[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G01N 21/35
G01N 1/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02117355.9

[43] 公开日 2003 年 4 月 30 日

[11] 公开号 CN 1414373A

[22] 申请日 2002.5.20 [21] 申请号 02117355.9

[30] 优先权

[32] 2001.10.26 [33] CN [31] 01136682.6

[71] 申请人 韩宏峰

地址 100854 北京市 142 信箱 206 分箱 9 号益来公司

共同申请人 田东海

[72] 发明人 韩宏峰 田东海

[74] 专利代理机构 北京科龙环宇专利代理有限责任公司

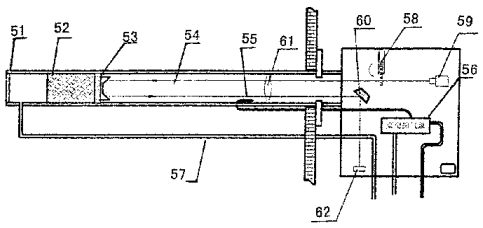
代理人 孙皓晨 王国权

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 气态污染物微量抽取现场分析方法及装置

[57] 摘要

本发明是一种微量抽取现场分析装置，包括反射镜、滤光片组、红外光源、红外检测器、透镜和光学吸收腔，还包括：位于光学吸收腔进气端的依次联结的粗过滤器、细过滤器以及精过滤器；一个设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔；和一个真空抽气泵，通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔抽取光学吸收腔中气体。 本发明的采样部分采用三层过滤保障光学吸收腔不被烟气污染，保障了分析装置的精度。 独特的前端进气方式、独特的光学腔微负压设计充分保证了样品气采集量的恒定及持续可靠性，独特的结构设计，能够实现分析系统的全程在线标定。



ISSN1008-4274

1、一种微量抽取现场分析方法及装置，包括反射镜（60）、滤光片组（58）、光源（59）、检测器（62）、透镜（61）和光学吸收腔（54），其特征在于还包括：

一个设置在光学吸收腔（54）管壁上的微量抽气孔（55），所述微量抽气孔（55）的限流作用保持了光学吸收腔的微负压，以及保持了样品气采集量的恒定；和

一个真空抽气泵，通过设置在光学吸收腔（54）管壁上的微量抽气孔（55）控制进入光学吸收腔（54）的样品气量。

2、根据权利要求 1 所述的微量抽取现场分析装置，其特征在于还包括一个用于定标的标气管线（57）。

3、根据权利要求 1 所述的微量抽取现场分析装置，其特征在于微量抽气孔（55）由玻璃成型，其孔径为 ϕ 0.05mm 至 ϕ 0.15mm。

4、根据权利要求 1 所述的微量抽取现场分析装置，其特征在于还包括依次设置在光学吸收腔进气端粗过滤器（51）、细过滤器（52）和精过滤器（53）。

5、根据权利要求 4 所述的微量抽取现场分析装置，其特征在于粗过滤器（51）为陶瓷过滤片，细过滤器（52）为柱状玻璃棉，精过滤器（53）为陶瓷过滤片。

6、一种微量抽取现场分析方法，包括以下步骤：

通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔的限流作用保持光学吸收腔的微负压，从而使样品气采集量恒定；

由一个真空抽气泵通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔控制进入光学吸收腔的样品气量；和

对采集的样品气中的气态污染物进行现场分析。

7、根据权利要求所述的方法，还包括，在上述的光学吸收腔的微负压的作用下，使烟气经多个过滤层进入光学吸收腔。

气态污染物微量抽取现场分析方法及装置

技术领域

本发明涉及一种烟气中气态污染物分析方法及装置，特别是一种气态污染物微量抽取现场分析方法及装置。

背景技术

传统的烟气分析技术可归为以下三种:

1）In-situ 技术，也称直接分析技术。

该技术采用的分析方式为成熟的红外吸收法，其采样方式为烟囱或烟道内直接采样。采样探头有两种结构形式，图 1 为开放式，图 2 为封闭式。

国内牡丹集团采用此技术研制出一种直接分析装置，参见图 1，它的分析腔是开放式的。它的主要问题是: 光路裸露于烟气中，无法完成分析装置的现场标定，烟气中烟尘对光学镜面的污染问题比较严重，无法长期可靠地运行; 进入分析腔的烟气量、烟气温度无法控制，分析精度不能保证。

英国 Procal 公司采用图 2 所示的封闭式采样探头。其中 21 为端盖，22 为反射镜，23 为金属烧结管，24 为过程镜。过程镜、金属烧结管内壁及反射镜形成的空腔为光学吸收腔，烟气靠自身的渗透进入光学吸收腔。标定只需将标气通过标定管线 25 充满吸收腔即可完成。此分析装置较好地解决了图 1 所示分析装置中不能自动标定的问题，以及烟尘对光学镜面的污染问题。它的主要问题是长期运行烟尘在金属烧结管外壁及内部产生堆积，堵塞烟气进入的通道，运行前期会造成烟气流经分析腔的样气量下降，造成分析装置响应迟缓，运行后期会造成装置被完全堵死。

2) Extractive 技术也称完全抽取技术，参见图 3。

其特点是抽气泵 35 将烟气经探头 31，加热管线 32，冷凝器 33，过滤器 34 从烟囱或烟道内抽出，再经过滤器 36，送进分析仪 37 进行分析（采用成熟的红外吸收法）。

该技术的主要问题是样气在进入分析仪 37 之前的处理过于复杂，系统维护工作量大，采样管路的泄露会造成分析结果的偏差。

3）Dilution 技术（稀释技术）

稀释技术主要由稀释采样探头、样气传输管线及分析仪组成，其关键是稀释采样探头，见图 4。

稀释采样探头主要由安装于探头端部的粗过滤 41，细过滤 42，微量采样嘴 43，射流抽气泵 44，及安装法兰 45 组成。探头以干燥而洁净的压缩空气（稀释气）为动力产生射流，以射流产生的引射抽取烟气，以微量采样嘴控制烟气的采集量。采集到的烟气与稀释气在探头内部进行混合，合理设计射流抽气泵与微量采样嘴的大小，可得到较大的稀释比例。稀释比例一设计在 100：1 左右。微小的烟气采集量彻底地解决了烟气中烟尘对该装置的堵塞现象，及样气在传输过程中的冷凝与吸附现象，使整个分析系统真正实现在线监测。

该技术的缺点是：经稀释后的样气浓度很低（仅为原烟气浓度 100 分之 1 左右），要求配合的分析仪必须有非常高的分辨率，同时还需有复杂的零气处理系统来产生稀释气，及探头控制器控制系统的采样、标定，所以系统的造价非常昂贵。

发明内容

本发明的目的是提供一种气态污染物微量抽取现场分析方法及装置，它较彻底地解决了传统分析技术中存在的大多问题。

本发明所采用的气态污染物分析方法是传统的光学吸收法，其采样方法不同于上述三种的任何一种，它集上述三种采样方法的优点于一身，同时克服了上述三种采样方法的缺点。

在本发明中，烟气的采集是在外加动力的作用下完成的，烟气的采集量是可以控制的，光学吸收腔的温度也是可以控制的。

根据本发明的一个方面，提供了一种微量抽取现场分析装置包括反射镜、滤光片组、光源、检测器、透镜和光学吸收腔，还包括：一个设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔，所述微量抽气孔的限流作用保持了光学吸收腔的微负压，以及保持了样品气采集量的恒定；和一个真空抽气泵，通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔控制进入光学吸收腔的样品气量。

此外，该分析装置还包括一个用于定标的标气管线。

此外，所述微量抽气孔由玻璃成型，其孔径为φ0.05mm至φ0.15mm。

此外，该分析装置还包括依次设置在光学吸收腔进气端粗过滤器、细过滤器和精过滤器。

此外，所述的粗过滤器为陶瓷过滤片，细过滤器为柱状玻璃棉，精过滤器为陶瓷过滤片。

根据本发明的另一方面，提供了一种微量抽取现场分析方法，包括以下步骤：通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔的限流作用保持光学吸收腔的微负压，从而使样品气采集量恒定；由一个真空抽气泵通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔控制进入光学吸收腔的样品气量；和对采集的样品气中的气态污染物进行现场分析。

此外该方法还包括，在上述的光学吸收腔的微负压的作用下，使烟气经多个过滤层进入光学吸收腔。

本发明采用独特的三层过滤保障光学吸收腔不被烟气污染，保障了分析装置的精度。独特的光学腔微负压设计及微量抽气孔的设计，充分保证了样品气采集量的恒定及持续可靠性。独特的结构设计，能够实现分析系统的全程在线标定。

下面结合附图对本发明进行详细描述，以便于进一步了解本发明的上述目的、优点及特点。

附图说明

图 1 至图 4 分别是四种不同的传统采样装置的示意图;

图 5 是本发明的气态污染物微量抽取现场分析装置的示意图。

具体实施方式

下面参照图 5 详细说明微量抽取现场分析装置。需要说明的是，这里所述的烟气是指固定污染源排放的气体;所述的样品气是指经除尘处理后的烟气。

本发明的微量抽取现场分析装置包括，反射镜 60、滤光片组 58、光源 59、光检测器 62、透镜 61 和光学吸收腔 54。这些部件的使用属于本技术领域的公知常识，故省略其说明。

微量抽取现场分析装置还包括: 依次设置在光学吸收腔 54 进气端多个过滤层，在本实施例中是粗过滤器 51、细过滤器 52 以及精过滤器 53; 一个设置在光学吸收腔 54 管壁上的微量抽气孔 55; 和 一个真空抽气泵 56，通过设置在光学吸收腔 54 管壁上的微量抽气孔 55 抽取光学吸收腔 54 中气体。

并且还设置了标气管线 57，用于定标（属于常规技术）。微量抽气孔 55 的限流作用保持了光学吸收腔的微负压，及样品气采集量的恒定。

此外，微量抽气孔 55 由玻璃成型，其孔径为 φ 0.05mm 至 φ 0.15mm，从而限于微量烟气进入。

烟气在此微负压的作用下，经粗过滤器 51，细过滤器 52，精过滤器 53，进入光学吸收腔。粗过滤器 51 为片状陶瓷过滤，细过滤器 52 为柱状玻璃棉，精过滤器 53 为片状陶瓷过滤。

本发明的微量抽取现场分析方法包括以下步骤: 通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔的限流作用保持光学吸收腔的微负压，从而使样品气采集量恒定; 由一个真空抽气泵通过设置在光学吸收腔管壁上的微量抽气孔控制进入光学吸收腔（54）的样品气量; 和对采集的样品气中的气态污染物进行现场分析。

此外，本发明的方法还包括，在上述的光学吸收腔的微负压的作用下，使烟气经多个过滤层进入光学吸收腔。

本发明采样部分采用三层过滤保障光学吸收腔不被烟气污染，保障了分析装置的精度。独特的前端进气方式、独特的光学腔微负压设计及微量抽气孔设计，充分保证了样品气采集量的恒定及持续可靠性，独特的结构设计，能够实现分析系统的全程在线标定。

本发明的优势在于:1)相对于Dilution方式而言,它具有Dilution方式采样量小，连续运行时间长，易于实现自动标定优点的同时，避免了Dilution方式必须采用高灵敏度分析仪,又必须装备复杂的零气(稀释气）系统的缺点。2）相对于 Extractive 方式而言，它具有了Extractive 方式原始浓度分析，即对分析方式要求低，可同时进行多组分分析的优点，同时避免了Extractive方式采样系统必须加热、除水等缺点。3）相对于In-situ方式而言，它具备了In-situ方式无需采样管线传输样气、系统简单的优点，但避免了In-situ方式不能在线标定（图1），或长期运行反应迟缓以至堵死的缺点（图2）。

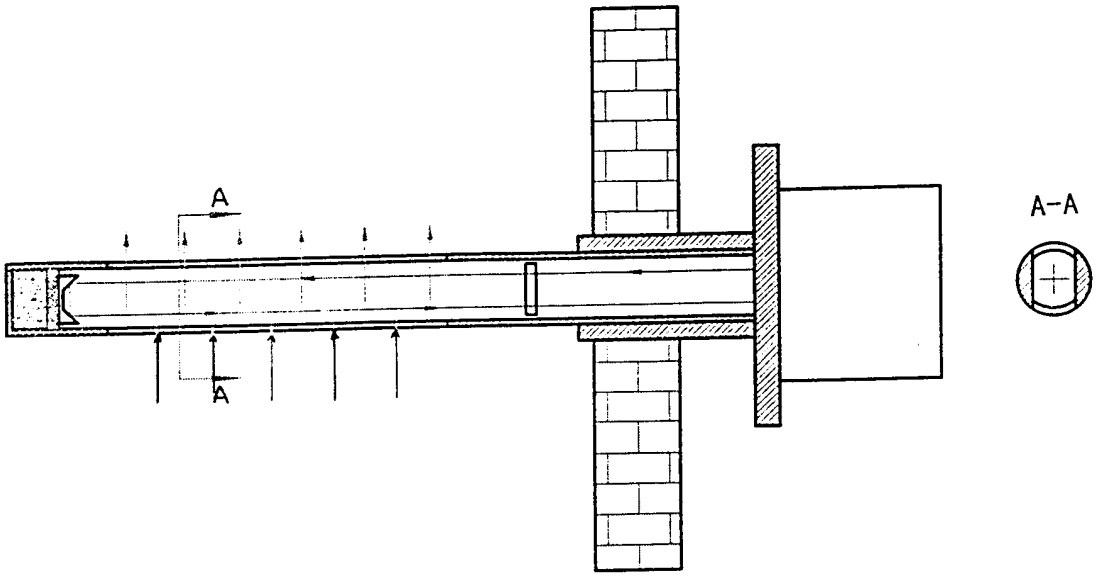


图1

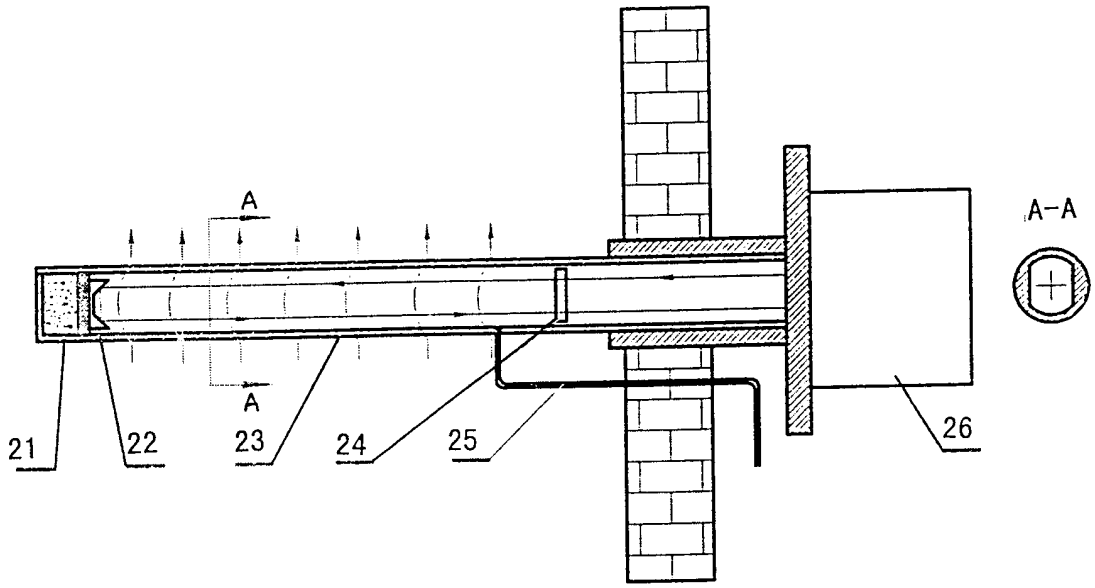


图2

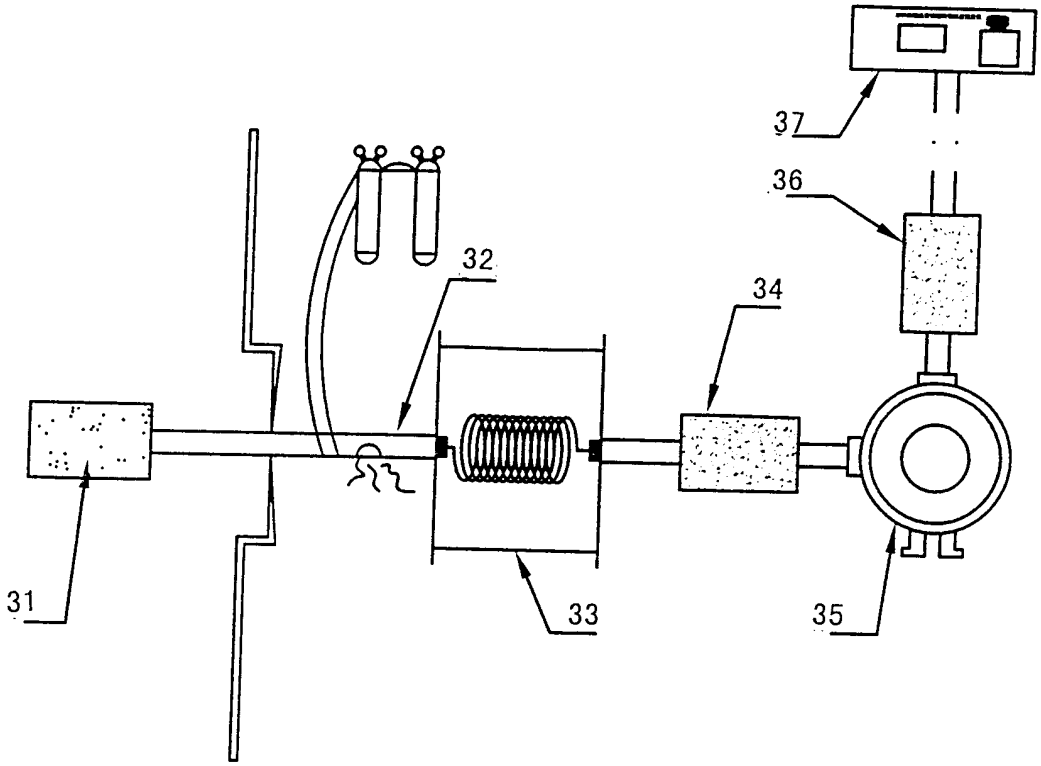


图3

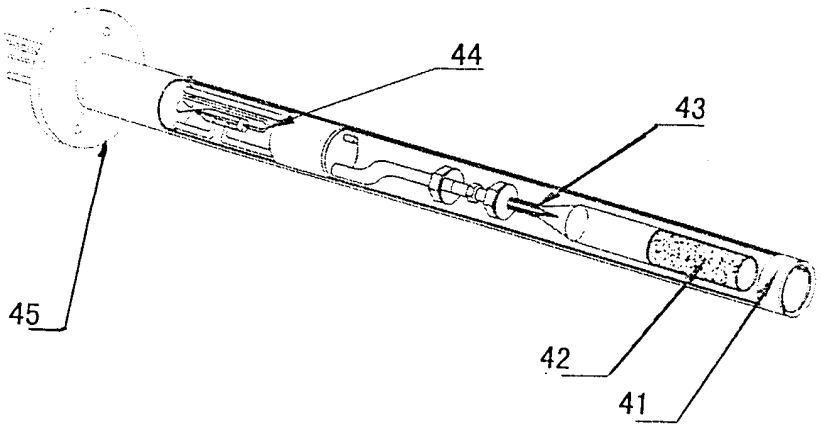


图4

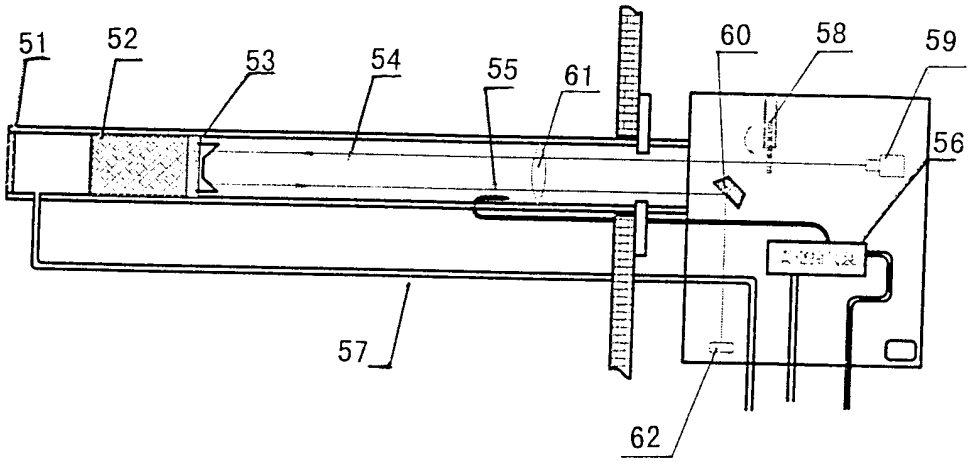


图5