(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107572715 A
(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710979899.X

(22)申请日 2017.10.19

(71)申请人 武汉嘉鹏电子有限公司
地址 430000 湖北省武汉市江岸区汉黄路888号10号楼402室

(72)发明人 杜鹏 徐颂凡

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.
*C02F 9/12*(2006.01)

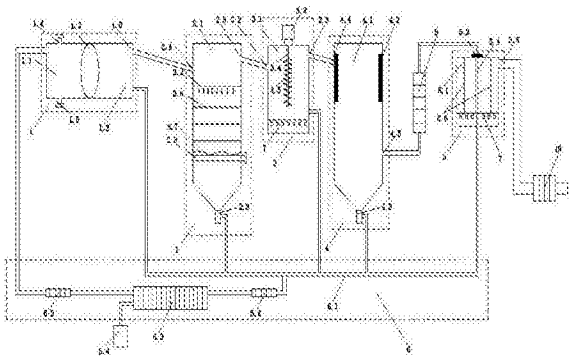
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种工业废水处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种工业废水处理系统，包括顺次连接的缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗和膜过滤处理装置，所述缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗、膜过滤处理装置均与废水回收装置相连接；所述超声波净化装置包括一净化罐，所述净化罐为卧式长方体结构，在净化罐的一侧设有与絮凝沉淀斗连接的有第三进水口，在净化罐的另一侧的上部设有与磁化沉淀斗连接的第三出水口，在净化罐底板的下部安装有若干超声波换能器，所述超声波换能器与超声波电功率源电性连接。本发明处理废水简捷、高效，对废水中含COD、BOD等有毒有害物质降解率高，降解速度快，同时解决了废水处理设备占地面积大，运行成本高的问题。



CN 107572715 A

1.一种工业废水处理系统，其特征在于：包括顺次连接的缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗和膜过滤处理装置，所述缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗、膜过滤处理装置均与废水回收装置相连接；

所述超声波净化装置包括一净化罐，所述净化罐为卧式长方体结构，在净化罐的一侧设有与絮凝沉淀斗连接的有第三进水口，在净化罐的另一侧的上部设有与磁化沉淀斗连接的第三出水口，在净化罐底板的下部安装有若干超声波换能器，所述超声波换能器与超声波电功率源电性连接。

2.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述缓冲池包括废水收集区和废水处理区，废水收集区和废水处理区之间设置有漂浮物过滤网。

3.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述絮凝沉淀斗包括第一筒体和布水器，所述第一筒体的底部为漏斗形，第一筒体的底部开设有第一沉淀物出口，第一筒体的上部筒壁上一侧开有第二进水口，另一侧开设有第二出水口；所述布水器安装在第一筒体内的上部，第一筒体的第二进水口设置在布水器的上方。

4.根据权利要求3所述的工业废水处理系统，其特征在于：在布水器的下方从上至下依次设有若干不同孔径的穿孔板，最底部的穿孔板的下方设有曝气头，曝气头与曝气管相连。

5.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述净化罐的顶部安装有搅拌电机，搅拌电机通过减速器与其下部的搅拌轴相连接，所述搅拌轴深入搅拌净化罐内，且从上至下依次设有若干搅拌叶片。

6.根据权利要求1或5所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述超声波换能器通过螺栓和强力振子胶双重固定于净化罐的底部，若干所述超声波换能器均匀、阵列的分布在净化罐的底部。

7.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述磁化沉淀斗包括第二筒体和永磁磁块，所述第二筒体的底部为漏斗形，第二筒体的底部开设有第二沉淀物出口，第二筒体的筒壁的上部对称设置有第四进水口和第四出水口，永磁磁铁对称的设置在第二筒体的内壁上。

8.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述膜过滤处理装置包括长方形滤水罐、超声波换能器；所述滤水罐顶部的中间位置设置有第五进水口，在滤水罐的侧壁上的上部设有第五出水口，所述第五出水口与外部的提取泵相连接；所述第五进水口的下部设置有中心管道，所述中心管道的管壁上有若干均匀分布的溢流孔，在中心管道的两侧间隔设置有若干陶瓷滤膜，在滤水罐底板的下部安装有若干超声波换能器，所述超声波换能器与超声波电功率源电性连接。

9.根据权利要求8所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述滤水罐的底部设有第三沉淀物出口，所述第三沉淀物出口与废水回收装置相连接。

10.根据权利要求1所述的工业废水处理系统，其特征在于：所述废水回收装置包括回收管、砂泵、压滤机和储泥渣池；所述缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗、膜过滤处理装置均与回收管相连接，回收管通过砂泵与压滤机相连接，压滤机与储泥渣池相连接。

# 一种工业废水处理系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及废水降解处理技术领域。特别涉及一种适用于COD、BOD含量高、难降解的工业废水和生活废水的工业废水处理系统。

## 背景技术

[0002] 在已知技术中，用于物化法(它包括混凝、气浮氨吹脱、电解、离子交换和膜分离法等)、生化法(它包括好氧生物法、厌氧生物法等)、氧化法(它包括铁炭法、化学氧化还原法、湿式氧化、超零界水氧化等)污水处理设备和工艺，其设备系统庞大、工艺路线长，从原水的收集开始，经过格栅过滤、沉砂池沉淀、加酸处理、调节池处理、降温处理、水解池处理、接触氧化池处理、污泥回流至水解处理、再进入接触氧化处理、加药处理、斜管沉淀池处理，其液体进入脱色池处理后外排、其污泥进入浓缩池、再进行污泥脱水后将污泥外运。其占地面积少则几百平方米，多则几千平方米，其投资强度少则几千万元，多则上亿元，且每吨污水的处理成本较高。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了克服上述已知技术之不足，而提供一种简捷、高效，对废水中含COD、BOD等有毒有害物质降解率高，降解速度快的工艺装备，以解决废水处理设备占地面积大，运行成本高的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0005] 一种工业废水处理系统，包括顺次连接的缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗和膜过滤处理装置，所述缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗、膜过滤处理装置均与废水回收装置相连接；所述超声波净化装置包括一净化罐，所述净化罐为卧式长方体结构，在净化罐的一侧设有与絮凝沉淀斗连接的有第三进水口，在净化罐的另一侧的上部设有与磁化沉淀斗连接的第三出水口，在净化罐底板的下部安装有若干超声波换能器，所述超声波换能器与超声波电功率源电性连接。

[0006] 作为本实施例的优选，所述缓冲池包括废水收集区和废水处理区，废水收集区和废水处理区之间设置有漂浮物过滤网。

[0007] 作为本实施例的优选，所述絮凝沉淀斗包括第一筒体和布水器，所述第一筒体的底部为漏斗形，第一筒体的底部开设有第一沉淀物出口，第一筒体的上部筒壁上一侧开有第二进水口，另一侧开设有第二出水口；所述布水器安装在第一筒体内的上部，第一筒体的第二进水口设置在布水器的上方。

[0008] 作为本实施例的优选，在布水器的下方从上至下依次设有若干不同孔径的穿孔板，最底部的穿孔板的下方设有曝气头，曝气头与曝气管相连。

[0009] 作为本实施例的优选，所述净化罐的顶部安装有搅拌电机，搅拌电机通过减速器与其下部的搅拌轴相连接，所述搅拌轴深入搅拌净化罐内，且从上至下依次设有若干搅拌叶片。

[0010] 作为本实施例的优选，所述超声波换能器通过螺栓和强力振子胶双重固定于净化罐的底部，若干所述超声波换能器均匀、阵列的分布在净化罐的底部。

[0011] 作为本实施例的优选，所述磁化沉淀斗包括第二筒体和永磁磁块，所述第二筒体的底部为漏斗形，第二筒体的底部开设有第二沉淀物出口，第二筒体的筒壁的上部对称设置有第四进水口和第四出水口，永磁磁铁对称的设置在第二筒体的内壁上。

[0012] 作为本实施例的优选，所述膜过滤处理装置包括长方形滤水罐、超声波换能器；所述滤水罐顶部的中间位置设置有第五进水口，在滤水罐的侧壁上的上部设有第五出水口，所述第五出水口与外部的提取泵相连接；所述第五进水口的下部设置有中心管道，所述中心管道的管壁上有若干均匀分布的溢流孔，在中心管道的两侧间隔设置有若干陶瓷滤膜，在滤水罐底板的下部安装有若干超声波换能器，所述超声波换能器与超声波电功率源电性连接。

[0013] 作为本实施例的优选，所述滤水罐的底部设有第三沉淀物出口，所述第三沉淀物出口与废水回收装置相连接。

[0014] 作为本实施例的优选，所述废水回收装置包括回收管、砂泵、压滤机和储泥渣池；所述缓冲池、絮凝沉淀斗、超声波净化装置、磁化沉淀斗、膜过滤处理装置均与回收管相连接，回收管通过砂泵与压滤机相连接，压滤机与储泥渣池相连接。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0016] 1、本发明通过集成磁场废水处理技术、超声波联合磁场废水处理技术和超声波膜过滤废水处理技术，实现了各自单项优势的相互促进，又实现了各自单项不足的互补，可以简捷高效的对废水中含COD、BOD等有毒有害物质进行降解，解决了传统的废水处理设备占地面积大，运行成本高的问题。

[0017] 2、本发明通过絮凝沉淀斗对废水进行前处理，对于非磁性微粒杂质通过在少量絮凝剂与磁化技术联用，以促成非金属微粒絮凝团聚后，有利于再进行固液分离对于含重金属的废水，这样，絮凝沉降效率可以显著提高。

[0018] 3、本发明通过超声波净化装置，通过超声波产生声空化破碎效应，不断能够降解废水中有机污染物杂质，产生化学净化作用，还能够破碎、杀灭废水中的病毒和微生物。

[0019] 4、本发明通过磁化沉淀斗利用磁化场吸引磁性颗粒，水中磁性颗粒被磁化，形成如同具有南北极的小磁体，颗粒之间相互吸引，聚集成大颗粒产生凝聚作用对废水中的重金属进行沉淀。

[0020] 5、本发明通过膜过滤处理装置，能有效地去除污水中的病源菌、细菌和病毒，有效的截留和降解微型有害物质，使出水卫生条件得到显著的改善，通过在膜过滤处理装置上加装超声波换能器，不但能充分发挥超声波的空化降解作用，同时超声波有效地发挥了对过滤膜的清洗作用，极大地改善了膜过滤中的通透性，保证了膜过滤的通量稳定性，使膜过滤效率得到更大的提高。

[0021] 6、本发明通过废水回收装置本将废水回收管收集到的废水经过压滤机处理后通过提升泵将压滤出来的废水继续回收到缓冲池进行处理，滤渣排放到储泥渣池进行回收处理。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明一种工业废水处理系统的结构示意图；

[0023] 图2为本发明的超声波电功率源的正面图；

[0024] 图3为本发明的超声波电功率源的背面图。

## 具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0026] 如图1所示，本发明实施例提供一种工业废水处理系统，包括顺次连接的缓冲池1、絮凝沉淀斗2、超声波净化装置3、磁化沉淀斗4和膜过滤处理装置5，所述缓冲池1、絮凝沉淀斗2、超声波净化装置3、磁化沉淀斗4、膜过滤处理装置5均与废水回收装置6相连接。

[0027] 参见图1所示，所述缓冲池包括废水收集区1.1和废水处理区1.2，废水收集区1.1和废水处理区1.2之间设置有漂浮物过滤网1.3，通过漂浮物过滤网1.3可以将进入缓冲区内的废水进行初级过滤，将水体中的漂浮物和大颗粒的杂质先行处理，其中，废水收集区1.1的顶部设有第一进水口1.4，所述第一进水口1.4与外部的废水管道相连通。废水收集区1.1的底部设有废物放空口1.5，经过漂浮物过滤网1.3过滤出来的漂浮物和大颗粒的杂质从废物放空口1.5排出。在废水处理区1.2的侧面设有第一出水口1.6，所述第一出水口1.6与絮凝沉淀斗相连接。

[0028] 参见图1所示，所述絮凝沉淀斗2包括第一筒体2.1和布水器2.2，所述筒体1的底部为漏斗形，筒体的底部开设有第一沉淀物出口2.3，筒体的上部筒壁上一侧开有第二进水口2.4，另一侧开设有第二出水口2.5，第二出水口2.5的位置高于第二进水口2.4，布水器2.2安装在第一筒体2.1内的上部，第一筒体2.1的第二进水口2.4设置在布水器2.2的上方，且布水器2.2的位置要低于第二出水口2.4的位置。在布水器2.2的下方从上至下依次设有若干不同孔径的穿孔板2.6，最底部的穿孔板2.6的下方设有曝气头2.7，曝气头2.7与曝气管2.8相连。从缓冲池1出来的废水与絮凝剂充分混合后，首先通过的布水器2.2进行均匀布水，然后向下依次流经不同孔径的穿孔板2.6，在不同孔径的穿孔板2.6之间能够形成良好的水流状态，促使絮体产生并成长，水流经曝气头2.7能够很好地使固液分离，使得絮体沉降，在下部的漏斗部位进行沉淀，漏斗部位的水自下向上稳定流动，絮体与水进一步分离从而将水中浊度去除，最后从第一筒体2.1上部侧壁上的第二出水口2.5流出，絮凝沉淀斗2运行时打开第一沉淀物出口2.3上的排泥阀(图中未标示)即可进行排泥。当絮凝沉淀斗2运行一段时间后，需要对整个装置进行反冲洗，打开曝气头2.7利用曝气装置产生的气泡协助冲洗絮凝沉淀斗2，以提高冲洗效率。

[0029] 参见图1所示，所述超声波净化装置3包括一净化罐3.1，所述净化罐3.1为卧式长方体结构，在净化罐3.1的一侧设有与絮凝沉淀斗2连接的有第三进水口3.2，在净化罐3.1的另一侧的上部设有与磁化沉淀斗4连接的第三出水口3.3，在净化罐底板的下部安装有若干超声波换能器7，所述超声波换能器7与超声波电功率源8电性连接。其中，净化罐3.1的顶部安装有搅拌电机3.4，搅拌电机3.4通过减速器(图中未标示)与其下部的搅拌轴3.4相连接，所述搅拌轴3.4深入搅拌净化罐3.1内，且从上至下依次设有若干搅拌叶片3.5。超声波

换能器7通过螺栓和强力振子胶双重固定于净化罐3.1的底部，若干超声波换能器7均匀、阵列的分布在净化罐3.1的底部。超声波降解的机理主要是热解反应和氧化反应两种类型，超声波具有很高的能量，能够激发出自由基，而自由基含有未配对电子，所以其性质活泼，具有很强的氧化能力，可在空化气泡周围界面重新组合，或与气相中的挥发性溶质反应，可以使常规条件下难分解的有毒有机污染物降解，降解的主要途径为直接高温热解、自由基氧化、超临界水氧化。其中前者主要利用了超声波的能量特性，而后者则同时利用了超声波的频率特性。通过超声波净化装置，可以不断能够降解废水中有机污染物杂质，产生化学净化作用，还能够破碎、杀灭废水中的病毒和微生物。

[0030] 参见图1所示，其中，磁化沉淀斗4包括第二筒体4.1和永磁磁块4.2，所述第二筒体4.1的底部为漏斗形，第二筒体4.1的底部开设有第二沉淀物出口4.3，第二筒体4.1的筒壁的上部对称设置有第四进水口4.4和第四出水口4.5，永磁磁铁4.2对称的设置在第二筒体4.1的内壁上，当废水从第四进水口4.4进入磁化沉淀斗4和从第四出水口4.5流出时，废水中的磁性粒子被永磁磁铁4.2所吸附而被捕，再由刮板(图中未标示)刮下来。

[0031] 参见图1所示，所述膜过滤处理装置5包括长方形滤水罐5.1、超声波换能器7；所述滤水罐5.1顶部的中间位置设置有第五进水口5.2，在滤水罐的侧壁上的上部设有第五出水口5.3，所述第五出水口与外部的提取泵10相连接；所述第五进水口5.2的下部设置有中心管道5.4，所述中心管道5.4的管壁上有若干均匀分布的溢流孔5.5，在中心管道的两侧间隔设置有若干陶瓷滤膜5.6，在滤水罐5.1底板的下部安装有若干超声波换能器7，所述超声波换能器7与超声波电功率源8电性连接。经过磁化沉淀斗4磁化沉淀后的水经计量提升泵9进入膜过滤处理装置5，通过膜过滤处理装置5内的中心管道5.4上的溢流孔5.5，进入陶瓷滤膜5.6之间形成的腔体内，超声波在对膜过滤处理装置5进行空化氧化处理的同时对陶瓷滤膜5.6进行清洗，保持其通透，阻止其被堵塞。进行超声波氧化和膜过滤处理后的净水经提取泵10取出。

[0032] 参见图1所示，所述废水回收装置6包括回收管6.1、砂泵6.2、压滤机6.3和储泥渣池6.4；所述缓冲池1、絮凝沉淀斗2、超声波净化装置3、磁化沉淀斗4、膜过滤处理装置5均与回收管6相连接，回收管6.1通过砂泵6.2与压滤机6.3相连接，储泥渣池6.4和缓冲池1分别与压滤机6.3与相连接。本实施例中，通过缓冲池1、絮凝沉淀斗2、超声波净化装置3、磁化沉淀斗4、膜过滤处理装置5分别处理的废水所产生的杂质和泥渣均通过回收管6.1送到压滤机6.3中进行压滤，压滤后的水经提升泵11送回缓冲池1，压滤后的泥渣进入储泥渣池。

[0033] 参见图2至3所示，本实施例中，超声波净化装置3和膜过滤处理装置5中所使用的超声波电功率源8的前部面板上从左至右依次设有功率调节按钮81、数显时钟调节按钮82、数显频率调节按钮83和启动/停止开关按钮84，在超声波电功率源8的后部面板上设置有超声波输出插座85、AC220V/50Hz电源86、散热风机87和电源开关88。其中，功率调节按钮81可以使得超声波功率在500-50000W范围内任选；数显时钟调节按钮82既可以实现00-99-00min倒计时长开，也可以在99min内任意设置运行时间，还可以实现在不断电状态下，首次设定记忆储存；数显频率调节按钮83可以实现超声波的扫频从10-160Hz分为16档任意可调。

[0034] 本发明的工作原理：

[0035] 本发明通过集成磁场废水处理技术、超声波联合磁场废水处理技术和超声波膜过

滤废水处理技术，实现了各自单项优势的相互促进，又实现了各自单项不足的互补，可以简捷高效的对废水中含COD、BOD等有毒有害物质进行降解，解决了传统的废水处理设备占地面积大，运行成本高的问题。

[0036] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

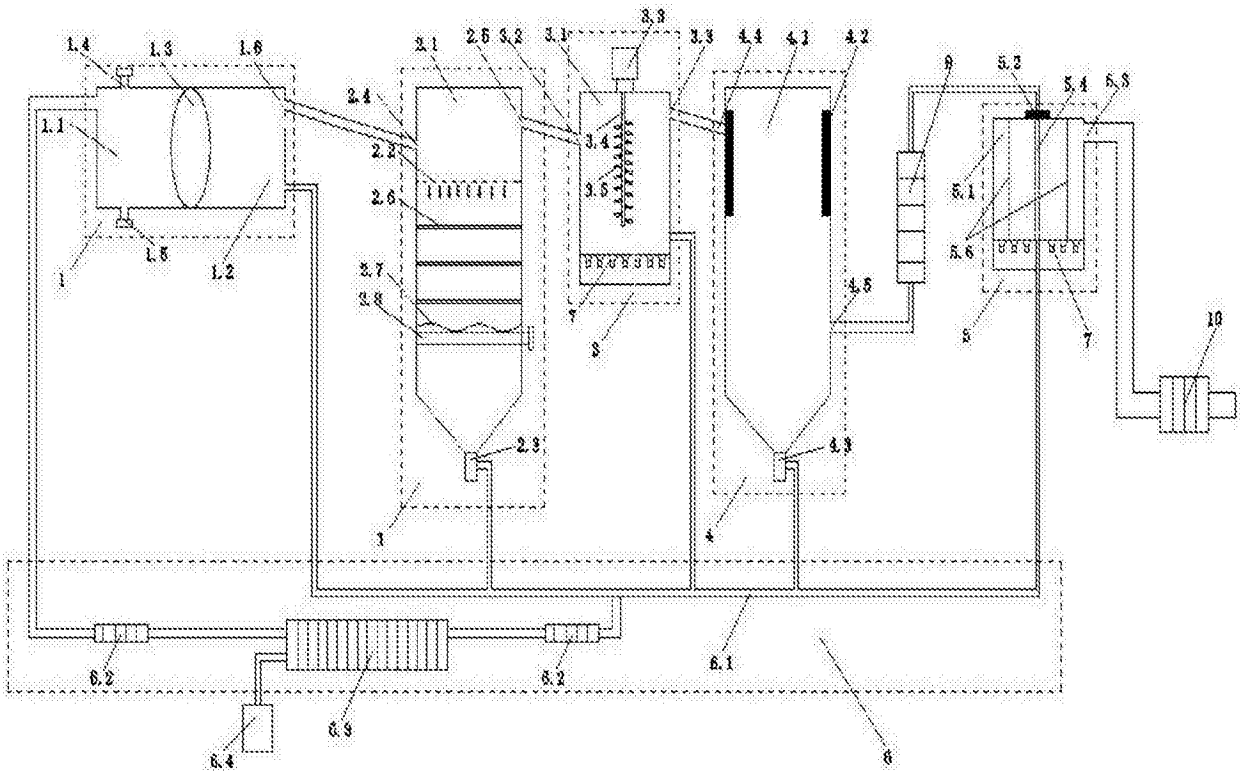


图1

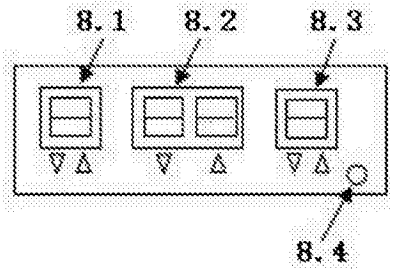



图2

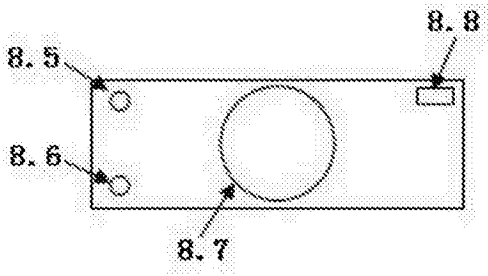



图3