



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494588 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220118062. 9

(22) 申请日 2012. 03. 26

(73) 专利权人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区安外北苑大羊坊
8号

(72) 发明人 薛南冬 韩宝禄 周玲莉 杨兵
李发生

(74) 专利代理机构 北京知本村知识产权代理事
务所 11039

代理人 刘江良

(51) Int. Cl.

G01N 1/22 (2006. 01)

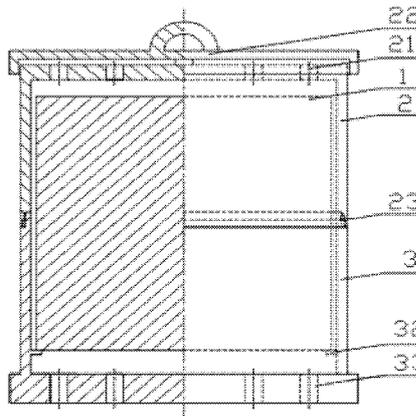
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种被动空气采样器

(57) 摘要

本实用新型提供一种被动空气采样器,是一种采集空气中半挥发有机物污染物的装置,属于空气监测技术领域。本实用新型包括保护盖(2)和底座(3),所述底座(3)的底部设有进气孔(33),底座(3)上设有安放吸附剂(1)的小凸台(32),所述保护盖(2)的顶部设有进气孔(21),保护盖(2)与底座(3)连接。本实用新型结构简单,体积较小,连接与拆卸方便,非专业人员亦可进行操作,也适用于封闭或狭小空间的气体采样;同时,可直接使用商业化的主动采样器滤芯作为吸附剂,因而价格低廉,且使用寿命长。



1. 一种被动空气采样器,其特征在于:所述被动空气采样器是一种采集空气中半挥发有机污染物的装置,该装置包括保护盖(2)和底座(3),所述底座(3)的底部设有进气孔(33),底座(3)上设有安放吸附剂(1)的小凸台(32),所述保护盖(2)的顶部设有进气孔(21),保护盖(2)与底座(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述保护盖(2)顶部进气孔(2)与吸附剂(1)之间有间隙,用以形成扩散腔。

3. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述小凸台(32)与所述底座(3)的底部进气孔(33)之间设有间距。

4. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述吸附剂(1)是多孔软性聚氨酯材料。

5. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述保护盖(2)顶部进气孔(21)的孔直径为1.0—1.5cm。

6. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述保护盖(2)为圆柱形,直径8.2cm,厚度4.1cm,高度5cm。

7. 根据权利要求1所述的被动空气采样器,其特征在于:所述底座(1)与保护盖(2)的连接方式是螺纹或卡口连接。

一种被动空气采样器

技术领域

[0001] 本实用新型属于半挥发有机污染物空气监测技术领域,具体涉及一种被动空气采样器。

背景技术

[0002] 现有技术中通常采用如下的几类空气采样装置污染场地及其周边环境进行空气采样:主动式空气采样器:通过吸气泵和空气流量测量装置,在一定时间内将一定体积的空气样品通过收集器中的吸附介质,使得气体污染物浓缩在吸附介质中,而达到浓缩采样的目的。与气相色谱仪等仪器连用就可以检测出被检测环境空气中污染物的浓度。主动式采样器价格昂贵,必须由专业检测人员操作,所以人工费、设备折旧费和交通费使得检测成本难以大幅下调。被动空气采样器:基于分子扩散原理或渗透原理采集溶媒中气态或蒸汽态污染物的一种采样方法,它没有吸气泵和空气流量测量装置,靠吸附剂暴露在空气中一段时间(采样时间),使空气中一部分污染物吸附在吸附剂中。在采样时间固定时,吸附剂饱和前其吸附量与空气中污染物浓度成正比;在空气在污染物浓度固定时,饱和前吸附量与采样时间成正比。使用时记录下采样时间,与气相色谱仪等仪器连用就可以检测出吸附量,再通过与各种标准浓度下,利用成熟空气采样技术进行采样、检测得到的数据进行比对,就可以检测出被检测环境空气中的污染物浓度。被动式吸附采样装置的基本原理是被动式吸附,其要点是:采样前后必须对吸附剂密封,只有在采样期间使吸附剂暴露在空气中。现有半挥发性有机污染物的空气被动采样技术,主要是应用 Tom Harner (加拿大)研制的空气被动采样装置;该装置由2个相向的不锈钢保护圆盖和1根作为固定主轴的螺杆组成,上下两圆盖的直径分别为23cm和18cm,主轴高15cm左右;用于吸附污染物的 PUF 泡沫固定在主轴上,PUF 泡沫为直径7cm高1.4cm的碟片;采样时将,通过两圆盖扣合形成一个体积约为4.7L的不完全封闭的空间。其它被动空气采样技术,如个人被动采样器,其吸附量小,无法准确反映污染场地空气中较高的污染物浓度。现有被动采样技术存在以下缺点:1) Tom Harner 研制的被动空气采样器体积较大,无法区分 POPs 在小尺度范围内的浓度变化;2)现有个人被动空气采样器吸附量小、易饱和,无法准确监测污染场地周边空气环境中 POPs 浓度;3)现有被动空气采样器的吸附剂规格特殊,无法从市场上直接购买。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种被动空气采样器,该采样器可区分 POPs 在小尺度范围内的浓度变化,同时适合监测 POPs 污染场地,该采样器的吸附剂可以是市场上普遍销售的用于主动采样器的吸附剂。

[0004] 本实用新型提供的技术方案是:一种被动空气采样器,其是一种集空气中半挥发有机污染物的装置,该装置包括保护盖和底座,所述底座的底部设有进气孔,底座上设有安放吸附剂的小凸台,所述保护盖的顶部设有进气孔,保护盖与底座连接。

[0005] 进一步地,所述的被动空气采样器,所述保护盖顶部进气孔与吸附剂之间有间隙,

用以形成扩散腔。

[0006] 进一步地,所述的被动空气采样器,所述小凸台与所述底座的底部进气孔之间设有间距。

[0007] 上述的被动空气采样器,所述吸附剂是多孔软性聚氨酯材料,其直径 6.2cm,高度 3.5cm;密度 0.0213g/cm³。

[0008] 优选地,上述的被动空气采样器,所述保护盖顶部进气孔的孔直径为 1.0—1.5cm。

[0009] 上述的被动空气采样器,所述保护盖为圆柱形,直径 8.2cm,厚度 4.1cm,高度 5cm。

[0010] 上述的被动空气采样器,所述底座与保护盖的连接方式是螺纹或卡口连接。

[0011] 上述的被动空气采样器,其中所述底座的特征是直径 8.2cm、厚度 4.1cm,高度 5cm。

[0012] 本实用新型的具有如下优点:

[0013] 本实用新型相对于现有空气被动采样技术,精简了采样器主体,结构简单,体积较小,价格低廉。采样时无需动力、无机械磨损、无污染气体逸出,使用寿命长。同时不影响采样效率,可以用于区分小尺度范围内 POPs 的浓度变化。操作简单,非专业人员亦可进行采样。方便运行,本实用新型改进了采样器吸附剂的规格,可直接利用商业化的主动采样器滤芯作为吸附剂。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型实施例的结构示意图。

[0015] 图 2 为本实用新型实施例包括的底座和保护盖的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图 1 和图 2,对本实用新型进行进一步的说明。

[0017] 在本实施例中,被动空气采样器包括采集空气中半挥发有机污染物的装置,该装置包括包括吸附剂 1、保护盖 2 和底座 3。底座 3 的底部设有进气孔 33,底座 3 上设有安放吸附剂 1 的小凸台 32,小凸台 32 与进气孔 33 间有 10mm 的间距。保护盖 2 的顶部设有若干进气孔 21,保护盖 2 顶部还设有固定在保护盖 2 上的格挡板 22,格挡板 22 与进气孔 21 间有 5mm 的间距,进气孔 21 与吸附剂 1 间有 10mm 的间距。保护盖 2 通过底部的螺纹或卡口 23 与底座 3 连接。

[0018] 保护盖 2 和底座 3 均为无污染气体逸出的改性聚苯乙烯材质,内径均为 62mm。

[0019] 吸附剂 1 选用多孔软性聚氨酯材料,可直接利用商业化的主动采样器滤芯,多孔软性聚氨酯材料属于现有技术。

[0020] 本实用新型相对于现有空气被动采样技术,精简了采样器主体,同时不影响采样效率,使其可以用于区分小尺度范围内 POPs 的浓度变化;本实用新型针对我国 PUF 市场改进了采样器吸附剂的规格,使其可直接利用已商业化的主动采样器滤芯作为吸附剂。

[0021] 本实用新型的工作原理是:空气中 POPs 污染物沿浓度梯度由高浓度向低浓度扩散,在扩散腔内形成静态扩散采样,被 POPs 吸附剂高效吸收,从而使环境空气中 POPs 污染物源源不断的被采样器捕集。

[0022] 使用本实用新型时,只需将吸附剂 1 将从密封环境中取出,安置于底座 3 小凸台 32 上,再将保护盖 2 与底座 3 连接,悬挂于需要检测的环境,即可开始采样,采样周期视污染场地空气环境中污染物浓度不同可略作调整,通常采样周期设为 10 天。

[0023] 采样结束后记录采样时间,按以下公式计算被测环境空气中 POPs 污染物浓度。

[0024]

$$C_{air} = \frac{0.59C_{PUF}V_{air}K_{PUF-A}(1 - \exp\left(-\frac{A_{PUF}}{V_{PUF}(k_A/K_{PUF-A})}\rho\right) + 0.024}{V_{air}}$$

[0025] 式中: C_{PUF} 和 C_{air} 分别多孔软性聚氨酯吸附剂中和环境空气中污染物浓度 (mass/cm³); V_{air} 为采样体积 (cm³); K_{PUF-A} 为污染物在多孔软性聚氨酯吸附剂与空气间的分配系数; A_{PUF} 为多孔软性聚氨酯吸附剂的表面积 (cm²); V_{PUF} 为多孔软性聚氨酯吸附剂的体积 (cm³); $k_A=9500\text{cm/d}$; t 为采样时间 (d); ρ 为多孔软性聚氨酯吸附剂的密度 (0.0213g/cm³)。

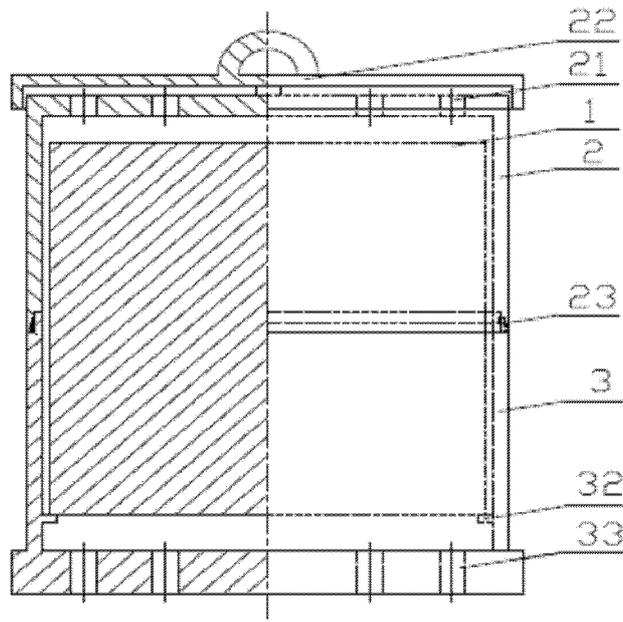


图 1

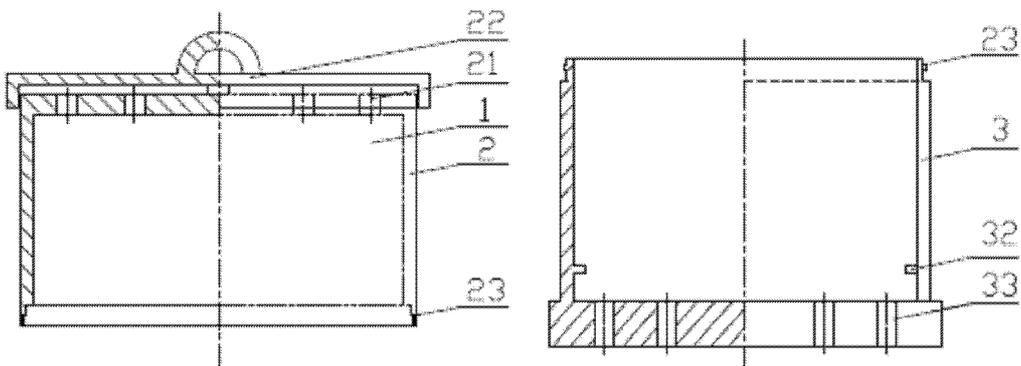


图 2