(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102004047 A
(43)申请公布日 2011.04.06

(21)申请号 201010500993.0

(22)申请日 2010.10.09

(71)申请人 上海北分仪器技术开发有限责任公司
地址 201203 上海市浦东新区殷家浜路 1105 号 -208 室

(72)发明人 廖明君 徐颖 何盼

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227
代理人 陈耀忠

(51)Int.Cl.
*G01N 1/22*(2006.01)
*G01N 1/34*(2006.01)
*F04F 5/16*(2006.01)

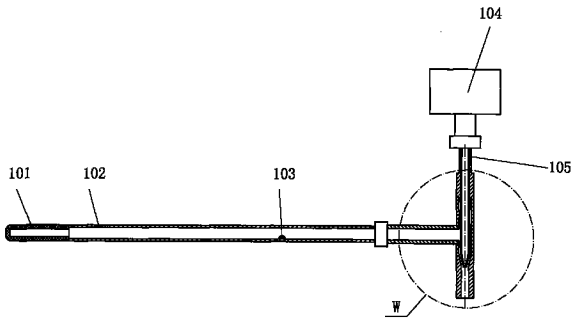
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

一种烟气取样装置

(57)摘要

本发明涉及气体取样、检测和分析的技术领域，公开了一种烟气取样装置。为了解决取样泵使用寿命短等等技术问题，本发明提出了以下技术方案。其特征是：所述的驱动机构包括：提供气源的气源机(104)，以引流方式驱使烟气流动的射流喷射器(105)；气源机(104)提供的气流从上而下进入喷嘴(105b)后，在喷嘴(105b)收缩的下部喷射而出，由此形成真空趋势，从而吸引样气从射流喷射器(105)的第二进气端进入，两股气流在镂空腔体内混合后经射流喷射器(105)的出气端排入大气。有益效果是：射流喷射器没有活动的部件，不需要维护、修理和更换，能够长期可靠工作；样气压力和流速稳定；不会产生细小颗粒堵塞现象；全金属的射流喷射器可以承受很高的烟气温度。




CN 102004047 A

1. 一种烟气取样装置，包括：过滤器（101），探头（103），驱使样气流动的驱动机构，电路；所述的探头（103）通过导线与电路连接；所述的样气经过过滤器（101）的过滤、再经过探头（30）所在的气道、最后被驱动机构排出；

其特征是：所述的驱动机构包括：提供气源的气源机（104），以引流方式驱使烟气流动的射流喷射器（105）；

射流喷射器（105）设有：第一进气端，第二进气端，出气端，以及位于同一中心轴线的镂空腔体和喷嘴（105b），

射流喷射器（105），其第一进气端与气源机连通，其第二进气端与气道连通，其出气端与大气相通；

喷嘴（105b）的上端与第一进气端密封连接或者喷嘴（105b）的上端与第一进气端合二为一；喷嘴（105b）的下部向中心轴线斜向收缩；

气源机（104）提供的气流从上而下进入喷嘴（105b）后，在喷嘴（105b）收缩的下部喷射而出，由此形成真空趋势，从而吸引样气从射流喷射器（105）的第二进气端进入，两股气流在镂空腔体内混合后经射流喷射器（105）的出气端排入大气。

2. 根据权利要求 1 所述的一种烟气取样装置，其特征是：

所述的射流喷射器（105），其包括：竖直的喷射器主体（105a），喷嘴（105b），横向柱体（105c）；

所述竖直的喷射器主体（105a），其内部从上到下开设四段连通的、位于同一轴线的镂空腔，分别是：第一段为圆柱形的镂空腔，其顶部为第一进气端；第二段为圆柱形的镂空腔，其腔壁上开设横向的进气通孔；第三段为上大下小的圆锥台形镂空腔；第四段为圆柱形的镂空腔，其底部为出气端；上述三段的圆柱形镂空腔，以第二段的圆柱形镂空腔直径为最大；

所述的喷嘴（105b），其为管状物，并且其下部向中心轴线斜向收缩；喷嘴（105b）位于喷射器主体（105a）的镂空腔内；喷嘴（105b）的上端与喷射器主体（105a）密封固定连接，喷嘴（105b）收缩的下部位于圆锥台形镂空腔内；第二段镂空腔和第三段镂空腔，该两者镂空腔的圆柱形表面均与喷嘴（105b）之间存在间隙；

所述的横向柱体（105c），其开设横向的通孔，其左端作为第二进气端，其右端与喷射器主体（105a）固定连接、并且横向的通孔与第二段镂空腔相通。

3. 根据权利要求 1 所述的一种烟气取样装置，其特征是：所述的过滤器（101）包括多重过滤器，所述的多重为两重以上；

在多重过滤器中，第一过滤器设置在前，其余过滤器依序设置，最后过滤器在末尾，即样气依序流经的气路路径为：第一过滤器、依序设置的各过滤器、最后过滤器；

最后过滤器、探头（103）、射流喷射器（105），该三者在样气流经的气路中依序设置。

4. 根据权利要求 1 所述的一种烟气取样装置，其特征是：

所述的喷嘴（105b）为全金属制造；所述的样气为摄氏 180℃以上的高温样气。

# 一种烟气取样装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及气体取样、检测和分析的技术领域，特别是涉及一种烟气取样装置 .

[0002] 本发明可应用于高温气体取样、以供后续装置进行检测分析之用；本发明尤其适宜从电厂烟囱中采集高温样气的作业环境中使用。

## 背景技术

[0003] 现有技术的烟气分析仪器，其采集样气的方法，主要是采用的机械方式，依靠取样泵在一定压力与流速条件下来抽取烟气；在获得样气后，分析仪再进一步对样气进行检测和分析。一般来讲，取样探头设置在样气经过的地方。

[0004] 总体来说，现有技术存在如下技术问题：取样泵使用寿命短、取样压力与流速不稳定、取样管路堵塞后容易造成取样泵过载损坏、取样泵难以在高温条件下长时间工作。

## 发明内容

[0005] 现有技术存在以下一项或多项的问题：取样泵使用寿命短、取样压力与流速不稳定、取样管路堵塞后容易造成取样泵过载损坏、取样泵难以在高温条件下长时间工作。为了解决上述技术问题，本发明提出了以下技术方案。

[0006] 1. 一种烟气取样装置，包括：过滤器，探头，驱使样气流动的驱动机构，电路；所述的探头通过导线与电路连接；所述的样气经过过滤器的过滤、再经过探头所在的气道、最后被驱动机构排出；

[0007] 所述的驱动机构包括：提供气源的气源机，以引流方式驱使烟气流动的射流喷射器；

[0008] 射流喷射器设有：第一进气端，第二进气端，出气端，以及位于同一中心轴线的镂空腔体和喷嘴，

[0009] 射流喷射器，其第一进气端与气源机连通，其第二进气端与气道连通，其出气端与大气相通；

[0010] 喷嘴的上端与第一进气端密封连接或者喷嘴的上端与第一进气端合二为一；喷嘴的下部向中心轴线斜向收缩；

[0011] 气源机提供的气流从上而下进入喷嘴后，在喷嘴收缩的下部喷射而出，由此形成真空趋势，从而吸引样气从射流喷射器的第二进气端进入，两股气流在镂空腔体内混合后经射流喷射器的出气端排入大气。

[0012] 2. 所述的射流喷射器，其包括：竖直的喷射器主体，喷嘴，横向柱体；

[0013] 所述竖直的喷射器主体，其内部从上到下开设四段连通的、位于同一轴线的镂空腔，分别是：第一段为圆柱形的镂空腔，其顶部为第一进气端；第二段为圆柱形的镂空腔，其腔壁上开设横向的进气通孔；第三段为上大下小的圆锥台形镂空腔；第四段为圆柱形的镂空腔，其底部为出气端；上述三段的圆柱形镂空腔，以第二段的圆柱形镂空腔直径为最大；

[0014] 所述的喷嘴，其为管状物，并且其下部向中心轴线斜向收缩；喷嘴位于喷射器主体的镂空腔内；喷嘴的上端与喷射器主体密封固定连接，喷嘴收缩的下部位于圆锥台形镂空腔内；第二段镂空腔和第三段镂空腔，该两者镂空腔的圆柱形表面均与喷嘴之间存在间隙；

[0015] 所述的横向柱体，其开设横向的通孔，其左端作为第二进气端，其右端与喷射器主体固定连接、并且横向的通孔与第二段镂空腔相通。

[0016] 3. 所述的过滤器包括多重过滤器，所述的多重为两重以上；

[0017] 在多重过滤器中，第一过滤器设置在前，其余过滤器依序设置，最后过滤器在末尾，即样气依序流经的气路路径为：第一过滤器、依序设置的各过滤器、最后过滤器；

[0018] 最后过滤器、探头、射流喷射器，该三者在样气流经的气路中依序设置。

[0019] 4. 所述的喷嘴为全金属制造；所述的样气为摄氏 180℃以上的高温样气。

[0020] 本发明的有益效果是：

[0021] 射流喷射器没有活动的部件，所以不需要维护、修理和更换，能够长期可靠工作；容易达到并保持样气压力和流速的稳定；不会产生细小颗粒堵塞现象；射流喷射器可以制成全金属的，因此可以承受很高的烟气温度；等等。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本发明装置的示意图之一；

[0023] 图 2 是图 1 中 W 处的局部放大图，放大比例为 4 ： 1，本图表达的是射流喷射器作剖视处理的结构图；

[0024] 图 3 是发明装置的示意图之二。

[0025] 图中的标号说明

[0026] 101. 过滤器；101a. 第二过滤器；101b. 第三过滤器；102. 空心杆；103. 探头；104. 气源机；105. 射流喷射器；105a. 喷射器主体；105b. 喷嘴；105c. 横向柱体。

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

## 具体实施方式

[0028] 以下，首先对本发明作总体的描述、说明和解释。

[0029] 本发明的一种烟气取样装置，包括：过滤器 101，探头 103，驱使样气流动的驱动机构，电路；所述的探头 103 通过导线与电路连接；所述的样气经过过滤器 101 的过滤、再经过探头 30 所在的气道、最后被驱动机构排出。

[0030] 与众不同的是：本发明中的驱动机构包括：提供气源的气源机 104，以引流方式驱使烟气流动的射流喷射器 105。

[0031] 射流喷射器 105 设有：第一进气端，第二进气端，出气端，以及位于同一中心轴线的镂空腔体和喷嘴 105b。

[0032] 射流喷射器 105，其第一进气端与气源机连通，其第二进气端与气道连通，其出气端与大气相通。

[0033] 喷嘴 105b 的上端与第一进气端密封连接或者喷嘴 105b 的上端与第一进气端合二为一；喷嘴 105b 的下部向中心轴线斜向收缩。

[0034] 气源机 104 提供的气流从上而下进入喷嘴 105b 后，在喷嘴 105b 收缩的下部喷射而出，由此形成真空趋势，从而吸引样气从射流喷射器 105 的第二进气端进入，两股气流在镂空腔体内混合后经射流喷射器 105 的出气端排入大气。

[0035] 以上的描述可以结合图 1 和图 2 进行理解。图 1 是本发明装置的示意图之一；图 2 是图 1 中 W 处的局部放大图，放大比例为 4 ： 1，本图表达的是射流喷射器作剖视处理的结构图。以下还要作进一步的说明和解释。

[0036] 本发明中的气源机 104 是提供具有一定压力的气流之机器，比如气泵。如果在电厂实施本发明，一般很容易获得气源；如果在没有气源的场所，可以添加气泵等解决，以供给具有一定压力的气流。

[0037] 射流喷射器 105，也称之为射流喷射泵。射流喷射器 105 的工作情况是：当较高速度流动的气流从射流喷射器 105 的第一进气端进入喷嘴 105b 后，在喷嘴 105b 收缩的下部形成高速喷射状态，由此形成真空趋势，从而吸引样气从射流喷射器 105 的第二进气端进入，两股气流混合后经射流喷射器 105 的出气端排入大气。

[0038] 使用射流喷射器 105，具有很大的好处，该部件没有活动的部件，所以不存在维护、修理和更换的问题，质量可靠，能够长期稳定的工作；容易达到并保持样气压力和流速的稳定；不会产生细小颗粒堵塞现象；射流喷射器可以制成全金属的，因此可以承受很高的烟气温度；等等。

[0039] 关于射流喷射器 105 的工作原理，后面还有更详细的说明。

[0040] 上面对本发明作了总体的描述、说明和解释。下面，对本发明的各进一步的技术方案作相关的描述、说明和解释。

[0041] 1. 进一步的技术方案。

[0042] 所述的射流喷射器 105，其包括：竖直的喷射器主体 105a，喷嘴 105b，横向柱体 105c；

[0043] 所述竖直的喷射器主体 105a，其内部从上到下开设四段连通的、位于同一轴线的镂空腔，分别是：第一段为圆柱形的镂空腔，其顶部为第一进气端；第二段为圆柱形的镂空腔，其腔壁上开设横向的进气通孔；第三段为上大下小的圆锥台形镂空腔；第四段为圆柱形的镂空腔，其底部为出气端；上述三段的圆柱形镂空腔，以第二段的圆柱形镂空腔直径为最大；

[0044] 所述的喷嘴 105b，其为管状物，并且其下部向中心轴线斜向收缩；喷嘴 105b 位于喷射器主体 105a 的镂空腔内；喷嘴 105b 的上端与喷射器主体 105a 密封固定连接，喷嘴 105b 收缩的下部位于圆锥台形镂空腔内；第二段镂空腔和第三段镂空腔，该两者镂空腔的圆柱形表面均与喷嘴 105b 之间存在间隙；

[0045] 所述的横向柱体 105c，其开设横向的通孔，其左端作为第二进气端，其右端与喷射器主体 105a 固定连接、并且横向的通孔与第二段镂空腔相通。

[0046] 以上的描述可以结合图 1 和图 2 进行理解。图 1 是本发明装置的示意图之一；图 2 是图 1 中 W 处的局部放大图，放大比例为 4 ： 1，本图表达的是射流喷射器作剖视处理的结构图。以下还要作进一步的说明和解释。

[0047] 下面作相关的说明和解释。

[0048] 射流喷射器 105 的工作原理如下：

[0049] a. 首先假设：第二段镂空腔的腔壁上不存在进气通孔。

[0050] 当较高速度流动的气体从上而下进入射流喷射器 105 的喷嘴 105b 后，由于喷嘴 105b 的下部斜向收缩，在单位时间内流量不变的情况下，气体通过的截面越小、其流速越快，因此在喷嘴 105b 的下端口，气体的流动速度迅速提高，达到喷射状态，并经过第四段的镂空腔进入大气。

[0051] b. 实际情况是：第二段镂空腔的腔壁上存在进气通孔。

[0052] 由于气体在喷嘴 105b 下端口变成了高速的喷射状态，就在喷嘴 105b 下端口的周围趋向形成真空，如此一来，在气压差的作用下，样气就被吸引进来，其路径是：通过横向柱体左端的第二进气端进入、经过横向柱体内部的横向通孔、再进入第二段镂空腔，然后与高速喷射的气体混合，混合后的气体最后通过第四段镂空腔排入大气。

[0053] 以上介绍了射流喷射器 105 的工作原理。

[0054] 进一步分析上述工作原理便可知：a. 较高速度流动的气体进入射流喷射器 105 的喷嘴 105b，会导致样气的流动、并最后从第四段镂空腔排入大气。b. 阻止气体进入射流喷射器 105 的喷嘴 105b，会导致样气的流动停止。c. 控制或改变进入喷嘴 105b 的气流速度或者讲压力，就能最终控制或改变样气的流动速度。

[0055] 2. 进一步的技术方案。

[0056] 所述的过滤器 101 包括多重过滤器，所述的多重为两重以上；

[0057] 在多重过滤器中，第一过滤器设置在前，其余过滤器依序设置，最后过滤器在末尾，即样气依序流经的气路路径为：第一过滤器、依序设置的各过滤器、最后过滤器；

[0058] 最后过滤器、探头 103、射流喷射器 105，该三者在样气流经的气路中依序设置。

[0059] 以上是本进一步技术方案的描述，下面进行说明和解释。

[0060] 经过多重的过滤，样气中烟气粉尘、杂质、颗粒物等，它们的含量越来越低，探头 103 堵塞的可能性和影响越来越小，所以对探头 103 的长期可靠工作越加有利。当然，究竟要设置几重过滤器，设计人员应从成本、实际需要等多方面加以综合平衡考虑后决定。

[0061] 3. 进一步的技术方案。

[0062] 所述的喷嘴 105b 为全金属制造；所述的样气为摄氏 180℃以上的高温样气。

[0063] 很高温度的烟气气体，现有技术中常用驱动机构（如取样泵等），难以承受，无法长期可靠的工作，使用寿命很短，甚至根本无法使用。而全金属制造的喷嘴 105b 完全可以胜任，并能很好的工作；由于没有运动部件，所以也不存在维护、修理和更换等问题。

[0064] 实施例一

[0065] 结合图 1 和图 2 进行说明。

[0066] 图 1 是本发明装置的示意图之一；图 2 是图 1 中 W 处的局部放大图，放大比例为 4 ∶ 1，本图表达的是射流喷射器作剖视处理的结构图。图中的标号说明：101. 过滤器；102. 空心杆；103. 探头；104. 气源机；105. 射流喷射器；105a. 喷射器主体；105b. 喷嘴；105c. 横向柱体。

[0067] 如图 1 所示，空心杆 102 的左前端设置过滤器 101；过滤器 101 位于最典型、最有代表意义的烟气环境中。空心杆 102 的右端与喷射器主体 105a 通过横向柱体 105c 连通。

[0068] 当气源机 104 向射流喷射器 105 提供高速气体时，该气体进入喷嘴 105b 的上部（射流喷射器 105 的第一进气端），并从喷嘴 105b 的下部喷射而出，因而在喷嘴 105b 下部

的四周形成真空趋势，从而吸引气体从第二段圆柱形镂空腔上横向的进气通孔进入；即：样气经过滤器的过滤后进入空心杆 102 的左端→空心杆 102 的右端→通过接头→横向柱体左端 105c（射流喷射器 105 的第二进气端）→第二段圆柱形镂空腔内。

[0069] 样气进入射流喷射器 105 的镂空腔内后，与喷嘴 105b 下端喷射出来的高速气体混合，并通过第四段圆柱形镂空腔后排放到大气中。

[0070] 实施例二

[0071] 结合图 3 进行说明。图 3 中的标号说明：101. 过滤器；101a. 第二过滤器；101b. 第三过滤器；102. 空心杆；103. 探头；104. 气源机；105. 射流喷射器。

[0072] 本实施例中的图 3 与实施例一中的图 1 相比较，其不同之处在于：图 1 中为起过滤作用的是单一过滤器；而图 3 中起过滤作用的是三重滤器，分别是第一过滤器 101、第二过滤器 101a、第三过滤器 101b；样气依序从第一过滤器 101、第二过滤器 101a、第三过滤器 101b 过滤经过。

[0073] 第三过滤器 101c、探头 103、射流喷射器 105，该三者也在样气流经的气路中依序先后设置。

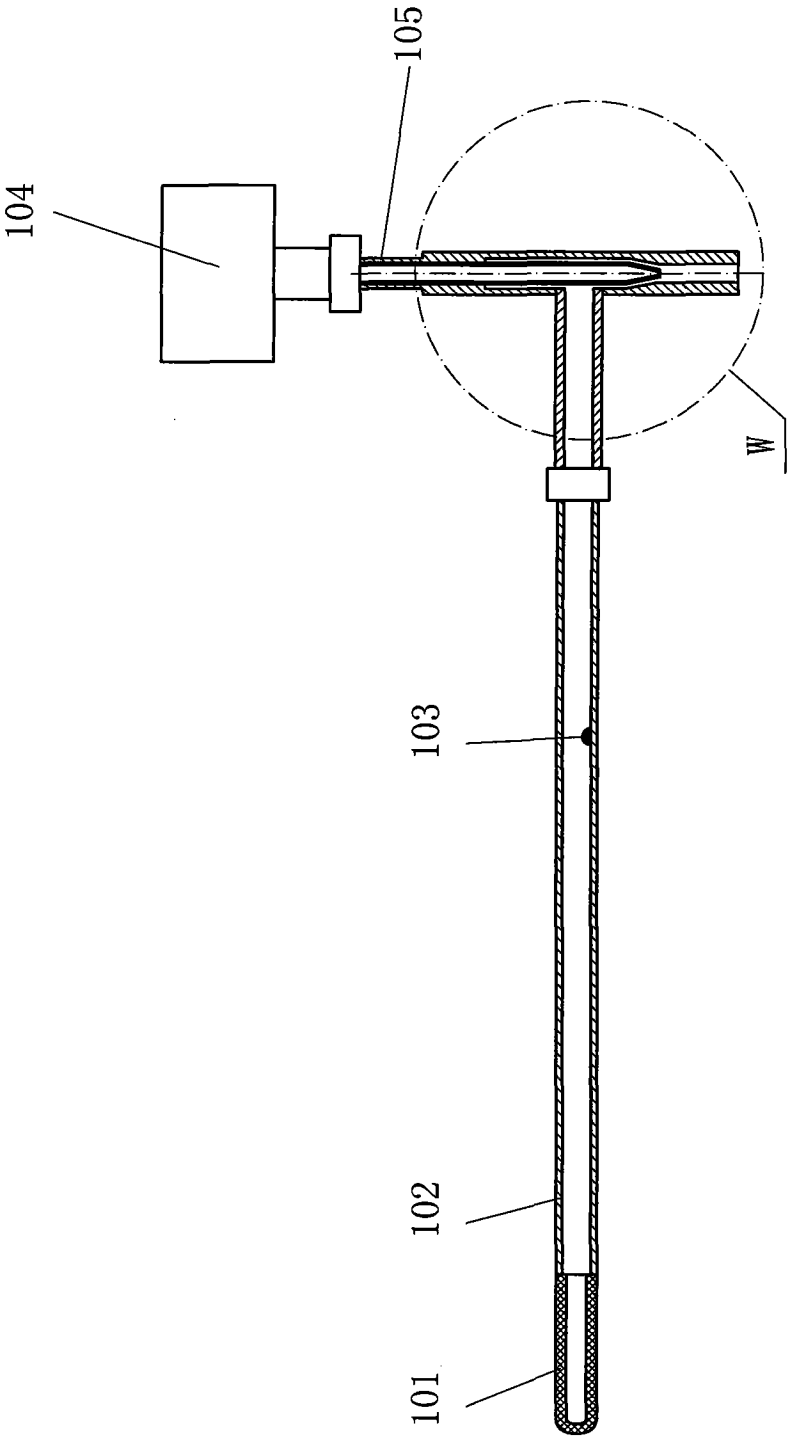



图 1

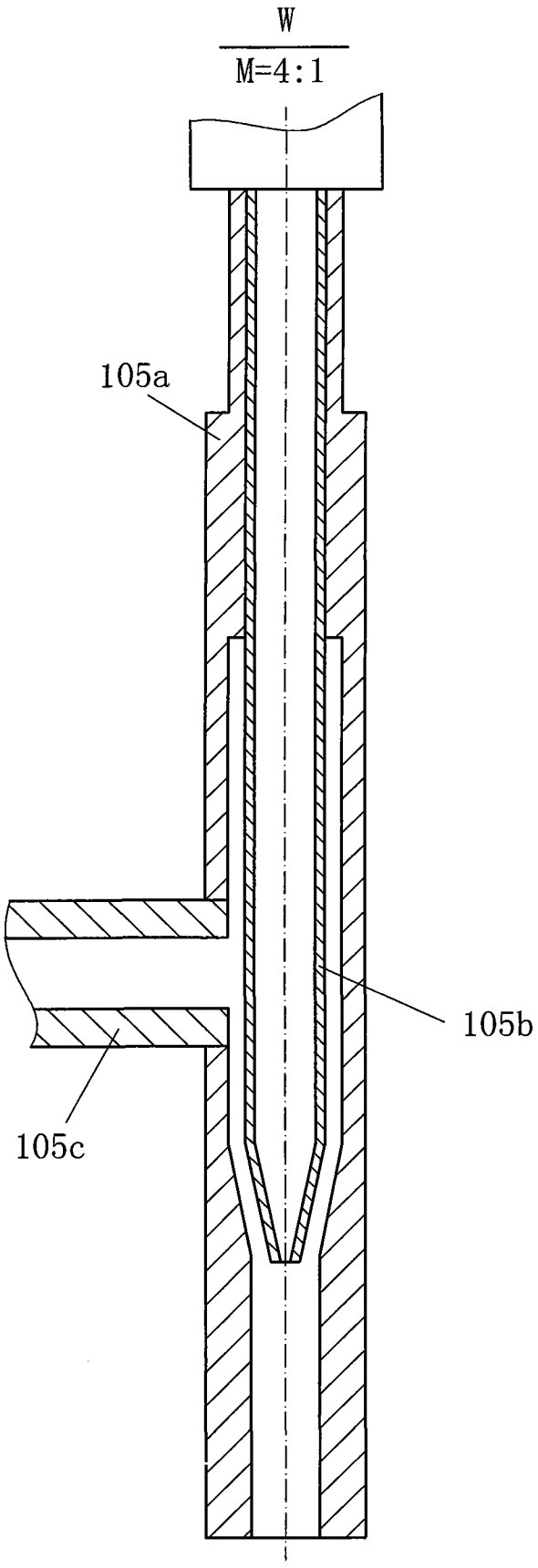



图 2

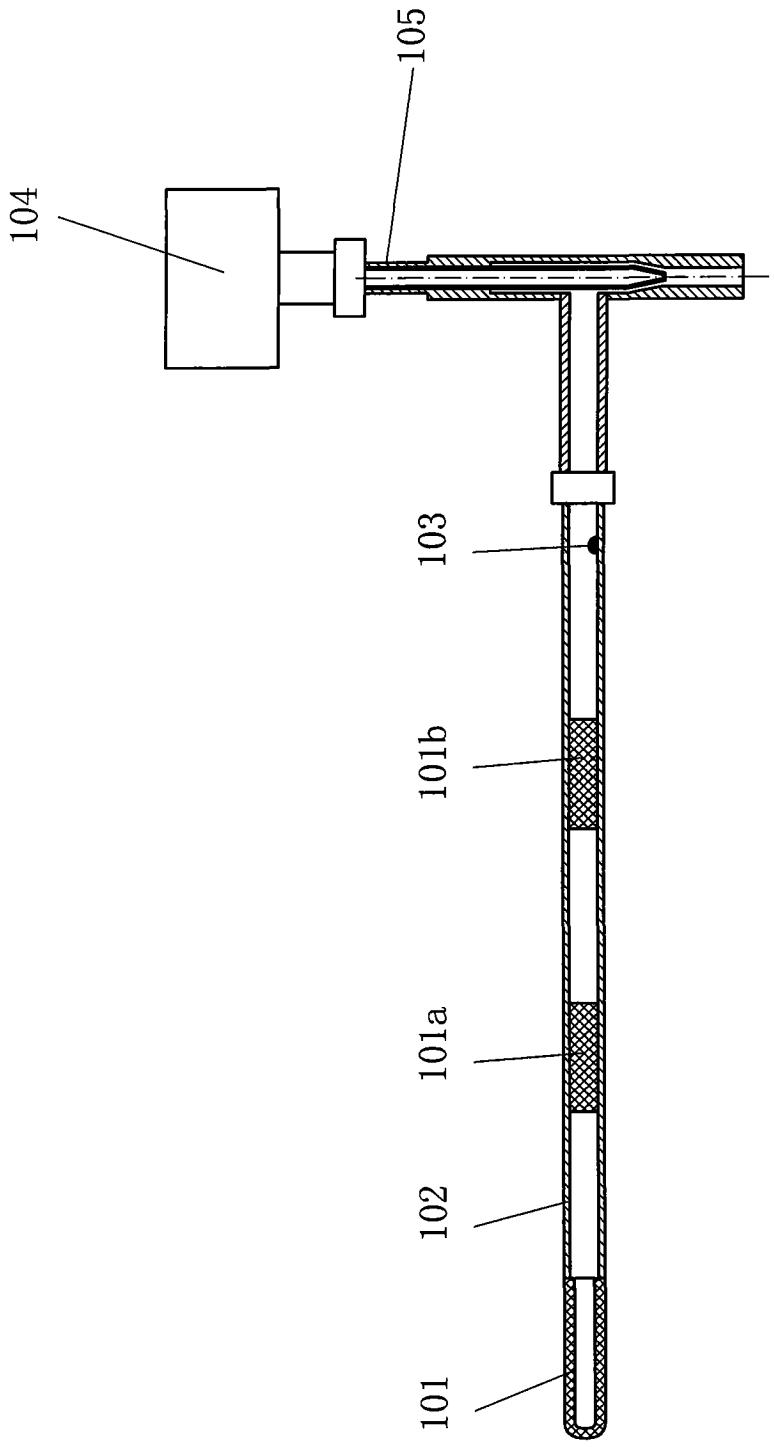



图 3