



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201969474 U

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201120053698. 5

(22) 申请日 2011. 03. 03

(73) 专利权人 深圳市汇清科技有限公司

地址 518110 广东省深圳市宝安区观澜观光
路大富工业区汇清科技园综合楼 601

(72) 发明人 周淼 周湧 周长飞

(51) Int. Cl.

B01D 53/74 (2006. 01)

B01D 53/76 (2006. 01)

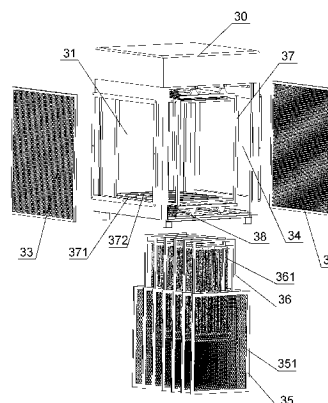
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

等离子体废气净化装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种除恶臭效果好、适应性强、运行成本低、无需预处理的等离子体废气净化装置。本实用新型包括壳体(30)、极板支架(37),所述壳体(30)上设有进风口(31)、出风口(32),所述极板支架(37)上设有若干个间隔排列互相放电的阴极板(35)、阳极板(36),所述阴极板(35)上铺设阴极网(351),所述阳极板(36)上设有若干个并列的阳极放电体(361)。本实用新型可广泛应用于废气处理领域。



1. 一种等离子体废气净化装置,包括壳体 (30)、极板支架 (37),所述壳体 (30) 上设有进风口 (31)、出风口 (32),所述极板支架 (37) 上设有若干个间隔排列互相放电的阴极板 (35)、阳极板 (36),所述阴极板 (35) 上铺设阴极网 (351),所述阳极板 (36) 上设有若干个并列的阳极放电体 (361)。

2. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述极板支架 (37) 上有若干组上下对设的阴极板插槽 (371) 以及若干组上下对设的阳极板插槽 (372),所述阳极板插槽 (372) 通过若干个绝缘端子与所述极板支架 (37) 相绝缘连接,所述阴极板 (35) 插入所述阴极板插槽 (371) 内固定,所述阳极板 (36) 插入所述阳极板插槽 (372) 内固定。

3. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述阳极放电体 (361) 包括片体 (362),所述片体 (362) 的上下端设有螺丝孔 (363),所述片体 (362) 沿长度方向的两侧设有若干个密布的放电尖端 (365)。

4. 根据权利要求 3 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述放电尖端 (365) 与所述片体 (362) 的平面垂直。

5. 根据权利要求 4 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述片体 (362) 的平面与所述阳极板 (36) 的主平面平行设置。

6. 根据权利要求 3 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述放电尖端 (365) 呈等腰三角形。

7. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述进风口 (31) 装设气体过滤器 (33),所述出风口 (32) 装设出风挡板 (34)。

8. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述极板支架 (37) 在面向所述进风口 (31) 方向上与所述壳体 (30) 间的空隙处设有导流板 (38)。

9. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述阴极板 (35) 与所述阳极板 (36) 的主平面平行,所述阴极板 (35) 及所述阳极板 (36) 的主平面与所述进风口 (31) 的主平面垂直设置。

10. 根据权利要求 1 所述的等离子体废气净化装置,其特征在于:所述阴极板 (35) 与所述阳极板 (36) 的主平面平行,所述阴极板 (35) 及所述阳极板 (36) 的主平面与所述进风口 (31) 的主平面平行设置。

等离子体废气净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种等离子体废气净化装置。

背景技术

[0002] 随着人们环保意识的增强,对环境质量的要求也越来越高,只注重粉尘、SO₂ 和 NO_x 的大气污染防治工作和研究已不能满足人们对大气的要求,人们对恶臭带来的污染更加敏感。恶臭污染物是指一切刺激嗅觉器官及损害周围环境的气体物质,它不仅仅给人带来嗅觉上的不适,而且短期作用会使人恶心、呕吐、心情烦躁,长期作用更是会引起人厌食、失眠、记忆力下降、心血管疾病等。国外一些国家较早就开始了这方面的研究,对恶臭实行专项立法。日本等国早在 70 年代就开展了大量的研究工作。我国虽于 1993 年颁布了《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993),可相关的研究却甚少。现在恶臭污染已被许多国家认定为仅次于噪声的七大公害之一。

[0003] 恶臭气体通常是微生物活动的结果,它们的呼吸、发酵过程的产物和不完全产物形成了由各种有机气体和无机气体组成的恶臭,一般为:含硫化合物(硫化氢、甲硫醇、甲基硫醚等),含氮化合物(氨、三甲胺),碳、氢或碳、氢、氧组成的化合物(低级醇、醛、脂肪酸)。污水系统中扩散源恶臭气体的成分相当复杂,且多为局部的无组织排放源,较难捕集和收集,浓度低、流量大是治理恶臭气体的最大难处。治理恶臭气体采用的传统污染控制技术有洗刷过滤、稀释及燃烧、活性炭吸附、催化、静电除雾等,一般来讲这些传统技术效果不佳,经济性差,恶臭气体浓度越低则治理成本越高。例如,污水处理站能够较好的解决周边污水的处理问题,但处理站的恶臭气味污染问题如不处理,则会困扰附近居民,污染环境,因此对污水处理站的臭气源进行治理显得尤为必要。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种净化效果好、运行成本低、能耗低、应用范围广的等离子体废气净化装置。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:本实用新型包括壳体、极板支架,所述壳体上设有进风口、出风口,所述极板支架上设有若干个间隔排列互相放电的阴极板、阳极板,所述阴极板上铺设阴极网,所述阳极板上设有若干个并列的阳极放电体。

[0006] 所述极板支架上有若干组上下对设的阴极板插槽以及若干组上下对设的阳极板插槽,所述阳极板插槽通过若干个绝缘端子与所述极板支架相绝缘连接,所述阴极板插入所述极板插槽内固定,所述阳极板插入所述阳极板插槽内固定。

[0007] 所述阳极放电体包括片体,所述片体的上下端设有螺丝孔,所述片体沿长度方向的两侧设有若干个密布的放电尖端。

[0008] 所述放电尖端与所述片体的平面垂直。

[0009] 所述片体的平面与所述阳极板的主平面平行设置。

[0010] 所述放电尖端呈等腰三角形。

[0011] 所述进风口装设气体过滤器,所述出风口装设出风挡板。

[0012] 所述极板支架在面对所述进风口方向上与所述壳体间的空隙处设有导流板。

[0013] 所述阴极板与所述阳极板的主平面平行,所述阴极板及所述阳极板的主平面与所述进风口的主平面垂直或平行设置。

[0014] 本实用新型的有益效果是:由于本实用新型包括壳体、极板支架,所述壳体上设有进风口、出风口,所述极板支架上设有若干个间隔排列互相放电的阴极板、阳极板,所述阴极板上铺设阴极网,所述阳极板上设有若干个并列的阳极放电体,本实用新型采用等离子体技术净化废气、去除恶臭是通过两个途径实现的:一是在高能电子的瞬时高能量作用下,打开某些有害气体分子的化学键,使其直接分解成单质原子或无害分子,另一个是被上述活性粒子氧化分解成无害产物,参与反应的粒子的存在形式与产生等离子体的场强、温度等因素有关,室温下空气放电生成的等离子体的主要粒子是分子和离子(如: O_3 、 O_2^+ 、 $O_2^+(M)X$ 、 $O^-(M)X$),随着温度的升高转变为自由基(如: O),通过高电压低能耗的等离子体进行原位电离反应,将低分子量聚合物或小分子气体彻底分解,成为无害无味的小分子如 CO_2 、 H_2O 等,再通过所述出风口排出,故本实用新型净化效果好、运行成本低、能耗低、应用范围广。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例应用于一种净化器中的整体结构透视示意图;

[0016] 图2是本实用新型实施例的一个立体结构示意图;

[0017] 图3是本实用新型实施例的爆炸结构示意图;

[0018] 图4是本实用新型实施例的阴极板的结构示意图;

[0019] 图5是本实用新型实施例的阳极板的结构示意图;

[0020] 图6是本实用新型实施例的阳极放电体的结构示意图;

[0021] 图7是图6的I处局部放大结构示意图。

具体实施方式

[0022] 如图1所示,本实施例应用于一种净化器中,该净化器包括主壳体,所述主壳体的前、后端分别设有主进气口10、主出气口40,所述主壳体上设有检修口(图中未示出)以便于维护和检修,图1中所述主壳体还包括壁板,未示出壁板而只示出框架是为了说明方便,所述主壳体的内部从所述主进气口10到所述主出气口40依次设有进气段1、UV净化段2、等离子体净化段3、出气段4,所述UV净化段2内设有若干个呈阵列排布的紫外线灯管21以及用于所述紫外线灯管21启动的若干个镇流器22,所述等离子体净化段3包括两个并排设置的等离子体废气净化装置,所述等离子体废气净化装置的数量可根据本发明总处理废气量的大小而定,最少可设置一个,所述等离子体废气净化装置还包括用于控制所述紫外线灯管21、所述镇流器22以及所述等离子体废气净化装置的电控装置5。

[0023] 如图2~图7所示,所述等离子体废气净化装置包括壳体30、极板支架37,所述壳体30上设有进风口31、出风口32,图3中所述壳体30正面的壁板未示出是为了说明方便,所述进风口31装设气体过滤器33,以进行预过滤,所述出风口32装设出风挡板34,以对出风进行分配,所述极板支架37上设有若干个间隔排列互相放电的阴极板35、阳极板36,

所述阴极板 35 上铺设阴极网 351, 所述阳极板 36 上设有若干个并列的阳极放电体 361; 所述极板支架 37 上有若干组上下对设的阴极板插槽 371 以及若干组上下对设的阳极板插槽 372, 所述阳极板插槽 372 通过若干个绝缘端子与所述极板支架 37 相绝缘连接, 所述阴极板 35 插入所述极板插槽 371 内固定, 所述阳极板 36 插入所述阳极板插槽 372 内固定; 所述阳极放电体 361 包括片体 362, 所述片体 362 的上下端设有螺丝孔 363, 所述片体 362 沿长度方向的两侧设有若干个密布的放电尖端 365; 所述放电尖端 365 与所述片体 362 的平面垂直, 所述片体 362 的平面与所述阳极板 36 的主平面平行设置; 所述放电尖端 365 呈等腰三角形, 使得所述阳极放电体 361 整体呈锯齿状, 通电时, 高压电通过所述放电尖端 365 与相邻的所述阴极网 351 之间进行高压放电, 使得所述阴极板 35 与所述阳极板 36 之间的空气被电离产生等离子体, 本实用新型的上述结构使得所述等离子体废气净化装置内的废气被充分而均匀的电离, 电离效果好; 所述极板支架 37 在面对所述进风口 31 方向上与所述壳体 30 间的空隙处设有导流板 38; 所述阴极板 35 与所述阳极板 36 的主平面平行, 所述阴极板 35 及所述阳极板 36 的主平面与所述进风口 31 的主平面垂直, 使得废气直接从所述阴极板 35 与所述阳极板 36 之间的空隙平流通过, 当然也可以平行设置。等离子体是继固体、气体、液体三态后, 列为物质的第四态, 由正离子、负离子、电子和中性离子组成, 因体系中正负电荷总数相等, 故称为“等离子体”。等离子体按粒子温度可分为平衡态 (电子温度=离子温度) 与非平衡态 (电子温度>>离子温度) 两类。非平衡态等离子体电子温度可上万度, 离子及中性离子可低至室温, 即体系表观温度仍很低, 故称“低温等离子体”, 一般由气体放电产生。低温等离子体气体放电过程可以分为三步: (1) 电子雪崩击穿 (breakdown), 约几纳秒; (2) 电流传输 (current transport), 约 1~100 纳秒; (3) 活性粒子间的化学反应 (species chemistry), 约从几纳秒到几秒。这其中放电化学反应持续的时间最长, 它是由等离子体中的高能电子 (1~10eV) 碰撞其它分子 (如: O_2 和 H_2O) 所产生的活性粒子 (如: O_3 , O_2^+ , $O(1D)$, $O(3P)$, $OH\cdot$ 和 $H\cdot$) 之间或作用于其它中性分子的化学反应。

[0024] 本实用新型实施例的净化器采用了紫外光降解技术、等离子体技术净化处理废气, 所述紫外线灯管 21 发出的紫外光直接发挥降解污染物的作用, 可杀菌并降解恶臭中各种成分, 所述等离子体废气净化装置通过等离子体去除恶臭是通过两个途径实现的: 一是在高能电子的瞬时高能量作用下, 打开某些有害气体分子的化学键, 使其直接分解成单质原子或无害分子, 另一个是被上述活性粒子氧化分解成无害产物, 参与反应的粒子的存在形式与产生等离子体的场强、温度等因素有关, 室温下空气放电生成的等离子体的主要粒子是分子和离子 (如: O_3 、 O_2^+ 、 $O_2^+(M)X$ 、 $O^-(M)X$), 随着温度的升高转变为自由基 (如: O), 本实用新型利用特制的高能高臭氧 UV 紫外光束照射有机废气和恶臭气体, 改变有机废气和恶臭气体如: 氨、三甲胺、硫化氢、甲硫氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳和苯乙烯、VOC 类, 苯、甲苯、二甲苯等的分子结构, 有机或无机高分子化合物, 在高能紫外光束照射下分解空气中的氧分子产生游离氧即活性氧, 因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合, 进而产生臭氧, 臭氧对有机物具有极强的氧化作用, 将高分子聚合物或环状分子结构的废气分子开链或开环, 分解成低分子量聚合物或小分子气体, 再通过高电压低能耗的等离子体进行原位电离反应, 将 UV 光解而成的低分子量聚合物或小分子气体彻底分解, 成为无害无味的小分子如 CO_2 、 H_2O 等, 再通过所述主出气口排出, 还能利用高能 UV 光束裂解废气中细菌的分子键, 破坏细菌的核酸 (DNA), 再通过臭氧进行氧化反应, 彻底达到脱臭及杀

灭细菌的目的,其优点如下:

[0025] (1) 高效去除有机废气和恶臭:能高效去除及彻底分解挥发性有机物(VOCs)、无机物、硫化氢、氨气、硫醇类等主要污染物,以及各种恶臭味,脱臭效率可达95%以上,可达到无害化排放,不产生二次污染,同时达到高效消毒杀菌的作用,脱臭效果超过国家《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的规定;

[0026] (2) 无需添加化学药剂:只需要辅助设置相应的送排气管道和送排气动力,使污染气体通过本实用新型进行分解净化,无需添加任何物质参与化学反应,不产生二次污染,对环境友好;

[0027] (3) 适应性强:可适应高浓度、大气量、不同恶臭气体物质的脱臭净化处理,可每天24小时连续工作,运行稳定可靠;

[0028] (4) 运行成本低:本实用新型无任何机械动作,无需专人管理和日常维护,只需作定期检查,本实用新型能耗低,每处理1000立方米/小时废气,仅耗电约0.1度,设备风阻较低 $< 300\text{pa}$,可节约大量送排气动力能耗;

[0029] (5) 无需预处理:恶臭气体无需进行特殊的如加温、加湿等预处理,工作环境温度在摄氏 $-30^{\circ}\text{C} \sim 95^{\circ}\text{C}$ 之间,湿度在40%~98%之间均可正常工作;

[0030] (6) 设备占地面积小:适合于布置紧凑、场地狭小等特殊条件,处理 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 废气量占地面积 < 1 平方米。

[0031] 综上所述,本实用新型净化效果好、运行成本低、能耗低、应用范围广。可适用于工业废气除臭净化,如纺织印染、塑料、印刷、化工、涂料油漆等行业的废气净化,饮食业如宾馆餐厅、大饭店、酒店、学校、医院、单位等食堂厨房的烟气净化,污水处理厂格栅间、污水泵站、曝气池和污泥干化车间等恶臭气体的净化,食品厂、屠宰厂、发酵厂等场所的恶臭气体净化等。

[0032] 本实用新型可广泛应用于废气处理领域。

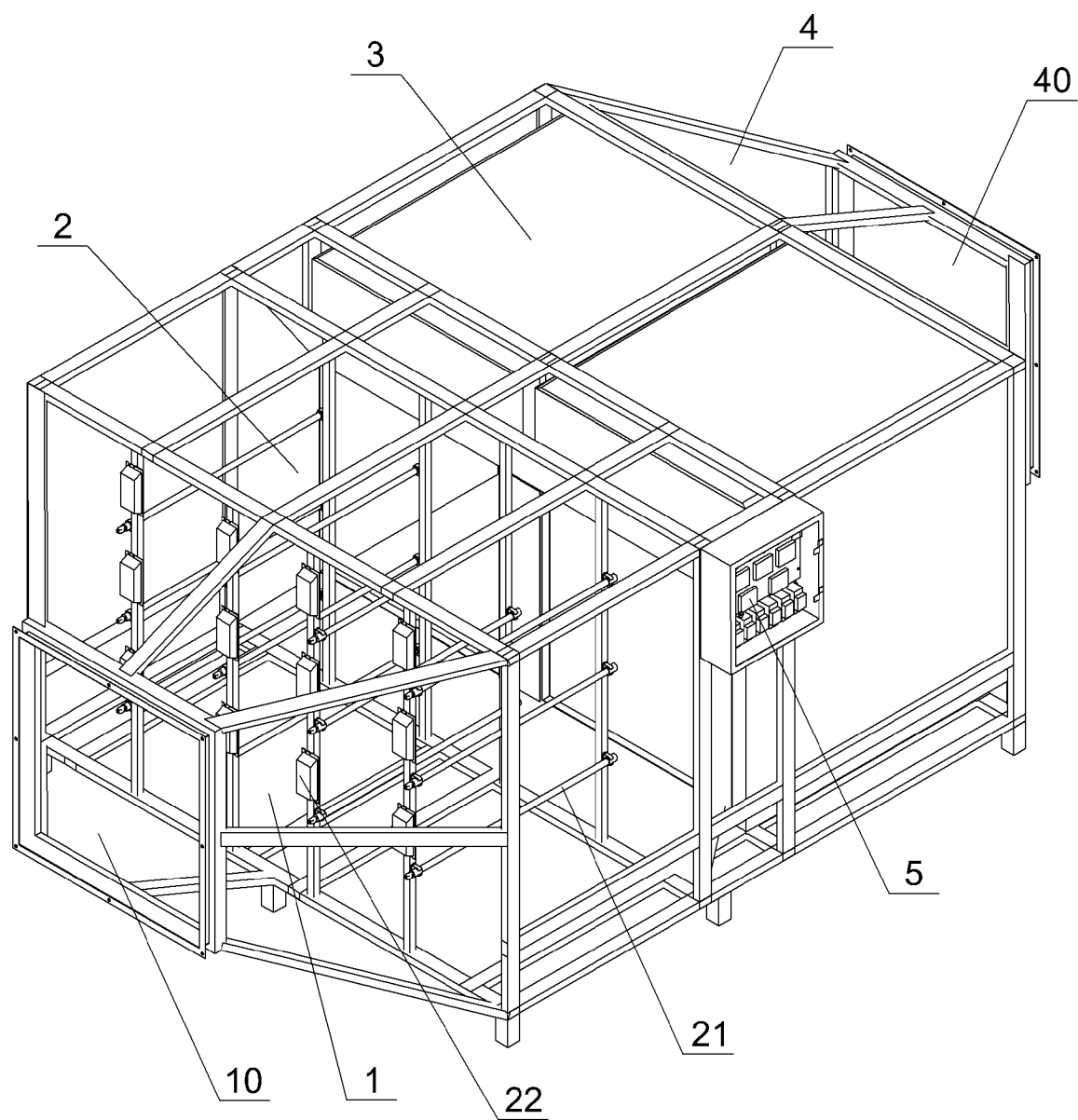


图 1

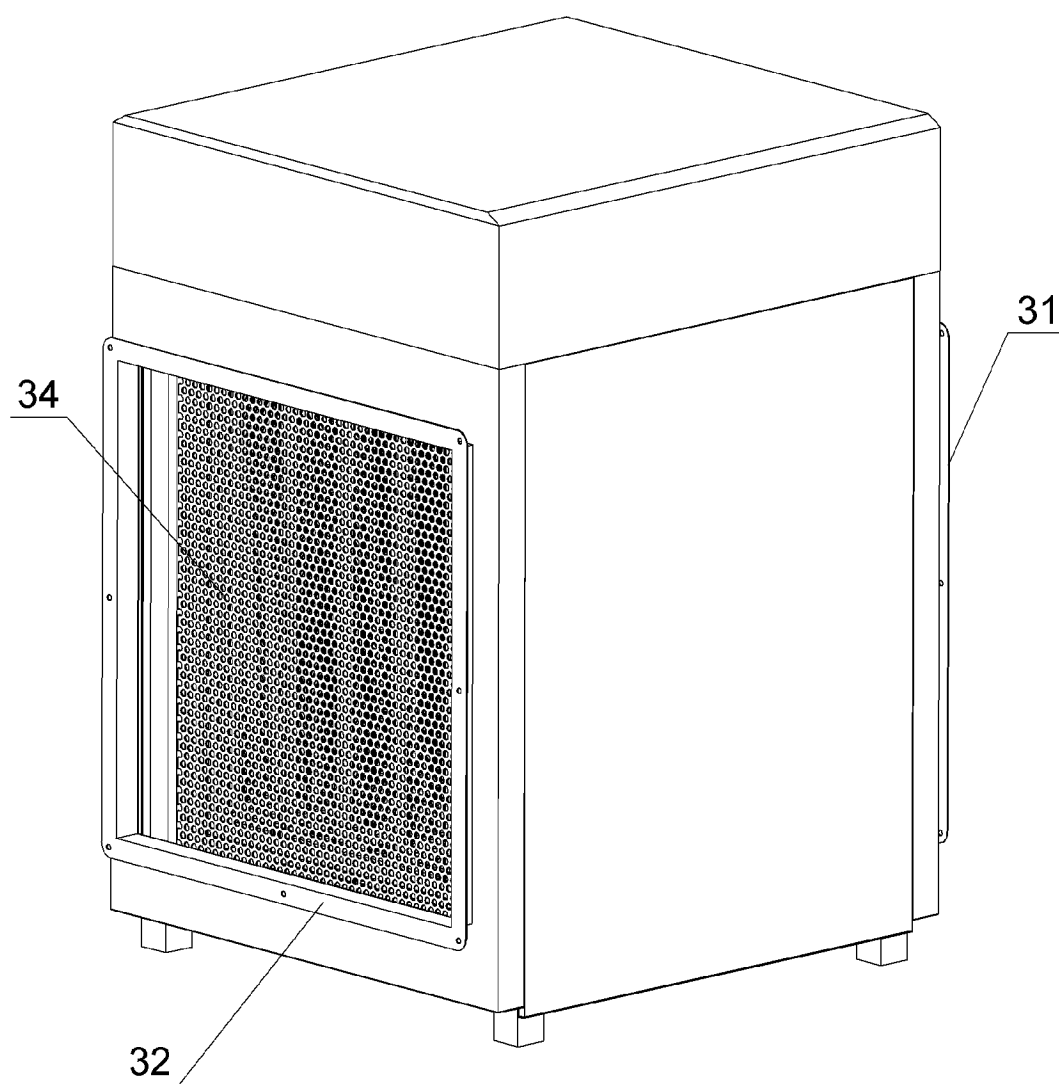


图 2

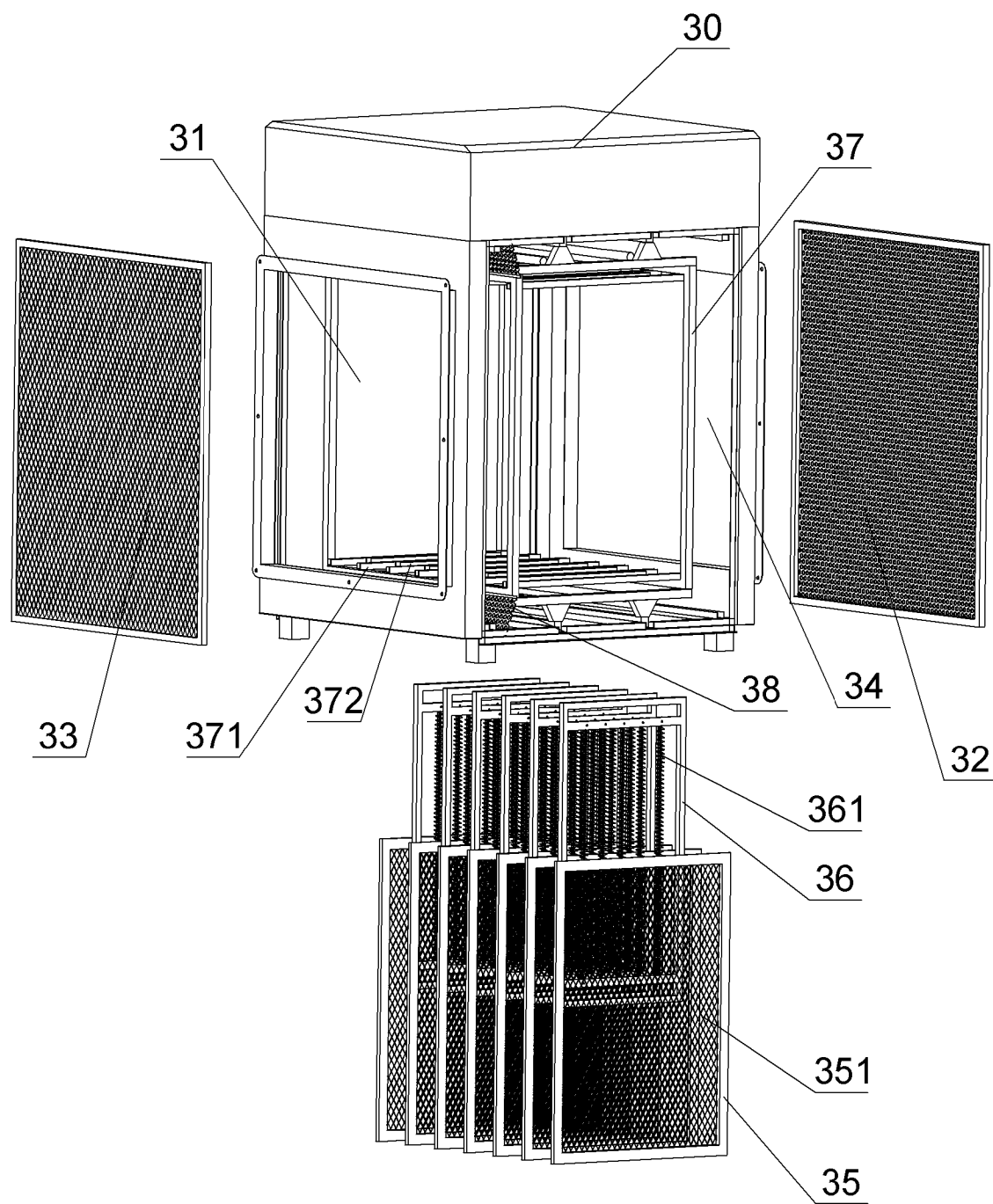


图 3

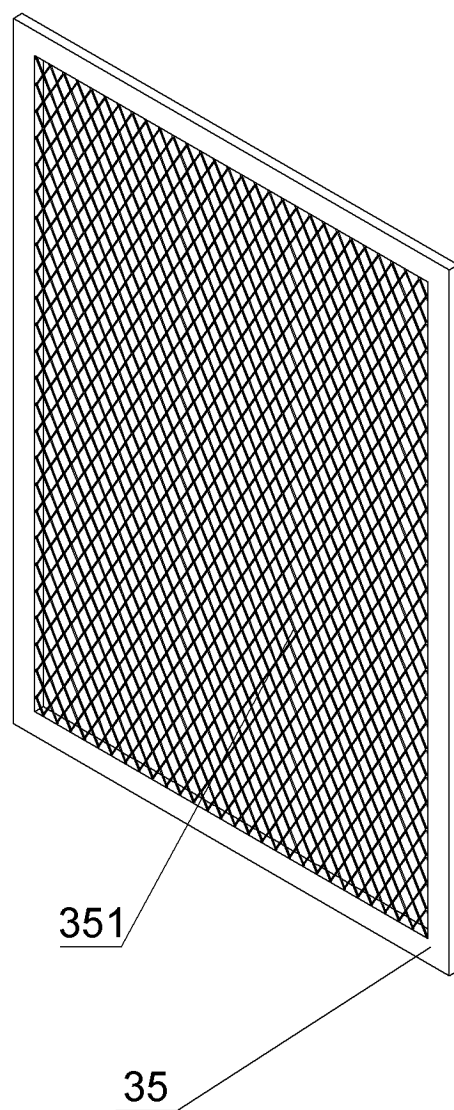


图 4

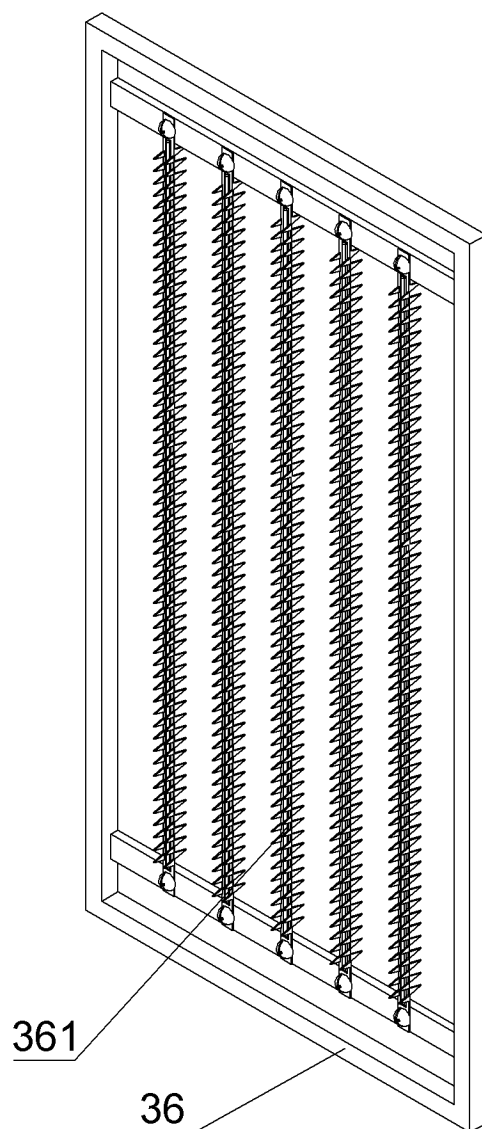


图 5

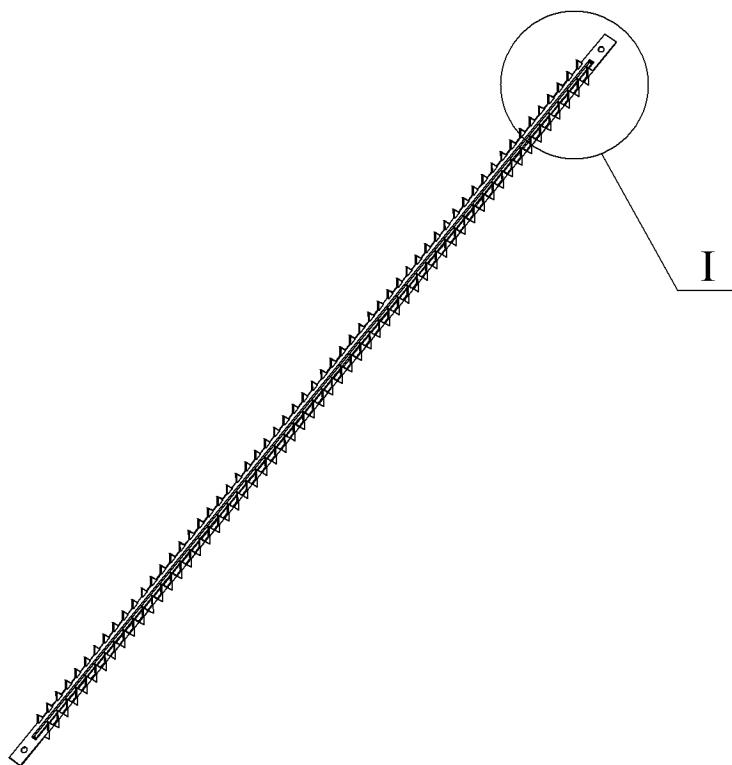


图 6

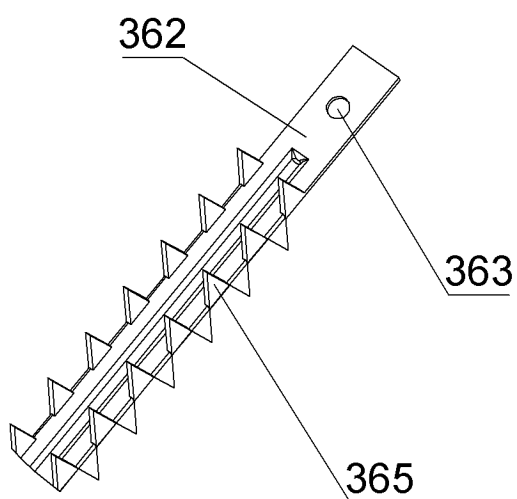


图 7