



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202778234 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220430377. 7

(22) 申请日 2012. 08. 28

(73) 专利权人 佛山市新泰隆环保设备制造有限
公司

地址 528515 广东省佛山市高明区沧江工业
园杨梅西区

(72) 发明人 辛永光 辛金豪

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 王永文 杨宏

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

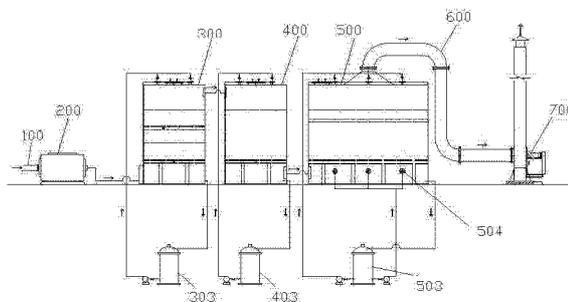
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

一种组合式有机废气处理装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种组合式有机废气处理装置,其中,所述组合式有机废气处理装置包括进气管道、排气管道、光催化氧化装置和生化喷滤装置,所述光催化氧化装置和生化喷滤装置通过管道相连;所述进气管道设置在光催化氧化装置上、所述排气管道设置在所述生化喷滤装置上。所述组合式有机废气处理装置,采用“光催化氧化+生化喷滤器”组合工艺,该工艺结合了物理、化学、生物的技术,环环相扣,将三种技术有机地结合成一体,解决了物理化学方法处理有机废气不彻底的问题,也解决了生物方法处理有机废气时微生物易受毒害的问题。



1. 一种组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述组合式有机废气处理装置包括进气管道、排气管道、用于对有机废气进行前处理的光催化氧化装置和用于对有机废气进行吸收和降解的生化喷滤装置,所述光催化氧化装置和生化喷滤装置通过管道相连;所述进气管道设置在光催化氧化装置上、所述排气管道设置在所述生化喷滤装置上;

所述生化喷滤装置包括用于用化学药剂喷洗有机废气的化学洗涤器、用于用生物药剂喷洗有机废气的生物洗涤器和用于过滤有机废气的生物过滤器;所述化学洗涤器、生物洗涤器和生物过滤器依次相连,所述化学洗涤器与所述光催化氧化装置相连,所述排气管道设置在所述生物过滤器上。

2. 根据权利要求1所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述光催化氧化装置包括用于控制气体流态的波纹状导流板、光催化氧化器和过滤器,所述波纹状导流板、光催化氧化器和过滤器依次连接,所述波纹状导流板设置在所述进气管道和光催化氧化器之间。

3. 根据权利要求1所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述组合式有机废气处理装置还包括一用于驱动有机废气流动的风机,所述风机与所述排气管道相连。

4. 根据权利要求1所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述化学洗涤器包括化学洗涤器本体、用于对有机废气喷淋化学药剂的第一雾化喷嘴、用于存储化学药剂的化学药剂存储罐、用于有机废气进入的第一进气口、用于有机废气排放到生物洗涤器中的第一连通口和用于输入所述化学药剂的第一喷淋进口;所述第一雾化喷嘴和所述第一连通口设置在化学洗涤器本体内上方,所述第一进气口设置在化学洗涤器本体内下方,第一喷淋进口设置在所述化学洗涤器本体上,通过管道分别与所述第一雾化喷嘴和所述化学药剂存储罐相连。

5. 根据权利要求1所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述生物洗涤器包括生物洗涤器本体、用于对有机废气喷淋生物药剂的第二雾化喷嘴、用于存储生物药剂的生物药剂存储罐、用于有机废气排放到生物过滤器中的第二连通口和用于输入所述生物药剂的第二喷淋进口;所述第二雾化喷嘴设置在生物洗涤器本体内的上方,所述第二连通口所设置在生物洗涤器本体内的下方,所述第二喷淋进口设置在所述生物洗涤器上,所述第二喷淋进口通过管道分别与所述第二雾化喷嘴和所述生物药剂存储罐相连。

6. 根据权利要求1所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述生物过滤器包括生物过滤器本体、用于排出有机废气的排气口、用于吸收和降解有机废气中的污染物的填料、用于为填料提供营养液的生物营养液存储罐、用于为所述填料喷淋生物营养液的第二雾化喷头和用于输入生物营养液的第二喷淋进口;所述填料填充于所述生物过滤器本体内,所述第二雾化喷头设置于所述填料的上方,所述第二喷淋进口通过管道分别与所述第二雾化喷头和所述生物营养液存储罐相连;所述排气口设置在所述生物过滤器本体的顶部,与所述排气管道。

7. 根据权利要求6所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述填料是改性聚氨酯海绵状立方填料或活性炭纤维。

8. 根据权利要求6所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述生物过滤器内的底部设置有用以增加有机废气湿度的增湿装置;

所述增湿装置包括用于对有机废气进行增湿的第二雾化喷头、用于为第二喷头提供水

源的供水装置和用于输入水分的第四喷淋进口,所述第四喷淋进口通过管道分别与所述供水装置与所述第三雾化喷头相连。

9. 根据权利要求 6 所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述组合式有机废气处理装置还包括一自动控制系统,所述自动控制系统分别与所述光催化氧化装置和生化喷滤装置相连。

10. 根据权利要求 1 所述的组合式有机废气处理装置,其特征在于,所述生化喷滤装置上设置用于有机废气直接进入的第二进气口,所述第二进气口设置在所述化学洗涤器的下端。

一种组合式有机废气处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及有机废气处理领域,尤其涉及一种组合式有机废气处理装置。

背景技术

[0002] 大部分有机废气对人体都有一定的毒害作用,因此关于有机废气的治理技术,备受人们关注。国内现行的处理方法主要有炭吸附法、变压吸附法、吸收法、冷凝法、膜分离技术、直接燃烧法、热氧化法、催化燃烧法、生物氧化法、等离子体法、紫外光催化氧化法及其集成技术。

[0003] 目前,光催化氧化剂技术在废气处理方面有一定的应用,如有用于厨房油烟废气处理,用于去除烟尘和废气中颗粒物、硫化物和氮氧化物等气体污染物的烟尘废气,也有用于处理恶臭废气、喷漆废气、氯苯废气等有机废气的处理。该技术利用真空紫外光照射,将废气中的氧气激发生成臭氧,臭氧在催化格网和 UV 紫外光作用下发生催化反应,生成强氧化性自由基,将废气中的油烟、挥发性有机物、恶臭气体等成分氧化分解为小分子污染物或完全分解。该技术的操作较简单,占地面积和体积都小,对较低浓度有机废气有一定效果,但是当有机气体浓度增大时,会造成污染成分分解不完全,有残留的小分子污染物排到大气中,造成大气污染。

[0004] 生物氧化技术,是利用微生物将污染物氧化分解为二氧化碳和水的技术。目前,该技术在我国处于起步阶段,有应用于处理恶臭气体和卤代芳香族化合物氯苯的研究,主要是生物滴滤技术。该技术与常规治理技术相比,具有设备简单,投资运行费用低,无二次污染等优点,但只是在处理低浓度、易生物降解的有机废气污染物时才具其经济性,因而普适性较差。国外用生物过滤器处理有机废气的研究开发已有 30 多年的历史,我国在这方面的研究则还处于起步阶段。

[0005] 综上所述,目前国内针对有机废气的处理技术较多,但处理效率不高,且形式比较单一,物理化学方法处理有机废气时不够彻底,生物方法处理有机废气时常受到有毒气体的毒害,且对波动大的废气缓冲能力差,现有技术中也有研究尝试将物理化学及生物方法结合在一起,但效果均未理想。

[0006] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

实用新型内容

[0007] 鉴于上述现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种组合式有机废气处理装置,旨在解决现有有机废气处理技术效率不高的问题。

[0008] 本实用新型的技术方案如下:

[0009] 一种组合式有机废气处理装置,其中,所述组合式有机废气处理装置包括进气管道、排气管道、用于对有机废气进行前处理的光催化氧化装置和用于对有机废气进行吸收和降解的生化喷滤装置,所述光催化氧化装置和生化喷滤装置通过管道相连;所述进气管道设置在光催化氧化装置上、所述排气管道设置在所述生化喷滤装置上;

[0010] 所述生化喷滤装置包括用于用化学药剂喷洗有机废气的化学洗涤器、用于用生物药剂喷洗有机废气的生物洗涤器和用于过滤有机废气的生物过滤器；所述化学洗涤器、生物洗涤器和生物过滤器依次相连，所述化学洗涤器与所述光催化氧化装置相连，所述排气管道设置在所述生物过滤器上。

[0011] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述光催化氧化装置包括用于控制气流态的波纹状导流板、光催化氧化器和过滤器，所述波纹状导流板、光催化氧化器和过滤器依次连接，所述波纹状导流板设置在所述进气管道和光催化氧化器之间。

[0012] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述组合式有机废气处理装置还包括一用于驱动有机废气流动的风机，所述风机与所述排气管道相连。

[0013] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述化学洗涤器包括化学洗涤器本体、用于对有机废气喷淋化学药剂的第一雾化喷嘴、用于存储化学药剂的化学药剂存储罐、用于有机废气进入的第一进气口、用于有机废气排放到生物洗涤器中的第一连通口和用于输入所述化学药剂的第一喷淋进口；所述第一雾化喷嘴和所述第一连通口设置在化学洗涤器本体内上方，所述第一进气口设置在化学洗涤器本体内下方，第一喷淋进口设置在所述化学洗涤器本体上，通过管道分别与所述第一雾化喷嘴和所述化学药剂存储罐相连。

[0014] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述生物洗涤器包括生物洗涤器本体、用于对有机废气喷淋生物药剂的第二雾化喷嘴、用于存储生物药剂的生物药剂存储罐、用于有机废气排放到生物过滤器中的第二连通口和用于输入所述生物药剂的第二喷淋进口；所述第二雾化喷嘴设置在生物洗涤器本体内的上方，所述第二连通口所设置在生物洗涤器本体内的下方，所述第二喷淋进口设置在所述生物洗涤器上，所述第二喷淋进口通过管道分别与所述第二雾化喷嘴和所述生物药剂存储罐相连。

[0015] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述生物过滤器包括生物过滤器本体、用于排出有机废气的排气口、用于吸收和降解有机废气中的污染物的填料、用于为填料提供营养液的生物营养液存储罐、用于为所述填料喷淋生物营养液的第三雾化喷头和用于输入生物营养液的第三喷淋进口；所述填料填充于所述生物过滤器本体内，所述第三雾化喷头设置于所述填料的上方，所述第三喷淋进口通过管道分别与所述第三雾化喷头和所述生物营养液存储罐相连；所述排气口设置在所述生物过滤器本体的顶部，与所述排气管道。

[0016] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述填料是改性聚氨酯海绵状立方填料或活性炭纤维。

[0017] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述生物过滤器内的底部设置有用于增加有机废气湿度的增湿装置；

[0018] 所述增湿装置包括用于对有机废气进行增湿的第三雾化喷头、用于为第三喷头提供水源的供水装置和用于输入水分的第四喷淋进口，所述第四喷淋进口通过管道分别与所述供水装置与所述第三雾化喷头相连。

[0019] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述组合式有机废气处理装置还包括一自动控制系统，所述自动控制系统分别与所述光催化氧化装置和生化喷滤装置相连。

[0020] 所述的组合式有机废气处理装置，其中，所述生化喷滤装置上设置用于有机废气直接进入的第二进气口，所述第二进气口设置在所述化学洗涤器的下端。

[0021] 有益效果：本实用新型针对有机废气处理结合了物理、化学及生物的处理方法，将

光催化氧化技术及生化喷滤技术组合成高效的组合式有机废气处理装置。所述组合式有机废气处理装置其先经光催化氧化装置氧化分解有机污染气体进行前处理,后经生化喷滤装置生物吸收降解进行深度处理,使气体达标排放,减小了环境污染。此组合式有机废气处理装置解决了物理化学方法处理有机废气不彻底的问题,也解决了生物方法处理有机废气时微生物受毒害的问题,且该系统能耗低、处理效率高,是一种新型高效的有机废气处理系统,达到了节能减排的目的。

附图说明

- [0022] 图 1 为本实用新型组合式有机废气处理装置的分解结构示意图。
- [0023] 图 2 为本实用新型组合式有机废气处理装置中光催化氧化装置的功能结构示意图。
- [0024] 图 3 为甲苯光解氧化净化反应机理示意图。
- [0025] 图 4 为二甲苯光解氧化净化反应机理示意图。
- [0026] 图 5 为苯乙烯光解氧化净化反应机理示意图。
- [0027] 图 6 为本实用新型组合式有机废气处理装置中生化喷滤装置的俯视结构示意图。
- [0028] 图 7 为本实用新型组合式有机废气处理装置中生化喷滤装置的正面结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本实用新型提供一种组合式有机废气处理装置,为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0030] 本实用新型所提供的一种组合式有机废气处理装置,采用“光催化氧化+生化喷滤器”组合工艺,该工艺结合了物理、化学、生物的技术,环环相扣,将三种技术有机地结合成一整体,解决了物理化学方法处理有机废气不彻底的问题,也解决了生物方法处理有机废气时微生物易受毒害的问题。

[0031] 具体地,如图 1 所示,所述组合式有机废气处理装置,包括进气管道 100、排气管道 600、光催化氧化装置 200 和生化喷滤装置,所述光催化氧化装置 200 和生化喷滤装置通过管道相连;所述进气管道 100 设置在光催化氧化装置 200 上、所述排气管道 600 设置在所述生化喷滤装置上。

[0032] 所述光催化氧化装置 200,如图 2 所示,包括光催化氧化器 202 和过滤器 203,所述光催化氧化器 202 和过滤器 203 依次连接,所述有机废气经过进气管道 100 进入光催化氧化装置 200,先经过光催化氧化器 202 的催化氧化,再经过所述过滤器 203 的过滤后,所述有机废气从光催化氧化装置 200 排出,通过管道进入所述生化喷滤装置。

[0033] 具体地,所述光催化氧化装置 200 中采用 -C 波段 UV 与空气中的氧反应产生臭氧,在分解有机废气污染的介质时,紫外线中的高能臭氧起决定性的作用。流星雨状的高能臭氧与介质内分子(原子)发生非弹性碰撞,将能量转化成基态分子(原子)的内能,发生激发、离解、电离等一系列过程使污染介质处于活化状态,达到分解的效果。污染介质在电离的作用下,产生活性自由基,活化后的污染物分子经过定向链化学反应后被脱除。当平均能量超过污染介质中化学键结合能时,分子链断裂,污染介质分解,有足够的能量来产生自由基,

引发一系列复杂的物理、化学反应,以甲苯、二甲苯、苯乙烯的分解为例,如图 3~5 所示,这个能量足以使大多数气态有机物中的化学键发生断裂,从而使其降解。

[0034] 为达到更佳效果,根据流体力学原理,如图 2 所示,所述光催化氧化装置 200 内可设置有用于控制气体流态的波纹状导流板 201,所述波纹状导流板 201 设置在所述进气管道 100 和光催化氧化器 202 之间。所述波纹状导流板 201 能合理地控制气体流态,使污染物分子与高能态自由基碰撞次数增多,反应更完全。

[0035] 所述生化喷滤装置,如图 1 所示,是由化学洗涤器 300、生物洗涤器 400 和生物过滤器 500 依次相连组成,所述化学洗涤器 300 与所述光催化氧化装置 200 相连,所述排气管道 600 设置在所述生物过滤器 500 上。本实用新型中的所述生化喷滤装置集化学喷洗、生物洗涤及生物过滤于一体,结构紧凑,占地面积小,如图 6 和图 7 所示。

[0036] 有机废气经过所述光催化氧化装置 200 后,先进入化学洗涤器 300,根据有机废气成分,配制相应化学药剂,经雾化喷嘴喷淋,洗涤气体,降低污染成分。所述化学药剂的配制为本领域技术人员所熟知的技术,在此不赘述。因此,所述化学洗涤器 300 包括化学洗涤器本体、用于对有机废气喷淋化学药剂的第一雾化喷嘴(图中未示出)、用于存储化学药剂的化学药剂存储罐 303、用于有机废气进入的第一进气口 304、用于有机废气排放到生物洗涤器 400 中的第一连通口 301 和用于输入所述化学药剂的第一喷淋进口 302,所述第一雾化喷嘴和所述第一连通口 301 设置在化学洗涤器本体内上方,所述第一进气口 304 设置在化学洗涤器本体内下方,第一喷淋进口 302 设置在所述化学洗涤器本体上,通过管道分别与所述第一雾化喷嘴和所述化学药剂存储罐 303 相连。这样,有机废气经化学药剂的喷洗后,再通过第一连通口 301 进入生物洗涤器 400 内,进行下一步处理。

[0037] 所述生物洗涤器 400,根据有机废气的成分,配置相应的生物药剂,经雾化喷嘴喷淋,洗涤气体,降低污染成分。所述生物药剂的配制为本领域技术人员所熟知的技术,在此不赘述。因此,所述生物洗涤器 400 包括生物洗涤器本体、用于对有机废气喷淋生物药剂的第二雾化喷嘴(图中未示出)、用于存储生物药剂的生物药剂存储罐 403、用于有机废气排放到生物过滤器 500 中的第二连通口 401 和用于输入所述生物药剂的第二喷淋进口 402,所述第二雾化喷嘴设置在生物洗涤器本体内的上方,所述第二连通口 401 设置在生物洗涤器本体内的下方,所述第二喷淋进口 402 设置在所述生物洗涤器本体上,所述第二喷淋进口 402 通过管道分别与所述第二雾化喷嘴和所述生物药剂存储罐 403 相连。这样,有机废气经生物药剂的喷洗后,再通过第二连通口 401 进入生物过滤器 500 内,进行下一步处理。

[0038] 所述生物过滤器 500 包括生物过滤器本体、用于排出有机废气的排气口 501、用于吸收和降解有机废气中的污染物的填料(图中未示出)、用于为填料提供营养液的营养液存储罐 503、用于为所述填料喷淋生物营养液的第三雾化喷头(图中未示出)和用于输入生物营养液的第三喷淋进口 502,所述填料填充于所述生物过滤器本体内,所述第三雾化喷头设置于所述填料的上方,所述第三喷淋进口 502 通过管道分别与所述第三雾化喷头和所述营养液存储罐 503 相连;所述排气口 501 设置在所述生物过滤器本体的顶部,与所述排气管道 600。这样,有机废气从底部的第二连通口 401 进入生物过滤器 500 内,再通过所述填料的吸附和降解污染物,最后由设置在上方的排气管道 600 排出。所述生物过滤器 500 是利用微生物降解污染物成分,是生化喷滤装置的核心部分。所述填料是由聚氨酯泡沫改性后制成的海绵状立方填料,具有孔隙率高,耐磨耗、亲水性好、微生物附着率高等优点。经

工程验证,应用此填料,微生物附着成膜周期短(7-15天)、生物负载量大(30g/L)、微生物种群丰富,载体比表面积达到35万 m^2/m^3 、使用寿命长(大于10年)。填料投加后,庞大的比表面积可使细菌快速附着,使生化系统转化成泥膜结合的处理方式,丰富了生态链条以及细菌种类,大大提高了系统的负荷能力,对菌落的改善以及系统处理能力的提升起到非常明显的效果。在所述生物过滤器500内加入一定量的营养液,能促进微生物种群的生长,使所述填料始终保持活性。生化喷滤器中的填料也可选用吸附性能优异的活性炭纤维,其吸附能力强、吸附容量大、比表面积也十分巨大。

[0039] 所述生物过滤器500内的底部设置有用于增加有机废气湿度的增湿装置。所述增湿装置可将有机废气的气体湿度调节至最佳,更有利于气体中的污染成分被生物过滤器500内填料的微生物所吸收。所述增湿装置包括用于对有机废气进行增湿的第四雾化喷头(图中未示出)、用于为第四喷头提供水源的供水装置和用于输入水分的第四增湿雾化进口504,所述第四增湿雾化进口504通过管道分别与所述供水装置与第四雾化喷头相连。所述供水装置通过设置在所述生物过滤器500底部的第四增湿雾化进口504进入所述生物过滤器500,为所述第四雾化喷头供水。所述供水装置可以为所述生物营养液存储罐503,这样,不仅可以为有机废气增加湿度,还能为填料补充营养液,保持填料的活性。所述增湿装置优选为设置于第二连通口401处,由第四雾化喷头进行增湿。当有机废气从所述生物过滤器500底部进入时,由第四雾化喷头喷出的雾化小水滴与有机废气碰撞混合,使有机废气达到增湿效果,再进入填料层,这样,有机废气中的污染成分更容易地被填料截获,进而被填料中的微生物吸收并降解。

[0040] 所述生化喷滤装置上还可以设置用于有机废气直接进入的第二进气口305,所述第二进气口305设置在所述化学洗涤器300的下端,可与所述第一进气口304相邻。这样,当有机废气浓度很低时可直接进入所述生化喷滤装置处理,无需经光催化氧化装置200,加快处理的时间。

[0041] 所述组合式有机废气处理装置还包括一自动控制系统,所述自动控制系统分别与所述光催化氧化装置200和生化喷滤装置相连。所述自动控制系统可根据有机废气的量自动调节光催化氧化装置200所需电离能量及生化喷滤装置所需喷淋量,还可根据有机废气的湿度自动调节增湿装置的雾化量,使操作方便且节约能量。

[0042] 如图1所示,所述组合式有机废气处理装置还包括一用于驱动有机废气流动的风机700,所述风机700与所述排气管道600相连。

[0043] 所述组合式有机废气处理装置处理有机废气的流程为:有机废气先经光催化氧化装置的强氧化作用分解较大分子污染物;再进入生化喷滤装置的化学喷洗,经化学反应去除部分能毒害微生物的污染物;后进入生物洗涤,是过渡阶段,可去除气体带进的化学药剂也可为生物过滤提供了良好生物条件;最后进入生物过滤,经湿度、温度、PH值、营养液等微生物必需的条件调节,利用微生物进一步对有机废气进行处理,使气体达标排放。

[0044] 本实用新型中是采用“光催化氧化装置+生化喷滤装置”组合工艺,将物理、化学、生物的方法有机的结合在一起,确保处理效果的同时,做到节能减排。在本领域技术中,也可以先利用生物化学的工艺,再进入光催化氧化装置,即如“生物过滤+光催化氧化”、“生物滴滤+光催化氧化”、“生化喷滤器+光催化氧化”,又如改变物理分解的方法,如用“等离子体净化+生物过滤”、“活性炭吸附+生物过滤”、“生物过滤+活性炭吸附”,或者在设备结

构上的变形,如设备的外形、组合次序、增湿器的设置位置。

[0045] 本实用新型所提供的组合式有机废气处理装置,主要应用于治理挥发性有机物(VOCs)、硫醇类以及其他有机气体;该装置利用高级氧化技术氧化分解大部分有毒气体污染物,免于对后续的生物处理的毒害作用,极大地提高了进气负荷及处理效率。光催化氧化装置运行时激发产生高能态 O₃,与污染气体分子碰撞,激发、电离,产生活性自由基,活化后的污染物分子经过定向链化学反应后被脱除;光催化氧化装置内增设了波纹状导流板,改善流态,增加碰撞几率,使得反应更完全。生化喷滤装置集化学喷洗、生物洗涤及生物过滤于一体,结构紧凑。生物过滤利用特殊的改性聚氨酯泡沫作为生物活性填料,该填料生物载量大、成膜周期短,极大提高生物活性及处理效率。生物过滤器底部创新性地设置了增湿装置,将气体湿度调节至最佳,更利于有机废气中的污染成分被填料的微生物所吸收。该组合式有机废气处理装置设置有自动控制系统,可根据废气量自动调节所需电离能量及所需喷淋量,操作方便且节约能量。

[0046] 所述组合式有机废气处理装置解决了物理化学方法处理有机废气不彻底的问题,也解决了生物方法处理有机废气时微生物受毒害的问题,且节能、高效、耐高负荷冲击、安装及操作方便,在石油炼制储存、印染、油漆、农药、涂料等化工产品的有机废气治理方面具有广泛的应用前景。

[0047] 应当理解的是,本实用新型的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

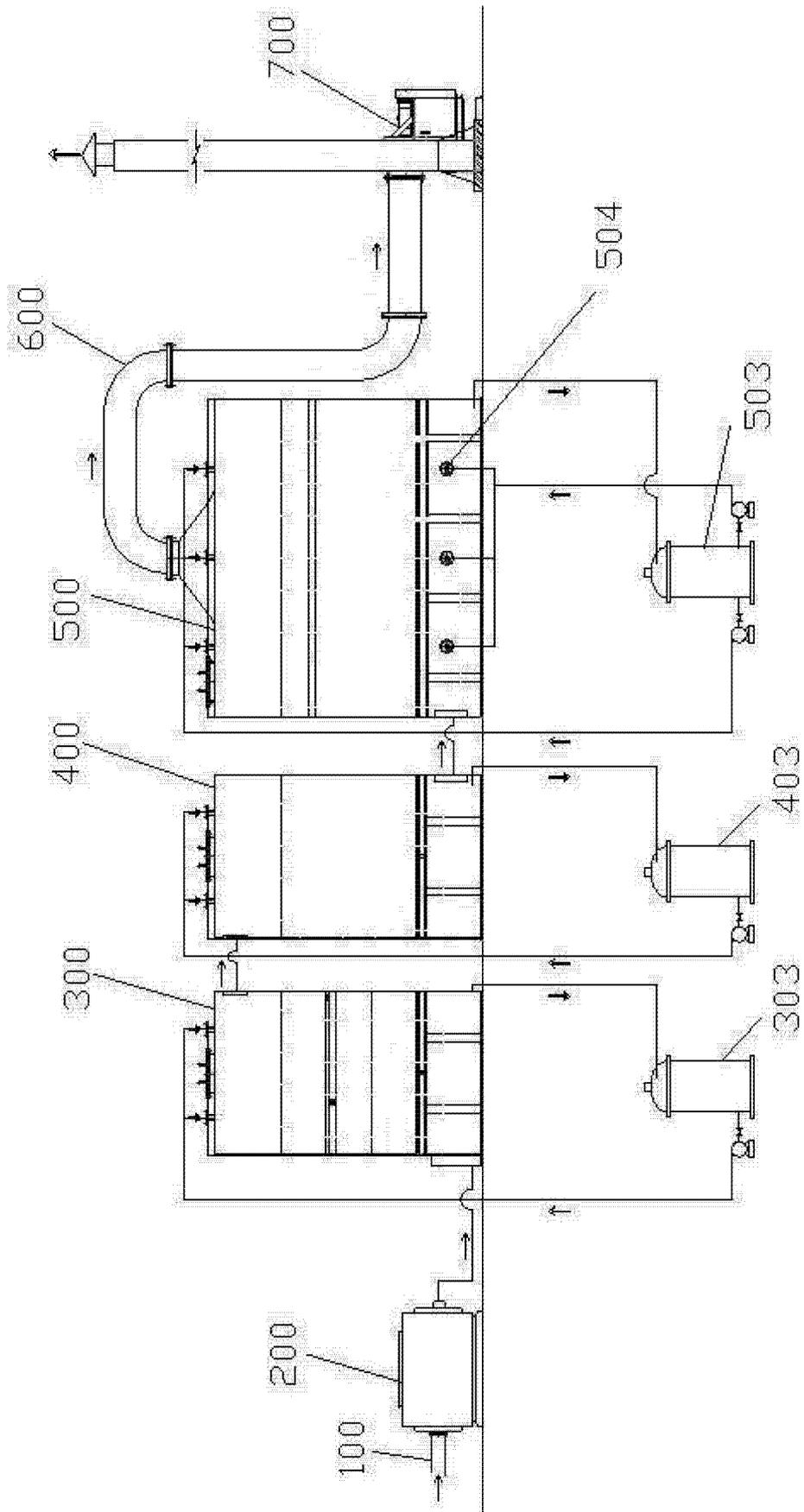


图 1

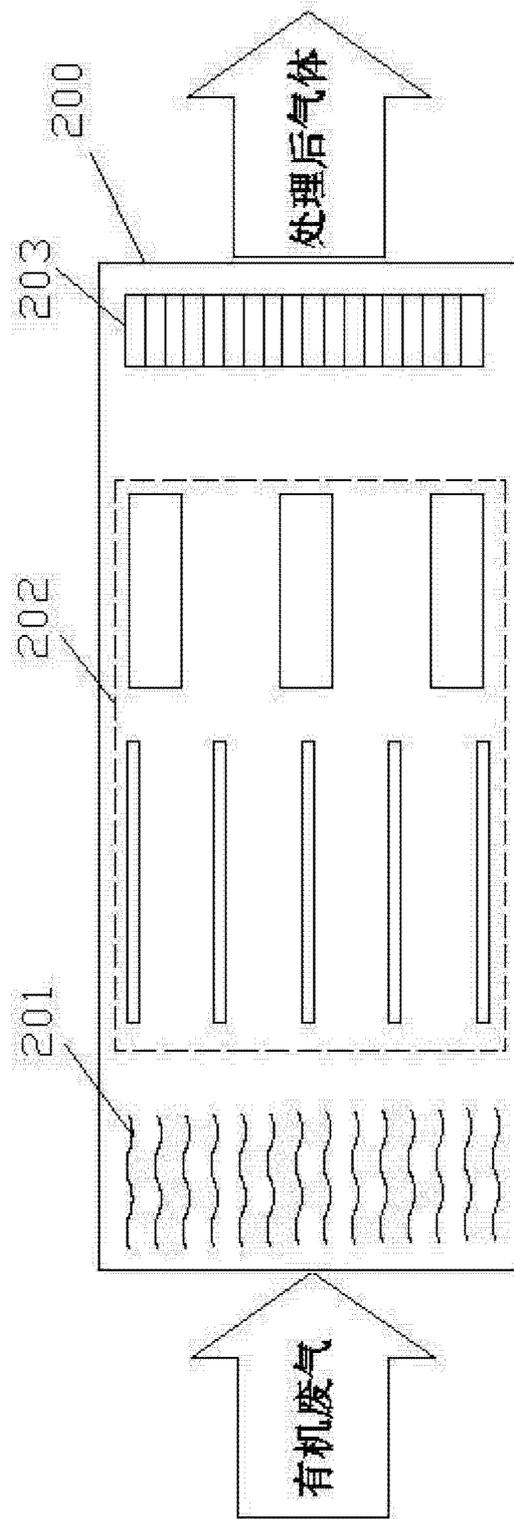


图 2

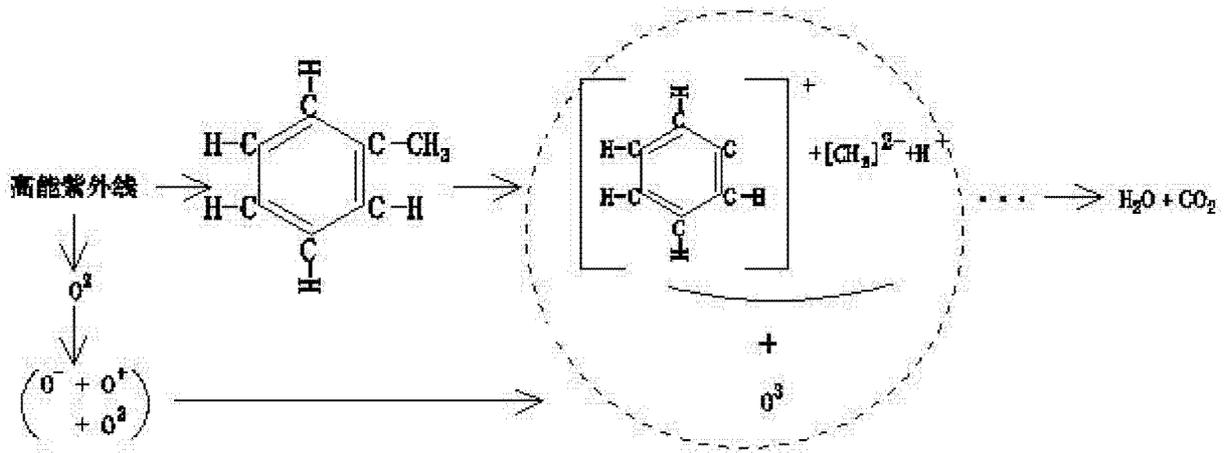


图 3

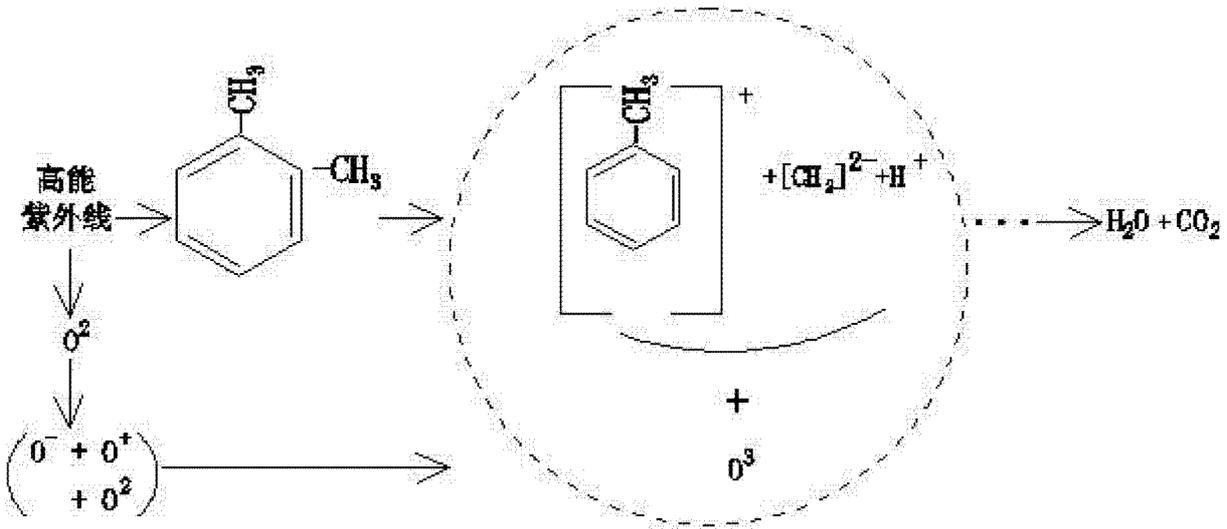


图 4

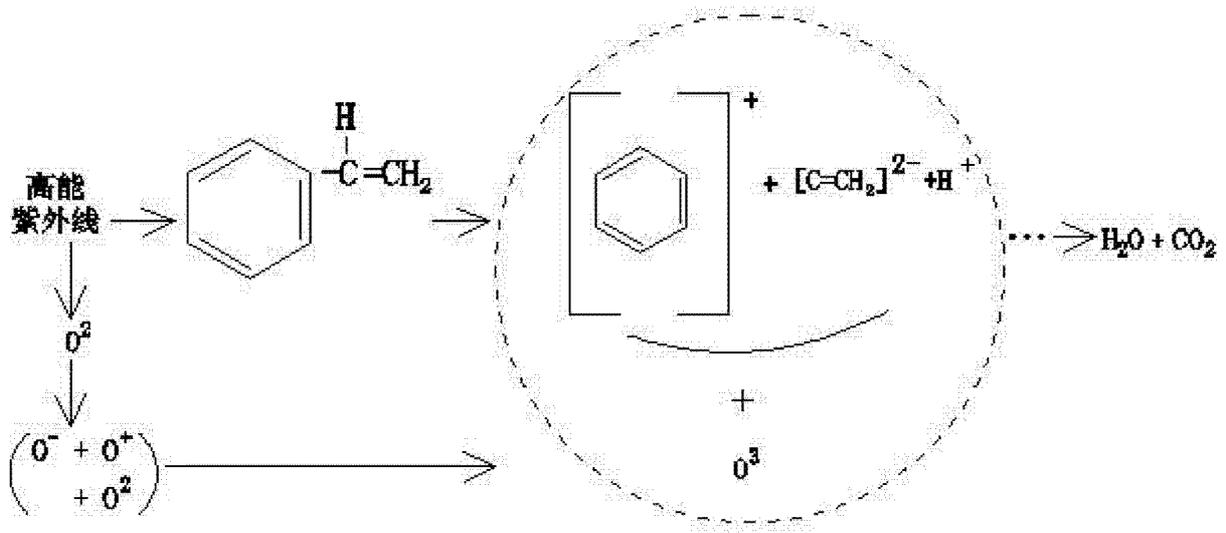


图 5

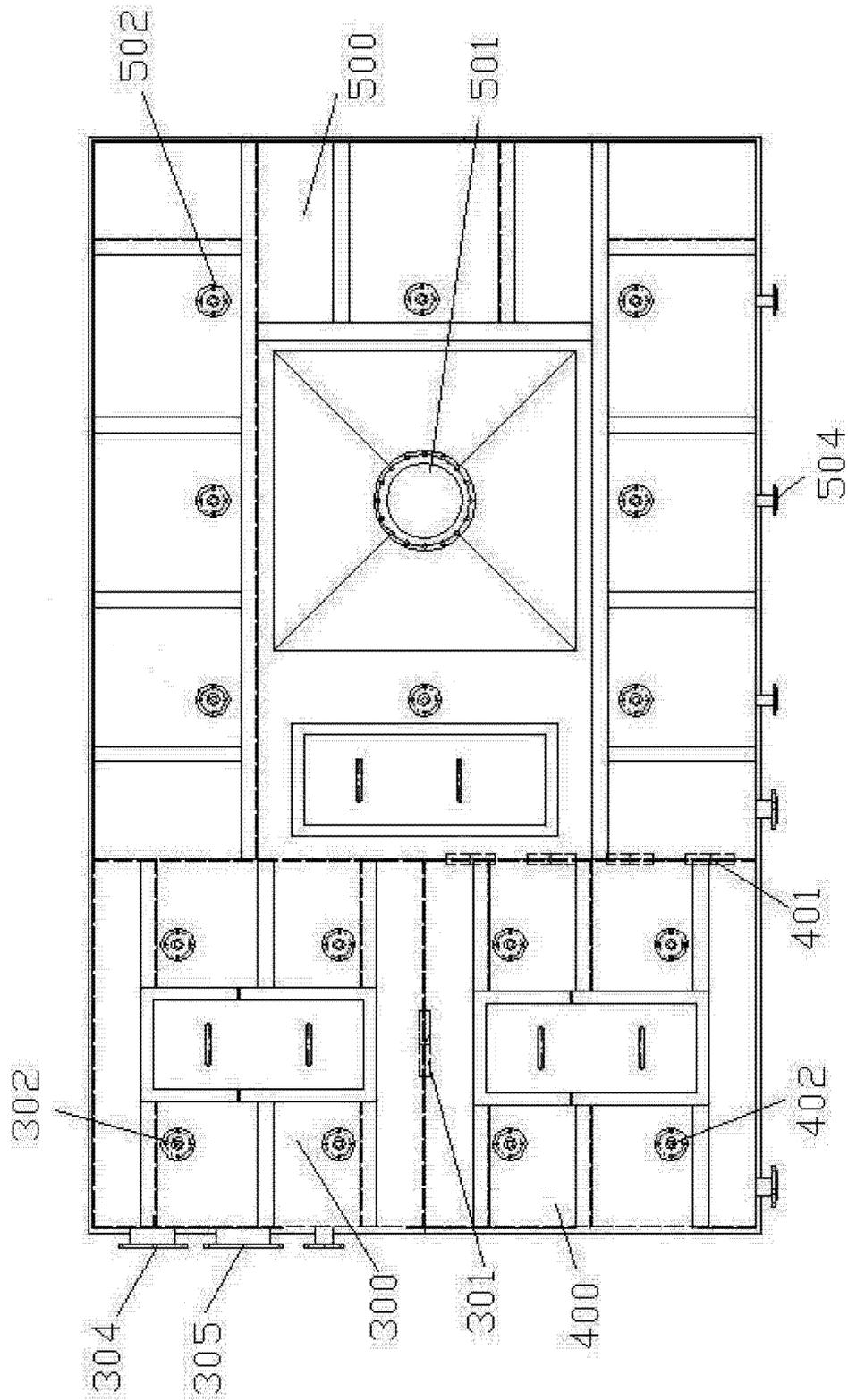


图 6

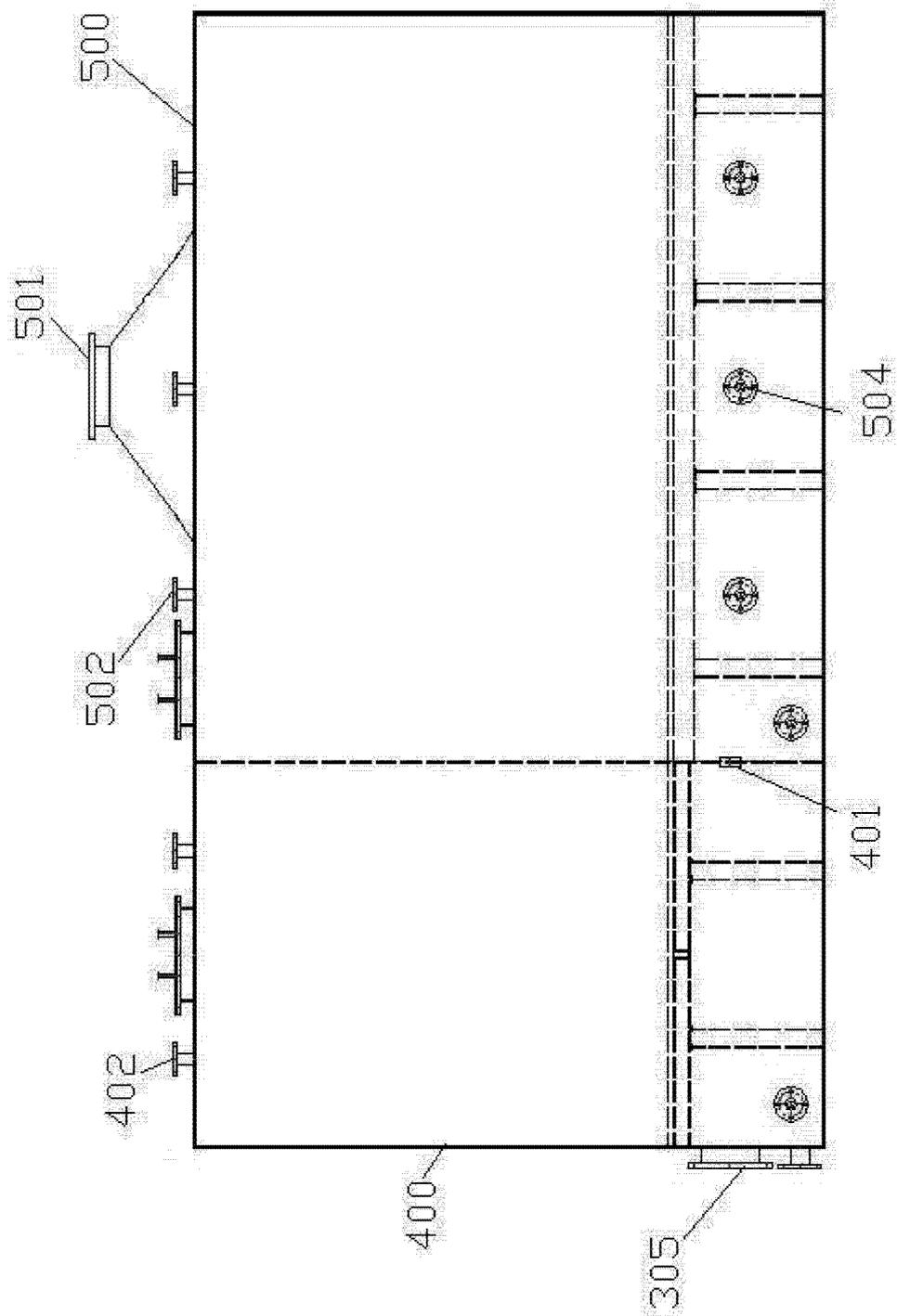


图 7