



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107166318 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710484460.X

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 冯惠兰

地址 710043 陕西省西安市幸福北路28号

(72)发明人 杨光 王衡 张凡 高凡 苏小霞

王春利 卫昕

(51)Int.Cl.

F21S 9/03(2006.01)

F21S 9/02(2006.01)

F21S 9/04(2006.01)

F21V 33/00(2006.01)

F21V 23/00(2015.01)

B01D 46/00(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/38(2006.01)

F21W 131/103(2006.01)

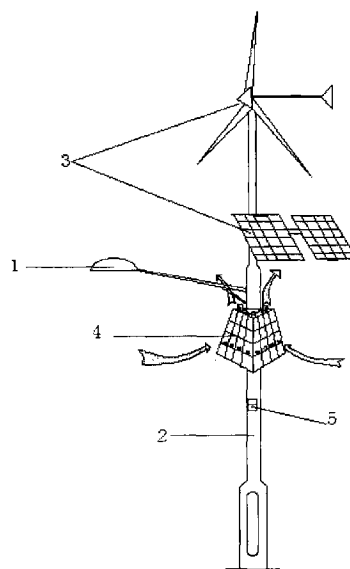
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

一种可治理雾霾的新能源空气净化装置

## (57)摘要

本发明公开了一种可治理雾霾的新能源空气净化装置,属于雾霾治理装置技术领域。空气净化装置包括路灯,还包括太阳能风能联合发电系统及空气净化装置,空气净化装置套接在路灯支架管上,空气净化装置的滤网由外至内依次为纤维滤网、第一HEPA滤网、第二HEPA滤网以及冷触媒滤网,空气净化装置的空气通道的进气位置设有风机。本发明的设计以“易拆装、易更换、成本低”为主旨,整体设计为三棱台形状,滤网安装于固定的槽,更换及其方便,同时,滤网采用寿命长的滤网,在保证各项功能高效的前提下,降低经济成本。本发明不止可用于路灯,也可用于其他公共设施,进而可达到大面积清除雾霾的目的。



1. 一种可治理雾霾的新能源空气净化装置,包括路灯,其特征在于,所述可治理雾霾的新能源空气净化装置还包括太阳能风能联合发电系统及空气净化装置,所述空气净化装置套接在路灯支架管上,空气净化装置的滤网由下至上依次为纤维滤网、第一HEPA滤网、第二HEPA滤网以及冷触媒滤网,所述空气净化装置的空气通道的进气位置设有风机,并在滤网下部设有污水收集漏斗。

2. 如权利要求1所述的可治理雾霾的新能源空气净化装置,其特征在于,所述空气净化装置可利用雨水进行清洗。

3. 如权利要求1所述的可治理雾霾的新能源空气净化装置,其特征在于,所述可治理雾霾的新能源空气净化装置还包括安装在路灯支架管上的空气质量检测装置。

4. 如权利要求3所述的可治理雾霾的新能源空气净化装置,其特征在于,所述空气净化装置安装在路灯支架管的上半部分,所述空气质量检测装置安装在路灯支架管的下半部分,所述路灯支架管的直径由上至下阶梯式增大。

5. 如权利要求1所述的可治理雾霾的新能源空气净化装置,其特征在于,所述太阳能风能联合发电系统包括太阳能电池、风力发电机、风光互补充放电控制器、蓄电池、逆变器,太阳能电池、风力发电机均连接风光互补充放电控制器,风光互补充放电控制器连接蓄电池,蓄电池连接逆变器,蓄电池安装在地表以下。

6. 如权利要求1所述的可治理雾霾的新能源空气净化装置,其特征在于,所述第一HEPA滤网、第二HEPA滤网为复合滤纸材料制成,所述纤维滤网为复合式静电纤维滤网。

## 一种可治理雾霾的新能源空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种可治理雾霾的新能源空气净化装置,属于雾霾治理装置技术领域。

### 背景技术

[0002] 2010年来我国GDP总量位居世界第二,GDP年均增长量为10.8%,但是粗放式的经济生产模式导致我国能源资源的大量消耗,大量工业废弃物的任意排放使得我国面临日益严峻的空气环境安全问题。目前,由于雾霾的影响,西安中小学实行放假措施来减少外出,环保厅发布机动车尾号限行措施来减少汽车尾气的排放量,甚至有些城市采取公交、地铁免费乘坐措施来减少私家车的的使用。这一系列的措施其实对人的正常生活有一定的影响。本发明以“清除雾霾”为主要目的,改善空气质量,提高生活质量,最终呈现出一个绿色环保、和谐向上的社会生活环境。

[0003] 现有的雾霾防护治理装置包括个人防护设施、家庭防护设施以及政府投入设施。

[0004] 个人防护设施包括防尘口罩、防尘安全帽、隔绝式风压呼吸器、防尘服以及护肤霜和皮肤清洗液等。

[0005] 家庭防护设施主要包括车载空调过滤器、各种类型的室内空气净化器等。

[0006] 政府针对雾霾扬尘采取了大型洒水车、高科技雾炮车、多功能抑尘车等。

[0007] 通过调查得到,政府采用的装备成本高,使用率不高,个人防护设施效率有限,难以真的达到避霾的效果。最常用的设备还是空气净化器。现有的空气净化器产品,多数用于室内等封闭环境,对于适合于户外安装使用的,可有效治理城市雾霾的空气净化器,还没有成功的案例。

### 发明内容

[0008] 因此,针对现有技术的上述不足,本发明旨在提供一种可治理雾霾的新能源空气净化装置。

[0009] 具体的,可治理雾霾的新能源空气净化装置,包括路灯,所述可治理雾霾的新能源空气净化装置还包括太阳能风能联合发电系统及空气净化装置,所述空气净化装置内部设有利用雨水清洗装置,净化装置套接在路灯支架管上,空气净化装置的滤网上外至下依次为纤维滤网、第一HEPA滤网、第二HEPA滤网以及冷触媒滤网,所述空气净化装置的空气通道的进气位置设有风机。

[0010] 进一步的,所述空气净化装置表面外部由太阳能板构成。

[0011] 进一步的,所述可治理雾霾的新能源空气净化装置还包括安装在路灯支架管上的空气质量检测装置。

[0012] 其中,所述空气净化装置安装在路灯支架管的上半部分,所述空气质量检测装置安装在路灯支架管的下半部分,所述路灯支架管的直径由上至下阶梯式增大。

[0013] 进一步的,所述太阳能风能联合发电系统包括太阳能电池、风力发电机、风光互补

充放电控制器、蓄电池、逆变器,太阳能电池、风力发电机均连接风光互补充放电控制器,风光互补充放电控制器连接蓄电池,蓄电池连接逆变器,蓄电池安装在地表以下。

[0014] 进一步的,所述第一HEPA滤网、第二HEPA滤网为复合滤纸材料制成,所述纤维滤网为复合式静电纤维滤网。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 综上所述,本发明提供的可治理雾霾的新能源空气净化装置,主要能源来自太阳能与风能的清洁能源,本发明将空气净化装置与太阳能风能路灯相结合,在路灯正常工作的同时由空气净化装置吸附、过滤再清除空气中的微尘与有毒气体,并将干净的气体排出。本发明在空气净化器的原理之上,将吸附技术与HEPA高效过滤技术相结合,采用风机将空气吸至过滤网面,经过纤维滤网除去空气中毛发等物质,双层HEPA网可过滤空气中大小为0.3微米的悬浮微粒,最后经过冷触媒滤网降解有毒有害气体,达到净化空气的效果。本发明的设计以“易拆装、易更换、成本低”为主旨,整体设计像三棱台一样,拼合夹于路灯之上,滤网安装于固定的槽,更换及其方便,同时,滤网采用寿命长的滤网,在保证各项功能高效的前提下,降低经济成本。本发明不止可用于路灯,也可用于其他公共设施,进而可达到大面积清除雾霾的目的。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明可治理雾霾的新能源空气净化装置的结构示意图。

[0018] 图2是本发明可治理雾霾的新能源空气净化装置中太阳能风能联合发电装置的结构示意图;

[0019] 图3是本发明可治理雾霾的新能源空气净化装置中空气净化装置的结构示意图。

[0020] 附图标记如下:

[0021] 1、路灯,2、支架管,3、太阳能风能联合发电装置,4、空气净化装置,5、空气质量检测装置;

[0022] 31、太阳能电池板,32、风力发电机,33、风光互补充放电控制器,34、蓄电池,35、逆变器;

[0023] 41、风机,42、出风口,43、纤维滤网,44、第一HEPA滤网,45、第二HEPA滤网,46、冷触媒滤网,47、污水收集漏斗,48、雨水进口,49、太阳能板。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明:

[0025] 如图1所示,本发明的技术方案为将路灯1余太阳能风能发电装置3结合,并在支架管2上安装空气净化装置4,可选的部件为同样安装在支架管2上的空气质量检测装置5。

[0026] 太阳能风能发电装置3的结构如图2所示,本发明采用太阳能、风能以及家用电三项供电原理,以太阳能和风能为主,家用电为辅,在节约能源的前提下,保证本发明正常运行。

[0027] 太阳能风能发电装置3的主要部件和工作原理为:

[0028] 太阳能电池板31.其作用是将太阳能转化为电能,或送往蓄电池存储起来,或推动负载工作,是太阳能发电系统中的核心部分,也是价值最高的部分。本发明中,太阳能电池

板31安装在路灯1的支架管2的顶端。

[0029] 风光互补充放电控制器33,其作用是控制整个系统的工作状态,并对蓄电池起到过充电保护、过放电保护的作用。在温差较大的地方,合格的控制器还应具备温度补偿的功能。其他附加功能如光控开关、时控开关都应当是控制器的可选项。

[0030] 蓄电池34,其作用是在有光照时将太阳能电池板所发出的电能储存起来,到需要的时候再释放出来。一般为铅酸电池,一般有12V和24V这两种,微型系统中,也可用镍氢电池、镍镉电池或锂电池。

[0031] 逆变器35,由于太阳能的直接输出一般都是DC12V、DC24V、DC48V。为能向AC220V的电器提供电能,需要将太阳能发电系统所发出的直流电能转换成交流电能,因此需要使用DC-AC逆变器。

[0032] 风力发电机32的工作原理是:风轮在风力的作用下旋转,把风的动能变为风轮轴的机械能,发电机在风轮轴的带动下旋转发电,把机械能转换为电能。

[0033] 小型风力发电机的基本结构包括风轮、发电机、调向器、塔管、限速安全机构、整流罩等

[0034] 风轮。集风装置,其作用是把流动空气具有的动能转变为风轮旋转的机械能,叶片在风的作用下产生升力和阻力,设计优良的叶片可获得大的升力和小的阻力。

[0035] 发电机。做功装置,其作用是把机械能转换为电能。风力发电机采用的发电机有三种,即直流发电机、同步交流发电机和异步交流发电机。

[0036] 调向器。作用是尽量使风力发电机的风轮随时都迎着风向,从而能最大限度地获取风能。

[0037] 限速安全机构。作用是保证风力发电机安全运行,风轮转速和功率随着风速的提高而增加,风速过高会导致风轮转速过高和发电机超负荷,会危及风力发电机的运行安全。限速安全机构的设置可以使风力发电机风轮的转速在一定的风速范围内保持基本不变。

[0038] 塔架。风力发电机的机架,用以支撑风力发电机的各部分结构,它把风力发电机架设在不受周围障碍物影响的高空中,从而有较大的风速。塔架的结构有支柱式和桁架式。本发明中风力发电机32可直接连接在路灯1上或安装在路灯1的侧旁。

[0039] 空气净化装置4上设置了风机41,风机41吸入的空气净化后从出风口42排出。清洁滤网时,雨水从雨水进口48进入,经过四层滤网43、44、45、46,由47将污水收集后顺着支架管2导入下水道。为了不影响人的正常生活以及保护装置不受到人的破坏,故将空气净化装置4置设定在路灯1高度一半之上,同时将空气质量检测装置5设定在路灯1高度一半之下,具体高度需视情况而定。为了稳定重心,将路灯支架管2下部直径设计为大于上部直径,蓄电池34埋藏于地表之下,不影响路灯的重心。

[0040] 在滤网选择方面,以吸附技术与HEPA高校过滤技术为原理,选用纤维滤网43、第一HEPA滤网44、第二HEPA滤网45以及冷触媒滤网46。纤维过滤网43主要过滤毛发等较大物体,第一HEPA滤网44、第二HEPA滤网45由非常细小的有机纤维交织而成,对微粒的捕捉能力较强,孔径微小,吸附容量大,净化效率高,针对0.3微米的粒子净化率为99.97%,故经过此过滤网的空气基本不携带微尘,而最后一层冷触媒过滤网46可过滤空气中的恶臭、毒气、烟气等有害气体。

[0041] 当空气质量检测仪检测到外界空气指数高于 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时,位于路灯支架管内的风

机开始运转,吸附、过滤并清除空气中的微尘与有毒气体,并将干净的气体排出。

[0042] 至于滤网的更换,当雾霾预警信号在黄色之上时,每隔一个月更换一次,在黄色等级之下时,视情况延长更换期。

[0043] 本发明立足于现实问题,力求能够解决该问题,达到大面积清除雾霾的目的,改善空气质量,提高生活质量,最终呈现出一个绿色环保、和谐向上的社会生活环境。

[0044] 以下是本发明的空气净化装置4的部分设计过程:

[0045] 本发明采用三个风机41在装置内部同时运转进行,风机额定风量为530m<sup>3</sup>/h,先只运行一个风机,考虑风量损耗,装置的出风量为400m<sup>3</sup>/h。

[0046] 净化标准:

$$[0047] \quad t = \frac{S \cdot H}{Q}, (\text{min})$$

[0048] 式中:Q-装置出风量,m<sup>3</sup>/min

[0049] S-适用面积,m<sup>2</sup>

[0050] H-高度,m,取2.5m

[0051] 根据国际净化标准,要求净化机在单位时间(1小时)及匹配面积内不低于5次以上的空气循环,即一台净化机每12分钟内将所标称的整个室内空间的空气循环过滤一次。

[0052] 计算得:

$$[0053] \quad S = \frac{12 \times 400}{60 \times 2.5} = 32 \text{m}^2$$

[0054] 装置在国际标准范围内,适用面积最大为32m<sup>2</sup>

[0055] 不同污染等级下适用面积-洁净空气量关系式系数计算结果如表1所示;

[0056] 表1

[0057]

空气质量指数类别	PM2.5 浓度	系数 λ	每平方米所需空气洁 净量
轻度污染	115	0.47	2.1
中度污染	150	0.3	3.3
重度污染	250	0.15	6.6

[0058] 要使32m<sup>2</sup>的面积被装置完全净化,CADR应取最大值,即重度污染下的CADR值,

[0059] 因此,计算得:

$$[0060] \quad CADR = \frac{32}{0.15} = 214$$

[0061] 过滤速度

$$[0062] \quad q_f = q_n C_1 C_2 C_3 C_4 C_5$$

[0063] 式中:q<sub>f</sub>-过滤速度,m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·min)

[0064] q<sub>n</sub>-标准气布比,本文中装置过滤的是雾霾,主要成分有SO<sub>2</sub>、氮氧化物、可吸入颗粒物,取1.0m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·min)

- [0065]  $C_1$ -考虑清灰方式的系数,本文装置针对清灰目前采用单纯反吹风,取0.6
- [0066]  $C_2$ -考虑气体初始含尘浓度的系数
- [0067]  $C_3$ -考虑要过滤的粉尘粒径分布影响的系数,查表可得,取0.8
- [0068]  $C_4$ -考虑气体温度的系数,查表取1.0
- [0069]  $C_5$ -考虑气体净化质量要求的系数,以净化后气体含尘量估计,将雾霾净化到空气质量指数100以下,含尘浓度大于30mg/m<sup>3</sup>, $C_5$ 取1.0空气质量指数100~150,可吸入颗粒物浓度75~115, $C_2$ 取0.82
- [0070]  $q_f = 1 \times 0.6 \times 0.82 \times 0.8 \times 1 \times 1 = 0.3936$
- [0071] 空气质量指数150~200,可吸入颗粒物浓度115~150, $C_2$ 取0.8
- [0072]  $q_f = 0.384$
- [0073] 空气质量指数200~300,可吸入颗粒物浓度150~250, $C_2$ 取0.6
- [0074]  $q_f = 0.288$
- [0075] 空气质量指数300~400,可吸入颗粒物浓度250~350, $C_2$ 取0.3
- [0076]  $q_f = 0.144$
- [0077] 空气质量指数400~500,可吸入颗粒物浓度350~500, $C_2$ 取0.1
- [0078]  $q_f = 0.048$
- [0079] 空气净化器阻力计算
- [0080] 本净化器采用的是机械式物理吸附的方法去除有害气体,净化流程如下:空间气体→风机→滤层→组合滤器→排出。由此可知,混合气体除了要克服通道的阻力以为,主要的是要克服滤层、组合滤器的阻力。通道中的各种阻力相对于滤层和组合滤器的阻力来说比较小,同时很难估算。净化器的总阻力应为空气进出净化器的局部阻力与净化单元总阻力之和。经计算,空气进出净化器的局部阻力与净化单元总阻力相比较小,此处阻力往往忽略不计。因此,净化器的总阻力即为净化单元总阻力。
- [0081] 滤网阻力
- [0082]  $\Delta P_f = \zeta_f \mu v_f / 60$
- [0083] 式中: $\zeta_f$ -清洁滤料的阻力系数,m<sup>-1</sup>
- [0084]  $\mu$ -空气的动力粘度,Pa·s
- [0085]  $v_f$ -过滤风速
- [0086] 据有关资料介绍,在流速20cm/s以下,其压力损失不超过75pa,估算时取100pa。
- [0087]  $\Delta P_f = 140\text{Pa}$
- [0088] 组合滤器的压力损失。本文中装置选用了四种滤网的组合滤层进行过滤,装置属于HEPA过滤器,HEPA过滤网选用的是超高效复合滤纸材质的,效率为99%~99.7%,阻力约为30~50Pa,因此,HEPA过滤网阻力约为100Pa,纤维滤网选择复合式静电纤维滤网,其阻力约为10Pa,冷触媒滤网的阻力约为30Pa,空气净化器中的组合滤器的气体穿透厚度大约为200mm,据估算气体流经组合滤器时的流速不大于7.0sm,因而在空气净化器动力性能设计时取组合滤器的压力降为100Pa。因而,对净化器总的压力降估算时取300Mpa。
- [0089] 由于结构尺寸的限制,滤器中净化材料的堆积厚度应不超过150mm,因而设计时组合净化滤器的阻力取200Pa。综上所述,气体通过滤层和滤器的总阻力初步确定为300Pa,考虑到流道阻力、间隙等处的压力损失,空气净化器的风机全压设计值取为500Pa。

[0090] 以上所述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,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

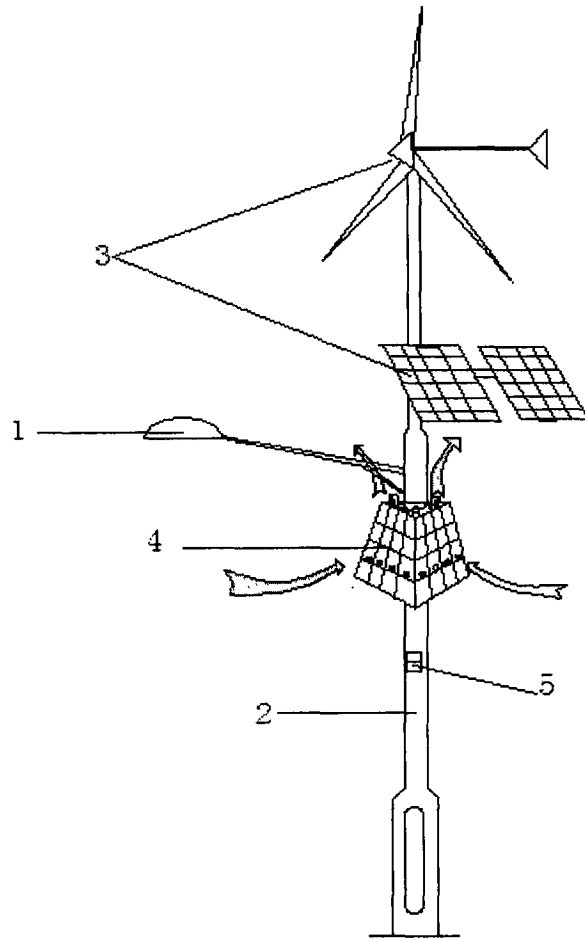


图1

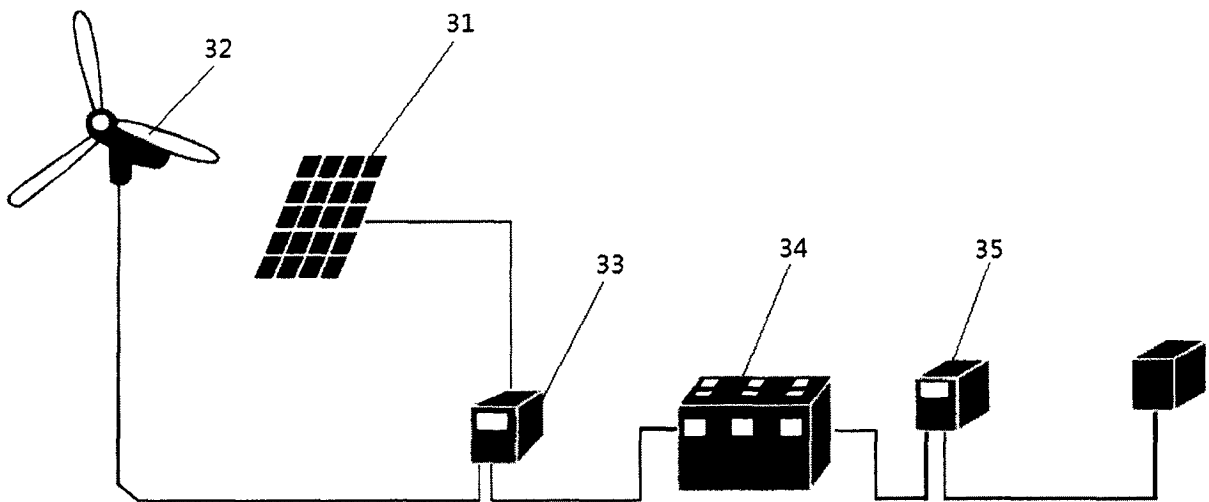


图2

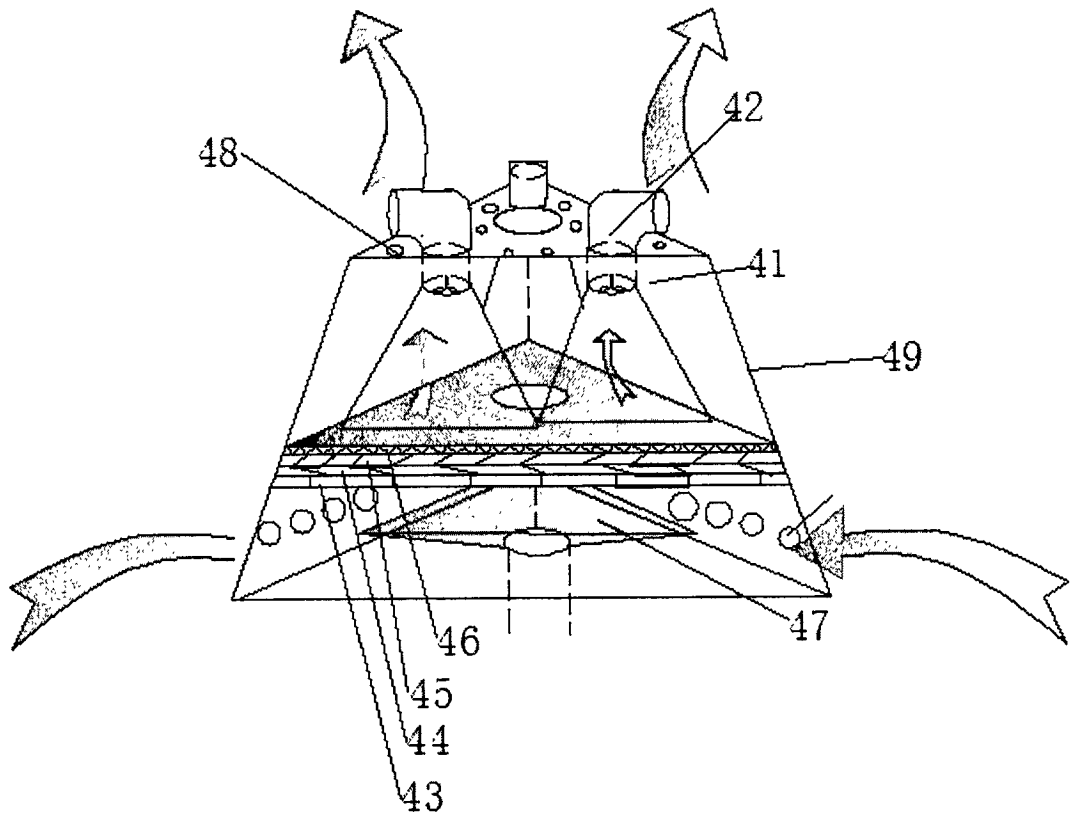


图3