



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210620447 U

(45)授权公告日 2020.05.26

(21)申请号 201920929214.5

(22)申请日 2019.06.19

(73)专利权人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号

(72)发明人 单培培 台兆鑫 赵朝成

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 103/10(2006.01)

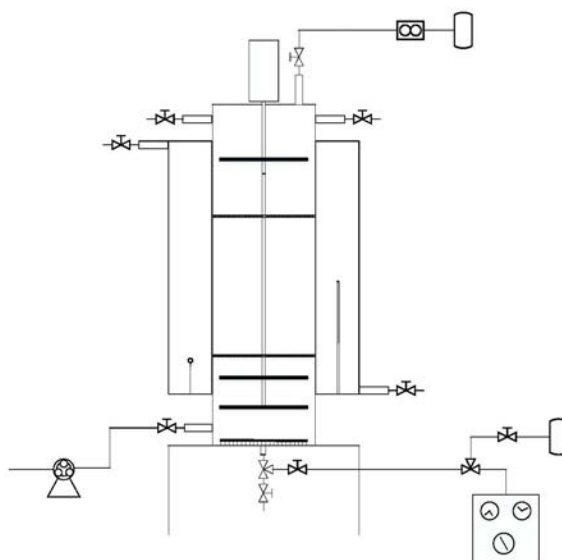
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种恒温臭氧催化氧化反应装置

(57)摘要

本实用新型设计的是一种恒温臭氧催化氧化反应装置,用于废水处理领域。其技术方案是:包括柱形反应器主体、与反应器连接的搅拌系统、废水进出水系统、臭氧进气系统和尾气排气及处理系统。所述反应器主体包括不锈钢材质容器和包裹在容器外侧的保温夹层,不锈钢容器的下方有废水的进水口和臭氧进气口,上方有废水的出水口、尾气排气口和采样口;不锈钢容器内部包括筛板、从顶部插入的搅拌装置和设置在底部的布气板;保温装置在不锈钢容器的外侧,上下各有一个接口,分别用于进出水,内部有一个感温探头和加热棒。该反应器主要用于臭氧催化氧化法处理压裂返排液,实现对返排液的深度处理。



1. 一种恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:包括柱形反应器主体(12)、与反应器连接的控制系統、搅拌系統、保温系統、废水进出水系統、臭氧进气系統和尾气排气及处理系統,所述柱形反应器主体(12)下方设有进水口(11)和臭氧进气及排水口(8),上方设有出水口(27)、尾气排气口(29)和取样口(25),所述取样口一端连接取样口閥門(26),所述臭氧进气及排水口(8)、进气閥門(5)和排水閥(6)由第一三通(7)连接,柱形反应器主体(12)上方设有废水出水口(27)和尾气排气口(29),柱形反应器主体(12)内部包括筛板(18)、设置在下部的布气板(14)和从顶部插入的搅拌系統。

2. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述的保温系統包括保温夹层(13)、保温水进水口(23)、保温水进水口閥門(24)、保温水出水口(21)、保温水出水口閥門(22)、感温探头(19)和加热棒(20),所述保温水进水口(23)两端分别连接保温夹层(13)和保温水进水口閥門(24),所述保温水出水口(21)两端分别连接保温夹层(13)和保温水出水口閥門(22),所述感温探头(19)和加热棒(20)控制保温水温度维持在预设温度来使反应器内温度恒定。

3. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述的进出水系統包括进水蠕动泵(9)、进水閥門(10)和出水閥門(28),废水经进水蠕动泵(9)由进水閥門(10)和进水口(11)进入柱形反应器主体(12);处理后的废水经过出水口(27)和出水閥門(28)排出,所述进水蠕动泵控制废水进水量和水力停留时间。

4. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述臭氧进气系統包括进气閥門(5)、第二三通(4)、臭氧发生器(1)、臭氧检测进气閥門(3)和臭氧检测仪(2),所述第二三通连接了进气閥門(5)一端、臭氧发生器(1)和臭氧检测进气閥門(3)一端,所述臭氧检测仪(2)与臭氧检测进气閥門(3)连接。

5. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述搅拌系統包括电机(17)、搅拌桨(16)和搅拌桨叶(15),所述搅拌桨(16)为两段式可拆分搅拌桨,所述搅拌桨叶(15)数量为3个,搅拌桨叶(15)一端和搅拌桨(16)连接。

6. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述尾气排气及处理系統包括排气閥門(30)、流量计(31)和尾气吸收装置(32),所述排气閥門(30)两端分别连接尾气排气口(29)和流量计(31),所述尾气吸收装置(32)一端连接流量计(31)。

7. 根据权利要求1所述的恒温臭氧催化氧化反应装置,其特征是:所述控制系統包括控制装置(33),所述控制装置(33)包括控制系統电源开关(34)、搅拌系統调节旋钮(35)、进水蠕动泵电源开关(36)、显示屏(37)和保温系統控制面板(38)。

一种恒温臭氧催化氧化反应装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于废水处理装置技术领域,涉及一种恒温臭氧催化氧化反应装置。

背景技术

[0002] 压裂施工是油田生产中重要的组成部分之一,也是增产增注的重要措施。压裂作业后压裂废液的排放会对油田附近的地层以及水源造成污染。压裂作业排出的压裂返排液具有高浊度、粘度大和COD高等特点,环保达标处理难度大,是油田污水中处理难度最大的废水之一。

[0003] 压裂返排液成分复杂、化学药剂种类繁多、含量大,主要是瓜胶、聚丙烯酰胺等化学药剂,同时含有SRB菌、硫化物等,总硫含量在20mg/L左右,氯离子及以铁为主的重金属离子含量也相对较高。因此非常规的水处理办法,如化学絮凝、化学氧化和生物法等,往往难以实现达标排放。

[0004] 目前臭氧催化氧化处理压裂返排液废水是相对高效的处理方法,已被逐渐应用于废水处理工程中。但是目前没有很好的与臭氧催化氧化配套的反应设备,因此,大量催化剂不能得到很好的实际使用。本专利旨在研究一种恒温臭氧催化氧化反应器,通过设计这种反应器,优化实际工业废水处理,对废水污染加以深度处理,具有很强的现实意义。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种恒温臭氧催化氧化反应装置。

[0006] 其技术方案是:包括柱形反应器主体、与反应器连接的控制系统、搅拌系统、保温系统、废水进出水系统、臭氧进气系统和尾气排气及处理系统。所述柱形反应器下方设有进水口和臭氧进气及排水口,上方设有出水口、排气口和取样口,臭氧进气及排水口、臭氧进气系统和排水阀由第一三通连接;柱形反应器主体上方设有废水出水口和尾气排气口,柱形反应器主体内部包括筛板、设置在下部的布气板和从顶部插入的搅拌系统;所述控制系统包括控制装置,所述控制装置包括控制系统电源开关、搅拌系统调节旋钮、进水蠕动泵电源开关、显示屏和保温系统控制面板;所述搅拌系统包括电机、搅拌桨和搅拌桨叶,所述搅拌桨为两段式可拆分搅拌桨,所述搅拌桨叶数量为3个,搅拌桨叶一端和搅拌桨连接;所述的保温系统包括保温夹层、保温水进水口、保温水进水口阀门、保温水出水口、保温水出水口阀门、感温探头和加热棒,所述保温水进水口两端分别连接保温夹层和保温水进水口阀门,所述保温水出水口两端分别连接保温夹层和保温水出水口阀门,所述感温探头和加热棒控制保温水温度维持在预设温度来使反应器内温度恒定;所述的进出水系统包括进水蠕动泵、进水阀门和出水阀门,废水经进水蠕动泵由进水阀门和进水口进入反柱形反应器主体;处理后的废水经过出水口和出水阀门排出,所述进水蠕动泵控制废水进水量和水力停留时间;所述臭氧进气系统包括进气阀门、第二三通、臭氧发生器、臭氧检测进气阀门和臭氧检测仪,所述第二三通连接了进气阀门一端、臭氧发生器和臭氧检测进气阀门一端,所述臭氧检测仪与臭氧检测进气阀门连接;所述尾气排气及处理系统包括尾气排气口、排气阀

门、流量计和尾气吸收装置,排气阀门一端连接尾气排气口,另一端连接流量计,所述尾气吸收装置一端连接流量计。

[0007] 本实用新型的积极效果是:本实用新型的柱形反应器主体内部设有搅拌系统,而且下部设置布气板,可增加臭氧和废水的接触面积,提高臭氧利用率。反应器主体内设置两块筛板,板间可放置催化剂,提高废水处理效果,而且催化剂不会随废水流失。反应器主体外部保温系统可以调节废水反应温度,保证废水反应温度恒定。废水进出水系统可以通过蠕动泵控制进水量和水力停留时间。臭氧进气系统中包括臭氧检测仪,可监测臭氧浓度。尾气排气及处理系统包括尾气吸收装置,尾气中的臭氧被完全吸收,无环境污染。

附图说明

[0008] 附图1是本实用新型的结构示意图;

[0009] 附图2是本实用新型的控制系统结构图;

[0010] 上图中:臭氧发生器1,臭氧检测仪2,臭氧检测进气阀门3,第二三通4,进气阀门5,排水阀6,第一三通7,臭氧进气及排水口8,进水蠕动泵9,进水阀门10,进水口11,柱形反应器主体12,保温夹层13,布气板14,搅拌桨叶15,搅拌桨16,电机17,筛板 18,感温探头19,加热棒20,保温水出水口21,保温水出水口阀门22,保温水进水口 23,保温水进水口阀门24,取样口25,取样口阀门26,出水口27,出水口阀门28,排气口29,排气阀门30,流量计31,尾气吸收装置32,控制装置33,控制系统电源开关 34,搅拌系统调节旋钮35,进水蠕动泵电源开关36,显示屏37,保温系统控制面板38。

具体实施方式

[0011] 结合附图1和附图2,对本实用新型作进一步的描述:

[0012] 本实用新型包括柱形反应器主体12、与反应器连接的控制系统、搅拌系统、保温系统、废水进出水系统、臭氧进气系统和尾气排气及处理系统。所述控制系统、搅拌系统、保温系统、废水进出水系统、臭氧进气系统和尾气排气及处理系统分别和柱形反应器主体 12连接。所述柱形反应器主体12下方设有进水口11和臭氧进气及排水口8,上方设有出水口27、尾气排气口29和取样口25,所述取样口一端连接取样口阀门26,用于废水处理过程接取处理后的废水水样,检测处理效果,所述臭氧进气及排水口8和臭氧进气系统及排水阀6由第一三通7连接,所述排水阀6用于排放反应结束后柱形反应器主体12内剩余的废水。所述废水进出水系统用于向柱形反应器主体12内输送废水和输出废水,废水经过进水蠕动泵8和进水阀门10后,由进水口11进入柱形反应器主体12内部,处理后的废水由出水口27和出水口阀门28排出,所述进水蠕动泵8可以控制进水量和水力停留时间。所述保温系统用于调控柱形反应器主体12内部废水温度,保温系统在柱形反应器主体12外侧,保温系统外侧为保温夹层13,保温夹层13上下各有一个接口和一个阀门,上方为保温水进水口23和保温水进水口阀门24,下方为保温水出水口21和保温水出水口阀门22,保温夹层13内部有感温探头和加热棒,用于控制保温水温度维持在预设温度来使反应器内温度恒定。所述臭氧进气系统用于向柱形反应器主体12提供臭氧,臭氧由臭氧发生器1产生,经第二三通4分为两部分,少部分经臭氧检测进气阀门3后,进入臭氧检测仪2,用于实时监测臭氧浓度;另一部分经进气阀门5和第一三通7后,由臭氧进气及排水口8进入柱形反应器主体12内。所述尾气排气及

处理系统用于处理未在柱形反应器主体12内消耗而排出的尾气中的臭氧,尾气排气及处理系统在柱形反应器主体 12的顶部,尾气由柱形反应器主体12上的尾气排气口29和与尾气排气口29连接的排气阀门30排出,经过流量计31后,被尾气吸收装置32吸收,所述流量计31用于监测尾气产生量。所述柱形反应器主体12内部下部设置布气板14,用于增大臭氧和废水的接触面积,提高臭氧利用率,所述柱形反应器主体内部12设置筛板18,筛板18数量为2个,用于放置催化剂以及增大固液两相的接触,提高臭氧利用率。所述搅拌系统用于搅拌,增大废水和臭氧的接触面积,提高臭氧利用率,所述搅拌系统包括电机17、搅拌桨16和搅拌桨叶15,电机17在柱形反应器主体12顶部,搅拌桨16一端和电机17连接,一端插入柱形反应器主体12内部,搅拌桨叶15数量为3个,分别和搅拌桨16连接。所述控制系统用于控制电源及调节搅拌系统和保温系统参数,控制系统主体为控制装置33,控制装置33上有控制系统电源开关34,搅拌系统调节旋钮35,进水蠕动泵电源开关36,显示屏37和保温系统控制面板38,所述控制系统电源开关34用于控制电源,所述搅拌系统调节旋钮35用于调节搅拌系统,所述进水蠕动泵电源开关36用于控制进水蠕动泵电源,所述保温系统控制面板38用于控制和调节保温系统参数。

[0013] 进一步的工作时,使用控制系统打开电源并调节参数,使废水进出水系统为柱形反应器主体12输送和输出废水,使臭氧进气系统为柱形反应器主体12提供臭氧,使保温系统保持反应体系的温度恒定,使尾气排气及处理系统吸收排出尾气中的臭氧。该套实验装置可根据不同的臭氧催化氧化反应条件灵活使用。

[0014] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述阐述的技术方案加以改型或变更为等同变化的等同实例。凡未脱离本实用新型技术方案内容,依据实用新型的技术方案对上述实施例进行的任何简单修改、变更或改型,均属于本实用型技术方案的保护范围。

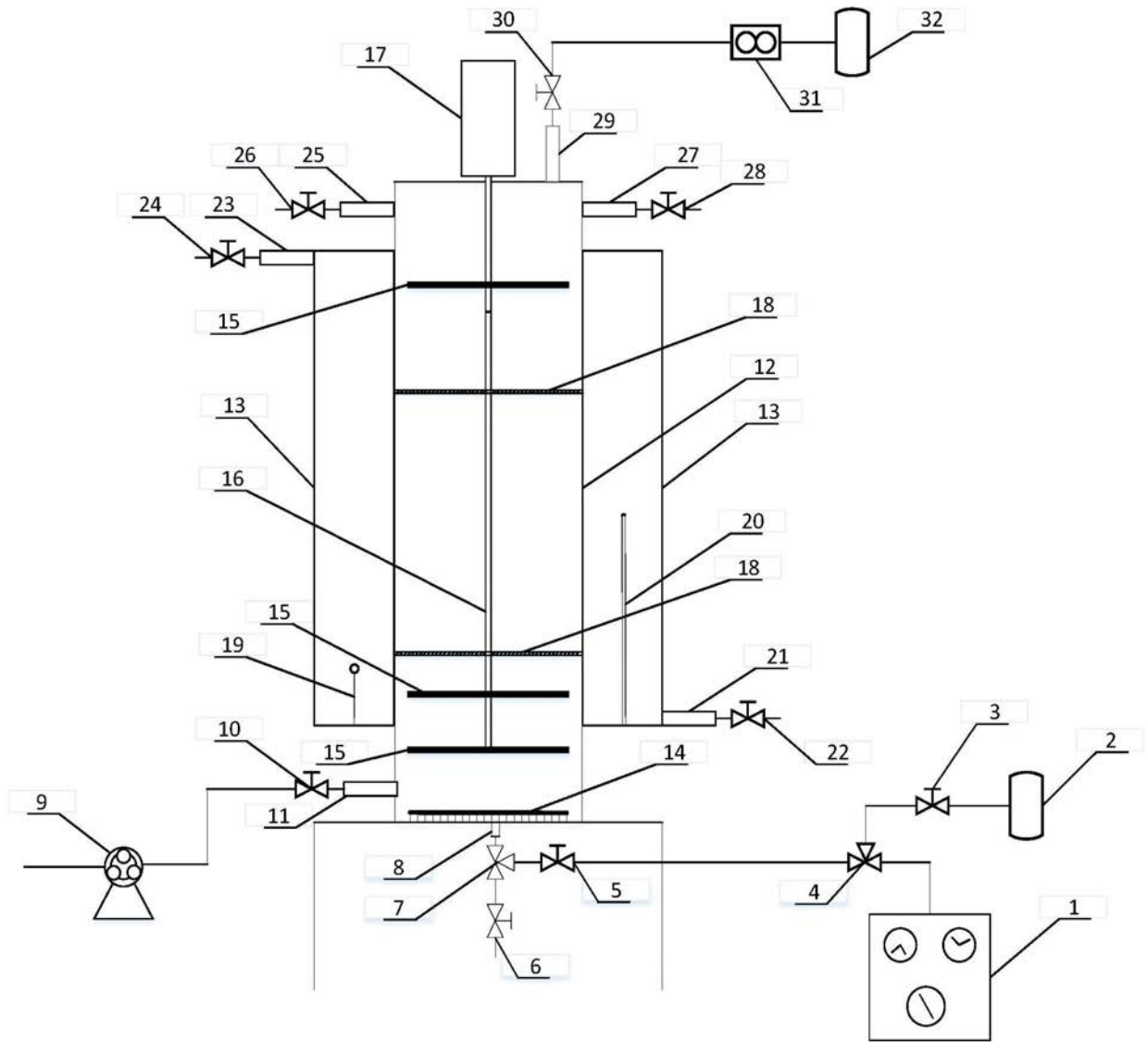


图1

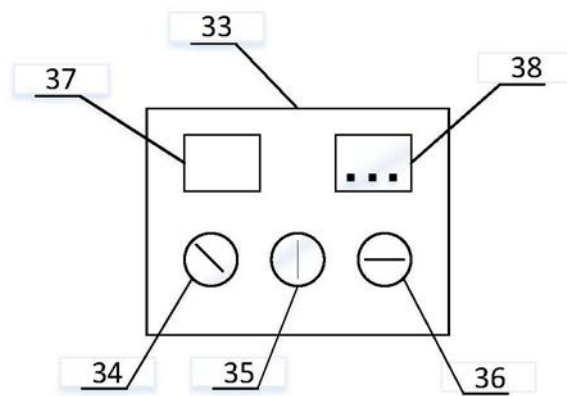


图2