(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207805353 U
(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201721455201.6

(22)申请日 2017.11.03

(73)专利权人 北京金迈德利环保科技有限公司
地址 100018 北京市朝阳区金盏乡金盏东大队村东

(72)发明人 任来生 吴春立 张成良 王国立 毕诗泽

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理事务所(普通合伙) 11367
代理人 孙海波

(51)Int.Cl.
B01D 53/75(2006.01)
B01D 45/14(2006.01)

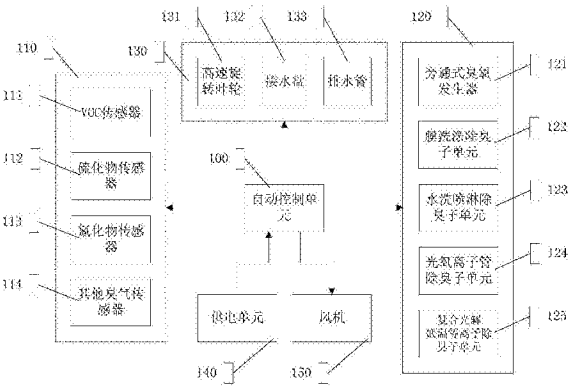
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种多功能组合废气处理装置

(57)摘要

本实用新型提供一种多功能组合废气处理装置，包括外壳和风机，还包括以下组件：安装在所述外壳的外部的自动控制单元；安装在所述外壳的内部的传感器、蒸汽油水分离单元、除臭单元和供电单元；所述传感器与所述自动控制单元相连；所述蒸汽油水分离单元与所述自动控制单元相连；所述除臭单元与所述自动控制单元相连；所述供电单元与所述自动控制单元相连。所述供电单元与所述自动控制单元相连本实用新型提供了一种多功能组合废气处理装置，集成了蒸汽油水分离单元、膜洗涤除臭子单元、低温等离子单元和光氧离子管等设备，在对废气进行除臭处理之前采用蒸汽油水分离的方法，去除废气中的液体成分，避免附着在除臭设备上形成二次污染。



CN 207805353 U

1.一种多功能组合废气处理装置，包括外壳和风机，其特征在于，还包括以下组件：安装在所述外壳的外部的自动控制单元；

安装在所述外壳的内部的传感器、蒸汽油水分离单元、除臭单元和供电单元；

所述传感器与所述自动控制单元相连；

所述蒸汽油水分离单元与所述自动控制单元相连；

所述除臭单元与所述自动控制单元相连；

所述供电单元与所述自动控制单元相连。

2.如权利要求1所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述传感器包括VOC传感器、硫化物传感器和氮化物传感器中至少一种。

3.如权利要求2所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：其配置成当混合气体通过所述传感器时，所述传感器把获取到的臭气数据发送给所述自动控制单元。

4.如权利要求1所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述蒸汽油水分离单元包括至少一个高速旋转叶轮、接水盘和排水管。

5.如权利要求4所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述蒸汽油水分离单元配置为通过所述高速旋转叶轮的旋转将废气中的蒸汽、水汽和油脂中至少一种液态物质分离到所述接水盘中，通过所述排水管排到所述多功能组合废气处理装置外部。

6.如权利要求1所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述除臭单元包括旁通式臭氧发生器、膜洗涤除臭子单元、水洗喷淋除臭子单元、复合光解低温等离子除臭子单元和光氧离子管除臭子单元中至少一种。

7.如权利要求6所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述旁通式臭氧发生器安装在所述外壳的外面，通过管路深入到所述外壳中。

8.如权利要求6所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述膜洗涤除臭子单元为特制防酸碱防腐膜填料。

9.如权利要求8所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述水洗喷淋除臭子单元包括M*N个喷淋头、水箱、前挡水板、后挡水板和循环水泵中至少一种。

10.如权利要求9所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述膜洗涤除臭子单元安装在所述水箱上方，与所述循环水泵相连。

11.如权利要求10所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述循环水泵从所述水箱中抽取液体，输送给所述膜洗涤除臭子单元和所述喷淋头。

12.如权利要求11所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述喷淋头把液体喷射在所述膜洗涤除臭子单元上。

13.如权利要求12所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述前挡水板为金属材质的高风速导风板。

14.如权利要求13所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述后挡水板为有机湿膜挡水板、无机湿膜挡水板和金属高风速挡水板中至少一种。

15.如权利要求6所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述低温等离子除臭子单元通过静电电场激发放电。

16.如权利要求6所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述光氧离子管除臭子单元配置成使用UV光氧对气体进行照射。

17.如权利要求1所述的多功能组合废气处理装置，其特征在于：所述风机为变频可调速风机。

一种多功能组合废气处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保领域，具体涉及一种多功能组合废气处理装置。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的不断提高，人们对公共生活环境要求越来越高。城市垃圾站排出的空气中具有异臭味，对环境和人体健康形成的威胁日趋加重。城市生活垃圾一般含有较多的有机物和一定的水份，在堆积过程中由于通气不良及受到微生物的作用会产生发酵臭气，其主要成份为H_2S和NH_3，此外还有甲硫醇、甲胺、甲基硫等有机气体。在氧气量足够时，垃圾中的有机成份如蛋白质，在好氧细菌作用下产生NH_3；在氧气不足时，厌氧细菌将有机物分解为不彻底的氧化产物H_2S、NH_3、SO_2、硫醇类、胺类等化合物，这些气体挥发性较大，易扩散在大气中，而且部分气体有毒，刺激性气味大，给周围的空气环境质量带来严重污染，对居民和卫生保洁工作人员的工作、生活和身心健康造成很大危害。尤其是炎热的夏季，垃圾收集点、中转站附近的异恶臭味更加严重，使周围居民苦不苦不堪言。传统的垃圾站消除异臭味的方法主要有药液喷淋法、生物除臭法、活性炭吸附法等，但这些方法都达不到彻底清除异臭味。低温等离子除臭是近年来在工业废气除臭过程中得到重视的一种新型除臭方法，然而至今尚未形成针对垃圾站空气环境的一套整体的设备与之匹配。通常在废气中都包含有水汽、蒸汽、或者油脂等液体的微小液滴，这些液滴再处理的过程中很容易就附着在除臭设备上，不仅很难清洗和处理，而且还会造成除臭设备的工作效率的下降，目前缺少一种合适的设备对废气中的液滴进行处理。

[0003] 等离子体作为物质存在的第四种形态，是由带电的正粒子、负粒子(其中包括正离子、负离子、电子、自由基和各种活性基团)组成的集合体。低温等离子体对恶臭气体的除臭杀菌作为一种新的处理方法，具有去除率高、易操作、能耗低等优点，较传统的方法显示出良好的技术优势和发展前景，能够达到较好的去除效果。

[0004] 作为低温等离子对恶臭气体的除臭净化作用机理过程是：在产生等离子体的过程中，高频放电所产生的瞬间高能量能够打开恶臭气体中有害气体分子的化学能，使之分解为单质原子或无害分子，等离子体还包含有大量的高能电子、正负离子、激发态粒子和具有强氧化性的自由基，这些活性粒子和部分废气分子碰撞结合，在电场作用下，废气分子处于激发态，当废气分子获得的能量大于其分子键能的结合能时，废气分子的分子键断裂，直接分解成单质原子或由单一原子构成得无害气体分子。同时产生的大量的-OH、-O等活性自由基和氧化性极强的O3，能与有害气体分子发生化学反应，最后生成无害产物。

[0005] 低温等离子对气体中所含的细菌杀菌作用机理过程是：等离子体中含有的大量活性氧离子、高能自由基团等成分，极易与细菌、霉菌、芽孢和病毒中蛋白质和核酸物质发生氧化反应而变性，从而使各类微生物死亡；等离子体产生大量高动能的电子和离子，在极短时间内可对细菌产生的蚀刻和击穿效应，从而使各类微生物死亡；在激发形成等离子体的过程中，伴随有部分紫外线产生，这种高能紫外光子(3.3～3.6eV)被微生物或病毒中蛋白质所吸收，致使其分子变性失活。

[0006] 公开号CN205832926U的专利文献公开了一种油脂废气处理装置，包括依次连通的进风管、第一离心风机、碱洗喷淋塔、一体化除臭设备、第二离心风机和排风管；所述一体化除臭设备包括依次并排设置的水洗段、光催化段和除臭液洗涤段；所述水洗段设有挡板、PP填料、除臭液喷淋头和丝网，所述除臭液包括植物提取液；所属挡板用于使废气迂回流经一体化除臭设备。该装置没有将废气进行预先处理，混合了油脂的废气在经过除臭设备时油脂会附着在设备上，一方面容易造成二次污染，另一方面也会对除臭设备产生影响。

[0007] 公开号CN203815931U的专利文献公开了一种光氧催化离子除臭装置，按照气体通过顺序依序包括高能离子除臭区和光氧催化除臭区；高能离子除臭区中装配有至少一组离子发生器；光氧催化除臭区中装配有至少一组高能高臭氧UV紫外线发生器。该装置不仅缺少自动控制装置，还缺少液气分离装置，不能把废气中的液体分离出来，废气中的液体容易附着在离子发生器和高能高臭氧UV紫外线发生器，影响除臭效果。

实用新型内容

[0008] 为了解决上述问题，本实用新型提供的一种多功能组合废气处理装置，能够在废气处理前将废气中含有的液体成分去除，解决了因这些液体附着在除臭设备而带来的二次污染和废气处理能力下降的问题。按照本实用新型的多功能组合废气处理装置集成了蒸汽油水分离单元、膜洗涤除臭、低温等离子单元和光氧离子管等设备，在对废气进行除臭处理之前采用蒸汽油水分离的方法，有效去除废气中的液体成分。

[0009] 本实用新型提供了一种多功能组合废气处理装置，包括外壳和风机，还包括以下组件：

[0010] 安装在所述外壳的外部的自动控制单元；

[0011] 安装在所述外壳的内部的传感器、蒸汽油水分离单元、除臭单元和供电单元；

[0012] 所述传感器与所述自动控制单元相连；

[0013] 所述蒸汽油水分离单元与所述自动控制单元相连；

[0014] 所述除臭单元与所述自动控制单元相连；

[0015] 所述供电单元与所述自动控制单元相连。

[0016] 优选的是，所述传感器包括VOC传感器、硫化物传感器、氮化物传感器和其他臭气传感器中至少一种。

[0017] 在上述任一方案中优选的是，其配置成当混合气体通过所述传感器时，所述传感器把获取到的臭气数据发送给所述自动控制单元。

[0018] 在上述任一方案中优选的是，所述蒸汽油水分离单元包括至少一个高速旋转叶轮、接水盘和排水管。

[0019] 在上述任一方案中优选的是，所述蒸汽油水分离单元配置为通过所述高速旋转叶轮的旋转将废气中的蒸汽、水汽和油脂中至少一种液态物质分离到所述接水盘中，通过所述排水管排到所述多功能组合废气处理装置外部。

[0020] 在上述任一方案中优选的是，所述除臭单元包括旁通式臭氧发生器、膜洗涤除臭子单元、水洗喷淋除臭子单元、复合光解低温等离子除臭子单元和光氧离子管除臭子单元中至少一种。

[0021] 在上述任一方案中优选的是，所述旁通式臭氧发生器安装在所述外壳的外面，通

过管路深入到所述外壳中。

[0022] 在上述任一方案中优选的是，所述膜洗涤除臭子单元为特制防酸碱防腐膜填料。

[0023] 在上述任一方案中优选的是，所述水洗喷淋除臭子单元包括M*N个喷淋头、水箱、前挡水板、后挡水板和循环水泵中至少一种。

[0024] 在上述任一方案中优选的是，所述膜洗涤除臭子单元安装在所述水箱上方，与所述循环水泵相连。

[0025] 在上述任一方案中优选的是，所述循环水泵从所述水箱中抽取液体，输送给所述膜洗涤除臭子单元和所述喷淋头。

[0026] 在上述任一方案中优选的是，所述喷淋头把液体喷射在所述膜洗涤除臭子单元上。

[0027] 在上述任一方案中优选的是，所述前挡水板为金属材质的高风速导风板。

[0028] 在上述任一方案中优选的是，所述后挡水板为有机湿膜挡水板、无机湿膜挡水板和金属高风速挡水板中至少一种。

[0029] 在上述任一方案中优选的是，所述低温等离子除臭子单元通过静电电场激发放电。

[0030] 在上述任一方案中优选的是，所述光氧离子管除臭子单元配置成使用特定波长的UV光氧对气体进行照射。

[0031] 在上述任一方案中优选的是，所述风机为变频可调速风机。

[0032] 本实用新型提供的一种多功能组合废气处理装置，能够利用告诉离心叶轮的旋转，去除到废气中的液体成分，避免了油污附着在其他除臭设备上，造成二次污染。多种除臭装置的应用得除臭效果更彻底，提高了除臭质量和除臭效率，能够满足市政和各种工业生产的除臭要求。

附图说明

[0033] 图1为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的一优选实施例的模块图。

[0034] 图2为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的另一实施例的实物模型图。

[0035] 图3为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的如图2所示实施例的安装示意图。

[0036] 图4为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的自动控制箱的一实施例的结构示意图。

[0037] 图5为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的控制房间门锁系统的一实施例的安装示意图。

[0038] 图5A为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的门锁控制装置的如图5所示实施例的结构示意图。

[0039] 图6为按照本实用新型的多功能组合废气处理装置的再一实施例的实物模型图。

具体实施方式

[0040] 为了更好地理解本实用新型，下面结合具体实施例对本实用新型作了详细说明。但是，显然可对本实用新型进行不同的变型和改型而不超出后附权利要求限定的本实用新

型更宽的精神和范围。因此，以下实施例具有例示性的而没有限制的含义。

[0041] 实施例1

[0042] 如图1所示，多功能组合废气处理装置包括自动控制单元100、传感器110、除臭单元120、蒸汽油水分离单元130、供电单元140和风机150。

[0043] 自动控制单元100是整个多功能组合废气处理装置的核心控制部分，通过传感器110获取臭气的成分组成信息，并根据臭气的成分组成，设定除臭单元的工作方式和除臭单元的选用；控制自动清洗单元140的工作。

[0044] 传感器110包括VOC传感器111、硫化物传感器112、氮化物创传感器113和其他臭气传感器114。VOC传感器111用于检测从风机150吹入的气体中VOC的含量；硫化物传感器112用于检测从风机150吹入的气体中硫化物的含量，其中硫化物包括二氧化硫、三氧化硫和硫化氢；氮化物创传感器113用于检测从风机150吹入的气体中氮化物的含量，其中氮化物包括当氮氧化物和氨气；其他臭气传感器114用于检测从风机150吹入的气体中其他臭气的含量。

[0045] 除臭单元120包括旁通式臭氧发生器121、膜洗涤除臭子单元122、水洗喷淋除臭子单元123、光氧离子管除臭子单元124和低温等离子除臭子单元125。旁通式臭氧发生器121安装在所述外壳的外面，通过管路深入到装置主体中，依靠强氧化性能快速分解臭味及其它有机废气。膜洗涤除臭子单元122采用进口特制防酸碱、防腐膜填料(包括有机材料、无机材料和金属材料)，在填料中喷洒溶液，用于吸收、分解去除氨及硫化物。水洗喷淋除臭子单元123包括M*N个喷淋头、水箱、前挡水板、后挡水板和循环水泵。膜洗涤除臭子单元122安装在水箱上方，与循环水泵相连，循环水泵从水箱中抽取液体，输送给膜洗涤除臭子单元122和喷淋头，喷淋头把液体喷射在膜洗涤除臭子单元122上。前挡水板为金属材质的高风速导风板，用于引导进风。后挡水板为有机湿膜挡水板、无机湿膜挡水板、金属高风速挡水板中至少一种，用于防止膜洗涤除臭子单元122和水洗喷淋除臭子单元123中的液体进入下一个除臭单元。

[0046] 光氧离子管除臭子单元123利用特定波长的UV光氧照射，杀灭细菌和病毒，从而达到除味除臭的效果。低温等离子除臭子单元124通过电场激发放电，利用高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物发生作用，降解、去除污染物。

[0047] 蒸汽油水分离单元130包括至少一个高速旋转叶轮131、接水盘132和排水管133。废气中包含蒸汽、水汽和油脂等液态物质中的一种或几种，通过风机150引入到蒸汽油水分离单元130中，高速旋转叶轮131高速旋转，由于液态物质较重，因此在经过高速旋转叶轮131是被甩出，落到接水盘132上。排水管133安装在接水盘132的侧板的中间部位，当液面超过排水管133的出口高度时，通过排水管将废液排出。

[0048] 供电单元140包括电压自适应装置，能够在110V-500V之间自由接入，把不同的输入电压调节到380V，并根据不同单元的电压需求进行输出调节。

[0049] 风机150为变频可调速风机，当空气中的臭气浓度降低时，风机能够根据自动控制单元100的指示，降低风机的转速，达到节能的效果。

[0050] 实施例2

[0051] 如图2所示，多功能组合废气处理装置有外壳200、旁通式臭氧发生器205和自动控制箱220，在外壳200的内部从左到右依次是进风口201、臭气浓度传感器202、高速旋转叶轮

203、接水盘204、臭氧输入管路206、前挡水盘207、膜洗涤除臭子单元208、循环水泵209、喷淋头210、后挡水板211、循环水箱212、低温等离子模块213、光氧离子管214和出风口215。

[0052] 旁通式臭氧发生器205，型号：GC-CYJ-07，功率0.3KW；依靠强氧化性能快速分解臭味及其它有机废气；通过管路206输送到多功能组合废气处理装置主体中。

[0053] 臭气浓度传感器202检测进风口处臭气成份及浓度，反馈到自动控制系统。VOC传感器选用MP502型气体传感器，硫化氢传感器选用WSP7110硫化氢气体传感器，氨气传感器选用MQ137氨气传感器。

[0054] 蒸汽油水分离单元，型号：GC-QYF型，功率160W；去除、分离废气中的蒸汽、水汽、油脂等液态物质；包括高速旋转叶轮203、接水盘204和排水管。

[0055] 膜洗涤除臭模块208，型号：KMSC型，厚度300mm；进口特制防酸碱、防腐膜填料，吸收、分解、去除氨及硫化物。

[0056] 水洗喷淋除臭装置，型号：GC-PL-03，功率0.55KW；利用专用洗涤除臭液做为洗涤空气的介质，分解、去除臭气；包括前挡水盘207、循环水泵209、喷淋头210、后挡水板211和循环水箱212；喷淋头210通过管路连接，共有M排N列。

[0057] 低温等离子模块213，型号：GC-DLZ系列，数量1个，功率1.3KW；通过电场激发放电，利用高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物发生作用，降解、去除污染物。

[0058] 光氧离子管214，型号：GC-UVA-600，数量3根，功率120W；利用特定波长的UV光氧照射，杀灭细菌和病毒，从而除味除臭。

[0059] 自动控制箱240，根据臭气浓度传感器检测到的臭气种类、浓度，自动启动不同的除臭功能模块；通过单片机或PLC控制系统完成。在本实施例中选用西门子S7-200SMART。

[0060] 本实施例中的各个组件可以用具有相同功能的产品进行替换。

[0061] 实施例3

[0062] 多功能组合废气处理装置的技术特点包括：

[0063] (1)、多模块组合除臭，有效分解、去除硫化氢、氨气；

[0064] (2)、全不锈钢及耐腐蚀材质，使用寿命长，抗氧化；

[0065] (3)、星点放电等离子模块；进口瑞典膜吸收材料；

[0066] (4)、可做为环保检测专用设备。

[0067] 实施例4

[0068] 多功能组合废气处理装置应用范围如下：

[0069] 1)污水、污泥处理车间；

[0070] 2)垃圾填埋场渗沥液除臭；

[0071] 3)垃圾中转站，垃圾分选车间；

[0072] 4)养殖场、屠宰车间等一切高浓度恶臭、有毒、防疫灭菌环境；

[0073] 5)卫生防疫机构主要是实验室及其所管辖的公共场所。

[0074] 多功能组合废气处理装置的技术参数

[0075] 处理风量：3000m^3/h；外形尺寸：3000×1000×1200mm。

[0076] 多功能组合废气处理装置的安装示意图如图3所示，标号300的为需要除臭的空间(开放或密闭)，在空间300中安装有集气管道320，在集气管道320在空间300的部分上有集气孔310。当风机360开始运转时，多功能组合废气处理装置的主机部分350通过集气管道

320和集气孔310从空间300中抽取带有臭味的空气，旁通式臭氧发生器330通过管路335向多功能组合废气处理装置主机350中输送臭氧，控制箱340对多功能组合废气处理装置主机350和风机360进行控制，控制多功能组合废气处理装置中的各个组件的工作情况和风机360的转速，经过处理的空气通过排气管道370排放到大气中。

[0077] 实施例5

[0078] 如图4所示，多功能组合废气处理装置的自动控制箱包括箱体400、显示屏幕410、键盘420、指纹输入装置430和箱体开关440。

[0079] 显示屏幕410可以是液晶显示屏，也可是触摸屏。

[0080] 键盘420用于输入登录密码，设定系统参数，设定工作状态。

[0081] 指纹输入装置430用于输入指纹，确定使用者身份和操作权限。

[0082] 实施例6

[0083] 如图5、图5A所示，多功能组合废气处理装置还包括室内空气质量检测装置510和门锁控制装置520。当多功能组合废气处理装置的主机530正常工作时，有人想要进入到除臭房间，需要在门锁控制装置520上进行相应的操作。第一步是确认进入者的身份。通过门锁控制装置520上的指纹录入设备521录入指纹，确定是可以进入的人员。其次安装在室内的室内空气质量检测装置510收集房间内的空气质量(包括臭氧含量、氧气含量、其他气体含量等)，并将数据发送给自动控制箱500。如果房间内的空气质量不满足人体的需要，则自动控制箱500向门锁控制装置520发送控制信号，在门锁控制装置520上的液晶显示屏522上显示“房间内空气质量差，请稍等”并通过扬声器523播报语音，同时自动控制箱500向通风装置540发出开启信号，并调节多功能组合废气处理装置主机530的工作状态。当房间内空气质量变好时，门锁控制装置520上的液晶显示屏522上显示“房间内空气质量良好，门锁打开”，同时门锁控制装置520控制门锁打开，进入者进入房间。

[0084] 实施例7

[0085] 如图6所示，多功能组合废气处理装置可以有多个不同功能的单元组合而成。在第一废气处理单元600中包括进风口601、高速旋转叶轮602和旁通式臭氧输入装置610。在第一废气处理单元600后面是第二废气处理单元620，第二废气处理单元620包括前挡水盘621、喷淋头622、膜洗涤除臭子单元623、循环水泵624和后挡水板625。在第二废气处理单元620后面是第三废气处理单元630，第三废气处理单元630包括低温等离子模块631、光氧离子管632和出风口633。在最后面是风机640。上述单元均有自动控制系统650进行控制。

[0086] 尽管以上已经对本实用新型的各种优选实施方式和特征进行了描述，但在不脱离本实用新型的目的和宗旨的前提下，本领域普通技术人员可以对本实用新型做出许多变化、补充、改变和删减。以上结合本实用新型的具体实施例做的详细描述，并非是对本实用新型的限制。凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改，均仍属于本实用新型技术方案的范围。

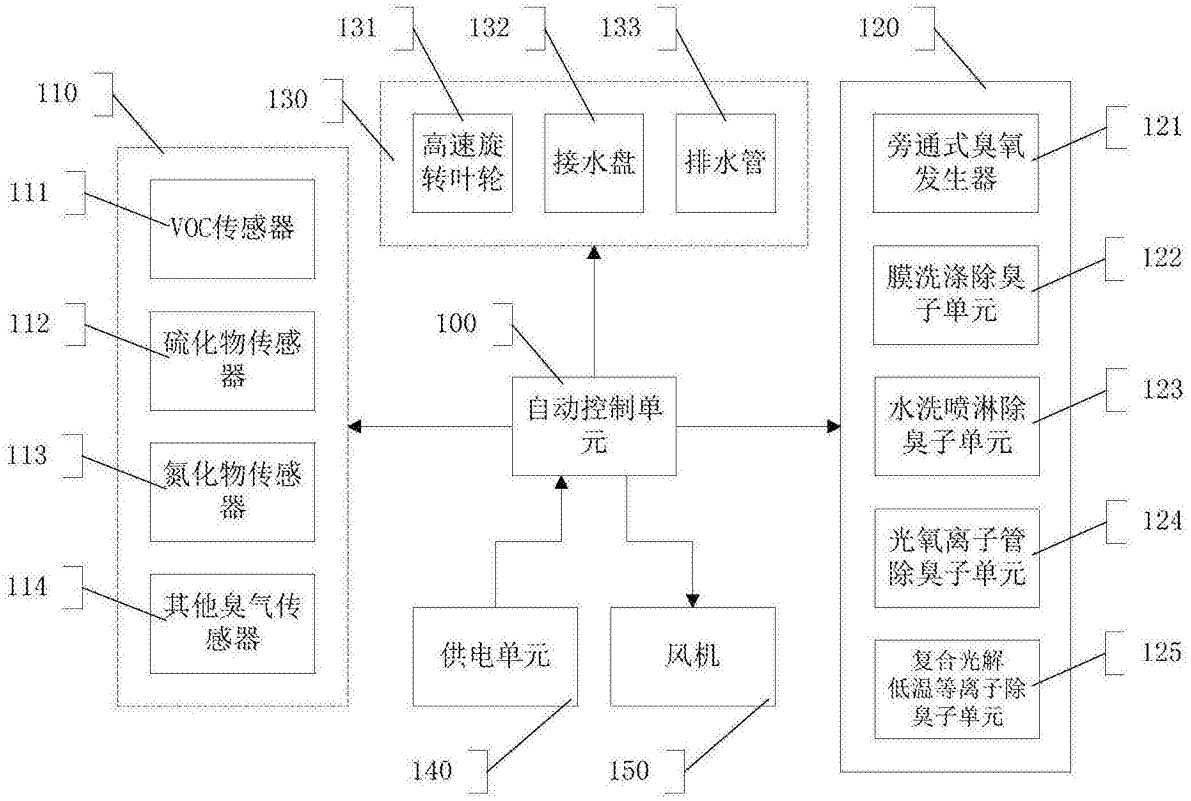

131
132
133
120
110
130
高速旋转叶轮
接水盘
排水管
旁通式臭氧发生器
121
111
VOC传感器
膜洗涤除臭子单元
122
112
硫化物传感器
100
自动控制单元
水洗喷淋除臭子单元
123
113
氮化物传感器
光氧离子管除臭子单元
124
114
其他臭气传感器
供电单元
风机
复合光解低温等离子除臭子单元
125
140
150

图1

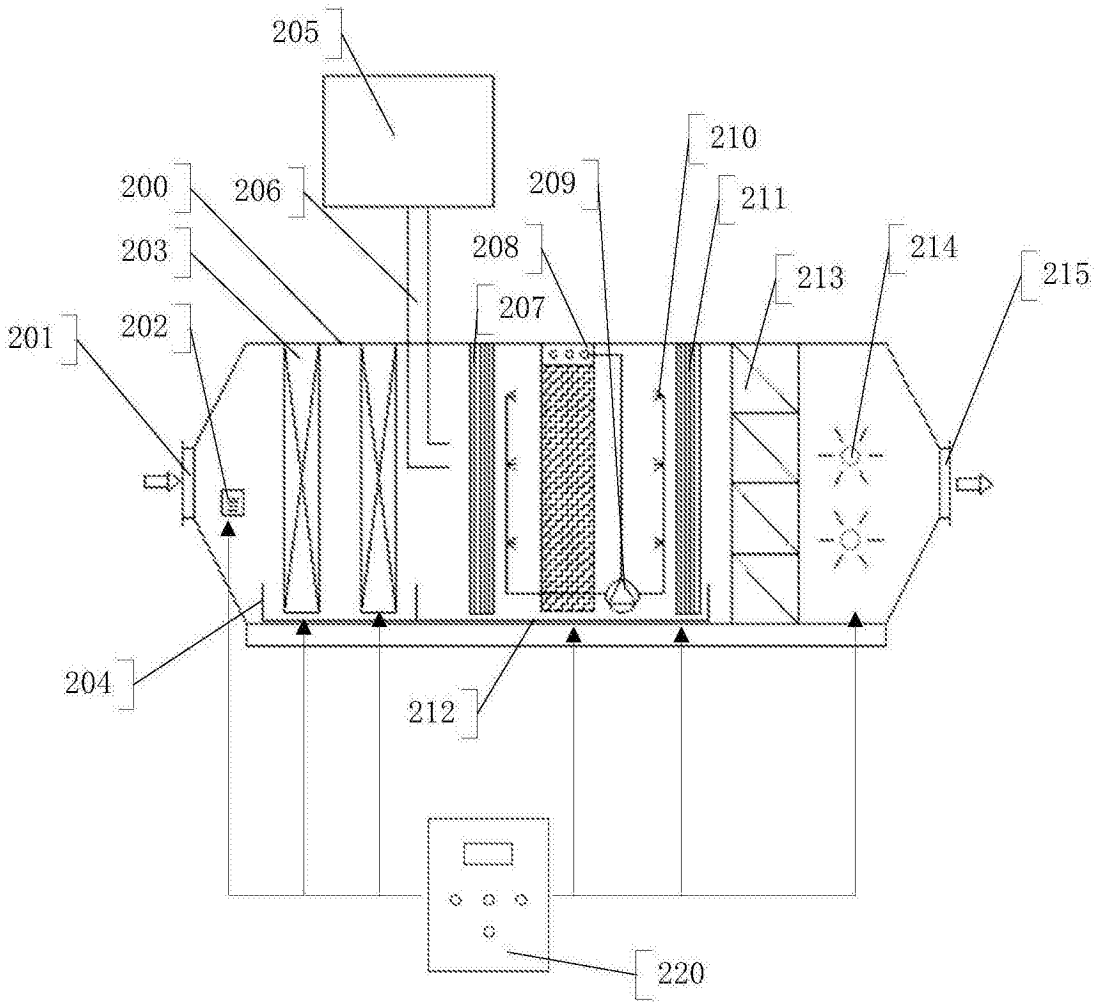

205
210
200
206
209
211
208
214
203
213
215
207
201
202
204
212
220

图2

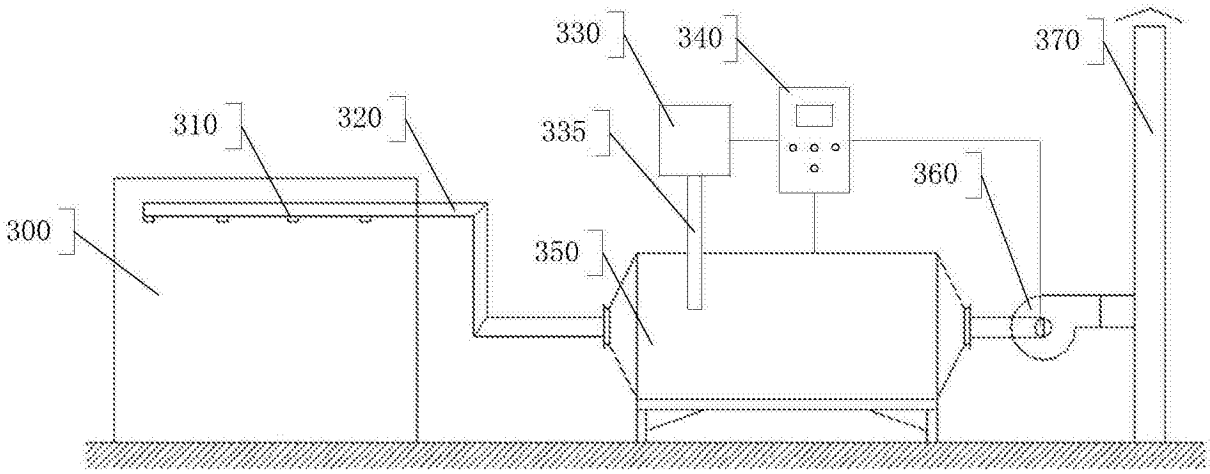

330
340
370
310
320
335
360
300
350

图3

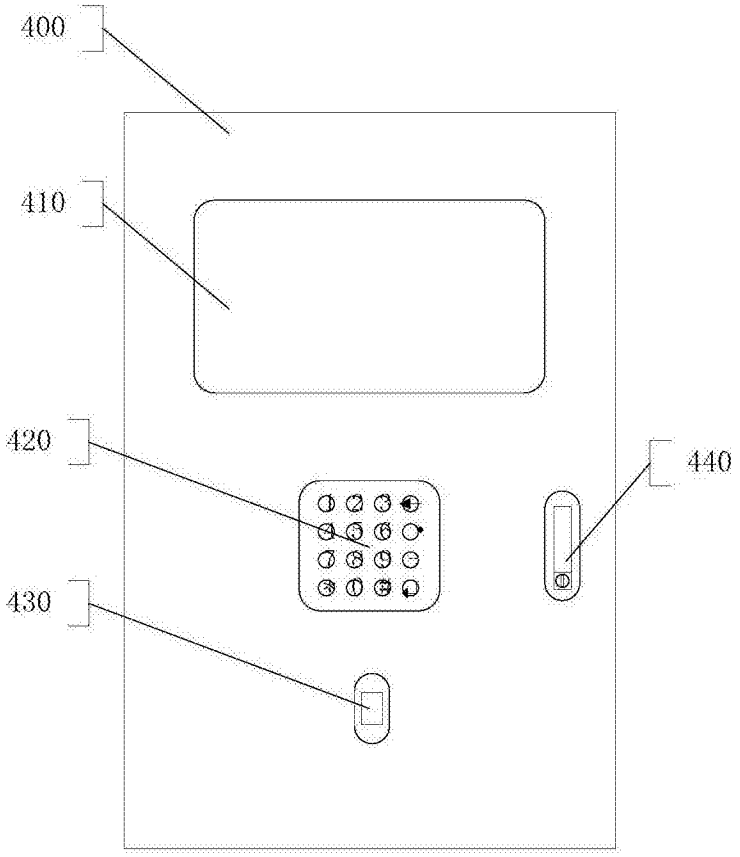


图4

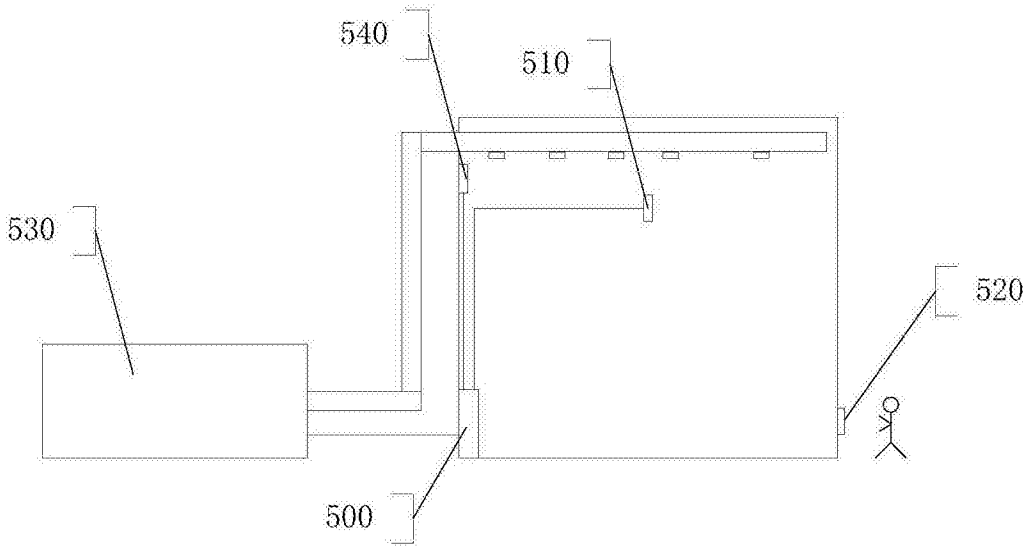


图5

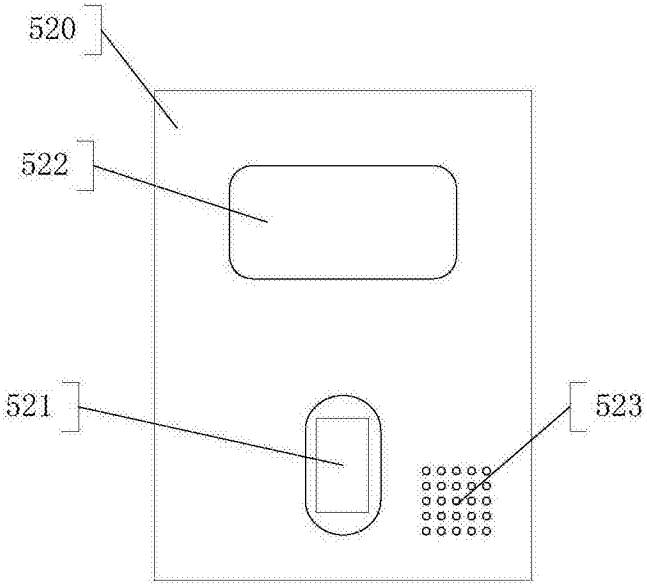

520
522
521
523

图5A

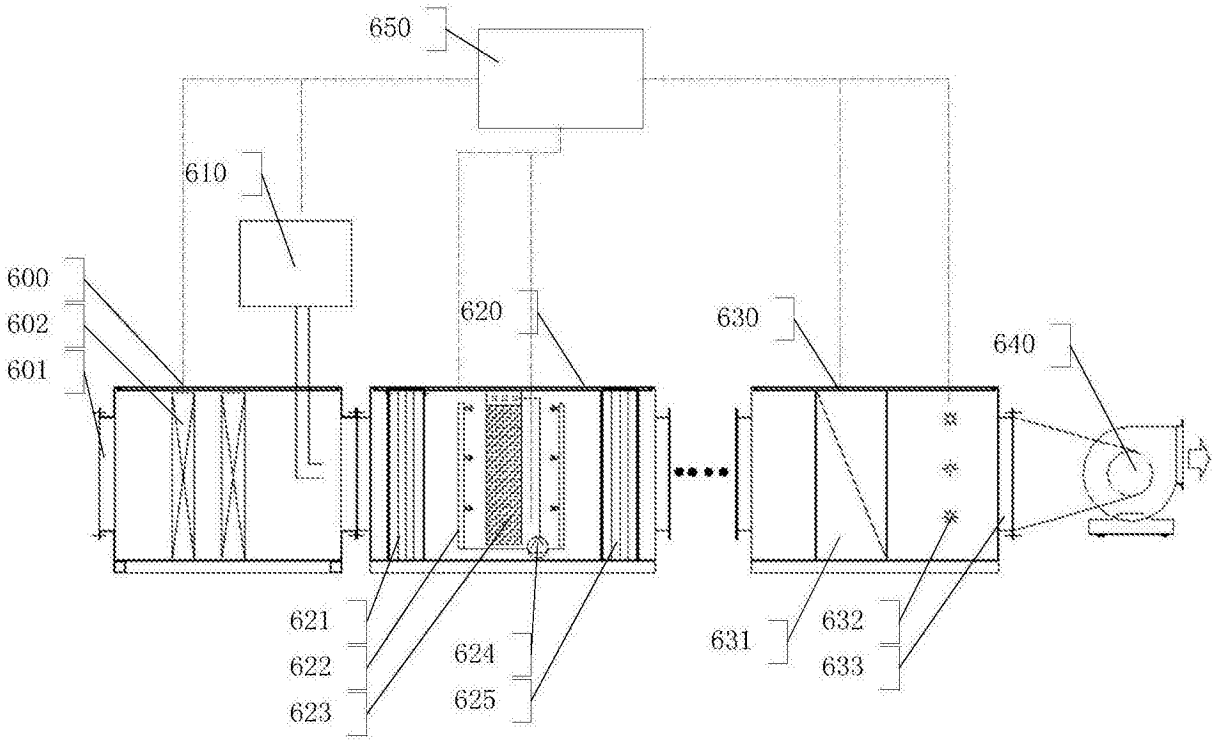

650
610
600
602
601
620
630
640
621
622
623
624
625
631
632
633

图6