



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106124711 B

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201610743868.X

审查员 赵静

(22)申请日 2016.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106124711 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(73)专利权人 河北先河环保科技股份有限公司

地址 050000 河北省石家庄市高新区湘江道251号

(72)发明人 张玲 王春迎 邹昊 马景金

马铁成 高胜利

(74)专利代理机构 石家庄元汇专利代理事务所

(特殊普通合伙) 13115

代理人 周大伟

(51)Int.Cl.

G01N 33/00(2006.01)

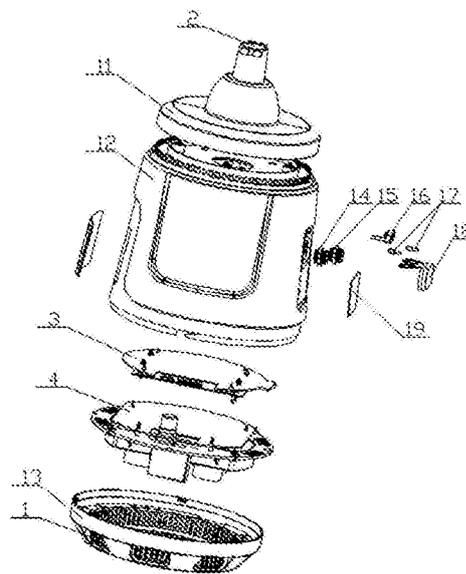
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种VOC传感网络监测仪

(57)摘要

本发明涉及一种VOC传感网络监测仪,属于大气环境监测技术领域,该监测仪包括带有进气孔和出气孔的壳体及安装于壳体中的主控板和带有信息采集系统的安装板,信息采集系统与主控板电连接,壳体中还设置有电源系统和信息传送系统,信息采集系统包括固定于安装板上的传感器组,传感器组包括温度传感器、湿度传感器、PID传感器和CMOS传感器,安装板与壳体内壁之间设置有空气流通孔,进气孔、空气流通孔及出气孔形成空气流经传感器组的空气流通通道,壳体中还设置有定位装置,该监测仪采用传感器进行污染物信息采集,降低了监测仪的制作成本和维护成本,能够大数量地进行网格化设置,信息实时反馈,监测信息较为精确。



1. 一种VOC传感网络监测仪,该监测仪包括带有进气孔(1)和出气孔(2)的壳体及安装于壳体中的主控板(3)和带有信息采集系统的安装板(4),信息采集系统与主控板(3)电连接,壳体中还设置有电源系统和信息传送系统,其特征在于:所述的信息采集系统包括固定于安装板(4)上的传感器组,传感器组包括温度传感器、湿度传感器、PID传感器(5)和CMOS传感器(6),安装板(4)与壳体内壁之间设置有空气流通孔(20),进气孔(1)、空气流通孔(20)及出气孔(2)形成空气流经传感器组的空气流通通道,所述壳体中还设置有定位装置;

所述的安装板(4)上设置有用将PID传感器(5)在工作和待机状态切换的切换机构,切换机构包括固定于安装板(4)上的伺服电机(7)、传动机构及挡板(8),挡板(8)借助伺服电机(7)和传动机构的牵引作用在PID传感器(5)信息采集端外部形成往复移动机构,伺服电机(7)与主控板(3)电连接;

所述的壳体包括由上到下依次扣合为一体的带有出气孔(2)的顶壳(11)、中壳(12)及带有进气孔(1)的底壳(13),主控板(3)和安装板(4)均位于中壳(12)内部。

2. 根据权利要求1所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的安装板(4)上设置有光信号采集机构,光信号采集机构的信息输出端与主控板(3)电连接,光信号采集机构包括设置于挡板(8)下方的光耦(9)及与其连接的光电信号转换电路(10),挡板(8)下端设置有间隔设置的第一挡块(21)和第二挡块(22),第一挡块(21)和第二挡块(22)借助挡板(8)的移动形成光耦(9)的开启档位和关闭档位,光电信号转换电路(10)输出端与主控板(3)电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的进气孔(1)为设置在壳体底部的进气格栅,进气格栅内侧安装有不锈钢网。

4. 根据权利要求1所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的电源系统包括市电机构、太阳能电源机构、电池电源机构和电源管理电路,市电机构为设置于壳体外壁上的电源插头,太阳能电源机构包括设置于壳体外壁上的太阳能电池板,电池电源机构为锂电池或者超级电容,市电机构和太阳能电源机构的电力输出端均与电池电源机构的电力输入端相连,市电机构、太阳能电源机构和电池电源机构的电力输出端均借助电源管理电路与所有用电单元的电力输入端相连。

5. 根据权利要求4所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的电源插头包括三芯航空插头(14)和六芯航空插头(15)。

6. 根据权利要求1所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的信息传送系统包括SIM卡安装座(16)、网络接口及WIFI模块。

7. 根据权利要求1所述的一种VOC传感网络监测仪,其特征在于:所述的定位装置为GPS模块。

一种VOC传感网络监测仪

技术领域

[0001] 本发明属于大气环境监测技术领域,具体涉及一种VOC传感网络监测仪。

背景技术

[0002] 随着社会发展和人口的增加,大气环境的污染越来越严重,对于大气污染物的实时监测越来越重要,其中VOC是一类较为重要的污染物,就是指挥发性有机物,但是环保意义上的定义是指活泼的一类挥发性有机物,即会产生危害的那一类挥发性有机物,其挥发性也会随着温度、湿度的不同发生变化,对人类社会生活和生产会产生很大的影响,因此结合空气温度和湿度进行的大气污染物监测更为准确,更具有参考价值。

[0003] 现有的空气污染物监测主要是通过空气采样后通过各种色谱、质谱等大型仪器来进行空气污染物含量分析,不仅要求光学仪器的精度较高,而且操作过程复杂,相关设备成本较高,不能大数量布置,因此,对于需要检测的每一个区域不能做到同时、实时监测,也就不能获取同一时间各区域的实时污染物指标,所得到的污染物含量指标的可参考性有限,不能很好地指导大气污染治理工作。

发明内容

[0004] 本发明克服了现有VOC监测仪的缺点,提供了一种VOC传感网络监测仪,该监测仪采用传感器代替现有大型仪器进行空气污染物信息采集,成本大大降低,监测仪能够大量设置并形成监测网络,能够同步、实时获取监测区域内所有数据,此外,该监测仪通过空气流通通道进行自然通风状态下的信息采集,采集信息不失真。

[0005] 本发明的具体技术方案是:

[0006] 一种VOC传感网络监测仪,该监测仪包括带有进气孔和出气孔的壳体及安装于壳体中的主控板和带有信息采集系统的安装板,信息采集系统与主控板电连接,壳体中还设置有电源系统和信息传送系统,关键点是,所述的信息采集系统包括固定于安装板上的传感器组,传感器组包括温度传感器、湿度传感器、PID传感器和CMOS传感器,安装板与壳体内壁之间设置有空气流通孔,进气孔、空气流通孔及出气孔形成空气流经传感器组的空气流通通道,所述壳体中还设置有定位装置。

[0007] 所述的安装板上设置有用于将PID传感器在工作和待机状态切换的切换机构,切换机构包括固定于安装板上的伺服电机、传动机构及挡板,挡板借助伺服电机和传动机构的牵引作用在PID传感器信息采集端外部形成往复移动机构,伺服电机与主控板电连接。

[0008] 所述的安装板上设置有光信号采集机构,光信号采集机构的信息输出端与主控板电连接,光信号采集机构包括设置于挡板下方的光耦及与其连接的光电信号转换电路,挡板下端设置有间隔设置的第一挡块和第二挡块,第一挡块和第二挡块借助挡板的移动形成光耦的开启档位和关闭档位,光电信号转换电路输出端与主控板电连接。

[0009] 所述的壳体包括由上到下依次扣合为一体的带有出气孔的顶壳、中壳及带有进气孔的底壳,主控板和安装板均位于中壳内部。

[0010] 所述的进气孔为设置在壳体底部的进气格栅,进气格栅内侧安装有不锈钢网。

[0011] 所述的电源系统包括市电机构、太阳能电源机构、电池电源机构和电源管理电路,市电机构为设置于壳体外壁上的电源插头,太阳能电源机构包括设置于壳体外壁上的太阳能电池板,电池电源机构为锂电池或者超级电容,市电机构和太阳能电源机构的电力输出端均与电池电源机构的电力输入端相连,市电机构、太阳能电源机构和电池电源机构的电力输出端均借助电源管理电路与所有用电单元的电力输入端相连。

[0012] 所述的电源插头包括三芯航空插头和六芯航空插头。

[0013] 所述的信息传送系统包括SIM卡安装座、网络接口及WIFI模块。

[0014] 所述的定位装置为GPS模块。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明通过传感器组来代替现有的大型光学仪器来进行空气污染物的采样,VOC传感网络监测仪的设置成本大大降低,能够便于高密度、大范围进行设置,在一些需要空气监测的区域,例如小区、工业园区,能够高密度、全覆盖地布置该VOC传感网络监测仪,最终形成VOC监测网络,该网络中所有监测仪能够同步、实时进行空气VOC浓度数据生成,所有数据能够反映该监测区域的实时污染情况和某一时间段的污染趋势,对于了解空气污染生成情况和发展区域,以及治理污染,具有很强的指导意义。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图。

[0017] 图2是本发明中安装板的俯视图。

[0018] 图3是本发明中安装板的仰视图。

[0019] 图4是本发明中空气流通示意图。

[0020] 图5是本发明中光信号采集机构的工作原理示意图。

[0021] 附图中,1、进气孔,2、出气孔,3、主控板,4、安装板,5、PID传感器,6、CMOS传感器,7、伺服电机,8、挡板,9、光耦,10、光电信号转换电路,11、顶壳,12、中壳,13、底壳,14、三芯航空插头,15、六芯航空插头,16、SIM卡安装座,17、光柱,18、插头盖,19铭牌,20、空气流通孔,21、第一挡块,22、第二挡块。

具体实施方式

[0022] 本发明涉及一种VOC传感网络监测仪,该监测仪包括带有进气孔1和出气孔2的壳体及安装于壳体中的主控板3和带有信息采集系统的安装板4,信息采集系统与主控板3电连接,壳体中还设置有电源系统和信息传送系统,所述的信息采集系统包括固定于安装板4上的传感器组,传感器组包括温度传感器、湿度传感器、PID传感器5和CMOS传感器6,安装板4与壳体内壁之间设置有空气流通孔20,进气孔1、空气流通孔20及出气孔2形成空气流经传感器组的空气流通通道,所述壳体中还设置有定位装置。

[0023] 具体实施例,如图1至图5所示,所述壳体包括由上到下依次扣合为一体的带有出气孔2的顶壳11、中壳12及带有进气孔1的底壳13,主控板3和安装板4均位于中壳12内部,进气孔1为设置在壳体底部的进气格栅,进气格栅内侧安装有不锈钢网,空气有底部的进气格栅进入壳体中,不锈钢网能够起到过滤杂质的作用,避免监测仪受到杂质影响,一部分空气经过传感器组后由进气格栅流通至外界,另一部分空气经过传感器组后,再经由空气流通

孔20、出气孔2后流通至外界,与此同时,当监测仪运转一段时间后,各个部件均会发热,基于热气上升原理,监测仪中发热后的气体通过上部的出气孔2散逸,外界的常温气体则通过底部的进气孔1进入监测仪中,达到冷却各个部件的效果,在空气流经传感器组后,传感器组中传感器进行相关检测工作并将检测结果发送至主控板3,主控板3将不同传感器采集到的污染物信息、温度、湿度以及监测仪所处位置信息经由信息传送系统发送至远程服务器。

[0024] 为了使该监测仪脱离市电的限制,达到灵活设置的目的,电源系统包括市电机构、太阳能电源机构、电池电源机构和电源管理电路,市电机构为设置于壳体外壁上的电源插头,太阳能电源机构包括设置于壳体外壁上的太阳能电池板,电池电源机构为锂电池或者超级电容,市电机构和太阳能电源机构的电力输出端均与电池电源机构的电力输入端相连,市电机构、太阳能电源机构和电池电源机构的电力输出端均借助电源管理电路与所有用电单元的电力输入端相连,在方便进行市电连接的场合,将市电经过三芯航空插头14或者六芯航空插头15进行连接供电,电源插头外部还设置有插头盖18,用以保护电源插头不受损坏或者避免尘土及杂质进入电源插头中,同时市电向电池电源机构进行充电,在不方便进行市电连接的场合,电源管理电路控制太阳能电池板进行发电并供应电能,同时向电池电源机构进行充电,在不方便进行市电连接且没有太阳能可以利用的场合,通过电池电源机构向所有用电单元供电,该电源系统能够在不同场合向监测仪进行不间断供电,监测仪的设置位置更加灵活,连续工作时间能够得到有效保证,有效减少了由于电源问题导致的停机状态。

[0025] 在中壳外部设置有铭牌19,铭牌19上可以标注监测仪的厂家信息和工作参数,在中壳12内部,主控板3控制安装板4上各个部件的工作状态,并且通过设置在外壁上的光柱17来显示不同的状态,在使用时,CMOS传感器6具有较高的抗污染性,因此使用CMOS传感器6在常规时间下进行工作可以稳定地监测空气污染物含量,但是CMOS传感器6的测量精度不高且容易失真,此时,可以在CMOS传感器6监测到有固定污染物浓度时切换到PID传感器5进行高精度监测,同时对CMOS传感器6进行校准,获得监测数据后重新切换到CMOS传感器6进行稳定工作,这样的逻辑设置既能够保证监测精度保持较高的准确性,又能够最大限度地保护PID传感器5的使用寿命,此外,利用CMOS传感器6工作时还能够解决湿度对PID传感器5的影响,增强监测仪的准确性。

[0026] 安装板4上设置有光信号采集机构,光信号采集机构的信息输出端与主控板3电连接,光信号采集机构包括设置于挡板8下方的光耦9及与其连接的光电信号转换电路10,挡板8下端设置有间隔设置的第一挡块21和第二挡块22,第一挡块21和第二挡块22借助挡板8的移动形成光耦9的开启档位和关闭档位,光电信号转换电路10输出端与主控板3电连接,当CMOS传感器6获得的监测数据显示空气中含有稳定的污染物时,主控板3向伺服电机7发送信号,伺服电机启动,通过传动机构将挡板8向远离PID传感器信息采集端的方向移动,待挡板8下端的第二挡块22将光耦9遮挡时,光耦9通过光电信号转换电路10向主控板3发送信号,主控板3控制伺服电机7停止运转,此时,挡板8没有遮挡PID传感器5信号采集端外部,PID传感器5开始进行空气监测的工作,同时,PID传感器的监测数据能够对CMOS传感器6进行校准;当PID传感器5获得稳定精确的监测数据后,需要停止PID传感器5的工作,同时使用CMOS传感器6进行工作,此时,主控板3向伺服电机7发送指令,伺服电机7反转并将挡板8向靠近PID传感器5信息采集端的方向移动,当挡板8下端的第二挡块22将光耦9遮挡时,光耦9

通过光电信号转换电路10向主控板3发送信号,主控板3控制伺服电机7停止运转,此时,挡板8将PID传感器5信息采集端遮挡,PID传感器5停止工作,其信息采集端的滤膜能够得到保护,从而有效延长了PID传感器的使用寿命,对大气中VOC含量能够实现高精度监测,在整个信息采集系统运行过程中,能够保证VOC监测的持续进行,并且能够实现最大限度的检测精确度,同时使用寿命较长,为长时间的连续监测也提供了技术支持。

[0027] 在信息采集系统将大气VOC监测信息采集完毕后,需要输送至总服务器,监测仪的设置信息传送系统,信息传送系统包括SIM卡安装座16、网络接口及WIFI模块,SIM卡安装座16中安装SIM卡,其与操作人员之间可以进行数据通讯,网络接口进行网络连接,监测仪通过网络将监测信息发送至总服务器中,WIFI模块的安装可以免去网络连接,通过WIFI模块的无线连接避免了网线连接的限制,总服务器或者操作人员的手机均可以进行监测信息的接收,该监测仪多种通讯方式的设置,避免了网络连接的局限,可以适应监测仪的灵活设置,监测仪可以设置在监测区域内的任何位置。

[0028] 该监测仪的成本和体积均大幅缩小,较现有的空气污染物监测设备,其成本仅为十分之一,甚至更低,在布置时,可以直接悬挂在路灯、电线杆上,可以与现有的环境监测点形成有利互补;该监测仪可以大量设置在限定的监测区域内,对大气环境中某个企业、某个区域、某个时段等作为分析对象,例如化工园区,依靠温度、湿度及VOC监测数据的相互印证和补充而实现精确分析;大数量的网格化布局能够扩大监测面,提高监测的实时性,及时发现危险信息,将危险因素消灭在萌芽状态;VOC传感网络可以根据需求进行监测仪的增加,扩展整个网络的覆盖面积,并能与中心站总服务器进行通信,不需要进行复杂的设置操作,每个监测仪可以动态地增加测试项目,例如增加VOC监测物质种类,具有很强的扩容性;PID传感器和金属氧化物传感器的交替测试方法决定了测试的实时性,采集时间实现秒级响应,且采集时间可以任意设定,采集的数据实时入数据库,并可实时查询;该VOC传感网络监测仪采用低功耗设计,兼容市电、太阳能供电两种模式,并且用电池作为备用电源,仪器单独使用太阳能供电可维持较长时间,适应性好,适合各种区域,尤其是没有市电覆盖的野外区域。

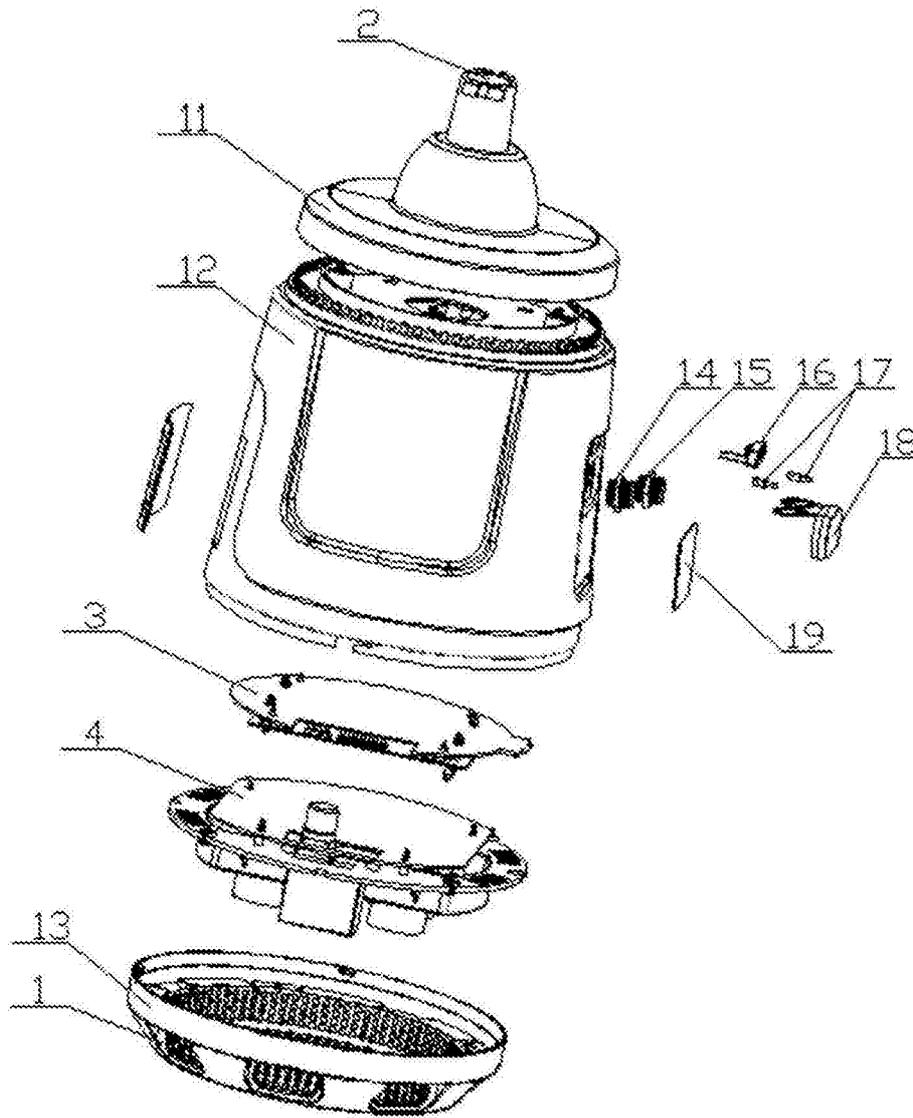


图1

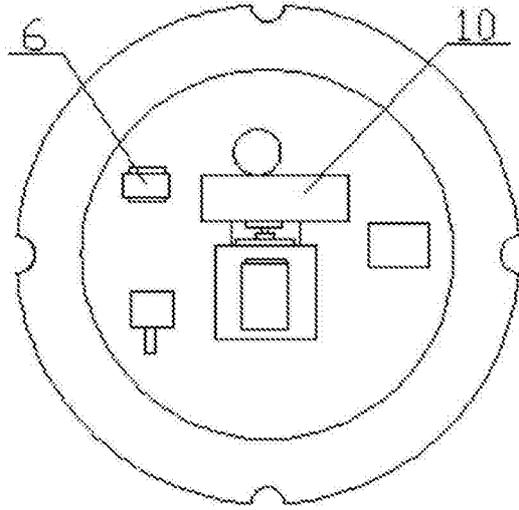


图2

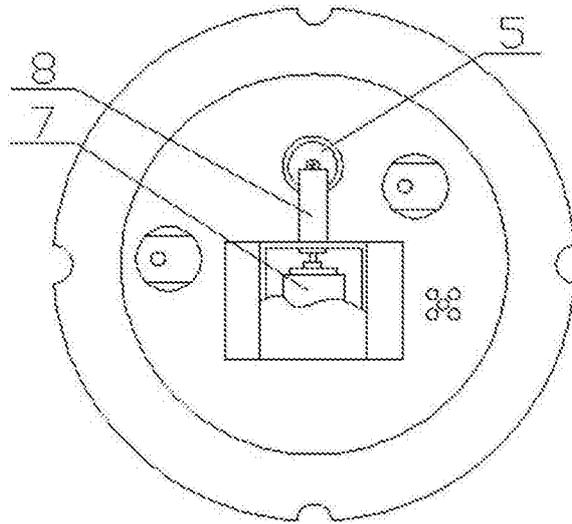


图3

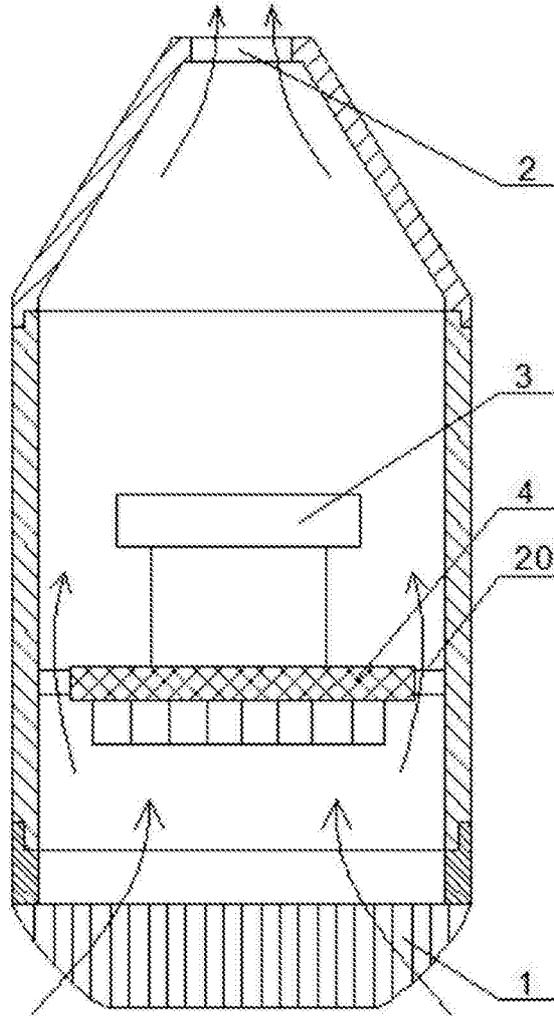


图4

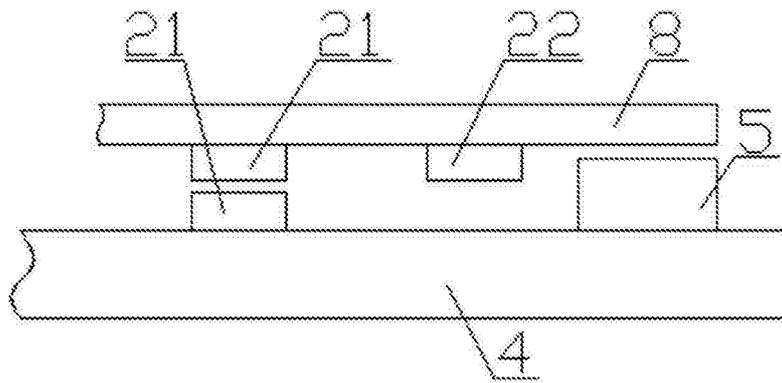


图5