



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214060181 U

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 202023023033.8

(22) 申请日 2020.12.16

(73) 专利权人 湖南西林环保材料有限公司

地址 410000 湖南省长沙市长沙高新开发
区桐梓坡西路229号麓谷国际工业园
A-6栋3层307号

(72) 发明人 王定华 谢雯倩

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普
通合伙) 43114

代理人 熊靖宇

(51) Int.Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

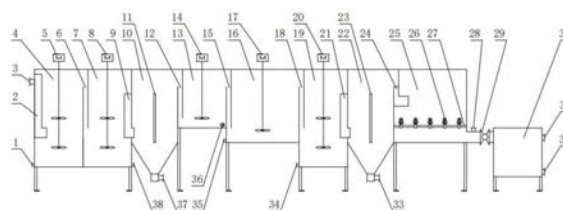
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种含铊脱硫废水深度处理装置

(57) 摘要

一种含铊脱硫废水深度处理装置,包括预处理箱、絮凝箱I、沉降箱I、脱铊预处理箱、脱铊深度处理箱、絮凝箱II、沉降箱II、微过滤箱、出水箱等组成。所述预处理箱与絮凝箱I相连,所述絮凝箱I与沉降箱I相连,所述沉降箱I与脱铊预处理箱相连,所述脱铊预处理箱与脱铊深度处理箱相连,所述脱铊深度处理箱与絮凝箱II相连,所述絮凝箱II与沉降箱II相连,所述沉降箱II与微过滤箱相连,所述微过滤箱与出水箱相连;本装置结构相对简单,废水处理过程高效,操作简便,易于实现自动化控制,一键式启停,装置设备采用市场常规材料制造,加工制造成本低,实用性强,可以大规模使用。



1. 一种含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:包括依次连通的预处理箱(4)、絮凝箱I(7)、沉降箱I(10)、脱铊预处理箱(13)、脱铊深度处理箱(16)、絮凝箱II(19)、沉降箱II(22)、微过滤箱(25)和出水箱(30);

所述预处理箱(4)上部一侧设有进水口(3),所述预处理箱(4)内设有搅拌器I(5),所述预处理箱(4)内设有导流管(2),所述导流管(2)将进水口(3)进入的废水导入到搅拌器I(5)搅拌叶所在位置,所述预处理箱(4)的底部设有排污口V(1),所述预处理箱(4)上部另一侧设有溢流堰I(6)与絮凝箱I(7)连通;

所述絮凝箱I(7)的底部设有排污口IV(38),所述絮凝箱I(7)内设有搅拌器II(8),所述絮凝箱I(7)上部设有溢流管I(9)与沉降箱I(10)的连通;

所述沉降箱I(10)中下部呈锥形,沉降箱I(10)的锥形底部设有排泥口II(37),所述沉降箱I(10)的出水侧通过溢流堰II(12)与脱铊预处理箱(13)连通,所述沉降箱I(10)内、在溢流管I(9)出水口与溢流堰II(12)的进水口之间设有竖向布置的阻尼板I(11);

所述脱铊预处理箱(13)的底部设有排污口III(36),所述脱铊预处理箱内设有搅拌器III(14),所述脱铊预处理箱(13)的出口侧通过溢流堰III(15)与脱铊深度处理箱(16)连通;

所述脱铊深度处理箱(16)的底部设有排污口II(35),所述脱铊深度处理箱(16)内设有搅拌器IV(17),所述脱铊深度处理箱(16)的出口侧通过溢流堰IV(18)与絮凝箱II(19)连通;

所述絮凝箱II(19)的底部设有排污口I(34),所述絮凝箱II(19)内设有搅拌器V(20),所述絮凝箱II(19)的出口侧通过溢流管II(21)与沉降箱II(22)连通;

所述沉降箱II(22)中下部呈锥形,所述沉降箱II(22)的锥形底部设有排泥口I(33),所述沉降箱II(22)的出水侧通过溢流管III(24)与微过滤箱(25)连通,所述沉降箱II(22)内、在溢流管II(21)的出水口与溢流管III(24)进水口之间设有竖向布置的阻尼板II(23);

所述微过滤箱(25)的底部设有出水管与出水箱(30)连通,所述出水管上安装有出水阀(29),所述微过滤箱(25)内、在溢流管III(24)出水口与出水管之间设有隔板(27)分隔,所述隔板(27)上均匀布设有过滤头(26),进入微过滤箱(25)的废水通过过滤头从出水管排入出水箱(30),所述出水箱(30)的底部设有排水口(32),上部设有溢流口(31)。

2. 根据权利要求1所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述阻尼板I(11)水平中线的下半部分均匀布设有 $\Phi 10\text{mm} \sim \Phi 15\text{mm}$ 圆孔,水平中线的上半部分均布有 $\Phi 20\text{mm} \sim \Phi 25\text{mm}$ 圆孔。

3. 根据权利要求2所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述阻尼板I(11)下半部分圆孔为 $\Phi 15\text{mm}$,上半部分圆孔为 $\Phi 25\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述阻尼板II(23)水平中线的下半部分均布有 $\Phi 10\text{mm} \sim \Phi 15\text{mm}$ 圆孔,水平中线的上半部分均布有 $\Phi 15\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$ 圆孔。

5. 根据权利要求4所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述阻尼板II(23)下半部分圆孔为 $\Phi 10\text{mm}$,上半部分圆孔为 $\Phi 20\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述过滤头(26)滤径在 $0.3\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求6所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述过滤头(26)滤

径为0.45 μm 。

8.根据权利要求1所述的含铊脱硫废水深度处理装置,其特征在于:所述微过滤箱(25)的出水管上还设有用于反冲洗过滤头(26)的反冲洗口(28)。

一种含铊脱硫废水深度处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于工业废水治理技术领域,具体涉及一种含铊脱硫废水深度处理装置。

背景技术

[0002] 金属铊是一种对环境、生物包括人类在内的一种危害性很大的重金属污染物之一。铊对哺乳动物的毒性高于铅、汞等金属元素,与砷相当,铊具有强蓄积性毒性,人体可以通过误食含铊化合物、饮用含铊水源、食用含铊果蔬、职业接触等途径摄入铊化合物,从而对患者造成永久性损害,包括肌肉萎缩、肝肾的永久性损伤、以及毛发脱落、胃肠道消化系统症状反应、神经系统损伤等。职业性铊中毒是中华人民共和国法定职业病。

[0003] 我国是铊资源比较丰富的国家之一,随着经济的快速发展,大量的铊通过矿山开采、金属冶炼、工业生产以及与人们密切相关的电子产品等途径进入到水环境中,给环境治理带来巨大的环保压力,如不严加管控和有效治理,势必给生态环境造成严重的污染损害。水体中的铊主要以 Tl^{+} 离子形式稳定存在,除了 Tl_2S 、 $TlCl$ 及 TlI 外,其他大部分铊化合物均易溶于水,这为废水中 Tl^{+} 的固化处理带来了很大困难。目前对含铊工业废水的处理方法研究主要有以下几种:一是在碱性环境下通过添加硫化物的方式,通过相应菌种等生物制剂的作用,使 Tl^{+} 离子形成铊硫化物 Tl_2S 沉淀,此种方法对于水质情况复杂的工业废水(如锅炉或烧结烟气脱硫废水)而言难以达到预期目标要求。利用各种吸附材料(如活性炭等)或矿物材料(如粘土矿物)或是利用氧化铝和离子交换法进行吸附分离,前者因处理效果不理想、后者因成本很高,在大量含铊废水的处理过程中都很难推广应用。其他方法如超滤法、反渗透法和电渗析法等,也由于高昂的材料费用和日常维护费用,很难在实际工业生产过程中进行推广应用。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足本实用新型的目的在于提供一种结构简单、废水处理过程高效、操作简便、易于实现自动化控制的含铊脱硫废水深度处理装置,该装置设备采用市场常规材料制造,加工制造成本低,实用性强,尤其适用于含铊脱硫废水的处理,为高悬浮物、高盐、重金属超标的复杂水质的脱硫废水治理提供了一种技术途径。

[0005] 为了实现上述技术目的,本实用新型提供了一种含铊脱硫废水深度处理装置,包括依次连通的预处理箱4、絮凝箱I7、沉降箱II10、脱铊预处理箱13、脱铊深度处理箱16、絮凝箱II19、沉降箱II22、微过滤箱25和出水箱30;

[0006] 所述预处理箱4上部一侧设有进水口3,所述预处理箱4内设有搅拌器I5,所述预处理箱4内设有导流管2,所述导流管2将进水口3进入的废水导入到搅拌器I5搅拌叶所在位置,所述预处理箱4的底部设有排污口V1,所述预处理箱4上部另一侧设有溢流堰I6与絮凝箱I7连通;

[0007] 所述絮凝箱I7的底部设有排污口IV38,所述絮凝箱I7内设有搅拌器II8,所述絮凝

箱I7上部设有溢流管I9与沉降箱I10的连通；

[0008] 所述沉降箱I10中下部呈锥形，沉降箱I10的锥形底部设有排泥口II37，所述沉降箱I10的出水侧通过溢流堰II12与脱铈预处理箱13连通，所述沉降箱I10内、在溢流管I9出水口与溢流堰II12的进水口之间设有竖向布置的阻尼板I11；

[0009] 所述脱铈预处理箱13的底部设有排污口III36，所述脱铈预处理箱内设有搅拌器III14，所述脱铈预处理箱13的出口侧通过溢流堰III15与脱铈深度处理箱16连通；

[0010] 所述脱铈深度处理箱16的底部设有排污口II35，所述脱铈深度处理箱16内设有搅拌器IV17，所述脱铈深度处理箱16的出口侧通过溢流堰IV18与絮凝箱II19连通；

[0011] 所述絮凝箱II19的底部设有排污口I34，所述絮凝箱II19内设有搅拌器V20，所述絮凝箱II19的出口侧通过溢流管II21与沉降箱II22连通；

[0012] 所述沉降箱II22中下部呈锥形，所述沉降箱II22的锥形底部设有排泥口I33，所述沉降箱II22的出水侧通过溢流管III24与微过滤箱25连通，所述沉降箱II22内、在溢流管II21的出水口与溢流管III24进水口之间设有竖向布置的阻尼板II23；

[0013] 所述微过滤箱25的底部设有出水管与出水箱30连通，所述出水管上安装有出水阀29，所述微过滤箱25内、在溢流管III24出水口与出水管之间设有隔板27分隔，所述隔板27上均匀布设有过滤头26，进入微过滤箱25的废水通过过滤头从出水管排入出水箱30，所述出水箱30的底部设有排水口32，上部设有溢流口31。

[0014] 本实施方式中，所述阻尼板I11水平中线的下半部分均匀布设有 $\Phi 10\text{mm} \sim \Phi 15\text{mm}$ 圆孔，水平中线的上半部分均布有 $\Phi 20\text{mm} \sim \Phi 25\text{mm}$ 圆孔。

[0015] 本实施方式中，所述阻尼板I11下半部分圆孔为 $\Phi 15\text{mm}$ ，上半部分圆孔为 $\Phi 25\text{mm}$ 。

[0016] 本实施方式中，所述阻尼板II23水平中线的下半部分均布有 $\Phi 10\text{mm} \sim \Phi 15\text{mm}$ 圆孔，水平中线的上半部分均布有 $\Phi 15\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$ 圆孔。

[0017] 本实施方式中，所述阻尼板II23下半部分圆孔为 $\Phi 10\text{mm}$ ，上半部分圆孔为 $\Phi 20\text{mm}$ 。

[0018] 本实施方式中，所述过滤头26滤径在 $0.3\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ 。

[0019] 本实施方式中，所述过滤头26滤径为 $0.45\mu\text{m}$ 。

[0020] 本实施方式中，所述微过滤箱25的出水管上还设有用于反冲洗过滤头26的反冲洗口28。

[0021] 本实施方式中，可根据现场水质情况串加絮凝箱级数或串加沉降箱级数，提高废水处理能力，进一步强化出水水质。

[0022] 由于采用上述结构，本实用新型的运转过程为：含铈脱硫废水进入预处理箱4，在不断搅拌情况下，加入预处理剂，并调节pH值；然后进入絮凝箱I7，在不断搅拌情况下，加入絮凝剂进行混凝与絮凝反应，绝大部分悬浮物形成矾花，然后进入沉降箱I10进行固液分离，泥渣从锥底排泥口II排出，含铈的上清液进入脱铈预处理箱13，在不断搅拌情况下，加入脱铈预处理剂进行脱铈反应完成预处理过程，然后进入脱铈深度处理箱16，继续加入深度脱铈处理剂，形成的含铈渣水混合物进入絮凝箱II19，在不断搅拌情况下，加入絮凝剂进行混凝与絮凝反应，绝大部分悬浮物形成矾花，然后进入沉降箱II22进行固液分离，含铈的泥渣从锥底排泥口I排出，上清液进入微过滤箱25，过滤掉残存的超微细悬浮物后，合格清水进入出水箱，完成脱铈处理过程。

[0023] 相对现有技术，本实用新型具有如下技术效果：

- [0024] 1) 结构设计简单,设备布置紧凑,工艺流畅,易于实现自动化控制,一键式启停。
- [0025] 2) 装置自身调节与缓冲能力大,耐负荷冲击性强,在原水中铈含量波动大的情况下,仍然可保持出水水质,装置性能稳定性高。
- [0026] 3) 装置适应性强,能很好的适应原水中高悬浮物、高盐、含重金属等复杂水质情况,且可保持良好的处理能力及效果。
- [0027] 综上所述,本实用新型结构相对简单,废水处理过程高效,操作简便,易于实现自动化控制,一键式启停,运转过程可实现无人值守,连续化稳定运行,装置设备采用市场常规材料制造,加工制造成本低,实用性强,具有很好的经济价值和社会价值,易于推广应用。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0029] 附图中,1、排污口V,2、导流管,3、进水口,4、预处理箱,5、搅拌器I,6、溢流堰I,7、絮凝箱I,8、搅拌器II,9、溢流管I,10、沉降箱I,11、阻尼板I,12、溢流堰II,13、脱铈预处理箱,14、搅拌器III,15、溢流堰III,16、脱铈深度处理箱,17、搅拌器IV,18、溢流堰IV,19、絮凝箱II,20、搅拌器V,21、溢流管II,22、沉降箱II,23、阻尼板II,24、溢流管III,25、微过滤箱,26、过滤头,27、隔板,28、反冲口,29、出水阀,30、出水箱,31、溢流口,32、排水口,33、排泥口I,34、排污口I,35、排污口II,36、排污口III,37、排泥口II,38、排污口IV。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本实用新型结构作进一步详细说明,而不是限制本实用新型权利要求的保护范围。

[0031] 如图1所示,一种含铈脱硫废水深度处理装置,包括预处理箱4、絮凝箱I7、沉降箱I10、脱铈预处理箱13、脱铈深度处理箱16、絮凝箱II19、沉降箱II22、微过滤箱25、出水箱30等组成。所述预处理箱4与絮凝箱I7相连,所述絮凝箱I7与沉降箱I10相连,所述沉降箱I10与脱铈预处理箱13相连,所述脱铈预处理箱13与脱铈深度处理箱16相连,所述脱铈深度处理箱16与絮凝箱II19相连,所述絮凝箱II19与沉降箱II22相连,所述沉降箱II22与微过滤箱25相连,所述微过滤箱25与出水箱30相连;所述预处理箱4侧上部设有进水口3、相对应的内部设有导流管2、箱内设有搅拌器I5,侧底部设有排污口V1,出口侧设有溢流堰I6,溢流堰I6与絮凝箱I7相通;所述絮凝箱I7侧底部设有排污口IV38,所述絮凝箱I7内设有搅拌器II8,出口侧内部设有溢流管I9,溢流管I9与沉降箱I10相通;所述沉降箱I10中下部呈锥形,锥底设有排泥口II37,出水侧设有溢流堰II12,溢流堰II12与脱铈预处理箱13相通;所述沉降箱I10中部竖直方向设有阻尼板I11;所述脱铈预处理箱13侧底部设有排污口III36,脱铈预处理箱内设有搅拌器III14,出口侧设有溢流堰III15,溢流堰III15与脱铈深度处理箱16相通;所述脱铈深度处理箱16侧底部设有排污口II35,脱铈深度处理箱16内设有搅拌器IV17,出口侧设有溢流堰IV18;溢流堰IV18与絮凝箱II19相通;所述絮凝箱II19侧底部设有排污口I34,絮凝箱II19内设有搅拌器V20,出口侧设有溢流管II21,溢流管II21与沉降箱II22相通;所述沉降箱II22中下部呈锥形,锥底设有排泥口I33,出水侧设有溢流管III24,溢流管III24与微过滤箱25相通;所述沉降箱II22中部竖直方向设有阻尼板II23;所述微过滤箱25内下侧水平方向上设有隔板27,隔板27上均布有过滤头26,过滤头26滤径在 $0.3\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ 。

侧底部设有出水阀29,出水阀29前连接管上设有反冲洗口28,便于反冲洗过滤头26;出水阀29与出水箱30相连;所述出水箱30侧底部设有排水口32,侧上部设有溢流口31。

[0032] 本实用新型的具体运转过程如下:

[0033] 含铊脱硫废水进入预处理箱4,在不断搅拌情况下,加入预处理剂,并调节pH值;然后进入絮凝箱I7,在不断搅拌情况下,加入絮凝剂进行混凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花,然后进入沉降箱I10进行固液分离,泥渣从锥底排泥口II37排出,含铊的上清液进入脱铊预处理箱13,在不断搅拌情况下,加入脱铊预处理剂进行脱铊反应完成预处理过程,然后进入脱铊深度处理箱16,继续加入深度脱铊处理剂,形成的含铊渣水混合物进入絮凝箱II19,在不断搅拌情况下,加入絮凝剂进行混凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花,然后进入沉降箱II22进行固液分离,含铊的泥渣从锥底排泥口I33排出,上清液进入微过滤箱25,过滤掉残存的超微细悬浮物后,合格清水进入出水箱30,完成脱铊处理过程。

[0034] 实施例1

[0035] 本实施例采用一种含铊脱硫废水深度处理装置,以含铊脱硫废水为待处理物料,具体包括以下步骤:

[0036] (1) 将pH为5左右、含铊量 $3360\mu\text{g/L}$ 、悬浮物含量 7650mg/L 的含铊脱硫废水按 $10.5\text{m}^3/\text{h}$ 引入预处理箱,在不断搅拌情况下,加入预处理剂,并调节pH值至8-8.5,然后溢流进入絮凝箱I;

[0037] (2) 在絮凝箱I中,在不断搅拌情况下,按 0.20g/L 左右的加量加入絮凝剂,进行混凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花与水一起溢流进入沉降箱I;

[0038] (3) 在沉降箱I中,形成的矾花颗粒通过重力沉降从泥水中分离,污泥渣从底部排泥口II排出,含铊的上清液溢流进入脱铊预处理箱;

[0039] (4) 在脱铊预处理箱中,在不断搅拌情况下,按与铊含量理论摩尔比 $0.8\sim 1:1$ 的比例加入脱铊预处理剂,反应 $5\sim 10$ 分钟,然后溢流进入脱铊深度处理箱;

[0040] (5) 在脱铊深度处理箱中,在不断搅拌情况下,按与测算的铊残存量质量比 $5\sim 10:1$ 的比例加入脱铊深度处理剂,反应时间 $20\sim 30$ 分钟,然后溢流进入絮凝箱II;

[0041] (6) 在絮凝箱II中,在不断搅拌情况下,按 0.10g/L 左右的加量加入絮凝剂,进行混凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花与水一起溢流进入沉降箱II;

[0042] (7) 在沉降箱II中,形成的矾花颗粒通过重力沉降从泥水中分离,污泥渣从底部排泥口I排出,上清液溢流进入微过滤箱;

[0043] (8) 在微过滤箱中,通过 $0.45\mu\text{m}$ 滤径的过滤头,对上清液含有的超微量量的悬浮物过滤后,得到滤液,进入出水箱;

[0044] (9) 在出水箱中取水样检测,铊含量降至 $1.43\mu\text{g/L}$,可综合回用或达标排放。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例采用一种含铊脱硫废水深度处理装置,以含铊脱硫废水为待处理物料,具体包括以下步骤:

[0047] (1) 将pH为5左右、含铊量 $6980\mu\text{g/L}$ 、悬浮物含量 5650mg/L 的含铊脱硫废水按 $6.0\text{m}^3/\text{h}$ 引入预处理箱,在不断搅拌情况下,加入预处理剂,并调节pH值至8-8.5,然后溢流进入絮凝箱I;

[0048] (2) 在絮凝箱I中,在不断搅拌情况下,按 0.15g/L 左右的加量加入絮凝剂,进行混

凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花与水一起溢流进入沉降箱I;

[0049] (3) 在沉降箱I中,形成的矾花颗粒通过重力沉降从泥水中分离,污泥渣从底部排泥口II排出,含铊的上清液溢流进入脱铊预处理箱;

[0050] (4) 在脱铊预处理箱中,在不断搅拌情况下,按与铊含量理论摩尔比0.8~1:1的比例加入脱铊预处理剂,反应5~10分钟,然后溢流进入脱铊深度处理箱;

[0051] (5) 在脱铊深度处理箱中,在不断搅拌情况下,按与测算的铊残存量质量比5~10:1的比例加入脱铊深度处理剂,反应时间20~30分钟,然后溢流进入絮凝箱II;

[0052] (6) 在絮凝箱II中,在不断搅拌情况下,按0.10g/L左右的加量加入絮凝剂,进行混凝与絮凝反应,绝大部分悬浮物形成矾花与水一起溢流进入沉降箱II;

[0053] (7) 在沉降箱II中,形成的矾花颗粒通过重力沉降从泥水中分离,污泥渣从底部排泥口I排出,上清液溢流进入微过滤箱;

[0054] (8) 在微过滤箱中,通过0.45 μ m滤径的过滤头,对上清液含有的超细微量的悬浮物过滤后,得到滤液,进入出水箱;

[0055] (9) 在出水箱中取水样检测,铊含量降至0.87 μ g/L,可综合回用或达标排放。

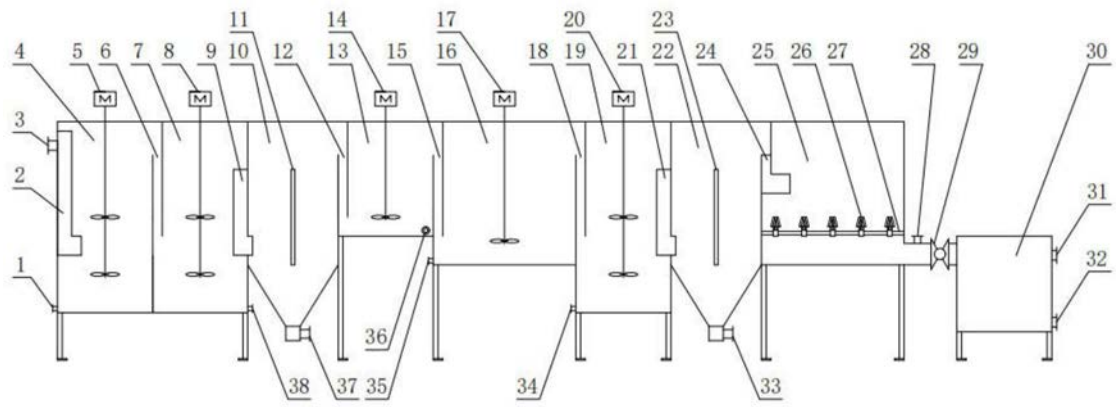


图1