(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110713282 B
(45)授权公告日 2023.10.24

(21)申请号 201810769243.X
(22)申请日 2018.07.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110713282 A
(43)申请公布日 2020.01.21
(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100027 北京市朝阳区朝阳门北大街22号
专利权人 中国石油化工股份有限公司西南油气分公司
(72)发明人 王敏 刘真凯 邹中云 李硕 罗浩然 梁颖
(74)专利代理机构 成都天嘉知识产权代理有限公司 51211
专利代理师 苏丹
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
B01F 27/90(2022.01)
C02F 1/66(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/44(2023.01)
C02F 1/32(2023.01)
C02F 1/78(2023.01)
C02F 101/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 103304078 A,2013.09.18
CN 104787982 A,2015.07.22
CN 208898636 U,2019.05.24
CN 101041532 A,2007.09.26
WO 2008006384 A2,2008.01.17
US 2015128642 A1,2015.05.14

审查员 侯娟

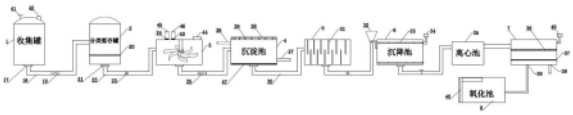
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种实验室有机废液处理方法及系统

(57)摘要

本发明公开一种实验室有机废液处理方法及系统，属于环保设备技术领域。处理方法包括：1)实验室有机废液收集及暂存，2)调pH值，3)沉淀，4)絮凝及沉降，5)反渗透，6)氧化及，7)后处理；处理系统包括：依次连接的有收集罐、分类暂存罐、中和池、沉淀池、絮凝池、沉降池、反渗透池及超氧化池。本方法及系统的设置，通过“酸碱中和+沉淀+絮凝+沉降+反渗透+超临界氧化”逐级对实验室有机废液进行充分处理，不仅处理效率高，减少对环境的危害，而且进行变废为宝，实现有机废液资源化回收；同时，本系统设计合理，可以根据需求自由调整、组装。



CN 110713282 B

1.一种实验室有机废液处理方法，其特征在于，包括如下步骤：

1)收集及暂存：通过收集斗(15)将各类实验室有机废液分别汇集于收集罐(1)中，在收集罐内，加热盘管(11)及冷凝盘管(12)调节收集罐内温度，搅拌装置(13)搅拌，消泡装置(14)消除搅拌过程中产生的泡沫，对实验室有机废液进行收集及初步处理；

最后，通过输送管Ⅰ(18)将收集及初步处理后的实验室有机废液分别输送至分类暂存罐(2)内；在暂存罐中，过滤网(20)过滤，得滤液；

2)调pH值：将步骤1)中所得滤液通过输送管Ⅱ(22)输送至中和池(3)中，在中和池(3)内，打开搅拌装置(13)，同时，通过酸度调节器(24)和碱度调节器(50)调节滤液pH值；

3)沉淀：将经步骤2)调pH值后的滤液通过输送泵(25)输送至沉淀池(4)中，打开装有沉淀剂的喷淋管(28)，喷淋；最后打开进水管(26)和出水管(27)而形成水循环通道，洗涤沉淀，排液；

4)絮凝及沉降：将步骤3)排出的液体通过输送管Ⅲ(30)输送至絮凝池(5)中，在絮凝池(5)内，加入絮凝剂，絮凝；然后，经过旋流分离器(32)，剩余废液再流至沉降池(6)中，在沉降池(6)内，曝气管(33)曝气；

5)反渗透：将经步骤4)曝气后的废液输送至离心池(35)，离心，然后将上层废液输送至反渗透池(7)；反渗透池(7)内，过滤装置(36)过滤，膜结构反渗透，得稀液和浓液，稀液排出，浓液备用；

6)氧化：将步骤5)所得浓液输送至氧化池中；氧化池内，通过高温处理器提供高温，通过高压处理器提供高压，向氧化池中加入氧化剂，得H_2O、CO_2 和N_2的无污染物；

7)后处理：收集步骤1)至5)中产生的灰分物质，归类分装，回收再处理；

所述实验室有机废液处理方法涉及的系统包括依次连接的收集罐(1)、分类暂存罐(2)、中和池(3)、沉淀池(4)、絮凝池(5)、沉降池(6)、反渗透池(7)及氧化池，

收集罐(1)包括罐体(9)及设置在罐体(9)内的夹套(10)，夹套(10)内套设有加热盘管(11)和冷凝盘管(12)，罐体(9)内还设有搅拌装置(13)，搅拌装置(13)端部设有消泡装置(14)；罐体(9)顶部连有收集斗(15)，收集斗(15)与罐体(9)之间设有阀门(16)；罐体(9)底部设有出液口Ⅰ(17)，出液口Ⅰ(17)通过输送管Ⅰ(18)与分类暂存罐(2)连接，输送管Ⅰ(18)上设有回止阀(19)；

分类暂存罐(2)内设有过滤网(20)，分类暂存罐(2)上设有出液口Ⅱ(21)，出液口Ⅱ(21)通过输送管Ⅱ(22)与中和池(3)连接，输送管Ⅱ(22)上设有球阀(23)；

中和池(3)上设有酸度调节器(24)和碱度调节器(50)，中和池(3)内设有搅拌装置(13)，中和池(3)通过输送泵(25)与沉淀池(4)连接；

沉淀池(4)上方设有喷淋管(28)，喷淋管(28)上设有喷头(29)，沉淀池(4)还连有进水管(26)和出水管(27)；

絮凝池(5)与沉淀池(4)之间通过输送管Ⅲ(30)连接，絮凝池(5)内设有隔板(31)；

沉降池(6)通过旋流分离器(32)与絮凝池(5)连接，沉降池(6)内设有曝气管(33)，曝气管(33)连有臭氧发生器(34)；

反渗透池(7)与沉降池(6)之间设有离心池(35)，反渗透池(7)内设有过滤装置(36)和反渗透装置(37)，反渗透池(7)上设有稀液出口(38)和浓液出口(39)；

氧化池通过浓液出口(39)与反渗透池(7)连接，氧化池内设有超临界氧化装置(40)和

取样口(42)Ⅰ,超临界氧化装置(40)包括高温处理器和高压处理器;氧化池连有分装罐。

2.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于:所述收集罐(1)上设有安全阀(41)和取样口(42)Ⅱ。

3.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述收集斗(15)内设有导流板(43)。

4.根据权利要求1或3所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述收集斗(15)呈V形。

5.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述中和池(3)连有pH计(44)。

6.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述酸度调节器(24)连有酸液存储罐(45),碱度调节器(50)连有碱液存储罐(46)。

7.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述沉淀池(4)底部设有吸附装置(47)。

8.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述反渗透装置(37)包括膜结构。

9.根据权利要求1所述的实验室有机废液处理方法,其特征在于,所述反渗透池(7)连有杀菌器(49),杀菌器(49)为臭氧发生器(34)或紫外发生器。

一种实验室有机废液处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废液处理方法及系统，尤其的，涉及一种实验室有机废液处理方法及系统，属于环保设备技术领域。

背景技术

[0002] 改革开放以来，我国经济快速增长，各项建设取得巨大成就，但也付出了巨大的资源和环境代价，经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐。目前，我国的生态破坏和环境污染已经达到相当严重的程度，为了可持续发展，必须以环境友好的方式推动经济、社会发展。2007年以来，生态文明建设开始成为我国各级政府强力推进的重大举措，成为媒体和社会关注的焦点。

[0003] 而高校、医院、科研机构以及其他单位研发部门等专门开设有实验室，进行大量化学、生物、医卫、农药等研究，每天都会产生有毒有害固体、液体和气态污染物。而对于实验室每年产生的废液总量相对比较少，但是属于高毒性、组分复杂且难处理的环境污染物，中小型实验室废液产量少，产生时间不定，采用传统的工业废水处理工艺难以得到较为理想的处理效果。目前，实验室废液大部分都采用直接排放或集中稀释排放，严重污染了环境，且此类处理技术存在处理费用高，燃烧尾气难以有效处理等问题。

[0004] 实验室废液总体可分类为有机废液和无机废液，其中，实验室有机废液主要是各实验室在检测和研究实验过程中，进行萃取、溶解等操作过程产生的实验室废液，一般来说，不但含有有机污染物，根据样品和检测过程及方法不同，还含有重金属、酸、碱等污染物，成份非常复杂。目前，实验室有机废液主要是委托有资质的危废处理单位处理，但由于目前各实验室产生量较小，处理难度大，各危废处理单位接受处理积极性不高，导致许多实验室产生的有机废液不能得到及时处理，大量实验室有机废液储存在实验室，存在很大安全环保隐患。甚至个别实验室存在私自倾倒现象，对环境较大危害。

[0005] 现有危废处理单位处理实验室有机废液的主要工艺大多是采用焚烧处理方式，存在焚烧过程中废气中恶臭物质、挥发性有机物、二恶英污染、氮氧化物、金属离子等污染环境等问题，故而对实验室有机废液高效、彻底处理是为领域内亟需解决的问题。

[0006] 于2017年08月22日公开一种公开号为CN107082531A，名称为“一种实验室有机废液的处理方法及其装置”的发明专利文献。在该专利文献中，公开：包括有机废液存储罐、芬顿氧化反应器、反应沉淀器、混合池、EGSB反应器、接触氧化反应器、二沉池、Fe^{2+}溶液储箱、H_2O_2储箱、酸液储箱、碱液储箱、碳酸氢钠储箱、聚氯化铝储箱、聚丙烯酰胺储箱和污泥浓缩池，有机废液存储罐通过加液泵与芬顿氧化反应器连接，Fe^{2+}+溶液储箱、H_2O_2储箱、酸液储箱 和碱液储箱分别通过加料泵与芬顿氧化反应器连接，芬顿氧化反应器设有出液口和排渣口。于2014年10月29日公开，公开号为CN203904085U，名称为“一种实验室有机废液处理装置”的发明专利文献。在该专利文献中，公开：包括集液瓶，其上设置有第一进气口、第一进液口和第一出液口，在集液瓶中设置有第一活塞，第一进气口通过第一气体管道与第一送气泵连接，第一气体管道与安装有第一阀体的第一支管连通；沉淀瓶，其包括外瓶体和内

瓶体，内瓶体的内部设置有第二活塞，在沉淀瓶上开设有第二进液口、第二出液口和第三进气口；过滤瓶，其上设置有第三出液口和第三进液口，在过滤瓶中填充有目数为300～400目的层析硅胶；有机废液由第一进液口进入，并依次经过集液瓶、沉淀瓶和过滤瓶处理，由第三出液口排出。于2015年02月25日公开，公开号为CN104370423A，名称为“实验室废液处理装置”的发明专利文献，该专利文献公开：包括多个废液分类储罐、氧化还原反应器、混合池、pH调节槽、微电解反应器、水解酸化反应器、DN曝气生物滤池、C/N曝气生物滤池、斜板沉淀池、污泥浓缩池、多个储药箱和厢式压滤机；该装置将收集的废酸液作为处理装置的药剂使用，以调节pH值；废液分类经过氧化还原反应器进行预处理，然后将其混合后采用物化及生化处理装置进一步去除水中污染物，达标后再进行排放；污泥采用脱水装置处理形成泥饼后按规定处置。该装置可对高浓度实验室废液进行处理，工程投资省，占地面积小，操作管理方便。可有效去除COD、氨氮、磷和重金属，平均去除率达99.5%以上。

发明内容

[0007] 本发明旨在解决现有技术问题，而提出了一种实验室有机废液处理方法及系统。本系统设计合理，可以根据需求自由调整、组装，并将实验室有机废液进行充分处理，不仅处理效率高，减少对环境的危害，而且进行变废为宝，实现有机废液资源化回收。

[0008] 为了实现上述技术目的，提出如下的技术方案：

[0009] 一种实验室有机废液处理方法，包括如下步骤：

[0010] 1)收集及暂存：通过收集斗将各类实验室有机废液分别汇集于有收集罐中，在收集罐内，加热盘管及冷凝盘管调节收集罐内温度，搅拌装置搅拌，消泡装置消除搅拌过程中产生的泡沫，对实验室有机废液进行收集及初步处理；

[0011] 最后，通过输送管Ⅰ将收集及初步处理后的实验室有机废液分别输送至分类暂存罐内；在暂存罐中，过滤网过滤，得滤液；

[0012] 2)调pH值：将步骤1)中所得滤液通过输送管Ⅱ输送至中和池中，在中和池内，打开搅拌装置，同时，通过酸度调节器和碱度调节器调节滤液pH值；

[0013] 3)沉淀：将经步骤2)调pH值后的滤液通过输送泵输送至沉淀池中，打开装有沉淀剂的喷淋管，喷淋；最后打开进水管和出水管而形成水循环通道，洗涤沉淀，排液；

[0014] 4)絮凝及沉降：将步骤3)排出的液体通过输送管Ⅲ输送至絮凝池中，在絮凝池内，加入絮凝剂，絮凝；然后，经过旋流分离器，剩余废液再流至沉降池中，在沉降池内，曝气管曝气；

[0015] 5)反渗透：将经步骤4)曝气后的废液输送离心池，离心，然后将上层废液输送至反渗透池；反渗透池内，过滤装置过滤，膜结构反渗透，得稀液和浓液，稀液排出，浓液备用；

[0016] 5)氧化：将步骤5)所得浓液输送至氧化池中；氧化池内，通过高温处理器提供高温，通过高压处理器提供高压，向氧化池中加入氧化剂，得H2O、CO2 和N2等无污染物；

[0017] 6)后处理：收集步骤1)至5)中产生的灰分物质，归类分装，回收再处理。

[0018] 在上述实验室有机废液处理方法的基础上，提出如下的处理系统：

[0019] 一种实验室有机废液处理系统，包括依次连接的有收集罐、分类暂存罐、中和池、沉淀池、絮凝池、沉降池、反渗透池和氧化池，

[0020] 有收集罐：包括罐体及设置在罐体内的夹套，夹套内套设有加热盘管和冷凝盘管，

罐体内还设有搅拌装置，搅拌装置端部设有消泡装置；罐体顶部连有收集斗，收集斗与罐体之间设有阀门；

[0021] 分类暂存罐：罐体底部设有出液口Ⅰ，出液口Ⅰ通过输送管Ⅰ与分类暂存罐连接，且输送管Ⅰ上设有回止阀；分类暂存罐内设有过滤网；

[0022] 中和池：分类暂存罐上设有出液口Ⅱ，出液口Ⅱ通过输送管Ⅱ与中和池连接，且输送管Ⅱ上设有球阀；中和池上设有酸度调节器和碱度调节器，中和池内设有搅拌装置；

[0023] 沉淀池：中和池通过输送泵与沉淀池连接，沉淀池连有进水管和出水管，沉淀池上方设有喷淋管，喷淋管上设有喷头；

[0024] 絮凝池：沉淀池与絮凝池之间通过输送管Ⅲ连接，絮凝池内设有隔板；

[0025] 沉降池：絮凝池与沉降池连接，且絮凝池与沉降池之间设有旋流分离器，沉降池内设有曝气管，曝气管连有臭氧发生器；

[0026] 反渗透池：沉降池与反渗透池连接，且在沉降池与反渗透池之间设有离心池；反渗透池内设有过滤装置和反渗透装置，反渗透池上设有稀液出口和浓液出口；

[0027] 氧化池：反渗透池通过浓液出口与氧化池连接，氧化池内设有超临界氧化装置，超临界氧化装置包括高温处理器和高压处理器。

[0028] 进一步的，所述有收集罐为多个，分类暂存罐与有收集罐数量对应。

[0029] 进一步的，所述有收集罐上设有安全阀、取样口。

[0030] 进一步的，所述收集斗内设有导流板。

[0031] 进一步的，所述收集斗呈V形。

[0032] 进一步的，所述中和池连有pH计。

[0033] 进一步的，所述酸度调节器连有酸液存储罐，碱度调节器连有碱液存储罐。

[0034] 进一步的，所述沉淀池底部设有吸附装置。

[0035] 进一步的，所述反渗透装置包括膜结构。

[0036] 进一步的，所述反渗透池连有杀菌器，杀菌器为臭氧发生器或紫外发生器。

[0037] 采用本发明，带来的有益技术效果为：

[0038] 1)本方法及系统的设置，通过“收集+暂存+酸碱中和+沉淀+絮凝+沉降+反渗透+超临界氧化”等逐级对实验室有机废液进行充分处理，不仅处理效率高，减少对环境的危害，而且进行变废为宝，实现有机废液资源化回收；同时，本系统设计合理，方便调整和组装；

[0039] 2)在本发明中，可根据实验室有机废液类型及特性，可以将处理系统中各处理池调整顺利及连接关系，以适应实验室有机废液类型及特性，进而完成有效、完成的废液处理；

[0040] 3)在本发明中，本处理方法及系统对实验室有机废液处理完全、彻底，且高效率、高质量的完成处理过程；

[0041] 4)在本发明中，沉淀及絮凝，除去实验室有机废液中金属离子和悬浮物等杂质；利用反渗透池中膜结构对实验室有机废液中盐进行去除；利用超临界氧化处理装置处理实验室有机废液，利用高温、高压条件，利用氧气或双氧水作为氧化剂，直接将有机物转化为H2O、CO2 和N2等物质。

[0042] 通过本处理系统中氧化池的氧化作用将膜处理后的浓液完全氧化，得到清洁的H2O、CO2 和N2等物质，S、P等转化为稳定放入最高价盐类，重金属氧化稳定固相存在于灰分

中；利用超临界氧化处理装置处理实验室有机废液，处理比较彻底，几乎所有有机污染物均转化为H2O、CO2 和N2等物质，其他物质均进入灰分中，再委托资质单位进一步处理，对处理现场环境基本不造成影响，也不会造成二次污染。

附图说明

[0043] 图1为本发明结构示意图

[0044] 图2为本发明中收集罐结构示意图

[0045] 图中，1、收集罐，2、分类暂存罐，3、中和池，4、沉淀池，5、絮凝池，6、沉降池，7、反渗透池，8、氧化池，9、罐体，10、夹套，11、加热盘管，12、冷凝盘管，13、搅拌装置，14、消泡装置，15、收集斗，16、阀门，17、出液口Ⅰ，18、输送管Ⅰ，19、回止阀，20、过滤网，21、出液口Ⅱ，22、输送管Ⅱ，23、球阀，24、酸度调节器，25、输送泵，26、进水管，27、出水管，28、喷淋管，29、喷头，30、输送管Ⅲ，31、隔板，32、旋流分离器，33、曝气管，34、臭氧发生器，35、离心池，36、过滤装置，37、反渗透装置，38、稀液出口，39、浓液出口，40、超临界氧化装置，41、安全阀，42、取样口，43、导流板，44、pH计，45、酸液存储罐，46、碱液存储罐，47、吸附装置，49、杀菌器，50、碱度调节器。

具体实施方式

[0046] 下面通过对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0047] 实施例1

[0048] 一种实验室有机废液处理方法，包括如下步骤：

[0049] 1)收集及暂存：通过收集斗15将各类实验室有机废液分别汇集于有收集罐 1中，在收集罐内，加热盘管11及冷凝盘管12调节收集罐内温度，搅拌装置13搅拌，消泡装置14消除搅拌过程中产生的泡沫，对实验室有机废液进行收集及初步处理；

[0050] 最后，通过输送管Ⅰ18将收集及初步处理后的实验室有机废液分别输送至分类暂存罐2内；在暂存罐中，过滤网20过滤，得滤液；

[0051] 2)调pH值：将步骤1)中所得滤液通过输送管Ⅱ22输送至中和池3中，在中和池3内，打开搅拌装置13，同时，通过酸度调节器24和碱度调节器50调节滤液pH值；

[0052] 3)沉淀：将经步骤2)调pH值后的滤液通过输送泵25输送至沉淀池4中，打开装有沉淀剂的喷淋管28，喷淋；最后打开进水管26和出水管27而形成水循环通道，洗涤沉淀，排液；

[0053] 4)絮凝及沉降：将步骤3)排出的液体通过输送管Ⅲ30输送至絮凝池5中，在絮凝池5内，加入絮凝剂，絮凝；然后，经过旋流分离器32，剩余废液再流至沉降池6中，在沉降池6内，曝气管33曝气；

[0054] 5)反渗透：将经步骤4)曝气后的废液输送离心池35，离心，然后将上层废液输送至反渗透池7；反渗透池7内，过滤装置36过滤，膜结构反渗透，得稀液和浓液，稀液排出，浓液备用；

[0055] 5)氧化：将步骤5)所得浓液输送至氧化池中；氧化池内，通过高温处理器提供高

温，通过高压处理器提供高压，向氧化池中加入氧化剂，得H2O、CO2 和N2等无污染物；

[0056] 6)后处理：收集步骤1)至5)中产生的灰分物质，归类分装，回收再处理。

[0057] 实施例2

[0058] 一种实验室有机废液处理系统，包括依次连接的有收集罐 1、分类暂存罐2、中和池3、沉淀池4、絮凝池5、沉降池6、反渗透池7及氧化池，有收集罐 1包括罐体9及设置在罐体9内的夹套10，夹套10内套设有加热盘管11和冷凝盘管12，罐体9内还设有搅拌装置13，搅拌装置13端部设有消泡装置14；罐体9顶部连有收集斗15，收集斗15与罐体9之间设有阀门16；罐体9底部设有出液口I17，出液口I17通过输送管I18与分类暂存罐2连接，输送管I18上设有回止阀19；分类暂存罐2内设有过滤网20，分类暂存罐2上设有出液口Ⅱ21，出液口Ⅱ21通过输送管Ⅱ22与中和池3连接，输送管Ⅱ22上设有球阀23；中和池3上设有酸度调节器24和碱度调节器50，中和池3内设有搅拌装置13，中和池3通过输送泵25与沉淀池4连接；沉淀池4上方设有喷淋管28，喷淋管28上设有喷头29，沉淀池4还连有进水管26和出水管27；絮凝池5与沉淀池4之间通过输送管Ⅲ30连接，絮凝池5内设有隔板31；沉降池6通过旋流分离器32与絮凝池5连接，沉降池6内设有曝气管33，曝气管33连有臭氧发生器34；反渗透池7与沉降池6之间设有离心池35，反渗透池7内设有过滤装置36和反渗透装置37，反渗透池7上设有稀液出口38和浓液出口39；氧化池通过浓液出口39与反渗透池7连接，氧化池内设有超临界氧化装置40和取样口42I，超临界氧化装置40包括高温处理器和高压处理器；氧化池连有分装罐。

[0059] 实施例3

[0060] 在实施例2的基础上，本实施例还包括：有收集罐 1为两个，分类暂存罐2为两个；有收集罐 1上设有安全阀41和取样口42Ⅱ，收集斗15内设有导流板43。

[0061] 实施例4

[0062] 在实施例3的基础上，与本实施例区别在于：有收集罐 1为三个，分类暂存罐2为三个；且本实施例还包括：收集斗15呈V形，中和池3连有pH计44，酸度调节器24连有酸液存储罐45，碱度调节器50连有碱液存储罐46。

[0063] 实施例5

[0064] 在实施例4的基础上，本实施例还包括：所述沉淀池4底部设有吸附装置47。

[0065] 实施例6

[0066] 在实施例5的基础上，与本实施例区别在于：有收集罐 1为五个，分类暂存罐2为五个；且本实施例还包括：反渗透装置37包括膜结构。

[0067] 实施例7

[0068] 在实施例2-6的基础上，本实施例还包括：反渗透池7连有杀菌器49，杀菌器49为臭氧发生器34。

[0069] 实施例8

[0070] 在实施例7的基础上，与本实施例区别在于：杀菌器49为紫外发生器。

[0071] 实施例9

[0072] 如图1-2所示：一种实验室有机废液处理方法，包括如下步骤：

[0073] 1)收集及暂存：通过收集斗15将各类实验室有机废液分别汇集于有收集罐 1中，在收集罐内，加热盘管11及冷凝盘管12调节收集罐内温度，搅拌装置13搅拌，消泡装置14消

除搅拌过程中产生的泡沫，对实验室有机废液进行收集及初步处理；

[0074] 最后，通过输送管Ⅰ18将收集及初步处理后的实验室有机废液分别输送至分类暂存罐2内；在暂存罐中，过滤网20过滤，得滤液；

[0075] 2)调pH值：将步骤1)中所得滤液通过输送管Ⅱ22输送至中和池3中，在中和池3内，打开搅拌装置13，同时，通过酸度调节器24和碱度调节器50调节滤液pH值；

[0076] 3)沉淀：将经步骤2)调pH值后的滤液通过输送泵25输送至沉淀池4中，打开装有沉淀剂的喷淋管28，喷淋；最后打开进水管26和出水管27而形成水循环通道，洗涤沉淀，排液；

[0077] 4)絮凝及沉降：将步骤3)排出的液体通过输送管Ⅲ30输送至絮凝池5中，在絮凝池5内，加入絮凝剂，絮凝；然后，经过旋流分离器32，剩余废液再流至沉降池6中，在沉降池6内，曝气管33曝气；

[0078] 5)反渗透：将经步骤4)曝气后的废液输送离心池35，离心，然后将上层废液输送至反渗透池7；反渗透池7内，过滤装置36过滤，膜结构反渗透，得稀液和浓液，稀液排出，浓液备用；

[0079] 5)氧化：将步骤5)所得浓液输送至氧化池中；氧化池内，通过高温处理器提供高温，通过高压处理器提供高压，向氧化池中加入氧化剂，得H2O、CO2 和N2等无污染物；

[0080] 6)后处理：收集步骤1)至5)中产生的灰分物质，归类分装，回收再处理。

[0081] 在本制备方法中，沉淀和絮凝，除去实验室有机废液中金属离子和悬浮物等杂质；利用膜处理法对实验室有机废液中盐进行去除；利用超临界氧化处理装置处理实验室有机废液，利用高温、高压条件，利用氧气或双氧水作为氧化剂，直接将有机物转化为H2O、CO2和N2等物质。

[0082] 本制备方法通过氧化作用将膜处理后的浓液完全氧化，得到清洁的H2O、CO2 和N2等物质，S、P等转化为稳定放入最高价盐类，重金属氧化稳定固相存在于灰分中；利用超临界氧化处理装置处理实验室有机废液，处理比较彻底，几乎所有有机污染物均转化为H2O、CO2 和N2等物质，其他物质均进入灰分中，再委托资质单位进一步处理，对处理现场环境基本不造成影响，也不会造成二次污染。

[0083] 基于上述实验室有机废液处理方法，可以采取如下的处理系统：

[0084] 一种实验室有机废液处理系统，包括依次连接的有收集罐 1、分类暂存罐2、中和池3、沉淀池4、絮凝池5、沉降池6、反渗透池7及氧化池，有收集罐 1包括罐体9及设置在罐体9内的夹套10，夹套10内套设有加热盘管11和冷凝盘管12，罐体9内还设有搅拌装置13，搅拌装置13端部设有消泡装置14；罐体9顶部连有收集斗15，收集斗15与罐体9之间设有阀门16；罐体9底部设有出液口Ⅰ17，出液口Ⅰ17通过输送管Ⅰ18与分类暂存罐2连接，输送管Ⅰ18上设有回止阀19；分类暂存罐2内设有过滤网20，分类暂存罐2上设有出液口Ⅱ21，出液口Ⅱ21通过输送管Ⅱ22与中和池3连接，输送管Ⅱ22上设有球阀23；中和池3上设有酸度调节器24和碱度调节器50，中和池3内设有搅拌装置13，中和池3通过输送泵25与沉淀池4连接；沉淀池4上方设有喷淋管28，喷淋管28上设有喷头29，沉淀池4还连有进水管26和出水管27；絮凝池5与沉淀池4之间通过输送管Ⅲ30连接，絮凝池5内设有隔板31；沉降池6通过旋流分离器32与絮凝池5连接，沉降池6内设有曝气管33，曝气管33连有臭氧发生器34；反渗透池7与沉降池6之间设有离心池35，反渗透池7内设有过滤装置36和反渗透装置37，反渗透池7上设有稀液出口38和浓液出口39；氧化池通过浓液出口39与反渗透池7连接，氧化池内设有超临界氧化

装置40和取样口42Ⅰ,超临界氧化装置40包括高温处理器和高压处理器;氧化池连有分装罐。

[0085] 所述有收集罐 1上设有安全阀41和取样口42Ⅱ。

[0086] 所述收集斗15内设有导流板43。

[0087] 所述收集斗15呈V形。

[0088] 所述中和池3连有pH计44。

[0089] 所述酸度调节器24连有酸液存储罐45,碱度调节器50连有碱液存储罐46。

[0090] 所述沉淀池4底部设有吸附装置47。

[0091] 所述反渗透装置37包括膜结构。

[0092] 所述反渗透池7连有杀菌器49,杀菌器49为臭氧发生器34。

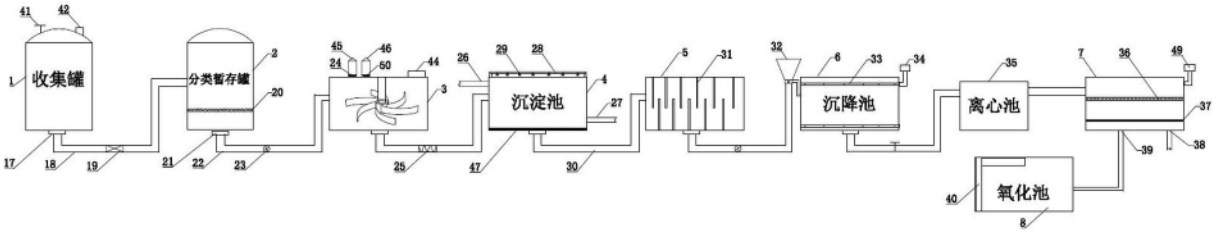


图1

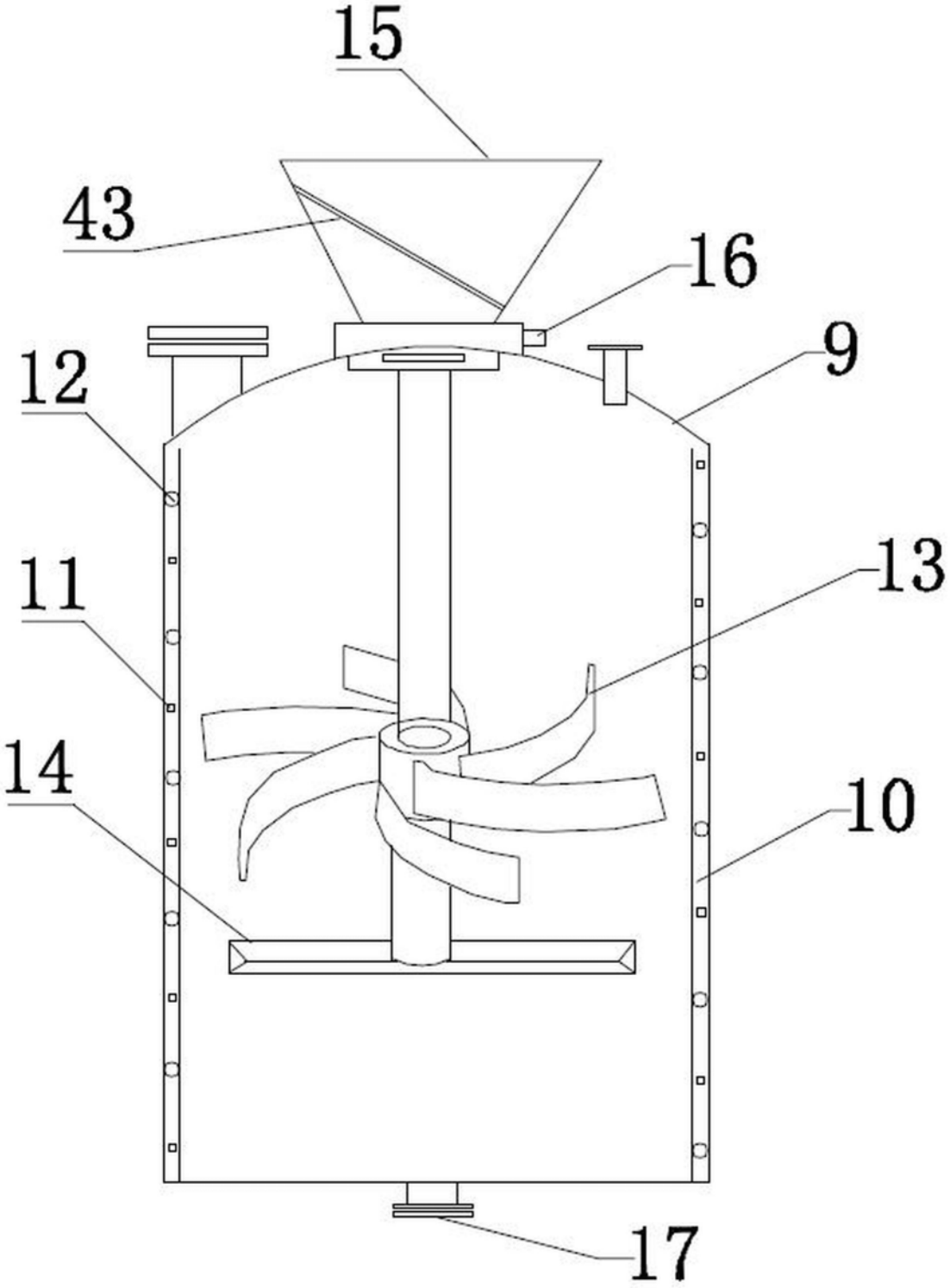


图2