



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202270445 U

(45) 授权公告日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201020610564. 4

(22) 申请日 2010. 11. 11

(73) 专利权人 飞利浦(中国)投资有限公司
地址 200070 上海市天目西路 218 号嘉里不
夜城第一座 21 楼

(72) 发明人 T·范德格拉夫 D·哈亚施

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001
代理人 周红力 刘鹏

(51) Int. Cl.

B01D 46/30(2006. 01)

B01D 46/42(2006. 01)

B01D 53/04(2006. 01)

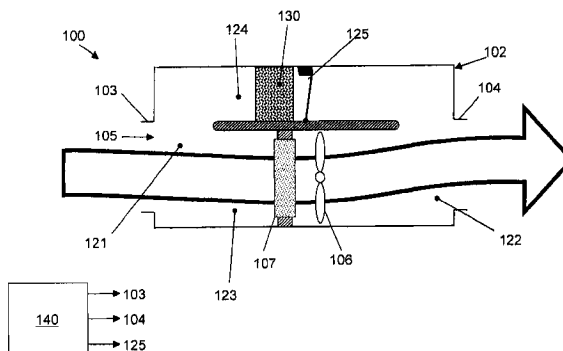
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

空气过滤装置

(57) 摘要

本新型涉及一种空气净化装置(100),包括:主体部件(102),用于包围置于其中的部件,其具有可开合的进气口(103)和出气口(104),空气过滤器单元(107),位于所述主体部件(102)中,用于在空气净化装置(100)的使用过程中过滤从所述进气口(103)进入的空气中的杂质,并将经过滤的气体通过所述出气口(104)排出;还包括过滤器再生单元(2),用于使得所述空气过滤器单元在再生模式下释放出其已经吸收的杂质;以及杂质无害化处理单元(130),用于将所述空气过滤器单元(107)释放出的杂质进行无害化处理。



1. 一种空气净化装置 (100), 包括:

包围置于其中的部件的主体部件 (102), 其具有可开合的进气口 (103) 和出气口 (104), 还具有与所述进气口 (103) 和出气口 (104) 相连的空气过滤通道;

空气过滤器单元 (107), 位于所述空气过滤通道内且处于所述进气口 (103) 和所述出气口 (104) 之间;

产生再生气流的过滤器再生单元 (2); 以及

杂质无害化处理单元 (130);

其中, 所述主体部件 (102) 还具有再生气体通道, 所述空气过滤器单元 (107)、所述过滤器再生单元 (2) 以及所述杂质无害化处理单元 (130) 位于所述再生气体通道中, 且布置为令所述再生气流经过所述空气过滤器单元 (107) 到达所述杂质无害化处理单元 (130)。

2. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 所述再生气流包括加热的再生气流。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置 (100), 其中, 所述空气过滤器单元 (107) 中包括活性炭。

4. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 所述过滤器再生单元 (2) 包括加热装置 (150)。

5. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 所述再生气体通道 (124) 中, 设置有一个或多个可开合的阀门 (125)。

6. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中,

所述装置 (100) 包括传感器部分, 该传感器部分包括检测经过所述过滤器单元的气体中的杂质浓度水平的位于所述空气过滤通道中的部分, 其在所述杂质浓度水平达到预定的上限值后, 输出相应的信号, 所述装置 (100) 配置基于所述信号关闭所述空气过滤通道, 并打开所述再生气体通道。

7. 根据权利要求 6 所述的装置 (100), 其中,

所述传感器部分, 还包括检测经过所述空气过滤器单元 (107) 的气体中杂质浓度水平的位于所述再生气体通道中的部分, 其在所述杂质浓度水平达到预定的下限值后, 输出相应的信号, 所述装置 (100) 配置为基于该信号关闭所述再生气体通道, 并打开所述空气过滤通道。

8. 根据权利要求 7 所述的装置 (100), 其中所述传感器部分分别位于所述两个通道中的部分包括单个部分或多个部分。

9. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 还包括控制电路部分 (140), 其与所述进气口 (103)、出气口 (104)、可开合的阀门 (125)、空气过滤单元 (107)、过滤器再生单元 (2) 和杂质无害化处理单元 (130) 相耦合并控制其操作。

10. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 所述空气过滤通道 (123) 和 / 或所述再生气体通道 (124) 中设置有一个或者多个风扇单元 (106)。

11. 根据权利要求 1 所述的装置 (100), 其中, 所述杂质无害化处理单元 (130) 包括进行强氧化的装置。

12. 根据权利要求 9 所述的装置 (100), 其中, 所述控制单元 (140) 配置为在打开所述空气过滤通道 (123) 并关闭所述再生气体通道 (124) 预定时间段后, 关闭所述空气过滤通道 (123) 并打开所述再生气体通道 (124), 以及在关闭所述空气过滤通道 (123) 并打开所述

再生气体通道 (124) 预定时间段后, 打开所述空气过滤通道 (123) 并关闭所述再生气体通道 (124)。

13. 根据权利要求 11 所述的装置 (100), 其中, 所述进行强氧化的装置包括以下各项中的至少一项:

产生臭氧的装置;

执行光致氧化过程的装置;

非热等离子装置;

低温氧化催化剂。

空气过滤装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气过滤装置领域,特别是涉及一种能够自行恢复过滤能力的家用空气净化器装置。

背景技术

[0002] 随着空气污染的日益加剧,以及人们对于身体健康的影响日益关注,作为一种空气净化设备的室内空气过滤器在日常使用中也愈发受到重视。继而,各种类型的空气净化器,其基本原理如图 1 所示,逐渐出现,并渐渐推广开来。

[0003] 一般地说,室内空气中的污染物包括空气传播的粒子、挥发性和气态的污染物、细微的有机物。WHO 和其他的一些组织推出了一些关于空气中污染物的最大容忍量的标准,超过或者低于此标准则会对身体产生不利的影响。

[0004] 根据不同的设计标准和使用要求,可以选用或者组合适当的材料,比如活性炭、沸石、黏土、聚合物等等作为净化设备的空气过滤物质。其中,活性炭作为一种良好的吸附物质能够吸附空气中的多种有害物质,且其不挥发、易于生产和价格合理,所以作为过滤器中的过滤物质得到了广泛的使用。另外,活性炭中还可以加入一些其他的功能成分,来增加对某些特定气体污染物的吸附或者处理能力。

[0005] 然而,活性炭作为过滤污染物的吸附物质,在使用上也存在一定的制约。这是因为,活性炭中的孔隙会随着吸附的污染物的增加而被逐渐堵塞,从而导致过滤杂质的能力下降。通常而言,空气过滤器的过滤能力与工作条件(比如温度、湿度等)、过滤物质特性(比如材料孔隙尺寸、密度、分布等)和过滤器的具体构造密切关联。特别是,活性炭的吸附能力与气体中的湿度相密切关联,因为基于吸附作用活性炭中的用于吸附杂质的孔隙很容易被空气中的水分所填充。这使得,需要经常或者定期地更换过空气滤器中的活性炭,特别是在比较湿润的环境下。因此,可见的是,很多空气过滤器的厂家在产品使用说明中表述了它们的产品需要每年或者更频繁地更换过滤物质。这产生了产品售后使用维护的问题,增加费用和麻烦。

[0006] 有益的是,已知活性炭可以通过被加热来更新或再生来恢复过滤能力,这是因为活性炭中的填充的杂质可以在加热的情况下从孔隙中解吸出来。基于这种原理,可以设计出使得活性炭作为过滤物质可以进行更新或者再生的方法。

[0007] 参见一个专利号为“US6454834B1”的美国专利文件,其中描述了一种基于过滤器加热的再生方法。该过滤器包括活性炭作为过滤物质。在该文献中,给出的示例表明活性炭经过 50 次的再生过程而对于其过滤性能不会造成明显的不利影响。其中,在过滤物质的再生过程中,产生的气流携带杂质并直接引向设备出口。

[0008] 在所述的现有技术文献中,空气过滤器再生方法存在这样的缺陷,即携带释放出的杂质的气体一般又通过出口释放到环境中,其基本原理可如图 2 所示。然而,作为家用空气过滤器,其经过再生过程释放出的杂质不能再次污染室内环境,即使排到开阔的室外也会造成一定的污染。

[0009] 因此,期望的是,在例如活性炭或其他过滤物质的再生过程中,尽量避免释放有害气体物质到室内或周围环境中。

发明内容

[0010] 本实用新型旨在提供一种克服上述缺陷的空气净化装置,其在再生过程中不会向外部释放有害的物质,而是基本上仅释放出无害的水和二氧化碳,或者是其他一些无害的成分。

[0011] 根据本实用新型的一种空气净化装置,包括:主体部件,用于包围置于其中的部件,其具有可开合的进气口和出气口;空气过滤器单元,位于所述主体部件中,用于在空气净化装置的使用过程中过滤从所述进气口进入的空气中的杂质,并将经过滤的气体通过所述出气口排出;过滤器再生单元,用于使得所述空气过滤器单元在再生模式下释放出其已经吸收的杂质;以及杂质无害化处理单元,用于将所述空气过滤器单元释放出的杂质进行无害化处理。

[0012] 根据一个实施例,所述过滤器再生单元可产生再生气流,并使得该再生气流穿过所述空气过滤器单元,用以将其中的杂质导出,从而使得所述空气过滤器单元实现再生。优选的是,所述过滤器再生单元包括加热装置,用于直接加热所述空气过滤器单元,由此使得活性炭释放吸收的杂质。

[0013] 根据一个实施例,所述进气口、出气口、空气过滤单元位于所述主体部件内的一个空气过滤通道中;其中,在所述装置的正常工作模式下,所述进气口和出气口开启,气流在通过所述空气过滤通道时被过滤。另外,所述空气过滤器单元、过滤器再生单元、杂质无害化处理单元位于所述主体内的一个再生气体通道中;其中,在所述装置的再生模式,所述进气口和出气口关闭,所述过滤器再生单元产生再生气流,其穿过所述再生气体通道中的所述空气过滤器单元和杂质无害化处理单元,用于将所述过滤器单元中的杂质释放到气体中并进而将杂质进行无害化处理。

[0014] 其中,所述再生气体通道中设置有一个可开合的阀门,其在正常使用模式下闭合从而将杂质无害化处理单元与所述空气过滤通道隔离开,以及在再生模式中打开,从而将无害化处理单元与空气过滤单元和过滤器再生单元气流地连接。

[0015] 根据权利要求一个进一步优选的实施例,所述过滤器再生单元中包括传感器部分,该传感器部分也位于所述空气过滤通道中,可用于在正常工作模式时检测经过所述过滤器单元的气体中的杂质浓度水平,且在所述杂质浓度水平达到预定的上限值后,输出相应的信号,以指示过滤器单元的过滤能力已经处于较低水平。另外,所述过滤器再生单元中的传感器部分,也位于所述再生气体通道中,用于在再生模式时检测经过过滤器单元的气体中杂质浓度水平,且在所述杂质浓度水平达到预定的下限值后,输出相应的信号,以指示过滤器单元的过滤能力已经恢复到正常水平。

[0016] 根据一个实施例,所述装置包括控制电路部分,用于控制所述进气口、出气口和所述可开合的阀门,以及控制所述空气过滤单元、过滤器再生单元和杂质无害化处理单元的操作。所述控制单元可设置成,根据外部操作命令或者自动地,使得在经过预定时间段的正常模式下空气过滤工作后启动再生模式的工作,以及在经过另一预定时间段的再生模式下的操作恢复到正常工作模式。

[0017] 以及,根据一个实施例,所述空气过滤通道和 / 或再生气体通道中设置有一个风扇单元,用于推进气体的流动。

[0018] 进一步地,根据一个实施例,所述杂质无害化处理单元,包括强氧化剂,用于将气体中的杂质氧化成主要包括二氧化碳和水。

[0019] 本发明创造相对于现有技术具有如下的突出优点:

[0020] - 降低了空气净化装置更换部件的成本,

[0021] - 减少了获取和安装空气过滤单元的麻烦,

[0022] - 减少了能量消耗,比如提高了过滤或净化效率,

[0023] - 避免再次污染室内或者环境空气,

[0024] - 减少了噪音。

附图说明

[0025] 图 1 为一种现有技术的空气净化装置的示意图;

[0026] 图 2 为一个现有技术的改进型空气净化装置的示意图;

[0027] 图 3 所示为根据本实用新型的空气净化装置的正常使用模式下的原理示意图;

[0028] 图 4 所示为根据本实用新型的空气净化装置的再生模式下的原理示意图

具体实施方式

[0029] 结构组成

[0030] 参见图 3 和 4 所示,根据本发明的空气净化装置 100 具有外壳 102,该外壳 102 具有可控制其开合的进气口 103 和可控制其开合的出气口 104。其中,所示外壳 102 内部的内腔 105,分别形成了与进气口 103 相通的进气侧空间 121,和与出气口 104 侧相通的出气侧空间 122,二者相分隔开,使得气体不能在其间自由流动。在所述的外壳的内腔 105 中,可进一步形成两个气体流动的通道。如图所示,其中第一气体通道 123 为正常工作模式下气体的流动通道:即从进气口 103 至出气口 104。如所示,第二气体通道 124 为形成气体回流的通道。

[0031] 进一步如图所示,所述空气净化装置 100 的内腔 105 中设置有过滤器 107。该过滤器 107 用于过滤空气中的污染物杂质,包括烟尘、气体污染物等,可以由多种可能的成分构成,比如 NH_3 、苯、 C_7H_8 、 HCHO 、臭氧、二氧化硫等。例如,可以参照中国国家室内空气质量标准 (GB/T18883-2002),其中列出了多种可能的污染物。实际上,该过滤器 107 优选地主要由活性炭组成,还可由其他一些材料成分例如碳纤维、黏土、海绵、聚合物、金属氧化物、多孔陶瓷或其他吸收性物质构成,或者包括这些成分。根据需要,也可以进一步添加其他的有效成分。所述的过滤器 107 位于第一气体通道 123 和第二气体通道 124 中。另外,在所述的过滤器 107 之前或者之后的通道上,设置有一个或几个风扇单元 106,用于提高通道中空气的流速,以加快作用的效率。

[0032] 在设计上,过滤器 107 主要用于过滤空气中的有害污染物。而实际上,在使用过程中,过滤器中过滤物质比如活性炭常常被空气中的水蒸汽所堵塞,从而丧失过滤能力。这对于本领域技术人员而言,是易于理解的,也是本发明所要克服和解决的问题。

[0033] 根据本发明的原理,与图 2 所示的现有技术相似,在本发明的空气净化装置中也

需设置一个过滤器再生单元 2。进一步地,该过滤器再生单元 2 可设置在所述的第二气体通道 124 中。如图 4 所示,该过滤器再生单元优选地可以实现为包括一个用于加热所示过滤器或过滤物质的单元 150,可用于提高过滤器 107 的温度,从而促使过滤器中比如活性炭的过滤物质中累积的杂质释放出来。仅仅出于清晰的目的,在图 3 中未示出该过滤器单元 2 和其包括的加热单元 150,以及在图 4 中仅示出标记 150。

[0034] 进一步地,所述空气净化装置 100 的内腔 105 中设置有一个杂质无害化处理单元 130,其位于所述第二气体通道 124 上。这样,从过滤器中释放出来的杂质经过气体携带进入杂质无害化处理单元中,并经过无害化处理后变成另外的物质,比如水或者二氧化碳或其他无害物质。优选地,该杂质无害化处理单元 130 周围可以设置一个或者两个可开合的封闭装置 125,其具体地可以实现为一个可控开关的门,用于在气流不经过所述杂质无害化处理单元 130 时,使得其与周围其他部件相隔离。

[0035] 进一步地,所述空气净化装置 100 设置有一个控制单元 140,其可以是一个适当编程的微处理器或微控制器,可以是通用或专用芯片,用于控制以上所述多个部件中的一个或者多个的操作,比如:进气口 103、出气口 104、过滤器再生单元 2、封闭装置 125、风扇 106 等。

[0036] 另外,所述空气净化装置 100 外部上可以设置一个或者多个用户可触的按键,其中所述控制单元 140 可以从外壳上设置的按钮接收响应的电信号,以启动相应的操作。

[0037] 工作模式

[0038] 根据本发明的设计,所示空气净化装置 100 可以以两种模式来工作:正常工作模式和再生模式。

[0039] 其中,在正常工作模式中,所示空气净化装置 100 用来过滤空气中的杂质,排出清洁的空气。此时,在控制单元 140 的控制下,进气口 103 和出气口 104 被开启,以及封闭装置 125 关闭。在该模式下,如图 4 所示,气体从进气口 103 进入第一气体通道,并且穿过过滤器 107。在这一模式下,流过的气体经过滤,其中的杂质被过滤器吸收。

[0040] 其中,在再生模式中,所示空气净化装置 100 中的过滤器 107 中的过滤物质比如活性炭被再生,以恢复过滤能力。此时,在控制单元 140 的控制下,进气口 103 和出气口 104 被关闭,以及封闭装置 125 开启。在该模式下,如图 4 所示,气体在空气净化装置 100 的内腔中流动,穿过第二气体通道 124。其中,所述第一气体通道 123 和第二气体通道 124 可以共享某些部分,以节省设计空间并使得具有紧凑性。并且,回流气体连续流过所述过滤器 107 和所述杂质无害化处理单元 130。在这一模式下,过滤器中的杂质释放出来,且经气体携带至所述杂质无害化处理单元 130,在该处经过无害化处理,比如氧化或者分解或经其他的作用。

[0041] 进一步地,可以以多种方式来实现正常工作模式和再生模式这两种模式之间的切换:

[0042] 一个具体的实施例中,可由用户手动地给出这样切换的信号,例如控制装置 140 对于用户手动地按下某个按键来给出响应信号,作为切换的指示。这样,用户在按下代表从正常工作模式切换到再生模式的按钮或按键时,控制装置可使得系统进行这样的切换。相反,也可以从再生模式切换到正常工作模式。

[0043] 在另一个可选的实施例中,可以基于计时器的时间来进行切换,比如控制单元 140

对于计时器的信号进行响应。例如,在几个或几十个、几百个小时的工作之后,进行所述模式之间的切换,所述的计时器可预先进行设定或调整。

[0044] 在另一个优选的实施例中,可以基于过滤器 107 中的实际状态来进行所述模式之间的实际切换。在此情况下,控制装置 140 根据来自传感器的信号来判断所述模式切换的该当性。其中,传感器测量过滤器之前和之后的气流的成分。优选地,所述传感器可以单独地设置,或者与过滤器 107 结合在一起,或者与过滤器再生单元 2 结合在一起。在该实施例的进一步优选的实施方案中,控制装置 140 被设置成可计算一个衡量过滤器过滤效率或者能力的实时的值 η , (其中 $\eta = 100 * (c_{in} - c_{out}(t)) / c_{in}$, c_{in} 表示进气侧的进气流中某种杂质的浓度, $c_{out}(t)$ 表示出气侧的气流中某种杂质的浓度), 并且将该值与一个第一参考值相比较。当该实际的瞬时值 η 低于第一参考值时,控制装置 140 控制从正常工作模式切换到再生模式。这包括使得进气口和出气口关闭,开启封闭装置 125(例如回流门),启动过滤器再生单元 2 和杂质无害化处理单元 130。在控制装置 140 的控制下,空气净化装置 100 工作在再生模式一定的时间后,或者是在表示过滤能力的实时值 η 高于第二参考值时,其中该第二参考值大于上述第一参考值,从再生模式切换到正常工作模式(或者进入等待状态),这包括使得进气口和出气口打开,闭合封闭装置 125(例如回流门),停止过滤器再生单元 2 和杂质无害化处理单元 130 的工作。

[0045] 其中,上述提到的气体传感器或传感器组可用于测量经过过滤器 107 之前和之后的污染物浓度。根据设计的需要,可以选则用于如下成分的气体传感器:全气态有机成分、臭氧、CO₂、温度、相对湿度、甲醛、甲苯、NO、NO₂、SO₂ 等。所以,可以选择多种传感器用于测量过滤器气流之前和 / 或之后的污染物浓度。当然,也可以将多种传感器件组合在单个器件单元中,且能够测量过滤器单侧或者双侧的气体。

[0046] 在再生模式中,可以采取适当措施来促使从过滤器 107 去除吸收的、烟尘、杂质或污染物。比如,可以通过增加过滤器的温度。所以,过滤器更生单元 2 可包括一个加热器件 150,其由控制装置 140 来控制。在一个实施例中,加热器件 150 与过滤器 107 直接接触,用于直接加热过滤器 107。在另一个优选的实施例中,加热器件 150 设置成通过加热流通过过滤器 107 的气体来直接加热该过滤器 107。在该情况下,加热装置可以位于气流通道中的任何位置,甚至是在杂质无害化处理单元内或者与之相邻。更加优选的是,加热装置 150 位于第二气体通道 124 中,而并不位于第一气体通道 123 中。这样,就不会阻碍正常模式下的气流。但若设计使得气动影响甚小,也可以位于第一气体通道 123 中。当然,不排除不包括加热装置的过滤器更生单元 2 的设计,其中可通过其他的手段来促使过滤物质中的杂质释放出来。本领域技术人员可以根据设计需求进行适当地变更设计。

[0047] 如以上所述一个实施例,若通过循环气体流来加热过滤器 107,则气流的温度优选地低于 150°,进一步优选地低于 100°,更优选地低于 75°,最优选地低于 60°。

[0048] 杂质无害化处理

[0049] 从过滤器 107 去除的污染物通过气流携带至杂质无害化处理单元 130,其用于从气流中清除污染物。优选地,该杂质无害化处理单元 130 中可包括氧化装置,用于将有机的分子氧化或者处理成包括无害的水和二氧化碳、或者其他危害性较小的成分。该氧化装置实现单个或者多个氧化步骤。其中,所述的氧化装置可以包括(例如通过光化学或者电晕放电技术)产生臭氧的装置。也可以使用其他的更先进氧化技术,比如实施光致氧化方法

的装置（例如使用TiO₂或者其他光催化剂）、非热等离子装置、低温氧化催化剂或者其他产生OH、O₂H或其他氧化辐射物的装置。另外，优选地是，可以使用紫外辐射来将吸收的有机分子通过光化学反映来转变或者分解。当然，也可以组合使用上述的各种手段。并且，随着技术的拓展，也可以采用其他可行的手段来进行空气杂质的无害化处理过程。

[0050] 所述杂质无害化处理的目的是，尽可能地降低析出的污染物的不利影响。所述无害化处理单元具有相对较长的使用寿命，且也可以设计成是可更换的。

[0051] 相对于现有技术，本发明创造可以带来以下的有益效果：

[0052] 一方面，可以使得过滤器再生，但不会或尽量减少有害的污染物排到室内或者人居环境中；

[0053] 另一方面，可以根据需要经常或者定期地进行过滤器再生，从而使得过滤器具有更加长的使用寿命，从而减少了更换过滤器或其中活性炭等过滤物质的费用和时间，以及使得净化装置具有更好的使用效率。

[0054] 以上参照特定的优选实施例描述了本发明。但是，应当理解上述的描述和实例仅是本发明的示例。本领域技术人员可以在不脱离本发明精神的范围内设计各种替换和变形。因此，本发明并不意在概括落在附带权利要求范围内的所有的这些替换、变形和变化。

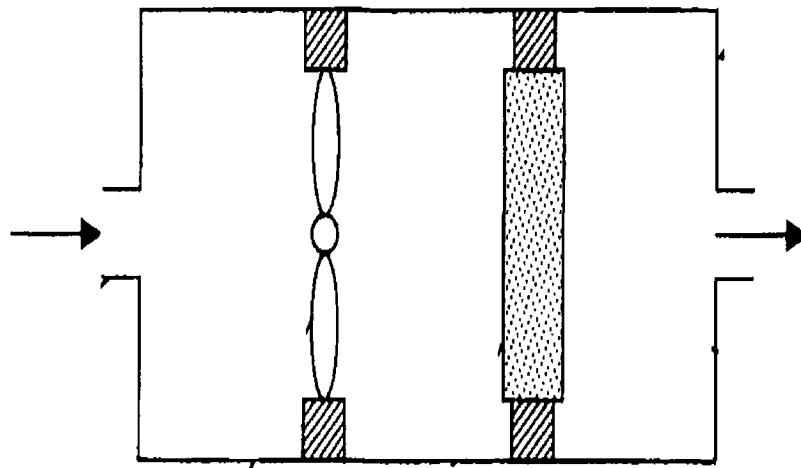


图 1

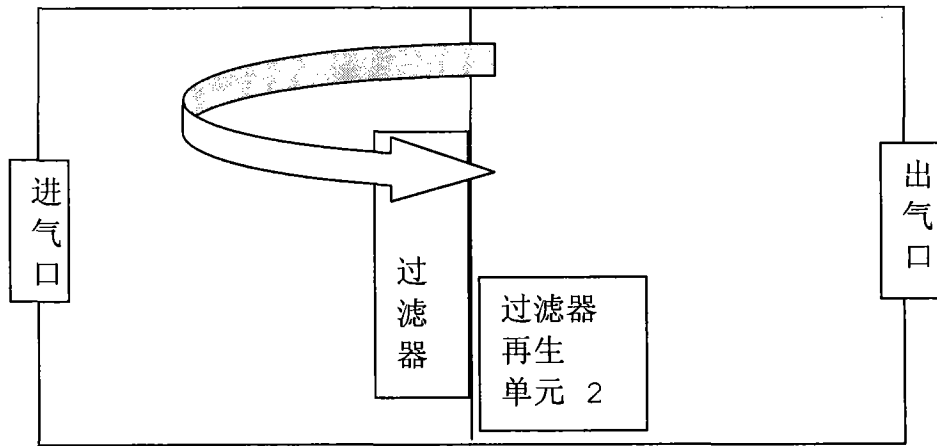


图 2

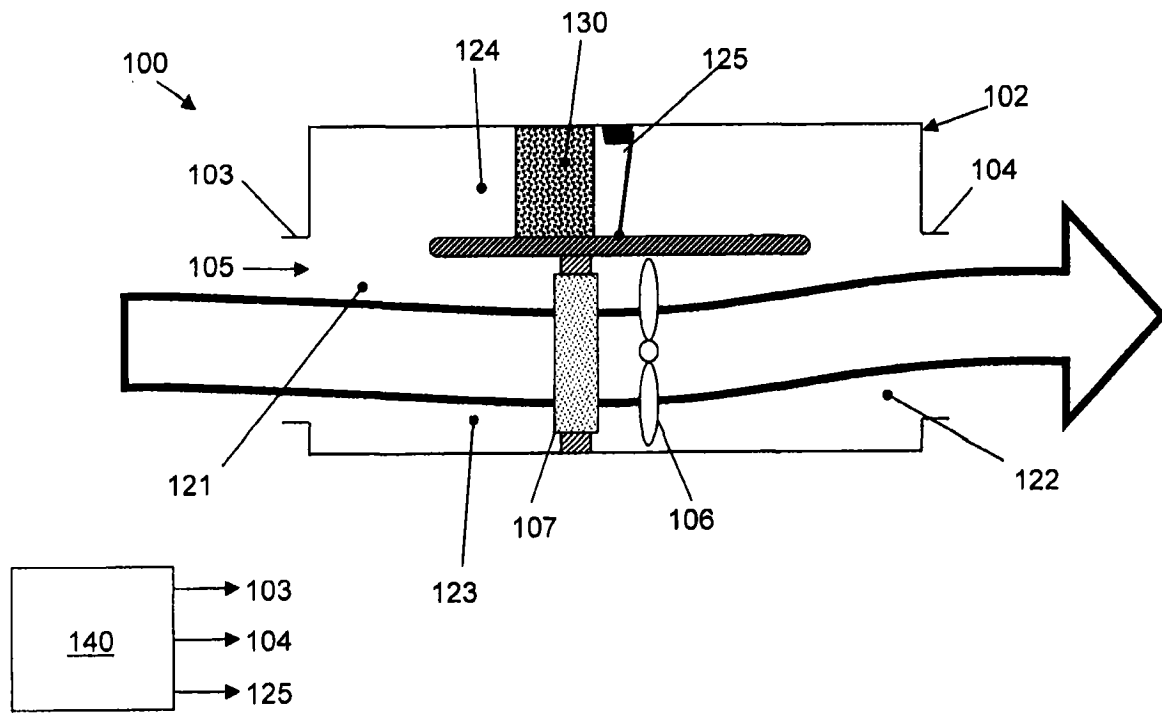


图 3

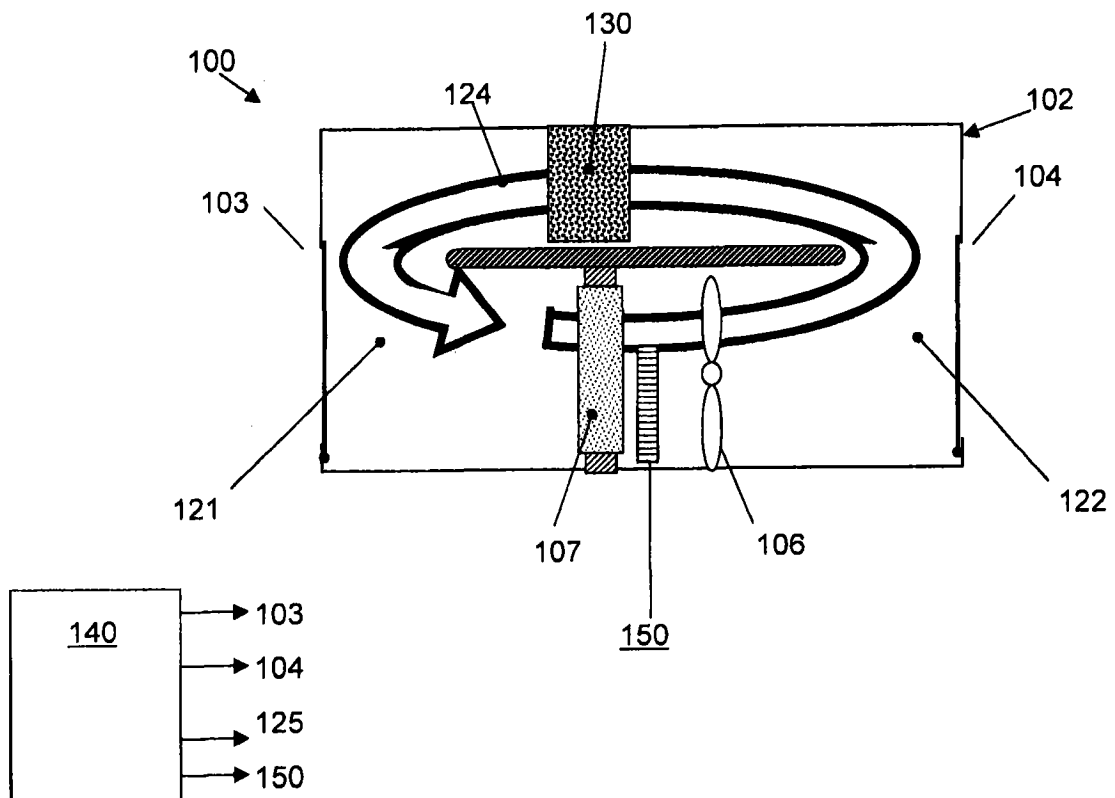


图 4