



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108614083 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810795489.4

G01N 1/24(2006.01)

(22)申请日 2018.07.19

H04N 7/18(2006.01)

(71)申请人 河南省交通规划设计研究院股份有限公司

地址 450052 河南省郑州市二七区陇海中路70号

(72)发明人 王笑风 吕小武 常兴文 李攀
杨博 戴文斌 褚付克 陆新焱
胡光胜 胡冉

(74)专利代理机构 郑州异开专利事务所(普通合伙) 41114

代理人 刘一晓 王霞

(51)Int.Cl.

G01N 33/00(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

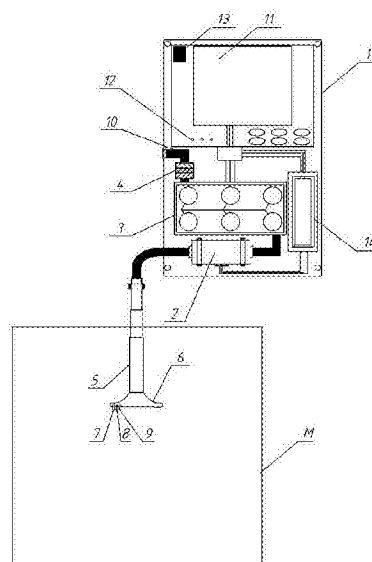
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪及方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,包括壳体,壳体内设置有通过导气管依次连通的气泵、气体检测腔和气体吸附盒,气泵进口连通的进气管头部设置有喇叭形集气口,其上设置有温度传感器、微型摄像机和测距仪,气体检测腔内设置多个气体传感器,气体吸附盒内沿气体流向依次设置有分子筛吸附层、化学吸附棉层和活性炭层;壳体前面板上设置有液晶显示屏,背面设置有固定机构;结构简单,操作方便,检测快速,结果准确。使用该气体分析仪检测橡胶沥青刺激性臭味成分的方法,通过气体检测腔内设置的各种气体传感器进行信号采集并通过单片机进行快速分析,结果可直接显示在液晶显示屏,非常直观,有效避免对人体造成伤害。



1. 一种用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:包括壳体(1),所述壳体(1)内设置有通过导气管依次连通的气泵(2)、气体检测腔(3)和气体吸附盒(4),所述气泵(2)的进口通过万向接头连通有向壳体(1)外部延伸的进气管(5),所述进气管(5)的头部设置有喇叭形集气口(6),所述喇叭形集气口(6)上设置有温度传感器(7)、微型摄像机(8)和测距仪(9),所述气体检测腔(3)内设置有硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器,所述气体吸附盒(4)内沿气体流向依次设置有分子筛吸附层、化学吸附棉层和活性炭层,气体吸附盒(4)的出口连通有通向壳体(1)外部的排气管(10);壳体(1)前面板上设置有用于显示检测结果的液晶显示屏(11),壳体(1)背面设置有固定机构;所述温度传感器(7)、微型摄像机(8)、测距仪(9)、硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器的信号输出端分别和单片机的信号输入端电连接,所述单片机的信号输出端和液晶显示屏(11)的信号输入端电连接。

2. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述导气管和排气管(10)均为防腐软管。

3. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述进气管(5)为防腐伸缩管。

4. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器均为即插即用型电化学传感器。

5. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述壳体(1)前面板上设置有与气体检测腔(3)位置相对应的活动式透明盖板。

6. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述壳体(1)前面板上设置有用于显示工作状态的指示灯(12)和蜂鸣器(13)。

7. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述壳体(1)内设置有充电式供电电池组(14)。

8. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述壳体(1)外部设置有透明柔性保护套。

9. 根据权利要求1所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,其特征在于:所述固定机构为折叠式支架或者粘贴式绑带。

10. 根据权利要求1所述的气体分析仪检测橡胶沥青刺激性臭味成分的方法,其特征在于:包括如下步骤:

第一步,检查进气管(5)与气泵(2)、喇叭形集气口(6)的连接气密性,确保无漏气现象后,开机预热3-5分钟;

第二步,将进气管(5)伸入橡胶沥青加热存储罐内,并使喇叭形集气口(6)位于罐口以下20-50cm,开动气泵(2)抽吸气体3-5分钟后,记录液晶显示屏(11)上的检测结果;

第三步,将进气管(5)抽离橡胶沥青加热存储罐外,使喇叭形集气口(6)位于新鲜空气中,保持气泵(2)抽吸5-10分钟,关机,完成检测过程。

用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气体分析设备技术领域,尤其是涉及一种用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,以及应用气体分析仪检测橡胶沥青刺激性臭味成分的方法。

背景技术

[0002] 橡胶沥青是先将废旧轮胎原质加工成为橡胶粉粒,再按一定的粗细级配比例进行组合,同时添加多种高聚合物改性剂,并在充分拌合的高温条件下(180℃以上),与基质沥青充分熔胀反应后形成的改性沥青胶结材料。橡胶沥青的应用能够大量减少废旧轮胎对自然环境的危害和影响,但是,橡胶沥青在生产过程中所产生的具有刺激性臭味的有毒气体,会影响周围工作人员的身体健康。为了降低橡胶沥青的危害性,需要在生产过程中进行气体检测分析,以便有针对性地对有毒有害气体进行治理。由于大部分刺激性气体是在橡胶沥青加热存储罐中产生的,因此常以此处的分析结果为准,但是由于罐体密闭,其内部温度较高,采样十分困难,极大地影响了检测结果。

发明内容

[0003] 本发明提供一种用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,同时提供一种气体分析仪检测橡胶沥青刺激性臭味成分的方法,用于解决目前进行气体分析时采样困难、结果偏差较大的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明可采取下述技术方案:

本发明所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,包括壳体,所述壳体内设置有通过导气管依次连通的气泵、气体检测腔和气体吸附盒,所述气泵的进口通过万向接头连通有向壳体外部延伸的进气管,所述进气管的头部设置有喇叭形集气口,所述喇叭形集气口上设置有温度传感器、微型摄像机和测距仪,所述气体检测腔内设置有硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器,所述气体吸附盒内沿气体流向依次设置有分子筛吸附层、化学吸附棉层和活性炭层,气体吸附盒的出口连通有通向壳体外部的排气管;壳体前面板上设置有用于显示检测结果的液晶显示屏,壳体背面设置有固定机构;所述温度传感器、微型摄像机、测距仪、硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器的信号输出端分别和单片机的信号输入端电连接,所述单片机的信号输出端和液晶显示屏的信号输入端电连接。

[0005] 所述导气管和排气管均为防腐软管,便于组装,同时延长了设备使用寿命。

[0006] 所述进气管为防腐伸缩管,便于将进气管调节到最合适的长度,使喇叭形集气口到达最合适的收集位置,有利于气体收集,同时,防止被气体腐蚀。

[0007] 所述硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器均为即插即用型电化学传感器,便于组装和更换。

[0008] 所述壳体前面板上设置有与气体检测腔位置相对应的活动式透明盖板,便于更换

废旧传感器。

[0009] 所述壳体前面板上设置有用显示工作状态的指示灯和蜂鸣器,方便操作。

[0010] 所述壳体内设置有充电式供电电池组,有效提高设备的便携适用性。

[0011] 所述壳体外部设置有透明柔性保护套,能够在防水防潮等方面对设备进行有效保护。

[0012] 所述固定机构为折叠式支架或者粘贴式绑带,可将设置放置在加热存储罐顶部或者缠绕在操作人员手臂处随身携带。

[0013] 所述的气体分析仪检测橡胶沥青刺激性臭味成分的方法,包括如下步骤:

第一步,检查进气管与气泵、喇叭形集气口的连接气密性,确保无漏气现象后,开机预热3-5分钟;

第二步,将进气管伸入橡胶沥青加热存储罐内,并使喇叭形集气口位于罐口以下30-50cm,开动气泵抽吸气体3-5分钟后,记录液晶显示屏上的检测结果;

第三步,将进气管抽离橡胶沥青加热存储罐外,使喇叭形集气口位于新鲜空气中,保持气泵抽吸5-10分钟,关机,完成检测过程。

[0014] 本发明提供的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,结构简单,操作方便,检测快速,结果准确。检测使用时,将进气管端部的喇叭形集气口伸入进橡胶沥青加热存储罐内,采样结果更为精准,通过气体检测腔内设置的各种气体传感器进行信号采集并通过单片机进行快速分析,结果可直接显示在液晶显示屏,非常直观,有利于后续有针对性地对有害气体成分进行治理,避免对人体造成伤害。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 图2是本发明的电控原理框图。

具体实施方式

[0017] 如图1所示,本发明所述的用于检测橡胶沥青刺激性臭味成分的气体分析仪,包括塑料壳体1,壳体1内设置有通过导气管依次连通的气泵2、气体检测腔3和气体吸附盒4,其中,气泵2进口连通有延伸至壳体1外的进气管5,气体检测腔3中安装有多个气体传感器,气体吸附盒4内填充有气体吸附剂,气体吸附盒4的出口连通有通向壳体1外部的排气管10,壳体1上则安装有用于显示检测结果的液晶显示屏11。

[0018] 具体地,进气管5通过可以弯折、旋转的万向接头与气泵2进行相连。为了使分析仪能够适应不同的罐体深度,进气管5通常为多节套叠在一起的表面带有四氟涂层的不锈钢防腐伸缩管(拉伸时最长可达1.0m)。为了便于收集气体,进气管5头部还连接有硬质防腐塑料制成的喇叭形集气口6。由于采样位置和气体温度均会影响气体检测结果,因此喇叭形集气口6上还设置有温度传感器7、微型摄像机8和测距仪9。其中,温度传感器7可实时监测罐体内的温度;微型摄像机8含有曝光和摄像功能,可将罐体内的情况实时传送在显示屏11上,方便操作人员选择合适的采样位置;测距仪9用于测试喇叭形集气口6距离沥青液体表面和罐壁的距离,确定其在罐体内的具体位置,同时防止误碰沥青和罐壁;上述导气管和排气管10均为四氟材料制成的耐高温防腐软管,便于组装,同时延长了设备使用寿命。

[0019] 气体检测腔3内通常安装有硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器。上述传感器均为电化学传感器,包括内部谐振器和敷设在外部的具有高灵敏度气体吸附膜,可以根据气体类型和浓度产生相应的谐振波,根据谐振频率及谐振峰大小进行结果响应,从而判断气体类型和浓度。具体地,当被检气体通过传感器所在区域时,不同传感器仅对其中一种气体敏感并发生反应,可产生与气体浓度成正比的电信号,从而确定气体种类。敏感气体首先通过憎水屏障,到达传感电极表面并发生氧化还原反应,然后在电极间连接的电阻器的作用下,形成与被测气体浓度成正比的电流,并在正负极间流动,通过测定该电流的大小,即可确定气体浓度。其具有反应灵敏、精度高的特点。为了便于组装和更换,上述传感器通常选择即插即用型,相应地,气体检测腔3底板上设置多个与之相配合的安装插槽。壳体1上还设置有与气体检测腔3位置相对应的活动式透明盖板,便于更换废旧传感器。

[0020] 表1 各传感器参数

检测气体	量程	精度	最小读数	响应时间
硫化氢(H_2S)	0-1000ppm	$<\pm 1\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
二氧化硫(SO_2)	0-1000ppm	$<\pm 1\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
甲烷(CH_4)	0-20000ppm	$<\pm 1\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
一氧化氮(NO)	0-500ppm	$<\pm 1\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
一氧化碳(CO)	0-500ppm	$<\pm 2\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
二氧化碳(CO_2)	0-1000ppm	$<\pm 2\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
二氧化氮(NO_2)	0-1000ppm	$<\pm 2\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒
甲苯(C_7H_8)	0-500ppm	$<\pm 1\%(\text{F.S})$	0.1ppm	≤ 20 秒

如图2所示,上述温度传感器7、微型摄像机8、测距仪9、硫化氢传感器、二氧化硫传感器、甲烷传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳传感器、二氧化氮传感器和甲苯传感器的信号输出端分别和单片机的信号输入端电连接,所述单片机的信号输出端和液晶显示屏11的信号输入端电连接。

[0021] 气体吸附盒4内沿气体流向依次设置有分子筛吸附层、化学吸附棉层和活性炭层。具体地,分子筛吸附层为内装沸石分子筛的吸附袋,能够在高温条件下有效吸附芳烃、烷烃和硫化物等刺激性气体;化学吸附棉层为浸满石油醚、乙酸乙酯和四氯化碳溶液的混合溶液的海绵,可以与刺激性气体发生化学反应起到吸附效果,同时对高温气体起到降温作用,有利于活性炭层的活性炭进一步吸附残余的气体有害成分。经过上述三级吸附处理,橡胶沥青刺激性臭味气体可达到安全排放的标准。

[0022] 气泵2可以根据气体浓度自动调节功率,从而控制被检气体进入气体检测腔3的流量。壳体1上还安装有用于显示检测状态的指示灯12和蜂鸣器13。通常情况下,指示灯12分为黄、绿、红三色,分别代表待机、检测和故障三种状态,同时使蜂鸣器13伴随发出1声、2声和连续声音,以便提醒检测人员分析仪所处的工作状态。壳体1内设置有充电式供电电池组14,可有效提高设备的便携适用性。

[0023] 为了便于使用,壳体1背面设置有固定机构,具体地,固定机构为折叠式支架或者粘贴式绑带,可将设置放置在加热存储罐顶部或者缠绕在操作人员手臂处随身携带。壳体1

外部还可以配套设置透明硅胶保护套,能够在防水防潮等方面对设备进行有效保护。

[0024] 进行检测时,橡胶沥青加热存储罐M内的有害气体在气泵2作用下进入气体检测腔3,先由气体传感器对气体成分和含量进行分析,之后将结果传送至液晶显示屏11,接着,气体进入气体吸附盒4,其中的有害成分被气体吸附剂吸收后进行无害化排空。具体步骤如下:

第一步,检查进气管5与气泵2、喇叭形集气口6的连接气密性,确保无漏气现象后,开机预热3-5分钟,此时壳体上的黄色指示灯12亮起,伴随蜂鸣器13一声短响,提示设备处于待机和预热状态;

第二步,查看并调整分析仪的各检测参数后,将进气管5置于橡胶沥青加热存储罐M内,通过微型摄像机8观察罐内气体分布情况,将喇叭形集气口6置于气体浓度相对适中的位置,同时使喇叭形集气口6位于罐口以下20-50cm,开动气泵2抽吸气体3-5分钟后,气体检测腔3内充满了橡胶沥青产生的液体,此时,壳体上的黄色指示灯12熄灭,绿色指示灯12亮起,伴随蜂鸣器13两声短响,提示设备处于检测状态,当液晶显示屏11上各气体含量检测数据稳定后,记录检测结果;

第三步,将进气管5抽离橡胶沥青加热存储罐M外,使喇叭形集气口6位于新鲜空气中,保持气泵2抽吸5-10分钟,待仪器气体显示值降至10单位以下时,方可关机,以防传感器“中毒”造成损耗。

[0025] 至此,完成检测过程。

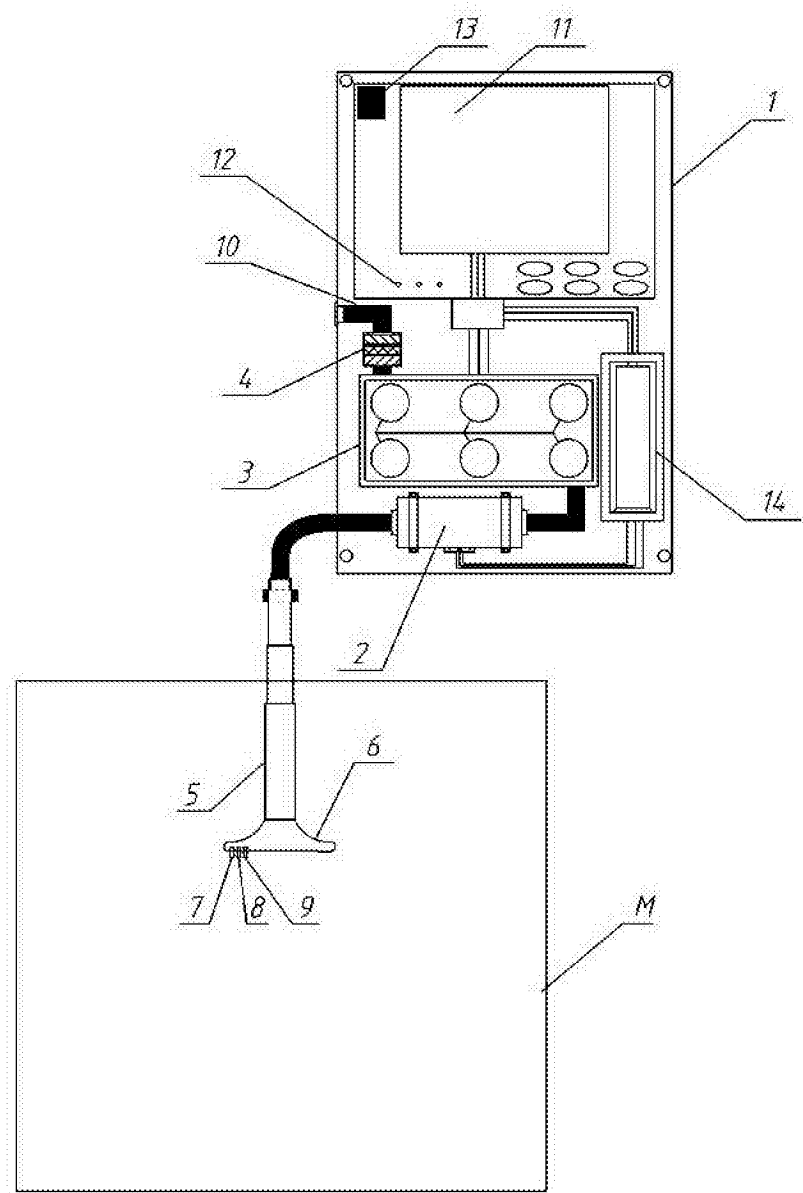


图1

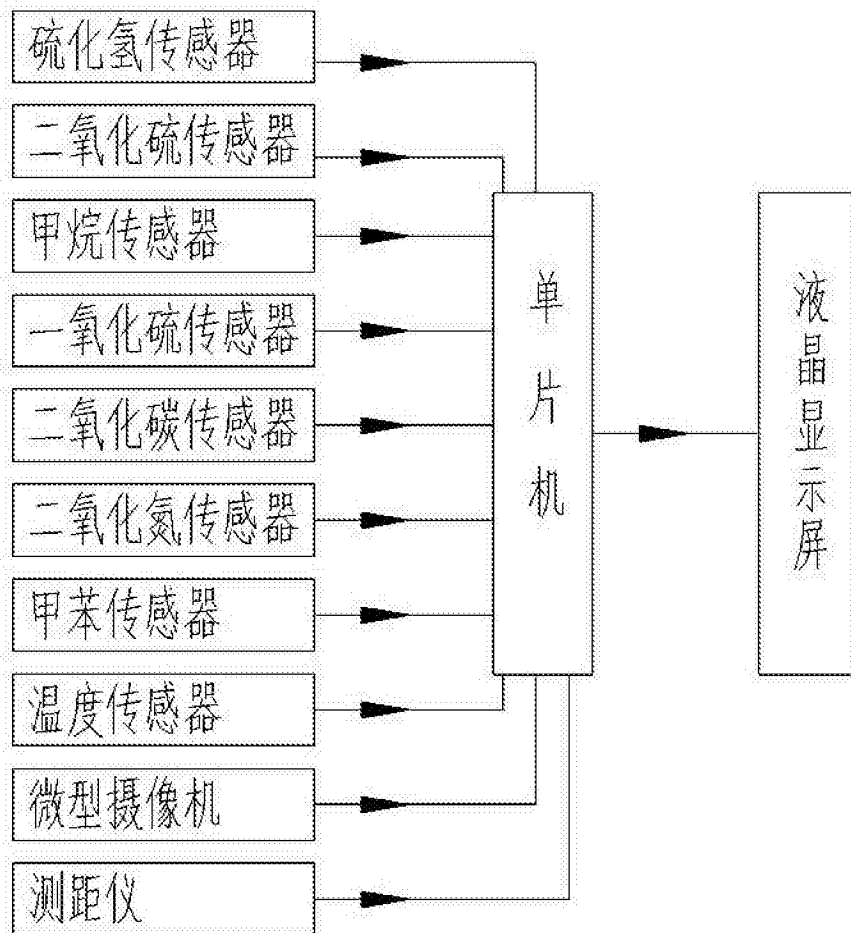


图2