(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118558719 A
(43)申请公布日 2024.08.30

(21)申请号 202410553939.4
(22)申请日 2024.05.07
(71)申请人 重庆市生态环境科学研究院
地址 401336 重庆市南岸区富源大道临10号
(72)发明人 范例 甘伟 张晟 龚先河 宾灯辉 王健 袁胜 颜渝森 刘姜艳
(74)专利代理机构 重庆元之本道知识产权代理事务所(普通合伙) 50298
专利代理师 李丽琴
(51)Int.Cl.
B09B 3/60(2022.01)
B09B 3/38(2022.01)
B09B 3/35(2022.01)
B09B 5/00(2006.01)

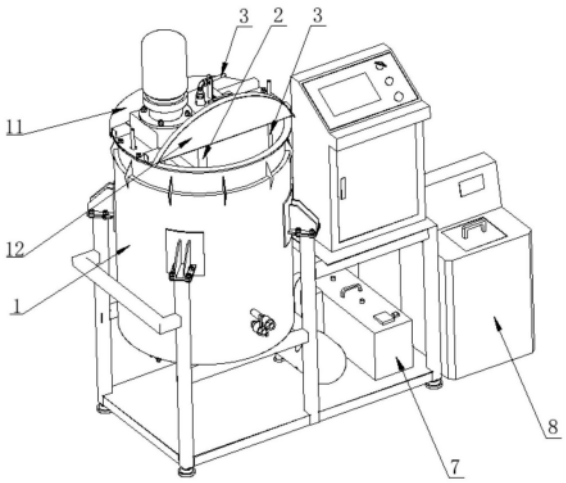
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置

(57)摘要

本发明涉及含油固体废弃物微生物处理领域,具体涉及用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置,试验方法如下:1)配置油基岩屑,2)准备降解菌群,3)在降解装置中建立降解体系,4)启动实验装置,降解周期定为60天,取样,测定样品重量以及样品中的石油烃浓度,最终计算降解率。实验装置主要包括降解桶,在降解桶的内部设有搅拌轴,在降解桶的内底部和桶壁设有曝气管,在搅拌轴上从上至下分别刚性连接着框式搅拌桨、强化搅拌桨和刮泥搅拌桨,该方法相对于三角瓶小试实验方法,能通过装置实现搅拌、降解体系控温、曝气等功能,从而规模化处理油基钻屑脱油尾渣,实现高效处理脱油后剩余尾渣,具有经济性、高效性、可持续性。



CN 118558719 A

1.用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,其特征在于,包含以下步骤:

1)配置油基岩屑

调整待降解油基岩屑的浓度,使得待降解油基岩屑的含油量小于2%浓度;

2)准备降解菌群

将石油烃降解细菌红球菌FL-1(Rhodococcus baikonurensis)、红球菌NC-17(Rhodococcus pedocola)、迪茨氏菌WL-3(Dietzia maris)于LB培养基中培养至对数生长期,收集并用无机盐培养基洗涤后,调节菌液浓度,使OD_{600}=1,以1:1:1的等比例混合各降解菌,获得降解菌群;

3)建立降解体系

准备降解装置,先加入培养基,再降解装置内加入步骤1)中的待降解油基岩屑和步骤2)中配制的降解菌群,油基岩屑:降解菌群的比例为1:5,得降解装置内的固液比维持在1:3-1:5,启动降解装置内的搅拌器,对内部固液体进行搅拌,搅拌转速为44rpm;

在搅拌时利用降解桶内的曝气装置,向固液内部进行曝气,曝气的进气量为67.5-135升/分钟;同时,在搅拌时调整好降解装置内的温度,温度保持在25±0.5℃;

4)启动实验装置后制定降解周期,降解周期定为60天,期间测定无机N和P浓度,及时补充营养盐;于第0天、第10天、第20天、第30天、第40天、第50天和60天分别取固体样、液体样以及固液混合样,每个体系取3个平行样,设置对照组和测定组,对照组为第0天中的样品,测定组为10天及10天以上从降解体系中取的样品,测定样品重量以及样品中的石油烃浓度,最终计算降解率。

2.根据权利要求1所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,其特征在于:培养基的制作方法取磷酸二氢钾2g、磷酸氢二钠3g、氯化钾0.7g、硝酸钾2g、七水硫酸镁1.03g、氯化钠20g,溶解于1000ml蒸馏水,根据最佳降解条件优化实验结果,调整其pH至8,添加氯化钠至盐度为1%,加入微量元素0.5ml。共配制90-150L,用于制备菌剂的MSM培养基需进行121℃灭菌20min。

3.根据权利要求1所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,其特征在于:石油烃的测定及降解率的计算方式为:用气相色谱仪进行测定样品中的石油烃,气相色谱条件为毛细管柱子,火焰离子检测器为FID,进样口温度为300℃,检测器温度为280℃,进样量为1ul,分流比为30:1,柱温为初始40℃,保持2min;以15℃/min增加至300℃,保持10min。

4.根据权利要求3所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,其特征在于:测定降解体系样品中石油烃,获得峰面积数据,并根据石油烃峰面积与浓度的标准曲线计算获得样品中的油浓度。以0天样品作为对照,计算降解率,并按照以下公式计算降解率:

降解率%=(总峰面积$A_{对照}$-总峰面积$A_{样品}$)/总峰面积$A_{对照}$×100%

5.根据权利要求1所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,其特征在于:测定组内取的固体样、液体样以及固液混合样的样品要随时检测石油烃浓度,以跟对照组形成对比,其中石油烃浓度测定之前需要做如下准备工作:

先向固体样、液体样以及固液混合样中加入10-20ml正己烷,超声3min,转入分液漏斗;再向三角瓶中加入10ml正己烷洗涤三角瓶并合并到分液漏斗,强力振荡分液漏斗3min,静置10min,将上层正己烷滴入装有适量无水硫酸钠的漏斗过滤,滤液用旋转蒸发仪于45℃蒸干,之后用5ml正己烷溶解,溶液定容于5ml后,过0.45μm尼龙滤头,再进行数据测定。

6.用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,包括降解桶,在降解桶的顶部设有固定盖和活动盖,降解桶的下部设有出水口,在降解桶的内部设有搅拌轴,在降解桶的内底部和桶壁设有曝气管,底部曝气管安装在搅拌轴上并随之转动,桶壁曝气管固定分布在筒壁两侧,

其特征在于:在搅拌轴上从上至下分别刚性连接着框式搅拌桨、强化搅拌桨和刮泥搅拌桨,曝气管设置在在强化搅拌桨与框式搅拌桨中间,在曝气管上排布着两个及两个以上的单向阀曝气接头,

所述搅拌轴为中空状,且与曝气管连通,搅拌轴的顶部延伸出固定盖之外,在降解桶的旁边设有压缩空气加热制冷器,压缩空气加热制冷器与搅拌轴顶部之间利用旋转接头和管道连通。

7.根据权利要求6所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,其特征在于:所述框式搅拌桨为矩形形状,在矩形框内正反交叉安装着破碎鳍。

8.根据权利要求6所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,其特征在于:在降解桶的外周设有水浴夹套,在降解桶的旁边还设有恒温水浴实验槽,水浴夹套以循环水的方式连接着恒温水浴实验槽,降解桶内部设有温度传感器,温度传感器通过继电器与恒温水浴实验槽连接着。

9.根据权利要求8所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,其特征在于:在降解桶的底部设有固体排放口,其中刮泥搅拌桨的刮泥面贴合固体排放口的上平面。

10.根据权利要求9所述的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,其特征在于:其出水口位置高于刮泥搅拌桨的位置,并在出水口位置处接有可变液位高度排液阀。

用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置

技术领域

[0001] 本发明涉及含油固体废弃物微生物处理领域,具体涉及一种用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置。

背景技术

[0002] 油基泥浆具有抗高温、润滑性好、对油气层损害小等优点,被大规模地应用于页岩气钻采过程,但在该过程中会产生大量的油基泥浆钻井岩屑,其中包括反排油即柴油、白油、生物油、矿物油、合成油和各种油田化学剂等,具有体系异常稳定,污染物种类复杂、含油量高等特点,处理难度非常大。页岩气是地下页岩地层中附汲包裹着的气,页岩气勘探钻井过程中,为了获得更多的页岩气,常在钻达目的层位—页岩层位时要采取水平钻井。为了在水平层实现快速安全钻井,保护油气层,钻井过程中往往使用油基泥浆进行钻井,国内油基泥浆主要采用柴油或白油作为基础油加入其它添加剂配置而成。破碎的地下岩层岩屑粘附于油基泥浆,由此产生了油基钻屑。一个单井油基钻屑产生量约350m^3左右,一个平台井组(一般5—7口单井)将产生2000—2500m^3左右的油基钻屑,而油基钻屑含油率在15—20%,环境危害性大,处理难度高。

[0003] 油基钻屑直接排放将对环境的影响主要体现在以下几个方面:1、有机污染物污染地表水和地下水资源;2、石油类对植物的生长有毒害作用,长期滞留土壤抑制植物生长和土壤微生物繁殖;3、高浓度可溶性盐会造成周围土壤硬化,减少土壤肥力;4、油基钻屑中含有大量的铜、铅、铬等重金属离子,进入土壤后被作物吸收最终通过食物链作用进入人体,危害人体健康。因此,研究处理油基钻屑具有重要的实际意义。

[0004] 目前处理油基钻屑的方法主要分为物理处理法、化学处理法和生物降解法。其中物化处理技术是国内外如今普遍采用较成熟的方法,但上述方法对环境有较大污染隐患,设备能耗大、成本高、二次污染严重及普适性差等问题;生物降解法因具有处理成本低、对环境无二次污染等优点,被认为最经济和最具永续利用的环保型技术,现已得到较多应用。

[0005] 微生物降解技术是指在适宜环境下通过微生物各种代谢途径将污染物降解的技术。大量研究表明,在石油烃类污染的自然降解中,微生物降解起着重要的作用。向石油污染的水体或土壤中投加环境适应性强、降解效能高的菌种或菌群是提高石油降解效率的重要技术手段。微生物好氧代谢过程中能够降解大部分饱和脂肪烃和芳香烃,脂肪烃在单氧化酶和脱氢酶的作用下生成脂肪酸,而芳香烃则在氧化酶和水解酶的作用下转化成二氢二醇。经过实验证明,申请号为201911067322.7的发明专利,公开了一种多源页岩气油基钻屑高效降解复合菌的制备方法及其应用,公开了一种多源页岩气油基钻屑高效降解复合菌的制备方法及其应用,复合菌由红球菌FL-1(Rhodococcus baikonurensis)、红球菌NC-17(Rhodococcus pedocola)和迪茨氏菌WL-3(Dietzia maris)的培养液按照体积比为1:1:1比例混合而成。该复合菌可在不人为添加碳源的基础上,降解多井场来源的页岩气油基钻屑石油烃类污染物,对含油量5%以内的油基钻屑均有较好的降解效果,是一种对油基钻屑具备良好降解性能的耐油复合菌。实验证明这种菌群对于多源页岩气油基钻屑的高效降解

具有关键作用,虽然阐述了降解条件和降解应用,但是没有具体阐述降解的方法和设备。

[0006] 基于以上情况,我们研发了一种小型设备(该设备可见申请号为CN202311592449.7,公开(公告)号为CN117619867A的发明专利),利用微生物降解技术和一种自动控制转速的设备通过控制转速、倾斜角度让油基钻屑与降解菌充分混匀,以便于确定最佳降解条件,这种通过实验设备与实验方法结合,模拟实际降解环境,确定降解实验内外界条件对降解效果的影响,实现高效处理脱油后剩余尾渣达到环保要求的效果。经过不断实验,该项技术具有显著效果,但是前述实验设备只能提供小规模试验,不便于大批量实验,提供的数据具有不稳定性,所以需要继续研发能够大量处理多源页岩气油基钻屑的设备,一步一步将该方法推向工业化。

发明内容

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置,

[0008] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0009] 用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,包含以下步骤:

[0010] 1)配置油基岩屑

[0011] 调整待降解油基岩屑的浓度,使得待降解油基岩屑的含油量小于2%浓度;

[0012] 2)准备降解菌群

[0013] 将石油烃降解细菌红球菌FL-1(Rhodococcus baikonurensis)、红球菌NC-17(Rhodococcus pedocola)、迪茨氏菌WL-3(Dietzia maris)于LB培养基中培养至对数生长期,收集并用无机盐培养基洗涤后,调节菌液浓度,使OD_{600}=1,以1:1:1的等比例混合各降解菌,获得降解菌群;

[0014] 3)建立降解体系

[0015] 准备降解装置,先加入培养基,再降解装置内加入步骤1)中的待降解油基岩屑和步骤2)中配制的降解菌群,油基岩屑:降解菌群的比例为1:5,得降解装置内的固液比维持在1:3-1:5,启动降解装置内的搅拌器,对内部固液体进行搅拌,搅拌转速为44rpm;

[0016] 在搅拌时利用降解桶内的曝气装置,对着固液内部进行曝气,曝气的进气量为67.5-135升/分钟;同时,在搅拌时调整好降解装置内的温度,温度保持在25℃-30℃之间;

[0017] 4)启动实验装置后制定降解周期,降解周期定为60天,期间测定无机N和P浓度,及时补充营养盐;于第0天、第10天、第20天、第30天、第40天、第50天和60天分别取固体样、液体样以及固液混合样,每个体系取3个平行样,设置对照组和测定组,对照组为第0天中的样品,测定组为10天及10天以上从降解体系中取的样品,测定样品重量以及样品中的石油烃浓度,最终计算降解率。

[0018] 进一步的,培养基的制作方法取培养基的制作方法取磷酸二氢钾2g、磷酸氢二钠3g、氯化钾0.7g、硝酸钾2g、七水硫酸镁1.03g、氯化钠20g,溶解于1000ml蒸馏水,根据最佳降解条件优化实验结果,调整其pH至8,添加氯化钠至盐度为1%,加入微量元素0.5ml。共配制90-150L,用于制备菌剂的MSM培养基需进行121℃灭菌20min。

[0019] 进一步的,石油烃的测定及降解率的计算方式为:用气相色谱仪进行测定样品中的石油烃,气相色谱条件为毛细管柱子,火焰离子检测器为FID,进样口温度为300℃,检测

器温度为280℃,进样量为1ul,分流比为30:1,柱温为初始40℃,保持2min;以15℃/min增加至300℃,保持10min。

[0020] 进一步的,测定降解体系样品中石油烃,获得峰面积数据,并根据石油烃峰面积与浓度的标准曲线计算获得样品中的油浓度。以0天样品作为对照,计算降解率,并按照以下公式计算降解率:

[0021] 降解率%＝(总峰面积$A_{对照}$-总峰面积$A_{样品}$)/总峰面积$A_{对照}$×100%

[0022] 进一步的,测定组内取的固体样、液体样以及固液混合样的样品要随时检测石油烃浓度,以跟对照组形成对比,其中石油烃浓度测定之前需要做如下准备工作:

[0023] 先向固体样、液体样以及固液混合样中加入10-20ml正己烷,超声3min,转入分液漏斗;再向三角瓶中加入10ml正己烷洗涤三角瓶并合并到分液漏斗,强力振荡分液漏斗3min,静置10min,将上层正己烷滴入装有适量无水硫酸钠的漏斗过滤,滤液用旋转蒸发仪于45℃蒸干,之后用5ml正己烷溶解,溶液定容于5ml后,过0.45μm尼龙滤头,再进行数据测定。

[0024] 为了以上降解方法能够更好的实现,我们设计了一种针对该方法的设备,具体结构如下:

[0025] 用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解装置,包括降解桶,在降解桶的顶部设有固定盖和活动盖,降解桶的下部设有出水口,在降解桶的内部设有搅拌轴,在降解桶内的底部和桶壁设有曝气管,底部曝气管安装在搅拌轴上并随之转动,桶壁曝气管固定分布在筒壁两侧。

[0026] 在搅拌轴上从上至下分别刚性连接着框式搅拌桨、强化搅拌桨和刮泥搅拌桨,曝气管设置在在强化搅拌桨与框式搅拌桨中间,在曝气管上排布着两个及两个以上的单向阀曝气接头,

[0027] 所述搅拌轴为中空状,且与曝气管连通,搅拌轴的顶部延伸出固定盖之外,在降解桶的旁边设有压缩空气加热制冷器,压缩空气加热制冷器与搅拌轴顶部之间利用旋转接头和管道连通。

[0028] 进一步的,所述框式搅拌桨为矩形状,在矩形框内正反交叉安装着破碎鳍。

[0029] 进一步的,在降解桶的外周设有水浴夹套,在降解桶的旁边还设有恒温水浴实验槽,水浴夹套以循环水的方式连接着恒温水浴实验槽,降解桶内部设有温度传感器,温度传感器通过继电器与恒温水浴实验槽连接着。

[0030] 进一步的,在降解桶的底部设有固体排放口,其中刮泥搅拌桨的刮泥面贴合固体排放口的上平面。

[0031] 进一步的,其出水口位置高于刮泥搅拌桨的位置,并在出水口位置处接有可变液位高度排液阀。

[0032] 本发明与现有技术相比的有益效果是:本降解试验方法相对于前期的三角瓶小试实验方法,能通过装置实现搅拌、降解体系控温、曝气等功能,能规模化的处理油基钻屑脱油尾渣,该中试试验方法和实验降解装置至少一次性能处理30kg的油基钻屑脱油尾渣,从而规模化处理油基钻屑脱油尾渣,实现高效处理脱油后剩余尾渣,具有经济性、高效性、可持续性。此中试的结果为后续多源页岩气油基钻屑的大量降解提供了可行性。这种规模化降解方法和设备可以为微生物降解技术的研发和应用提供科学依据,为进一步工业化降解

油基钻屑脱油尾渣工作作出了创新。

附图说明

[0033] 图1为本发明实验装置的主视结构视图;

[0034] 图2为本发明实验装置的立体结构示意图;

[0035] 图3为本发明实验装置降解桶内部结构的立体结构示意图。

[0036] 图4为强化搅拌桨和刮泥搅拌桨的立体结构图。

[0037] 1、降解桶;11、固定盖;12、活动盖;13、固体排放口;14、可变液位高度排液阀;2、搅拌轴;3、曝气管;30、单向阀曝气接头;4、框式搅拌桨;40、破碎鳍;5、强化搅拌桨;6、刮泥搅拌桨;61、下刮泥板;62、鳍片;63、上刮泥板;7、压缩空气加热制冷器;8、恒温水浴实验槽;

具体实施方式

[0038] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例进一步阐述本发明。

[0039] 用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法,包含以下步骤:

[0040] 1)配置油基岩屑,

[0041] 调整待降解油基岩屑的浓度,使得待降解油基岩屑的含油量小于2%浓度;

[0042] 2)准备降解菌群

[0043] 将石油烃降解细菌红球菌FL-1(Rhodococcus baikonurensis,保藏编号为CCTCC NO:2022454)、红球菌NC-17(Rhodococcus pedocola,保藏编号为CCTCC NO:M 2022453)、迪茨氏菌WL-3(Dietzia maris,保藏编号为CCTCC NO:2022455)于LB培养基中培养至对数生长期,收集并用无机盐培养基洗涤后,调节菌液浓度,使OD_{600}=1,以1:1:1的等比例混合各降解菌,获得降解菌群。

[0044] 其中,LB液体培养基:蛋白胨1g,酵母粉0.5g,NaCl 1g,加100ml蒸馏水溶解,121℃灭菌20min。

[0045] LB固体培养基:蛋白胨1g,酵母粉0.5g,NaCl 1g,琼脂粉1.5g,加100ml蒸馏水溶解,121℃灭菌20min,倒平板。

[0046] 其中,无机盐培养基的制作方法取KH_2PO_4(磷酸二氢钾)2g、Na_2HPO_4(磷酸氢二钠)3g、KCl(氯化钾)0.7g、KNO_3(硝酸钾)2g、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$(七水硫酸镁)1.03g、NaCl(氯化钠)20g,溶解于1000ml蒸馏水,根据最佳降解条件优化实验结果,调整其pH至8,添加NaCl至盐度为1%,加入微量元素0.5ml。共配制90-150L,用于制备菌剂的MSM培养基需进行121℃灭菌20min;

[0047] 细菌红球菌FL-1、红球菌NC-17、迪茨氏菌WL-3的形态图及降解菌群的制备方法可参考专利申请号为202310851248.8(公布号为CN 116948889 A)的发明专利。

[0048] 3)建立降解体系

[0049] 准备降解装置,先加入培养基,再降解装置内加入步骤1)中的待降解油基岩屑和步骤2)中配制的降解菌群,油基岩屑:降解菌群的比例为1:5,得降解装置内的固液比维持在1:3-1:5,启动降解装置内的搅拌器,对内部固液体进行搅拌,搅拌转速为44rpm;

[0050] 在搅拌时利用降解桶内的曝气装置,对着固液内部进行曝气,曝气的进气量为

67.5-135升/分钟;同时,在搅拌时调整好降解装置内的温度,温度保持在25±0.5℃之间;

[0051] 4)启动实验装置后制定降解周期,降解周期定为60天,期间测定无机N和P浓度,及时补充营养盐;于第0天、第10天、第20天、第30天、第40天、第50天和60天分别取固体样、液体样以及固液混合样,每个体系取3个平行样,设置对照组和测定组,对照组为第0天中的样品,测定组为10天及10天以上从降解体系中取的样品,需要注意的是,针对取出来的固体样品,同时测定其含水率。

[0052] 测定组内取的固体样、液体样以及固液混合样的样品要随时检测石油烃浓度,以跟对照组形成对比,其中石油烃浓度测定之前需要做如下准备工作:

[0053] 先向固体样、液体样以及固液混合样中加入10-20ml正己烷,超声3min,转入分液漏斗;再向三角瓶中加入10ml正己烷洗涤三角瓶并合并到分液漏斗,强力振荡分液漏斗3min,静置10min(如果上下分层不明显,于5000g离心1min),将上层正己烷滴入装有适量无水硫酸钠的漏斗过滤,滤液用旋转蒸发仪于45℃蒸干,之后用5ml正己烷溶解,溶液定容于5ml后,过0.45μm尼龙滤头,再进行数据测定。

[0054] 根据以上方法测定每个取出来的样品重量以及样品中的石油烃浓度,最终计算降解率。

[0055] 石油烃的测定及降解率的计算方式为:用气相色谱仪进行测定样品中的石油烃,气相色谱条件为毛细管柱子,火焰离子检测器为FID,进样口温度为300℃,检测器温度为280℃,进样量为1ul,分流比为30:1,柱温为初始40℃,保持2min;以15℃/min增加至300℃,保持10min。

[0056] 测定降解体系样品中石油烃,获得峰面积数据,并根据石油烃峰面积与浓度的标准曲线计算获得样品中的油浓度。以0天样品作为对照,计算降解率,并按照以下公式计算降解率:

[0057] 降解率%=(总峰面积$A_{对照}$-总峰面积$A_{样品}$)/总峰面积$A_{对照}$×100%

[0058] 以30kg为例,该批油基钻屑样品石油烃含量为10.2%,为得到3%左右含油率的样品体系,目前样品组成为5kg油基钻屑+10kg河沙。

[0059] 如图1—图4所示,上述实验方法在实验时需要用到一种生物降解装置,包括降解桶1,在降解桶1的顶部设有固定盖11和活动盖12,在降解桶1的内部设有搅拌轴2,在降解桶1的内底部和桶壁设有曝气管3,底部曝气管3安装在搅拌轴2上并随之转动,桶壁曝气管3固定分布在筒壁的对称两侧。

[0060] 在搅拌轴2上从上至下分别刚性连接着框式搅拌桨4、强化搅拌桨5和刮泥搅拌桨6,底部的曝气管3设置在在强化搅拌桨5与框式搅拌桨6中间,强化搅拌桨5和刮泥搅拌桨6呈十字交叉性安装,所述框式搅拌桨4为矩形形状,在矩形框内正反交叉安装着破碎鳍40,如图3所示,在一个矩形方框内,安装着四片破碎鳍10,破碎鳍10的截面呈弧形形状,四片破碎鳍10倾斜的角度不同,以便于在转动时更彻底的打碎油基钻屑脱油尾渣,使其充分与微生物降解物质发生反应,快速充分的分解油基钻屑脱油尾渣内的石油烃含量,降低废弃物的污染率,使得废弃物排放更环保。所述的强化搅拌5桨呈Z字形,在其表面上设有多个鳍片50。所述的刮泥搅拌桨6主要由7字形下刮泥板61、鳍片62和上刮泥板63,下刮泥板61和上刮泥板63平行安装,鳍片62为多个且等间距布置在下刮泥板61和上刮泥板63之间,当液体排出后,固体物质剩下,加厚的刮泥搅拌桨6能在面对固体物质的阻力时,顺畅的将固体物质

从桶底挤压出去。

[0061] 在降解桶1的底部曝气管和桶壁的曝气管上排布着两个及两个以上的单向阀曝气接头30,底部的曝气管3上一边排布4个单向阀曝气接头30,其桶壁的曝气管上可排布四个及四个以上的单向阀曝气接头,可根据桶深度适当增加。

[0062] 所述搅拌轴2为中空状,且与曝气管3连通,搅拌轴2的顶部延伸出固定盖11之外,在降解桶1的旁边设有压缩空气加热制冷器7,压缩空气加热制冷器7与搅拌轴顶部之间利用旋转接头和管道连通。

[0063] 降解桶1的底部曝气管和桶壁的曝气管同时连通着压缩空气加热制冷器7,在压缩空气加热制冷器的作用下,对降解桶内定时定量进行强化曝气,在降解桶的外周设有水浴夹套,在降解桶的旁边还设有恒温水浴实验槽8,水浴夹套以循环水的方式连接着恒温水浴实验槽8,降解桶内部设有温度传感器,温度传感器通过继电器与恒温水浴实验槽连接着。空压机排出的空气经过加热制冷器加热进入桶内液体中,起到平衡反应环境中的温度,使其维持最佳降解环境温度。

[0064] 另外,为了在降解完成后,快速的将剩余的固体快速排出,以便于进行下一次微生物降解反应,在降解桶1的底部设有固体排放口13,其中刮泥搅拌桨的刮泥面贴合固体排放口的上平面。还在降解桶的下部设有出水口,其出水口位置高于刮泥搅拌桨的位置,并在出水口位置处接有可变液位高度排液阀14,先放液体,再放固体物质,液体可进行循环利用或者在再次环保处理后在进行排污。

[0065] 为了防止搅拌电机和曝气电机过热,该装置在使用时,可通过控制系统实现自动启停,自定义连续工作时间与间歇时间,比如搅拌的时间和曝气的时间,一般搅拌的间歇时间是半小时曝气的间歇时间是半小时,为了使降解体系保持有氧环境,搅拌和曝气分别间歇,控制系统可实现远程系统修改。在降解桶的顶部先倒入30kg的油基钻屑脱油尾渣,然后倒入配制好的培养液和菌液,关闭翻转盖,调整好恒温水浴实验槽的温度,使得降解桶内的温度维持在25±0.5℃之间,以25℃为本实施例的控制温度,控温后,再进行搅拌,在搅拌的时候打开压缩空气加热制冷器,利用内部的多个单向阀曝气接头进行曝气,使得内部的微生物降解充分发生反应,根据反应的时间按照步骤4)中的方法取样品,以0天(即刚混合油基钻屑脱油尾渣和菌液)取用的样品为对照组,分别计算取出来样品的石油烃含量,石油烃含量越低,证明该降解体系效果越理想。

[0066] 以上对本发明提供的用于油基钻屑脱油尾渣的生物降解方法及其降解装置进行了详细介绍。具体实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

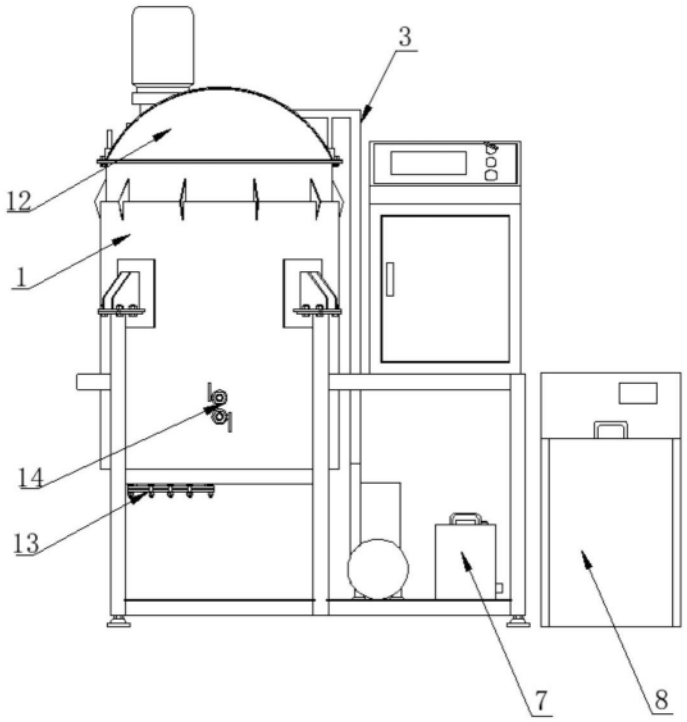


图1

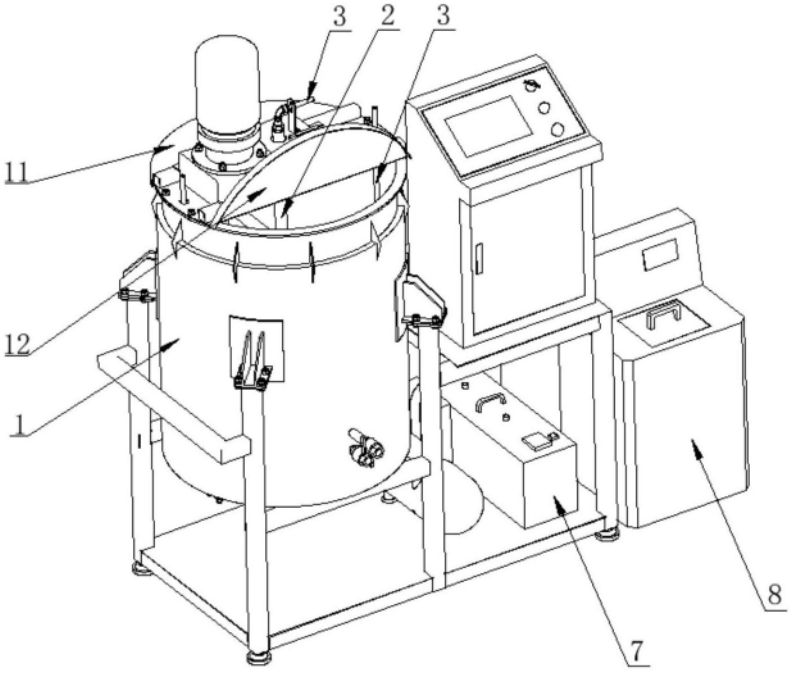


图2

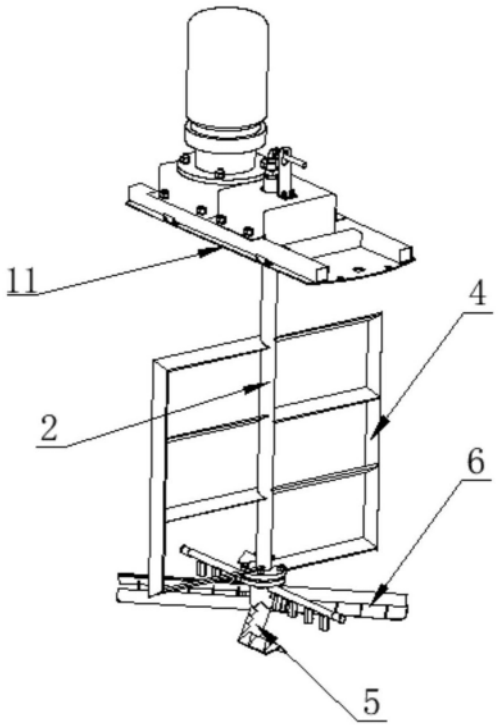


图3

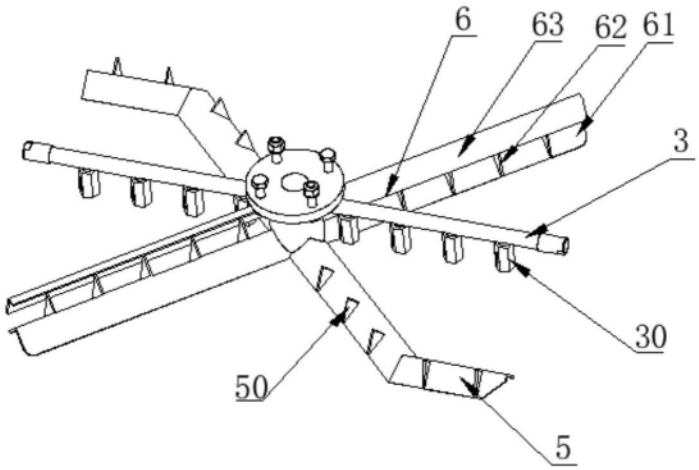


图4