



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115028294 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 09

(21) 申请号 202210847201.X

(22) 申请日 2022.07.19

(71) 申请人 华夏碧水环保科技股份有限公司
地址 450199 河南省郑州市自贸试验区郑
州片区(经开)第二大街西、经南一路
南、兴华科技产业园2号楼9层906号

(72) 发明人 姜凤成 张传兵 王明仕 徐亚慧
赵曙光 王慧芳 邱瑶 季福东
张景 陆旭阳 陈文雙

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理
事务所(普通合伙) 11868
专利代理师 艾变开 赵欣

(51) Int.Cl.
G02F 9/04 (2006.01)

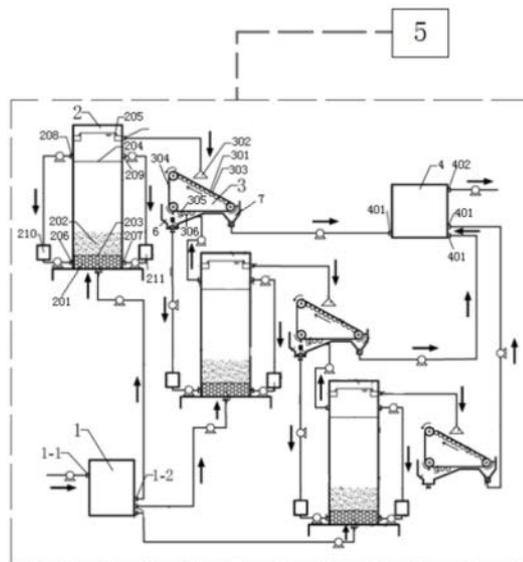
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统,包括前处理单元、若干个废水处理单元、若干个催化剂回收单元、后处理单元和控制单元,前处理单元通过管道并联若干个废水处理单元,每个废水处理单元对应连接一个催化剂回收单元;控制单元通讯连接其它各个单元;催化剂回收单元包括磁力回收传送带、催化剂收集池和集水池,磁力回收传送带的下方的一侧设置催化剂收集池,另一侧设置集水池;后处理单元通过管道并联若干个催化剂回收单元的集水池,用于接收与催化剂分离后的废水;下一级废水处理单元连接上一级催化剂回收单元的催化剂收集池,用于利用上一级废水处理单元使用后的催化剂。



1. 一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统,其特征在于,包括前处理单元、若干个废水处理单元、若干个催化剂回收单元、后处理单元和控制单元,所述前处理单元通过管道并联若干个废水处理单元,每个废水处理单元对应连接一个催化剂回收单元;控制单元通讯连接前处理单元、若干个废水处理单元、若干个催化剂回收单元和后处理单元;

所述催化剂回收单元包括磁力回收传送带、催化剂收集池和集水池,磁力回收传送带的下方的一侧设置催化剂收集池,另一侧设置集水池;

后处理单元通过管道并联若干个催化剂回收单元的集水池,用于接收与催化剂分离后的废水;下一级废水处理单元连接上一级催化剂回收单元的催化剂收集池,用于利用上一级废水处理单元使用后的催化剂。

2. 根据权利要求1所述的废水处理系统,其特征在于,所述废水处理单元为圆筒形,由下至上设有布水区、废水处理区、回流区和溢流区;所述布水区的底部设有第二进水口,布水区与废水处理区之间设有载体托板,废水处理区与回流区之间设有载体隔网,回流区与溢流区之间设有溢流堰,溢流堰的出口设有第二出水口,用于输出废水处理单元处理后的料液。

3. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述布水区的两侧分别设有催化剂入口和氧化剂入口,回流区的两侧分别设有催化剂回流出口和氧化剂回流出口,氧化剂回流出口与氧化剂入口之间设置氧化剂药剂池;

第一个废水处理单元的催化剂回流出口与催化剂入口之间设置催化剂药剂池。

4. 根据权利要求3所述的废水处理系统,其特征在于,所述布水区的底部包括布水管道以及布水管道上方的催化剂分布管道和氧化剂分布管道,使得进水、催化剂和氧化剂都均匀分散、均匀混合;

所述布水管道包括若干个放射支管和中心进口,放射支管呈放射状,第二进水口连接中心进口,每个放射支管上均匀设有若干个布水喷嘴;

所述催化剂分布管道为第一环形盘管,催化剂分布管道的进口连接催化剂入口,第一环形盘管的上表面均匀设有若干个催化剂喷嘴;

所述氧化剂分布管道为第二环形盘管,氧化剂分布管道的进口连接氧化剂入口,第二环形盘管的上表面均匀设有若干个氧化剂喷嘴。

5. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述催化剂回收单元包括三角形的磁力回收传送带及其上方的出水喷头、以及下方的催化剂收集池和集水池,所述出水喷头连接对应的废水处理单元的第二出水口;

所述磁力回收传送带由顶点转轴、短边转轴和长边转轴三点支撑,形成具有长侧边、短侧边和水平底边的三角形,出水喷头位于长侧边的上方,长侧边的下表面设有磁力装置;所述水平底边的下方且靠近短边转轴的一端设有催化剂收集池,水平底边的下方且靠近长边转轴的一端设有集水池。

6. 根据权利要求5所述的废水处理系统,其特征在于,所述水平底边靠近短边转轴处设有滚刷,滚刷与水平底边的下表面接触。

7. 根据权利要求5所述的废水处理系统,其特征在于,所述催化剂收集池内设有搅拌装置,且底部出口通过管道连接下一个废水处理单元的催化剂药剂池,下一个废水处理单元的催化剂回流出口通过管道连接催化剂收集池,用于将下一个废水处理单元的回流废水引

入催化剂收集池。

8. 根据权利要求5所述的废水处理系统,其特征在于,所述集水池的顶部设有第三过滤网以及与第三过滤网活动连接的底部转轴;催化剂收集池和集水池的侧面设有加热装置,加热装置分别通过第一传送带和第二传送带连接集水池和催化剂收集池;第三过滤网能够以底部转轴为支点,在集水池顶部和第一传送带上方转动;

第三过滤网能够覆盖集水池的顶部,用于拦截回收含铁氧化物固体,第三过滤网转动,将拦截的固体翻转倾倒在第一传送带上,再输入加热装置进行加热,将FeO转变为 Fe_3O_4 ,再通过第二传送带将再生的催化剂输送至催化剂收集池,用于下一个废水处理单元。

9. 根据权利要求5所述的废水处理系统,其特征在于,所述后处理单元设有若干个第三进水口和一个第三出水口,每个第三进水口通过管道和水泵连接对应的催化剂回收单元的集水池。

10. 根据权利要求5所述的废水处理系统,其特征在于,所述磁力装置为磁力传送带,磁力传送带以顶点转轴和和长边转轴为支撑,并在顶点电动机和长边电动机的带动下转动,磁力传送带的上表面紧贴磁力回收传送带的长侧边的下表面运动,用于吸引催化剂向上爬升,到达顶点转轴后,磁力传送带与短侧边分离而失去磁力吸引,催化剂从短侧边落入下方的催化剂收集池,进行回收。

一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统。

背景技术

[0002] 随着我国工业的发展,每年产生大量的工业废水,这些废水中含有各种有毒难降解有机污染物,不加处理排放到环境中必将导致自然水体和土壤的污染,威胁生态环境和人类健康。目前,主要的有机废水处理技术包括絮凝沉淀、吸附、微生物处理及化学氧化等。其中,高级氧化技术具有绿色高效的特点,被广泛应用,主要有(类)芬顿技术、活化过硫酸盐技术以及光催化氧化技术。

[0003] 目前,上述高级氧化技术存在的一大难题就是催化剂回收并再次利用。目前对催化剂的回收主要是针对磁性催化剂,利用磁分离技术进行回收。专利202110986126.0公开了一种上流式流化床反应装置、处理抗生素废水的方法,通过曝气使磁性催化剂在废水中形成流化状态,并进行催化降解反应,然后处理后的废水排入分离器中磁力分离催化剂,最后排出处理后的废水。类似这样的分离流程和装置存在的最大问题是催化剂的回收过程和再利用过程分离,需要将回收的催化剂收集储存一段时间后再投入下一批次废水处理,且经常将不同使用次数的催化剂混合后统一存放,对于系统化、集成化、高效废水处理的大系统不够友好,催化剂利用效率不高。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提供了一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统,在高效处理有机废水的同时,解决了磁性催化剂回收后不能连续利用,自动化程度较低的问题。

[0005] 所述回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统,包括前处理单元、若干个废水处理单元、若干个催化剂回收单元、后处理单元和控制单元,所述前处理单元通过管道并联若干个废水处理单元,每个废水处理单元对应连接一个催化剂回收单元;控制单元通讯连接前处理单元、若干个废水处理单元、若干个催化剂回收单元和后处理单元;

[0006] 所述催化剂回收单元包括磁力回收传送带、催化剂收集池和集水池,磁力回收传送带的下方的一侧设置催化剂收集池,另一侧设置集水池;

[0007] 后处理单元通过管道并联若干个催化剂回收单元的集水池,用于接收与催化剂分离后的废水;下一级废水处理单元连接上一级催化剂回收单元的催化剂收集池,用于利用上一级废水处理单元使用后的催化剂。

[0008] 可选的,所述废水处理单元为圆筒形,由下至上设有布水区、废水处理区、回流区和溢流区;所述布水区的底部设有第二进水口,布水区与废水处理区之间设有载体托板,废水处理区与回流区之间设有载体隔网,回流区与溢流区之间设有溢流堰,溢流堰的出口设有第二出水口,用于输出废水处理单元处理后的料液。

[0009] 进一步可选的,所述布水区的两侧分别设有催化剂入口和氧化剂入口,回流区的两侧分别设有催化剂回流出口和氧化剂回流出口,氧化剂回流出口与氧化剂入口之间设置氧化剂药剂池;优选的,第一个废水处理单元的催化剂回流出口与催化剂入口之间设置催化剂药剂池。

[0010] 可选的,所述布水区的底部包括布水管道以及布水管道上方的催化剂分布管道和氧化剂分布管道,使得进水、催化剂和氧化剂都均匀分散、均匀混合;

[0011] 所述布水管道包括若干个放射支管和中心进口,放射支管呈放射状,第二进水口连接中心进口,每个放射支管上均匀设有若干个布水喷嘴;

[0012] 所述催化剂分布管道为第一环形盘管,催化剂分布管道的进口连接催化剂入口,第一环形盘管的上表面均匀设有若干个催化剂喷嘴;

[0013] 所述氧化剂分布管道为第二环形盘管,氧化剂分布管道的进口连接氧化剂入口,第二环形盘管的上表面均匀设有若干个氧化剂喷嘴。

[0014] 可选的,所述催化剂回收单元包括三角形的磁力回收传送带及其上方的出水喷头、以及下方的催化剂收集池和集水池,所述出水喷头连接对应的废水处理单元的第二出水口;

[0015] 所述磁力回收传送带由顶点转轴、短边转轴和长边转轴三点支撑,形成具有长侧边、短侧边和水平底边的三角形,出水喷头位于长侧边的上方,长侧边的下表面设有磁力装置;所述水平底边的下方且靠近短边转轴的一端设有催化剂收集池,水平底边的下方且靠近长边转轴的一端设有集水池。

[0016] 任选的,所述磁力装置为若干个紧密排列永磁滚柱,所述永磁滚柱紧贴长侧边的下表面,用于吸引长侧边传送带上废水中的磁性催化剂。

[0017] 任选的,所述磁力装置为磁力传送带,磁力传送带以顶点转轴和和长边转轴为支撑,并在顶点电动机和长边电动机的带动下转动,磁力传送带的上表面紧贴磁力回收传送带的长侧边的下表面运动,用于吸引催化剂向上爬升,到达顶点转轴后,磁力传送带与短侧边分离而失去磁力吸引,催化剂从短侧边落入下方的催化剂收集池,进行回收。

[0018] 进一步可选的,所述水平底边靠近短边转轴处设有滚刷,滚刷与水平底边的下表面接触。

[0019] 可选的,所述催化剂收集池内设有搅拌装置,且底部出口通过管道连接下一个废水处理单元的催化剂药剂池,下一个废水处理单元的催化剂回流出口通过管道连接催化剂收集池,用于将下一个废水处理单元的回流废水引入催化剂收集池,在搅拌装置的作用下,与收集的催化剂形成悬浊液,输入下一个废水处理单元继续使用。

[0020] 在废水处理单元中,催化剂主要是 Fe_3O_4 ,催化氧化降解废水中的污染物,同时 Fe_3O_4 也可能生成 Fe_2O_3 和/或 FeO , Fe_2O_3 具有弱磁性, FeO 没有磁性,磁力回收传送带可回收 Fe_3O_4 和大部分 Fe_2O_3 , FeO 和少部分 Fe_2O_3 将随废水进入集水池,不能被回收利用,而造成催化剂的浪费。同时,催化剂颗粒与第一填料、第二填料充分接触、摩擦、撞击,将减少催化剂的物理尺寸,虽然有利于催化降解处理废水,但不利于磁力回收传送带回收,小颗粒催化剂也将随废水进入集水池。针对上述问题,本发明提出了以下优选方案。

[0021] 优选的,所述集水池的顶部设有第三过滤网以及与第三过滤网活动连接的底部转轴;催化剂收集池和集水池的侧面设有加热装置,加热装置分别通过第一传送带和第二传

送带连接集水池和催化剂收集池；第三过滤网能够以底部转轴为支点，在集水池顶部和第一传送带上方转动，即第三过滤网能够覆盖集水池的顶部，用于拦截回收含铁氧化物固体，第三过滤网转动，将拦截的固体翻转倾倒在第一传送带上，再输入加热装置进行加热，将FeO转变为 Fe_3O_4 ，再通过第二传送带将再生的催化剂输送至催化剂收集池，用于下一个废水处理单元。

[0022] 优选的，所述加热装置连接供氧装置，并能控制氧气的供给量。

[0023] 可选的，所述后处理单元设有若干个第三进水口和一个第三出水口，每个第三进水口通过管道和水泵连接对应的催化剂回收单元的集水池。

[0024] 本发明所述的废水处理系统，可根据实际催化剂利用情况，确定催化剂可重复利用的次数，进而确定所述废水处理单元和所述催化剂回收单元的数量，同一级的废水处理单元和催化剂回收单元串联使用。第一级废水处理单元的催化剂回流出口依次连接本单元的催化剂药剂池和催化剂入口。后续的废水处理单元的催化剂回流出口依次连接上一级的催化剂回收单元的催化剂收集池、本单元的催化剂药剂池和催化剂入口，实现下一级废水处理单元利用上一级废水处理单元回收的催化剂，而不用额外补充新的催化剂，这样不仅实现了分级回收催化剂，而且最大限度地利用该回收的催化剂于下一级废水处理单元。

[0025] 处于最后的催化剂回收单元可以不与后续的废水处理单元连接，该单元的催化剂收集池内可以不安装搅拌装置。

附图说明

[0026] 图1为所述回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统的结构示意图；

[0027] 图2为布水管道示意图；

[0028] 图3为催化剂分布管道和氧化剂分布管道。

[0029] 附图中，1-前处理单元，101-第一进水口，102-第一出水口，2-废水处理单元，201-布水区，202-废水处理区，203-载体托板，204-载体隔网，205-溢流堰，206-催化剂入口，207-氧化剂入口，208-催化剂回流出口，209-氧化剂回流出口，210-催化剂药剂池，211-氧化剂药剂池，212-布水管道，2121-放射支管，2122-中心进口，2123-布水喷嘴，213-催化剂分布管道，2131-催化剂喷嘴，214-氧化剂分布管道，2141-氧化剂喷嘴，3-催化剂回收单元，301-磁力回收传送带，302-出水喷头，303-长侧边，304-短侧边，305-水平底边，306-滚刷，4-后处理单元，401-第三进水口，402-第三出水口，5-控制单元，6-催化剂收集池，7-集水池。

具体实施方式

[0030] 本实施例提供了一种回收利用一体化的磁性催化氧化废水处理系统，如图1-图3所示，包括前处理单元1、若干个废水处理单元2、若干个催化剂回收单元3、后处理单元4和控制单元5，所述前处理单元1通过管道并联若干个废水处理单元2，每个废水处理单元2对应连接一个催化剂回收单元3；控制单元5通讯连接前处理单元1、若干个废水处理单元2、若干个催化剂回收单元3和后处理单元4；

[0031] 所述催化剂回收单元3包括磁力回收传送带301、催化剂收集池6和集水池7，磁力回收传送带301的下方的一侧设置催化剂收集池6，另一侧设置集水池7；

[0032] 后处理单元4通过管道并联若干个催化剂回收单元3的集水池7,用于接收与催化剂分离后的废水;下一级废水处理单元2连接上一级催化剂回收单元3的催化剂收集池6,用于利用上一级废水处理单元2使用后的催化剂。

[0033] 可选的,所述前处理单元1设有一个第一进水口101和若干个第一出水口102,每个第一出水口102连接一个废水处理单元2。优选的,所述第一出水口102通过管道和射流泵与对应的废水处理单元2相连。废水经水泵进入前处理单元1,在前处理单元1内进行沉砂、除油、混凝处理,然后,输入至并联的若干个废水处理单元2。

[0034] 可选的,所述废水处理单元2为圆筒形,由下至上设有布水区201、废水处理区202、回流区和溢流区;所述布水区201的底部设有第二进水口,布水区201与废水处理区202之间设有载体托板203,废水处理区202与回流区之间设有载体隔网204,回流区与溢流区之间设有溢流堰205,溢流堰205的出口设有第二出水口,用于输出废水处理单元2处理后的料液。

[0035] 进一步可选的,所述布水区201的两侧分别设有催化剂入口206和氧化剂入口207,回流区的两侧分别设有催化剂回流出口208和氧化剂回流出口209,氧化剂回流出口209与氧化剂入口207之间设置氧化剂药剂池211;优选的,第一个废水处理单元2的催化剂回流出口208与催化剂入口206之间设置催化剂药剂池210;催化剂药剂池210上游和下游的管道上、氧化剂药剂池211上游和下游的管道上分别设有水泵,用于将回流区的水体回流至催化剂药剂池210和氧化剂药剂池211,以便再次输入布水区201和废水处理区202内利用。

[0036] 优选的,所述氧化剂回流出口209的上游侧设有第一过滤网,用于防止催化剂颗粒进入氧化剂回流出口209和氧化剂药剂池211。

[0037] 可选的,所述布水区201的底部包括布水管道212以及布水管道212上方的催化剂分布管道213和氧化剂分布管道214,使得进水、催化剂和氧化剂都均匀分散、均匀混合;

[0038] 所述布水管道212包括若干个放射支管2121和中心进口2122,放射支管呈放射状,第二进水口连接中心进口,每个放射支管上均匀设有若干个布水喷嘴2123;

[0039] 所述催化剂分布管道213为第一环形盘管,催化剂分布管道213的进口连接催化剂入口206,第一环形盘管的上表面均匀设有若干个催化剂喷嘴2131;

[0040] 所述氧化剂分布管道214为第二环形盘管,氧化剂分布管道214的进口连接氧化剂入口207,第二环形盘管的上表面均匀设有若干个氧化剂喷嘴2141。

[0041] 可选的,所述第一环形盘管与第二环形盘管处于同一水平高度,且交替盘绕,互不相通。由于第一环形盘管喷出催化剂颗粒,第二环形盘管喷出氧化剂溶液,若第二环形盘管在下方则氧化剂腐蚀上方的第一环形盘,若第一环形盘在下方则催化剂颗粒冲击上方的第二环形盘。

[0042] 可选的,所述布水区201内部填充第一填料,第一填料为球状物体,材质选自玻璃、聚四氟乙烯、不锈钢中的一种或两种以上的组合,第一填料进一步促进进水与催化剂、氧化剂混合。

[0043] 前处理单元1的水体从第二进水口进入,再进入布水管道212的中心进口,最后由放射支管的布水喷嘴均匀进入布水区201;同时,催化剂药剂池210的催化剂通过催化剂入口206输入催化剂分布管道213,再从第一环形盘管的催化剂喷嘴均匀喷入布水区201;同时,氧化剂药剂池211的氧化剂通过氧化剂入口207输入氧化剂分布管道214,再从第二环形盘管的氧化剂喷嘴均匀喷入布水区201。废水、催化剂和氧化剂流经第一填料的缝隙形成流

速较高的紊流,充分混合均匀,再通过载体托板203进入废水处理区202。

[0044] 可选的,所述氧化剂选自过氧化氢、过一硫酸钾、过二硫酸钾、过一硫酸钠、过二硫酸钠、过一硫酸铵、过二硫酸铵中的一种或两种以上的混合,催化剂选自四氧化三铁或其各种衍生复合物。

[0045] 可选的,所述废水处理区202内设有第二填料,第二填料选自铁砂、石英砂、聚四氟乙烯颗粒、陶粒中的一种或两种以上的组合。

[0046] 所述载体托板203用于分隔第一填料和第二填料,载体托板203的孔径小于第一填料和第二填料的粒径;所述载体隔网204的孔径小于第二填料,防止第二填料流失。所述载体托板203和载体隔网204的材质为不锈钢或聚四氟乙烯。

[0047] 废水在废水处理区202经过第二填料,第二填料形成流化状态,进一步对废水进行混合,废水、催化剂和氧化剂充分接触,产生大量的自由基将污染物氧化降解,经过净化后的废水穿过载体隔网204,而第二填料则被拦截在废水处理区202。废水进入回流区,部分处理后的废水通过催化剂回流出口208和氧化剂回流出口209回流到催化剂药剂池210和氧化剂药剂池211,用于形成催化剂的悬浊液和氧化剂溶液,再次进入到废水处理单元2中,催化剂药剂池210和氧化剂药剂池211中不断添加新的药剂。大部分处理后的废水则从溢流堰205溢出进入溢流区,再通过第二出水口流向对应的催化剂回收单元3。

[0048] 可选的,所述催化剂回收单元3包括三角形的磁力回收传送带301及其上方的出水喷头302、以及下方的催化剂收集池6和集水池7,所述出水喷头302连接对应的废水处理单元2的第二出水口;

[0049] 所述磁力回收传送带301由顶点转轴、短边转轴和长边转轴三点支撑,形成具有长侧边303、短侧边304和水平底边305的三角形,出水喷头302位于长侧边303的上方,长侧边303的下表面设有磁力装置;所述水平底边305的下方且靠近短边转轴的一端设有催化剂收集池6,水平底边305的下方且靠近长边转轴的一端设有集水池7。

[0050] 所述出水喷头302呈圆锥形,底部分布有众多小孔,使水流分散喷出。

[0051] 任选的,所述磁力装置为若干个紧密排列永磁滚柱,所述永磁滚柱紧贴长侧边303的下表面,用于吸引长侧边303传送带上废水中的磁性催化剂。

[0052] 含有磁性催化剂的处理后废水经由出水喷头302洒落在磁力回收传送带301的长侧边303上,在重力作用下进行催化剂和处理水的分离。顶点转轴、短边转轴和长边转轴分别对应连接顶点电动机、短边电动机和长边电动机,所述磁力回收传送带301在三个电动机和转轴驱动下作逆时针转动,即长侧边303通过永磁滚柱吸引催化剂向上爬升,到达顶点转轴后失去磁力吸引,催化剂从短侧边304落入下方的催化剂收集池6,对磁性催化剂进行回收。而长侧边303的处理后废水在重力下流入集水池7。所述短侧边304与水平底边305之间的夹角为70-90°。

[0053] 任选的,所述磁力装置为磁力传送带,磁力传送带以顶点转轴和和长边转轴为支撑,并在顶点电动机和长边电动机的带动下转动,磁力传送带的上表面紧贴磁力回收传送带301的长侧边303的下表面运动,用于吸引催化剂向上爬升,到达顶点转轴后,磁力传送带与短侧边304分离而失去磁力吸引,催化剂从短侧边304落入下方的催化剂收集池6,进行回收。

[0054] 进一步可选的,所述水平底边305靠近短边转轴处设有滚刷306,滚刷306与水平底

边305的下表面接触,滚刷306转动时与水平底边305相对摩擦,将粘连在水平底边305下表面的催化剂刷下,并掉落在催化剂收集池6内。

[0055] 可选的,所述长侧边303的两侧设有挡板,防止水体从侧边漏下。

[0056] 可选的,所述催化剂收集池6内设有搅拌装置,且底部出口通过管道连接下一个废水处理单元2的催化剂药剂池210,下一个废水处理单元2的催化剂回流出口208通过管道连接催化剂收集池6,用于将下一个废水处理单元2的回流废水引入催化剂收集池6,在搅拌装置的作用下,与收集的催化剂形成悬浊液,输入下一个废水处理单元2继续使用。

[0057] 优选的,除去第一个废水处理单元2以外,其它后续连接的废水处理单元2的催化剂回流出口208的上游设有第二过滤网,且催化剂回流出口208通过管路并联上一个催化剂回收单元3的催化剂收集池6和集水池7;

[0058] 第二过滤网用于防止本废水处理单元2的催化剂进入上一个催化剂回收单元3的催化剂收集池6,使得本废水处理单元2只使用上一个催化剂回收单元3回收的催化剂;催化剂回流出口208连接集水池7,用于第二过滤网堵塞而需要清洗时,引用集水池7的水对第二过滤网进行反冲洗。

[0059] 可选的,所述催化剂收集池6的底部出口也可以通过管道连接催化剂后处理装置,对使用多次的、无法利用的催化剂进行处理,例如最后一个催化剂收集池6就可以采用上述设计。

[0060] 可选的,所述集水池7内设有水质在线监测仪,并通讯连接所述控制单元5,用于实时监测废水处理效果。

[0061] 优选的,所述集水池7的顶部设有第三过滤网以及与第三过滤网活动连接的底部转轴;催化剂收集池6和集水池7的侧面设有加热装置,例如催化剂收集池6、集水池7和加热装置围成一个三角形,加热装置分别通过第一传送带和第二传送带连接集水池7和催化剂收集池6;第三过滤网能够以底部转轴为支点,在集水池7顶部和第一传送带上方转动,即第三过滤网能够覆盖集水池7的顶部,用于拦截回收含铁氧化物固体,第三过滤网转动,将拦截的固体翻转倾倒在第一传送带上,再输入加热装置进行加热,将FeO转变为 Fe_3O_4 ,再通过第二传送带将再生的催化剂输送至催化剂收集池6,用于下一个废水处理单元2。

[0062] 优选的,所述加热装置连接供氧装置,并能控制氧气的供给量。第一传送带将拦截的固体送至加热装置,可通过人为操作将固体放入加热装置的加热盅,加热完成且降温后,再人为将再生的催化剂移至第二传送带,上述过程也可利用机械臂完成。

[0063] 可选的,所述废水处理系统也可以只设置一个加热装置,并通过若干个第一传送带连接对应的集水池7、通过若干个第二传送带连接对应的催化剂收集池6,集中再生各个催化剂回收单元3的第三过滤网拦截的固体。

[0064] 可选的,所述后处理单元4设有若干个第三进水口401和一个第三出水口402,每个第三进水口401通过管道和水泵连接对应的催化剂回收单元3的集水池7,废水排入后处理单元4经过后处理,在由第三出水口402排出。所述后处理单元4的水处理工艺优选为膜处理,例如纳滤、超滤、反渗透工艺。

[0065] 可选的,所述控制单元5是所述废水处理系统的控制中心,控制单元5包括控制计算机和报警器,控制计算机通讯连接每个废水处理单元2的各个水泵,从而控制废水处理单元2的进水、出水、催化剂回流和氧化剂回流;控制计算机通讯连接每个催化剂回收单元3的

各个电动机、滚刷306、搅拌装置和水质在线监测仪,从而控制磁力回收传送带301的转动、催化剂收集池6的运行和集水池7的水质质量;控制计算机通讯连接后处理单元4的各个水泵,从而控制后处理单元4的进水、出水;

[0066] 所述报警器在所述废水处理系统出现故障、运行异常或者废水处理不达标的情况下报警,引起运维人员的注意。

[0067] 所述控制单元5可以根据废水处理效果来调节各水泵的流量,做到废水处理的自动化控制。

[0068] 本发明所述的水泵优选为射流泵。

[0069] 整个运行过程通过控制单元5进行控制,控制计算机对各个水泵以及在线监测仪器的数据进行分析计算,自动给各个水泵和催化剂药剂池210、氧化剂药剂池211发布指令,调节水流量和加药量,实现整体系统的有效自动化运行。控制计算机的显示屏可以显示整个体系的实时运行状况,以供查看。

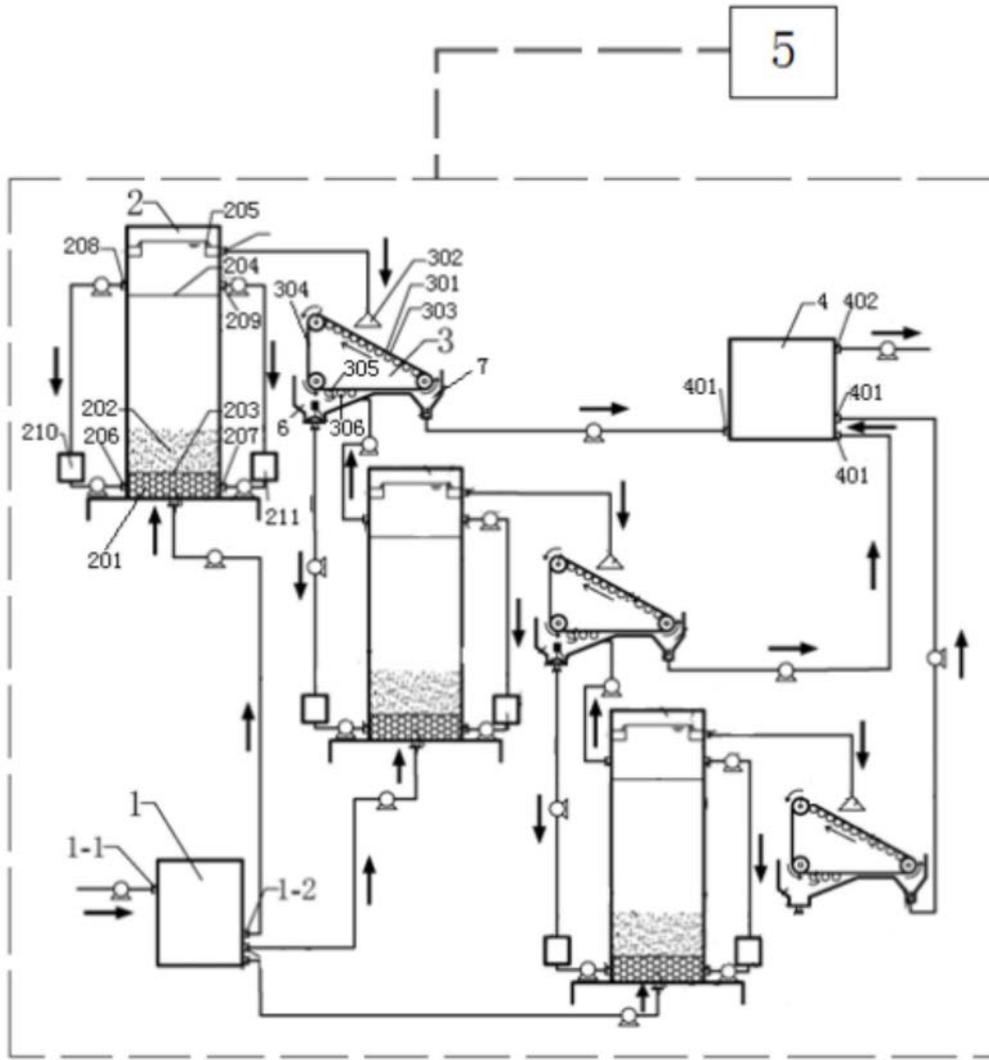


图1

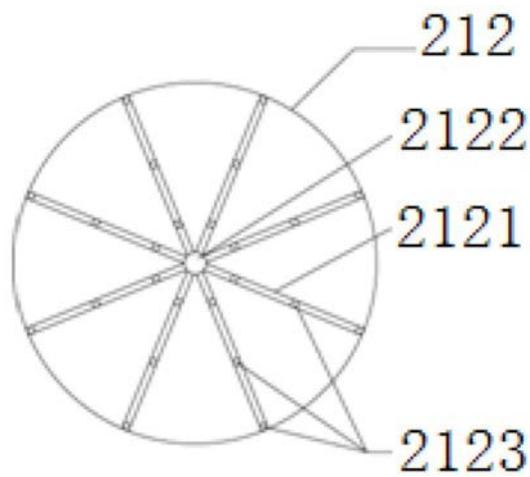


图2

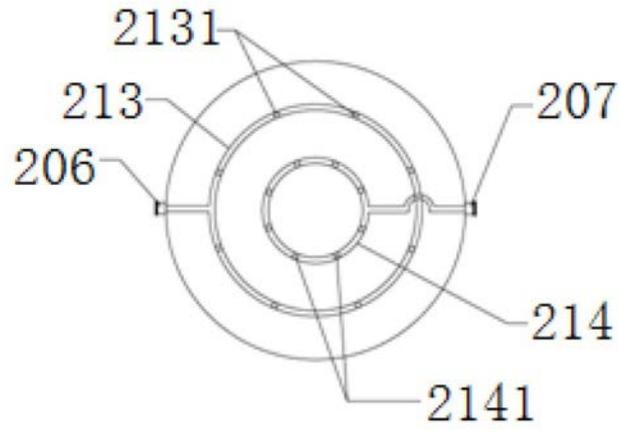


图3