



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206755422 U

(45)授权公告日 2017. 12. 15

(21)申请号 201720397010.2

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.04.17

(73)专利权人 南京信息工程大学

地址 210044 江苏省南京市浦口区宁六路
219号

(72)发明人 张加宏 单鹏 冒晓莉 李敏
王银

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51)Int.Cl.

F24F 3/16(2006.01)

F24F 11/00(2006.01)

H01T 23/00(2006.01)

F24F 13/20(2006.01)

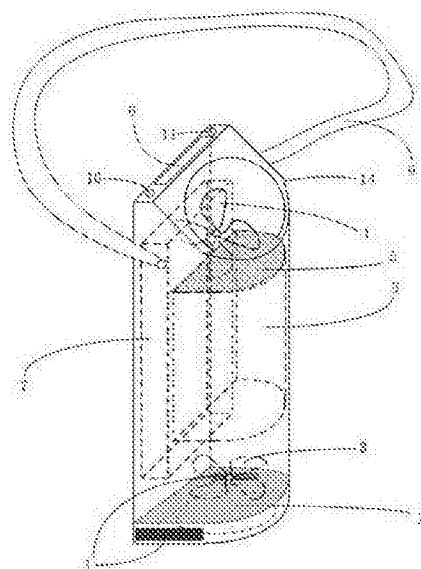
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种便携式个人环境监测和净化系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式个人环境监测和净化系统,包括上、下开设有出风口、进风口的壳体,所述壳体内自下至上依次设置有活性炭过滤网、进风口风扇、负离子发生器、静电吸附过滤网和出风口风扇,所述负离子发生器包括自下至上依次设置的若干个放电装置,放电装置包括若干个放电尖端,所述放电装置通过负离子发生电路连接单片机,单片机还分别连接进风口风扇、出风口风扇和电源;本实用新型能实时监测环境PM2.5值,打开启动按钮,进风口风扇、负离子发生器和出风口风扇开始工作,产生对人体有益的负离子,并将其送至出风口,本实用新型功耗低,且便于个人携带。



1. 一种便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:包括上、下开设有出风口、进风口的壳体(14),所述壳体(14)内自下至上依次设置有活性炭过滤网(2)、进风口风扇(3)、负离子发生器(8)、静电吸附过滤网(5)和出风口风扇(4),所述负离子发生器(8)包括自下至上依次设置的若干个放电装置,放电装置包括若干个放电尖端(12),所述放电装置通过负离子发生电路连接单片机,单片机还分别连接进风口风扇(3)、出风口风扇(4)和电源。

2. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述进风口与活性炭过滤网(2)之间的壳体(14)侧壁上对称设置有两个灰尘传感器(1)。

3. 根据权利要求2所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:还包括设置于壳体(14)顶部边缘的显示屏(6)、启动按钮(10)和除尘按钮(11),所述启动按钮(10)和除尘按钮(11)分别与单片机相接,所述灰尘传感器(1)通过A/D转换器与单片机相接,单片机分别与静电吸附过滤网(5)和显示屏(6)相接。

4. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述出风口的角度为广口,所述出风口风扇(4)通过柔性材质固定于壳体(14)的内壁上,且出风口风扇(4)通过柔性材质改变出风角度。

5. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述壳体(14)呈半圆柱状,所述壳体(14)半圆柱状中长方形的一侧与颈部挂带(9)固定连接;所述壳体(14)半圆柱状中长方形的一侧设置有电源盒(7),所述电源盒(7)用于放置电源、单片机和负离子发生电路。

6. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述负离子发生器(8)呈半圆柱状,且上下开口,其顶部与静电吸附过滤网(5)相接;所述负离子发生器(8)包括自上而下依次设置的5个放电装置,每个放电装置均包括5个呈扇形排布的放电尖端(12)。

7. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述放电尖端(12)为等长度的四棱锥;所述放电尖端(12)的材质为银。

8. 根据权利要求1所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述放电尖端(12)的外表面均喷涂一层石墨烯薄膜(13),所述石墨烯薄膜的厚度为5-20nm。

9. 根据权利要求3所述的便携式个人环境监测和净化系统,其特征在于:所述单片机为MCU,其型号为STM32F407ZGT6;所述灰尘传感器的型号为GP2Y1010AU0F;所述显示屏为LCD显示屏。

一种便携式个人环境监测和净化系统

技术领域

[0001] 本发明属于环境监测技术领域,特别涉及一种便携式个人环境监测和净化系统。

背景技术

[0002] PM_{2.5}(细颗粒物)指环境空气中空气动力学当量直径 ≤ 2.5 微米的颗粒物。它能较长时间悬浮于空气中,其在空气中含量浓度越高,就代表空气污染越严重。虽然PM_{2.5}只是地球大气成分中含量很少的组分,但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比,PM_{2.5}粒径小,面积大,活性强,易附带有毒、有害物质(例如,重金属、微生物等),且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

[0003] 2012年联合国环境规划署公布的《全球环境展望5》指出,每年有近200万的过早死亡病例与颗粒物污染有关。《美国国家科学院院刊》(PNAS)也发表了研究报告,报告中称,人类的平均寿命因为空气污染很可能已经缩短了5年半。2013年10月17日,世界卫生组织下属国际癌症研究机构发布报告,首次指认大气污染对人类致癌,并视其为普遍和主要的环境致癌物。对颗粒的长期暴露可引发心血管病和呼吸道疾病以及肺癌。当空气中PM_{2.5}的浓度长期高于 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$,就会带来死亡风险的上升。浓度每增加 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$,总死亡风险上升4%,心肺疾病带来的死亡风险上升6%,肺癌带来的死亡风险上升8%。此外,PM_{2.5}极易吸附多环芳烃等有机污染物和重金属,使致癌、致畸、致突变的机率明显升高。

[0004] 近年来,我国各大城市均面临了空气污染的问题,空气中总悬浮可吸入颗粒物浓度普遍超标,形势异常严峻。目前对于悬浮颗粒物的空气净化方案是空气净化器,其原理主要有物理式过滤法(活性炭、水过滤法、HEPA网等)、静电集尘技术、化学式净化法(光触媒催化分解技术、分子络合技术等)、负离子技术等。其中过滤吸附方式需要经常更换,不宜清洗,且易脱附,负离子技术为一种较为高效的净化技术,且产生的负离子对人体有很大的益处,能有效增强血液携氧能力20%左右,并有效促进人体新陈代谢改善睡眠,但绝大多数负离子空气净化器所需电压大(5000~7000V高压),功耗大且会产生空气电离从而引发臭氧。这主要因为当空气被电离之后产生的负氧离子浓度过大时,空气中的负氧离子会重新结合产生臭氧。而当臭氧含量达到0.5ppm以上时会对人体产生不良影响。因此虽然空气净化器能对室内空气提供一定的净化,但其缺点也很明显,容易产生对人体有危害的臭氧,成本高,功耗大,仅适用于室内且体积庞大不易移动。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供一种便携式个人环境监测和净化系统,该系统能去除PM_{2.5},并能产生对人体有益的负离子。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种便携式个人环境监测和净化系统,包括上、下开设有出风口、进风口的壳体14,所述壳体14内自下至上依次设置有活性炭过滤网2、进风口风扇3、负离子发生器8、静电

吸附过滤网5和出风口风扇4,所述负离子发生器8包括自下至上依次设置的若干个放电装置,放电装置包括若干个放电尖端12,所述放电装置通过负离子发生电路连接单片机,单片机还分别连接进风口风扇3、出风口风扇4和电源。

[0008] 进一步的,所述进风口与活性炭过滤网2之间的壳体14侧壁上对称设置有两个灰尘传感器1。

[0009] 进一步的,环境监测和净化系统,还包括设置于壳体14顶部边缘的显示屏6、启动按钮10和除尘按钮11,所述启动按钮10和除尘按钮11分别与单片机相接,所述灰尘传感器1通过A/D转换器与单片机相接,单片机分别与静电吸附过滤网5和显示屏6相接。

[0010] 进一步的,所述出风口的角度为广口,所述出风口风扇4通过柔性材质固定于壳体14的内壁上,且出风口风扇4通过柔性材质改变出风角度。

[0011] 进一步的,所述壳体14呈半圆柱状,所述壳体14半圆柱状中长方形的一侧与颈部挂带9固定连接;所述壳体14半圆柱状中长方形的一侧设置有电源盒7,所述电源盒7用于放置电源、单片机和负离子发生电路。

[0012] 进一步的,所述单片机的脉冲信号接入负离子发生电路,先经过三极管T1、三极管T2构成的推挽电路,再经电阻R1后接NMOS管T3对电压进行放大,R2为其上拉电阻,然后由压电陶瓷变压器TC变压,最后经过由电容C3、电容C4与二极管D1、二极管D2组成的二次倍压整流电路倍压后连接放电尖端。

[0013] 进一步的,所述负离子发生器8呈半圆柱状,且上下开口,其顶部与静电吸附过滤网5相接;所述负离子发生器8包括自上而下依次设置的5个放电装置,每个放电装置均包括5个呈扇形排布的放电尖端12。

[0014] 进一步的,所述放电尖端12为等长度的四棱锥;所述放电尖端12的材质为银。

[0015] 进一步的,所述放电尖端12的外表面均喷涂一层石墨烯薄膜13,所述石墨烯薄膜的厚度为5-20nm。

[0016] 进一步的,所述单片机为MCU,其型号为STM32F407ZGT6;所述灰尘传感器的型号为GP2Y1010AU0F;所述显示屏为LCD显示屏。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0018] 本发明为一种可穿戴的对环境有实时自动监测与净化功能的系统,监测与净化同步进行,利用石墨烯薄膜既去除了人呼吸区域内空气中的PM2.5又释放出对人体有益的负离子,且在其过程中不会产生对人体有害的臭氧,同时也最大限度的降低了功耗。

附图说明

[0019] 图1是本发明的模块框图;

[0020] 图2是本发明中负离子发生电路的电路图;

[0021] 图3是本发明中放电尖端的排布图;

[0022] 图4是本发明中放电尖端的截面图;

[0023] 图5是本发明中负离子发生器的结构示意图;

[0024] 图6是本发明的结构示意图;

[0025] 其中:1-灰尘传感器,2-活性炭过滤网,3-进风口风扇,4-出风口风扇,5-静电吸附过滤网,6-显示屏,7-电源盒,8-负离子发生器,9-颈部挂带,10-启动按钮,11-除尘按钮,

12-放电尖端,13-石墨烯薄膜,14-壳体。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例对本发明作更进一步的说明。

[0027] 如图6所示,一种便携式个人环境监测和净化系统,包括上、下开设有出风口、进风口的壳体14,所述壳体14内自下至上依次安装有活性炭过滤网2、进风口风扇3、负离子发生器8、静电吸附过滤网5和出风口风扇4,所述负离子发生器8包括自下至上依次设置的若干个放电装置,放电装置包括若干个放电尖端12,所述放电装置通过负离子发生电路连接单片机,单片机还分别连接进风口风扇3、出风口风扇4和电源,所述进风口风扇3、出风口风扇4均可正转及反转,且能够调节旋转速度,风扇正转、反转及调节转速均为现有技术,所述电源为可充电式电源,当电源充电时,按下除尘按钮11,单片机通过控制静电吸附过滤网5掉电后,使进风口风扇3和出风口风扇4强力反转,来完成对静电吸附过滤网5的除尘工作,达到除尘的效果,无需更换静电吸附过滤网5,节省成本且易实现。

[0028] 所述进风口与活性炭过滤网2之间的壳体14侧壁上对称设置有两个灰尘传感器1,两个灰尘传感器分别位于壳体14左右两端。

[0029] 如图1所示,灰尘传感器信号输入到A/D转换器,再输入到单片机,同时启动按钮10和除尘按钮11也做为输入端接到单片机,单片机分别控制进风口风扇3和出风口风扇4的电机电、静电吸附过滤网5、LCD显示器6与负离子发生器8;所述显示屏6、启动按钮10和除尘按钮11均设置于壳体14顶部边缘,启动按钮10和除尘按钮11可控制系统启动与除尘功能,除尘时需要接电源,以便静电吸附过滤网5去电释放灰尘,所述启动按钮10和除尘按钮11分别与单片机相接,所述灰尘传感器1通过A/D转换器与单片机相接,单片机分别与静电吸附过滤网5和显示屏6相接,显示屏6用于显示电源的电量及灰尘传感器1的监测数据,其中灰尘传感器的输出端与A/D转换器相连,然后由GPIO接口输入到单片机,最终由显示屏6进行显示。

[0030] 所述出风口的角度为广口,所述出风口风扇4通过柔性材质固定于壳体14的内壁上,且出风口风扇4通过柔性材质改变出风角度,出风口风扇4采用斜前上方角度,以避免风直吹向人面部,又能保证净化使用者呼吸区域内的空气,出风口输出含有高浓度负离子的空气。

[0031] 所述壳体14呈半圆柱状,且壳体14采用绝缘材质,所述壳体14半圆柱状中长方形的一侧与颈部挂带9固定连接;本发明采用挂脖式佩戴带方式,置于胸前高度可调,出风口位于斜上方,能保证使用者在面部不被直吹的情况下还能吸进净化后的空气。

[0032] 所述壳体14半圆柱状中长方形的一侧设置有电源盒7,所述电源盒7用于放置电源、单片机和负离子发生电路,电源为可充电式电池,电池可直接外接交流电。

[0033] 如图3和5所示,所述负离子发生器8呈半圆柱状,且上下开口,其顶部与静电吸附过滤网5相接;所述负离子发生器8包括自上而下依次设置的5个放电装置,每个放电装置均包括5个呈扇形排布的放电尖端12。

[0034] 如图4所述,所述放电尖端12为等长度的四棱锥;所述放电尖端12的材质为银;所述放电尖端12的外表面均喷涂一层可降低尖端放电触发电压的石墨烯薄膜13,所述石墨烯薄膜的厚度为5-20nm。

[0035] 如图2所示,负离子发生电路中采用小体积的压电陶瓷变压器进行升压,所述单片

机的脉冲信号接入负离子发生电路,先经过三极管T1、三极管T2构成的推挽电路,再经电阻R1后接NMOS管T3对电压进行放大,R2为其上拉电阻,然后由压电陶瓷变压器TC变压,最后经过由电容C3、电容C4与二极管D1、二极管D2组成的二次倍压整流电路倍压后,连接放电尖端,使石墨烯薄膜放电尖端达到2000~3000V的电压进行高效放电,既能够产生充足的电子结合PM2.5颗粒形成负离子被吸附,同时又由于电压相对低基本上不产生臭氧。

[0036] 本发明中的负离子发生器采用等电势多尖端低电压放电,实验表明,尖端放电 $<0.3\mu\text{A}$ 时不易产生臭氧,采用等电势多尖端放电既能产生浓度适量的负离子,又能保证臭氧浓度 $<0.5\text{ppm}$ 。每个放电尖端外部都包裹有一层石墨烯薄膜,薄膜厚度在5~20nm。此种石墨烯薄膜放电尖端大大降低了尖端放电的触发电压,提高了系统整体的性能,降低了功耗。且石墨烯薄膜也延长了放电尖端的使用寿命。

[0037] 本发明的负离子发生电路中采用压电陶瓷变压器,其优点是体积小,功率大,重量轻,升压比高。其输入为单片机的脉冲信号,经过两个三极管构成的推挽电路,再由一个NMOS管对电压进行放大,然后由压电陶瓷变压器变压,再经过电容与二极管的两次倍压整流后,使放电尖端达到2000~3000V的电压进行放电。

[0038] 所述单片机为MCU,其型号为STM32F407ZGT6;所述灰尘传感器的型号为GP2Y1010AU0F;所述显示屏为LCD显示屏,其型号为12832。

[0039] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

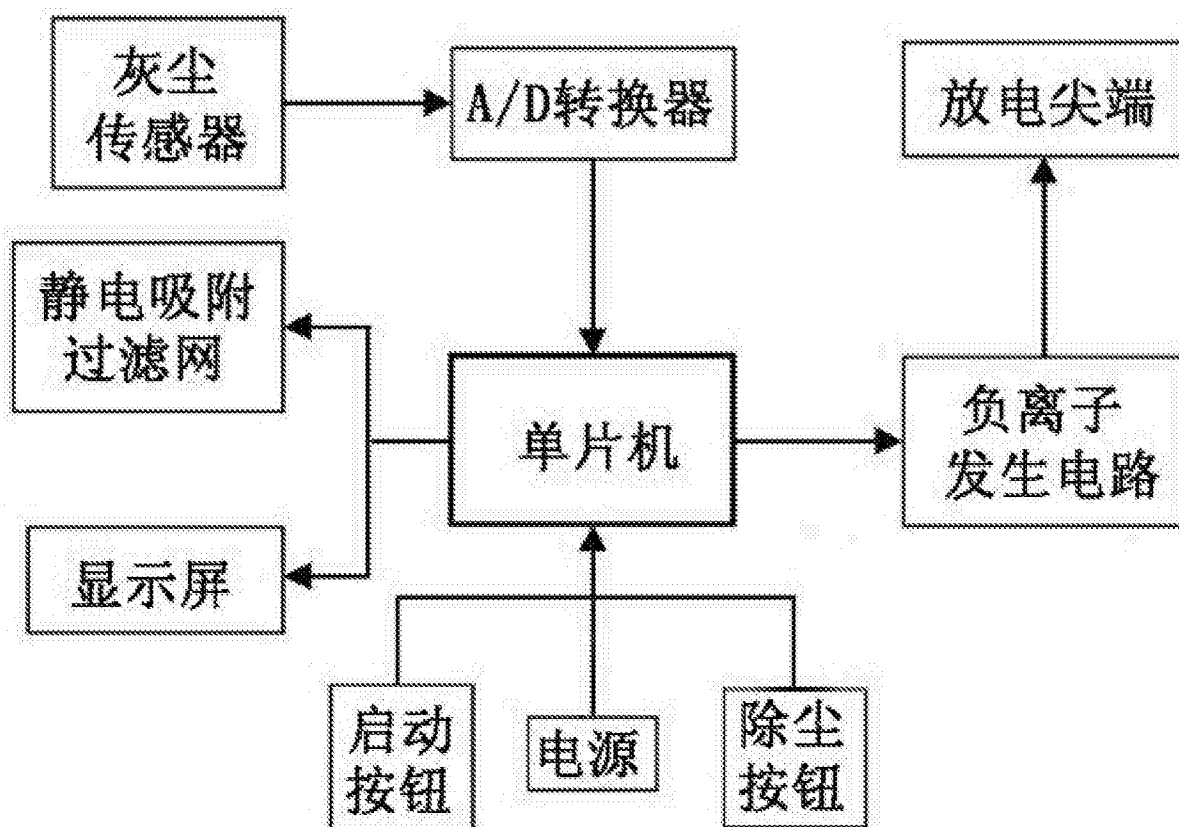


图 1

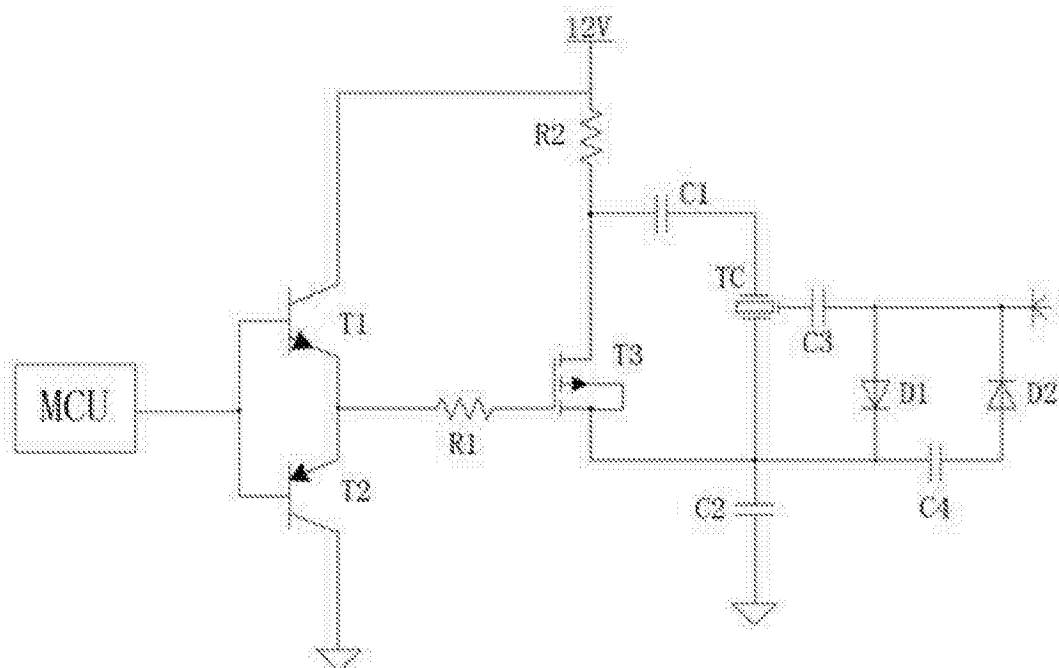


图 2

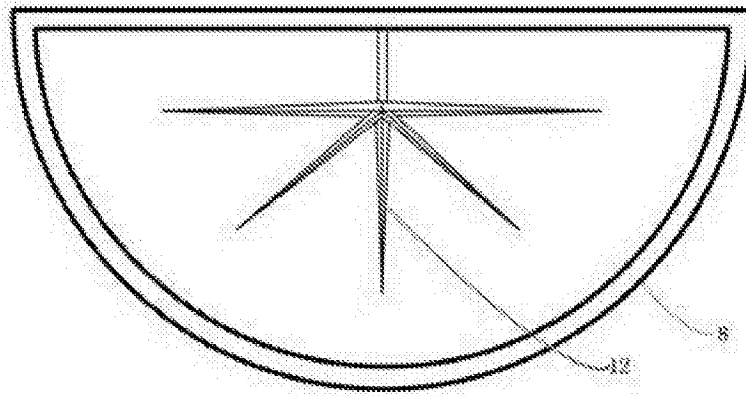


图3

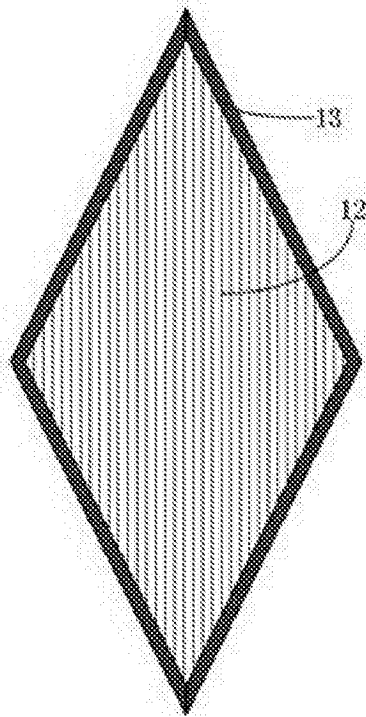


图4

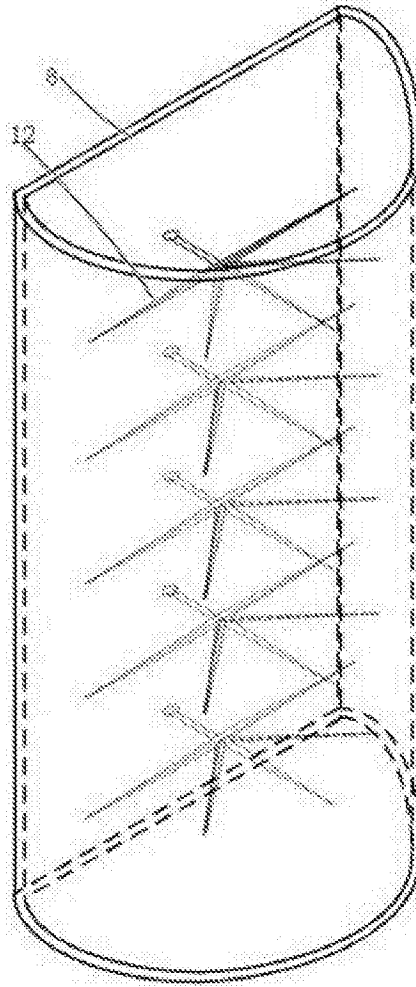


图5

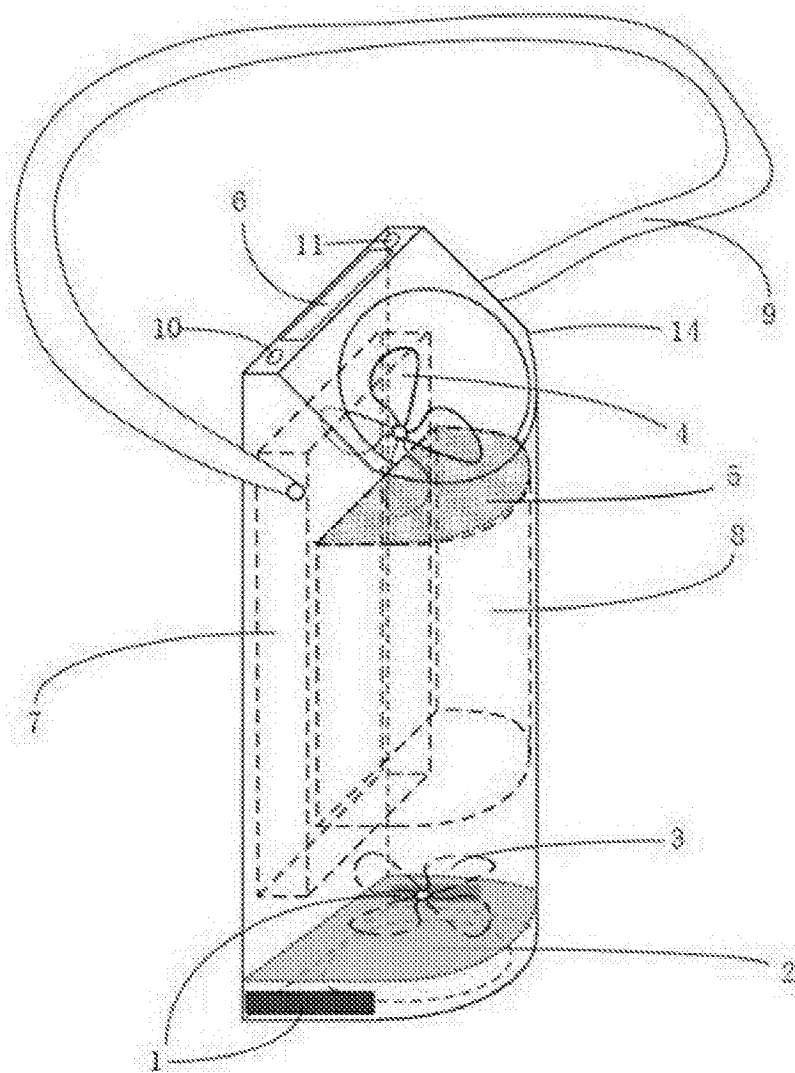


图6