



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113474634 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 202080015682.7

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2020.01.29

代理人 朴勇

(30) 优先权数据

2019-029816 2019.02.21 JP

(51) Int.Cl.

G01N 15/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G01N 27/409 (2006.01)

2021.08.20

G01N 27/416 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/003163 2020.01.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/170740 JA 2020.08.27

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 为井悠男 吉田康一 木全岳人

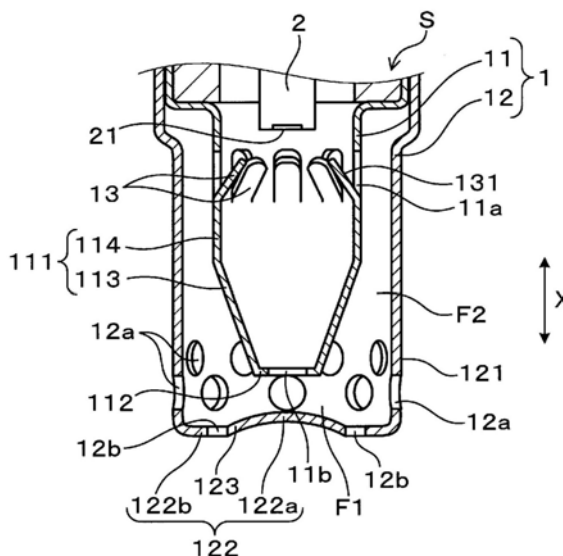
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

传感器装置

(57) 摘要

一种传感器装置(S),具备:外壳(H),将传感器元件(2)插通于内侧来以使检测部(21)位于轴向(X)的顶端侧的方式保持;以及元件罩(1),以同轴方式配设于外壳的顶端侧,在外罩(12)的顶端面(122),在比与内顶端面孔(11b)的外周缘对置的位置靠外侧的位置设置有多个外顶端面孔(12b),且顶端面(122)的中央部(122a)朝向内顶端面孔(11b)突出,与中央部(122a)相比,配置外顶端面孔(12b)的外周部(122b)更靠顶端侧,并且具有将中央部(122a)与外顶端面孔(12b)连接的倾斜面(123)。



1. 一种传感器装置(S),具备:  
传感器元件(2),具备检测被测定气体中的特定成分的检测部(21);  
外壳(H),将上述传感器元件插通于内侧并保持成上述检测部位于轴向(X)的顶端侧;  
以及  
元件罩(1),以同轴方式配设于上述外壳的顶端侧,  
上述元件罩具有以覆盖上述传感器元件的顶端侧的方式配设的内罩(11)和在上述内罩的外侧具有空间地配设的外罩(12),  
上述传感器装置的特征在于,  
上述内罩在侧面(111)和顶端面(112)分别设置有供被测定气体流通的内侧面孔(11a)和内顶端面孔(11b),  
上述外罩在侧面(121)上设置有供被测定气体流通的多个外侧面孔(12a),并且上述外侧面孔的顶端位置比上述内罩的顶端位置靠顶端侧,  
在上述外罩的顶端面(122),在比与上述内顶端面孔的外周缘对置的位置靠外侧的位置设置有多个外顶端面孔(12b),并且,  
上述外罩的上述顶端面的与上述内顶端面孔对置的中央部(122a)朝向上述内顶端面孔突出,与上述中央部相比,配置上述外顶端面孔的外周部(122b)更靠顶端侧,并且具有将上述中央部与上述外顶端面孔连接的倾斜面(123)。
2. 根据权利要求1所述的传感器装置,其特征在于,  
在上述外罩的上述顶端面的内侧,形成以与上述轴向正交的方向为气体流动方向的第一流路(F1),  
上述内侧面孔向设置于上述内罩的外侧面与上述外罩的内侧面之间的第二流路(F2)开口,并且,  
上述第二流路在上述内罩的上述顶端面的外周侧具有成为最大间隙的大间隙部(31),在比上述大间隙部靠基端侧的位置处具有成为最小间隙的小间隙部(32)。
3. 根据权利要求2所述的传感器装置,其特征在于,  
上述内罩的上述侧面具有从与上述小间隙部对应的基端侧去向与上述大间隙部对应的顶端侧而缩径的锥面。
4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的传感器装置,其特征在于,  
在上述外罩中,上述顶端面的上述中央部位于上述外侧面孔的外周缘的位置或比其靠顶端侧的位置。
5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的传感器装置,其特征在于,  
在上述外罩中,多个上述外顶端面孔在上述顶端面的周向上被均等地配置,作为排水孔发挥功能。
6. 根据权利要求1~5中的任一项所述的传感器装置,其特征在于,  
在上述内罩设置有从上述内侧面孔的顶端缘部向上述内罩(11)的内方倾斜地延伸的引导体(13)。
7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的传感器装置,其特征在于,  
上述被测定气体是内燃机(E)的废气,上述外壳以上述轴向为铅直方向安装于上述内燃机的废气管(EX),上述特定成分是包含在废气中的微粒状物质。

## 传感器装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2019年2月21日申请的日本专利申请2019-029816号,在此引用其记载内容。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及一种用于检测包含在被测定气体中的特定成分的传感器装置。

### 背景技术

[0004] 在内燃机的废气通路上设置具备检测废气中的特定成分的传感器装置和过滤器装置或催化剂装置等净化装置的废气净化系统。传感器装置例如是用于检测微粒状物质(即,Particulate Matter;以下适当称为PM)的PM传感器,配置于PM捕集用的过滤器装置的下游位置,用于判定过滤器故障。另外,在催化剂装置的上游或下游位置配置氧传感器等废气传感器。

[0005] 这样的传感器装置的传感器主体一般具有被收容于外壳内的传感器元件和包围从外壳突出的传感器元件的外周的元件罩。传感器元件在被元件罩保护的顶端部(突出侧的端部)具备检测部,检测包含在被取入元件罩内的废气中的特定成分。元件罩通常构成为单层或双层的容器状。

[0006] 例如在专利文献1所记载的气体传感器中,元件罩是双层罩构造,具有内罩以及在其外侧设置空间地配置的外罩。废气从在外罩的侧面开口的气体流通孔流入两个罩间的空间,从在内罩的侧面开口的气体流通孔被导入内部。在内罩内与传感器元件接触过的废气流向在内罩的顶端面开口的气体流通孔,与向外部流出的气体合流。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2018-180002号公报

### 发明内容

[0010] 另外,如果在发动机停止时废气通路内的温度下降,则包含在废气中的水分凝结而容易产生冷凝水。专利文献1所记载的气体传感器成为在内罩和外罩的顶端面的对置位置不配置气体流通孔而能够抑制来自外部的冷凝水的侵入的元件罩结构。另外,设为在内罩的顶端侧具有缩径台阶部的形状,使包含在流向内侧面流通孔的废气中的冷凝水与缩径台阶部碰撞来将其从废气分离,由此抑制冷凝水侵入内罩的内部。

[0011] 另一方面,近年,搭载有怠速停止机构的车辆增加,判明了如果由于怠速时的发动机停止而废气温度急剧下降则在传感器的元件罩内也产生凝结。如果因该罩内凝结产生的冷凝水滞留,则随着在发动机启动时流入元件罩内的废气流动而被卷起,容易到达内罩侧面的气体流通孔。在该情况下,冷凝水侵入内罩的内部而附着于传感器元件,有可能成为因沾水引起的元件破裂(以下适当称为沾水破裂)的原因。

[0012] 此外,如果元件罩内的废气流速变得更低,则冷凝水的卷起也被抑制,但是为了提高传感器元件对微粒状物质等的检测性能,期望提高废气流速来使废气迅速地到达至传感器元件。

[0013] 因此,以往的元件罩一般大多采用设为将内罩的顶端面与外罩的顶端面成一体地设置来促进气体更换的结构 of 的元件罩。在该情况下,成为使气体流通孔直接向外部开口的结构,实际情况是基本上没有采取针对耐沾水性的对策。

[0014] 本公开的目的在于,提供在双层构造的元件罩内收容传感器元件的结构中能够抑制传感器元件的沾水破裂来提高耐沾水性、并且提高检测性能来使可靠性优异的传感器装置。

[0015] 本公开的一个方式是一种传感器装置,具备:

[0016] 传感器元件,具备检测被测定气体中的特定成分的检测部;

[0017] 外壳,将上述传感器元件插通于内侧来以使上述检测部位于轴向的顶端侧的方式保持;以及

[0018] 元件罩,以同轴方式配设于上述外壳的顶端侧,

[0019] 上述元件罩具有以覆盖上述传感器元件的顶端侧的方式配设的内罩和在上述内罩的外侧具有空间地配设的外罩,

[0020] 上述内罩在侧面和顶端面分别设置有供被测定气体流通的内侧面孔和内顶端面孔,

[0021] 上述外罩在侧面设置有供被测定气体流通的多个外侧面孔,并且上述外侧面孔的顶端位置比上述内罩的顶端位置靠顶端侧,

[0022] 在上述外罩的顶端面,在比与上述内顶端面孔的外周缘对置的位置靠外侧的位置设置有多个外顶端面孔,并且,

[0023] 上述外罩的上述顶端面的与上述内顶端面孔对置的中央部朝向上述内顶端面孔突出,与上述中央部相比,配置上述外顶端面孔的外周部更靠顶端侧,并且具有将上述中央部与上述外顶端面孔连接的倾斜面。

[0024] 根据上述结构,即使在传感器装置的非工作时在元件罩内因凝结而产生冷凝水且该冷凝水因自重而从内罩的表面落到外罩的顶端面,由于是顶端面的中央部突出的形状,因此也抑制凝结水的滞留。凝结水从顶端面的中央部顺着倾斜面更迅速地移动到顶端侧的外周部,并迅速地从设置于外周部的多个外顶端面孔被排出到外部。

[0025] 因而,即使在传感器装置的工作时被测定气体被导入到元件罩内,滞留水也不会被卷起,能够抑制侵入内罩的内部而传感器元件被沾水。

[0026] 另外,在元件罩中,外侧面孔的顶端位置比内罩的顶端位置靠顶端侧,从外侧面孔沿与轴向正交的方向被导入的被测定气体的流动在内顶端面孔的附近产生负压。通过基于该负压的抽吸效果,形成从内顶端面孔向外罩流出的流动,由此促进向传感器元件的流动,提高检测性能。

[0027] 如以上,根据上述方式,能够提供在双层构造的元件罩内收容传感器元件的结构中能够抑制传感器元件的沾水破裂来提高耐沾水性、并且提高检测性能来使可靠性优异的传感器装置。

## 附图说明

[0028] 关于本公开的上述目的及其它目的、特征、优点通过参照附图并下述的详细的记述变得更明确。在该图中，

[0029] 图1是实施方式1中的PM传感器的轴向的主要部分放大截面图，

[0030] 图2是表示实施方式1中的PM传感器的元件罩的顶端面形状的平面图及轴向截面图，

[0031] 图3是表示实施方式1中的PM传感器的概略结构的轴向截面图，

[0032] 图4是用于说明实施方式1中的PM传感器的元件罩内的气体流动的径向截面图，是图3的IV-IV线截面图，

[0033] 图5是表示包括实施方式1中的PM传感器的废气净化系统的概略结构例的图，

[0034] 图6是实施方式1中的PM传感器的传感器元件的整体立体图，

[0035] 图7是表示比较方式1中的PM传感器的元件罩内的冷凝水的滞留和因气体流动引起的卷起的情形的轴向截面图，

[0036] 图8是将基于实施方式1中的PM传感器的元件罩形状的效果与以往的元件罩形状相比较来示出的轴向截面图，

[0037] 图9是表示比较方式1中的PM传感器的PM检测特性的图以及表示滞留水对PM检测的影响的轴向的要部截面图，

[0038] 图10是表示实施方式1中的PM传感器的PM检测中的输出上升时间与检测电流的关系的图，

[0039] 图11是试验例1中的PM传感器的元件罩的顶端面形状及其A-A线截面图，

[0040] 图12是实施方式2中的PM传感器的轴向的主要部分放大截面图，

[0041] 图13是表示实施方式2中的PM传感器的元件罩的顶端面形状的其他例的平面图及轴向截面图。

## 具体实施方式

[0042] (实施方式1)

[0043] 以下，参照图来说明传感器装置的实施方式1。

[0044] 如图1~图4所示，本方式中的传感器装置是用于检测微粒状物质的PM传感器S，例如应用于图5所示的内燃机E的废气净化装置。在图1中，PM传感器S具备：传感器元件2，具备检测部21；外壳H，将传感器元件2插通于内侧来以使检测部21位于轴向X的顶端侧的方式保持；以及元件罩1，以同轴方式配设于外壳H的顶端侧。

[0045] 内燃机E例如是汽车用柴油发动机或汽油发动机，传感器元件2的检测部21检测包含在作为被测定气体的废气中的作为特定成分的微粒状物质。此外，PM传感器S将图1、图3的上下方向设为外壳H和元件罩1的轴向X，将下端侧设为顶端侧，将上端侧设为基端侧。另外，将图3所示的废气G的流动方向设为图的左右方向，将图的左方设为上游侧，将右方设为下游侧。

[0046] 在图1中，元件罩1具有：内罩11，在外壳H的轴向X上以覆盖其顶端侧的方式配设；以及外罩12，在内罩11的外侧具有空间地配设。内罩11在侧面111和顶端面112分别设置有供被测定气体流通的内侧面孔11a和内顶端面孔11b。另外，外罩12在侧面121设置有供被测定

定气体流通的多个外侧面孔12a,并且外侧面孔12a的顶端位置比内罩11的顶端位置靠顶端侧。

[0047] 在外罩12的顶端面122,在比与内顶端面孔11b的外周缘对置的位置靠外侧的位置设置有多个外顶端面孔12b。外罩12的顶端面122的与内顶端面孔11b对置的中央部122a朝向内顶端面孔11b突出,与中央部122a相比,配置外顶端面孔12b的外周部122b更靠顶端侧,并且具有将中央部122a与外顶端面孔12b连接的倾斜面123。

[0048] 如图3所示,在外罩12的顶端面122的内侧,形成以与轴向X正交的方向为气体流动方向的第一流路F1。内侧面孔11a向设置于内罩11的外侧面与外罩12的内侧面之间的第二流路F2开口。另外,第二流路F2在内罩11的顶端面112的外周侧具有成为最大间隙的大间隙部31,在比大间隙部31靠基端侧的位置处具有成为最小间隙的小间隙部32(例如参照图3)。

[0049] 优选的是,内罩11的侧面111具有从与小间隙部32对应的基端侧去向与大间隙部31对应的顶端侧而缩径的锥面。此时,第二流路F2具有大间隙部31与小间隙部32无台阶地连接的流路形状。

[0050] 优选的是,如图2所示,在外罩12中,顶端面122的中央部122a位于外侧面孔12a的外周缘的位置或比其靠顶端侧的位置。此时,从顶端面122的顶端侧表面到中央部122a的基端侧表面的高度h为顶端面122的顶端侧表面与外侧面孔12a的外周缘的距离d以下。另外,优选的是,多个外顶端面孔12b在顶端面122的周向上均等地配置,作为排水孔发挥功能。

[0051] 另外,优选的是,在内罩11上设置有从内侧面孔11a的顶端缘部向内罩11的内方倾斜地延伸的引导体13。

[0052] 稍后叙述元件罩1的详细结构。

[0053] 在图3中,PM传感器S将传感器元件2以同轴方式收容在筒状的外壳H内,利用以覆盖外壳H的顶端开口H1的方式安装的元件罩1保护从顶端开口H1突出的传感器元件2的检测部21。PM传感器S通过设置于外壳H的外周的螺纹构件H2,例如将轴向X设为铅直方向来被螺纹固定在图5所示的内燃机E的废气管EX壁,成为铅直方向的下端侧的顶端侧突出地位于废气管EX内。

[0054] 在图5中,在废气管EX的中途设置有柴油微粒过滤器(以下称为DPF)10,PM传感器S例如构成DPF 10的异常诊断系统的一部分。PM传感器S配置于DPF 10的下游侧,检测包含在经过DPF 10后的废气G中的微粒状物质(即,图中所示的PM),并输出到内燃机E的控制装置ECU。由此,能够检测穿过DPF 10的微粒状物质,诊断DPF 10有无异常。在DPF 10的下游位置,废气G的流动方向成为与PM传感器S的轴向X正交的方向。

[0055] 如在图6中示出的一例那样,传感器元件2是具有层叠构造的层叠型元件,将扁平的长方体形状的绝缘性基体22的顶端面作为检测面20,在该检测面20配置有电极23、24暴露的检测部21。绝缘性基体22是例如将在成为绝缘性基体22的多个绝缘性片之间将成为电极23、24的电极膜交替地配设而成的层叠体烧结来形成的。此时,至少一部分被埋设于绝缘性基体22中的电极23、24的端缘部在绝缘性基体22的顶端面以线状暴露,构成由极性交替地不同的线状电极形成的多个电极对。

[0056] 在绝缘性基体22的长方形状的顶端面,在除了外周缘部以外的表面,构成多个电极对的线状电极隔着间隔而平行地配设来形成检测部21。检测部21例如是在图中用虚线包围来示出的区域,包括夹着绝缘性片对置的多个电极对和位于多个电极对的外周侧的绝缘

性片的一部分。在绝缘性基体22的内部,配置有与成为电极23、24的电极膜连接的引线部23a、24a,引线部23a、24a与形成于绝缘性基体22的基端侧的表面的端子电极25、26连接。检测部21通过电极23、24被施加规定的检测电压,来对到达检测部21的表面的废气G中的微粒状物质进行静电捕集。

[0057] 检测面20是比检测部21大一圈的区域,在此,将包括检测部21的外侧的外周缘部在内的、绝缘性基体22的顶端面的整面设为检测面20。这是因为,如果废气G到达检测面20的外周缘部则能够沿着检测部21的表面容易地到达检测部21,能够适当设定成为检测面20的区域。

[0058] 传感器元件2的形状不被限定,也可以具有绝缘性基体22的顶端面为大致正方形的长方体形状。在该情况下,也是正方形的顶端面的整面成为检测面20,在除了其外周缘部以外的区域配置检测部21。在正方形的检测部21的表面,例如比图6所示的传感器元件2更多的线状电极隔着间隔而平行地配设,能够构成规定数量的电极对。

[0059] 例如能够使用氧化铝等绝缘性陶瓷材料来构成绝缘性基体22。另外,例如能够使用贵金属等导电性材料来构成电极23、24、引线部23a、24a、端子电极25、26。

[0060] 接着,说明本方式的元件罩1的详细结构。

[0061] 在图1、图3中,元件罩1是外壳H侧开口的双层容器状,包括以同轴方式配置的内罩11和外罩12。外罩12具有由大致固定直径的筒状体构成的侧面121和将筒状体进行封闭的顶端面122,内罩11具有由在与外罩12之间具有空间地配置的筒状体构成的侧面111和将筒状体进行封闭的顶端面112。内罩11的基端部成为与外罩12的基端部紧密接触的扩径部,被一体地固定于外壳H的顶端部。

[0062] 在外罩12中,在顶端面122的附近的侧面121设置有多个外侧面孔12a。在外罩12的顶端面122的内侧,在与内罩11的顶端面112之间形成第一流路F1,废气G以与轴向X正交的方向为流动方向来流通。外侧面孔12a至少其顶端位置比作为内罩11的顶端位置的内顶端面孔11b靠顶端侧,只要将第一流路F1形成为废气G能够流通即可。

[0063] 优选的是,如果配置成外侧面孔12a的孔中心比内顶端面孔11b靠顶端侧,则在第一流路F1中流动的废气G的流量增加,容易形成向第二流路F2的气体流动。

[0064] 在本方式中,外侧面孔12a在外罩12的侧面121在轴向X上配置成两列。在各列中,外侧面孔12a被配置于周向的多个部位(例如4个部位以上),在此,在8个部位等间隔地均等配置,并且从顶端侧起的第一列和第二列的外侧面孔12a以在轴向X上不重叠的方式位于互不相同的位置。在此,第一列的外侧面孔12a位于内顶端面孔11b与外罩12之间,第二列的外侧面孔12a被配置成包围内罩11的顶端部,其顶端位置与内顶端面孔11b大致一致。

[0065] 外侧面孔12a例如是圆形贯通孔,向第一流路F1导入废气G。外侧面孔12a的数量、配置未必被限定,通过在侧面121的整周上均等地配置,成为不具有对气体流动的指向性的结构,不仅装配性提高,在第二流路F2中形成的气体流动的流量也稳定。特别是如图示那样,通过交错配置成两列,成为16个部位的外侧面孔12a在整周上均等地开口的结构,不易受到安装角度的影响。

[0066] 此外,能够适当变更外侧面孔12a的列的数量、各列的外侧面孔12a的数量、与内顶端面孔11b的位置关系等。例如,也可以是,第二列的外侧面孔12a的顶端位置比内顶端面孔11b靠顶端侧。

[0067] 如在图4中示意性地示出的基于CAE分析结果的气体流动那样,通过交错配置成两列,无论元件罩1的安装角度如何,都形成良好的气体流动。本图表示第二列的外侧面孔12a的位置处的截面(即,IV-IV截面),在图4左图的安装角度为 $0^{\circ}$ 的情况下,外侧面孔12a位于轴线上。图4的中图、右图分别是安装角度为 $11.25^{\circ}$ 、 $22.5^{\circ}$ 的情况,外侧面孔12a位于稍微偏离于轴线的位置,但是从未图示的第一列的外侧面孔12a也能够取入废气G,气体流量不会大幅下降。

[0068] 外罩12的顶端面122的与内顶端面孔11b对置的中央部122a形成为向内顶端面孔11b侧凸出的曲面状。顶端面122具有与内顶端面孔11b对置的中央部122a、位于比中央部122a靠外侧的位置且设置有多个外顶端面孔12b的外周部122b、以及将中央部122a与外周部122b的外顶端面孔12b连接的倾斜面123。外周部122b位于比中央部122a及倾斜面123靠顶端侧的位置,在安装于废气管时成为铅直方向的最下端的位置。外顶端面孔12b位于比与内顶端面孔11b的外周缘对置的位置靠外侧、且靠近与倾斜面123的边界部的外周部122b的最下端的位置。

[0069] 如图2所示,倾斜面123形成从中央部122a连续的截面为山形的曲面部的一部分,在其外侧形成由环状平面部构成的外周部122b。

[0070] 外顶端面孔12b例如是圆形贯通孔,作为用于将元件罩1内的因凝结所产生的冷凝水和包含在被导入到元件罩1内的废气G中的冷凝水排出到外部的排水孔发挥功能。中央部122a和倾斜面123形成为曲面状,由此防止冷凝水的滞留,将因自重落到顶端面122的冷凝水集中到更下端侧的外周部122b来促进从外顶端面孔12b排出。

[0071] 因而,即使在废气G中包含冷凝水的情况、在外罩12的内侧附着有冷凝水的情况下,冷凝水与废气G一起侵入内罩11内并到达传感器元件2的可能性也小。因此,能够抑制传感器元件2由于沾水而产生破裂这样的不良状况。

[0072] 优选的是,外顶端面孔12b在外周部122b的多个部位(例如4个部位以上)均等地配置,在此,在8个部位等间隔地配置。通过这样,促进冷凝水的排出,成为不具有对气体流动的指向性的结构,装配性提高。

[0073] 在图3中,在内罩11的外侧面与外罩12的内侧面之间设置第二流路F2。第二流路F2在内罩11的顶端面112的外周侧具有成为最大间隙的大间隙部31。另外,在比大间隙部31靠基端侧的位置,具有成为最小间隙的小间隙部32,并且具有大间隙部31与小间隙部32无台阶地连接的流路形状。

[0074] 成为内罩11的侧面111的筒状体具有与顶端面112连续、且去向基端侧而扩径的锥状的第一筒部113和从第一筒部113向基端侧连续的大致固定直径的第二筒部114。第一筒部113是具有固定的锥角度的锥面,在顶端侧的端部,在与外罩12之间形成大间隙部31。第二筒部114在与外罩12之间形成小间隙部32。

[0075] 此时,内罩11具有从与小间隙部32对应的位置去向与大间隙部31对应的顶端侧而缩径的、锥状的侧面形状。由此,在内罩11的外侧面产生的凝结水因自重而向顶端侧移动并聚集,容易朝向外罩12的成为元件罩1的底面的顶端面122落下。因而,抑制凝结水由于废气流动而向内罩11的基端侧移动,防止沾水的效果提高。

[0076] 大间隙部31是与轴向X正交的方向上的间隙、即内罩11的外侧面与外罩12的内侧面的距离成为最大间隙的部分。在面对第一筒部113的第二流路F2中,随着从顶端侧的大间

隙部31去向基端侧而间隙变小。

[0077] 小间隙部32是与轴向X正交的方向上的间隙、即内罩11的外侧面与外罩12的内侧面的距离成为最小间隙的部分。在面对第二筒部114的第二流路F2中,从顶端侧至基端侧,间隙固定,成为最小间隙的小间隙部32。

[0078] 此时,在将大间隙部31中的间隙(即,最大间隙)设为 $d_1$ ,将小间隙部32中的间隙(即,最小间隙)设为 $d_2$ 时,通过调整作为它们的比率的间隙比 $d_1/d_2$ ,能够调整检测灵敏度。优选的是,将间隙比 $d_1/d_2$ 设为2.45以上,能够降低输出的上升时间来提高检测灵敏度。

[0079] 在内罩11中,在成为基端侧的侧面111的第二筒部114的轴向X上的中间部设置有多个内侧面孔11a。内侧面孔11a例如是在轴向X上细长的长孔形状的贯通孔,被配置于周向上的多个部位(例如4个部位以上),向第二流路F2开口。在多个内侧面孔11a处分别设置有与顶端缘部成一体且细长的板状的引导体13。内侧面孔11a的基端缘部、引导体13的延伸端部均成为在宽度方向的两端角部具有实施了倒角的圆角的形状。

[0080] 在内罩11的顶端面112,在中央部设置一个内顶端面孔11b。内顶端面孔11b例如是圆形的贯通孔,向第一流路F1开口。

[0081] 内侧面孔11a的数量、配置未必被限定,期望的是在侧面111的整周上均等地配置。在此,例如将内侧面孔11a在侧面111的周向上的8个部位等间隔地配置,与它们成一体的引导体13被配置成以放射状包围传感器元件2的检测面20。通过这样,成为不具有对气体流动的指向性的结构,不仅装配性提高,还能够将从第二流路F2经过引导体13流入的废气G不降低速度地引导到检测面20,检测精度提高。

[0082] 在图1中,引导体13例如由以与内侧面孔11a的顶端缘部成一体的方式从第二筒部114切出的切口部分形成,以内侧面孔11a的顶端缘部为弯曲位置,向内罩11的内方弯曲倾斜。在轴向X上,传感器元件2的检测面20比内侧面孔11a靠基端侧,引导体13构成为在其延伸方向上存在检测面20。

[0083] 由此,朝向位于比检测面20的外周缘部靠内侧的位置的检测部21直接导入废气G,因此能够提高引导效果来提高检测灵敏度。

[0084] 接着,关于具备上述结构的元件罩1的PM传感器S,说明对于传感器元件2的检测精度和耐沾水性的提高的元件罩1的效果。

[0085] 如在图3中用箭头表示的那样,废气G从PM传感器S的侧方朝向元件罩1流动,被导入到在外罩12的侧面121开口的外侧面孔12a。外侧面孔12a的两列配置中的一方比内罩11的顶端位置靠顶端侧,因此在元件罩1内,废气G在内罩11的顶端面112与外罩12的顶端面122之间的第一流路F1中以足够的流速按原样流动,流向位于对置方向的外侧面孔12a。

[0086] 此时,如上述那样,从两列配置中的另一方被导入到外侧面孔12a的废气G合流,由此无论元件罩1的安装角度如何,都形成良好的气体流动。另外,废气G的一部分在流动方向的下游侧的大间隙部31中向基端侧改变方向,流入内罩11的侧面111与外罩12的侧面121之间的第二流路F2。

[0087] 在第二流路F2中,与流入侧的大间隙部31相比,小间隙部32中的流路面积变窄,因此废气G通过文丘里效应一边提高流速,一边流向小间隙部32开口的内侧面孔11a。另外,内罩11是比形成小间隙部32的第二筒部114靠顶端侧的第一筒部113去向顶端侧而缩径的锥状,成为从大间隙部31至小间隙部32之间流路面积逐渐地变窄的形状,因此废气G沿着内

罩11的侧面111流动,不易产生涡流。

[0088] 因而,通过涡流的抑制效果,废气G的流速进一步提高,以足够的流速到达内侧面孔11a。进一步地,沿着与内侧面孔11a成一体地设置的引导体13的倾斜表面流入内罩11的内部。而且,由于引导体13被设置成在倾斜表面的延伸方向上存在传感器元件2的检测面20,因此通过其引导效果,废气G仍以足够的流速到达传感器元件2的顶端面的检测部21。通过这样的废气G的流动,向检测部21的每单位时间的供给流量增加,因此在DPF 10的故障时等进行微粒状物质PM的检测所需的时间被缩短,能够提高传感器元件2的检测灵敏度。

[0089] 之后,废气G流向在内罩11的顶端面112开口的内顶端面孔11b。此时,如上述那样,在内罩11的顶端面112与外罩12的顶端面122之间的第一流路F1中,废气G具有足够的流速,因此在内顶端面孔11b的附近产生负压。

[0090] 在此,由于在外罩12的顶端面122、特别是与内顶端面孔11b对置的中央部122a未形成成为气体流通孔的孔,因此废气G的流动方向成为与轴向X正交的方向。内顶端面孔11b不向废气G的流动方向开口,另外,通过上述的抽吸效果,形成从内顶端面孔11b向废气G合流的方向的流动,因此抑制已流入外罩12内的废气G直接从内顶端面孔11b流入内罩11内。

[0091] 因而,即使在被导入的废气G中包含冷凝水的情况、在外罩12的内侧面或内罩11的外侧面附着有因凝结所产生的冷凝水的情况下,这些冷凝水与废气G一起从内顶端面孔11b侵入内罩11内并到达传感器元件2的可能性也小。另外,通过对内罩11的外侧面形状、外罩12的成为安装传感器时的底面的顶端面122的形状的设计,抑制冷凝水的滞留,促进排出。

[0092] 关于该效果,以下与如图7所示那样外罩12的顶端面122的整面构成为平坦面的比较方式1相对比来进行说明。

[0093] 如图7左图所示,在发动机停止期间在元件罩1内产生的凝结水顺着外罩12的内侧面或内罩11的外侧面移动,因自重而落下,滞留于外罩12的顶端面122。此时,由于废气G中的油分而在元件罩1内在壁面形成油膜,由此所产生的凝结水更容易落下。

[0094] 如图7中图所示,当在该状态下发动机启动时,通过从外侧面孔12a被导入到第一流路F1的废气G而顶端面122的滞留水W飞散,通过从第一流路F1向第二流路F2的气体流动,液滴卷起。如图7右图所示,该液滴从第二流路F2经过内侧面孔11a侵入内罩11的内部,如果通过加热器加热而变为高温的传感器元件2被沾水,则有可能产生冷热破裂。

[0095] 与此相对,在图8左图所示的本方式的结构中,因自重而落到顶端面122的凝结水不会滞留于中央部122a,从曲面状的中央部122a沿倾斜面123流下而向外周部122b移动。在外周部122b,在整周上设置有外顶端面孔12b,因此凝结水被迅速地排出,能够抑制因滞留水W的卷起引起的传感器元件的沾水。

[0096] 此外,即使在如图8右图所示的以往结构那样将内罩11形成为顶端侧缩径的带台阶的结构的情况下,也抑制凝结水从台阶部向基端侧移动,但是由于废气G与台阶部碰撞而产生涡流,流向内罩11内的气体流速容易下降。

[0097] 在该情况下,也由于在本方式的结构中将内罩11的顶端侧的第一筒部113设为锥面,因此通过与第一筒部113碰撞而从废气G被分离的冷凝水、附着于第一筒部113的凝结水容易沿着锥面集中。因而,促进冷凝水从内罩11的顶端面112落下,能够提高抑制传感器元件的沾水的效果。

[0098] 此外,在内罩11中,构成第一筒部113的锥面不需要是固定的锥角度,例如还能够

设为锥角度不同的多个锥面在轴向X上连接的形状。

[0099] 即使在该情况下,通过第一筒部113的整体平滑地连接而形成从基端侧去向顶端侧而缩径的大致锥状,也能够得到同样的效果。

[0100] 并且,在应用于PM传感器S的情况下,如果如图9右图所示的比较方式1那样外罩12的顶端面122构成为平坦面,则由于凝结水滞留,包含在废气G中的微粒状物质容易吸附于滞留水W。于是,有可能如图9左图所示那样,与PM量成比例的传感器元件2的检测电流在检测开始后不迅速地上升,检测灵敏度(即,响应性)下降。

[0101] 在该情况下,也由于在本方式的结构中在顶端面122不易产生滞留水W,因此抑制微粒状物质的吸附,不会妨碍到达传感器元件2。因而,如图10所示,检测电流超过阈值的输出上升时间被缩短,检测灵敏度提高,并且输出上升时间的偏差也得以抑制,因此检测精度提高。

[0102] (试验例1)

[0103] 如图11所示,实际对金属板材进行拉制加工来试制外罩12,确认了基于顶端面122的形狀的效果。在本例子中,从顶端面122的中央部122a至外周部122b的几乎整面形成截面为山形的曲面部,外周部122b形成为与倾斜面123连续的倾斜状。

[0104] 针对使用该外罩12的PM传感器S,反复进行包含水分的模型气体的导入和停止,并观察了凝结水的产生和滞留的情形,其结果,产生的凝结水从外顶端面孔12b被排出,不会滞留于顶端面122的中央部122a。

[0105] 在该外罩12的顶端面122中,靠近中央部122a的部位的倾斜角度比较缓和,在靠近外周部122b的部位倾斜角度变大。作为一例,如图中所示,靠近外周部122b的倾斜面123中的倾斜角度 $\theta$ 根据 $\tan\theta \approx 18\mu\text{m}/4000\mu\text{m}$ ,为 $\theta \approx 0.26$ 度。因而,例如,以至少具有0.2度以上的倾斜角度 $\theta$ 的方式形成外罩12的顶端面122的倾斜面123,以使与外罩12的顶端面122的位置关系适当的方式使中央部122a、外周部122b倾斜,由此高效地进行凝结水的排出。

[0106] (实施方式2)

[0107] 利用图12、图13来说明作为传感器装置的PM传感器S的实施方式2。在本方式中,在元件罩1的外罩12中,变更了顶端面122的形状,并且变更了外侧面孔12a的配置。另外,设在传感器元件2的侧面设置有检测部21的结构。除此以外的PM传感器S的基本结构与上述实施方式1同样,因此省略说明,以下以不同点为中心进行说明。

[0108] 此外,除非特别表明,在实施方式2以后使用的符号中与在已经叙述的实施方式中使用的符号相同的符号表示与已经叙述的实施方式中的结构要素同样的结构要素等。

[0109] 在上述实施方式1中,在外罩12的顶端面122中,将中央部122a和倾斜面123设为截面呈山状地连续的曲面状,但是也可以如图12所示那样与内顶端面孔11b对置的中央部122a是平坦面。在该情况下,外周部122b也位于比中央部122a靠顶端侧、即铅直方向的下端侧的位置,与中央部122a接续的倾斜面123例如被设置成朝向外周部122b下倾的锥面状。因而,集中在内罩11的侧面111的顶端侧的凝结水因自重而落下并在倾斜面123上移动,并从外顶端面孔12b被排出。

[0110] 或者,也可以如图13所示那样在外罩12的顶端面122中将具有外顶端面孔12b的外周部122b的一部分设为与中央部122a及倾斜面123连续的曲面状。在该情况下,也可以如图13所示那样外顶端面孔12b配置于与倾斜面123接续的曲面部,但是优选的是,外顶端面孔12b

在顶端面122中被配置成包括铅直方向的最下端的位置。

[0111] 另外,在上述实施方式1中,将外侧面孔12a在轴向X上设置了2列,但是也可以设为1列。在该情况下,期望的是,至少外侧面孔12a的顶端位置比作为内罩11的顶端位置的内顶端面孔11b靠顶端侧,将第一流路F1形成为废气G能够流通。优选的是,外侧面孔12a的孔中心比内顶端面孔11b靠顶端侧。

[0112] 在本方式中,外侧面孔12a在轴向X上位于不与内顶端面孔11b重叠的位置,例如,内顶端面孔11b的顶端位置与外侧面孔12a的基端位置位于同等位置。在该结构中,从外侧面孔12a导入的废气不会与内罩11碰撞地流入第一流路F1,因此在第一流路F1中流动的废气G的流量增加,容易形成向第二流路F2的气体流动。

[0113] 另外,传感器元件2是与上述实施方式1同样的层叠型元件,在长方体形状的绝缘性基体22的顶端侧的一侧面具有检测部21。在本方式中,也具有在检测部21中设置有一对电极23、24、且经由引线部23a、24a与端子电极25、26连接的结构(例如参照图6)。另外,在绝缘性基体22的一侧面,包围检测部21的外周部的大一圈的侧面表面成为检测面20。

[0114] 传感器元件2被配置成从内侧面孔11a流入内罩11的内侧的废气G到达设置有检测部21的侧面。例如,只要被配置成设置有检测部21的侧面位于设置于内侧面孔11a的引导体13的延长线上即可。

[0115] 由此,从内侧面孔11a流入内罩11内的废气G不扩散而容易直接到达位于对置的侧面的检测面20上的检测部21。因而,在低流速时,也不会降低PM传感器S的检测灵敏度而能够维持良好的检测性能。

[0116] 本公开不限于上述各实施方式,能够在不脱离其主旨的范围内应用于各种实施方式。

[0117] 例如,上述各实施方式中,例示具有层叠型的传感器元件2的PM传感器S来进行了说明,但是传感器元件2也可以是电极23、24被印刷形成在成为检测部21的表面的印刷型元件。在该情况下,电极23、24以梳齿状被印刷形成在成形为平板状的绝缘性基体22的表面,经由同样地被印刷形成在绝缘性基体22的表面的引线部23a、24a与端子电极25、26连接。

[0118] 另外,在上述各实施方式中主要说明了作为传感器装置的PM传感器S,但是传感器装置不限于PM传感器S,也可以是检测包含在废气G中的特定气体成分的气体传感器。具体地说,可例举检测废气G中的氧的氧传感器、检测空燃比的空燃比传感器、检测NO<sub>x</sub>的NO<sub>x</sub>传感器等废气传感器。用于这些气体传感器的传感器元件2能够设为公知的结构,例如,能够设为在杯型或层叠型元件的顶端侧具备具有检测用的电极的检测部21的结构。

[0119] 在上述各实施方式中,说明了传感器装置应用于汽车用发动机的废气净化系统的情况,但是内燃机不限于汽车用内燃机,能够将来自各种装置的废气设为被测定气体。另外,被测定气体不限于来自内燃机的废气,能够应用于用于检测包含在各种气体中的特定成分的传感器装置。

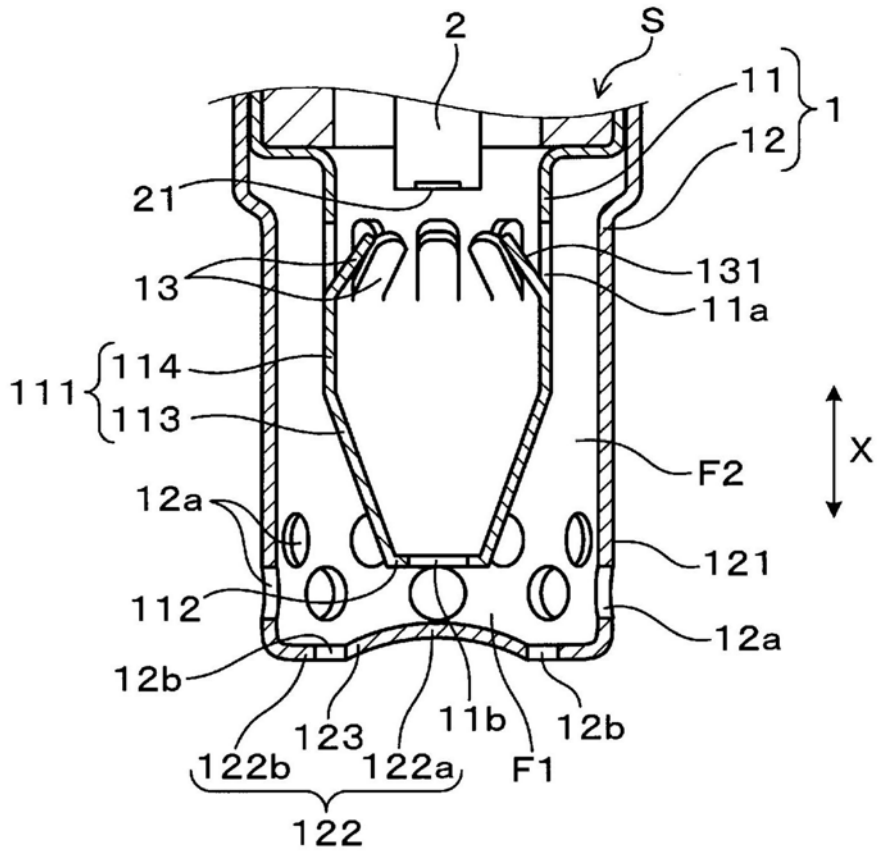


图1

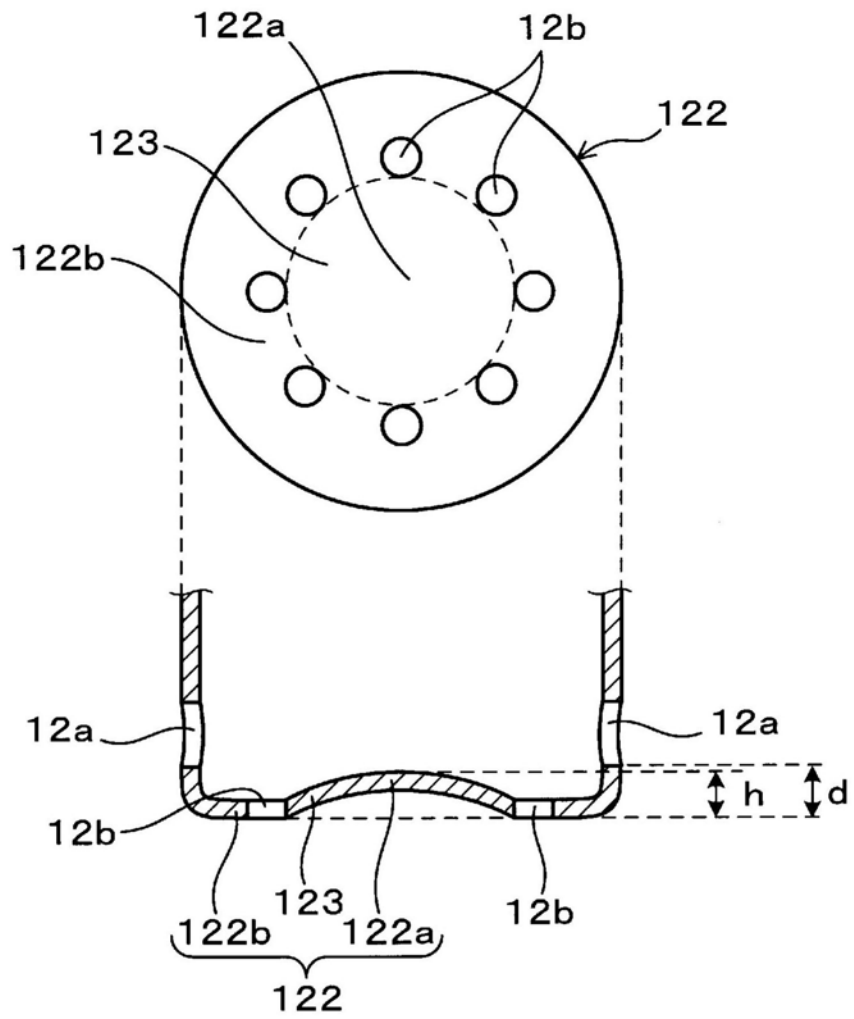


图2



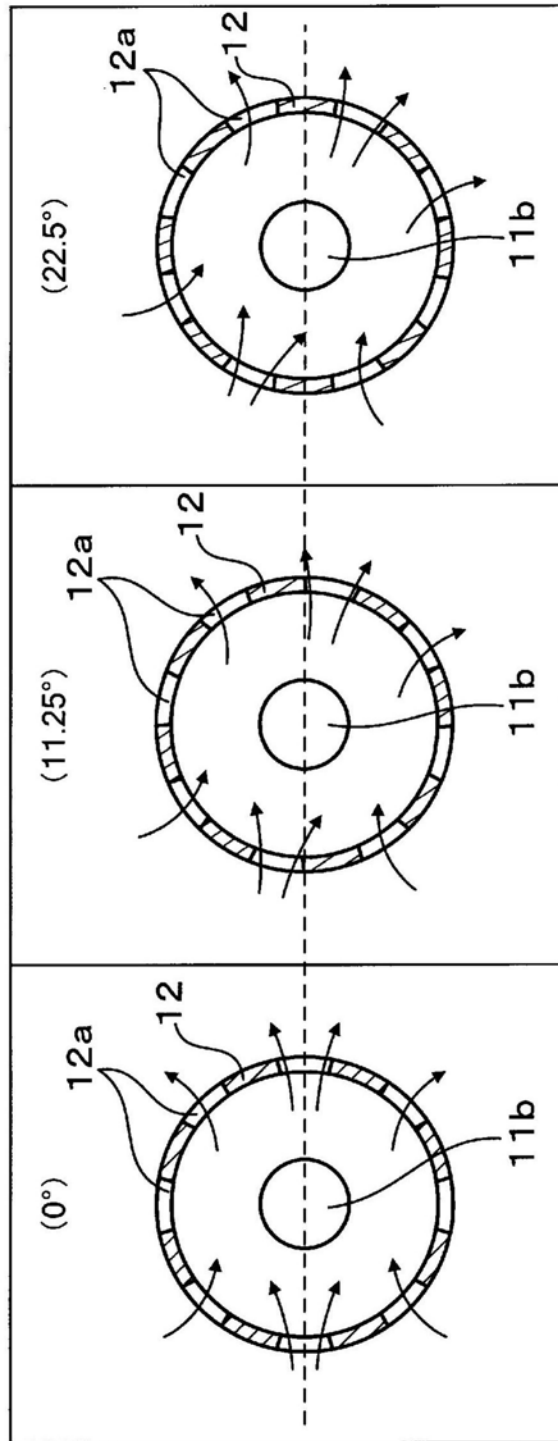


图4

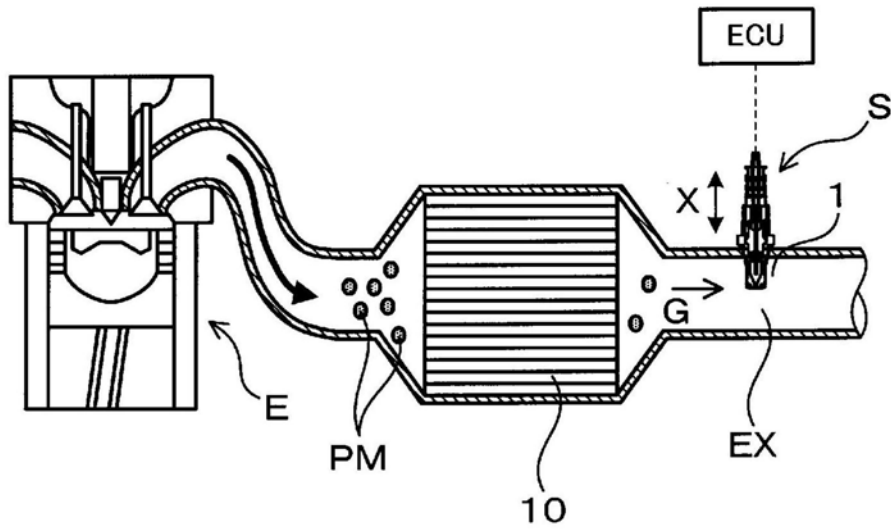


图5

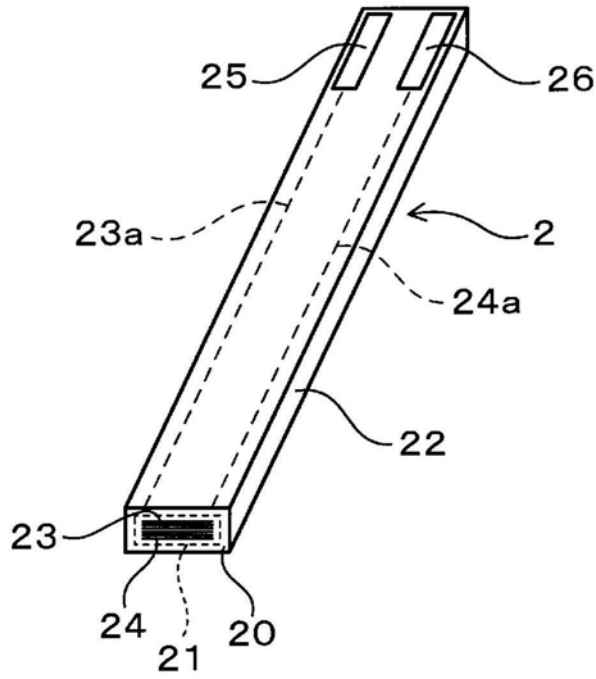


图6

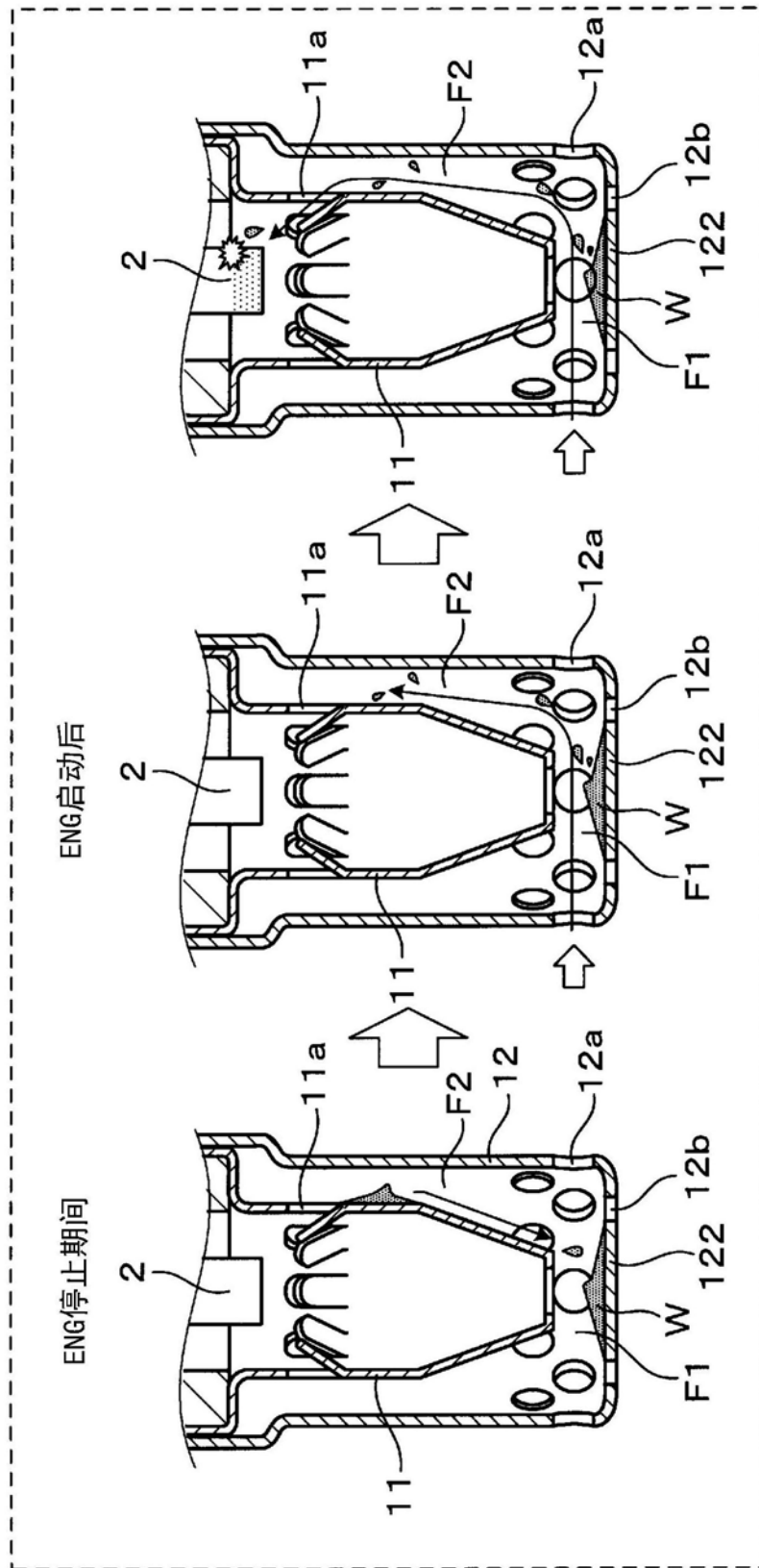


图7

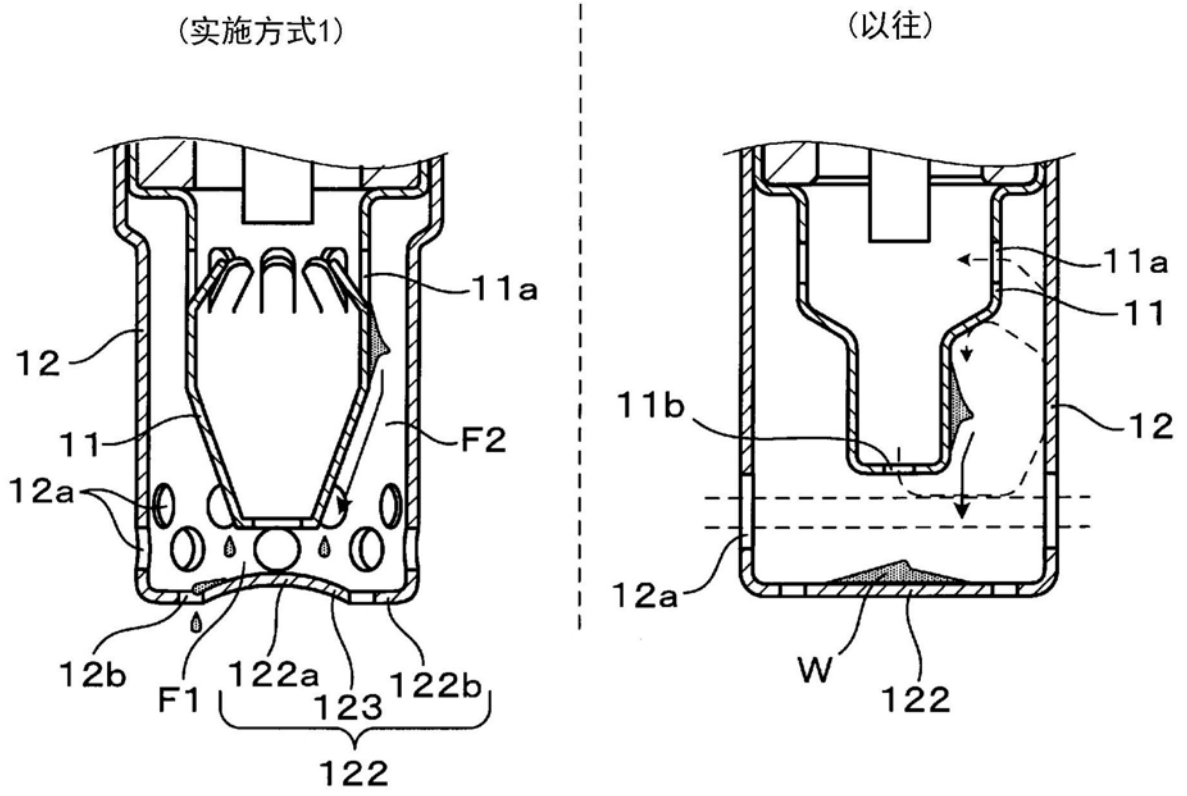


图8

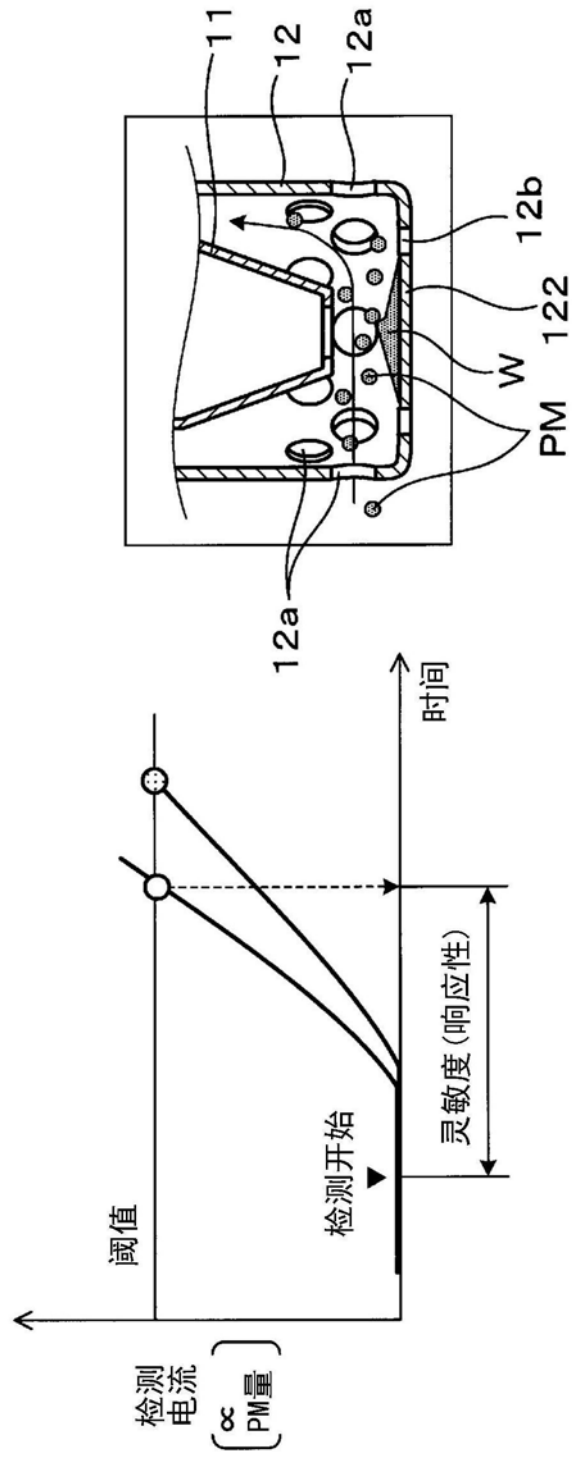


图9

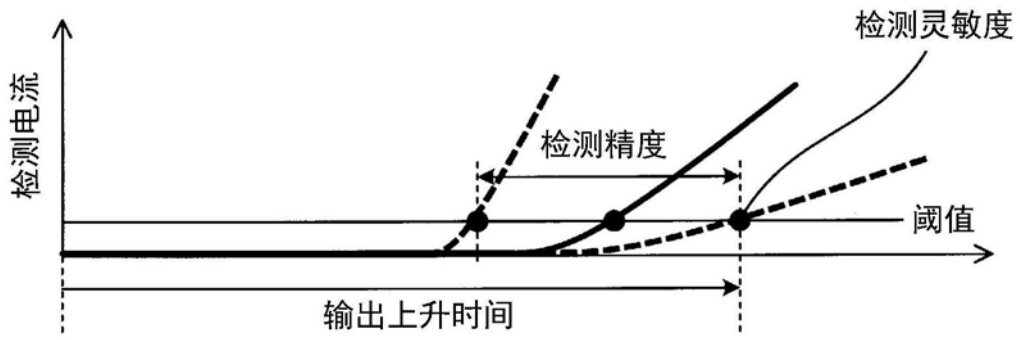


图10

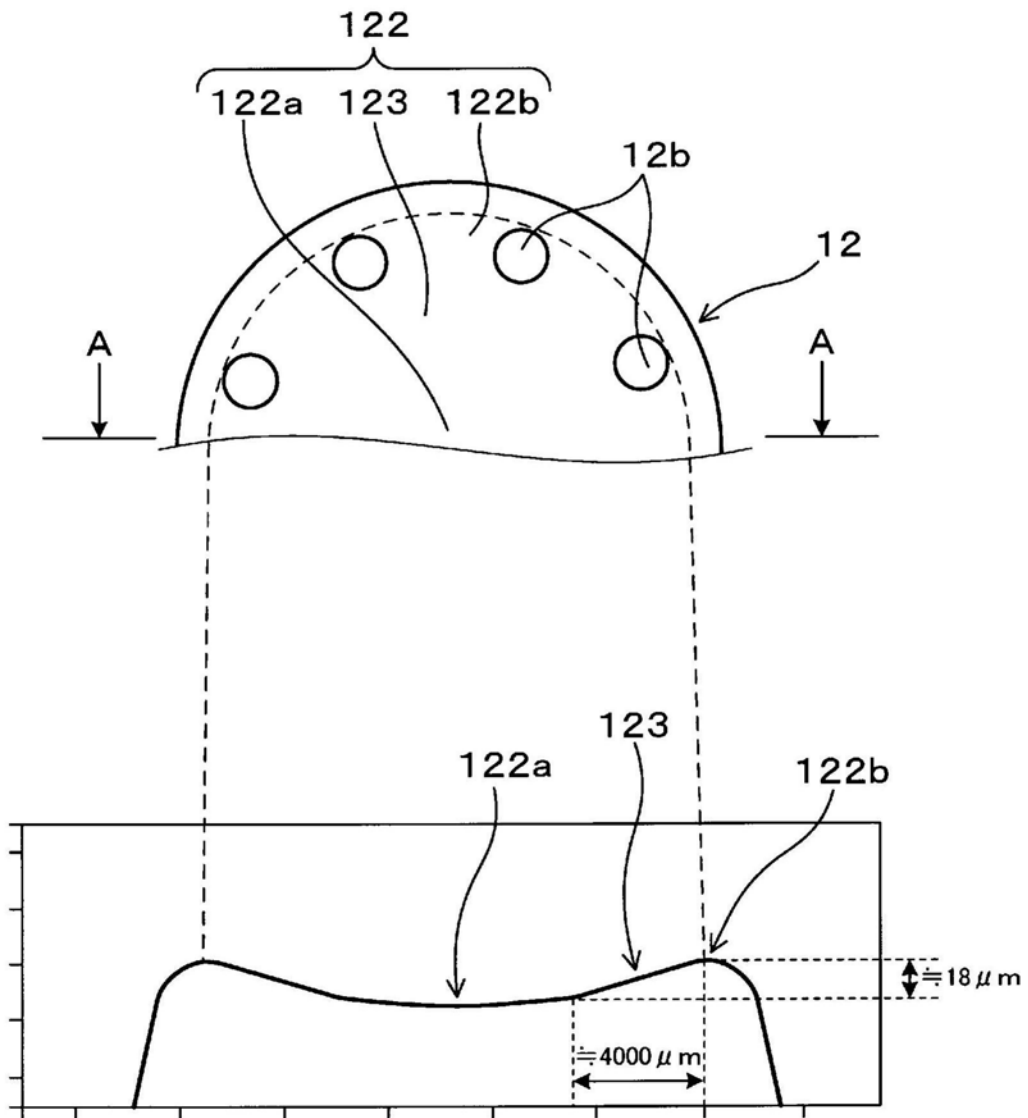


图11

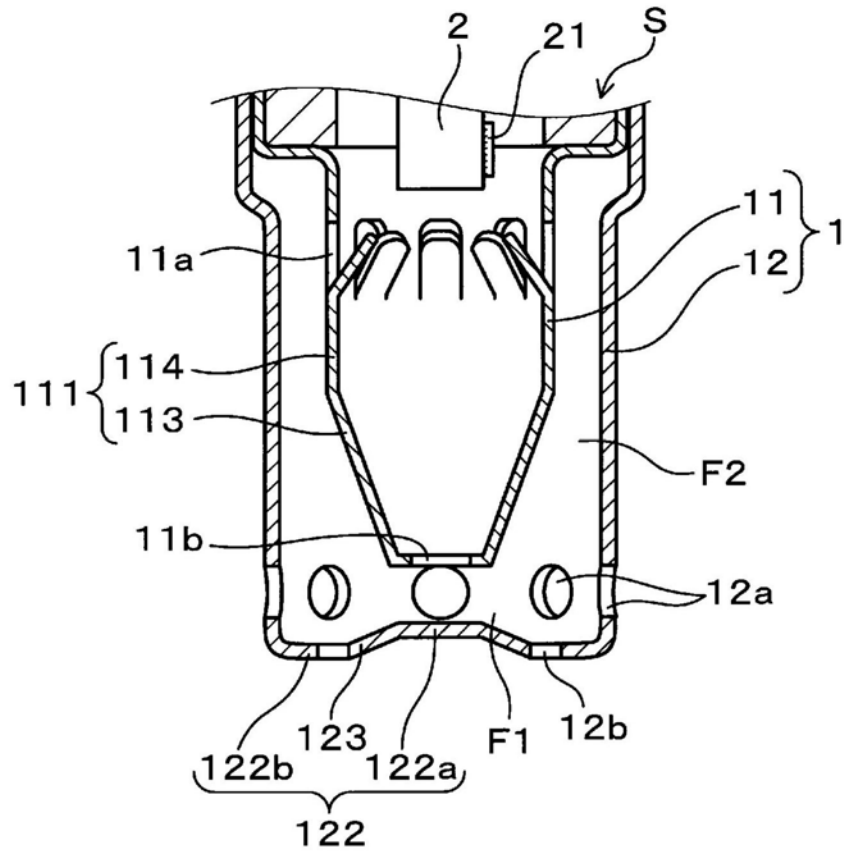


图12

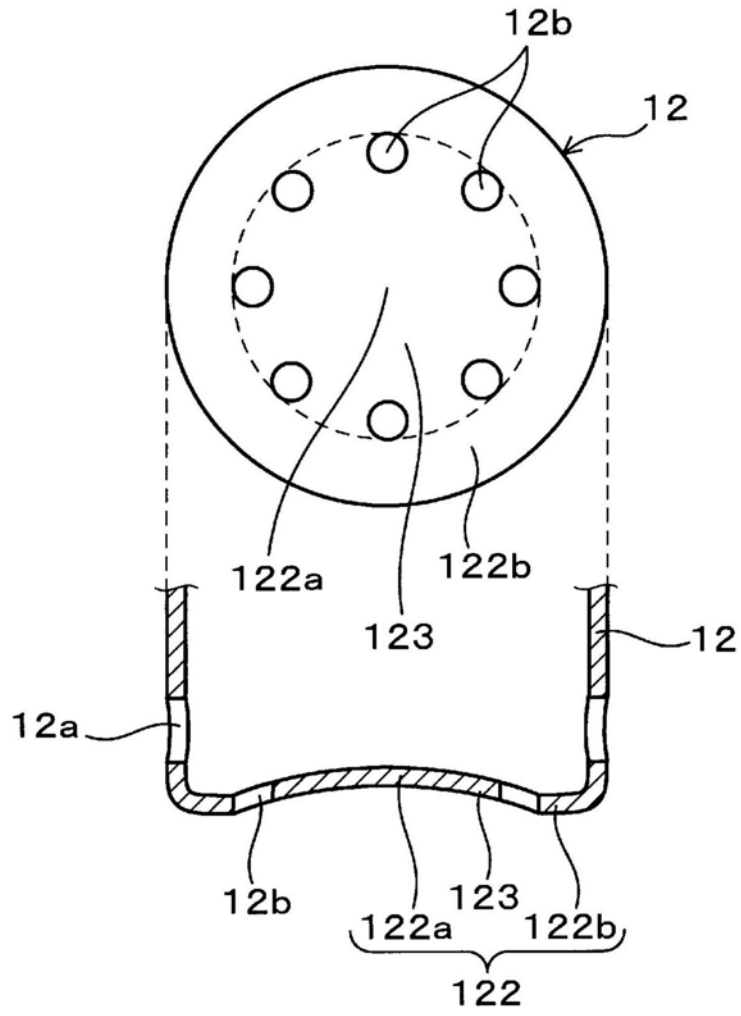


图13