



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104338436 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310314505. 0

CN 203564960 U, 2014. 04. 30,

(22) 申请日 2013. 07. 24

审查员 刘辉

(73) 专利权人 深圳市正源清环境科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街道
丽山路大学城创业园 903 室

(72) 发明人 陈益清 尹娟 伍健威

(74) 专利代理机构 深圳瑞天谨诚知识产权代理
有限公司 44340

代理人 李秀娟

(51) Int. Cl.

B01D 53/84(2006. 01)

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/52(2006. 01)

B01D 53/58(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202398283 U, 2012. 08. 29,

CN 202844876 U, 2013. 04. 03,

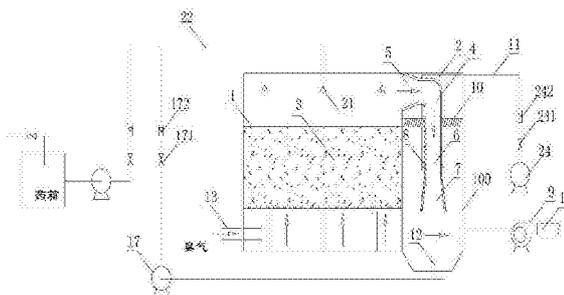
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种高效处理高浓度混合臭气的除臭系统

(57) 摘要

本发明公开了一种除臭系统。该除臭系统包括：臭气引入单元、生物除臭装置、雾化除臭装置、离心风机以及气体排放单元；高浓度的混合臭气经气体引入单元引入并均匀分布后，自生物除臭装置的底部进入生物除臭装置，经由栖息于生物除臭装置的微生物降解后，再输送至后置的雾化除臭装置中进行溶解吸收以进一步降低混合臭气的浓度，处理后的气体通过离心风机抽吸输送至气体排放单元中。通过上述方式，装置简单，除臭效果好，经济实用。



1. 一种除臭系统,其特征在于,包括:

臭气引入单元、生物除臭装置、雾化除臭装置、离心风机以及气体排放单元;

高浓度的混合臭气经所述臭气引入单元引入并均匀分布后,自所述生物除臭装置的底部进入所述生物除臭装置,经由栖息于所述生物除臭装置的微生物降解后,再输送至后置的所述雾化除臭装置中进行溶解吸收以进一步降低混合臭气的浓度,处理后的气体通过所述离心风机抽吸风输送至所述气体排放单元中;

所述除臭系统包括循环泵和喷淋装置;

所述喷淋装置包括设置有多个喷头的第一喷淋管道,所述第一喷淋管道设置于所述生物除臭装置上方;

所述循环泵进口连接所述雾化除臭装置、其出口连接所述第一喷淋管道,所述循环泵抽取所述雾化除臭装置内呈碱性的滤出液并通过所述第一喷淋管道输送之后经所述喷头喷洒到所述生物除臭装置内以调节所述生物除臭装置内的pH值并使其稳定在3-6之间。

2. 根据权利要求1所述的除臭系统,其特征在于:

所述的生物除臭装置所使用的填料可为陶粒、活性炭、竹炭、聚氨酯或者聚乙烯小球。

3. 根据权利要求2所述的除臭系统,其特征在于:

所述的生物除臭装置所使用的填料优选为竹炭填料,所述竹炭填料的平均粒径在3-8mm,填充密度为 $400\text{kg}/\text{m}^3$,比表面积 $\geq 120\text{m}^2/\text{g}$ 。

4. 根据权利要求1所述的除臭系统,其特征在于:

所述雾化除臭装置包括滤出液收集池、管道固定结构、加压水泵、第二喷淋管道以及至少一个雾化混合单元;

其中,所述雾化混合单元包括首尾依次连接的气体收集管、紊流管以及扩大管,所述紊流管的管壁上设置有多个方向可调的射流口;

所述管道固定结构设置于密封壁上,所述雾化混合单元通过所述管道固定结构固定于所述密封壁上,所述加压水泵连接所述第二喷淋管道,所述第二喷淋管道连接所述射流口,并且,所述滤出液收集池与所述循环泵连通;

工作时,加压水泵将液体施以一定压强并经所述第二喷淋管道输送至所述射流口射出,射出的液体与混合臭气作用形成水雾以溶解混合臭气,其中,液体溶解混合臭气后为呈碱性的滤出液。

5. 根据权利要求4所述的除臭系统,其特征在于:

所述雾化混合单元包括多个,采用并联布置的方式;

所述紊流管是垂直竖管或螺旋管。

6. 根据权利要求4所述的除臭系统,其特征在于:

所述射流口呈圆孔状,同一圆周上的所述射流口个数为3-15,所述射流口的直径为0.1-7mm,所述射流口设置层数大于等于3层,所述射流口中心与所述紊流管中心夹角范围为 $0-90^\circ$ 。

7. 根据权利要求6所述的除臭系统,其特征在于:

所述紊流管与所述扩大管的长度比例为5:2。

一种高效处理高浓度混合臭气的除臭系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种恶臭治理技术领域,特别是涉及一种高效处理污水处理厂、泵站、垃圾中转站及固体废物填埋场等市政场所产生的高浓度混合臭气的除臭系统。

背景技术

[0002] 生活中,污水处理厂、泵站、垃圾场等市政场所是常见的恶臭散逸源。资料表明该类恶臭气体含有多种恶臭污染物,是复合型臭气,其恶臭污染物含量:一般氨气最多,其次为硫化氢、甲硫醚及甲硫醇;而恶臭强度则以硫化氢最大、氨气次之。综上所述,市政环境领域臭气处理的主要对象是以硫化氢和氨为主的混合臭气。

[0003] 针对市政环境领域臭气的处理技术主要有物理法、化学法、高级氧化法和生物法。然而,物理法、化学法存在吸附容量有限、吸附剂再生困难、运行成本高、易产生二次污染等弊端,相关应用受到了一定的限制,而高级氧化法还处于研发阶段,实际工程应用较少。生物法是目前应用于市政环境领域臭气处理的主流技术,其中多采用生物滴滤塔除臭技术。

[0004] 具体的,生物滴滤塔采用陶粒、活性炭、竹炭、聚氨酯、聚乙烯小球等填料,通过人工喷淋营养液等措施,强化了降解恶臭污染物微生物的挂膜及生长,具有填料压损小、可控性较强、结构简单、除臭效果好等特点。但目前在建或新建的生物滴滤塔功能结构普遍过于简单,致使微生物长期处于单一生存环境,针对市政复合恶臭气体的特点,难以有效地形成多样、稳定的除臭优势菌群。因此,当其处理高浓度市政混合臭气时,常有除氨效率低、氨气出气浓度不达标、硫化氢出气浓度波动大等问题。近年公开了一些有关处理硫化氢、氨气等混合恶臭的生物除臭专利。

[0005] 为解决上述技术问题,现有技术采用了如下几种方式:

[0006] (1)申请日为2010年2月23日,公开号为CN101200698A的中国发明专利提供一种能同时去除氨和硫化氢恶臭气体的嗜酸氧化硫杆菌CCW-Y2,并将此菌株接种到废气处理设施中,通过生物降解氧化分解硫化氢和氨气恶臭气体。

[0007] (2)申请日为2010年2月23日,公开号为CN201625503U的中国实用新型专利,提供了一种高浓度臭气生物处理装置,包括水洗塔、生物除臭滤池系统和活性炭吸附装置依次串联;具体通过前置水洗塔降低废气温度、粉尘颗粒及烟气浓度,然后通过生物除臭系统处理绝大部分的有机物,最后通过活性炭吸附无机颗粒。

[0008] 以上方法虽然能够在一定程度上缓解在处理高浓度混合臭气时生物除臭技术效果差的问题,但仍有一定数量的恶臭污染物质排出进而污染环境,而且其还存在装置复杂的问题。

发明内容

[0009] 本发明为解决上述技术问题提供一种高效处理高浓度混合臭气的除臭系统,装置简单,除臭效果好,经济实用。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明提供一种除臭系统,包括:臭气引入单元、生物除臭

装置、雾化除臭装置、离心风机以及气体排放单元；高浓度的混合臭气经所述气体引入单元引入并均匀分布后，自所述生物除臭装置的底部进入所述生物除臭装置，经由栖息于所述生物除臭装置的微生物降解后，再输送至后置的所述雾化除臭装置中进行溶解吸收以进一步降低混合臭气的浓度，处理后的气体通过所述离心风机抽吸输送至所述气体排放单元中。

[0011] 其中，所述除臭系统包括循环泵和喷淋装置；所述喷淋装置包括设置有多个喷头的第一喷淋管道；所述循环泵进口连接所述雾化除臭装置、其出口连接所述第一喷淋管道，所述循环泵抽取所述雾化除臭装置内呈碱性的滤出液并通过所述第一喷淋管道输送之后经所述喷头喷洒到所述生物除臭装置内以调节所述生物除臭装置内的pH值并使其稳定在3-6之间。

[0012] 其中，所述的生物除臭装置所使用的填料可为陶粒、活性炭、竹炭、聚氨酯、聚乙烯小球等填料，优选竹炭作为填料，所述的竹炭填料，平均粒径在3-8mm，填充密度为400kg/m³，比表面积≥120m²/g。

[0013] 其中，所述雾化除臭装置包括滤出液收集池、管道固定结构、加压水泵、第二喷淋管道以及至少一个雾化混合单元；其中，所述雾化混合单元包括首尾依次连接的气体收集管、紊流管以及扩大管，所述紊流管的管壁上设置有多个方向可调的射流口；所述管道固定结构设置于所述密封壁上，所述雾化混合单元通过所述管道固定结构固定于所述密封壁上，所述加压水泵连接所述第二喷淋管道，所述第二喷淋管道连接所述射流口，并且，所述滤出液收集池与所述循环泵连通；工作时，加压水泵将液体施以一定压强并经所述第二喷淋管道输送至所述射流口射出，射出的液体与混合臭气作用形成水雾以溶解混合臭气，其中，液体溶解混合臭气后为呈碱性的滤出液。

[0014] 其中，所述雾化混合单元包括多个，采用并联布置的方式；所述紊流管是垂直竖管或螺旋管。

[0015] 其中，所述射流口呈圆孔状，同一圆周上的所述射流口个数为3-15，所述射流口的直径为0.1-7mm，所述射流口设置层数大于等于3层，所述射流口中心与所述紊流管中心夹角范围为0-90°。

[0016] 其中，所述紊流管与所述扩大管的长度比例为5:2。

[0017] 本发明实施方式的除臭系统：该除臭系统包括生物除臭装置和雾化除臭装置，生物除臭装置对混合臭气进行初步处理去除绝大部分的臭气，再通过后置的雾化除臭装置进一步处理残留的一部分臭气，能够极大提高除臭效果。具体的，雾化除臭装置通过向液体（以水为例）施加压强、并经特殊处理的射流口喷射出，能够将水进行雾化处理，进而增大与被引入雾化混合单元内的臭气的接触面积，促进气液传质，有利于臭气的溶解，进而能提高除臭效果。

附图说明

[0018] 图1是本发明除臭系统实施方式结构主视图；

[0019] 图2是图1所示除臭系统的结构左视图；

[0020] 图3是图1所示除臭系统的结构俯视图；

[0021] 图4是本发明除臭系统另一实施方式结构主视图；

[0022] 图5是图4所示除臭系统中雾化除臭装置的雾化混合单元结构详图；

[0023] 图6是图5所示雾化混合单元的原理示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0025] 请一并结合图1至图5进行参阅。具体请参阅图4,本发明实施方式的除臭系统包括:生物除臭装置1、雾化除臭装置2、臭气引入单元13、离心风机9以及气体排放单元14。

[0026] 高浓度的混合臭气(主要成分为 H_2S 和 NH_3)经臭气引入单元13引入并均匀分布后,自生物除臭装置1的底部进入生物除臭装置1,经由栖息于生物除臭装置1的微生物降解后,再输送至后置雾化除臭装置2中进行溶解以降低混合臭气的浓度,最终脱臭后的气体通过离心风机9抽吸风输送至气体排放单元14中。即混合臭气先经生物除臭装置1处理,生物除臭装置1会将绝大部分的混合臭气处理掉,剩余的混合臭气再继续输送至雾化除臭装置2中进一步处理。

[0027] 在一具体应用实施方式中,生物除臭装置1内填充有填料3,填料3通常选用可为陶粒、活性炭、竹炭、聚氨酯、聚乙烯小球等填料。优先地,填料3选用竹炭填料,其平均粒径在3-8mm,填充密度为 $400kg/m^3$,比表面积 $\geq 120m^2/g$ 。其中,生物除臭装置1选用曝气池内含水率大于等于98%的活性污泥进行生物挂膜。

[0028] 进一步地,喷淋装置包括设置有多个喷头21的第一喷淋管道22。循环泵17进口连接雾化除臭装置2、其出口连接第一喷淋管道22,循环泵17抽取雾化除臭装置2内呈碱性的滤出液并通过第一喷淋管道22输送之后经喷头21喷洒到生物除臭装置1内以调节生物除臭装置1内的pH值并使其稳定在3-6之间,在生物除臭系统运行期间,通常采用间歇喷淋的方式进行喷淋。相关实验研究表明,当生物除臭装置1内的pH值在3-6时,微生物去除 H_2S 的效果良好,但考虑除硫菌等在降解 H_2S 的过程有无机酸产生,致使微生物载体填料3酸化,不利于硝化细菌氧化分解 NH_3 。并且,利用雾化除臭装置2内溶解混合臭气形成的呈碱性的滤出液来调节微生物除臭装置1的pH值,可变废为宝的利用除臭产生的中间物,减少额外投加用以稳定pH值的缓冲药剂的费用。

[0029] 具体的,雾化除臭装置2包括滤出液收集池12、管道固定结构10、加压水泵24、第二喷淋管道11以及至少一个雾化混合单元4。其中,雾化混合单元4包括首尾依次连接的气体收集管5、紊流管6以及扩大管7,气体收集管5通常可选渐缩式结构、其缩减段与紊流管6连接,紊流管6通常可采用垂直竖管或螺旋管,紊流管6的管壁上还设置有多个方向可调的射流口8。管道固定结构10设置于密封壁100上,雾化混合单元4通过管道固定结构10固定于密封壁100上,以图4所示为例,雾化混合单元4通过紊流管6经管道固定结构10固定于密封壁100上。加压水泵24连接第二喷淋管道11,第二喷淋管道11连接射流口8,并且,滤出液收集池12与循环泵17连通。

[0030] 其中,紊流管6直径范围为300-800mm、长度范围为400-1500mm,扩大管7末端直径范围为600-4000mm,优选地,紊流管6直径范围为350-600mm、长度范围为500-1200mm,扩大管7末端直径范围为900-3200mm。

[0031] 且射流口8可呈圆孔状,射流口8方向可调,即射流口8中心与紊流管6中心夹角在 $0-90^\circ$ 范围内随意可调。具体而言,射流口8可呈圆孔状,同一圆周上的射流口8个数为3-15,

优选为4-10个,射流口8的直径为0.1-7mm,优选为0.3-5mm。另外,根据实际情况而定,雾化混合单元4可以包括多个,多个时每个雾化混合单元4之间采用并联布置的方式。

[0032] 工作时,加压水泵24将液体施以一定压强并经第二喷淋管道11输送至射流口8射出,通过运用气液撞击造雾的原理,将喷淋水迅速雾化成颗粒微小、尺寸均匀的水雾,并利用水雾巨大的比表面积,达到促进气液传质,提高单位体积水溶解 NH_3 、 H_2S 的效率,进一步降低 NH_3 、 H_2S 等臭气的出气浓度。结合图4-图6,具体工作原理如下:

[0033] 经过生物除臭装置1处理后的残留气体,被气体收集管5收集后进入管径相对较小的紊流管6,由于管径缩减,气体于紊流管6内的气速加快,气体扰动加剧,所以经由射流口8急速喷出的水射流与气体在强烈的扰动作用下破碎成细小的水雾。进而在水雾的作用下,气体中水溶性的恶臭物质被迅速去除。当水雾经过扩大管7时,由于管径扩大,气体流速减慢,气水扰动程度降低,水射流雾化程度降低,所以水雾在扩大段凝结,避免了水雾被气流大量带出除臭系统现象的发生。

[0034] 其中,因为混合臭气中的 NH_3 极易溶于水(在常温、常压下,单位体积的水能溶解700体积的 NH_3)、 H_2S 微溶于水,可见,液体溶解混合臭气后 NH_3 将极大程度的被溶解,液体会呈碱性的滤出液。

[0035] 本发明实施方式,除臭系统包括生物除臭装置1和雾化除臭装置2,生物除臭装置1对臭气进行初步处理去除绝大部分的臭气,再通过雾化除臭装置2进一步处理残留的一部分臭气,能够极大提高除臭效果。具体的,雾化除臭装置2通过向液体(以水为例)施加压强、并经特殊处理的射流口8喷射出,能够将水进行雾化处理,进而增大与被引入雾化混合单元4内的臭气的接触面积,促进气液传质,有利于臭气的溶解,进而能提高除臭效果。

[0036] 上述实施方式中,循环泵17与第一喷淋管道22之间可设置第一转子流量计172和第一阀门171,加压水泵24与第二喷淋管道11之间可设置第二转子流量计242和第二阀门241。各转子流量计和阀门的设置有助于精确地添加喷淋物质,进而精确地控制生物除臭装置1内的pH值以稳定在3-6之间。

[0037] 实施例一为对除臭系统中雾化除臭装置2射流口8层数的研究。

[0038] 实验数据在如下条件下取得:

[0039] 生物除臭装置1选用竹炭作为微生物载体填料,竹炭平均粒径为5mm,填充密度为 $400\text{kg}/\text{m}^3$,比表面积 $125\text{m}^2/\text{g}$;雾化除臭装置2设三个并联布置的雾化混合单元4,紊流管6管径d为400mm,紊流管6长度L为1200mm,扩大管7末端直径900mm,扩大管7长度为480mm。于紊流管6、扩大管7管壁同一圆周上均匀设个直径5mm圆孔状射流口8,射流口8中心与紊流管6中心夹角 α 为 30° 时。在进气 H_2S 浓度和 NH_3 浓度分别为20ppm和15ppm时,生物除臭装置1先极大程度地去除了 H_2S 和 NH_3 ,剩余的 H_2S 和 NH_3 继续进入雾化除臭装置2中进行处理。通过改变射流口8层数研究除臭系统去除高浓度 NH_3 、 H_2S 混合气体的情况,相应的结果如表1所示。

[0040] 表1所示为不同射流口层数除臭系统去除 NH_3 、 H_2S 的情况:

[0041]

射流口层数	2	3	4
NH_3 出气浓度(ppm)	1	0.75	0.23
H_2S 出气浓度(ppb)	22	20	20
NH_3 去除效率(%)	93.3%	95%	98.5%

H ₂ S去除效率(%)	99.9%	99.9%	99.9%
-------------------------	-------	-------	-------

[0042] 由上表可以得到,高浓度的H₂S、NH₃的混合气体经过本发明的除臭系统处理后其对应的出气浓度可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》厂界(防护带边缘)废气排放一级标准,且增加射流口8层数有利于提高恶臭污染物的去除效率。

[0043] 实施例二为除臭系统雾化混合管紊流管6与扩大管7长度比例的研究。

[0044] 具体的,改变实施例一中的紊流管6与扩大管7长度比例,在进气H₂S浓度和NH₃浓度分别为20ppm和15ppm时,在H₂S和NH₃进入该除臭系统时,生物除臭装置1先去除了大部分的H₂S和NH₃,剩余的H₂S和NH₃继续进入雾化除臭装置2中进行处理。研究雾化混合管内NH₃、H₂S去除情况及水雾凝结情况。相应的结果如表2所示。

[0045] 表2不同长度比例的雾化混合管去除NH₃、H₂S的情况

[0046]

紊流管与扩大管长度比例	7:2	5:2	5:4
-------------	-----	-----	-----

[0047]

NH ₃ 出气浓度(ppm)	1.5	1	2
H ₂ S出气浓度(ppb)	23	21	25
NH ₃ 去除效率(%)	90.0%	93.3%	86.7%
H ₂ S去除效率(%)	99.9%	99.9%	99.9%

[0048] 研究表明,紊流管6与扩大管7比例不宜过大,否则雾化混合管内形成微小颗粒的水雾极易被气流迅速带出系统,导致气液接触时间不足,恶臭污染物质出气浓度上升;而当紊流管6与扩大管7比例过小时,易出现雾化混合管内喷淋水雾化效果差,气液接触面减少,导致恶臭污染物质出气浓度上升。而在紊流管6与扩大管7的长度比例优选为5:2时除臭效果最好。

[0049] 本发明实施方式,除臭系统包括生物除臭装置1和雾化除臭装置2,生物除臭装置1对臭气进行初步处理去除绝大部分的臭气,再通过雾化除臭装置2进一步处理残留的一部分臭气,能够极大提高除臭效果。

[0050] 综上,本发明具有如下优势:

[0051] 1、通过优化生物除臭装置1的运行条件,极大程度地发挥了微生物去除多种污染物质、无二次污染等技术优势。

[0052] 2、采用生物除臭处理与雾化除臭技术组合联用的方式,在达到对高浓度混合恶臭气体处理达标排放的同时,解决了以往前置化学吸收、水洗塔处理负荷大、耗能高、水量消耗大等缺陷。

[0053] 3、对除臭系统的雾化技术进行了创新,采用气液撞击造雾的方式使水雾与污染物质充分混合,利用水雾巨大的比表面积,促进气液传质,大大提高去除水溶性污染物质的效率,同时采用了扩大管7段,确保水雾不会被气体迅速、大量带出除臭系统。

[0054] 4、喷淋雾化后的水(呈碱性)经由循环泵17输送至第二喷淋管道11,提高生物除臭装置1的pH缓冲能力之余,有利于进一步降低生物除臭装置1的药耗成本,经济实用。

[0055] 以上仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

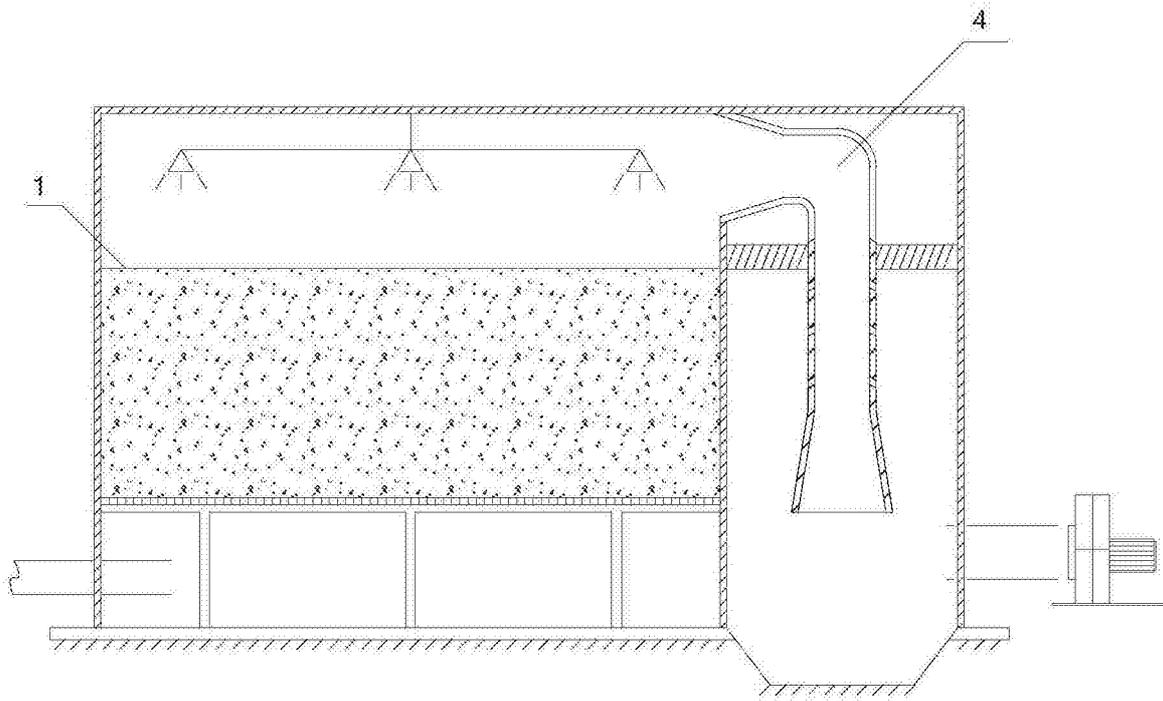


图1

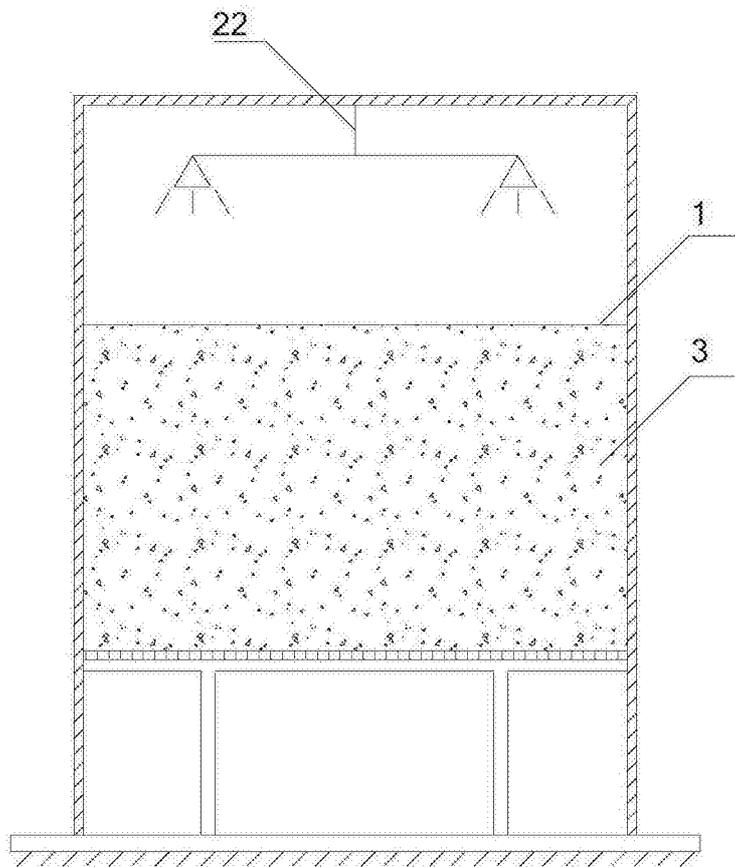


图2

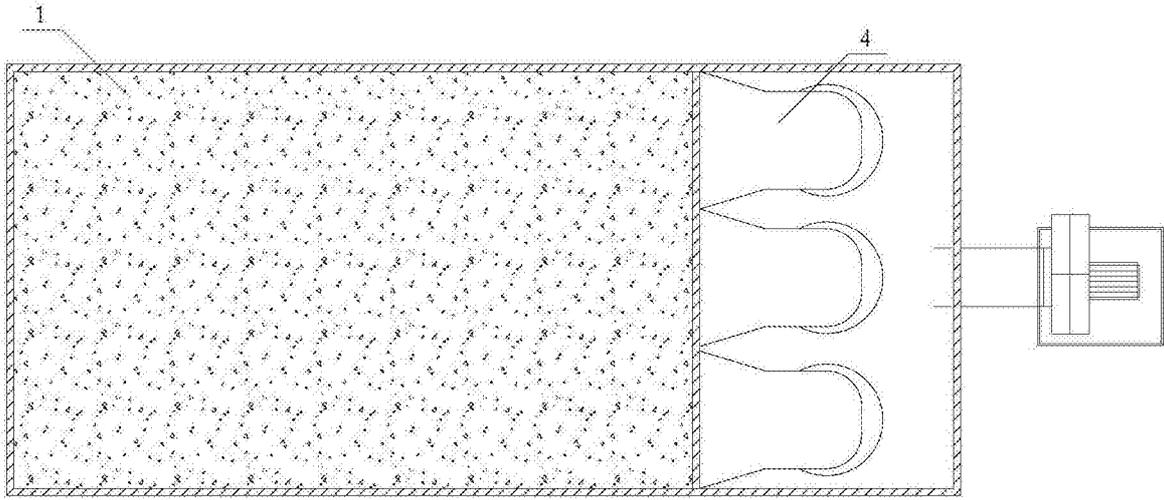


图3

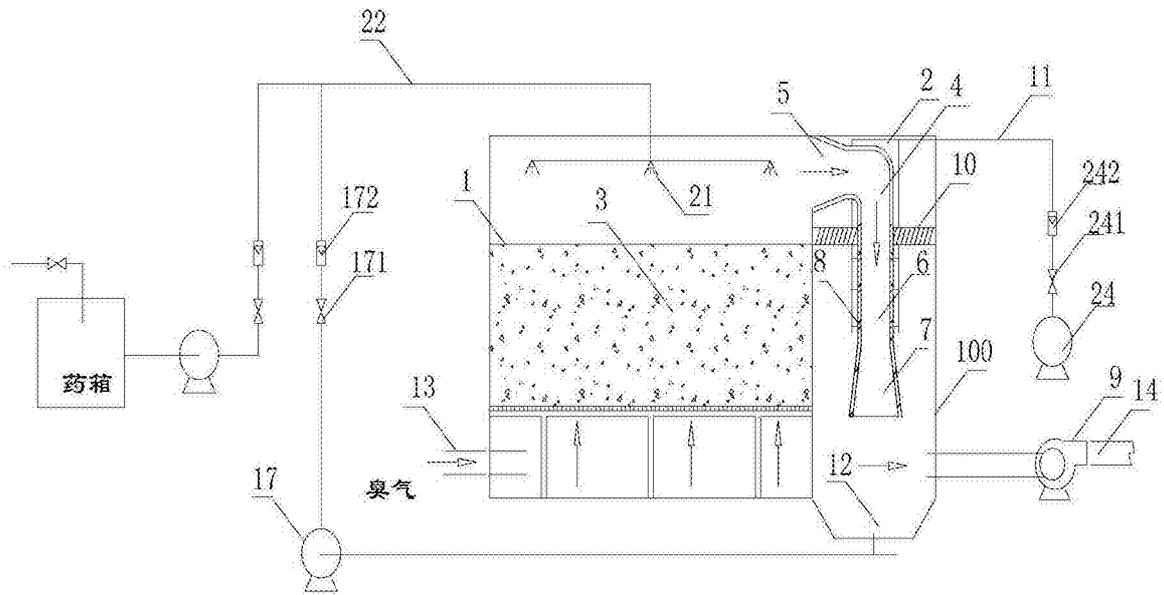


图4

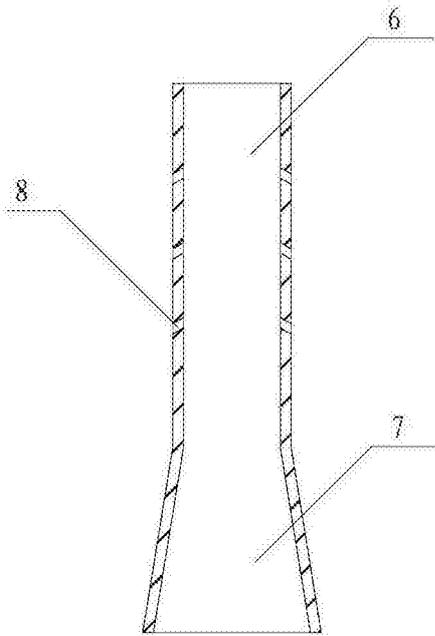


图5

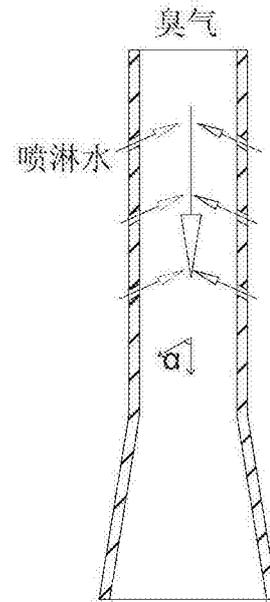


图6