



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211411617 U

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201921646028.7

(22)申请日 2019.09.29

(73)专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 王灿 胡旭睿

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 12214

代理人 王秀奎

(51)Int.Cl.

B01D 53/84(2006.01)

B01D 53/32(2006.01)

B01D 53/44(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

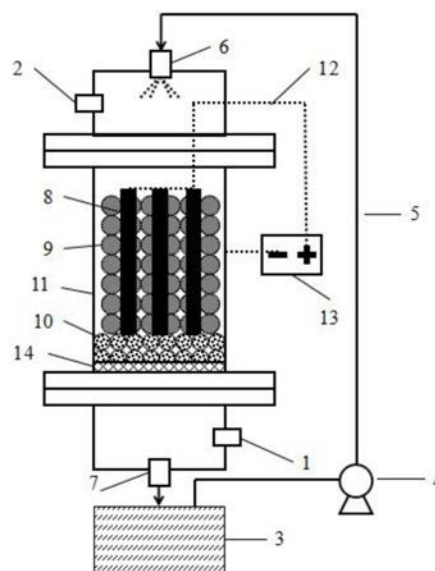
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电化学改进的生物过滤塔净化装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,包括营养液系统、电极系统和塔体,本装置采用外加电源对生物过滤塔中的微生物施加微电流,克服了生物过滤塔启动周期长的缺点,缩短了生物过滤塔启动周期,提高了微生物的活性,能够提高生物过滤塔对挥发性有机物以及恶臭气体的处理效果,并能够长时间稳定运行。



1. 一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:包括营养液系统、电极系统和塔体;

所述营养液系统包括营养液罐体、高压泵、营养液管路和喷淋装置;所述营养液罐体与设置于塔体底部的营养液流出口相连,并且通过高压泵、营养液管路与设置于塔体顶部的喷淋装置相连,营养液由营养液罐体内抽出后经过营养液管路喷淋到塔体内,并由营养液流出口处重新收集;

所述电极系统包括外接电源、导电阳极材料和导电阴极材料,导电阳极材料和导电阴极材料设置于塔体内并通过电导线与外接电源相连;

所述塔体设置有进气口和出气口,所述塔体内设置塑料透气板、承托层填料和导电活性填料,所述塑料透气板位于塔体底部,所述承托层填料位于塑料透气板上,用于承载导电活性填料,所述导电活性填料与导电阳极材料、导电阴极材料发生接触,且其上附着有污泥。

2. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述进气口设置于塔体的底部,出气口设置于塔体的顶端。

3. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述进气口分为3个,分别设置于塔体侧面的下侧、中部和上侧,出气口设置于塔体的顶端;所述塑料透气板分为3块,将塔体内部空间分隔为三部分分别对应3个进气口。

4. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述导电阳极材料采用若干根串连的石墨棒,石墨棒竖直排布于塔体内的导电活性填料内,所述阴极材料为塔体的不锈钢内壁。

5. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述导电阳极材料采用若干根串连的石墨棒,所述阴极材料为石墨棒,所述导电阳极材料的石墨棒围绕所述阴极材料的石墨棒排布。

6. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述承托层填料为陶粒。

7. 根据权利要求1所述的一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,其特征在于:所述导电活性填料为改性活性炭颗粒。

一种电化学改进的生物过滤塔净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于环保设备及应用,具体涉及一种电化学改进的生物过滤塔净化装置。

背景技术

[0002] 挥发性有机化合物(VOCs)挥发性有机物是一类常见且非常重要的大气污染物,主要由苯类、醇类、醛类、烃类等上千种物质组成。其处理主要分为回收技术和分解技术,回收技术包括吸收法、吸附法、冷凝法和膜分离处理技术等,可实现有机废物的回收,但是回收的纯度难以保证,并且处理有机废物的材料再生困难,容易产生二次污染。分解法包括热焚烧法、化学氧化法、催化氧化法和等离子体分解法,生物过滤法等。其中生物过滤工艺是微生物以VOCs为碳源和能源,在适宜的环境条件下通过自身的新陈代谢作用将VOCs转化为一部分细胞组成物质、二氧化碳(CO₂)、水(H₂O)未完全降解物质和小分子无机物质,与其他物理化学方法相比具有高效、节能、投资成本和运行费用低、操作简单、使用安全等优势,是一种能源节约、环境友好型技术,符合我国节能减排和发展低碳经济的政策要求,因此,在实际工程应用中与传统的物理化学方法相比极具竞争力。

[0003] 生物电化学是通过外加电压的条件下对微生物进行微电流的刺激,从而刺激微生物的代谢过程,在污水处理以及食品科学方面已经有诸多研究。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,本实用新型采用外加电源对生物过滤塔中的微生物施加微电流,克服了生物过滤塔启动周期长的缺点,缩短了生物过滤塔启动周期,提高了微生物的活性,能够提高生物过滤塔对挥发性有机物以及恶臭气体的处理效果,并能够长时间稳定运行。

[0005] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,包括营养液系统、电极系统和塔体;

[0007] 所述营养液系统包括营养液罐体、高压泵、营养液管路和喷淋装置;所述营养液罐体与设置于塔体底部的营养液流出口相连,并且通过高压泵、营养液管路与设置于塔体顶部的喷淋装置相连,营养液由营养液罐体内抽出后经过营养液管路喷淋到塔体内,并由营养液流出口处重新收集;

[0008] 所述电极系统包括外接电源、导电阳极材料和导电阴极材料,导电阳极材料和导电阴极材料设置于塔体内并通过导线与外接电源相连;

[0009] 所述塔体设置有进气口和出气口,所述塔体内设置塑料透气板、承托层填料和导电活性填料,所述塑料透气板位于塔体底部,所述承托层填料位于塑料透气板上,用于承载导电活性填料,所述导电活性填料与导电阳极材料、导电阴极材料发生接触,且其上附着有污泥,污泥内包含用于处理挥发性有机物以及恶臭气体的微生物。

[0010] 在上述技术方案中,所述进气口设置于塔体的底部,出气口设置于塔体的顶端。

[0011] 在上述技术方案中,所述进气口分为3个,分别设置于塔体侧面的下侧、中部和上侧,出气口设置于塔体的顶端;所述塑料透气板分为3块,将塔体内部空间分隔为三部分分别对应3个进气口。

[0012] 在上述技术方案中,所述导电阳极材料采用若干根串连的石墨棒,石墨棒竖直排布于塔体内的导电活性填料内,所述阴极材料为塔体的不锈钢内壁。

[0013] 在上述技术方案中,所述导电阳极材料采用若干根串连的石墨棒,所述阴极材料为石墨棒,所述导电阳极材料的石墨棒围绕所述阴极材料的石墨棒排布。

[0014] 在上述技术方案中,所述承托层填料为陶粒。

[0015] 在上述技术方案中,所述导电活性填料为改性活性炭颗粒。

[0016] 一种电化学改进的生物过滤塔净化装置在处理挥发性有机物以及恶臭气体中的应用:处理挥发性有机物以及恶臭气体由进气口进入塔体,在通过外接电源对生物过滤塔中的微生物施加微电流,来刺激微生物代谢过程,强化生物过滤塔对挥发性有机物以及恶臭气体的处理效果。

[0017] 本实用新型所具备的实质性特点和取得的显著技术进步在于:

[0018] 1、为了促进和增强微生物对挥发性有机物以及恶臭气体的处理效果,在生物过滤塔设置阳极以及阴极,以多孔塑料透气板承托填料层,填料层由承托层填料,活性导电填料和导电阳极材料构成,在通过外接电源对生物过滤塔中的微生物施加微电流,来刺激微生物代谢过程,强化生物过滤塔对挥发性有机物以及恶臭气体的处理效果。

[0019] 2、同时,本装置还采用分级进气的方法,在塔体侧面在不同的高度分别设有三个进气口,进气口的进气量由下至上依次降低,使得生物过滤塔对进气有一定的缓冲作用,保证塔内部各个部分微生物群落保持一致,保证对挥发性有机物的处理效果。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型实施例1中净化装置的侧视结构示意图。

[0021] 图2是本实用新型实施例1中净化装置的俯视结构示意图。

[0022] 图3是本实用新型实施例2中净化装置的侧视结构示意图。

[0023] 图4是本实用新型实施例2中净化装置的俯视结构示意图。

[0024] 在图1、图2中:1为进气口,2为出气口,3为营养液罐体,4为高压泵,5为营养液管路,6为喷淋装置,7为营养液流出口,8为导电阳极材料,9为导电活性填料,10 为承托层填料,11为塔体,12为电导线,13为外接电源,14为塑料透气板。

[0025] 在图3、图4中:1a为第一进气口,1b为第二进气口,1c为第三进气口,2为出气口,3为营养液罐体,4为高压泵,5为营养液管路,6为喷淋装置,7为营养液流出口,8为导电阳极材料,9为导电活性填料,10为承托层填料,11为塔体,12为电导线,13 为外接电源,14为塑料透气板,15为导电阴极材料。

[0026] 对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面结合具体实施例进一

步说明本实用新型的技术方案。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1和图2所示,一种电化学强化的生物过滤技术,包括塔体11和外接电源13,分别开设在塔体下端的进气口1以及塔体11上端的出气口2,位于塔体11顶部有喷淋装置6,喷淋装置6由高压泵4经过营养液管路5从营养液罐体3打入塔体11中,位于进气口1上方的塔体的底部由塑料透气板14支撑,填料床层的下层填有用于支撑的填料层10,填料层可采用陶粒,上层填有导电活性填料层9,活性层导电填料可采用改性活性炭颗粒,在活性填料层中插有导电阳极材料8,导电阳极材料采用石墨棒,由导线12连接后连于电源阳极13,塔体11由不锈钢制成,由导线12连接于电源阴极13。

[0030] 由某污水处理厂二沉池污泥作为接种微生物,将污泥反复喷淋于生物过滤塔中,使得微生物能够附着在填料表面。在生物过滤塔启动期,由进气口1通入有机废气或恶臭气体,通过塑料透气板14后均匀进入生物过滤塔中,同时营养液罐体3的营养液由高压泵4经管路5由喷淋装置6喷淋入生物过滤塔,并以一定的周期循环使用,保证生物过滤塔内附着于填料上的微生物所需无机盐等营养物质得到均匀有效供给;将生物过滤塔内的阳极材料8经导线12连接至外接电源阳极13,将生物过滤塔不锈钢外壳11由导线12连接至外接电源阴极13,打开外接电源13,微电流由电源负极13经不锈钢外壳11、负载微生物的导电活性填料层9、阳极材料8,流入外接电源正极13对生物过滤塔中的微生物以微电流进行刺激,导电活性填料层9上的微生物经过微电流刺激后促进自身的新陈代谢,加速生物过滤塔启动周期中微生物的生物量积累,从而快速提高生物过滤塔处理效率,缩短生物过滤塔启动周期。

[0031] 在生物过滤塔正常运行时,由外接电源13加载微电流可以使得生物过滤塔中的微生物迅速代谢,提高微生物对有机废气及恶臭气体的代谢速率,从而提高生物过滤塔对有机废气及恶臭气体的处理效果;由于微电流的刺激,生物过滤塔中的微生物快速大量繁殖,当生物过滤塔中压降突然增加或生物过滤塔堵塞时,对生物过滤塔在短时间内用大量洁净空气冲击,同时加大对生物过滤塔营养液的喷淋量,冲洗掉一部分导电填料上附着的微生物膜,解决生物过滤塔排气不畅和堵塞的问题。

[0032] 实施例2

[0033] 如图3和图4所示,一种电化学改进的生物过滤塔净化装置,包括塔体11和外接电源13,塔的下端以及塔的中端分别设有三个进气口:第一进气口1a、第二进气口1b、第三进气口1c以及塔体11上端的出气口4,位于塔体11顶部有喷淋装置6,喷淋装置6由高压泵4经过营养液管路5从营养液罐体3打入塔体11,位于进气口1a、1b、1c上方的塔内部由塑料透气板14支撑,填料床层的下层填有用于支撑的填料层10,填料层可采用陶粒,上层填有导电活性填料层9,活性层导电填料可采用改性活性炭颗粒,在活性填料层中均匀分布导电阳极材料8,由导线12连接后连于电源阳极13,塔体中间插有导电阴极材料15,由导线12连接于外接电源13的阴极,导电阳极材料以及导电阴极材料均采用石墨棒。

[0034] 由某污水处理厂二沉池污泥作为接种微生物,将污泥反复喷淋于生物过滤塔中,使得微生物能够附着在填料表面。在生物过滤塔启动期,由进气口1a、1b、1c分别通入高、中、低量的有机废气,通过塑料透气板14后均匀进入生物过滤塔中,同时营养液罐体3的营养液由高压泵4经营养液管路5由喷淋装置6喷淋入生物过滤塔,并以一定的周期循环使用,保证生物过滤塔内微生物的无机盐等营养物质得到均匀有效供给;将生物过滤塔内均匀分

布的导电阳极材料8经电导线12连接至外接电源13阳极,将生物过滤塔中间的导电阴极材料11由导线12连接至外接电源阴极13,打开外接电源13,微电流由电源13负极经导电阴极材料11、负载微生物的导电活性填料层9、阳极材料8,流入外接电源正极13对生物过滤塔中的微生物以微电流进行刺激,导电活性填料层9上的微生物经过微电流刺激后促进自身的新陈代谢,加速生物过滤塔启动周期中微生物的生物量积累,从而快速提高生物过滤塔处理效率,缩短生物过滤塔启动周期。

[0035] 在生物过滤塔正常运行时,由外接电源13加载微电流可以使得生物过滤塔中的微生物迅速代谢,提高微生物对挥发性有机气体的代谢速率,从而提高生物过滤塔对有机废气及恶臭气体的处理效果;由于微电流的刺激,生物过滤塔中的微生物快速大量繁殖,当生物过滤塔中压降突然增加或生物过滤塔堵塞时,对生物过滤塔在短时间内用大量洁净空气冲击,同时加大对生物过滤塔营养液的喷淋量,冲洗掉一部分导电填料上附着的微生物膜,解决生物过滤塔排气不畅和堵塞的问题。

[0036] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0037] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0038] 以上对本实用新型做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本实用新型的核心情况下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本实用新型的保护范围。

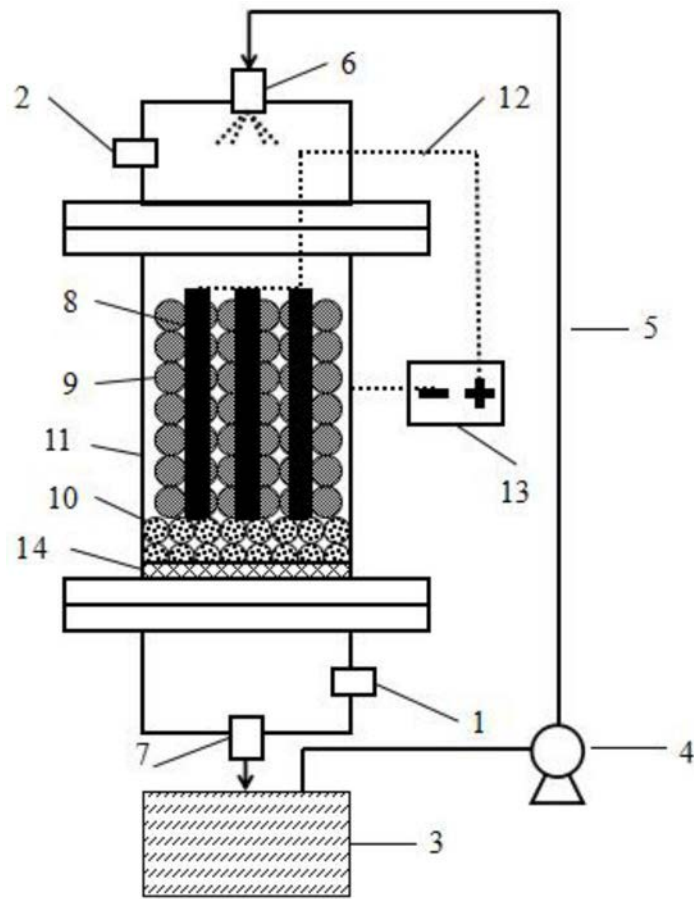


图1

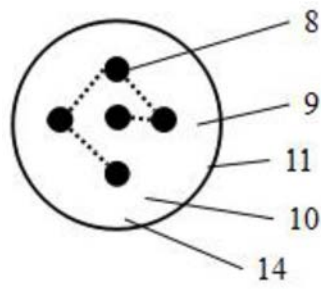


图2

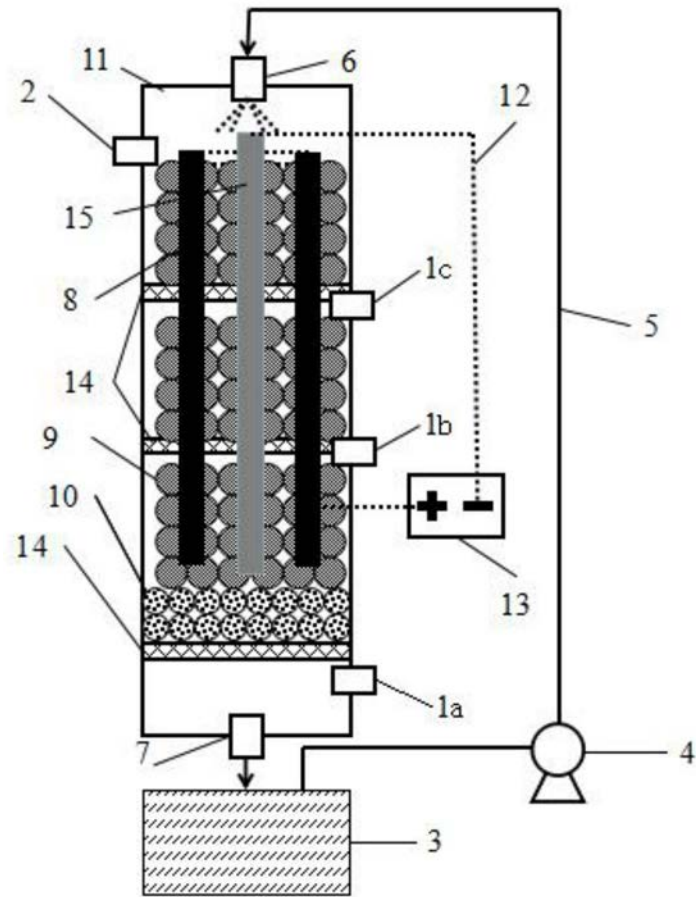


图3

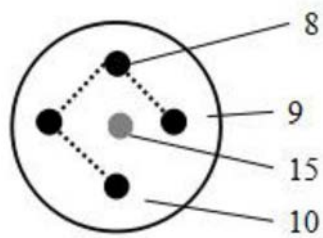


图4