



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104405478 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201410531417.0

F01N 3/035(2006.01)

(22)申请日 2014.10.10

F01N 9/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104405478 A

(43)申请公布日 2015.03.11

(73)专利权人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 朱泽 陈喜 罗晓丽 蔡庆拟

邹珊 胡涛 郝梦茹 顾雯

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林

(56)对比文件

CN 101318102 A, 2008.12.10, 全文.

CN 203285516 U, 2013.11.13, 全文.

CN 103432813 A, 2013.12.11, 全文.

CN 203694903 U, 2014.07.09, 全文.

CN 103924538 A, 2014.07.16, 全文.

CN 103990334 A, 2014.08.20, 全文.

CN 103990374 A, 2014.08.20, 全文.

CN 104089331 A, 2014.10.08, 全文.

审查员 汪炫妍

(51) Int. Cl.

F01N 3/04(2006.01)

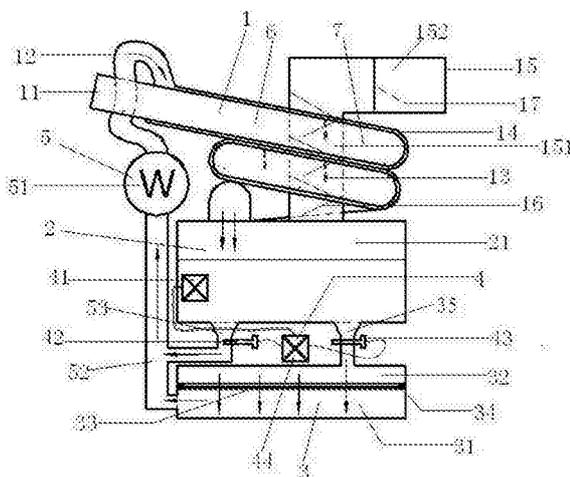
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置

(57)摘要

本发明公开了一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:包括:净气单元(1)、蓄水单元(2)、净水单元(3)、自动控制单元(4)和水循环单元(5)。本发明提供的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,结构紧凑,体积小,对现有车型改装容易,并且经济适用,安全可靠,操作简便,成本低廉,低碳环保,适合广泛推广应用。



1. 一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:包括:净气单元(1)、蓄水单元(2)、净水单元(3)、自动控制单元(4)和水循环单元(5);

所述净气单元(1)的出口与所述蓄水单元(2)的进口相连,所述蓄水单元(2)包括第一出口和第二出口,所述蓄水单元(2)的第一出口与所述净水单元(3)的进口相连,所述净水单元(3)的出口和蓄水单元(2)的第二出口均与所述水循环单元(5)的进口相连,所述水循环单元(5)的出口与所述净气单元(1)的进口相连,所述自动控制单元(4)与所述水循环单元(5)电相连;

所述净气单元(1)包括进气管(11)、进水管(12)、微型喷头(13)、双层净气管道(14)、出气管(15)、防溅冷凝板(16)和气体过滤网(17);所述双层净气管道(14)外壁上设置有所述进水管(12),所述双层净气管道(14)内壁上设置有所述微型喷头(13),所述双层净气管道(14)的一端与所述进气管(11)相连,所述双层净气管道(14)的另一端与所述蓄水单元(2)相连通,所述出气管(15)与所述蓄水单元(2)的顶部相连通,所述出气管(15)内部设置有若干所述防溅冷凝板(16),所述出气管(15)的出口处设置有所述气体过滤网(17);

所述蓄水单元(2)包括蓄水箱(21),所述蓄水箱(21)的顶部与所述双层净气管道(14)相连通,所述蓄水箱(21)的顶部还与所述出气管(15)相连通,所述蓄水箱(21)的底部设置有所述第一出口和第二出口;

所述净水单元(3)包括过滤蓄水箱(31)、循环水处理箱(32)、第一导水管(35)、过滤层(33)和用于固定所述过滤层(33)的过滤层固定夹(34),所述过滤层(33)将所述过滤蓄水箱(31)和循环水处理箱(32)分隔开,所述第一导水管(35)连通所述蓄水箱(21)的第一出口和所述循环水处理箱(32),所述蓄水箱(21)的第二出口和所述过滤蓄水箱(31)均与第二导水管(52)相连通;

所述水循环单元(5)包括水泵(51)、所述第二导水管(52)和第三导水管(53),所述第二导水管(52)的出水口与所述水泵(51)的进水口相连接,所述水泵(51)的出水口与所述进水管(12)相连接,所述第三导水管(53)的进水口与所述蓄水箱(21)的第二出口相连接,所述第三导水管(53)的出水口与所述第二导水管(52)相连通;

所述自动控制单元(4)包括浓度感应器(41)、第一电磁阀开关(42)、第二电磁阀开关(43)和电磁继电器(44);所述第一电磁阀开关(42)设置于所述第三导水管(53)上,所述第二电磁阀开关(43)设置于所述第一导水管(35)上,所述浓度感应器(41)设置于所述蓄水箱(21)的内部并与所述电磁继电器(44)电相连,所述电磁继电器(44)分别与所述第一电磁阀开关(42)和第二电磁阀开关(43)电相连。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述双层净气管道(14)呈螺旋状设置于所述出气管(15)的外围并固定于所述蓄水箱(21)顶部,并且所述双层净气管道(14)与所述蓄水箱(21)呈倾斜角度设置,所述双层净气管道(14)的螺旋圈数为至少2圈。

3. 根据权利要求2所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述出气管(15)位于所述双层净气管道(14)的中心并将所述双层净气管道(14)分成近进水管端(6)和远进水管端(7),所述近进水管端(6)的垂直高度大于所述远进水管端(7)的垂直高度;所述出气管(15)为“倒L”型,所述出气管(15)包括一体连接的垂直段(151)和水平段(152),所述垂直段(151)内部交互设置有若干所述防溅冷凝板(16),所述水平段(152)设置

有所述气体过滤网(17)。

4. 根据权利要求3所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述气体过滤网(17)上设置有可定期更换的有害气体转化催化剂。

5. 根据权利要求3所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述防溅冷凝板(16)呈30~40°向下倾角设置。

6. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述蓄水箱(21)上还设置有加水口和放水阀。

7. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述微型喷头(13)至少设置6组,每组3个,所述双层净气管道(14)内壁上均匀设置至少6个断面,每组所述微型喷头(13)均设置与相应的所述断面上,所述断面处分别在上、左和右三个方向连接三个所述微型喷头(13)。

8. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述过滤层(33)包括依次由PP滤棉层、纤维活性炭层和超滤膜层组成的内芯和外包所述内芯的金属网格。

9. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述水泵(51)为微型水泵。

10. 根据权利要求1所述的一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:所述蓄水箱(21)和循环水处理箱(32)的材质均为有机玻璃,所述进气管(11)、出气管(15)、双层净气管道(14)、第一导水管(35)、第二导水管(52)和第三导水管(53)均为有机玻璃管。

一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,尤其涉及一种可用于汽车尾气中的废气PM2.5的自动处理控制装置,属于尾气处理技术领域。

背景技术

[0002] PM2.5产生的主要来源是汽车尾气排放、工业生产燃煤等过程中排放的残留物,大多含有粉尘、有害气体、重金属等物质。汽车尾气是空气污染的主要因素,我国城市大气污染中,汽车尾气排放所占比例已超过70%,因此,加强汽车排放治理刻不容缓。

[0003] 汽车排放尾气中的有害成分,可分为气体和颗粒物两大类。汽车尾气污染物主要包括:固体悬浮微粒(烟尘微粒、黑烟及油雾、铅化合物、某些重金属化合物)、氮氧化合物(NO_x)、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物、臭气(甲醛等)。

[0004] 目前汽车尾气处理方法存在以下几个缺点:①在汽车尾气处理方法中运用重金属做催化剂,这虽然能达到处理效果,但重金属价格昂贵,不是一般有车族能够接受的,何况重金属资源有限,不可再生。②应用各种化学药品和汽车尾气进行反应来解决汽车尾气造成的污染问题,但化学药品配比困难,还有可能造成化学药品带来的附加污染或二次污染。

[0005] 发动机外部尾气净化理念即汽车尾气(包括原颗粒物和有害气体),经过吸收颗粒物、有害气体变成为无毒气体,再排放到大气中,从而可减少对大气环境的污染。

[0006] 为了克服上述现有技术的不足之处,我们设计一种自动控制的水雾清洗微型装置,通过水循环喷出水雾,使汽车尾气中的烟尘微粒、黑烟及油雾、铅化合物、某些重金属化合物、氮氧化合物(NO_x)、二氧化硫、碳氢化合物与水雾充分接触溶于水或与水反应,给予去除;再采用催化剂将CO氧化成CO₂,HC氧化成CO₂和H₂O。最后排放的气体对大气环境没有污染,大大减少空气中PM2.5。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种采用水雾法除PM2.5、结构紧凑、体积小,适合安装于汽车上的汽车尾气PM2.5净化自控处理装置;进一步地,该装置利用实现了水资源的循环利用,高效环保;更进一步地,该装置工作性能稳定,智能化自动控制,操作简便,自动实现了循环水的净化;更进一步地,该装置成本低廉,经济适用,具有良好的推广价值和应用前景。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0009] 一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:包括:净气单元、蓄水单元、净水单元、自动控制单元和水循环单元;

[0010] 所述净气单元的出口与所述蓄水单元的进口相连,所述蓄水单元包括第一出口和第二出口,所述蓄水单元的第一出口与所述净水单元的进口相连,所述净水单元的出口和蓄水单元的第二出口均与所述水循环单元的进口相连,所述水循环单元的出口与所述净气单元的进口相连,所述自动控制单元与所述水循环单元电相连;

[0011] 所述净气单元包括进气管、进水管、微型喷头、双层净气管道、出气管、防溅冷凝板和气体过滤网；所述双层净气管道外壁上设置有进水管，所述双层净气管道内壁上设置有微型喷头，所述双层净气管道的一端与进气管相连，所述双层净气管道的另一端与蓄水单元相通，所述出气管与蓄水单元的顶部相通，所述出气管内部设置有若干防溅冷凝板，所述出气管的出口处设置有气体过滤网；

[0012] 所述蓄水单元包括蓄水箱，所述蓄水箱的顶部与双层净气管道相通，所述蓄水箱的顶部还与出气管相通，所述蓄水箱的底部设置有第一出口和第二出口；

[0013] 所述净水单元包括过滤蓄水箱、循环水处理箱、过滤层、用于固定所述过滤层的过滤层固定夹和第一导水管，所述过滤层将过滤蓄水箱和循环水处理箱分隔开，所述第一导水管连通蓄水箱的第一出口和所述循环水处理箱，所述蓄水箱的第二出口和所述过滤蓄水箱均与第二导水管相通；

[0014] 所述水循环单元包括水泵、第二导水管和第三导水管，所述第二导水管的出水口与水泵的进水口相连接，所述水泵的出水口与进水管相连接，所述第三导水管的进水口与蓄水箱的第二出口相连接，所述第三导水管的出水口与第二导水管相通；

[0015] 所述自动控制单元包括浓度感应器、第一电磁阀开关、第二电磁阀开关和电磁继电器；所述第一电磁阀开关设置于第三导水管上，所述第二电磁阀开关设置于第一导水管上，所述浓度感应器设置于蓄水箱的内部并与电磁继电器电相连，所述电磁继电器分别与第一电磁阀开关和第二电磁阀开关电相连。

[0016] 所述净气单元位于本发明的顶部，蓄水单元连接在净气单元的下方，净水单元位于蓄水单元的下方，水循环单元串联水管分别连接净气单元、蓄水单元和净水单元。

[0017] 所述双层净气管道呈螺旋状设置于出气管的外围并固定于蓄水箱顶部，并且所述双层净气管道与蓄水箱呈倾斜角度设置，所述双层净气管道的螺旋圈数为至少2圈。

[0018] 双层净气管道内部为气体通道，其外环管道为水流管道。

[0019] 所述出气管位于双层净气管道的中心并将双层净气管道分成近进水管端和远进水管端，所述近进水管端的垂直高度大于所述远进水管端的垂直高度；所述出气管为“倒L”型，所述出气管包括一体连接的垂直段和水平段，所述垂直段内部交互设置有若干防溅冷凝板，所述水平段设置有气体过滤网。

[0020] 所述浓度感应器固定在蓄水箱内，与电磁继电器电路相连，所述的电磁继电器是为两组触点电磁继电器，一组触点开启则另一组触点闭合，与第一电磁阀开关和第二电磁阀开关连接，当蓄水箱中的水溶液的离子浓度达到设定值时，所述电磁继电器控制第一电磁阀开关关闭，开启第二电磁阀开关开启，从而实现第三导水管关闭，第一导水管开启，则蓄水箱中的污水流入所述循环水处理箱，经所述过滤层过滤后循环使用。

[0021] 所述气体过滤网上设置有可定期更换的有害气体转化催化剂，所述气体过滤网固定在出气管出口处。

[0022] 所述防溅冷凝板呈 $30\sim 40^\circ$ 向下倾角设置。

[0023] 所述蓄水箱上还设置有加水口和放水阀。

[0024] 所述微型喷头至少设置6组,每组3个,所述双层净气管道内壁上均匀设置至少6个断面,每组所述微型喷头均设置与相应的所述断面上,所述断面处分别在上、左和右三个方向连接三个所述微型喷头。

[0025] 水泵中的水通过微型喷头中喷出后,水雾化成由15~20小水分子组成的大分子团,其密度为0.59764kg/m³水雾蒸汽,与汽车尾气排烟管排出的有害尾气中的碳氢化合物、铅化合物、油雾、黑烟雾气体混合一起,之间相互吸附,使尾气中PM2.5以下的微碳烟粒子,遇水膨胀成为大于10微米的碳颗粒,加快尾气中碳氢化合物和硫化合物遇水分子团化学反应,产生稀硫酸、碳颗粒、硫酸分子团、硝酸离子团等,排到地面,被人工洒水或雨水冲走,达到净化汽车尾气的效果;尾气中与水不溶的气体通过出气口排出,经过出气口的气体过滤网使,气体过滤网上的有害气体转化催化剂将有害气体转化为无害气体排出。

[0026] 所述过滤层包括依次由PP滤棉层、纤维活性炭层和超滤膜层组成的内芯和外包所述内芯的金属网格。所述超滤膜层的一面覆盖有纤维活性炭层,所述纤维活性炭层不与超滤膜接触的一面覆盖有PP滤网层,所述PP滤棉层、纤维活性炭层和超滤膜叠合后被金属网格包裹。

[0027] 所述水泵包括微型水泵。

[0028] 所述蓄水箱和循环水处理箱的材质均为有机玻璃,所述进气管、出气管、双层净气管道、第一导水管、第二导水管和第三导水管均为有机玻璃管。

[0029] 本发明的具体操作过程:

[0030] 当汽车启动时开始排出尾气,同时汽车启动开关带动水泵开启,水从蓄水箱中被抬升,在水管与排气管汇合构成的内外双层管道处(即双层净气管道)进入净气单元。在强大的水压下,外层管道的水从内层管道壁上的微型喷头中喷出,与内层管道的尾气接触。尾气中的颗粒及部分可溶性气体与水汽结合形成液态物质,流入蓄水箱,净化后的气体通过出气管排出,出气管口装有气体过滤网和防溅冷凝板,其中气体过滤网分离净化后气体中的水蒸气。第一和第二电磁阀开关通过浓度感应器监测蓄水箱浓度来控制开启,当未达到设定浓度时,第一电磁阀开关开启,第二电磁阀开关关闭;否则,反之。经过多次循环吸收,上层蓄水箱达到一定浓度,第一电磁阀开关关闭,第二电磁阀开关开启。在水泵的作用下,蓄水箱的水进入净水单元中,通过水泵提供动力使水与其他杂质快速分离,达到净水的目的,再让处理后的循环水再回用,大大增加装置内水的使用时间,加强工作的稳定性。当装置处理尾气很长时间后,将无法再进行洗气的处理水排放,清洗过滤层并及时补水。

[0031] 本发明提供了一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,采用水雾除PM2.5,该装置经济环保、安全无毒、结构紧凑、并且本发明是根据实际情况提出来的,目的是除去汽车尾气中的颗粒物质和部分可溶性气体,减少空气中PM2.5的含量,具有很强的实用性,体积小,结构紧凑,适合安装于汽车上,应用前景广泛,具有很大的推广的空间;本发明的装置高效用水,工作稳定,当蓄水箱的处理水达到自动控制回路设定浓度时,进入净水单元中,通过水泵提供动力使水与其他杂质快速分离,达到净水的目的,再让处理后的循环水再回用,大大增加装置内水的使用时间,加强工作的稳定性,在出气管道中安装防溅冷凝板,即使装置在激烈的震荡条件下也保证稳定工作,同时还可以冷凝作用;本发明中自动控制单元的设置,使本装置在运行时完全自动化控制,只需要在一定时间内抽换装置内部的水,清洗过滤装置,以保证吸收效果和过滤效果;微型喷头的设置,喷出的水汽可以充满内侧管道,能够

与尾气充分接触混合,吸收效果明显,基本上除去了尾气中颗粒物质和可溶性气体,达到了要求的净化效果;该装置通用性强,装置除应用于汽车外,也可以在其他机动车辆上应用,还可以应用于家庭油烟吸收处理,效果明显,装置所使用均是生活中常见的普通材料,成本低廉,体积微型安装简易,对现有车型改装容易。本发明提供了一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,结构紧凑,体积小,对现有车型改装容易,并且经济适用,安全可靠,操作简便,成本低廉,低碳环保,适合推广应用。

附图说明

[0032] 图1为本发明的结构示意图;

[0033] 图2为图1的俯视图;

[0034] 图3为本发明中双层净气管道内部的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0036] 如图1~3所示,一种汽车尾气PM2.5净化自控处理装置,其特征在于:包括:净气单元1、蓄水单元2、净水单元3、自动控制单元4和水循环单元5;

[0037] 所述净气单元1的出口与所述蓄水单元2的进口相连,所述蓄水单元2包括第一出口和第二出口,所述蓄水单元2的第一出口与所述净水单元3的进口相连,所述净水单元3的出口和蓄水单元2的第二出口均与所述水循环单元5的进口相连,所述水循环单元5的出口与所述净气单元1的进口相连,所述自动控制单元4与所述水循环单元5电相连;

[0038] 所述净气单元1包括进气管11、进水管12、微型喷头13、双层净气管道14、出气管15、防溅冷凝板16和气体过滤网17;所述双层净气管道14外壁上设置有所述进水管12,所述双层净气管道14内壁上设置有所述微型喷头13,所述双层净气管道14的一端与所述进气管11相连,所述双层净气管道14的另一端与所述蓄水单元2相连通,所述出气管15与所述蓄水单元2的顶部相连通,所述出气管15内部设置有若干所述防溅冷凝板16,所述出气管15的出口处设置有所述气体过滤网17;

[0039] 所述蓄水单元2包括蓄水箱21,所述蓄水箱21的顶部与所述双层净气管道14相连通,所述蓄水箱21的顶部还与所述出气管15相连通,所述蓄水箱21的底部设置有所述第一出口和第二出口;

[0040] 所述净水单元3包括过滤蓄水箱31、循环水处理箱32、过滤层33、用于固定所述过滤层33的过滤层固定夹34和第一导水管35,所述过滤层33将所述过滤蓄水箱31和循环水处理箱32分隔开,所述第一导水管35连通所述蓄水箱21的第一出口和所述循环水处理箱32,所述蓄水箱21的第二出口和所述过滤蓄水箱31均与第二导水管52相连通;

[0041] 所述水循环单元5包括水泵51、所述第二导水管52和第三导水管53,所述第二导水管52的出水口与所述水泵51的进水口相连接,所述水泵51的出水口与所述进水管12相连接,所述第三导水管53的进水口与所述蓄水箱21的第二出口相连接,所述第三导水管53的出水口与所述第二导水管52相连通;

[0042] 所述自动控制单元4包括浓度感应器41、第一电磁阀开关42、第二电磁阀开关43和电磁继电器44;所述第一电磁阀开关42设置于所述第三导水管53上,所述第二电磁阀开关

43设置于所述第一导水管35上,所述浓度感应器41设置于所述蓄水箱21的内部并与所述电磁继电器44电相连,所述电磁继电器44分别与所述第一电磁阀开关42和第二电磁阀开关43电相连。

[0043] 所述双层净气管道14呈螺旋状设置于所述出气管15的外围并固定于所述蓄水箱21顶部,并且所述双层净气管道14与所述蓄水箱21呈倾斜角度设置,所述双层净气管道14的螺旋圈数为至少2圈。

[0044] 所述出气管15位于所述双层净气管道14的中心并将所述双层净气管道14分成近进水管端6和远进水管端7,所述近进水管端6的垂直高度大于所述远进水管端7的垂直高度;所述出气管15为“倒L”型,所述出气管15包括一体连接的垂直段151和水平段152,所述垂直段151内部交互设置有若干所述防溅冷凝板16,所述水平段152设置有所述气体过滤网17。

[0045] 所述气体过滤网17上设置有可定期更换的有害气体转化催化剂。

[0046] 所述防溅冷凝板16呈30~40°向下倾角设置。

[0047] 所述蓄水箱21上还设置有加水口和放水阀。

[0048] 所述微型喷头13设置6组,每组3个,所述双层净气管道14内壁上均匀设置6个断面,每组所述微型喷头13均设置与相应的所述断面上,所述断面处分别在上、左和右三个方向连接三个所述微型喷头13。

[0049] 所述过滤层33包括依次由PP滤棉层、纤维活性炭层和超滤膜层组成的内芯和外包所述内芯的金属网格。

[0050] 所述水泵51包括微型水泵。

[0051] 所述蓄水箱21和循环水处理箱32的材质均为有机玻璃,所述进气管11、出气管15、双层净气管道14、第一导水管35、第二导水管52和第三导水管53均为有机玻璃管。

[0052] 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。

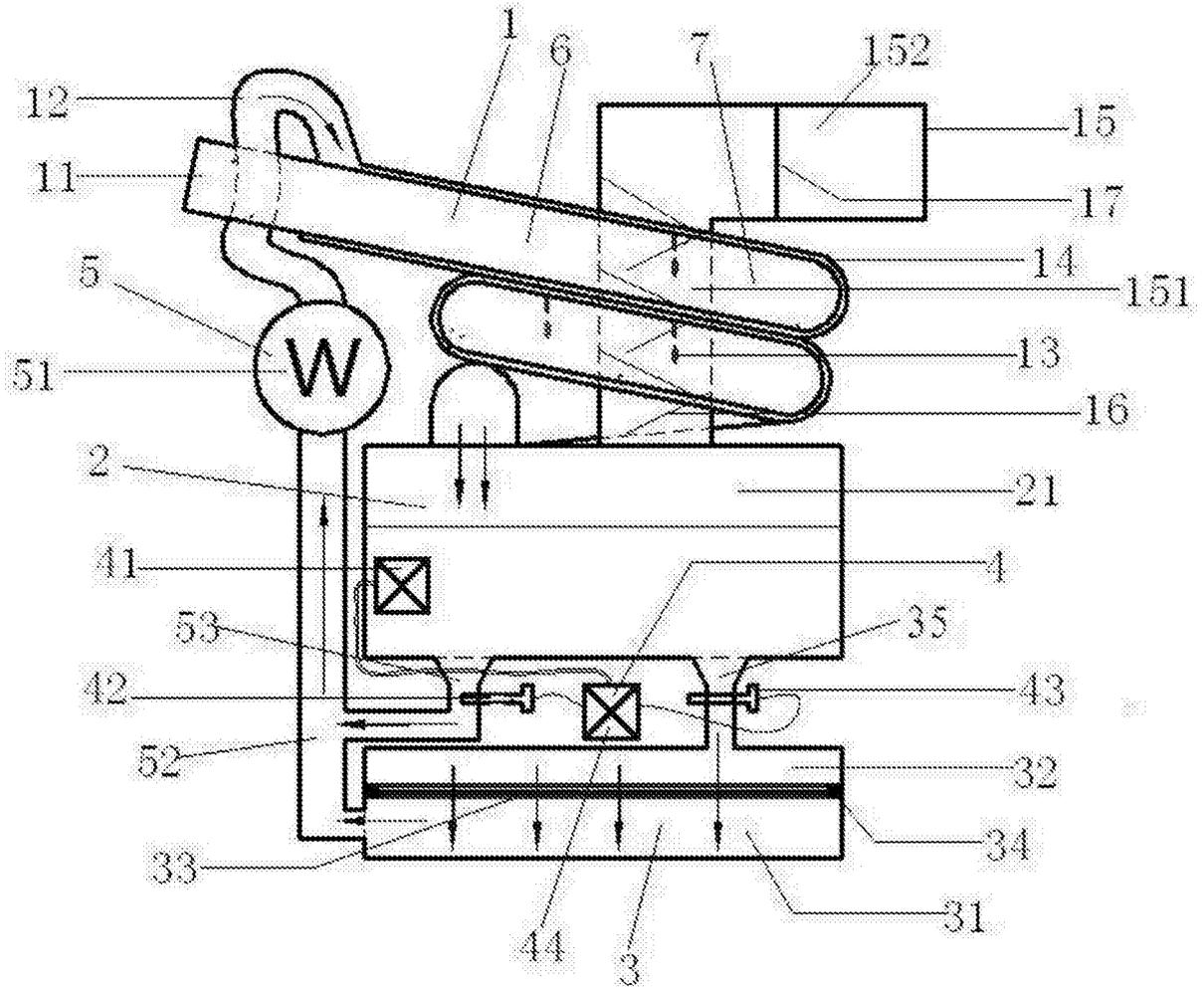


图1

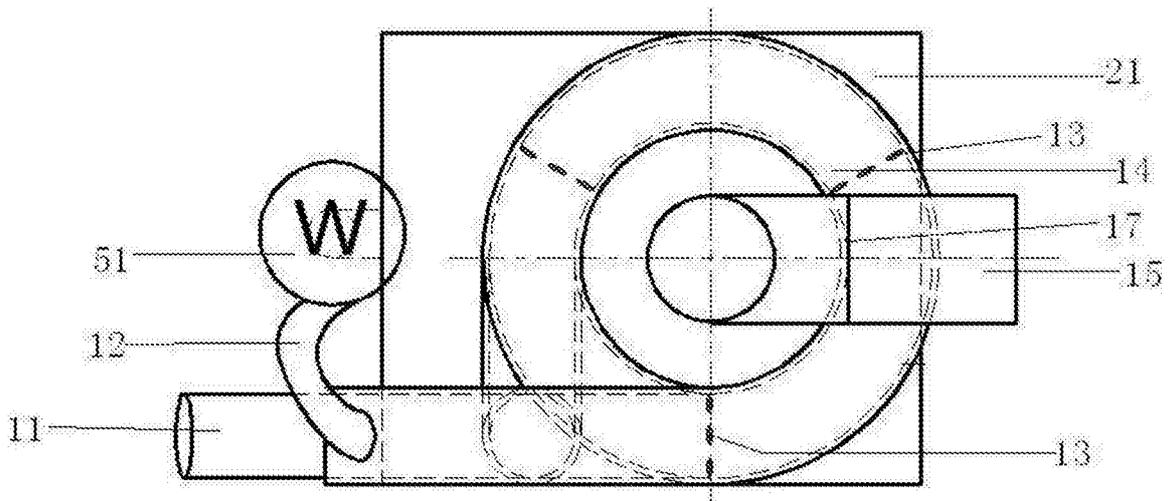


图2

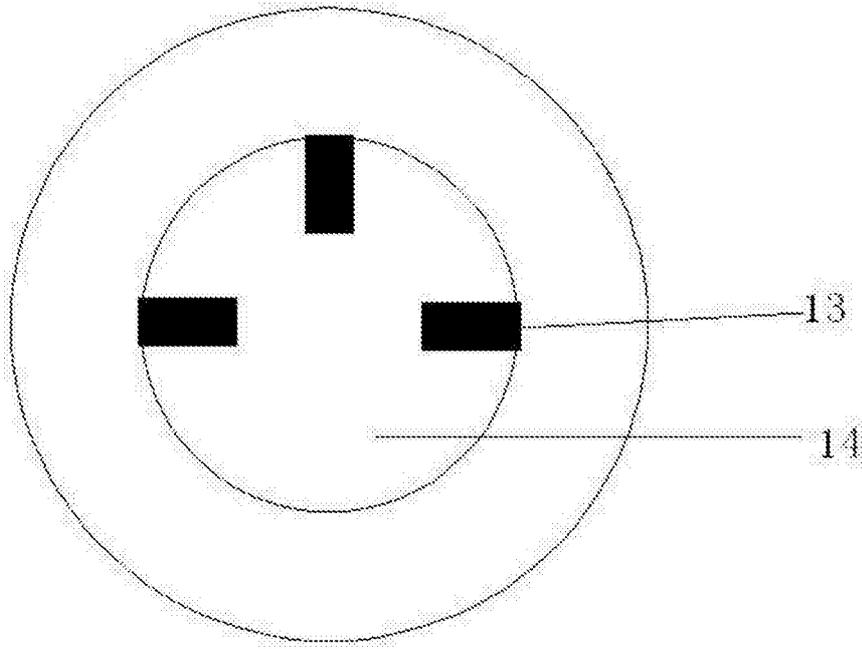


图3