



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106662547 B

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201580035430.X

(72)发明人 伊藤诚

(22)申请日 2015.06.05

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106662547 A

代理人 胡建新 朴勇

(43)申请公布日 2017.05.10

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

2014-133481 2014.06.30 JP

G01N 27/41(2006.01)

G01N 27/409(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.29

(56)对比文件

CN 103018308 A, 2013.04.03,

JP 特开平10-10084 A, 1998.01.16,

JP 特开2012-21895 A, 2012.02.02,

CN 102539504 A, 2012.07.04,

WO 2014/080859 A1, 2014.05.30,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/066382 2015.06.05

审查员 许静

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/002438 JA 2016.01.07

(73)专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

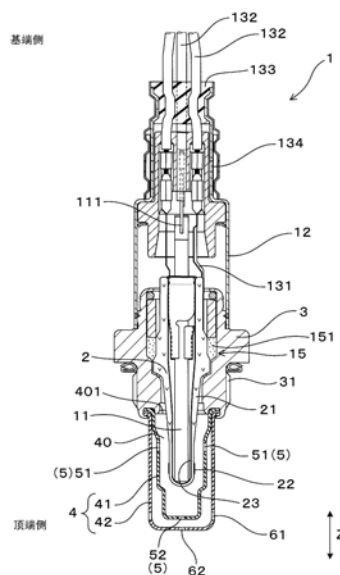
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

### (54)发明名称

包括传感器元件、壳体以及元件罩的气体传感器

### (57)摘要

气体传感器(1)具备:传感器元件(2),具有固体电解质体(21)以及测定电极(22)和基准电极(23);壳体(3),将传感器元件(2)插通在内侧;以及元件罩(4),配设在壳体3的顶端侧。元件罩(4)具有以从外侧覆盖传感器元件(2)的顶端部的方式配设的内罩(41)以及以从外侧覆盖内罩(41)的方式配设的外罩(42)。在将内罩(41)的内侧空间(40)的基端(401)与测定电极(22)的基端之间的轴向距离设为L时,内罩(41)的内侧空间(40)的基端(401)与设置于内罩(41)的内通气孔(5)中的最靠基端侧的内通气孔(5)的基端之间的轴向距离M是 $0.2L \sim 0.65L$ 。



1. 一种气体传感器(1、10), 具备:

传感器元件(2、20), 具有氧离子传导性的固体电解质体(21)、以及分别设置于该固体电解质体(21)的一个面和另一个面的测定电极(22)和基准电极(23);

壳体(3), 将该传感器元件(2、20)插通在内侧; 以及

元件罩(4), 配设于该壳体(3)的顶端侧,

所述气体传感器(1、10)的特征在于,

该元件罩(4)具有: 内罩(41), 以从外侧覆盖上述传感器元件(2、20)的顶端部的方式配设; 以及外罩(42), 以从外侧覆盖该内罩(41)的方式配设,

在将上述内罩(41)的内侧空间(40)的基端(401)与上述测定电极(22)的基端之间的轴向距离设为L时, 上述内罩(41)的内侧空间(40)的基端(401)与设置在上述内罩(41)上的内通气孔(5)中的最靠基端侧的内通气孔(5)的基端之间的轴向距离(M)是 $0.2L \sim 0.65L$ ,

上述内罩(41)在沿着轴向(Z)的内侧壁部(411)上具有内侧面孔(51)来作为上述内通气孔(5), 上述外罩(42)在沿着轴向(Z)的外侧壁部(421)上具有外侧面孔(61), 所有该外侧面孔(61)位于比任何上述内侧面孔(51)靠顶端侧的位置,

在上述内罩(41)的顶端部与上述外罩(42)的顶端部之间形成有空隙,

上述内侧面孔(51)的开口方向是与轴向(Z)正交的方向,

上述内罩(41)在被设置于该内罩(41)的顶端部的内底壁部(412)上具有内底面孔(52)来作为上述内通气孔(5), 上述外侧面孔(61)的顶端被配置于比上述内罩(41)的顶端部靠顶端侧的位置,

上述内罩(41)在上述内侧壁部(411)的基端侧具有越靠向基端侧越朝向外侧倾斜的倾斜面部(414), 上述内侧面孔(51)形成在比上述倾斜面部(414)靠顶端侧的上述内侧壁部(411)上。

2. 根据权利要求1所述的气体传感器(1、10), 其特征在于,

上述传感器元件(2、20)与上述壳体(3)之间的密封部(15)具有施加了1MPa的空气压时的空气的泄漏量为 $0.005 \sim 5\text{ml/分钟}$ 的程度的气密性。

3. 根据权利要求1或2所述的气体传感器(1、10), 其特征在于,

所述气体传感器是极限电流式的气体传感器, 通过对上述测定电极(22)与上述基准电极(23)之间施加规定的电压来输出依赖于被测定气体中的特定气体浓度的极限电流值。

4. 根据权利要求1或2所述的气体传感器(1、10), 其特征在于,

所述气体传感器是设置于内燃机的排气系统中的比催化剂过滤器靠下游侧的位置的后侧用气体传感器。

## 包括传感器元件、壳体以及元件罩的气体传感器

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种检测被测定气体中的特定气体浓度的气体传感器。

### 背景技术

[0002] 在车辆用的内燃机等的排气系统中配设有检测废气等被测定气体中的特定气体浓度(例如,氧浓度)的气体传感器。所述气体传感器具备:传感器元件,具有固体电解质体以及分别设置在该固体电解质体的一个面和另一个面的测定电极和基准电极;壳体,将该传感器元件插通在内侧;以及元件罩,配设在该壳体的顶端侧。例如在日本特开2000-171429号公报中公开了如下气体传感器,该气体传感器具有以从外侧覆盖传感器元件的顶端部的方式配设的内罩和以从外侧覆盖该内罩的方式配设的外罩来作为元件罩。

[0003] 气体传感器在形成于壳体的安装用螺纹部安装于内燃机的排气管等。另外,气体传感器的比壳体靠顶端侧的部分配置于被测定气体的流路,比壳体靠基端侧的部分配置于上述流路之外。因而,在传感器元件与壳体之间,设置有填充了滑石等的密封构件以确保气密性。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2000-171429号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,认为如果传感器元件与壳体之间的密封部的气密性低则空气(大气)从该部分漏到壳体的顶端侧。由此,空气侵入内罩的内侧。如果该空气在内罩内进一步向顶端侧移动,则导致在传感器元件的测定电极附近处被测定气体中的氧浓度发生变化。其结果,有可能导致由气体传感器检测的特定气体浓度产生误差。

[0009] 详细地说,例如在由气体传感器测定了理想的空燃比的混合气的废气、即理论配比的废气时,上述的空气泄漏产生影响,导致测定出相对于理论配比偏移的值。因而,在对内燃机的反馈系统使用了气体传感器时,有可能无法使该控制系统正确地发挥功能。

[0010] 在这一点上要求提高密封部的气密性,但是难以完全防止空气的泄漏。因此,在要求进行更高精度的特定气体浓度的检测的情况下,通过仅提高密封部的气密性的对策是不够的。

[0011] 本公开是鉴于上述的情况而完成的,提供一种能够抑制传感器元件与壳体之间的密封部处的空气泄漏的影响来提高检测精度的气体传感器。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本公开的一个方式是气体传感器,其具备:传感器元件,具有氧离子传导性的固体电解质体、以及分别设置于该固体电解质体的一个面和另一个面的测定电极和基准电极;壳体,将该传感器元件插通在内侧;以及元件罩,配设于该壳体的顶端侧,所述气体传感器

的特征在于,该元件罩具有:内罩,以从外侧覆盖上述传感器元件的顶端部的方式配设;以及外罩,以从外侧覆盖该内罩的方式配设,在将上述内罩的内侧空间的基端与上述测定电极的基端之间的轴向距离设为 $L$ 时,上述内罩的内侧空间的基端与设置在上述内罩上的内通气孔中的最靠基端侧的内通气孔的基端之间的轴向距离是 $0.2L \sim 0.65L$ 。

[0014] 发明效果

[0015] 在上述气体传感器中,内罩的内侧空间的基端与最靠基端侧的内通气孔的基端之间的轴向的距离是 $0.2L \sim 0.65L$ 。也就是说,在比内侧空间的基端靠顶端侧、且从测定电极向基端侧足够远离的位置处设置有内通气孔的位置。由此,在空气从传感器元件与壳体之间侵入到内罩的内侧空间时,能够抑制空气进一步向测定电极移动。也就是说,能够利用经过内通气孔从外侧流入内侧空间的被测定气体来阻止空气向顶端侧的移动。其结果,能够防止测定电极的表面上的被测定气体中的氧浓度发生变化,能够提高气体传感器的检测精度。

[0016] 如以上,根据本公开,能够提供一种能够抑制传感器元件与壳体之间的密封部处的空气泄漏的影响来提高检测精度的气体传感器。

## 附图说明

[0017] 在附图中:

[0018] 图1是本公开的实施例1中的气体传感器的元件罩周边的剖面图。

[0019] 图2是实施例1中的气体传感器的剖面图。

[0020] 图3是实施例1中的气体传感器的元件罩周边的局部剖面说明图。

[0021] 图4是实施例2中的气体传感器的剖面图。

[0022] 图5是表示实验例中的 $M/L$ 与理论配比偏移( $\Delta A/F$ )的关系的线图。

## 具体实施方式

[0023] 上述气体传感器例如配设在车辆用的内燃机等的排气系统来使用。

[0024] 此外,在本说明书中,将使气体传感器插入到排气系统等的一侧称为顶端侧,将其相反侧称为基端侧。另外,只要没有特别提及,设轴向是指气体传感器的轴向。

[0025] 实施例

[0026] (实施例1)

[0027] 关于上述气体传感器的实施例,使用图1~图3进行说明。

[0028] 如图1、图2所示,本例的气体传感器1具备:传感器元件2;壳体3,将传感器元件2插通在内侧;以及元件罩4,配设在壳体3的顶端侧。传感器元件2具有:氧离子传导性的固体电解质体21;测定电极22和基准电极23,分别设置于该固体电解质体21的一个面和另一个面。

[0029] 元件罩4具有以从外侧覆盖传感器元件2的顶端部的方式配设的内罩41以及以从外侧覆盖内罩41的方式配设的外罩42。

[0030] 如图1所示,在将内罩41的内侧空间40的基端401与测定电极22的基端之间的轴向距离设为 $L$ 时,内罩41的内侧空间40的基端401与设置于内罩41的内通气孔5中的最靠基端侧的内通气孔5(内侧面孔51)的基端之间的轴向距离是 $M$ 。轴向的距离 $M$ 是 $0.2L \sim 0.65L$ 。即,气体传感器1的上述轴向距离 $M$ 和 $L$ 满足 $0.2 \leq M/L \leq 0.65$ 。此外,内侧空间40的基端401是内

罩41的内周侧的壳体3的顶端。

[0031] 另外,内罩41在沿着轴向Z的内侧壁部411具有内侧面孔51来作为内通气孔5。外罩42在沿着轴向Z的外侧壁部421具有外侧面孔61。而且,外侧面孔61位于比内侧面孔51靠顶端侧的位置。

[0032] 如图2所示,传感器元件2是顶端侧被闭塞、并且基端侧敞开的有底筒状的杯型。即,固体电解质体21具有如上所述的有底筒状的杯型的形状。而且,在其外侧面形成有测定电极22,在内侧面形成有基准电极23。

[0033] 固体电解质体21的主成分是氧化锆。另外,优选的是,测定电极22和基准电极23均由铂族元素构成,特别是在本例中由铂构成。

[0034] 基准电极23形成于固体电解质体21的内侧面的大致整面。另一方面,测定电极22设置于固体电解质体21中的顶端部附近的一部分。但是,在本例中,测定电极22的顶端位于比固体电解质体21的顶端靠基端侧的位置。另外,在整个周向上形成有测定电极22。

[0035] 如图2所示,气体传感器1是在壳体3的基端侧固定大气侧罩12而形成的。传感器元件2的基端侧在大气侧罩12的内侧开口。在传感器元件2的基端部配设有分别与测定电极22及基准电极23电连接的端子构件131。另外,在传感器元件2的内侧配设有用于加热传感器元件2的加热器11。在端子构件131以及加热器11的端子部111分别连接有由被覆导线构成的引线132。引线132从大气侧罩12的基端部穿过衬套(Bush) 133引出到外部。另外,在大气侧罩12中具有用于将大气(空气)作为基准气体从外部导入到内侧的空间的大气导入部134。空气经由该大气导入部134,一边被去除水分等一边被导入大气侧罩12的内侧的空间,进一步被导入到传感器元件2的内侧,并到达基准电极23的表面。

[0036] 另外,在传感器元件2与壳体3之间的密封部15中设置有填充滑石而成的密封构件151。由此,密封成被导入到大气侧罩12的内侧的空间的空气从传感器元件2与壳体3之间向壳体3的顶端侧、即元件罩4的内侧空间40泄漏。

[0037] 传感器元件2与壳体3之间的密封部15具有使施加了1MPa的空气压时的空气的泄漏量为0.005~5ml/分钟的程度的气密性。也就是说,关于该气密性,能够通过利用气体泄漏检测仪测定在从大气侧的空间(大气侧罩12的内侧的空间)对密封部15以1MPa的压力供给了空气时经过密封部15而向被测气体侧(内侧空间40侧)漏出的空气的每单位时间的量来得到。另外,在壳体3中形成有用于将气体传感器1安装到排气管等的安装用螺纹部31。

[0038] 如图1所示,元件罩4在其基端的凸缘部413、423处铆接固定于壳体3的顶端部。内罩41与外罩42在使这些凸缘部413、423相互重叠的状态下铆接固定于壳体3。

[0039] 内罩41在凸缘部413与内侧壁部411之间具有倾斜面部414。内侧面孔51在比倾斜面部414靠顶端侧的位置形成在内侧壁部411上。即,内侧面孔51在轴向Z上形成于倾斜面部414与测定电极22之间的位置。如图3所示,内侧面孔51在周向上等间隔地形成有多个。

[0040] 另外,在内侧壁部411的顶端侧设置有向内侧缩径的缩径部415,在该缩径部415的顶端侧设置有与轴向大致正交的内底壁部412。在内底壁部412上形成有内底面孔52来作为内通气孔5。

[0041] 另外,如图1所示,外罩42的外侧壁部421以从凸缘部423向顶端侧延伸的方式形成。而且,外底壁部422以与外侧壁部421的顶端连接、并且与轴向Z正交的方式形成。而且,形成于外侧壁部421的外侧面孔61在比内侧面孔51靠顶端侧、且比传感器元件2的顶端部靠

顶端侧的位置处在周向上等间隔地配置有多个。

[0042] 另外,在外底壁部422上形成有外底面孔62。

[0043] 此外,内底面孔52、外底面孔62、内侧面孔51、外侧面孔61均是圆形的孔。

[0044] 另外,如图1所示,在内侧壁部411与外侧壁部421之间形成有空隙,在内底壁部412与外底壁部422之间也形成有空隙。

[0045] 另外,内侧壁部411和外侧壁部421以沿着有底圆筒状的传感器元件2的外周面且与传感器元件2的中心轴共用中心轴的方式形成为大致圆筒状。

[0046] 另外,本例的气体传感器1是设置于内燃机的排气系统中的比催化剂过滤器靠下游侧的位置的后侧(Rear)用气体传感器。另外,本例的气体传感器1是通过对测定电极22与基准电极23之间施加规定的电压来输出依赖于被测定气体(废气)中的特定气体浓度(氧浓度)的极限电流值的极限电流式的气体传感器。

[0047] 即,气体传感器1在汽车发动机的排气系统中配置于对废气进行净化的催化剂过滤器的下游侧。而且,输出依赖于经过催化剂过滤器后的废气中的氧浓度的极限电流值。能够构成为基于所得到的极限电流值计算被供给至内燃机的混合气中的空燃比并反馈给发动机控制系统。

[0048] 接着,说明本例的作用效果。

[0049] 在传感器元件2中,内侧空间40的基端401与内侧面孔51的基端之间的轴向距离M是 $0.2L \sim 0.65L$ 。也就是说,在比内侧空间40的基端401靠顶端侧、且从测定电极22向基端侧足够远离的位置处设置有内侧面孔51。由此,如图3所示,在空气A从传感器元件2与壳体3之间侵入到内罩41的内侧空间40时,能够抑制空气A进一步向测定电极22移动。也就是说,能够利用经过内侧面孔51从外侧流入内侧空间40的被测定气体G来阻止空气A向顶端侧的移动。其结果,能够防止测定电极22的表面上的被测定气体G中的氧浓度发生变化,能够提高气体传感器1的检测精度。

[0050] 另外,外侧面孔61位于比内侧面孔51靠顶端侧的位置。由此,在被测定气体G从外侧面孔61导入到外罩42与内罩41之间时,产生从外侧面孔61向内侧面孔51的气流。因此,在被测定气体G从内侧面孔51流入内侧空间40时,也容易产生朝向基端侧的气流。也就是说,在内侧空间40中的内侧面孔51附近,还存在朝向内侧空间40的基端401的气流G1。因此,即使空气A从基端401泄漏到内侧空间40,也能够利用上述的气流G1来将该空气A制止在基端侧。其结果,能够阻止空气A移动到测定电极22附近。这样,通过外侧面孔61位于比内侧面孔51靠顶端侧的位置,能够有效地抑制传感器元件2与壳体3之间的空气泄漏的影响。

[0051] 另外,气体传感器1是设置于内燃机的排气系统中的比催化剂过滤器靠下游侧的位置的后侧用气体传感器。因此,特别是对气体传感器1要求的检测精度的水平变高,但是通过设为上述结构,能够满足该要求。

[0052] 另外,气体传感器1是极限电流式的气体传感器,因此能够得到高的检测精度(理论配比精度)。

[0053] 如上,根据本例,能够提供一种能够抑制传感器元件与壳体之间的密封部中的空气泄漏的影响来提高检测精度的气体传感器。

[0054] (实施例2)

[0055] 本例是如图4所示那样使用了层叠型的传感器元件20的气体传感器10的例子。

[0056] 即,本例的气体传感器10中的传感器元件20具有板棒形状,其顶端部配置于元件罩4的内侧。传感器元件20是在板状的固体电解质体的厚度方向上层叠其它陶瓷层来构成的。另外,加热器(省略图示)也与传感器元件20一体化。而且,在传感器元件20的顶端部设置有测定电极22。另外,基准电极(省略图示)形成在传感器元件20的内部。

[0057] 传感器元件20借助于绝缘子141被保持在壳体3的内侧。即,在绝缘子141的内侧插通保持有传感器元件20,在壳体3的内侧插通保持有绝缘子141。另外,传感器元件20与绝缘子141之间的一部分通过玻璃密封部142被密封。

[0058] 另外,在绝缘子141与壳体3之间的一部分设置有环状的密封构件152。通过该密封构件152,防止从绝缘子141与壳体3之间、即传感器元件20与壳体3之间泄漏空气。在本例中,传感器元件20与壳体3之间的密封部15是绝缘子141与壳体3之间的部分,通过上述密封构件152来实现气密。

[0059] 除此以外,本例的气体传感器10具有与实施例1的气体传感器1大致同样的构造和功能。此外,只要没有特别示出,在本例或与本例有关的附图中使用的附图标记中的与在实施例1中使用的附图标记相同的附图标记表示与实施例1同样的结构要素等。

[0060] 在本例的气体传感器10中也是,元件罩4具有内罩41和外罩42。内罩41具有内通气孔5(内侧面孔51和内底面孔52),外罩42具有外侧面孔61和外底面孔62。此外,内罩41和外罩42的形状相对于实施例1所示的形状局部不同,但是在本例中也能够采用如实施例1所示的形状。

[0061] 而且,内罩41的内侧空间40的基端401与设置于内罩41的内通气孔5中的最靠基端侧的内通气孔5(内侧面孔51)的基端之间的轴向距离M是 $0.2L \sim 0.65L$ 。在此,L与实施例1同样地是内罩41的内侧空间40的基端401与测定电极22的基端之间的轴向距离。

[0062] 在如本例那样的具备层叠型的传感器元件20的气体传感器10中,也能够得到与实施例1同样的作用效果。

[0063] (实验例)

[0064] 本例是如图5所示那样针对实施例1所示的轴向距离M相对于轴向距离L的比例(M/L)与气体传感器的检测精度的关系进行调查的例子。

[0065] 用作试样的气体传感器是基本结构与实施例1的气体传感器1相同的气体传感器。而且,通过对内侧面孔51的在轴向Z上的位置进行各种变更来对上述轴向距离M进行各种变更,以此准备了多种气体传感器。另外,本例中使用的气体传感器中的元件罩4的各部的尺寸、传感器元件2的测定电极22的位置等如下。

[0066] 设从内侧空间40的基端401到测定电极22的基端的轴向距离L是9.3mm。设测定电极22的轴向长度是2mm。设从基端401到内罩41的顶端的轴向距离是20mm。设从基端401到外罩42的顶端的轴向距离是22.5mm。设从基端401到外侧面孔61的基端的轴向距离是18.5mm。内侧面孔51是直径2mm的圆形,形成有6个。外侧面孔61是直径2mm的圆形,形成有6个。内底面孔52是直径2mm的圆形,形成有1个,外底面孔62是直径2mm的圆形,形成有1个。内罩41和外罩42的厚度均是0.5mm。设内侧壁部411与外侧壁部421之间的空隙是2mm。密封部15的气密性是使施加了1MPa的空气压时的空气的泄漏量为0.01ml/分钟的程度。

[0067] 在试验时,将气体传感器设置在排气量2.4L、直列四缸的汽油发动机(内燃机)的排气管。而且,将理论配比(A/F=14.6)的混合气供给到燃烧室,以转速2000转/分钟运转了

发动机。根据此时在施加了规定的电压的气体传感器中流动的极限电流,检测出空燃比(A/F)。

[0068] 然后,评价了检测出的A/F值相对于理论配比( $A/F=14.6$ )偏移了何种程度(理论配比偏移 $\Delta A/F$ )。也就是说,评价了由于从密封部15发生的空气泄漏的影响而测定的A/F值相对于理论配比高出何种程度。在此,一般期望理论配比偏移为0.05以下,因此将其设为目标值。

[0069] 在图5中示出评价结果。在该图的曲线图中,多个标绘点是实测值,曲线C是基于这些实测值的近似曲线。从该图可知,存在M/L越小则理论配比偏移( $\Delta A/F$ )越小的趋势。而且,通过将M/L设为0.65以下,能够达成 $\Delta A/F \leq 0.05$ 。而且,满足 $0.2 \leq M/L \leq 0.65$ 则均能够达成 $\Delta A/F \leq 0.05$ 。

[0070] 从该结果可知,通过满足 $0.2 \leq M/L \leq 0.65$ ,能够抑制密封部15中的空气泄漏的影响来提高气体传感器的检测精度。

[0071] 附图标记说明

[0072] 1、10:气体传感器

[0073] 2、20:传感器元件

[0074] 3:壳体

[0075] 4:元件罩

[0076] 40:内侧空间

[0077] 401:(内侧空间的)基端

[0078] 41:内罩

[0079] 42:外罩

[0080] 5:内通气孔



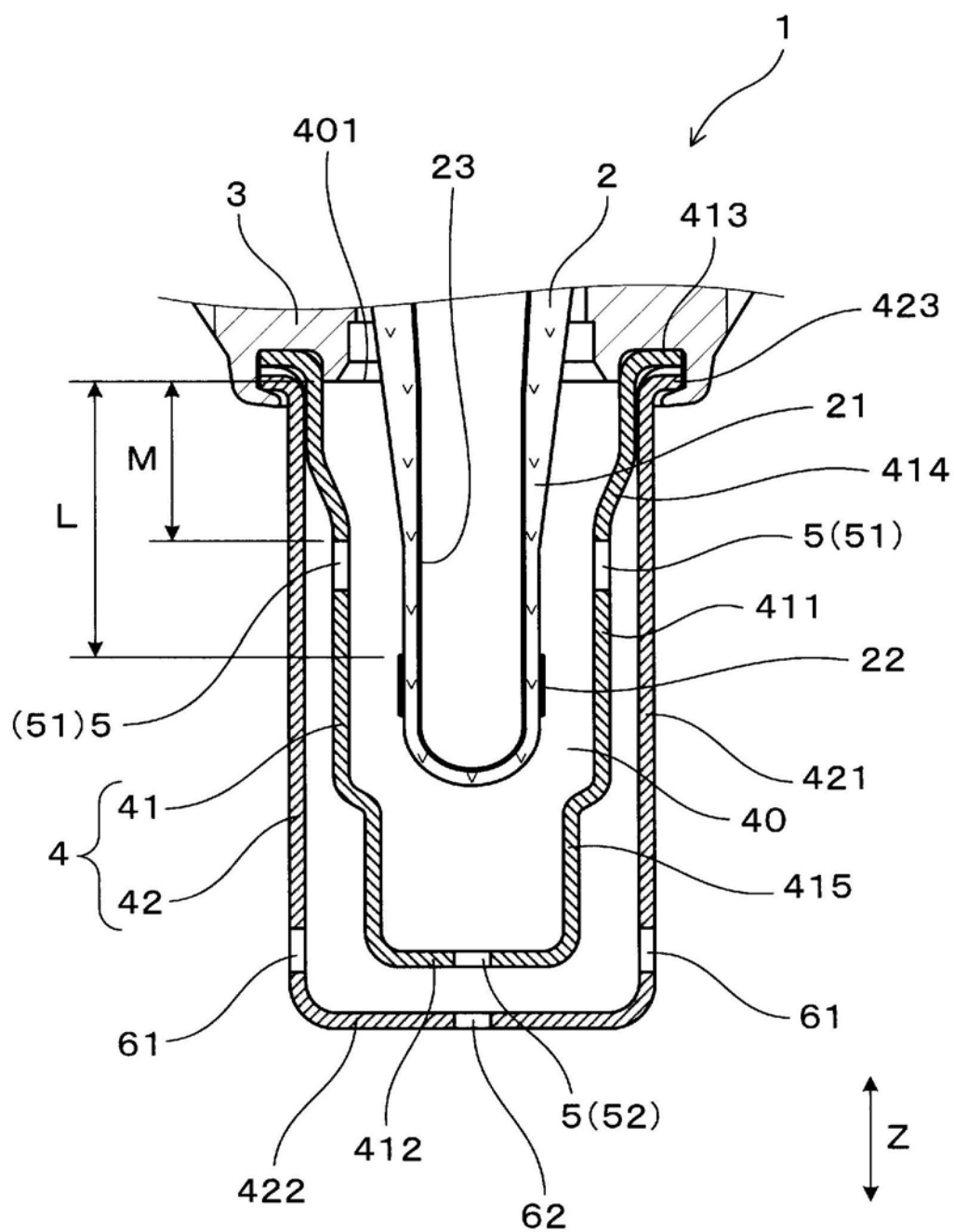


图1

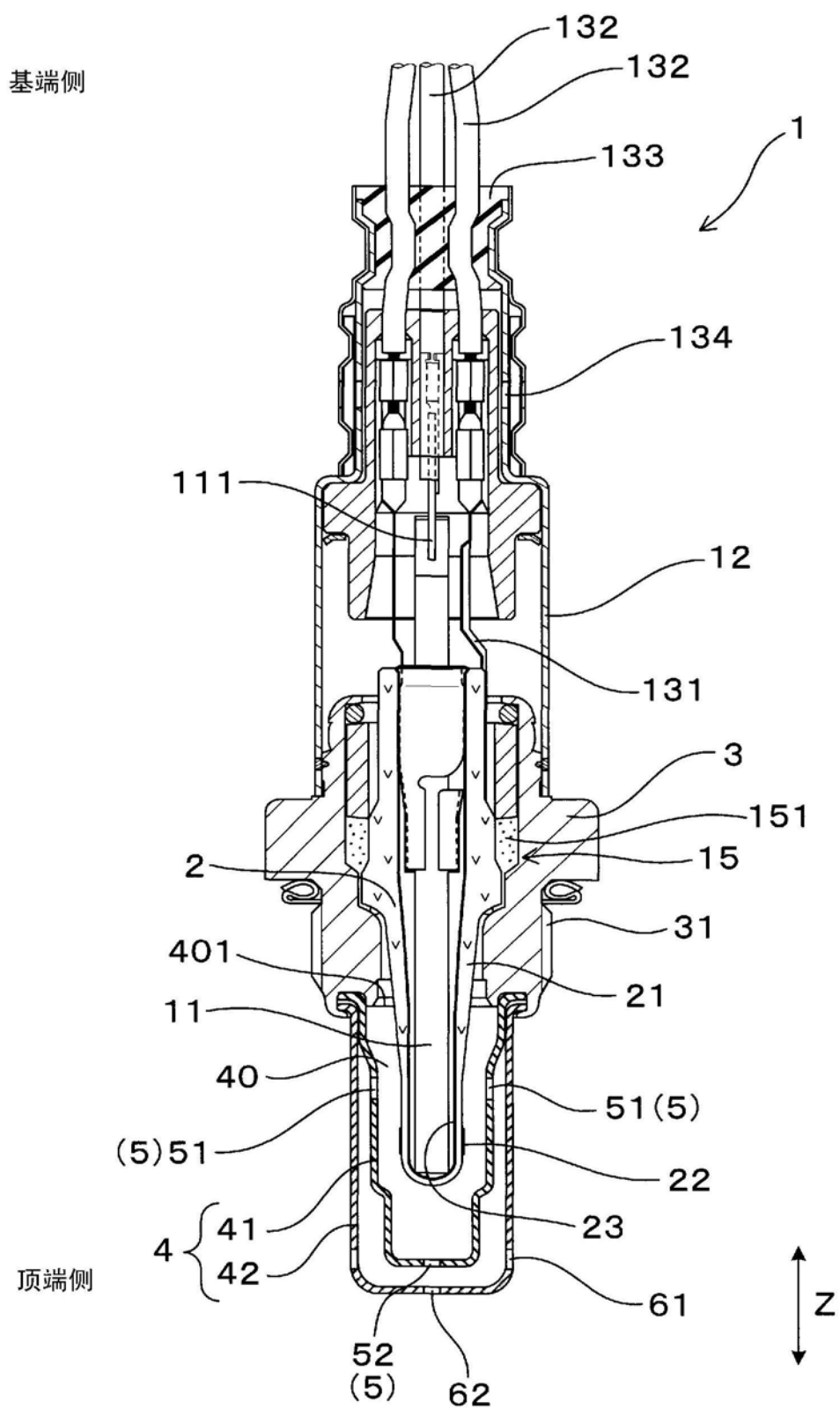


图2

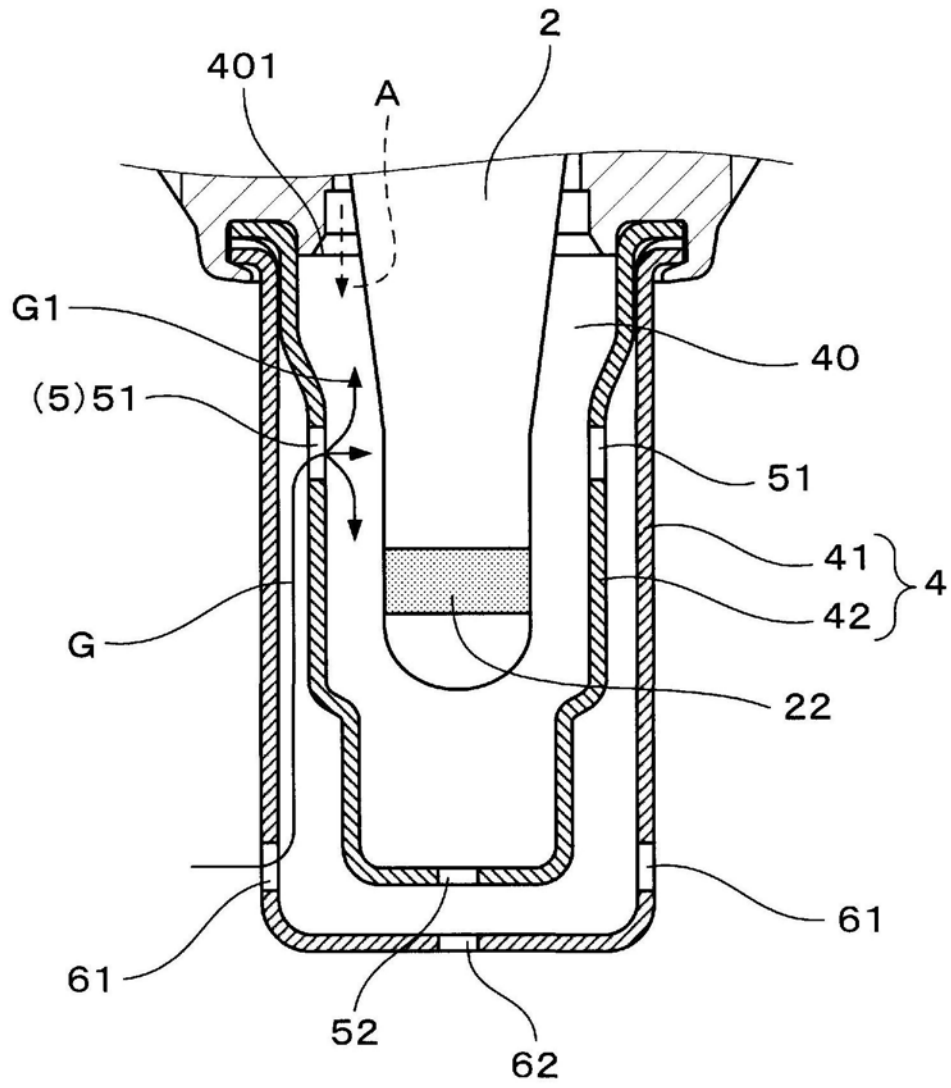


图3

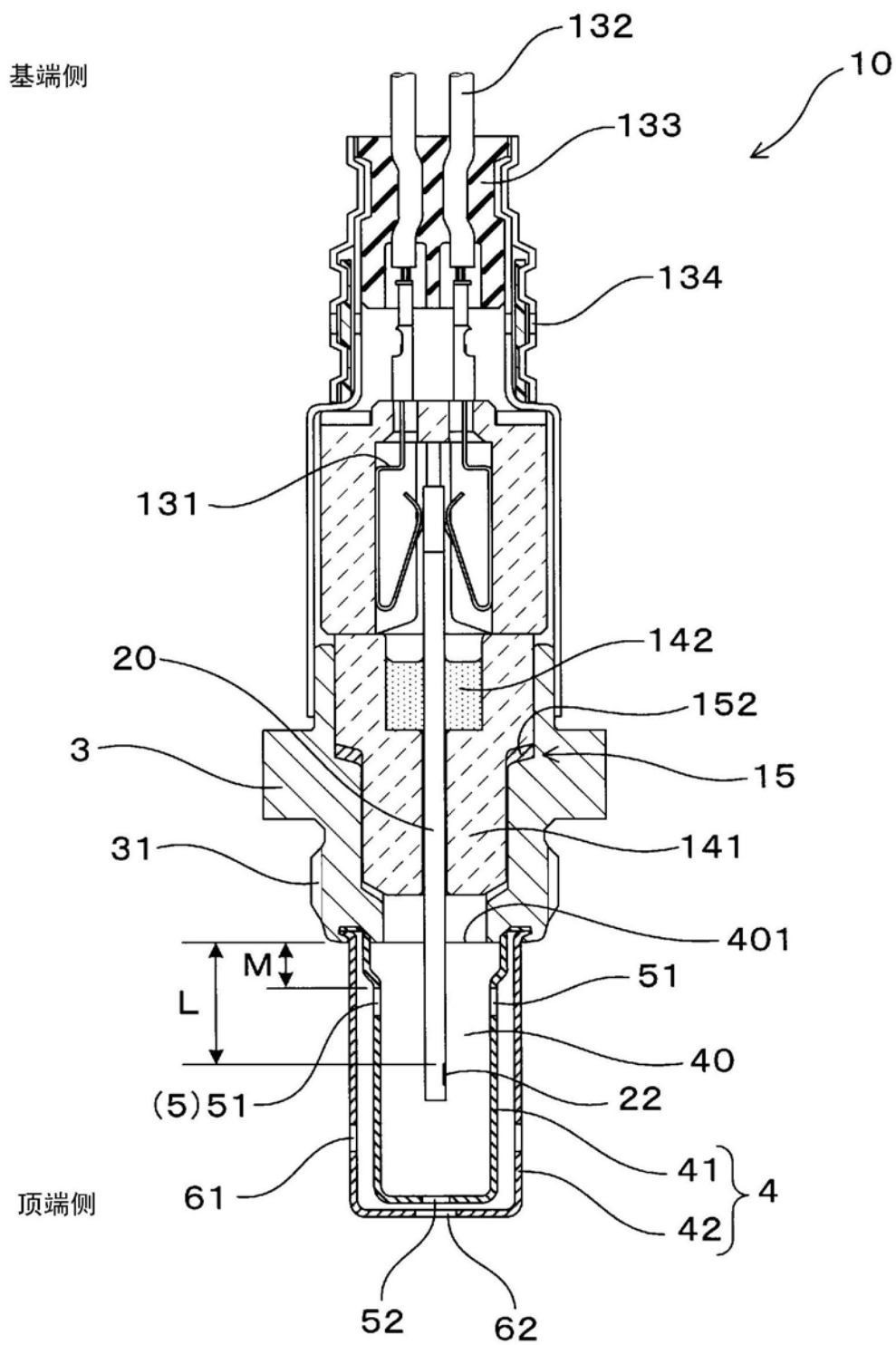


图4

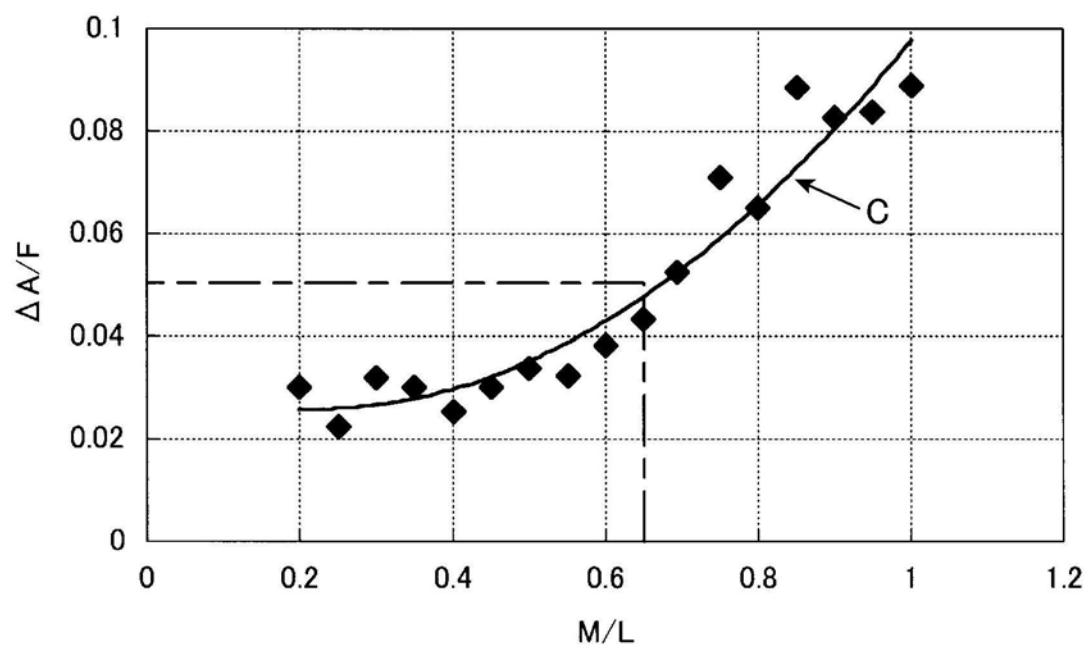


图5