

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 3/16 (2006.01)

A61L 9/20 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520075554.4

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 2821447Y

[22] 申请日 2005.9.13

[21] 申请号 200520075554.4

[73] 专利权人 苏州市春菊电器有限公司

地址 215132 江苏省苏州市相城区黄桥镇

共同专利权人 北京百年开新电器科技有限公司

[72] 设计人 侯立江

[74] 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有限公司

代理人 陶海锋

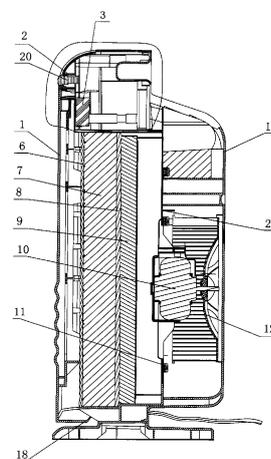
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种光催化空气净化装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种光催化空气净化装置，包括壳体、设有至少一个进气口和至少一个出气口的空气通道、电源和控制器，所述空气通道内设有风机、过滤装置、紫外光源和光触媒过滤层，所述过滤装置沿空气流动方向依次包括至少一层粗过滤层和一层 HEPA 过滤层，其特征在于：所述紫外光源由分布于安装面上的复数个紫外发光二极管构成，所述光触媒过滤层与所述安装面平行布置。本实用新型解决了紫外线灯管寿命短和照射范围小和不均匀的问题，可以制造长寿高效经济的光催化空气净化装置，有利于光催化技术在空气净化装置方面的普及推广。



1. 一种光催化空气净化装置，包括壳体、壳体内设有至少一个进气口和至少一个出气口的空气通道、电源和控制器[2]，所述空气通道内设有风机、过滤装置、紫外光源和光触媒过滤层[9]，所述过滤装置沿空气流动方向依次包括至少一层粗过滤层和一层 HEPA 过滤层，其特征在于：所述紫外光源由分布于一安装面[23]上的复数个紫外发光二极管[11]构成，且发光二极管的照射方向垂直于安装面，所述光触媒过滤层[9]与所述安装面[23]平行布置且处于紫外光源照射范围内。

2. 根据权利要求 1 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述安装面[23]为平面，所述紫外发光二极管[11]在安装面的横向和纵向分别均匀间隔分布，形成光源平面。

3. 根据权利要求 2 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述安装面[23]由固定风机的支架面或者其延伸扩展面构成。

4. 根据权利要求 1 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述安装面[23]为曲面，所述紫外发光二极管[11]在安装面的横向和纵向分别均匀间隔分布，形成光源曲面。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述安装面[23]由固定在空气通道中的可拆卸的固定支架表面构成。

6. 根据权利要求 1 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述光触媒过滤层[9]为至少一层多孔网状结构，其网状结构选自蜂窝状、百叶窗状、海绵状、瓦楞状、纤维网状中的一种或者几种的组合，由基材及固定于基材表面的纳米级二氧化钛涂层构成。

7. 根据权利要求 1 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述光触媒过滤层[9]为复合过滤层，由基材，固定于基材表面的净化材料过滤层，粘合在过滤层上的纳米级二氧化钛涂层构成。

8. 根据权利要求 7 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：所述固定于基材表面的净化材料过滤层包括吸附材料和掺杂金属催化剂。

9. 根据权利要求 1 所述的光催化空气净化装置，其特征在于：在进气口和出气口之间的空气通道中，安装有正负离子发生器[14]。

10. 根据权利要求9所述的光催化空气净化装置,其特征在于:所述正负离子发生器[14]的高压放电电极为陶瓷沿面放电型,陶瓷放电面位于气流通道中。

一种光催化空气净化装置

技术领域

本实用新型涉及一种空气的消毒、灭菌或除臭的净化装置，具体涉及一种采用光催化技术去除空气中的有害气体以净化空气的装置，可广泛应用于空气净化器，空调、通风系统等。

背景技术

空气质量的恶化，是目前困扰人们的一大问题。随着现代工业的发展，工业生产排放大量有害气体污染大气，以及工业制成品对空气的污染，如机动车辆排放有害废气，使人类生活的大气环境遭到严重污染；而室内环境污染尤其严重，如建筑材料、装修材料、家具、电器挥发各种有害气体如甲醛、甲苯、二甲苯等挥发性有机物、大理石释放氡、生活产生大量氨气、一氧化碳、一氧化氮、二氧化硫、油烟中含有苯并芘、空调产生军团菌等，从而导致室内空气中含有各种有机挥发物、无机有害气体、细菌病毒、灰尘等；在公共场所，人均空间相对密封狭小，空气流通不畅，有害气体会残留蓄积，人们呼出的飞沫中也含有大量细菌，给人们的身体健康造成了很大威胁。

对空气进行净化的传统方法主要有过滤、吸附、静电集尘、负离子等，这些方法都有缺陷，比如无法彻底清除有害物质而是收集转移，需要定期购买更换过滤材料、清理等，丢弃的滤材还会造成二次污染。近年来，以纳米二氧化钛为代表的光催化技术得到迅猛发展，由于二氧化钛具有光稳定性和化学稳定性，在紫外光的照射下会产生电子和空穴对，发生催化作用使空气中的水和氧气发生氧化还原反应生成具有强氧化性的羟基，可迅速将空气中的有害气体氧化分解成二氧化碳和水等无害物质，因而受到人们的关注。

现有的光催化空气净化装置，如中国实用新型公开的 CN2683237Y 微型纳米催化空气净化机，主要由机壳、风机、过滤系统、紫外光源组成，机壳上设有进风口和出风口，所述紫外光源为紫外灯管，所述过滤系统包括粗效过滤网、活性炭过滤网、HEPA 过滤网以及光催媒过滤网，其中，粗效过滤

网可过滤毛发、皮屑、直径在 20 微米以上的大颗粒灰尘；活性炭过滤网可以吸附部分有害气体如苯系有害气体、各种异味等；HEPA 过滤网可以过滤香烟烟雾、花粉、细菌菌团和直径在 0.3 微米以上的可吸入颗粒物；而所谓光催媒过滤网，包括载体金属网和通过粘合剂附于金属网表面的二氧化钛光催化层，通过紫外光对金属网的照射，光催化层完成分解还原反应，达到对空气的净化。

虽然市场上已存在如上述结构的光催化空气净化装置，但对该技术的运用仍处在初始阶段，远未达到普及家庭使用的程度，原因有：①主要受到紫外光灯管本身寿命及成本的限制，好的紫外光灯管寿命在几千个小时，差的只有几百个小时，价格较高，而且更换购买不方便；②一般来说，光催媒过滤网面积越大，完成催化分解还原反应的速度及量也就越大，然而实际上，在光催化过程中的有效面积受紫外线光线照射范围的制约，在目前使用紫外灯管的情况下，无法做得很大，从而影响到净化效果；③紫外线需要均匀的照射到光触媒过滤层上，可使二氧化钛得到充分反应，这便要求紫外线灯管与光触媒过滤层之间的距离不易太近，而距离远了，一方面会使净化装置的体积变大，不适合家庭使用，另一方面会使照度下降，也会影响光催化效果。

因此如何实现均匀而较大面积的紫外光照射，充分增大有效反应面积就成为光催化空气净化技术的关键。

发明内容

本实用新型目的是提供一种光催化空气净化装置，解决现有技术中光触媒有效面积小，处理速度慢和需要经常更换紫外线灯管的问题。

为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：一种光催化空气净化装置，包括壳体、壳体内设有至少一个进气口和至少一个出气口的空气通道、电源和控制器，所述空气通道内设有风机、过滤装置、紫外光源和光触媒过滤层，所述过滤装置沿空气流动方向依次包括至少一层粗过滤层和一层 HEPA 过滤层，所述紫外光源由分布于一安装面上的复数个紫外发光二极管构成，且发光二极管的照射方向垂直于安装面，所述光触媒过滤层与所述安装面平行布置且处于紫外光源照射范围内。

上述技术方案中，所述复数个紫外发光二极管的分布使得其照射在光触

媒过滤层上时，产生了面光源的效果。从而，需要增大光触媒过滤层的面积时，只要相应增大安装面的面积，并增加紫外发光二极管的个数即可。

上述技术方案中，所述安装面可以是平面，所述紫外发光二极管在安装面的横向和纵向分别均匀间隔分布，形成光源平面

其中，所述安装面可由固定风机的支架面构成或者其延伸扩展面。以节省空间降低成本。

上述技术方案中，所述安装面也可以为曲面，所述紫外发光二极管在安装面的横向和纵向分别均匀间隔分布，形成光源曲面。安装面为曲面时，对应的平行布置的光触媒过滤层可以旋绕布置，以减小整个装置的体积。

上述技术方案中，所述安装面由固定在空气通道中的可拆卸的固定支架表面构成。

所述光触媒过滤层为至少一层多孔网状结构，其网状结构选自蜂窝状、百叶窗状、海绵状、瓦楞状、纤维网状中的一种或者几种的组合，由基材及固定于基材表面的纳米级二氧化钛涂层构成。所述的基材可以是金属网，也可以是聚氨酯发泡海绵等，在基材表面处，在基材和二氧化钛涂层之间根据需要可有粘合剂。

进一步的技术方案，所述光触媒过滤层为复合过滤层，由基材，固定于基材表面的净化材料过滤层，粘合在净化材料过滤层上的纳米级二氧化钛涂层构成。

其中，所述固定于基材表面的过滤层包括吸附材料和掺杂金属催化剂。吸附材料可以选用活性炭，掺杂金属可以是银。由于形成的多功能复合过滤网，能达到对有害气体的吸附、催化、氧化还原等多种作用。

进一步的技术方案，在进气口和出气口之间的空气通道中，安装有正负离子发生器。

所述正负离子发生器的高压放电电极为陶瓷沿面放电型，陶瓷放电面位于气流通道中。

在实际装置中，还可以在装置内适当位置安装有灰尘传感器或者气味传感器，或者两者都有，用以感知空气灰尘浓度或者有害气体浓度，并将空气质量信号输送到控制器，控制器将空气质量信号处理后分别输出到风扇电机和正负离子发生器，分别控制电机转速和正负离子的发生。

由于上述技术方案运用，本实用新型与现有技术相比具有下列优点：

1. 由于本实用新型多个紫外光二极管均匀分布在气流通道内的一个固定面上，形成对光触媒过滤网大面积无死角均匀照射，解决了紫外线灯管寿命短和照射范围小和不均匀的问题。由于紫外线二极管安装面和光触媒过滤层是相对平行的两个面，间距可以设计较小，同时方便结构设计，几乎不增加风道内部空间的利用。这样可以制造长寿高效经济的光催化空气净化装置。

2. 在空气通道中加装正负离子发生器后，排出的气流向周围空间中释放大量的正离子和负离子，这样净化装置由传统的吸入机体内部处理变为可以在机体以外即时进行空气净化，增加了净化手段，加快了净化速度。

3. 本装置可以设计成单独的空气净化器，也可以使用在通风系统和空调器的气流通道内。有利于光催化技术在空气净化装置方面的普及推广。

附图说明

附图1为本实用新型实施例一的结构剖视示意图；

附图2为实施例一中安装面部分的结构示意图。

其中：[1]、前面板；[2]、控制器；[3]、电源板；[6]、前置粗过滤网；[7]、HEPA过滤网；[8]、活性炭过滤网；[9]、光触媒过滤网；[10]、电机；[11]、紫外发光二极管；[12]、叶轮；[13]、风道后盖；[14]、正负离子发生器；[18]、下进气口；[20]、按键；[23]、安装面。

具体实施方式

下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述：

实施例一：参见附图1和附图2所示，一种光催化空气净化装置，可以采用立式或者台式结构。包括壳体、设有多个进气口和出气口的空气通道、电源和控制器，所述壳体的前侧面设有前面板1，控制器2和电源板3位于壳体上部，前面板1上设有侧进气口、前进气口和下进气口18，所述壳体的后侧设有风机，风机系统由电机10和叶轮12构成，其后侧壳体上固定有风道后盖13，所述空气通道内自前向后依次固定有前置粗过滤网6、HEPA过滤网7、活性炭过滤网8、光触媒过滤网9，电机固定面同时作为紫外发光二极

管的安装面 23，其上均匀间隔分布有 5 行 4 列紫外发光二极管 11，所述各过滤网与紫外发光二极管的安装面平行布置。

在空气流道中，分别安装有传感器和正负离子发生器 14 等，控制器 2 上设有操作控制按键 20 和指示灯群。

本实施例设有手动和自动两种模式。手动可以通过控制器上的按键设定电机不同的转速和正负离子发生器 14 的工作状态。在自动状态下则由传感器感知空气质量后转化成电信号传送到控制器 2，经过处理后转变成控制信号传送给电机 10 和正负离子发生器 14。正负离子发生器 14 的放电面通过机壳控制室的后壁开口在风道中，在手动清洁模式或者自动空气污染较严重情况下，会同时发生正离子和负离子，随着风扇强制送到排气口以外的周围空气中，起到强力去除空气中异味和烟尘以及杀菌的目的，在手动清新模式或者自动空气较干净情况下，会只产生负离子，起到清新空气的作用。

紫外发光二极管在电机运转机器工作状态下都会发光，由于紫外灯均匀布置在与光触媒过滤网 9 平行的安装面 23 上，选择适当的间距使紫外光可以均匀无死角的照射在光触媒过滤网 9 上，在空气经过光触媒过滤网时，表面的二氧化钛在紫外光的照射下会产生电子和空穴对，发生催化作用使空气中的水和氧气发生氧化还原反应生成具有强氧化性的羟基，迅速将通过光触媒过滤网 9 的空气有害气体氧化分解成二氧化碳和水等无害物质。本实施例的光触媒网为多孔发泡聚氨酯基材，纳米二氧化钛为通过粘合剂固定均匀分布在基材表面，比表面积大，紫外光照射均匀充分，反应机会多，处理有害气体能力就较一般金属蜂窝光触媒网或者百叶窗网和紫外灯管的技术方案提高很多倍。而且二极管的发光体为半导体晶片，寿命可达 5 万到 10 万小时，寿命使所有冷阴极紫外灯管寿命的几十倍，正常使用完全可以达到十年以上。

前面板 1 上的进气孔、机壳的四方形进气口、电机进气格栅、组成进气通道；机壳的电机支撑面和风道后盖的螺旋形边框密封形成离心贯流风道，其上方是排气口。所有这些构成整机的空气通道。由电机 10 驱动叶轮 12 旋转产生负压，使空气高速由进气口进入通过空气通道，处理后由排气口排出。

在进气通道中安装有前置粗过滤网 6、HEPA 过滤网 7、活性炭过滤网 8、光触媒过滤网 9 组成空气处理系统：过滤网周边都与进气通道的四壁密合，

防止漏气，保证空气必须通过过滤网。其中前置粗过滤网 6 为纤维网，可以过滤毛发、皮屑、直径在 20 微米以上的大颗粒灰尘；其后是 HEPA 高效过滤网 7，可以过滤香烟烟雾、花粉、细菌菌团和直径在 0.3 微米以上的可吸入颗粒物；活性炭过滤层 8 可以吸附部分有害气体如苯系有害气体、各种异味等；光触媒过滤网经过成分改进可以催化分解大部分有机挥发性气体。经过过滤、吸附和催化分解以及还原反应等，空气中的可吸入颗粒物、细菌病毒和有害气体都被处理干净，清洁的空气由排气口排出，同时带出正负离子，分散到空气中，起到主动除臭、杀菌作用。

实施例二：一种光催化空气净化装置，包括壳体、设有至少一个进气口和至少一个出气口的空气通道、电源和控制器，所述空气通道内设有风机、过滤装置、紫外光源和光触媒过滤层，所述过滤装置沿空气流动方向依次包括至少一层粗过滤层和一层 HEPA 过滤层，所述紫外光源由分布于一安装面上的复数个紫外发光二极管构成，所述光触媒过滤层与所述安装面平行布置。

本实施例中，所述安装面为曲面，所述紫外发光二极管在安装面的正曲率处的分布密度大于负曲率处的分布密度。安装面为曲面时，对应的平行布置的光触媒过滤层可以旋绕布置，以减小整个装置的体积。

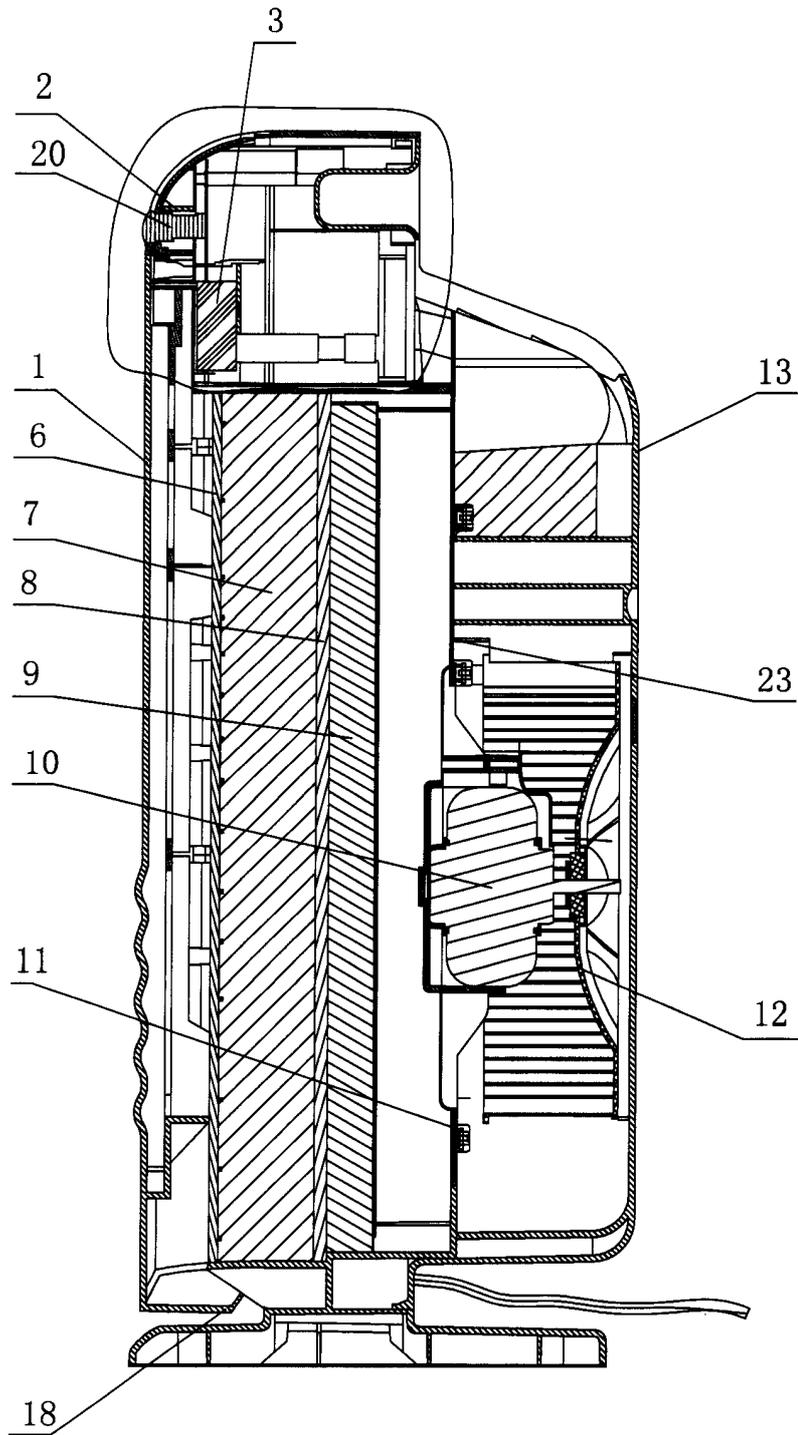


图1

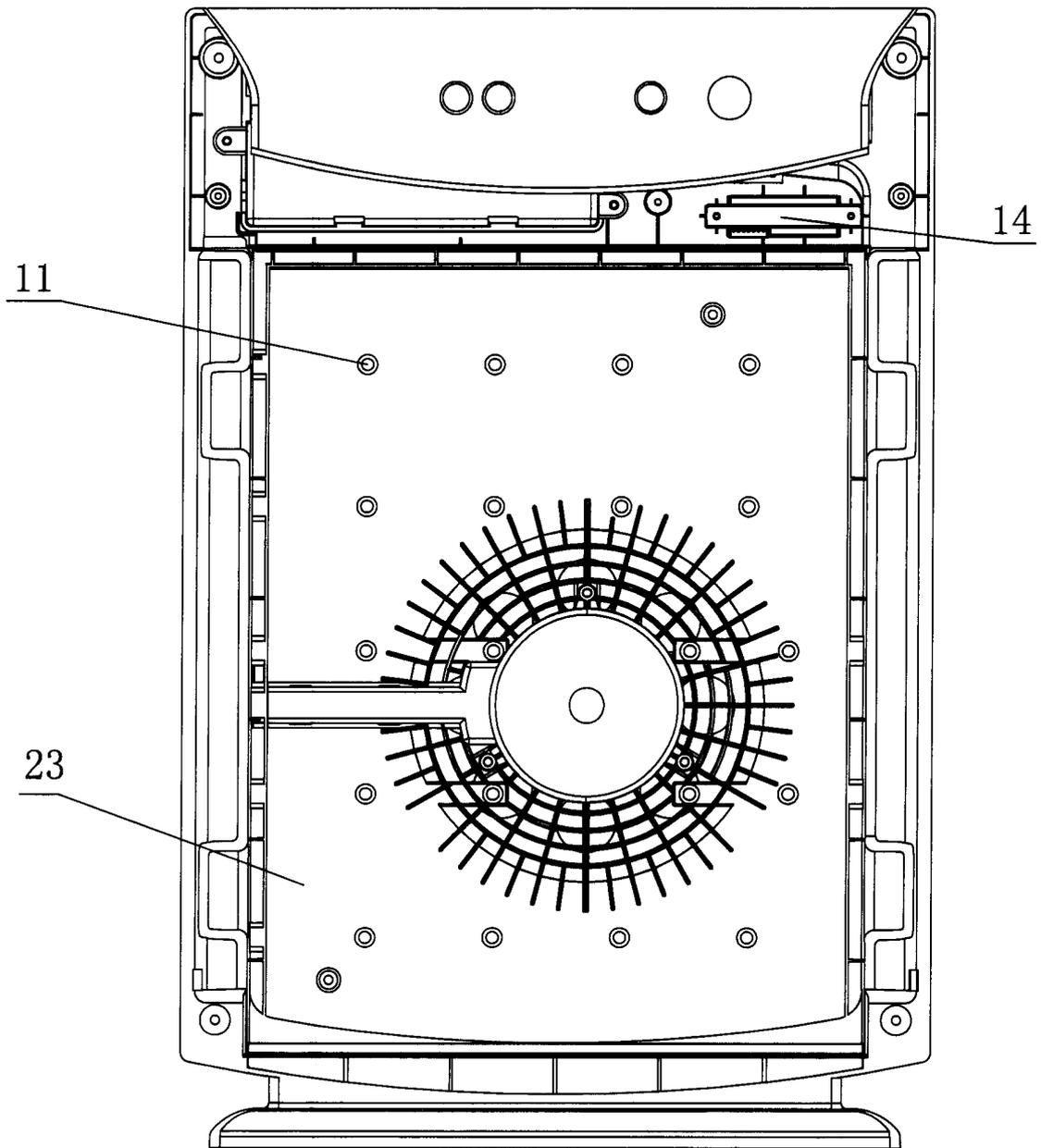


图2