



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105423416 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201510727414.9

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105423416 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 西安交通大学  
地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72)发明人 刘定新 李策 王小华 荣命哲

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 张晓霞

(51)Int.Cl.

F24F 3/16(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

(56)对比文件

- CN 101590274 A,2009.12.02,
- CN 101590274 A,2009.12.02,
- CN 2607188 Y,2004.03.24,
- CN 104235959 A,2014.12.24,
- CN 2898687 Y,2007.05.09,
- JP 特开2005-345027 A,2005.12.15,
- US 2013/0206009 A1,2013.08.15,

审查员 吕潇

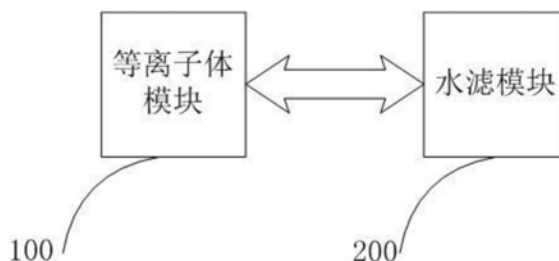
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种空气净化装置

(57)摘要

本发明公开一种空气净化装置,其特征在于:该装置包括等离子体模块和水滤模块。所述等离子体模块包括放电电极,所述放电电极通过高压放电产生等离子体;所述水滤模块包括加湿盘与水箱,所述加湿盘一部分浸入水中并且转动,将空气带入水中,起到加湿和过滤的作用。本装置将放电产生的等离子体与水滤相结合,可以使加湿的空气携带丰富的负氧离子;而等离子体有杀菌消毒的作用,并且可以高效去除挥发性有机化合物,也可使粉尘颗粒物荷电积聚,从而大大提高水滤的效率,并延长换水周期。



1. 一种空气净化装置,其特征在于:所述装置包括等离子体模块和水滤模块;  
所述等离子体模块可操作耦合水滤模块;

所述等离子体模块包括风机、放电电极和高压电源;所述空气通过风机进入等离子体模块内,在高压电源的作用下,所述放电电极通过高压放电产生等离子体,所述放电电极采用针网式结构,包括针状电极和网状电极;针状电极为高压电极,可操作耦合高压电源,网状电极接地,针状电极放电产生等离子体,高压电源为脉冲高压电源,其脉冲频率为50Hz到100kHz,以使得放电既能稳定,又不会产生发热;

所述水滤模块将空气导入并通过水膜,用水作为过滤媒介,起到加湿和过滤的作用,所述水滤模块为虹吸水膜结构,包括水箱、转盘、吸管和出水口;转盘为微孔螺旋设计,下接吸管,吸管下端伸入水中,当转盘高速旋转时,吸管内气压降低,根据虹吸效应,水被吸出,并从吸管上端出水口喷出,形成水膜;空气透过水膜进行过滤后,从两侧的出风口排出;

空气先通过所述装置的等离子体模块放电产生等离子体,然后经过等离子体模块净化后的空气进入水滤模块进行进一步过滤,能够提高水滤的效率。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:另一种所述水滤模块包括加湿盘、水箱和出风口;所述加湿盘的一部分浸入水箱的水中并能够旋转,以便将空气带入水中进行过滤后经出风口排出。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:另一种所述放电电极为高压线电极,所述高压线电极的制作材料包括铜丝或钨丝镍钛合金材料,直径取值以满足所加电压下能够产生放电为准。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述高压线电极下方安装有集尘板,所述集尘板包括数块并列的金属板,相邻两块金属板中的一块金属板可操作耦合高压电源,另一块金属板接地。

5. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:所述加湿盘为亲水材料,外侧有蜂窝状小孔。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述水滤模块还包括有导风板,所述导风板能够提高出风口排风的效率。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:另一种所述放电电极采用线筒式结构;

线筒式结构包括高压线电极和筒状接地电极;所述高压线电极放置于筒状接地电极的轴线处,高压线电极可操作耦合高压电源放电产生等离子体。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述高压电源为正弦高压电源,电压峰-峰值选择范围在1kV到10kV;频率范围取值为50Hz到100kHz,以使得放电既能稳定,又不会产生发热。

## 一种空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污染防治领域,特别涉及一种空气净化装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,大气污染日益严重。随着人们对健康要求的提高,室内空气质量尤其受到人们的重视。一般来说,室内空气污染物主要包括悬浮颗粒物、细菌、病毒,以及家具装修材料释放的可挥发性有机化合物等等,这些污染物对人体健康产生极大的威胁。市面上各种品牌的空气净化器有很多,所用原理也各不相同。过滤法是最为常见的,但是它无法根除污染物,而且过滤网长时间不更换就会成为微生物繁殖的温床,有二次污染的可能。为了解决这个问题,水滤式空气净化器应运而生,用水代替传统的过滤网作为过滤媒介,可以溶解悬浮颗粒物,以及甲醛等有害气体,而且水方便更换,成本低廉。但是它也存在一定的缺陷,比如净化效率偏低,而且也无法根除污染物。

### 发明内容

[0003] 基于此,本发明公开了一种空气净化装置;

[0004] 所述装置包括等离子体模块和水滤模块;

[0005] 所述等离子体模块可操作耦合水滤模块;

[0006] 所述等离子体模块包括风机、放电电极和高压电源;所述空气通过风机进入等离子体模块内,在高压电源的作用下,所述放电电极通过高压放电产生等离子体;

[0007] 所述水滤模块将空气导入并通过水膜,用水作为过滤媒介,起到加湿和过滤的作用。

[0008] 本发明所述的空气净化装置具有以下优点:(1)本发明将等离子体与水滤相结合,等离子体与水对空气进行双重净化,净化效率大大提高;(2)等离子体中的电场,紫外辐射和各种自由基活性粒子等可以有效去除污染物,从根本上净化空气;(3)加湿的空气和等离子体相结合,可以产生丰富的氧负离子,有助于凝聚空气中的颗粒污染物,还有利于抑制放电臭氧的生成;(4)等离子体中的活性粒子进入水中,可以进一步去除水中的污染物,延长换水周期;(5)等离子体的存在提高了水滤净化的效率,可以减小加湿盘的尺寸,从而减小电极能耗和噪音,降低水的损耗,使室内空气湿度不至于过高,南方地区也可使用;(6)等离子体发生装置在大气压下进行操作,无需真空腔,设备简单,操作方便,价格低廉,而且等离子体处理过后不会产生毒性残留。

### 附图说明

[0009] 图1为本发明空气净化装置的结构示意图,包括离子体模块100和水滤模块200;

[0010] 图2为本发明一个实施例的结构示意图,包括包括风机101,高压线电极102,加湿盘201,水箱202和导风板203;

[0011] 图3为本发明一个实施例的另一结构示意图,包括风机101,高压线电极102,集尘

板103、加湿盘201,水箱202和导风板203;

[0012] 图4为本发明一个实施例的结构示意图,包括风机101,高压线电极102、水箱202、转盘212、吸管213和出水口214;

[0013] 图5为本发明一个实施例的结构示意图;包括风机101,高压线电极102,集尘板103、加湿盘201,水箱202和导风板203;

[0014] 图6为本发明一个实施例的结构示意图;包括风机101,高压线电极102,筒状接地电极123,加湿盘201,水箱202和导风板203;

[0015] 图7为本发明一个实施例的结构示意图;包括风机101,针状电极112,网状接地电极133,加湿盘201,水箱202和导风板203。

[0016] 附图标记:离子体模块100,水滤模块200,风机101,高压线电极102,加湿盘201,水箱202,导风板203,集尘板103,转盘212,吸管213,出水口214,筒状接地电极123,针状电极112,网状接地电极133。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步的说明;

[0018] 在一个实施例中,本发明公开了一种空气净化装置;

[0019] 所述装置包括等离子体模块和水滤模块;

[0020] 所述等离子体模块可操作耦合水滤模块;

[0021] 所述等离子体模块包括风机、放电电极和高压电源;所述空气通过风机进入等离子体模块内,在高压电源的作用下,所述放电电极通过高压放电产生等离子体;

[0022] 所述水滤模块将空气导入并通过水膜,用水作为过滤媒介,起到加湿和过滤的作用。

[0023] 在本实施例中,等离子体可以产生电场,紫外辐射和各种自由基活性粒子等,可以高效地去除细菌等有害物质,同时也可以增加空气中负氧离子的含量。

[0024] 本发明将等离子体与水滤技术有效结合起来,等离子体可以杀灭细菌病毒,反应去除挥发性有机化合物,并能使悬浮颗粒物荷电积聚,提高加湿盘过滤的效率。而等离子体中的活性粒子进入水中,会进一步去除水中的污染物,降低水中有害物质的浓度,提高相应污染物溶于水的效率,延长换水周期。综上,等离子体与水滤技术两者相互促进,使得净化效率大大提高。

[0025] 在一个实施例中,所述水滤模块具有多种结构,包括任何以水作为空气过滤媒介的结构;

[0026] 其中一种结构包括加湿盘、水箱和出风口;所述加湿盘的一部分浸入水箱的水中并能够旋转,以便将空气带入水中进行过滤后经出风口排出;

[0027] 另一种结构为虹吸水膜结构,包括转盘、吸管、出水口、水箱和出风口;所述转盘高速转动,根据虹吸效应原理将水箱中的水通过吸管吸出并从喷水口喷出,形成水膜;空气通过水膜进行过滤后经出风口排出。

[0028] 在一个实施例中,所述放电电极为高压线电极,所述高压线电极的材料包括铜丝、钨丝镍钛合金等合金材料,直径取值以满足所加电压下能够产生放电为准。

[0029] 更优的,高压线电极的材料采用铜丝,直径为0.1cm。

[0030] 在一个实施例中,所述高压线电极下方安装有集尘板,所述集尘板有数块金属板并列而成,相邻两块金属板中的一块金属板可操作耦合高压电源,另一块金属板接地。

[0031] 在本实施例中,为了提高集尘效率,在高压线电极下方加设集尘板,集尘板由数块金属板并列而成,间距为1cm,材料可以为铜板,不锈钢板或其他金属材料。相邻两块金属板之间一块可操作耦合高压电源,一块接地,这样粉尘颗粒物在高压线电极放电中荷电后,在通过集尘板时由于电场发生定向移动而被收集。

[0032] 在一个实施例中,所述加湿盘为亲水材料,外侧有蜂窝状小孔。

[0033] 本实施例所述的加湿盘为亲水材料,外侧有蜂窝状小孔,可以保存一定水量。加湿盘下方一部分浸入水箱中并进行旋转,将空气带入水中进行过滤。空气与水充分接触,空气中易溶于水的有害气体比如甲醛等,可以被充分吸收,而粉尘颗粒物受到水黏性的影响,也被溶于水,从而起到过滤的作用。进一步,旋转的加湿盘将水带起,形成水雾,对空气有加湿的作用,而加湿的空气与等离子体的充分结合会产生大量的负氧离子,对人体有益;除此之外,水雾还可以降低在放电中生成的臭氧的浓度,减少二次污染。

[0034] 在一个实施例中,所述水滤模块还包括有导风板,所述导风板能够提高出风口排风的效率。

[0035] 在一个实施例中,所述放电电极采用线筒式结构或者针网式结构;

[0036] 当所述放电电极采用线筒式结构,包括高压线电极和筒状接地电极;所述高压线电极放置于筒状接地电极的轴线处,高压线电极可操作耦合高压电源放电产生等离子体;

[0037] 当所述放电电极采用针网式结构,包括针状电极和网状电极;针状电极为高压电极,可操作耦合高压电源,网状电极接地,针状电极放电产生等离子体。

[0038] 本实施例的放电电极采用线筒式结构,高压线电极放置于筒状接地电极轴线处,高压线电极可操作耦合高压电源放电产生等离子体,数个相同结构的电极组合在一起形成矩阵,大大提高等离子体处理效率。

[0039] 在一个实施例中,所述高压电源为正弦高压电源或者脉冲高压电源;当高压电源为正弦高压电源时,电压峰-峰值选择范围在1kV到10kV,频率范围位50kHz-100kHz;当高压电源为脉冲高压电源时,其脉冲频率为50Hz到100kHz,以使得放电既能稳定,又不会产生发热。

[0040] 本实施例所述高压电源可以为正弦高压电源,频率范围为50Hz到100kHz。就该实施例而言,实际应用中,正弦高压电源电压峰-峰值选择范围在1kV到10kV,频率范围不高于100kHz,频率过低则放电不稳定,频率过高则会导致等离子体发热现象明显。高压电源也可以是脉冲高压电源,其脉冲频率不高于100kHz。脉冲高压电源的频率越高,等离子体的处理速度越快,而且放电电压越低,但等离子体温度会随频率升高。就该实施例而言,在脉冲高压电源激励下,活性粒子的生成效率更高,同时由于降低了总的放电功率,使得等离子体温度进一步降低

[0041] 在一个实施例中,所述等离子体模块位于水滤模块前,即空气先通过等离子体模块放电产生等离子体,然后经过等离子体模块净化后的空气进入水滤模块进行进一步过滤,能够提高水滤的效率。

[0042] 该实施例中,空气先通过等离子体模块放电产生等离子体,等离子体可以产生电场,紫外辐射和各种自由基活性粒子,可以有效去除细菌病毒和可挥发性有机化合物,并且

使悬浮颗粒物荷电积聚,经过等离子体净化后的空气进入水滤模块进行进一步过滤,水可以溶解大量悬浮颗粒物和甲醛等可溶于水的有害气体,而且等离子体中的活性粒子也可进入水中,进一步去除水中的细菌病毒,氧化溶于水的其它有机物质,降低水中有害物质的浓度,提高气体中相应物质溶于水的效率,并且等离子体与加湿的空气相结合可以产生大量的负氧离子,有利于人体健康。

[0043] 在一个实施例中,所述等离子体模块位于水滤模块后,即空气先通过水滤模块进行过滤后,加湿的空气进入等离子体模块,放电电极对加湿的空气进行放电,产生大量的负氧离子。

[0044] 在本实施例中,空气先经过水滤模块进行过滤后,再通过等离子体模块进行净化。空气首先通过水滤模块后被加湿,而加湿的空气直接作为反应气体在等离子体模块100中放电产生等离子体。在这种情况下,水雾和空气能够更加充分的混合,从而大大增加负氧离子浓度。

[0045] 在一个实施例中,所述装置包括第一等离子体模块和第二等离子体模块和第一水滤模块和第二水滤模块;所述第一等离子体模块在前可操作耦合第一水滤模块;所述第二水滤模块在前可操作耦合第二等离子体模块,空气先通过第一等离子体模块和第二水滤模块后,再通过第一水滤模块和第二等离子体模块。

[0046] 本实施例使用两路净化通道同时净化空气,不仅能够水雾和空气能够更加充分的混合,大大增加了负氧离子浓度,而且能够进一步去除水中的细菌病毒,氧化溶于水的其它有机物质,降低水中有害物质的浓度。

[0047] 在一个实施例中,公开了一种空气净化装置,该装置包括等离子体模块和水滤模块。所述等离子体发生模块包括放电电极,所述放电电极通过高压放电产生等离子体。所述水滤模块包括加湿盘和水箱,所述加湿盘部分浸入水中并且转动,将空气带入水中进行过滤,且具有加湿的效果。

[0048] 如图1所示,本发明的空气净化装置包括等离子体模块100和水滤模块200。等离子体模块100包括高压电源和放电电极,高压电源与放电电极相连,为放电提供激励;空气通过风机进入等离子体模块100后放电产生等离子体;水滤模块200包括加湿盘和水箱,加湿盘一部分浸入水中并旋转,将空气带入水中进行过滤,过滤后的空气经两侧的出风口排出。下面具体进行说明。

[0049] 如图2所示,本实施例中的空气净化装置包括等离子体模块100和水滤模块200。

[0050] 等离子体发生模块100包括风机101,高压线电极102;水滤模块200包括加湿盘201,水箱202和导风板203。空气通过风机101进入装置内进行净化。高压线电极102材料可以为铜丝,钨丝或其他合金材料,直径0.1mm,可操作耦合高压电源。所述高压电源可以为正弦高压电源,频率范围为50Hz到100kHz。就该实施例而言,实际应用中,正弦高压电源电压峰-峰值选择范围在1kV到10kV,频率范围不高于100kHz,频率过低则放电不稳定,频率过高则会导致等离子体发热现象明显。高压电源也可以是脉冲高压电源,其脉冲频率不高于100kHz。脉冲高压电源的频率越高,等离子体的处理速度越快,而且放电电压越低,但等离子体温度会随频率升高。就该实施例而言,在脉冲高压电源激励下,活性粒子的生成效率更高,同时由于降低了总的放电功率,使得等离子体温度进一步降低。

[0051] 如图3所示,为了提高集尘效率,可以在在高压线电极下方加设集尘板103,集尘板

103为数块金属板并列而成,间距为1cm,材料可以为铜板,不锈钢板或其他金属材料。相邻两块金属板之间一块可操作耦合高压电源,一块接地,这样粉尘颗粒物在高压线电极放电中荷电后,在通过集尘板时由于电场发生定向移动而被收集。

[0052] 为了降低放电电压,本实施例中的高压线电极102上还可以设置有放电突起,放电突起可以设置多个。放电突起的存在降低了放电起始条件,并使得放电更容易实现,通过突起上产生的电晕降低了放电起始电压。

[0053] 水滤模块200包括加湿盘201,水箱202和导风板203。空气经过等离子体模块100进行第一步净化后,在加湿盘201的作用下进入水箱202。加湿盘201为亲水材料,外侧有蜂窝状小孔,可以保存一定水量。加湿盘201下方一部分浸入水箱202中并进行旋转,将空气带入水中进行过滤。空气与水充分接触,空气中易溶于水的有害气体比如甲醛等,可以被充分吸收,而粉尘颗粒物受到水黏性的影响,也被溶于水中,从而起到过滤的作用。进一步,旋转的加湿盘将水带起,形成水雾,对空气有加湿的作用,而加湿的空气与等离子体的充分结合会产生大量的负氧离子,对人体有益;除此之外,水雾还可以降低在放电中生成的臭氧的浓度,减少二次污染。最后经过净化过滤的干净空气通过两侧的出风口排出,为了提高出风的效率,可以加设导风板203。

[0054] 在一个实施例中,如图4所示,本实施例的水滤模块200包括水箱202、转盘212、吸管213和出水口214。转盘212为微孔螺旋设计,下接吸管213,吸管213下端伸入水中,当转盘212高速旋转时,吸管213内气压降低,根据虹吸效应,水被吸出,并从吸管213上端出水口214喷出,形成水膜。空气透过水膜进行过滤后,从两侧的出风口排出。

[0055] 本实施例中的水滤模块200不局限于以上两种结构形式,任何以水作为空气过滤媒介的结构均可。

[0056] 本实施例中的空气净化装置通过等离子体模块100和水滤模块200的双重过滤,等离子体可以杀灭细菌病毒,反应去除挥发性有机化合物,并能使悬浮颗粒物荷电积聚;水可以溶解悬浮颗粒物和空气中易溶于水的有害气体,而等离子体中的活性粒子进入水中,更会进一步去除水中的污染物,降低水中有害物质的浓度,提高相应污染物溶于水的效率,延长换水周期。综上,等离子体与水滤技术两者相互促进,使得净化效率大大提高。

[0057] 在一个实施例中,如图5所示,在本实施例中空气先通过等离子体模块100,后通过水滤模块200,而本实施例空气先通过水滤模块200进行过滤后,再通过等离子体模块100进行净化。空气首先通过水滤模块200后被加湿,而加湿的空气直接作为反应气体在等离子体模块100中放电产生等离子体。在这种情况下,水雾和空气能够更加充分的混合,从而大大增加负氧离子浓度。

[0058] 在一个实施例中,如图6所示,本实施例的放电电极采用线筒式结构。高压线电极102放置于筒状接地电极123轴线处,高压线电极102可操作耦合高压电源放电产生等离子体,数个相同结构的电极组合在一起形成矩阵,大大提高等离子体处理效率。

[0059] 在一个实施例中,如图7所示,本实施例的放电电极采用针网式结构。针状电极112为高压电极,可操作耦合高压电源,网状电极133接地,针状电极放电产生等离子体。

[0060] 以上是对本发明空气净化装置的介绍,但本领域技术人员应当明了,本发明的放电电极并不限于针状或网状,例如还可以是螺旋形、S形等,任何可以电离空气产生等离子体的电极均可。

[0061] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于系统实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0062] 以上对本发明所提供的空气净化装置,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



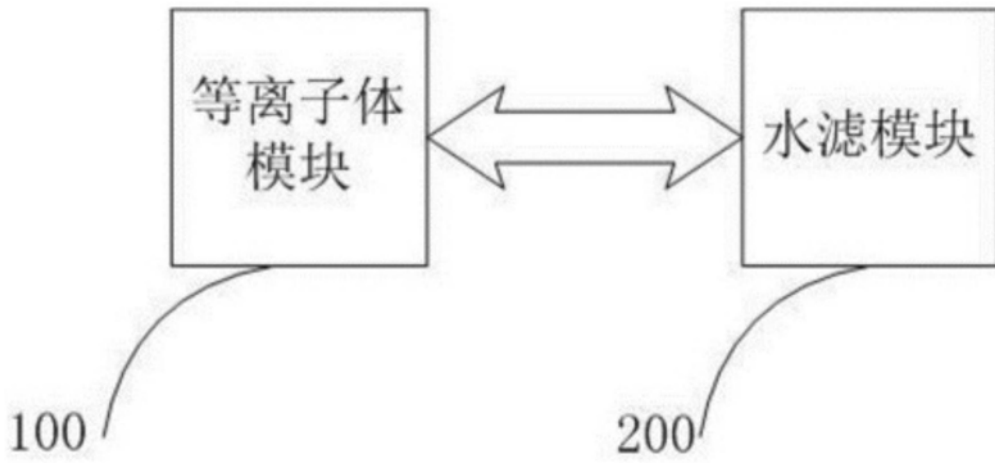


图1

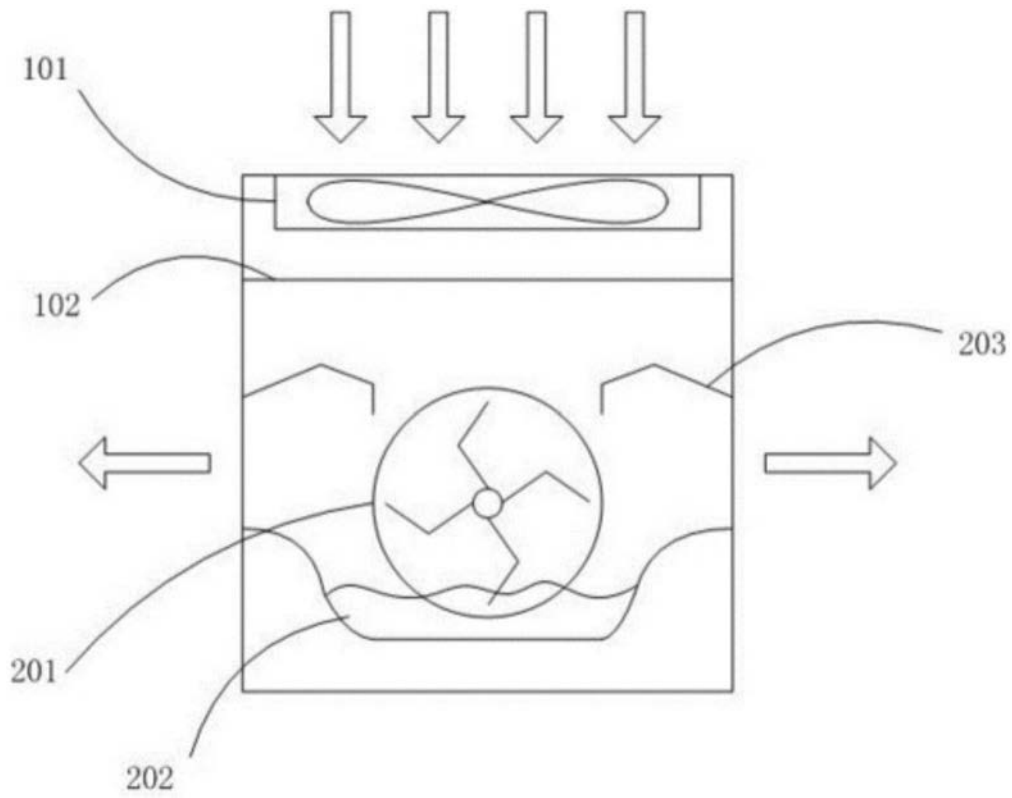


图2

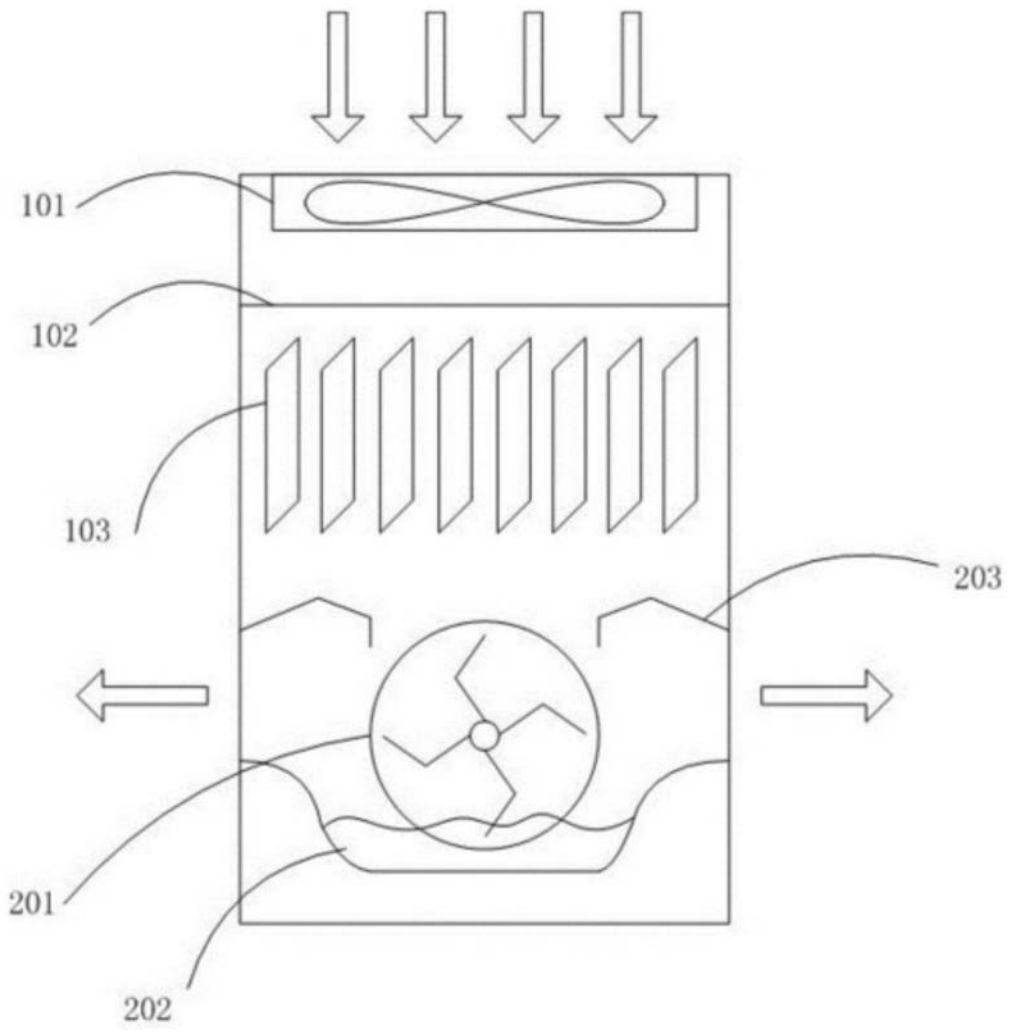


图3

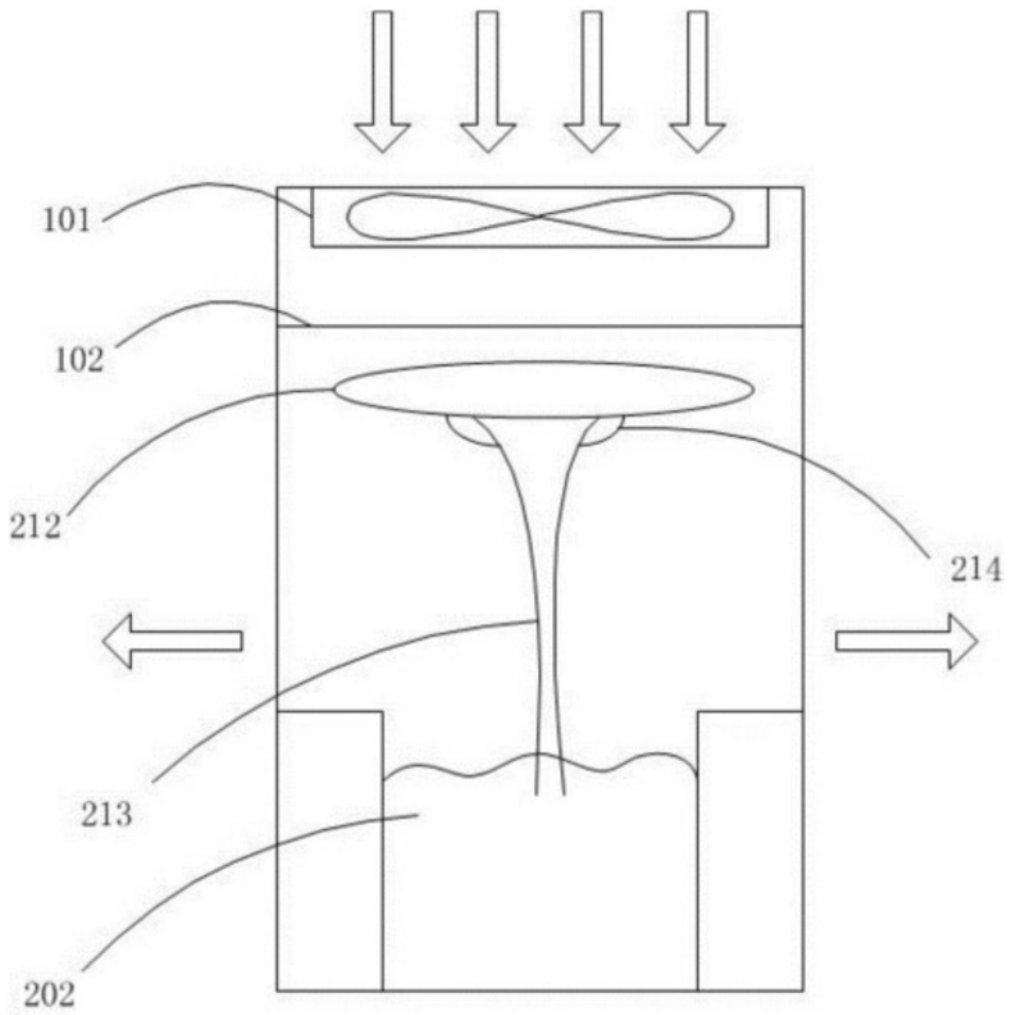


图4

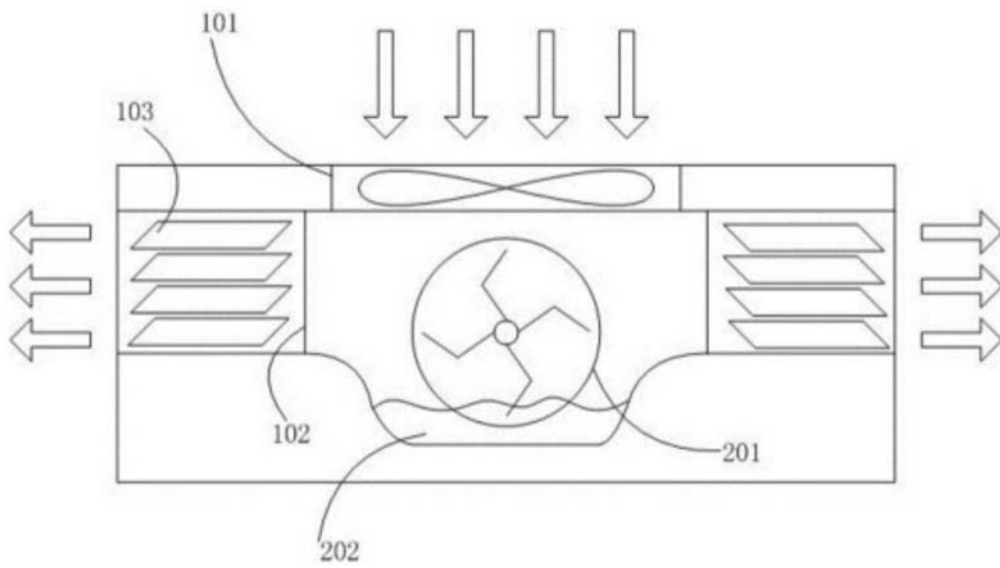


图5

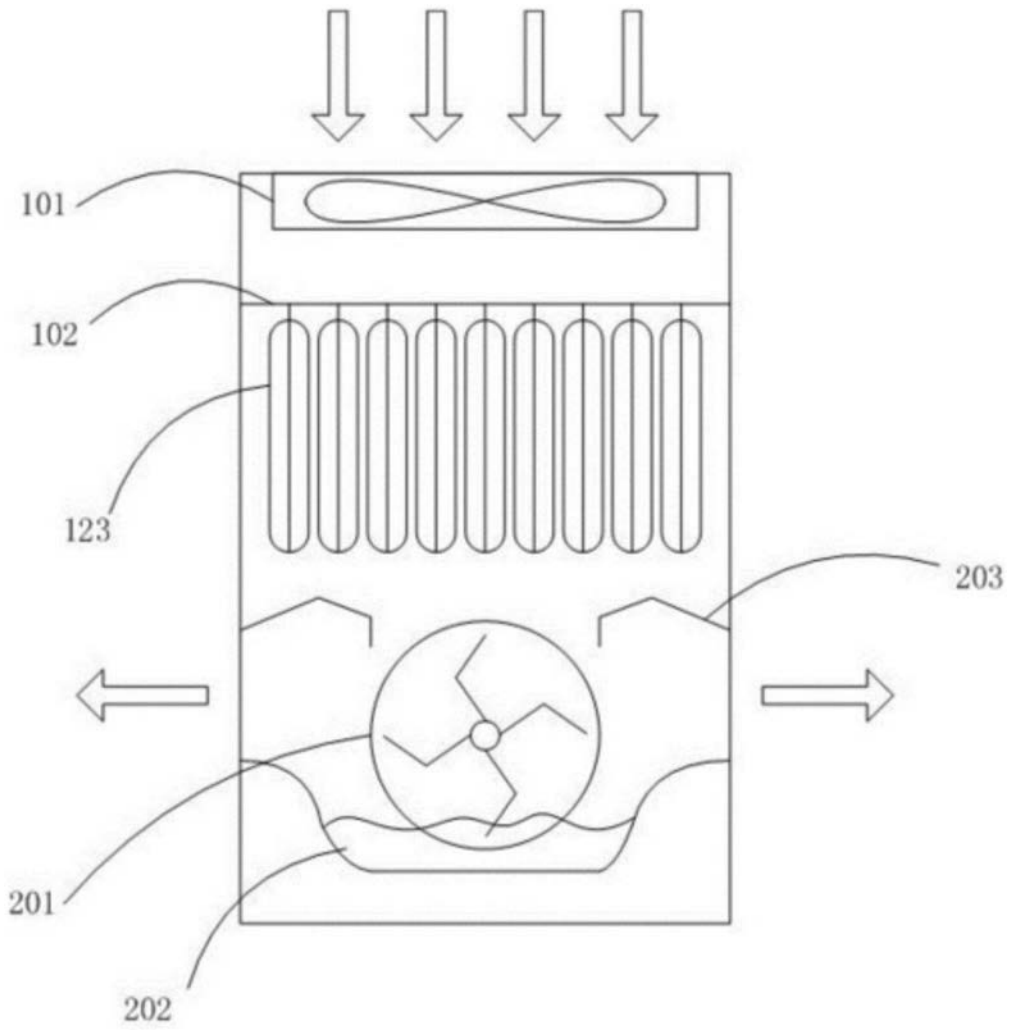


图6

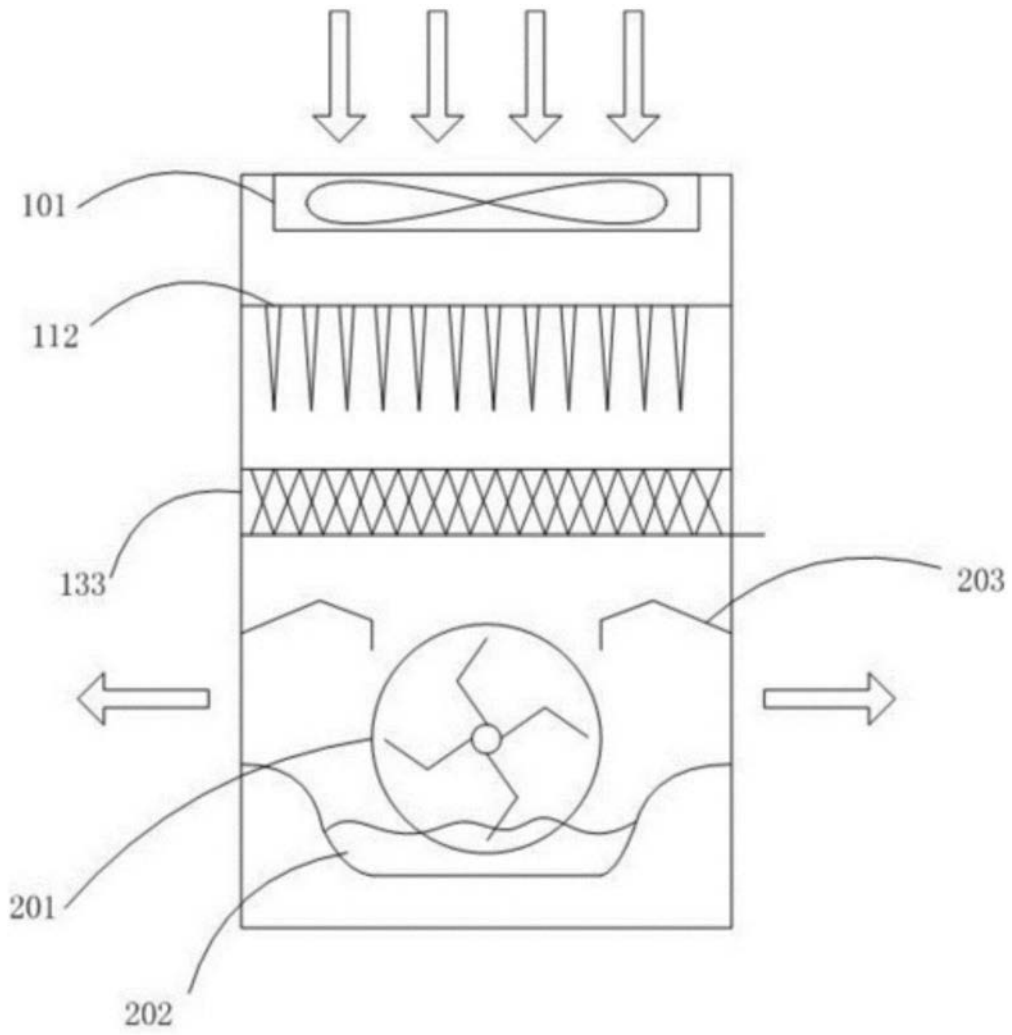


图7