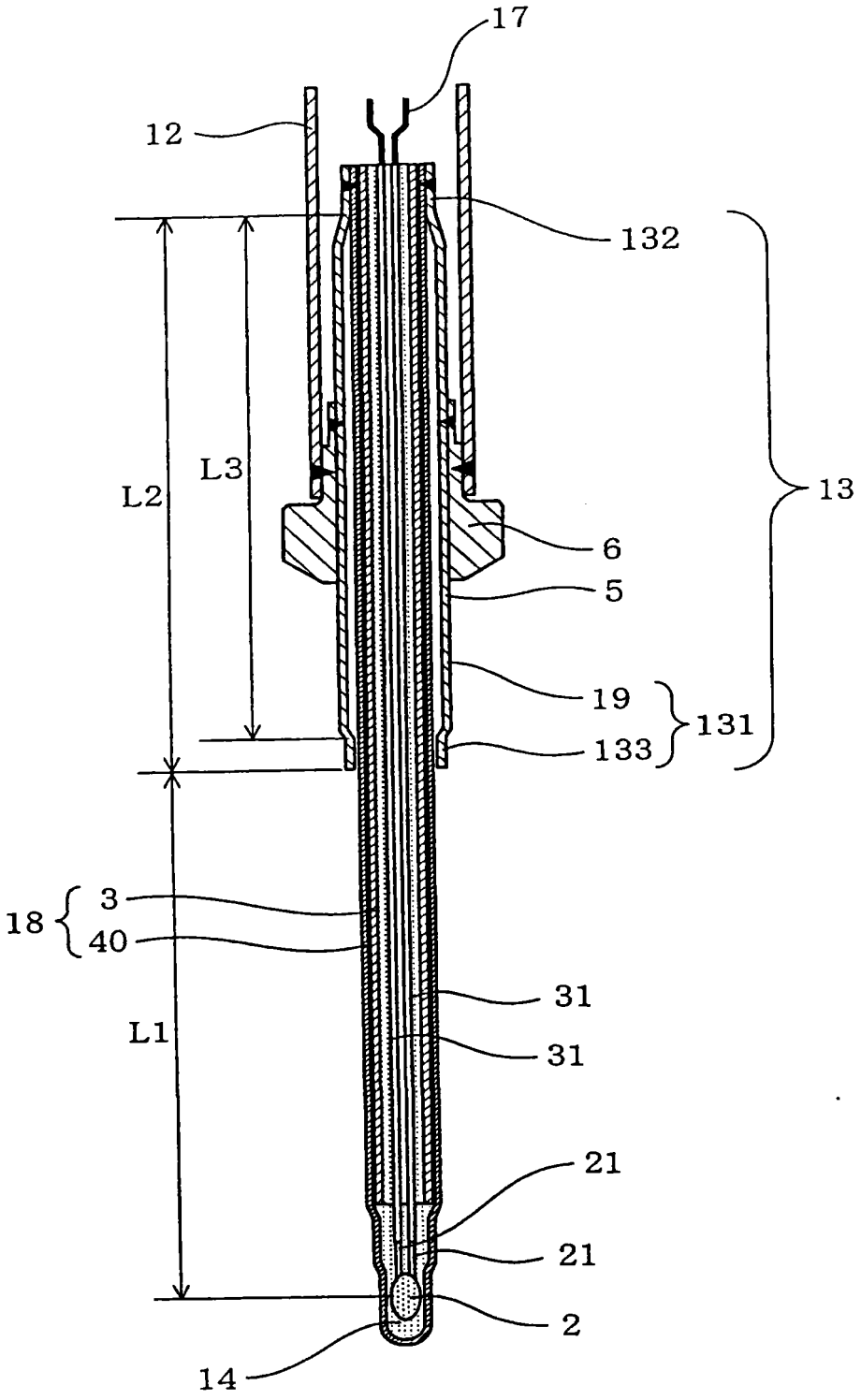


图 11

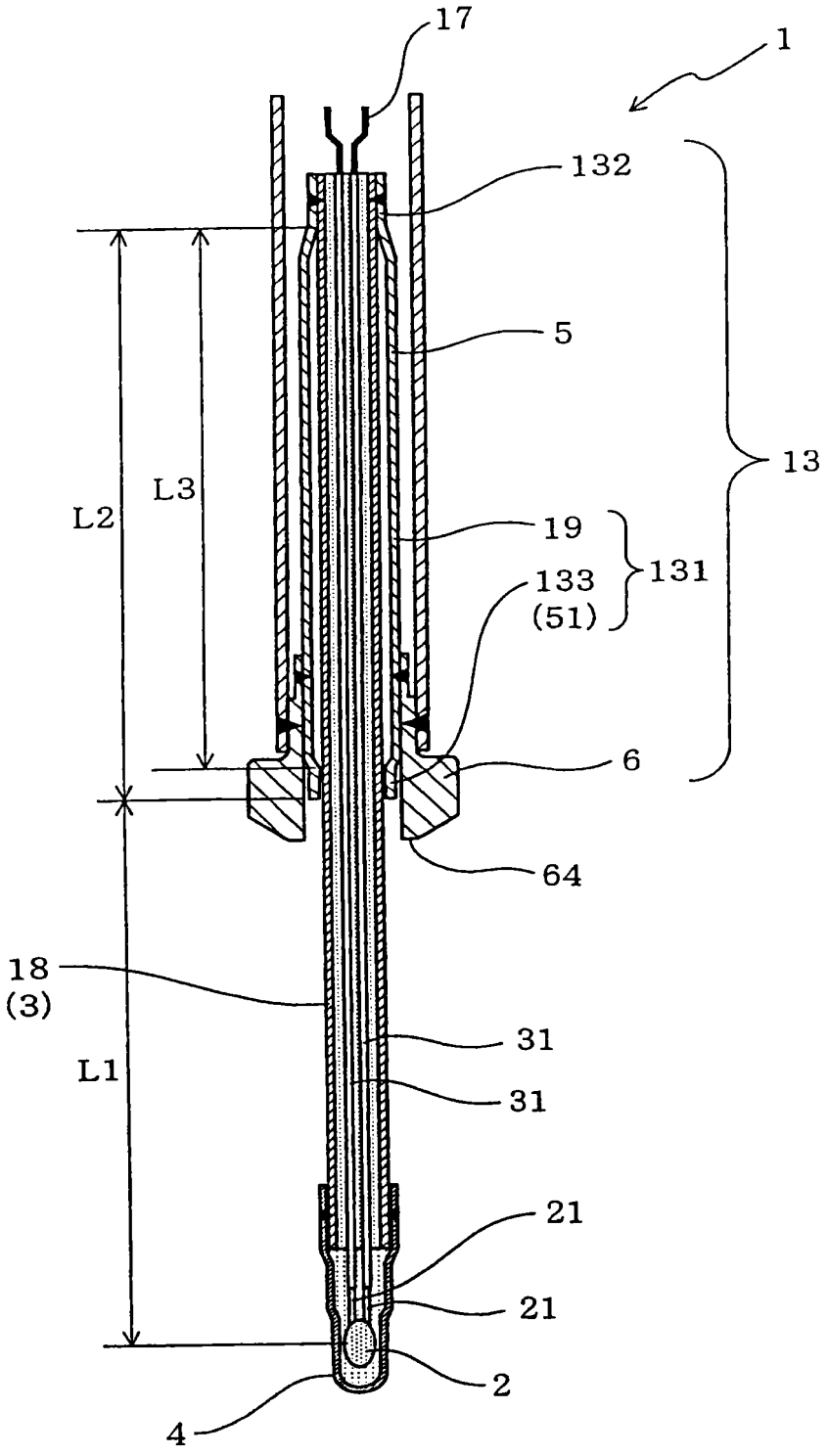


图 12

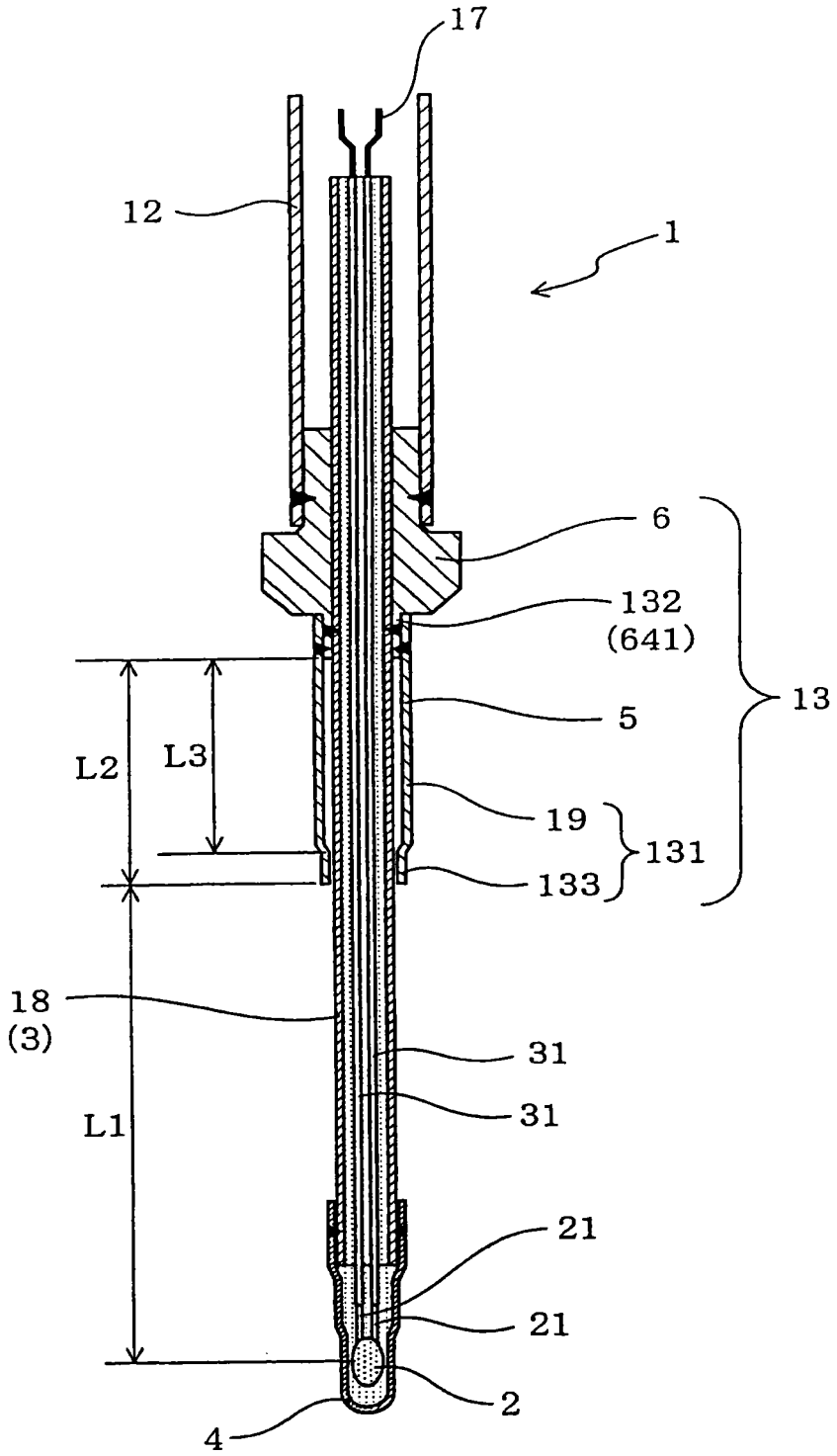


图 13

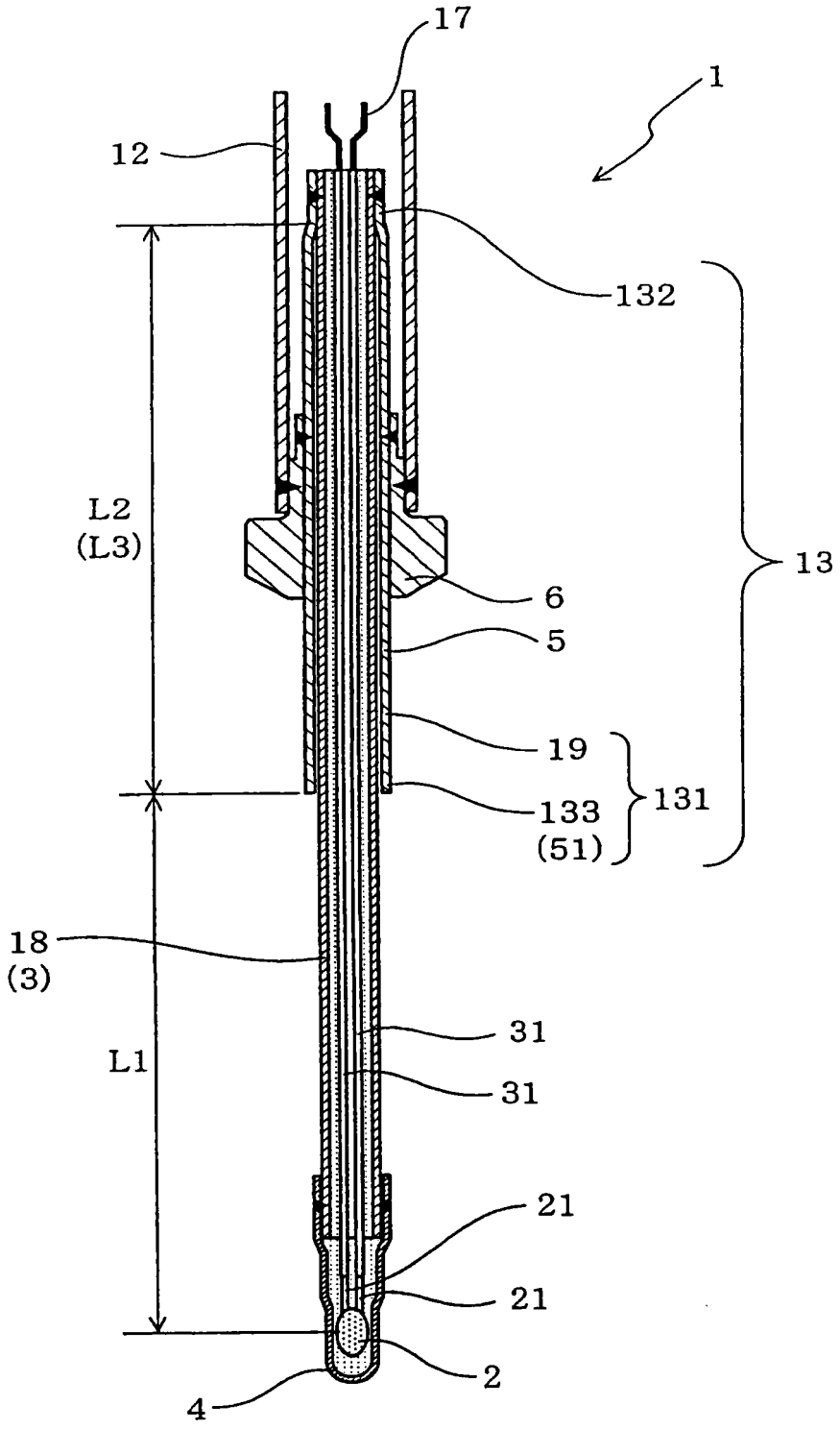


图 14

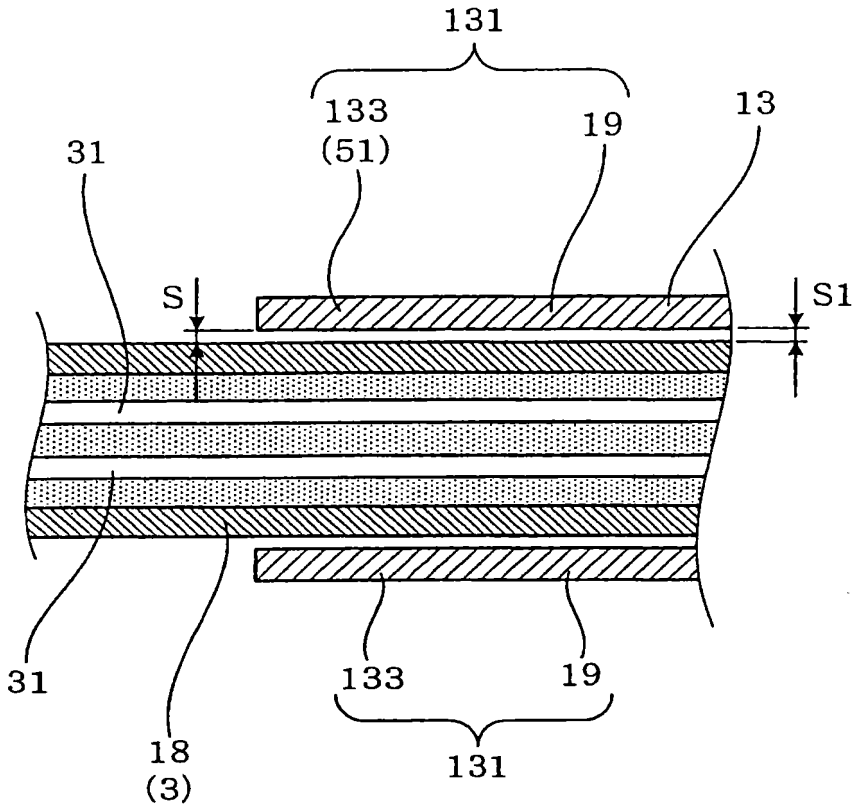

131
133
(51)
19
13
31
S
S1
31
18
(3)
133
19
131

图 15

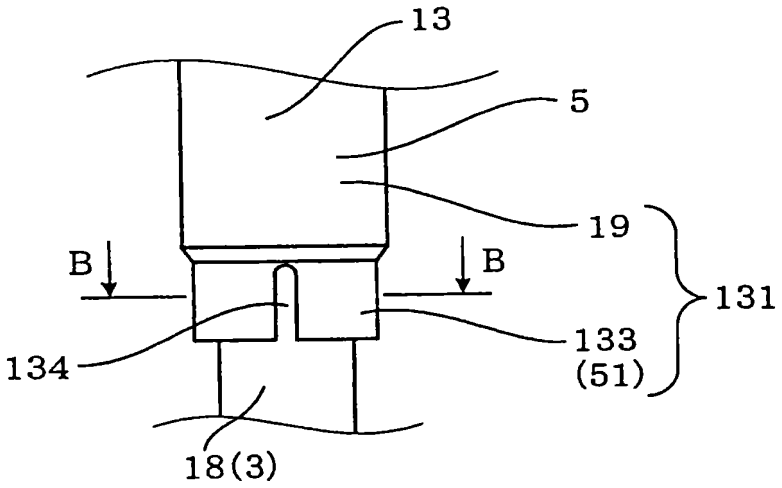

13
5
19
B
B
131
134
133
(51)
18(3)

图 16

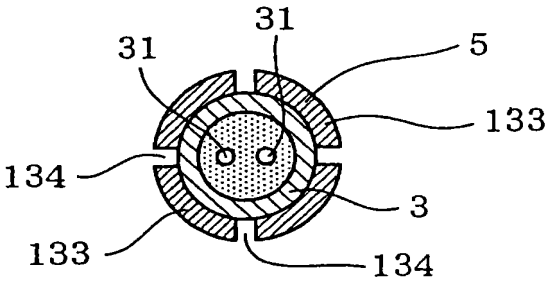


图 17

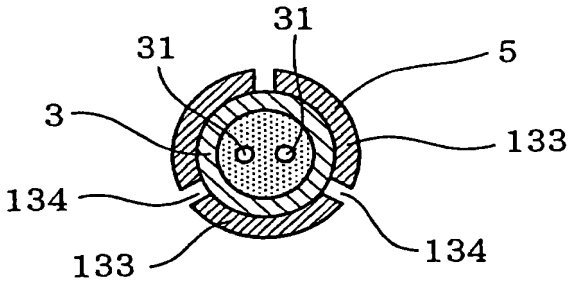


图 18

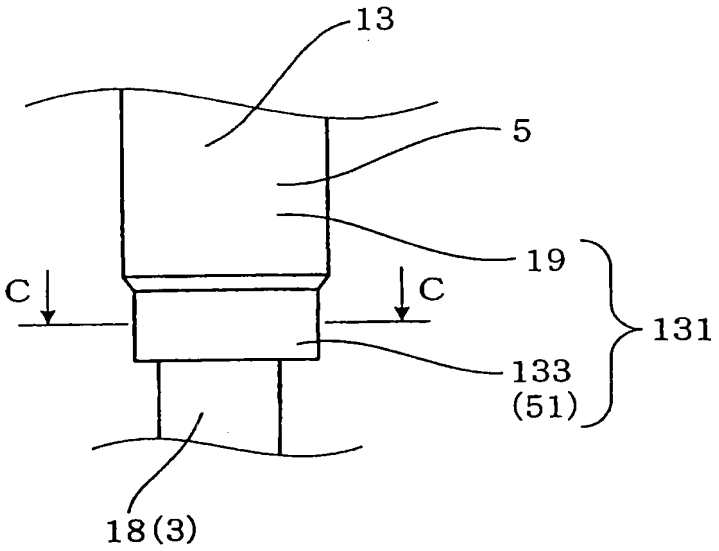


图 19

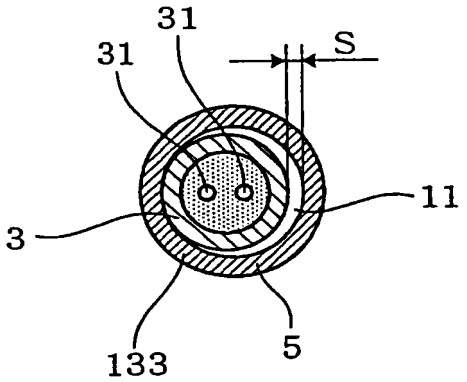


图 20

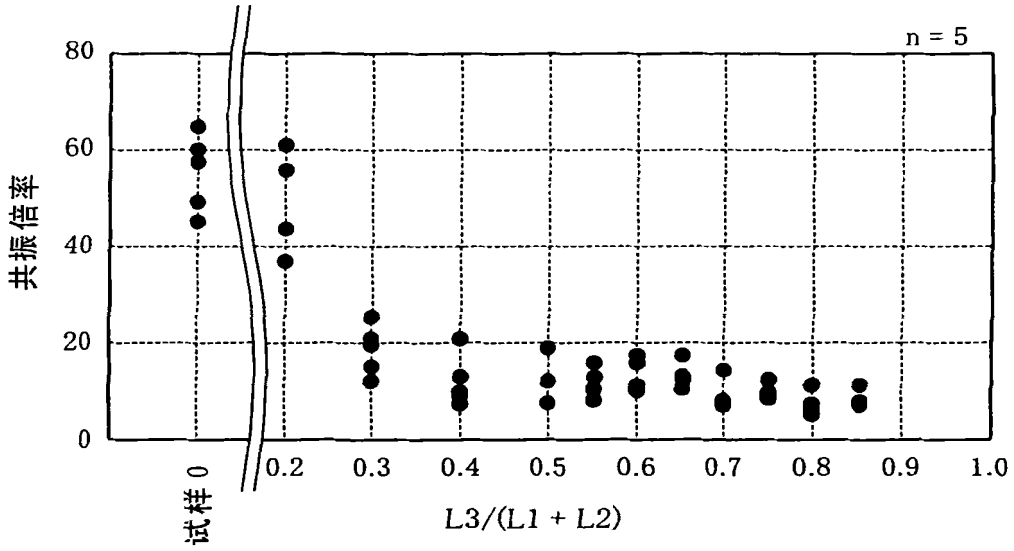

n = 5
共振倍率
80
60
40
20
0
试样 0
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
L3/(L1 + L2)

图 21

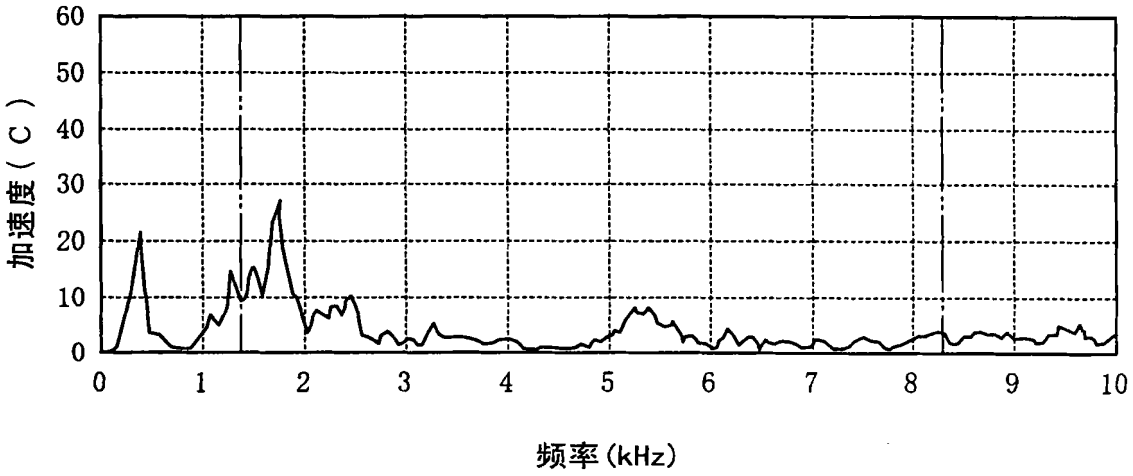

加速度（C）
60
50
40
30
20
10
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
频率(kHz)

图 22

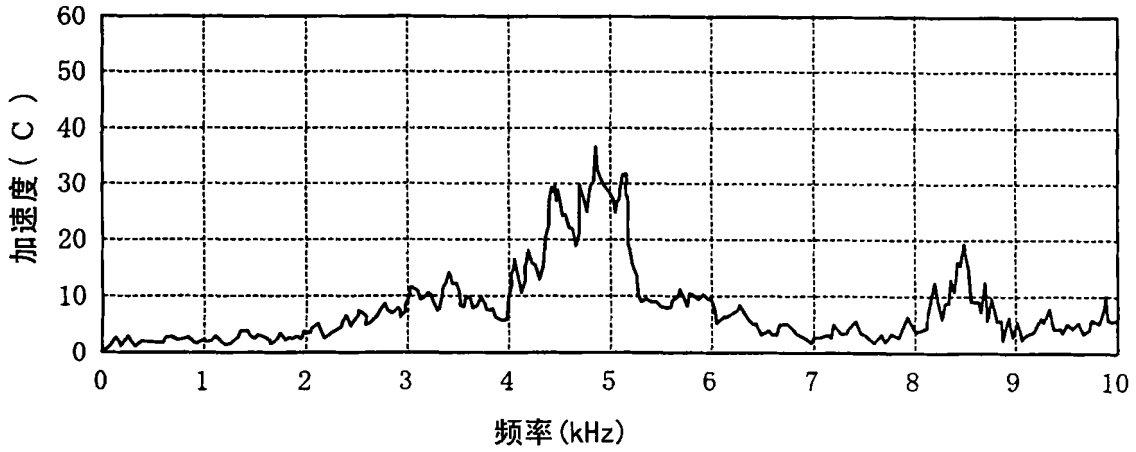


图 23

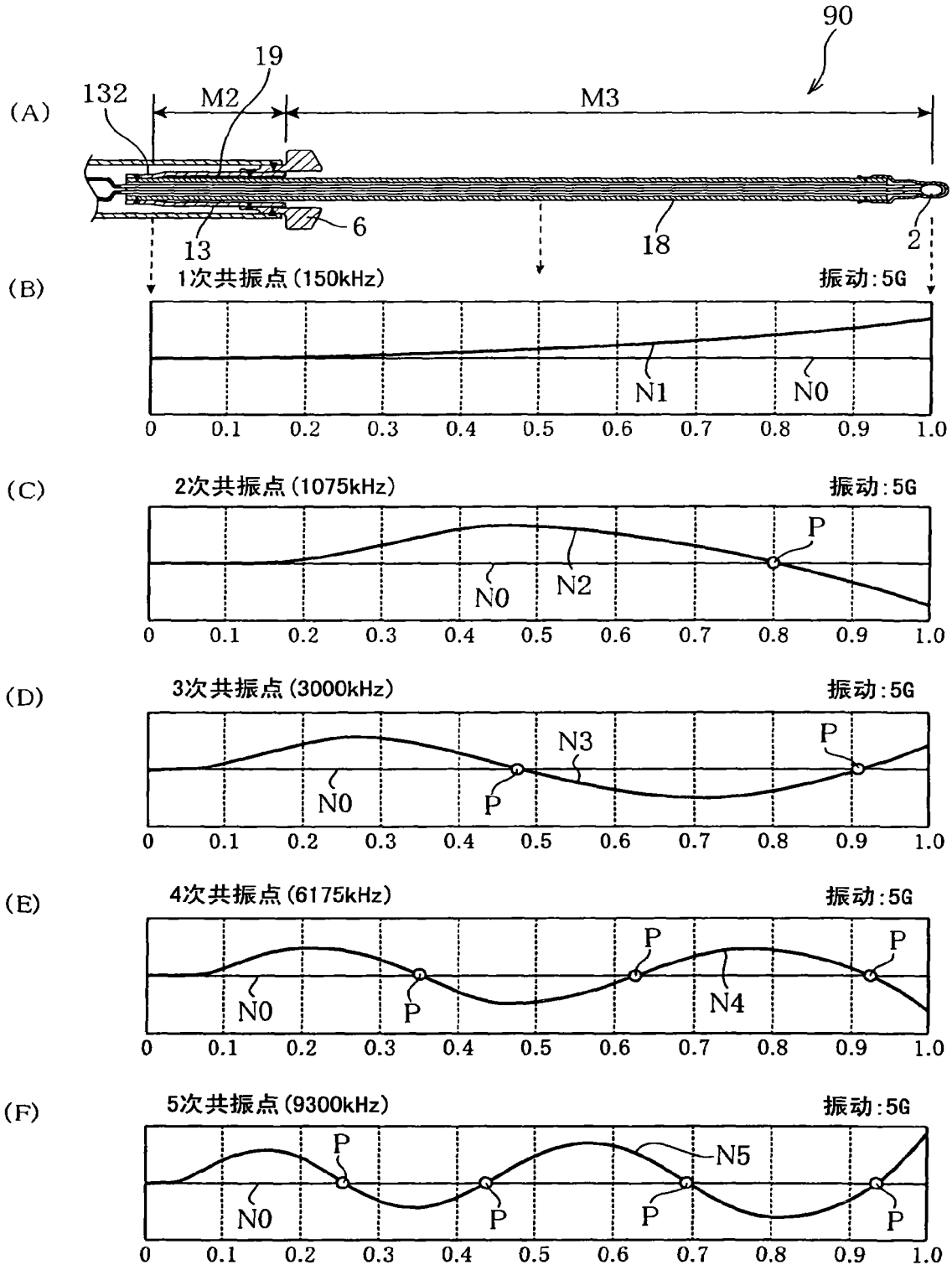

90
19
132
M2
M3
(A)
6
13
18
2
(B)
1次共振点(150kHz)
振动:5G
N1
N0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
(C)
2次共振点(1075kHz)
振动:5G
P
N0
N2
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
(D)
3次共振点(3000kHz)
振动:5G
N3
P
N0
P
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
(E)
4次共振点(6175kHz)
振动:5G
P
P
N0
P
N4
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
(F)
5次共振点(9300kHz)
振动:5G
P
N5
N0
P
P
P
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0

图 24

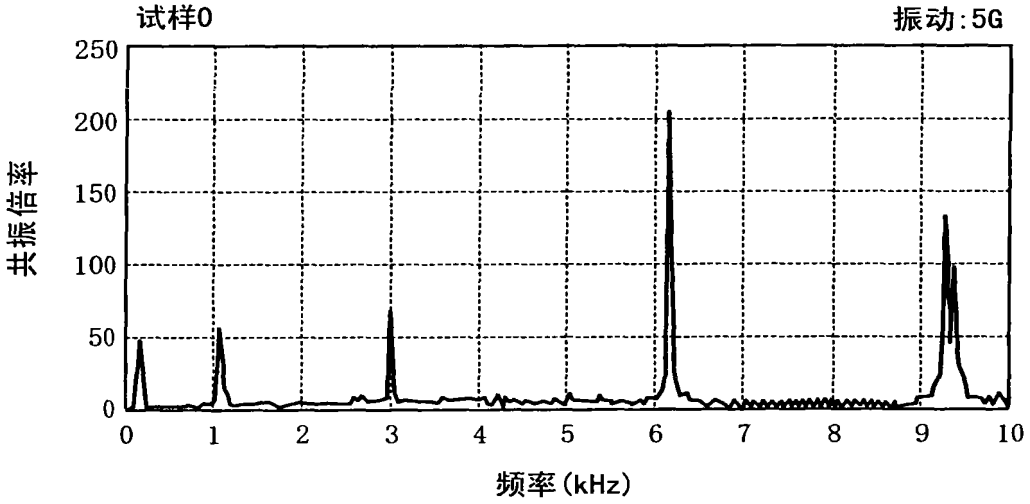

试样0
振动:5G
共振倍率
250
200
150
100
50
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
频率(kHz)

图 25

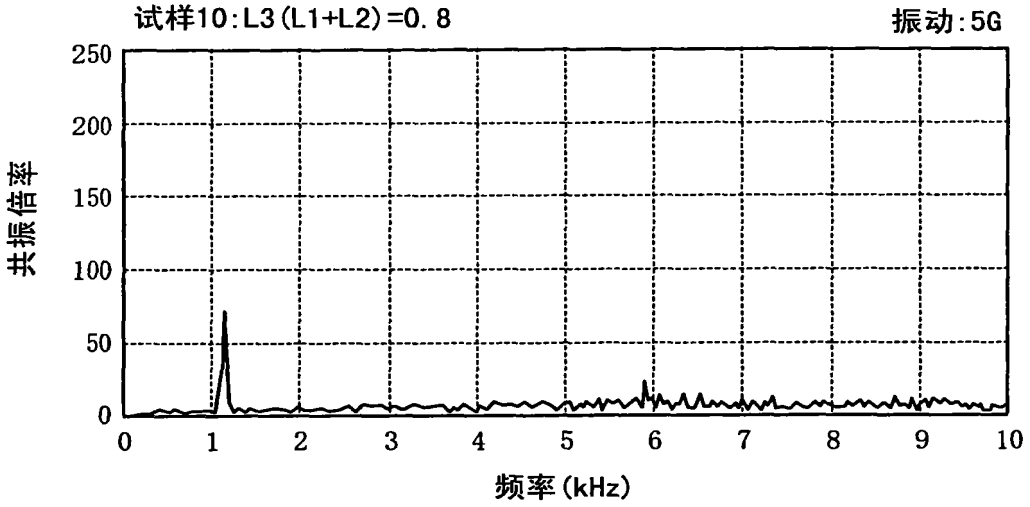

试样10:L3(L1+L2)=0.8
振动:5G
共振倍率
250
200
150
100
50
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
频率(kHz)

图 26

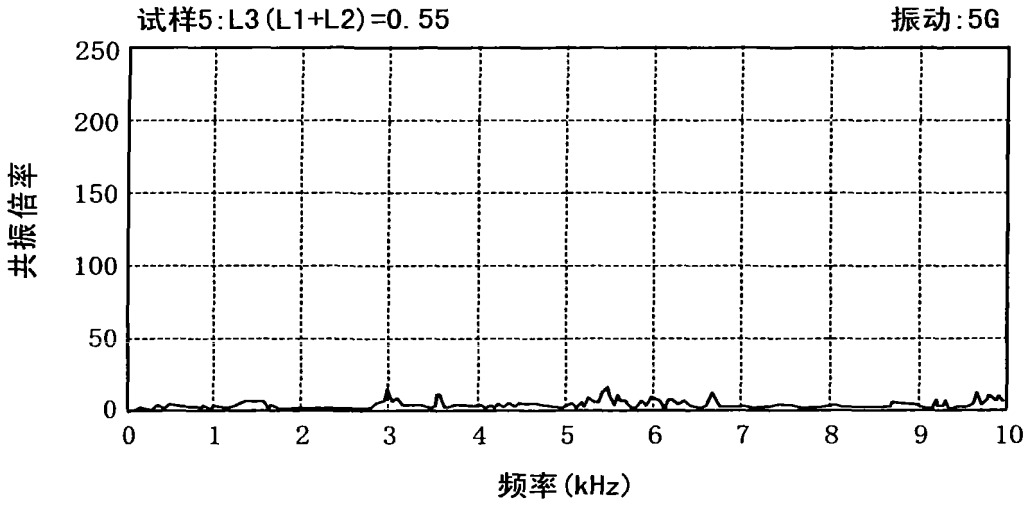

试样5:L3(L1+L2)=0.55
振动:5G
共振倍率
250
200
150
100
50
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
频率(kHz)

图 27

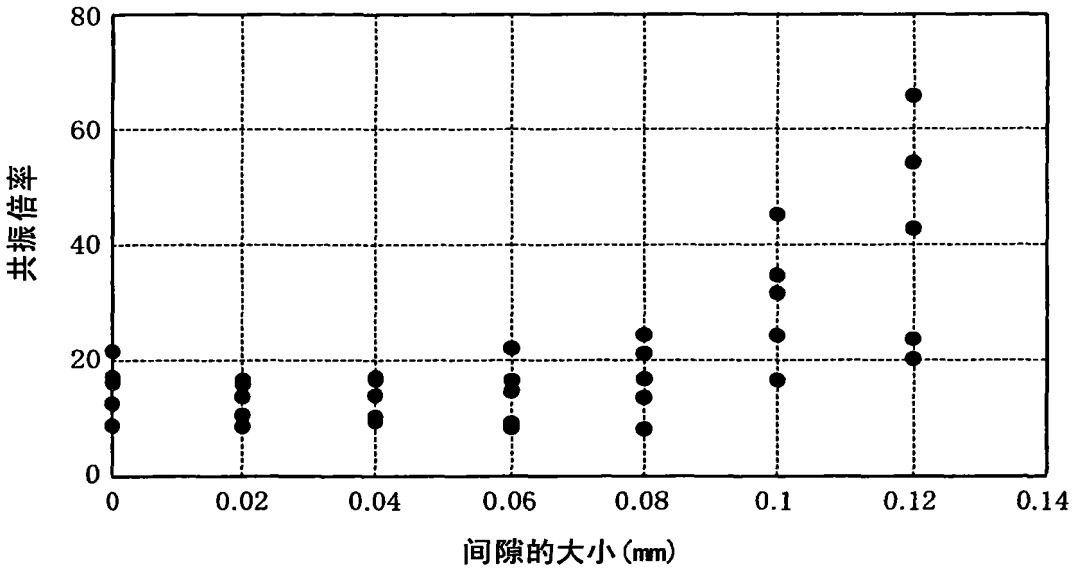

共振倍率
80
60
40
20
0
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
0.14
间隙的大小(mm)

图 28

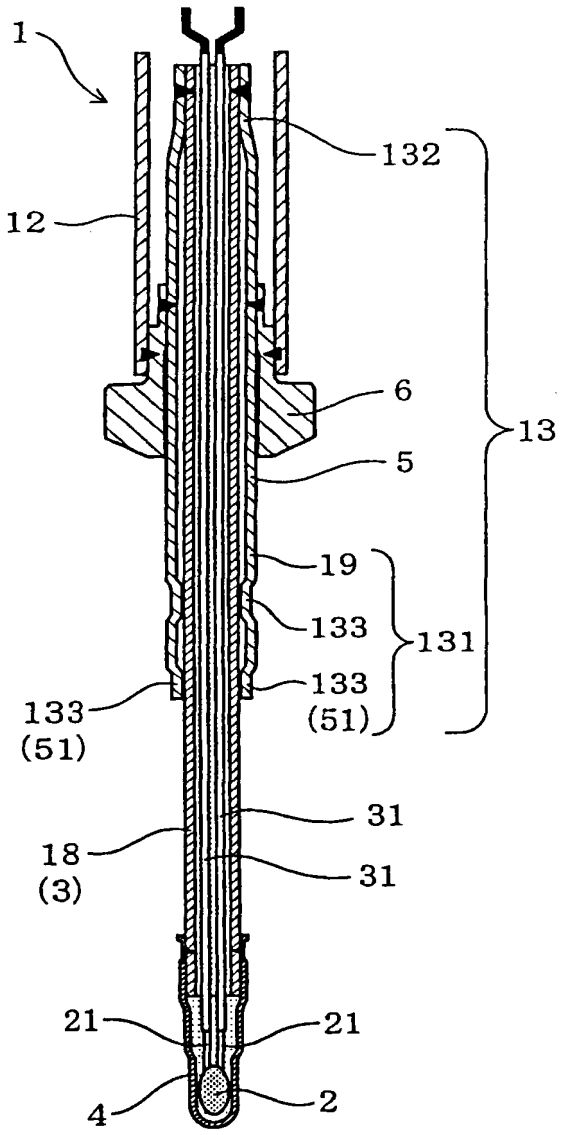

1
132
12
6
13
5
19
133
131
133
(51)
133
(51)
31
18
(3)
31
21
21
4
2

图 29A

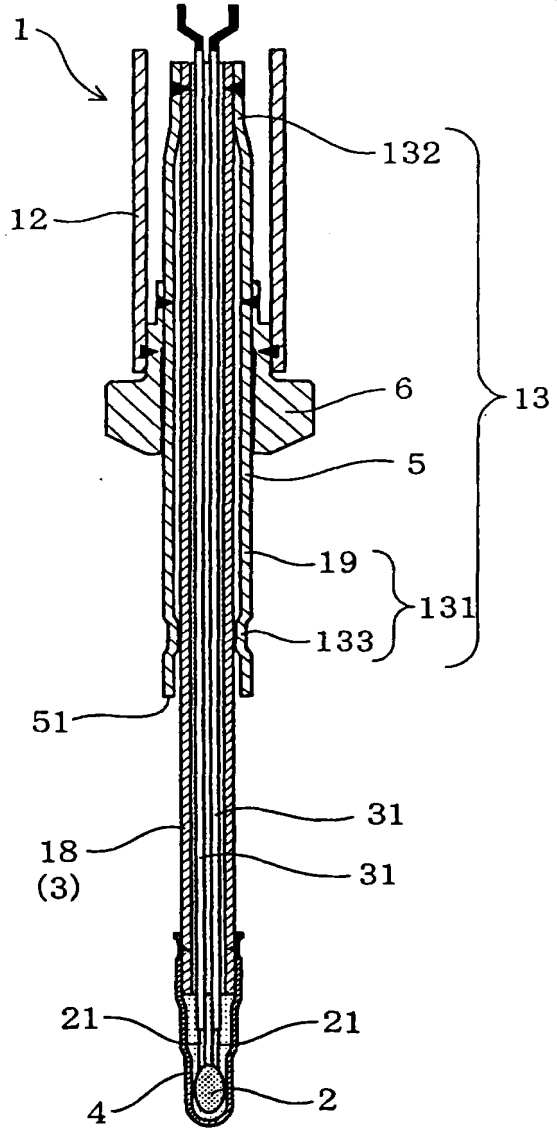

1
132
12
6
13
5
19
131
133
51
31
18
(3)
31
21
21
4
2

图 29B

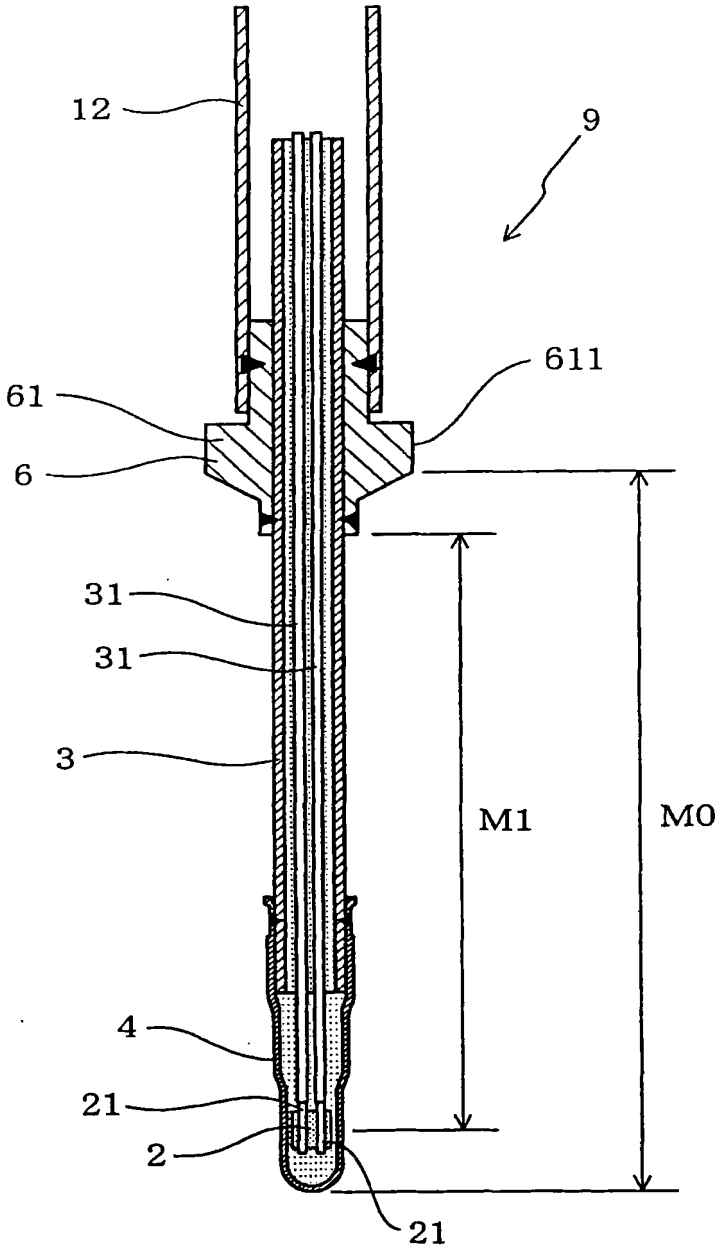


图 30

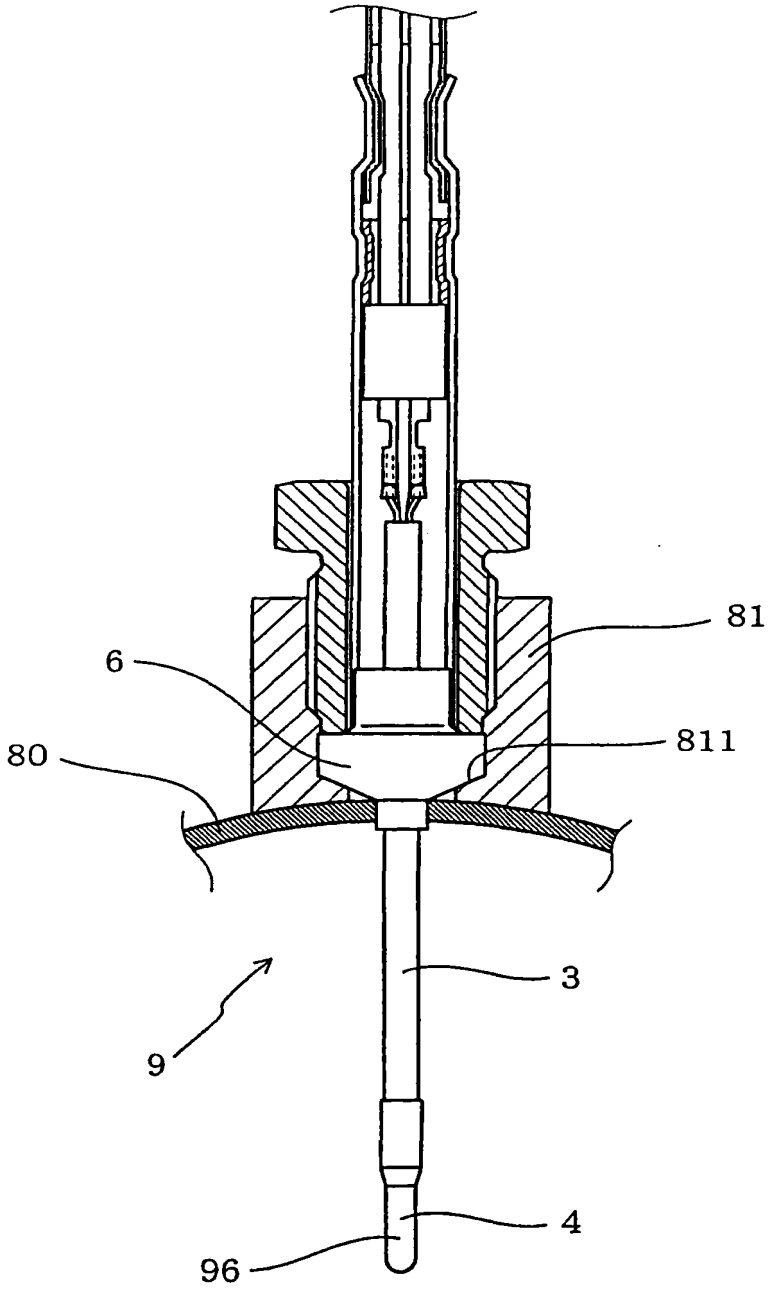


图 31