

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01K 7/22 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510082322.6

[43] 公开日 2006年1月4日

[11] 公开号 CN 1715847A

[22] 申请日 2005.6.30

[21] 申请号 200510082322.6

[30] 优先权

[32] 2004.6.30 [33] JP [31] 2004-194182

[71] 申请人 日本特殊陶业株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 宫原明宏 半沢刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 黄启行 谢丽娜

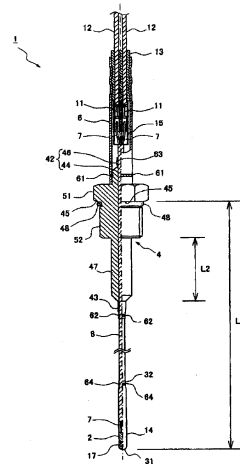
权利要求书 2 页 说明书 37 页 附图 5 页

[54] 发明名称

温度传感器

[57] 摘要

温度传感器 1 的安装部件 4 在安装座 45 和连接部分 43 之间具有耐振动加固部分 47，以致于包围护套部件 8 的纵向长度部分，由此较窄地限定了其可活动的范围。



1. 一种温度传感器，其包括：
电特性随温度而变化的温度敏感元件；
5 具有金属芯导线的护套部件，所述金属芯导线在其顶端与所述温度敏感元件连接，在其后端与连接外电路的导线连接；
在其中容纳所述温度敏感元件并且与所述护套部件的顶端部分连接的金属帽；
安装部件，其具有支撑所述护套部件的支撑部分和适合与传感器
10 安装位置直接邻接或者通过其他部件间接邻接的安装座；
连接部分，其外径小于所述安装座的最大外径，并且该连接部分和护套部件中与支撑部分和安装座相比位于更接近金属帽的部分相连接；和
耐振动加固部分，其外径大于所述连接部分的最大外径且小于安
15 装座的最大外径，并且该耐振动加固部分包围设置在安装座和连接部分之间的护套的部分，
其中，测得安装部件的安装座和金属帽顶端之间的顶端突起长度为 20mm 或更长。
2. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其中，所述耐振动加固部分的纵向长度为所述顶端突起长度的 20%到 60%。
3. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其中，被所述耐振动加固部分包围的护套部件部分的外径和所述耐振动加固部分的内径之差为
25 0mm 到 0.3mm。
4. 如权利要求 1 所述的温度传感器，其中，所述连接部分和耐振动加固部分与所述安装部件整体形成。
5. 一种温度传感器，其包括：
30

轴向伸展的金属管；

容纳在所述金属管顶端部分中的温度敏感元件，该温度敏感元件的电特性随着温度而变化；

5 安装部件，该安装部件具有支撑所述金属管的支撑部分和适合与传感器安装位置直接邻接或者通过其他部件间接邻接的安装座；

连接部分，该连接部分的外径小于所述安装座的最大外径，并且该连接部分与位于相对安装座朝向温度传感器顶端一侧的金属管的部分连接；以及

10 耐振动加固部分，其外径大于所述连接部分的最大外径且小于安装座的最大外径，并且包围设置在安装座和连接部分之间的金属管的部分，

其中，在安装部件的安装座和金属管的顶端之间测得的顶端突起长度为 20mm 或更大。

15 6. 如权利要求 5 所述的温度传感器，其中，所述耐振动加固部分的纵向长度为顶端突起长度的 20%到 60%。

20 7. 如权利要求 5 所述的温度传感器，其中，被所述耐振动加固部分包围的金属管部分的外径与所述耐振动加固部分的内径之差为 0mm 到 0.3mm。

8. 如权利要求 5 所述的温度传感器，其中，所述连接部分和耐振动加固部分与所述安装部件整体形成。

温度传感器

5 技术领域

本发明涉及温度传感器，其在金属帽或金属管中容纳有作为温度敏感元件的热敏电阻、金属电阻器等，该热敏电阻由半导体如金属氧化物构成。

10 背景技术

公知的温度传感器包括：护套部件，其使金属芯导线绝缘并且保持金属芯导线，金属芯导线的顶端与温度敏感元件连接，后端与连接外电路的对应导线相连接；金属帽，当其中容纳温度敏感元件时其与护套部件沿圆周连接；以及安装部件，其支撑护套部件，同时使金属帽和护套部件的顶端部分暴露在其外部，并且该安装部件具有适合与传感器安装位置邻接（abut）的安装座（专利文献1（图4）和专利文献2（图1））。

另外一种已知的温度传感器包括：具有闭合顶端的纵向伸展金属管；容纳在金属管中并且其导电特性随温度而变化的温度敏感元件；以及安装部件，其支撑金属管，同时使金属管的顶端部分暴露在其外部，并且该安装部件具有适合与传感器安装位置邻接的安装座（专利文献1（图1和2））。

25 这些温度传感器用于在经受强烈振动的环境中检测测量物（废气等）的温度，所述环境如汽车催化式排气净化器、汽车排气管等的内部。

[专利文献1]日本专利申请特开（kokai）2002-350239

30 [专利文献2]日本专利申请特开（kokai）2000-162051

然而，在上述常规温度传感器的共振频率（基本共振频率）与温度传感器所安装的环境中产生的振动频率范围重叠的情况下，存在温度传感器内部导线断裂或电通路中断、护套部件或金属管破裂等危险。

尤其是，在安装部件的安装座和金属帽顶端之间纵向测量的顶端突起长度长时，传感器的共振频率非常可能与传感器所安装的环境中产生的振动频率范围重叠。

能想到的补救办法是，例如缩短温度传感器中安装部件的安装座与金属帽（或金属管）顶端之间的纵向距离（顶端突起长度）。

然而，在安装传感器的某些环境中，温度检测位置和传感器的安装座所邻接的传感器安装位置之间存在很长的间隔。在用于这种环境中时，缩短顶端突起长度受到了限制，因此需要防止因共振所引起的导线断裂或者其它破裂。

发明内容

鉴于上述问题而完成本发明，因此本发明的目的是要提供一种温度传感器，该温度传感器适合在经受强烈振动的环境中检测测量物的温度，如内燃机的排气或入口管道上、燃料电池车辆的氢气管道上等，并且该温度传感器即使在传感器安装位置和温度检测位置之间存在很长间隔时，也不会因共振而引起导线断裂或者其它破损。

在第一方面（1），本发明的上述目的是通过提供下述温度传感器来实现的，该温度传感器包括：电特性随温度而变化的温度敏感元件；具有金属芯导线的护套部件，该金属芯导线在其顶端与温度敏感元件连接，在其后端与连接外部电路的导线连接；在其中容纳该温度敏感元件且与护套部件的顶端部分相连接的金属帽；安装部件，其具有支

撑护套部件的支撑部分和适合与传感器安装座直接邻接或者通过其它
部件间接邻接的安装座；连接部分，其外径小于安装座的最大外径，
该连接部分和护套部件中与支撑部分和安装座相比位于更接近金属帽
5 的部分相连接；以及耐振动加固部分，其外径大于连接部分的最大外
径且小于安装座的最大外径，并且该耐振动加固部分包围设置在安装
座和连接部分之间的护套部分，其中测得安装部件的安装座和金属帽
顶端之间的顶端突起长度为 20mm 或更长。

因为本发明的温度传感器在安装部件的安装座和金属帽顶端之间
10 测得的顶端突起长度为 20mm 或更长，因此该温度传感器能够在传感
器安装位置和温度检测位置之间需要长间隔的环境中使用。

由于本发明温度传感器的安装部件在安装座和连接部分之间设置
有耐振动加固部分，因此与没有耐振动加固部分的安装部件相比，该
15 安装部件能够包围护套部件的纵向长度部分。

由于耐振动加固部分的外径大于连接部分的最大外径，所以耐振
动加固部分的壁厚大于连接部分，并且由此增强了强度。因此，在安
装座和连接部分之间具有耐振动加固部分的安装部件的整体强度大于
20 没有耐振动加固部分的安装部件的强度，或者大于连接部分仅仅在纵
向方向上伸长而没有使用耐振动加固部分的安装部件的整体强度，因
此安装部件能够更稳固地支撑护套部件耐振动。因此，与安装部件没
有耐振动加固部分的温度传感器相比，本发明的温度传感器具有增强
25 的抗振动性并且在共振频率方面表现出偏移；即，温度传感器的共振
频率能够设置在与温度传感器所安装的环境中产生的振动频率范围不
同的频率范围内。

由于耐振动加固部分的外径小于安装座的最大外径，所以当要将
温度传感器放置在传感器安装位置上时，耐振动加固部分不会妨碍安
30 装位置。

即使在与那些使用没有耐振动加固部分的常规温度传感器相似的应用中，本发明具有耐振动加固部分的温度传感器也能够与常规温度传感器的情况一样，设置成安装部件的安装座与传感器安装位置相邻接。因此，当安装该温度传感器时，与常规温度传感器的情况一样，温度敏感元件的位置可以由安装部件的安装座来确定。

由于本发明的温度传感器即使用在传感器安装位置和温度检测位置之间需要长间隔的情况，该温度传感器的共振频率也能够设置在与温度传感器所安装的环境中产生的振动频率范围不同的频率范围内，所以该温度传感器不会因共振而引起导线或护套破损。

使护套部件和安装座的连接部分连接在一起的方式并不作特别限定。有效连接方式的例子包括卷边、激光焊接、等离子焊接、氩弧焊接、电子束焊接和铜焊。

连接部分的最大外径是由限定连接部分沿垂直于纵向方向的最大截面几何图形的最大圆圈的直径所确定的。安装座的最大外径是由限定安装座沿垂直于纵向方向的最大截面几何图形的最大圆圈的直径所确定的。

在上述温度传感器（1）的优选实施方案（2）中，耐振动加固部分的纵向（轴向）长度为顶端突起长度的 20%到 60%。

通过形成耐振动加固部分使得其纵向长度为顶端突起长度的 20%或更多，确实增加了安装部件的强度，使得安装部件能够更稳固地支撑护套部件耐振动。可以制造具有这种耐振动加固部分的温度传感器，从而必定具有与没有耐振动加固部分的温度传感器的共振频率不同的共振频率。

30

通过形成耐振动加固部分使得其纵向长度为顶端突起长度的 60% 或更少，避免了安装部件和温度传感器之间间隔的缩短，由此避免了位于温度敏感元件附近的温度传感器部分的热容量增加。因此，即使在测量物的温度突然变化时，温度敏感元件的温度也会随着测量物温度的变化而变化，不会长时间延迟，由此避免了温度传感器的响应削弱。

由于本发明温度传感器的共振频率能够设置在与温度传感器所安装的环境产生的振动频率范围不同的频率范围内，所以该温度传感器不会因共振而引起导线或护套部件的破损，能够避免对测量物温度变化的响应减弱，由此避免了温度传感器检测准确度的减低。

优选地，为了可靠地避免位于温度敏感元件附近的温度传感器部分的热容量增加，在耐振动加固部分的纵向长度设置为顶端突起长度的 20%到 60%的同时，耐振动加固部分和连接部分总的纵向长度设置为顶端突起长度的 70%或更少。

在上述温度传感器（1）的另一个优选实施方案（3）中，被耐振动加固部分包围的护套部件的部分的外径与耐振动加固部分的内径之差为 0mm 到 0.3mm。

通过将护套部件的外径与耐振动加固部分的内径之差设置在至少 0.3mm 或更少，安装部件能够限制被耐振动加固部分包围的护套部件部分的可活动范围。这使得具有这种耐振动加固部分的温度传感器的共振频率能够与没有耐振动加固部分的温度传感器的共振频率不同。

尤其是，当护套部件的外径与耐振动加固部分的内径之差为 0mm 时，耐振动加固部分的内部圆周表面和护套部件的外部圆周表面彼此紧靠。因此，安装部件不仅能够在连接部分限制护套部件的活动，还能够在耐振动加固部分限制护套部件的活动，所以安装部件能够可靠

地支撑护套部件。

在上述温度传感器（1）的另一个优选实施方案（4）中，连接部分和耐振动加固部分与安装部件整体地形成。

5

与连接部分、耐振动加固部分和安装部件形成为单独部件的情况相比，整体形成连接部分、耐振动加固部分和安装部件能够降低形成工作的成本。

10

与连接部分、耐振动加固部分和安装部件形成为单独部件，然后连接在一起的情况相比，整体形成连接部分、耐振动加固部分和安装部件能够在安装部件和耐振动加固部分之间的连接方面以及连接部分和耐振动加固部分之间的连接方面保持良好的强度。

15

在第二方面（5），本发明的上述目的是通过提供下述温度传感器来实现的，该温度传感器包括：轴向伸展的金属管；容纳在金属管顶端部分中的温度敏感元件，该温度敏感元件的电特性随着温度而变化；安装部件，该安装部件具有支撑金属管的支撑部分和适合与传感器安装座直接邻接或者通过其他部件间接邻接的安装座；连接部分，
20 该连接部分的外径小于安装座的最大外径，并且该连接部分与位于相对安装座朝向温度传感器顶端一侧的金属管的部分连接；以及耐振动加固部分，其外径大于连接部分的最大外径且小于安装座的最大外径，并且包围设置在安装座和连接部分之间的金属管部分，其中在安装部件的安装座和金属管的顶端之间测得的顶端突起长度为 20mm 或
25 更大。

30

由于本发明上述方面（5）的温度传感器在安装部件的安装座和金属管顶端之间测得的顶端突起长度为 20mm 或更大，所以该温度从传感器可以用在传感器安装位置和温度检测位置之间需要长间隔的情况。

由于本发明的温度传感器中安装部件在安装座和连接部分之间具有耐振动加固部分，所以与没有耐振动加固部分的安装部件相比，该安装部件能够包围金属管的纵向长度部分。

5

由于耐振动加固部分的外径大于连接部分的最大外径，所以耐振动加固部分的壁厚大于连接部分，并且由此增强了强度。因此，在安装座和连接部分之间具有耐振动加固部分的安装部件的整体强度大于没有耐振动加固部分的安装部件的强度，或者大于连接部分仅仅在纵向方向上伸长而没有使用耐振动加固部分的安装部件的整体强度，因此安装部件能够更稳固地支撑金属管耐振动。因此，与安装部件没有耐振动加固部分的温度传感器相比，本发明的温度传感器具有增强的抗振动性并且在共振频率方面表现出偏移；即，温度传感器的共振频率能够设置在与温度传感器所安装的环境中产生的振动频率范围不同的频率范围内。

10

15

由于耐振动加固部分的外径小于安装座的最大外径，所以当要将温度传感器放置在传感器安装位置上时，耐振动加固部分不会妨碍传感器安装位置。

20

即使在与那些使用没有耐振动加固部分的常规温度传感器相似的应用中，本发明具有耐振动加固部分的温度传感器能够与常规温度传感器的情况一样，设置成安装部件的安装座与传感器安装位置相邻接。因此，当安装该温度传感器时，与常规温度传感器的情况一样，温度敏感元件的位置可以由安装部件的安装座来确定。

25

由于本发明的温度传感器即使用在传感器安装位置和温度检测位置之间需要长间隔的情况，该温度传感器的共振频率也能够设置在与温度传感器所安装的环境中产生的振动频率范围不同的频率范围内，所以该温度传感器不会因共振而引起导线或护套破损。

30

使金属管和安装座的连接部分连接在一起的方式并不作特别限定。有效连接方式的例子包括卷边、激光焊接、等离子焊接、氩弧焊接、电子束焊接和铜焊。

5

优选地，在上述温度传感器（5）中，正如在优选实施方案（6）中描述的，耐振动加固部分的纵向长度为顶端突起长度的 20%到 60%。

10

通过形成耐振动加固部分使得其纵向长度为顶端突起的 20%或更多，确实增加了安装部件的强度，使得安装部件能够更稳固地支撑金属管耐振动。可以制造具有这种耐振动加固部分的温度传感器，从而必定具有与没有耐振动加固部分的温度传感器的共振频率不同的共振频率。

15

通过形成耐振动加固部分使得其纵向长度为顶端突起长度的 60%或更少，避免了安装部件和温度传感器之间间隔的缩短，由此避免了位于温度敏感元件附近的温度传感器部分的热容量增加。因此，即使测量物的温度突然变化时，温度敏感元件的温度也会随着测量物的温度变化而变化，不会长时间延迟，由此避免了温度传感器的响应削弱。

20

由于本发明温度传感器的共振频率能够设置在与温度传感器所安装的环境产生的振动频率范围不同的频率范围内，所以该温度传感器不会因共振而引起导线或金属管的破损，能够避免对测量物温度变化的响应减弱，由此避免了温度传感器检测准确度的降低。

25

优选地，为了可靠地避免位于温度敏感元件附近的温度传感器部分的热容量增加，在耐振动加固部分的纵向长度设置为顶端突起部分的 20%到 60%的同时，耐振动加固部分和连接部分总的纵向长度设置为顶端突起长度的 70%或更少。

30

在上述具有金属管的温度传感器（5）的另一个优选实施方案（7）中，被耐振动加固部分包围的金属管的部分的外径与耐振动加固部分的内径之差为 0mm 到 0.3mm。

5 通过将金属管的外径与耐振动加固部分的内径之差设置在 0.3mm 或更少，安装部件能够限制被耐振动加固部分包围的金属管部分的可活动范围。与没有耐振动加固部分的温度传感器相比，这使得具有这种耐振动加固部分的温度传感器的共振频率与环境的共振频率不同。

10 尤其是，当金属管的外径与耐振动加固部分的内径之差为 0mm 时，耐振动加固部分的内部圆周表面和金属管的外部圆周表面彼此紧靠。因此，安装部件不仅能够在连接部分限制金属管的活动，还能够在耐振动加固部分限制金属管的活动，所以安装部件能够可靠地支撑金属管。

15 在上述温度传感器（5）的另一个优选实施方案（8）中，连接部分和耐振动加固部分与安装部件整体地形成。

20 与连接部分、耐振动加固部分和安装部件形成为单独部件的情况相比，整体形成连接部分、耐振动加固部分和安装部件能够降低形成工作的成本。

25 与连接部分、耐振动加固部分和安装部件形成为单独部件，然后连接在一起的情况相比，整体形成连接部分、耐振动加固部分和安装部件能够在安装部件和耐振动加固部分之间的连接方面以及连接部分和耐振动加固部分之间的连接方面保持良好的强度。

附图说明

30 图 1 为示出根据本发明第一实施方式的温度传感器结构的部分截面图。

图 2 为示出根据本发明第二实施方式的温度传感器结构的部分截面图。

图 3 为示出根据本发明第三实施方式的温度传感器结构的部分截面图。

5 图 4 为示出根据本发明第四实施方式的温度传感器结构的部分截面图。

图 5 为示出安装部件中安装座的锥形角 α 和传感器安装位置锥形部分的锥形角 β 的示意图。

10 在附图中用于标识各种结构特征的附图标记包括如下：

1: 温度传感器

2: 热敏电阻元件

4: 安装部件

7: 金属芯导线

15 8: 护套部件

11: 卷曲端子

12: 导线

14: 金属帽

43: 连接部分

20 45: 安装座

47: 耐振动加固部分

48: 密封环

101: 第二温度传感器

104: 第二安装部件

25 108: 第二护套部件

114: 金属管

143: 第二连接部分

147: 第二耐振动加固部分

201: 第三温度传感器

30 204: 第三安装部件

243: 第三连接部分
245: 第三安装座
247: 第三耐振动加固部分
301: 第四温度传感器
5 304: 第四安装部件
343: 第四连接部分
345: 第四安装座
347: 第四耐振动加固部分

10 具体实施方式

接下来参考附图对本发明的优选实施方案进行详细描述。然而，不应当认为本发明局限在其中。

15 图 1 为示出根据本发明第一实施方式的温度传感器 1 结构的部分截面图。

温度传感器 1 包括：护套部件 8，该护套部件 8 使一对金属芯导线 7 绝缘并且保持该对金属芯导线 7；具有闭合顶端的纵向伸展管状金属帽 14；以及支撑护套部件 8 的安装部件 4。温度传感器的纵向方向与图 1 中的垂直方向相对应。温度传感器 1 的顶端侧与图 1 中的向下侧相对应，而温度传感器 1 的后端侧与图 1 中的向上侧相对应。

25 温度传感器 1 在金属帽 14 的内部具有用作温度敏感元件的热敏电阻元件 2。温度传感器 1 可以安装在例如内燃机的入口管道、燃料电池车辆的氢气管或类似流体管道上，使得热敏电阻元件 2 位于测量气体流过的流体管道上，从而检测所测量气体的温度。也就是说，温度传感器 1 相当于所谓的车辆温度传感器。热敏电阻元件 2 的导电特性（电阻）随温度而变化。

30 成对的金属芯导线 7 在其顶端通过电阻焊与热敏电阻元件 2 的对

应电极线相连接，并且在其后端通过电阻焊与对应的卷曲端子 11 相连接。金属芯导线 7 的后端通过卷曲端子 11 与连接外电路（例如，车辆的电控制单元（ECU））的对应导线 12 相连接。

5 成对的金属芯导线 7 借助绝缘管 15 彼此绝缘，绝缘管 15 还使成对的卷曲端子 11 彼此绝缘。导线 12 中每根都是由绝缘包覆材料包覆的导体。导线 12 延伸过由耐热橡胶形成的辅助环 13。

10 虽然没有详细说明，但是护套部件 8 包括：金属套管；由导电金属形成的成对金属芯导线 7；以及使套管和两个金属芯导线 7 彼此电绝缘并且支撑金属芯导线 7 的绝缘粉末。

15 金属帽 14 由耐腐蚀金属（例如，不锈钢合金如 SUS316）制得，并且表现为纵向伸展的管状，其中管的顶端 31 是闭合的，而后端部分 32 是开口的。金属帽 14 在其顶端部分中包含热敏电阻元件 2 和环氧隔振材料 17。对叠压在护套部件 8 外部圆周表面上的后端部分 32 的内部圆周表面进行圆周卷边和电子束焊接，使后端部分 32 固定在护套部件 8 上。

20 焊接操作形成跨接（penetrate）金属帽 14 后端部分 32 和护套部件 8（更具体的，护套部件 8 的套管）的帽焊接区域 64。

25 由金属形成的安装部件 4 包括径向向外突出的六角螺母部分 51、螺纹部分 52、从六角螺母部分 51 的后端朝后方纵向延伸的后端护套部分 42。安装部件 4 还包括：安装座 45，其形成为六角螺母部分 51 的前端表面；连接部分 43，其与位于安装座 45 顶端侧的护套部件 8 的一部分连接；以及耐振动加固部分 47，其沿全部径向包围位于安装座 45 和连接部分 43 之间的护套部件 8 的部分。

30 安装部件 4 支撑护套部件 8，同时包围护套部件 8 的外部圆周表

面，使得至少金属帽 14 和护套部件 8 的顶端部分暴露在其外部。

5 安装部件 4 固定在流体管道上形成的传感器安装位置上，同时由弹性材料（例如，耐热橡胶）形成的环形密封环 48 位于安装座 45 的顶端侧。安装座 45 通过密封环 48 与传感器安装位置（传感器安装表面）间接接触，由此避免在温度传感器 1 和流体管道之间形成间隙，因而避免测量气体泄漏到流体管道的外部。

10 通过螺纹部分 52 与传感器安装位置中形成的螺纹孔啮合，安装部件 4 固定在传感器安装位置上。安装部件 4 在传感器安装位置插入方向中的位置由安装座 45 确定，其中安装座 54 通过密封环 48 与传感器安装位置间接接触。

15 连接部分 43 表现为环形以允许护套部件 8 插入其中，并且该连接部分 43 在沿全部径向包围护套部件 8 的同时与护套部件 8 连接。连接部分 43 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

20 后端护套部分 42 表现为两个台阶的环形，其由第一台阶部分 44 和位于第一台阶部分 44 后面且外径小于第一台阶部分 44 的第二台阶部分 46 构成。第二台阶部分 46 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

25 护套部件 8 插入安装部件 4 之后，在连接部分 43 和第二台阶部分 46 上对安装部件 4 在径向进行向内卷边和电子束焊接，由此安装部件 4 在包围护套部件 8 外部圆周表面的同时支撑护套部件 8。也就是说，通过使护套部件 8 焊接到连接部分 43 和第二台阶部分 46 上，将护套部件 8 固定在安装部件 4 上。

30 焊接操作形成跨接连接部分 43 和护套部件 8（更具体的，护套部件 8 的套管）的顶端侧焊接区域 62，以及跨接第二台阶部分 46 和

护套部件 8（更具体的，护套部件 8 的套管）的后端侧焊接区域（支撑部分）63。

而且，安装部件 4 和护套部件 8 之间的相对位置设置成，在安装部件 4 的安装座 45 和金属帽 14 的顶端之间测得的顶端突起长度 L1 为 45 mm。

耐振动加固部分 47 表现为环形以允许护套部件 8 插入其中。当护套部件 8 固定到安装部件 4 上时，耐振动加固部分 47 沿全部径向包围护套部件 8 并且限制护套部件 8 的可活动范围。

耐振动加固部分 47 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的内径设置为 2.6mm，比护套部件 8 在其沿垂直于纵向的横截面上测得的外径（2.5mm）大 0.1mm。

耐振动加固部分 47 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的外径为 5.0mm，其大于连接部分 43 的最大外径（3.2mm）且小于安装座 45 的最大外径（15.0mm）。

耐振动加固部分 47 的纵向长度（此后也称为“加固部分长度 L2”）设置为 9.0mm。

安装座 45 的最大外径是指限定安装座 45 沿垂直于纵向方向的最大横截面几何形状的最大圆周直径，并且在本发明中，安装座 45 的最大外径对应于限定六角螺母部分 51 沿垂直于纵向方向的横截面几何形状的最大圆周直径。由卷边引起的变形导致在卷边位置上测得的连接部分 43 的外径减少到 3.0mm。

由金属构成的管状连接部件 6 在径向上从外侧方向与安装部件 4 中后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 连接。特别地，连接部件 6 叠

压装到后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 上，使得连接部件 6 的内部圆周表面叠压在后端护套部分 42 中第一台阶部分 44 的外部圆周表面上。然后，连接部件 6 和第一台阶部分 44 在连接的情况下进行圆周激光焊接。该激光焊接形成跨接后端护套部分 42 中第一台阶部分 44 和连接部件 6 的连接焊接区域 61。

卷边端子 11、绝缘管 15 和辅助环 13 容纳在连接部件 6 中时，连接部件 6 在其与辅助环 13 相对应的位置上进行径向向内集拢或者多边形卷边。以这种方式，连接部件 6 与辅助环 13 卷边接合到一起而保持气密性。

通过导线 12 与温度传感器 1 连接的外部电路检测热敏电阻元件 2 随测量气体的温度而变化的电特性，并且根据检测到的电特性来确定测量气体的温度。以这种方式，温度传感器 1 与外部电路连接并且用于检测温度。

如上所述，由于测得温度传感器 1 在安装座 45 和金属帽 14 的顶端之间具有 45mm 的较长顶端突起长度 L1，所以在传感器安装位置和温度检测位置之间需要较长间距的情况下也可以使用该温度传感器 1。特别地，即使在温度传感器 1 用在大直径流体管道上时，该热敏电阻元件 2 也可以基本上位于流体管道的中央位置，从而该温度传感器 1 能够有利地在流体管道的中央检测测量气体的温度。

由于温度传感器 1 的安装部件 4 在安装座 45 和连接部分 43 之间具有耐振动加固部分 47，因此与没有耐振动加固部分的常规安装部件相比，该安装部件 4 能够包围护套部件 8 的纵向长度部分。因此，当与常规安装部件相比时，安装部件 4 能够将护套部件 8 的可活动范围限制得更窄，从而能够改进护套部件 8 的振动特性。

由于耐振动加固部分 47 的外径大于连接部分 43 的最大外径，因

此耐振动加固部分 47 的壁厚大于连接部分 43 的壁厚，因而增强了强度。因此，具有耐振动加固部分 47 的安装部件 4 的整体强度大于没有耐振动加固部分的安装部件的整体强度，或者大于连接部分仅仅在纵向方向上延长而没有使用耐振动加固部分的安装部件的整体强度。
5 因此安装部件 4 能够更稳固地支撑护套部件 8 耐振动。

因此，该温度传感器 1 能够具有与其安装部件没有耐振动加固部分的温度传感器不相同的共振频率。温度传感器 1 的共振频率可以设置在
10 在与本发明实施方案所应用的流体管道上产生的振动频率范围（例如，0kHz 到 1kHz）不同的频率范围内。

由于耐振动加固部分 47 的外径小于安装座 45 的最大外径，因此当要将温度传感器 1 配置在流体管道的传感器安装位置上时，耐振动加固部分 47 不会妨碍传感器安装位置。因此，温度传感器 1 也可以
15 适用到与那些使用没有耐振动加固部分的常规温度传感器相似的应用中。

由于温度传感器 1 的共振频率可以设置在与温度传感器 1 所安装的环境中产生的振动频率不同的频率范围内，所以即使温度传感器 1
20 用在传感器安装位置和流体管道中温度检测位置之间需要较长间距的情况下，该温度传感器 1 也不会因共振而引起导线或护套部件破损。

在温度传感器 1 中，耐振动加固部分 47 的内径设置为 2.6mm，因此耐振动加固部分 47 的内径与护套部件 8 的外径（2.5mm）之差就
25 是 0.1mm。

因此，耐振动加固部分 47 可以沿全部径向包围护套部件 8，使其内部圆周表面和护套部件 8 的外部圆周表面之间的间隙为 0.05mm
（相当于直径差的一半）。这样，可以使被耐振动加固部分 47 包围的
30 护套部件 8 的部分的可活动范围限制在一定范围内。与不限制可活动

范围的情况相比，这提高了护套部件 8 的振动特性和温度传感器的抗振动特性。

5 对结构与温度传感器 1 相似且耐振动加固部分 47 的加固部分长度 L2 不同的多个温度传感器进行抗振动持久性评价。评价结果如下所述。

10 对每个温度传感器进行的评价如下。当加热金属帽 14（或者更具体的是，热敏电阻元件 2）使得温度传感器 1 表现出对应于 850℃ 的电阻时，对温度传感器 1 施加振动。测量温度传感器能够正常检测温度所持续的时间（正常运行时间）。对温度传感器施加 0Hz 到 3000Hz 振动范围内的振动，同时在下限 0Hz 到上限 3000Hz 之间以 1Hz/sec 的速率重复改变振动频率。使用振动器以 20G 的加速度对温度传感器 1 施加振动。

15

这个评价测量从开始对温度传感器 1 施加振动到温度传感器 1 中发生电路中断或者破裂或者护套部件 8 的套管发生破损之间的正常运行时间。用视觉确定护套部件破裂。为了检测温度传感器 1 中发生电路中断，热敏电阻元件 2 和固定电阻器（安装在温度传感器的外部）
20 串联形成分压电路。对分压电路施加 5V 电压。当从分压点中输出 5V 时，判断电路中已经发生了中断。

将由此评价的温度传感器根据其顶端突起长度 L1 分成两种类型，即 L1 为 20mm 或 45mm。每种顶端突起长度 L1 类型的温度传感器根据抗振动部分 47 的加固部分长度 L2 进一步分成六种类型：即 L2
25 设置为顶端突起长度的 0%、10%、20%、40%、60%或 70%。也就是说，对十二（12）种温度传感器进行评价。耐振动加固部分 47 的抗振动部分长度 L2 等于顶端突起长度 0%的温度传感器就是只有连接部分没有耐振动加固部分的温度传感器，并且对其进行评价作为比较
30 例。

根据表 1 中列出的上述评价结果，评价各个温度传感器耐振动的持久性。在表 1 中，标记“o”、“Δ”和“x”分别代表正常运行时间为 100 小时或更多、50 小时到少于 100 小时和少于 50 小时。

5

表 1
持久性评价结果

L2 对 L1 的比率 (%)	L1=20mm 的温度传感器	L1=45mm 的温度传感器
0	X	X
10	Δ	Δ
20	o	o
40	o	o
60	o	o
70	o	o

上述标定的结果示出顶端突起长度 L1 为 20mm 和 45mm 且耐振动加固部分 47 的加固部分长度 L2 为顶端突起长度 L1 的 20%或更大的那些温度传感器都评价为“o”，即，正常运行时间为 100 小时或更多。这表示这些温度传感器的耐振动持久性高并且在振动环境下长时间使用中能够正确检测温度。

耐振动加固部分 47 的加固部分 47 长度 L2 为顶端突起长度 L1 的 10%的那些温度传感器评价为“Δ”。这表示这些传感器的正常运行时间没有达到 100 或者更多小时，但是与没有抗振动坚固部分的常规温度传感器（加固部分长度 L2 为顶端突起部分长度 L1 的 0%的温度传感器）相比，耐振动持久性高。

20

因而，上述结果揭示，利用耐振动加固部分 47 的加固部分长度 L2 等于顶端突起长度 L1 的 20%或更多，能够提高温度传感器的耐振动持久性，并且提供了能够在振动环境下具有较长运行时间的温度传

感器。

5 当热敏电阻元件 2 和安装部件 4 之间的间距因耐振动加固部分的加固部分长度 L2 增大而变短时，安装部件 4 的温度对热敏电阻元件 2 检测的温度的影响也增大。这能够降低热敏电阻元件 2 的响应速度。

10 为了避免降低温度检测的响应速度，热敏电阻元件 2 和安装部件 4 之间的间距理想地设置为一定数值或更大，并且耐振动加固部分 47 的加固部分长度 L2 设置为顶端突起长度 L1 的 60%或更小。

15 使耐振动加固部分 47 的加固部分长度 L2 设置为顶端突起长度 L1 的 60%或更小，能够避免安装部件 4 和热敏电阻元件 2 之间间距的减少，因而能够避免增大位于热敏电阻元件 2 附近的温度传感器部分的热容。因此，即使测量气体的温度突然变化，热敏电阻元件 2 的温度也会随着测量气体的温度而变化，不会长时间延迟，由此避免温度传感器的响应削弱。

20 描述上述实施方案（此后称为“第一实施方案”）时，参照的温度传感器具有金属帽，该金属帽覆盖护套部件的顶端部分。然而，本发明不局限于此。

25 接下来，要描述根据本发明第二实施方案的第二温度传感器。第二温度传感器包括金属管，该金属管覆盖位于安装部件顶端侧的整个护套部件部分。

图 2 为示出具有金属管的第二温度传感器 101 结构的部分截面图。

30 第二温度传感器 101 包括：第二护套部件 108，其使一对金属芯导线 7 绝缘并且保持该对金属芯导线 7；具有闭合顶端的纵向伸展金

属管 114；以及支撑金属管 114 的第二安装部件 104。

第二温度传感器 101 在金属管 104 的内部具有用作温度敏感元件的热敏电阻元件 2。第二温度传感器 101 可以安装在例如内燃机的入口管道、燃料电池车辆的氢气管道或类似流体管道上，使得热敏电阻元件 2 位于测量气体流过的流体管道内，从而检测测量气体的温度。热敏电阻元件 2 的电特性（电阻）随温度而变化。

成对的金属芯导线 7 在其顶端通过电阻焊与热敏电阻元件 2 的对应电极线相连接，并且在其后端通过电阻焊与对应的卷曲端子 11 相连接。金属芯导线 7 通过卷曲端子 11 与连接外电路（例如，车辆的电控制单元（ECU））的对应导线 12 相连接。

与温度传感器 1 的情况一样，第二温度传感器 101 包括绝缘管 15、导线 12、辅助环 13 和连接部件 6。第二温度传感器 101 中与第一实施方案中温度传感器 1 相似的组成部件用相同的附图标记表示，并且省略其重复描述。

虽然没有详细说明，但是第二护套部件 108 的构成与第一实施方案中护套部件 8 的相似，都包括套管、一对金属芯导线 7 和绝缘粉末，而不同之处在于其外径大于第一实施方案中护套部件 8 的外径。

金属管 114 是由一片耐腐蚀金属（例如，不锈钢，如 SUS316）通过深冲压法制得的，并且表现为纵向伸展的管状，其中管的顶端部分 131 是闭合的，而后端部分 132 是开口的。金属管 114 的纵向长度设置成，使得热敏电阻元件 2 和第二护套部件 108 的顶端部分都容纳在管顶端部分 131 中，并且使得管后端部分 132 接触第二安装部件 104 中第二台阶部分 46 的内部圆周表面。

金属管 104 包含热敏电阻元件 2 和胶合剂 110。胶合剂 110 填充

在热敏电阻元件 2 的周围，阻止热敏电阻元件 2 的振动。

第二安装部件 104 包括：在径向上向外突起的六角螺母部分 51；
5 螺纹部分 52 和从六角螺母部分 51 的后端纵向朝后延伸的后端护套部
分 42。第二安装部件 104 还包括：安装座 45，其形成为六角螺母部
分 51 的前端表面；第二连接部分 143，其与位于安装座 45 顶端侧的
金属管 114 的一部分连接；以及第二耐振动加固部分 147，其从全部
径向包围位于安装座 45 和第二连接部分 143 之间的金属管 114 的部
分。

10

纵向延伸通过第二安装部件 104 的通孔直径大于第一实施方案中
安装部件 4 的通孔直径。因此第二安装部件 104 允许外径大于第一实
施方案中护套部件 8 的金属管 114 插入其中。

15

第二安装部件 104 支撑金属管 114，同时包围金属管 114 后端部
分的外部圆周表面，使得至少金属管 114 的顶端部分暴露在其外部。

20

第二安装部件 104 固定到在流体管道等上形成的传感器安装位置
上，同时由弹性材料（例如，耐热橡胶）制成的环状密封环 48 位于
安装座 45 的顶端侧。

25

螺纹部分 52 与传感器安装位置中形成的螺纹孔啮合，使得第二
安装部件 104 固定在传感器安装位置上。第二安装部件 104 在传感器
安装位置插入方向中的位置由安装座 45 确定，其中安装座 45 通过密
封环 48 与传感器安装位置（传感器安装表面）间接接触。

30

第二连接部分 143 表现为环形以允许金属管 114 插入其中，并且
第二连接部分 143 在沿全部径向包围金属管 114 的同时与金属管 114
连接。第二连接部分 143 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边
时可变形。

5 后端护套部分 42 表现为两个台阶的环形，其由第一台阶部分 44 和位于第一台阶部分 44 后面且外径小于第一台阶部分 44 的第二台阶部分 46 构成。第二台阶部分 46 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

10 金属管 114 插入第二安装部件 104 之后，在第二连接部分 143 和第二台阶部分 46 上对第二安装部件 104 在径向进行向内卷边和电子束焊接，由此在包围金属管 114 的外部圆周表面的同时支撑金属管 114。也就是说，通过使金属管 114 焊接到第二连接部分 143 和第二台阶部分 46 上，将金属管 114 固定在第二安装部件 104 上。

15 焊接操作形成跨接第二连接部分 143 和金属管 114 的第二顶端侧焊接区域 162，以及跨接第二台阶部分 46 和金属管 114 的第二后端侧焊接区域（支撑部分）163。

20 在第二温度传感器 101 中，第二安装部件 104 和金属管 114 之间的相对位置设置成，使得至少金属管 114 的顶端部分暴露在第二安装部件 104 的外部，并且在第二安装部件 104 的安装座 45 和金属管 114 的顶端之间测得的顶端突起长度 $L1$ 为 45 mm。

25 第二温度传感器 101 使用金属管 114、第二安装部件 104 和连接部件 6 共同作为金属外壳部件，并且热敏电阻元件 2 容纳在由金属外壳部件限定的封闭空间内。在第二温度传感器 101 中，因为连接部件 6、金属管 114 和第二安装部件 104 在其中限定了封闭空间，所以当空气通过导线的内部空间从连接部件 6 的外部进入到其内部时，空气还进入到金属管 114 的内部。

30 因此，在导线 12 的内部和金属管 114 的内部形成振动。即使在包含热敏电阻元件 2 的金属管 114 被氧化时，也会抑制金属管 114 内

部氧气浓度的降低，因此能够抑制热敏电阻元件 2 的特性变化。

5 第二耐振动加固部分 147 表现为环形以允许金属管 114 插入其中。当金属管 114 固定到第二安装部件 104 上时，第二耐振动加固部分 147 沿全部径向包围金属管 114 并且限制金属管 114 的可活动范围。

10 第二耐振动加固部分 47 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的内径设置为 3.4 mm，比金属管 114 在其沿垂直于纵向的横截面上测得的外径（3.3 mm）大 0.1mm。

第二耐振动加固部分 147 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的外径为 6.0 mm，其大于第二连接部分 143 的最大外径（4.0 mm）且小于安装座 45 的最大外径（15.0 mm）。

15 第二耐振动加固部分 147 的纵向长度（此后也称为“加固部分长度 L2”）设置为 9.0 mm。

20 在本实施方案中，安装座 45 的最大外径对应于限定六角螺母部分 51 的最大圆周直径。由卷边操作引起的变形导致在卷边位置上测得的第二连接部分 143 的外径减少到 3.8 mm。

25 通过导线 12 与第二温度传感器 101 连接的外部电路检测热敏电阻元件 2 随测量物的温度而变化的电特性，并且根据检测到的电特性来确定测量气体的温度。以这种方式，第二温度传感器 101 与外部电路连接并且用于检测温度。

30 如上所述，与第一实施方案中温度传感器 1 的情况一样，由于测得第二温度传感器 101 具有较长的顶端突起长度 L1，所以在传感器安装位置和温度检测位置之间需要较长间距的情况下也可以使用该第二温度传感器 101，因此第二温度传感器 101 能够检测基本上位于流体

管道中央位置上的测量气体的温度。

5 由于第二温度传感器 101 的第二安装部件 104 在安装座 45 和第二连接部分 143 之间具有第二耐振动加固部分 147，与没有耐振动加固部分的常规安装部件相比，该第二安装部件 104 能够包围金属管 114 的纵向长度部分。因此，当与常规安装部件相比时，第二安装部件 104 能够将金属管 114 的可活动范围限制得更窄，从而能够改进金属管 114 的振动特性。

10 由于第二耐振动加固部分 147 的外径大于第二连接部分 143 的最大外径，因此第二耐振动加固部分 147 的壁厚大于第二连接部分 143 的壁厚，因而增强了强度。因此，具有第二耐振动加固部分 147 的第二安装部件 104 的整体强度大于没有耐振动加固部分的安装部件的整体强度，或者大于连接部分仅仅在纵向方向上延长而没有使用耐振动
15 加固部分的安装部件的整体强度。这样，第二安装部件 104 能够更稳固地支撑金属管 114 耐振动。

因此，该第二温度传感器 101 能够具有与其安装部件没有耐振动加固部分的温度传感器不相同的共振频率。第二温度传感器 101 的共振频率可以设置在与本发明实施方案所应用的流体管道上产生的振动
20 频率范围（例如，0 kHz 到 1kHz）不同的频率范围内。

由于第二耐振动加固部分 147 的外径小于安装座 45 的最大外径，因此当第二温度传感器 101 放置在流体管道的传感器安装位置上时，
25 第二耐振动加固部分 147 不会妨碍传感器安装位置。因此，第二温度传感器 101 也可以适用到与那些使用没有耐振动加固部分的常规温度传感器相似的应用中。

30 由于第二温度传感器 101 的共振频率可以设置在与第二温度传感器 101 所安装的环境中产生的振动频率不同的频率范围内，所以即使

第二温度传感器 101 用在传感器安装位置和流体管道中温度检测位置之间需要较长间距的环境时，该第二温度传感器 101 也不会因共振而引起导线或金属管破损。

5 制得的第二温度传感器 101 在第二耐振动加固部分 147 的内径与金属管 114 的外径之差为 0.1 mm。

10 因此，第二耐振动加固部分 147 能够沿全部径向包围金属管 114，使其内部圆周表面和金属管 114 的外部圆周表面之间的间隙为 0.05 mm（相当于直径差的一半）。这样，可以将被第二耐振动加固部分 147 包围的金属管 114 的部分的可活动范围限制在一定范围内。与不限制可活动范围的情况相比，这提高了金属管 114 的振动特性和温度传感器的耐振动性。

15 因此，第二温度传感器 101 可以具有与没有第二耐振动加固部分 147 的温度传感器不同的共振频率，因此不会因共振而引起导线或者金属管破损。

20 而且，与第一实施方案中温度传感器 1 的情况一样，使耐振动加固部分 147 的加固部分长度 L2 设置为顶度突起长度 L1 的 20%或更多，能够提高温度传感器的耐振动持久性，并且能够在振动环境下提供较长的运行时间。

25 而且，与第一实施方案中温度传感器 1 的情况一样，使耐振动加固部分 147 的加固部分长度 L2 设置为顶端突起长度 L1 的 60%或更小，能够避免在第二温度传感器 101 中安装部件 4 和热敏电阻元件 2 之间间距的减少。在如此构成的第二温度传感器 101 中，热敏电阻元件 2 的温度也会随着测量气体的温度而变化，不会长时间延迟，由此避免与温度检测相关的响应减弱。

30

接下来，将要描述根据本发明第三实施方案的第三温度传感器 201。在第三温度传感器 201 中，安装部件没有螺纹部分和六角螺母部分，并且与安装部件分离地设置有具有螺纹部分和六角螺母部分的部件。

5

图 3 为示出第三温度传感器 201 结构的部分截面图。

第三温度传感器 201 包括：护套部件 8，其使金属芯导线对 7 绝缘并保持该金属焊芯对 7；具有闭合顶端的纵向伸展管状金属帽 14；
10 以及支撑护套部件 8 的第三安装部件 204。第三温度传感器 201 还包括具有六角螺母部分 251 和螺纹部分 252 的螺母部件 205。

第三温度传感器 201 的其他部件，尤其是金属芯导线 7、护套部件 8、连接部件 6、导线 12，都与第一实施方案中的相似。第一和第三实施方案中相同的组成部件用相同的附图标记表示，并且省略其重复描述。
15

第三温度传感器 201 在金属帽 14 内部具有用作温度敏感元件的热敏电阻元件 2。第三温度传感器 201 可以安装在例如内燃机的排气管道上，使得热敏电阻元件 2 位于废气流过的排气管道上，并且可以用于检测废气的温度。
20

与隔振材料 17 包含在金属帽 14 中的第一实施方案相比，第三温度传感器 201 在金属帽 14 中包含与第二实施方案中使用的胶合剂相似的胶合剂 110。由于金属帽 14 用在温度达到 1000℃ 的高温环境中，因此金属帽 14 由 SUS310S 等耐热金属制得，同时表现为与第一实施方案相似的形式。
25

第三安装部件 204 包括：在径向上向外突起的突起 241；位于突起 241 顶端侧上且纵向伸展的第三耐振动加固部分 247；位于第三耐
30

振动加固部分 247 顶端侧上且纵向伸展的第三连接部分 243；以及位于突起 241 后端侧上且纵向伸展的后端护套部分 42。

5 第三安装部件 204 在包围护套部件 8 的外部圆周表面的同时支撑护套部件 8，使得至少金属帽 14 和护套部件 8 的顶端部分暴露在其外部。

10 环状地形成突起 241 并且在其顶端侧形成有第三安装座 245。第三安装座 245 为锥形，其直径在朝向突起 241 顶端的方向减少。第三安装座 245 的锥形与未示出的排气管的传感器安装位置的锥形部分呈对应关系。传感器安装位置的锥形部分为其直径在向后方向上增加的锥形。

15 当第三安装部件 204 放置在排气管道的传感器安装位置上时，第三安装座 245 直接与传感器安装位置的锥形部分紧密接触，由此避免了废气泄漏到排气管道的外部。

20 第三连接部分 243 表现为环状以允许护套部件 8 插入其中，并且第三连接部分 243 在从全部径向包围护套部件 8 的同时与护套部件 8 连接，同时。第三连接部分 243 的壁厚（外径与内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

25 后端护套部分 42 表现为两个台阶的环形，其由第一台阶部分 44 和位于第一台阶部分 44 后面且外径小于第一台阶部分 44 的第二台阶部分 46 构成。第二台阶部分 46 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

30 护套部件 8 插入第三安装部件 204 之后，在第三连接部分 243 和第二台阶部分 46 上对第三安装部件 204 在径向进行向内卷边和电子束焊接，由此第三安装部件 204 在包围护套部件 8 的外部圆周表面的

同时支撑护套部件 8。也就是说，通过使护套部件 8 焊接到第三连接部分 243 和第二台阶部分 46 上，将护套部件 8 固定在第三安装部件 204 上。

5 焊接操作形成跨接第三连接部分 243 和护套部件 8（更具体的，护套部件 8 的套管）的第三顶端侧焊接区域 262，以及跨接第二台阶部分 46 和护套部件 8（更具体的，护套部件 8 的套管）的第三后端侧焊接区域 263。

10 第三安装部件 204 和护套部件 8 之间的相对位置设置成，使得至少金属帽 14 暴露在第三安装部件 204 的外部，并且在第三安装部件 204 中第三安装座 245 的后端和金属帽 14 的顶端之间测得的顶端突起长度 $L1$ 为 45mm。

15 第三耐振动加固部分 247 表现为环形以允许护套部件 8 插入其中。当护套部件 8 固定到第三安装部件 204 上时，第三耐振动加固部分 247 沿全部径向包围护套部件 8 并且限制护套部件 8 的可活动范围。

20 第三耐振动加固部分 247 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的内径设置为 2.6 mm，比护套部件 8 在其沿垂直于纵向的横截面上测得的外径（2.5 mm）大 0.1mm。

25 第三耐振动加固部分 247 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的外径为 5.4 mm，其大于第三连接部分 243 的最大外径（3.4 mm）且小于第三安装座 245 的最大外径（10.0 mm）。

 第三耐振动加固部分 247 的纵向长度（此后也称为“加固部分长度 $L2$ ”）设置为 9.0 mm。

30 第三安装座 245 的最大外径是指限定第三安装座 245 沿垂直于纵

向方向的最大横截面几何形状的最大圆周直径。在本实施方案中，这对应于限定第三安装座 245 在其锥形表面的后端沿垂直于纵向方向的最大横截面几何形状的最大圆周直径。由卷边引起的变形导致在卷边位置上测得的第三连接部分 243 的外径减少到 3.2 mm。

5

由不锈钢合金制得的管状连接部件 6 在径向上从外侧方向与第三安装部件 204 中后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 连接。特别地，连接部件 6 压装到后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 上，使得连接部件 6 的内部圆周表面叠压在后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 的外部圆周表面上。然后，连接部件 6 和第一台阶部分 44 在连接的情况下进行圆周激光焊接。该激光焊接形成跨接后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 和连接部件 6 的接合焊接区域 61。

10

卷边端子 11、绝缘管 15 和辅助环 13 容纳在连接部件 6 中时，连接部件 6 在其与辅助环 13 相对应的位置上在径向进行向内集拢或者多边形卷边。以这种方式，连接部件 6 与辅助环 13 卷边接合到一起而保持气密性。

15

当螺母部件 205 螺旋地固定到连接部件 6 上时，第三安装部件 204 放置在传感器安装位置上，使得第三安装座 245 与传感器安装位置的锥形表面相邻接。随后，螺母部件 205 的螺纹部分 252 与传感器安装位置中形成的螺纹孔啮合，使第三安装部件 204 固定在传感器安装位置上。换言之，在将第三安装座 204 保持在螺母部件 205 和传感器安装位置的锥形表面之间的同时，使其固定在适当的位置上。第三安装部件 204 在传感器安装位置插入方向的位置由与传感器安装位置的锥形表面相接触的第三安装座 245 确定。

20

25

通过导线 12 与第三温度传感器 201 连接的外部电路检测热敏电阻元件 2 随测量气体的温度而变化的电特性，并且根据检测到的电特性来确定测量气体的温度。以这种方式，第三温度传感器 201 与外部

30

电路连接并且用于检测温度。

5 如上所述，与第一实施方案温度传感器 1 的情况一样，由于测得第三温度传感器 201 具有较长的顶端突起长度 L_1 ，所以第三温度传感器 201 也可以用在传感器安装位置和温度检测位置之间需要较长间距的环境。

10 由于第三温度传感器 201 的第三安装部件 204 具有第三耐振动加固部分 247，因此与没有耐振动加固部分的常规安装部件相比，第三安装部件 204 能够包围护套部件 8 的纵向长度部分。因此，当与常规安装部件相比时，第三安装部件 204 能够将护套部件 8 的可活动范围限制得更窄，从而能够改进护套部件 8 的振动特性。

15 由于第三耐振动加固部分 247 的外径大于第三连接部分 243 的最大外径，因此第三耐振动加固部分 247 的壁厚大于第三连接部分 243 的壁厚，因而增强了强度。因此，具有第三耐振动加固部分 247 的第三安装部件 204 的整体强度大于没有耐振动加固部分的安装部件的整体强度，或者大于连接部分仅仅在纵向方向上延长而没有使用耐振动加固部分的安装部件的整体强度。这样，第三安装部件 204 能够更稳固地支撑护套部件 8 耐振动。

20 由于第三温度传感器 201 的共振频率能够设置在与第三温度传感器所安装的环境中产生的振动频率不同的频率范围内，所以即使第三温度传感器 201 用在传感器安装位置和排气管道上温度检测位置之间需要较长间距的环境下，第三温度传感器 201 也不会因共振而引起导线或者护套部件破损。

30 接下来，将要描述根据本发明第四实施方案的第四温度传感器 301。第四温度传感器 301 具有金属管和与安装部件分隔开设置的部件，该部件具有螺纹部分和六角螺母部分。

图 4 为示出第四温度传感器 301 结构的部分截面图。

5 第四温度传感器 301 包括：第二护套部件 108，其使一对金属芯导线 7 绝缘并且保持该金属芯导线 7；具有闭合顶端的纵向伸展金属管 114；以及支撑护套部件 8 的第四安装部件 304。第四温度传感器 301 还包括具有六角螺母部分 251 和螺纹部分 252 的螺母部件 205。

10 第四温度传感器 301 中与第一至第三实施方案相似的组成部件用相同的附图标记表示，并且省略其重复描述。

15 第四温度传感器 301 在金属管 114 内部具有用作温度敏感元件的热敏电阻元件 2。第四温度传感器 301 可以安装在例如内燃机的排气管道上，使得热敏电阻元件 2 位于废气流过的排气管道上，并且可以用于检测废气的温度。

20 第四温度传感器 301 包括卷曲端子 11、绝缘管 15、导线 12、辅助环 13 和连接部件 6。由于在谈到前面实施方案时已经对这些组成部件进行了描述，所以省略其重复的描述。

25 第四安装部件 304 包括：在径向上向外突起的第四突起 341；位于第四突起 341 顶端侧上且纵向伸展的第四耐振动加固部分 347；位于第四耐振动加固部分 347 顶端侧上且纵向伸展的第四连接部分 343；以及位于第四突起 341 后端侧上且纵向伸展的后端护套部分 42。

30 纵向延伸通过第四安装部件 304 的通孔直径大于第三实施方案中第三安装部件 204 的通孔直径。以这种方式，第四安装部件 304 允许外径大于第三实施方案中护套部件 8 的金属管 114 插入其中。

30 第四安装部件 304 在包围金属管 14 后部分的外部圆周表面的同

时支撑金属管 114，使得至少金属管 114 的顶端部分暴露在其外部。

5 由于第四温度传感器 301 的金属管 114 用在温度达到 1000℃ 的高温环境中，因此金属管 114 由 SUS310S 等耐热金属制得，同时表现为与第二实施方案中相似的形式。

10 环状地形成第四突起 341 并且在其顶端侧形成有第四安装座 345。第四安装座 345 为锥形，其直径朝向第四突起 341 顶端的方向减少。第四安装座 345 的锥形与未示出的排气管的传感器安装位置的锥形部分呈对应关系。传感器安装位置的锥形部分为直径在向后方向上增加的锥形。

15 当第四安装部件 304 放置在排气管道的传感器安装位置上时，第四安装座 345 直接与传感器安装位置的锥形部分紧密接触，由此避免了废气泄漏到排气管道的外部。

20 第四连接部分 343 表现为环状以允许金属管 114 插入其中，并且在从全部径向包围金属管 114 的同时与金属管 114 连接。第四连接部分 343 的壁厚（外径与内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

25 后端护套部分 42 表现为两个台阶的环形，其由第一台阶部分 44 和位于第一台阶部分 44 后面且外径小于第一台阶部分 44 的第二台阶部分 46 构成。第二台阶部分 46 的壁厚（外径和内径之差）较薄，以致卷边时可变形。

30 金属管 114 插入第四安装部件 304 之后，在第四连接部分 343 和第二台阶部分 46 上对第四安装部件 304 在径向上进行向内卷边和电子束焊接，由此第四安装部件 304 在包围金属管 114 的外部圆周表面的同时支撑金属管 114。也就是说，通过使金属管 114 焊接到第四连接部分 343 和第二台阶部分 46 上，将金属管 114 固定在第四安装部

件 304 上。

5 焊接操作形成跨接第四连接部分 343 和金属管 114 的第四顶端侧焊接区域 362，和跨接第二台阶部分 46 和金属管 114 的第四后端侧焊接区域 363。

10 第四安装部件 304 和金属管 114 之间的相对位置设置成，至少金属管 114 的顶端部分暴露在第四安装部件 304 的外部，并且在第四安装部件 304 中第四安装座 345 的后端和金属管 114 的顶端之间测得的顶端突起长度 L_1 为 45mm。

15 第四耐振动加固部分 347 表现为环形以允许金属管 114 插入其中。当金属管 114 固定到第四安装部件 304 上时，第四耐振动加固部分 347 沿全部径向包围金属管 114 并且限制金属管 114 的可活动范围。

20 第四耐振动加固部分 347 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的内径设置为 3.4mm，比金属管 114 在其沿垂直于纵向的横截面上测得的外径（3.3mm）大 0.1mm。

25 第四耐振动加固部分 347 在其沿垂直于纵向的横截面上测量的外径为 6.0mm，其大于第四连接部分 343 的最大外径（4.0mm）且小于第四安装座 345 的最大外径（10.0mm）。

30 第四耐振动加固部分 347 的纵向长度（此后也称为“加固部分长度 L_2 ”）设置为 9.0mm。

第四安装座 345 的最大外径是指限定第四安装座 345 沿垂直于纵向方向的最大横截面几何形状的最大圆周直径。在本实施方案中，这对应于限定第四安装座 345 在其锥形表面的后端沿垂直于纵向方向的最大横截面几何形状的最大圆周直径。由卷边引起的变形导致在卷边

位置上测得的第四连接部分 343 的外径减少到 3.8mm。

5 由不锈钢合金制得的管状连接部件 6 在径向上从外侧方向与第四安装部件 304 中后端护套部分 42 的第一台阶部分 44 接合。第四安装部件 304 和连接部件 6 以与第三实施方案中相同的方式接合在一起，省略其重复描述。

10 当螺母部件 205 螺旋地固定到连接部件 6 上时，第四安装部件 304 安置在传感器安装位置上，使得第四安装座 345 与传感器安装位置的锥形表面相邻接。随后，螺母部件 205 的螺纹部分 252 与传感器安装位置中形成的螺纹孔啮合，使第四安装部件 304 固定在传感器安装位置上。换言之，在将第四安装座 304 保持在螺母部件 205 和传感器安装位置的锥形表面之间的同时，使其固定在适当的位置上。第四安装部件 304 在传感器安装位置插入方向的位置由与传感器安装位置的锥形表面相接触的第四安装座 345 确定。

20 通过导线 12 与第四温度传感器 301 连接的外部电路检测热敏电阻元件 2 随测量物的温度而变化的电特性，并且根据检测到的电特性来确定测量气体的温度。以这种方式，第四温度传感器 301 与外部电路连接并且用于检测温度。

25 如上所述，与第一实施方案温度传感器 1 的情况一样，由于测得第四温度传感器 301 具有较长的顶端突起长度 L_1 ，所以第四温度传感器 301 也可以用在传感器安装位置和温度检测位置之间需要较长间距的环境。

30 由于第四温度传感器 301 的第四安装部件 304 具有第四耐振动加固部分 347，因此与没有耐振动加固部分的常规安装部件相比，第四安装部件 304 能够包围金属管 114 的纵向长度部分。因此，当与常规安装部件相比时，第四安装部件 304 能够将金属管 114 的可活动范围

限制得更窄，从而能够改进金属管 114 的振动特性。

5 由于第四耐振动加固部分 347 的外径大于第四连接部分 343 的最大外径，因此第四耐振动加固部分 347 的壁厚大于第四连接部分 343 的壁厚，因而增强了强度。因此，具有第四耐振动加固部分 347 的第四安装部件 304 的整体强度大于没有耐振动加固部分的安装部件的整体强度，或者大于连接部分仅仅在纵向方向上延长而没有使用耐振动加固部分的安装部件的整体强度。这样，第四安装部件 304 能够更稳固地支撑金属管 114 耐振动。

10

由于第四温度传感器 301 的共振频率能够设置在与第四温度传感器所安装的环境中产生的振动频率不同的频率范围内，所以即使第四温度传感器 301 用在传感器安装位置和排气管道上温度检测位置之间需要较长间距的环境下，第四温度传感器 301 也不会因共振而引起导线或者金属管破损。

15

虽然参考上述优选实施方案已经对本发明进行了描述，但是本发明并不局限于此。在不脱离本发明精神和范围的情况下，本发明可以具体表现为其他形式。

20

例如，耐振动加固部分的内径与护套部件（或者金属管）的外径之差不局限在 0.1mm，而是可以设置在 0.3mm 或者更小。这可以限制护套部件（或者金属管）的可活动范围，因此能够更改温度传感器的共振频率。

25

耐振动加固部分的内径与护套部件（或者金属管）的外径之差可以设置为 0mm，使得耐振动加固部分的内部圆周表面接触护套部件（或者金属管）的外部圆周表面。这样，耐振动加固部分能够限制护套部件（或者金属管）的活动范围，并且能够支撑护套部件（或者金属管）。

30

接下来，顶端突起尺寸 $L1$ 不局限在 45mm ，而是可以设置成与温度传感器所安装的环境相一致（也就是，与传感器安装位置和温度检测位置之间的间距相一致）。本发明用于在传感器安装座和温度检测位置之间的间距为 20mm 或更大的环境中使用的温度传感器的这种应用，不会使温度传感器因共振而引起导线或护套部件（或者金属管）破损。

卷边操作的类型可以是圆形卷边或者多边形卷边，例如六角形卷边或者八角形卷边。卷边操作的类型不作特别限定，只要附属的两个部件结合在一起即可。

在安装部件具有锥形安装座的情况中，安装座的锥度不必等于传感器安装位置的锥形部分的锥度。

如图 5 中所示， α 代表第三安装部件 204 中第三安装座 245 的锥度（扇形展开的角度）， β 代表排气管道上传感器安装位置 81 中锥形部分 83 的锥度（扇形展开的角度）。为了便于说明，图 5 仅仅示出第三安装部件 204 而不是整个温度传感器，和排气管道 85 上传感器安装位置 81 的简化截面。

例如，在形成关系 $\alpha < \beta$ 的情况下，第三安装部件 204 搁在传感器安装位置 81 上，使得第三安装座 245 的锥形表面顶端与传感器安装座 81 的锥形部分 83 邻接。由于邻接部分在其垂直于纵向方向的横截面上测得的直径变小，所以耐振动加固部分的外径必须设置得要小。这使得耐振动加固部分难以获得大的外径，结果难以使耐振动加固部分的强度增加得足够大。

相反，在形成关系 $\alpha > \beta$ 的情况下，第三安装部件 204 搁在传感器安装位置 81 上，使得第三安装座 245 的锥形表面后端与传感器安装位置 81 的锥形部分 83 邻接。由于邻接部分在其垂直于纵向方向的

横截面上测得的直径变大，所以可以为抗振动加固部设置大外径。

因此，当要设置安装座的锥度 α 不同于传感器安装座中锥形部分的锥度 β 时，设计安装部件形成关系 “ $\alpha > \beta$ ”。这能够使耐振动加固部分的强度增加得足够大，并且可以更改温度传感器的共振频率。

安装部件不一定使连接部分与耐振动加固部分一体形成。可以形成安装部件，使得连接部分与耐振动加固部分形成一个部件，然后得到的部件与在其上形成安装座的安装部件侧相连接（例如，通过焊接或者铜焊）。作为替换，可以形成安装部件，使得连接部分与耐振动加固部分形成单独的部件，然后这些部件适当地连接在一起（例如，通过焊接或者铜焊）。

耐振动加固部分的结构不局限于无台阶结构。耐振动加固部分可以具有两个或者更多台阶结构，只要耐振动加固部分的直径大于连接部分的最大外径且小于安装座的最大外径即可。

本申请基于 2004 年 6 月 30 日提交的日本专利申请 2004-194187 和 2005 年 2 月 14 日提交的日本专利申请 2005-36198，在此结合上述申请全部内容作为参考。

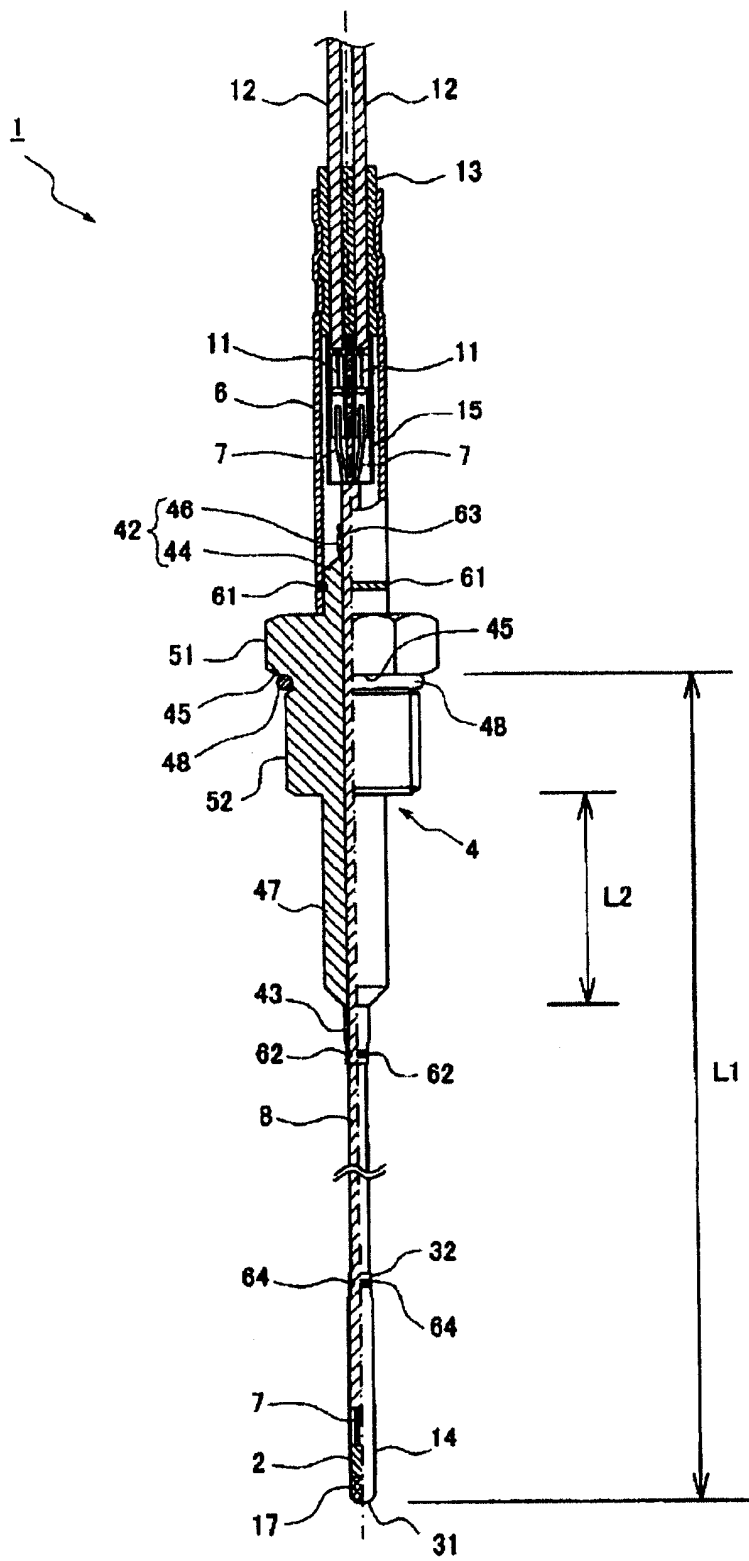


图1

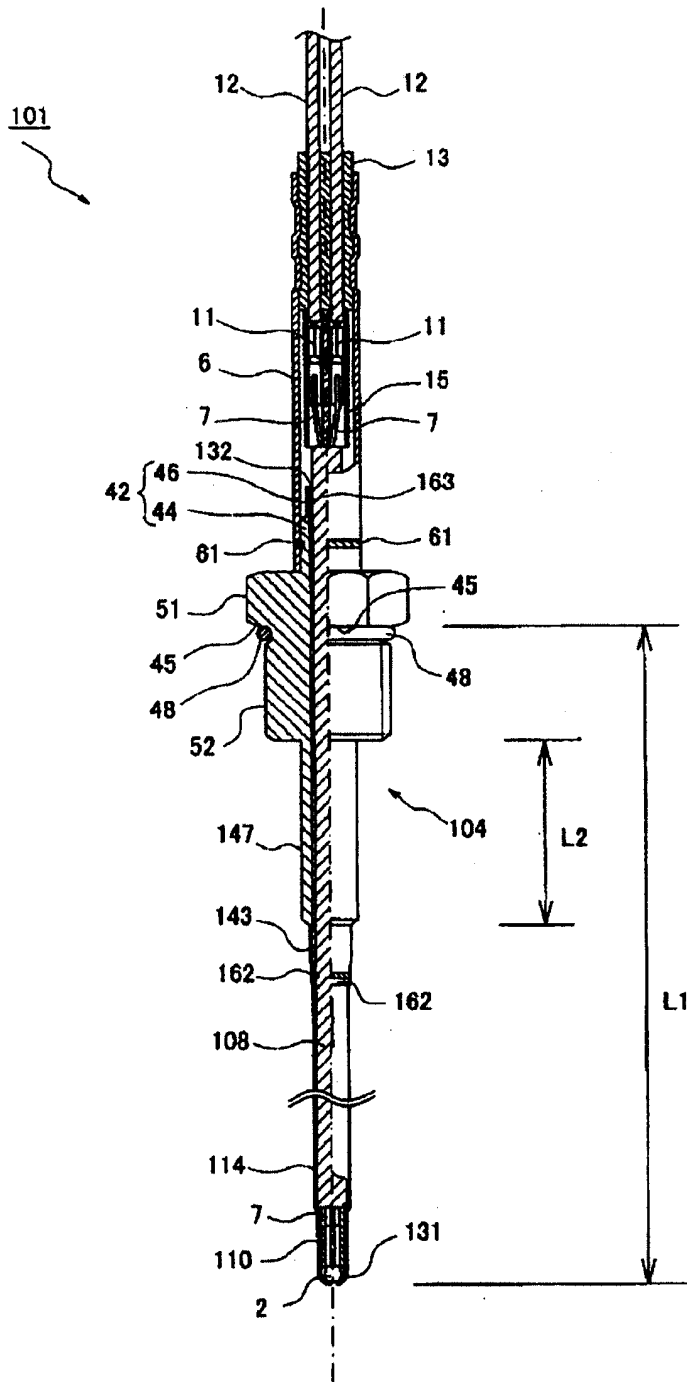


图2

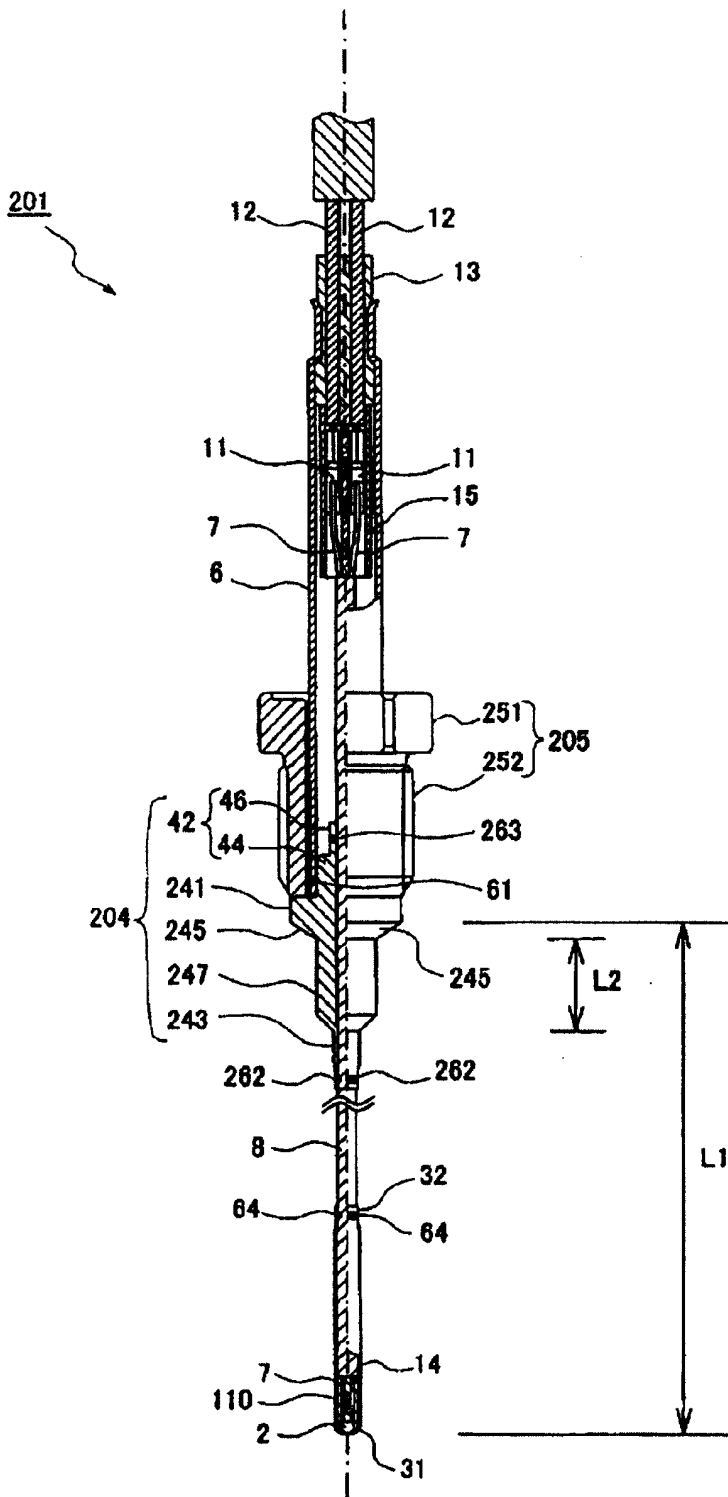


图3

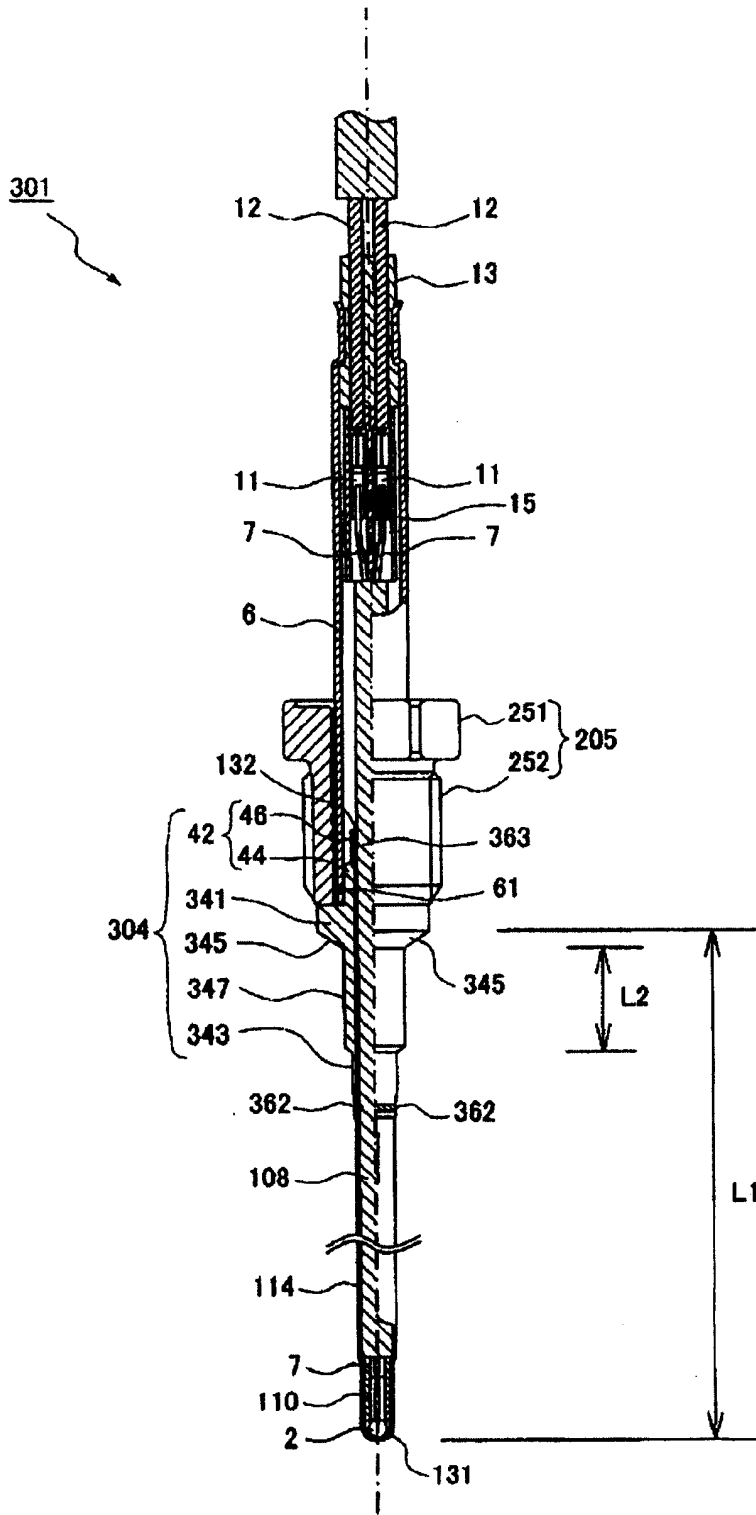


图4

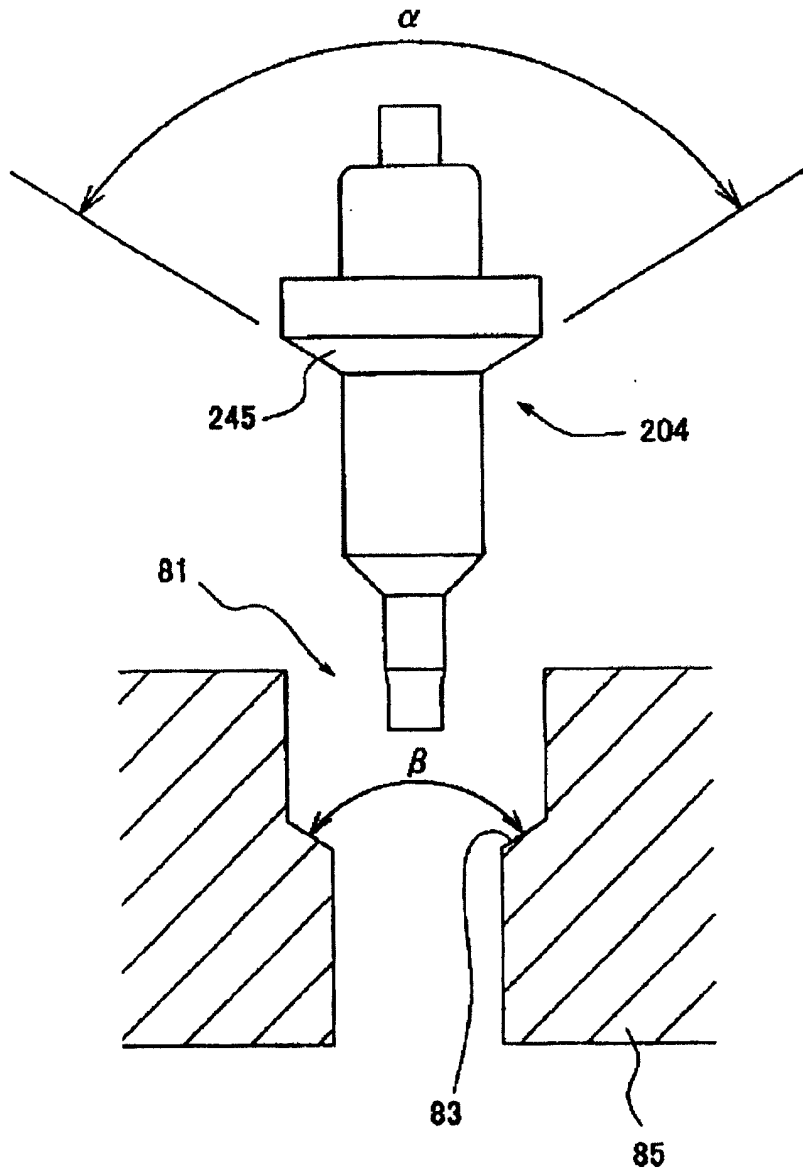


图5