(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115645815 B
(45)授权公告日 2023.12.08

(21)申请号 202211288114.1

(22)申请日 2022.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115645815 A

(43)申请公布日 2023.01.31

(73)专利权人 乐尔环境科技有限公司
地址 234000 安徽省宿州市经济技术开发区金江七路北侧

(72)发明人 王涛

(74)专利代理机构 合肥正则元起专利代理事务所(普通合伙) 34160
专利代理师 韩立峰

(51)Int.Cl.
A62D 3/33(2007.01)
B01J 3/02(2006.01)
B01J 3/03(2006.01)
A62D 101/08(2007.01)
A62D 101/43(2007.01)

(56)对比文件
CN 113713313 A,2021.11.30
CN 106955451 A,2017.07.18
CN 109011319 A,2018.12.18
CN 103736715 A,2014.04.23
CN 107138116 A,2017.09.08
CN 107189063 A,2017.09.22
CN 107376189 A,2017.11.24
CN 111760232 A,2020.10.13
CN 114632283 A,2022.06.17
CN 207951455 U,2018.10.12
CN 208082435 U,2018.11.13
CN 209010466 U,2019.06.21
CN 214972396 U,2021.12.03
GB 388403 A,1933.02.24
JP 2005125210 A,2005.05.19
SU 1681943 A1,1991.10.07
US 2018215636 A1,2018.08.02
US 2020377391 A1,2020.12.03
US 6126840 A,2000.10.03
王菊英,姚子伟主编.《海洋生态环境监测技术方法培训教材 化学分册》.海洋出版社,2018,186-194.

(续)

审查员 杨扬

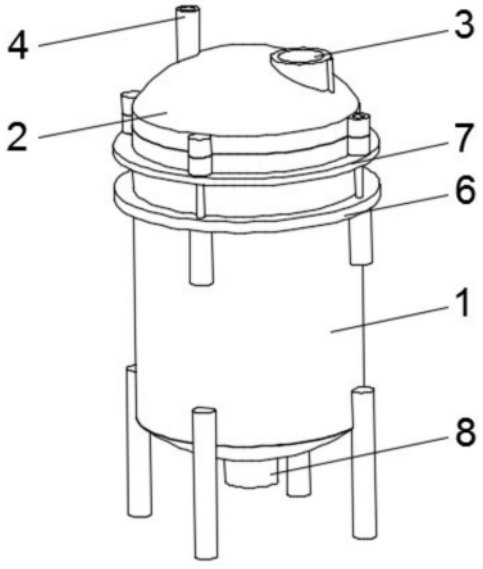
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种处理飞灰的复合螯合剂及制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种处理飞灰的复合螯合剂及制备方法,涉及螯合剂制备技术领域,包括以下步骤S1、药剂投放:通过进料机构向药剂反应筒内的其中三个药剂反应腔中分别投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,向第四个药剂反应腔中投入由NaOH:PEI和CS_2:PEI;S2、高压处理;S4、一次混合;S5、二次混合;S6、复合螯合剂灌装;通过设置的螯合剂反应釜和药剂反应筒,使药剂反应筒处于高压环境中,高压的环境有助于NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应,提高了NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应速率和DTC螯合剂的产率,从而提高了复合螯合剂的固化率。



CN 115645815 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

王金波等.复合化学螯合药剂稳定垃圾焚烧飞灰中的重金属.化学研究与应用.2013,第25卷(第10期),第1397-1402页.

张帆等.R Z ！对垃圾焚烧飞灰中重金属的固化性能研究.《环境工程学报》.2014,第8卷(第2期),第709-714页.

Dongdong Xu.Synergistic treatment of heavy metals in municipal solid waste incineration fly ash with geopolymer and chemical stabilizers.《Process Safety and Environmental Protection》.2022,第10卷(第4期),第763-774页.

1.一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、药剂投放:通过进料机构(3)向药剂反应筒(5)内的其中三个药剂反应腔(52)中分别投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,向第四个药剂反应腔(52)中投入NaOH:PEI和CS_2:PEI;

S2、高压处理:将密封顶盖(2)上的连接管道(4)接入高压泵,向螯合剂反应釜(1)内通入高压惰性气体,使药剂反应筒(5)处于高压状态;

S3、DTC螯合剂制备:将药剂反应腔(52)中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热保温,NaOH:PEI和CS_2:PEI在高压下反应,生成DTC螯合剂;

S4、一次混合:将生成的DTC螯合剂排入螯合剂反应釜(1)的内腔底部,螯合剂反应釜(1)的内腔底部为常温常压状态,待DTC螯合剂冷却至室温后,再将KOP螯合剂排入螯合剂反应釜(1)的内腔底部,使用搅拌机将DTC螯合剂与将KOP螯合剂充分混合;

S5、二次混合:将PDTC螯合剂和SGA螯合剂同时排入螯合剂反应釜(1)的内腔底部,再次使用搅拌机将螯合剂反应釜(1)内腔底部的混合液充分混合,形成复合螯合剂;

S6、复合螯合剂灌装:将形成的复合螯合剂通过出料口(8)排出,使用桶盛装;

药剂反应筒(5)的顶面开设有四个药剂反应腔(52),药剂反应腔(52)的内壁开设有限位槽(53),限位槽(53)的内侧设有与限位槽(53)相互契合的密封浮块(54),在药剂反应腔(52)的底面圆心位置设有出液管(55),密封浮块(54)包括浮块板(541),浮块板(541)与限位槽(53)相互契合,且可以沿限位槽(53)的方向滑动,浮块板(541)的底面中间位置活动连接有密封块(542),密封块(542)与出液管(55)相互契合,浮块板(541)的顶面靠近密封块(542)的位置开设有通孔(543),密封块(542)的内部中间位置贯穿有通槽(544),通槽(544)的底端为倒置的圆锥体,出液管(55)的内部安装有电磁阀;

所述药剂反应筒(5)的底部设有旋转盘(51),所述旋转盘(51)将螯合剂反应釜(1)的内腔分割为高压腔和常压腔,所述高压腔用于制备DTC螯合剂,所述常压腔用于将DTC螯合剂、KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂四个螯合剂混合。

2.根据权利要求1所述的一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,所述药剂反应腔(52)中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热的温度为60摄氏度至80摄氏度。

3.根据权利要求1所述的一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,所述S2中密封顶盖(2)与药剂反应筒(5)形成密闭空间的气压为10个大气压至15个大气压。

4.根据权利要求1所述的一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,所述药剂反应腔(52)中的NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应时间为10小时至11小时。

5.根据权利要求1所述的一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,所述药剂反应筒(5)中NaOH:PEI和CS_2:PEI的质量之比为2:1至3:1。

6.根据权利要求1所述的一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,其特征在于,所述S4中搅拌机的工作时间为0.5小时至1小时,S5中搅拌机的工作时间为1小时至1.5小时。

一种处理飞灰的复合螯合剂及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及螯合剂制备技术领域,具体涉及一种处理飞灰的复合螯合剂及制备方法。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧时会产生大量的飞灰,飞灰之间排放大气会造成严重污染,因此,会添加飞灰螯合剂,飞灰螯合剂会固化飞灰中的重金属,防止重金属污染环境;

[0003] 螯合剂的种类非常中,其中DTC螯合剂,又称二乙基二硫代氨基甲酸盐螯合剂,其固化率对于重金属铜和重金属锌的固化效果较差,但对其它重金属具有良好的固化效果,因此在制备复合螯合剂时,DTC螯合剂的添加非常重要,DTC螯合剂属于有机螯合剂,如附图8所示,在生产时,产率较低,DTC螯合剂制备的反应釜需要反复打开,因为要添加DTC螯合剂反应的药剂和其它螯合剂,导致DTC螯合剂只能在常压下制备,如果在高压下制备则会大大提高DTC螯合剂制备的成本。

发明内容

[0004] 为了克服上述的技术问题,本发明的目的在于提供一种处理飞灰的复合螯合剂及制备方法,通过设置的螯合剂反应釜和药剂反应筒,使药剂反应筒处于高压环境中,而设置的进料机构则用于将外界的原料投入药剂反应筒中的药剂反应腔内,在原料投入的过程中,进料机构可以将螯合剂反应釜的高压腔与外部环境隔离,防止惰性气体泄漏,高压的环境有助于NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应,提高了NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应速率和DTC螯合剂的产率,从而提高了复合螯合剂的固化率。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,该制备方法包括以下步骤:

[0007] S1、药剂投放:通过进料机构向药剂反应筒内的其中三个药剂反应腔中分别投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,向第四个药剂反应腔中投入由NaOH:PEI和CS_2:PEI;

[0008] S2、高压处理:将密封顶盖上的向连接管道接入高压泵,向螯合剂反应釜内通入高压惰性气体,使药剂反应筒处于高压状态;

[0009] S3、DTC螯合剂制备:将药剂反应腔中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热保温,NaOH:PEI和CS_2:PEI在高压下反应,生成DTC螯合剂;

[0010] S4、一次混合:将生成的DTC螯合剂排入螯合剂反应釜的内腔底部,螯合剂反应釜的内腔底部为常温常压状态,待DTC螯合剂冷却至室温后,再将KOP螯合剂排入螯合剂反应釜的内腔底部,使用搅拌机将DTC螯合剂与将KOP螯合剂充分混合;

[0011] S5、二次混合:将PDTC螯合剂和SGA螯合剂同时排入螯合剂反应釜的内腔底部,再次使用搅拌机将螯合剂反应釜内腔底部的混合液充分混合,形成复合螯合剂;

[0012] S6、复合螯合剂灌装:将形成的复合螯合剂通过出料口排出,使用桶盛装。

[0013] 作为本发明进一步的方案:所述药剂反应腔中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热的温度

为70摄氏度。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述S2中密封顶盖与药剂反应筒形成密闭空间的气压为12个大气压。

[0015] 作为本发明进一步的方案:所述药剂反应腔中的NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应时间为10.5小时。

[0016] 作为本发明进一步的方案:所述药剂反应筒的底部设有旋转盘,所述旋转盘将螯合剂反应釜的内腔分割为高压腔和常压腔,所述高压腔用于制备DTC螯合剂,所述常压腔用于将DTC螯合剂、KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂四个螯合剂混合。

[0017] 作为本发明进一步的方案:所述药剂反应筒中NaOH:PEI和CS_2:PEI的质量之比为2.225:1。

[0018] 作为本发明进一步的方案:所述S4中搅拌机的工作时间为0.5小时,S5中搅拌机的工作时间为1小时。

[0019] 一种处理飞灰的复合螯合剂,该复合螯合剂使用上述处理飞灰的复合螯合剂的制备方法,该复合螯合剂由以下重量份数的物质组成:

[0020] DTC螯合剂:15份,KOP螯合剂:7份,PDTC螯合剂:5份,SGA螯合剂:15份。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 1、本发明中,通过设置的螯合剂反应釜和药剂反应筒,使药剂反应筒处于高压环境中,而设置的进料机构则用于将外界的原料投入药剂反应筒中的药剂反应腔内,在原料投入的过程中,进料机构可以将螯合剂反应釜的高压腔与外部环境隔离,防止惰性气体泄漏,高压的环境有助于NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应,提高了NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应速率和DTC螯合剂的产率,从而提高了复合螯合剂的固化率。

[0023] 2、本发明中,通过制备的DTC螯合剂,配合KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂可以固化垃圾飞灰中的重金属,可以对Cd、Pd、Cu均有非常好的固化效果,对Zn具有很好的固化效果,因此可以应用在垃圾焚烧中处理飞灰。

[0024] 3、本发明中,通过设置的进料机构,密封管道的端面与药剂反应腔相互契合,当需要添加药剂时,可以打开液压推杆,液压推杆会推动密封管道,使密封管道与药剂反应腔接触,可以将药剂反应腔隔离,防止惰性气体外泄。

[0025] 4、本发明中,在药剂反应腔设置的密封浮块,当需要排除药剂时,在药剂下降的同时,浮块板会随着液面的下降而下降,当药剂完全排空后,密封块会卡在出液管内,同时浮块板也会压在密封块的顶面,使出液管自动密封,防止惰性气体外泄,当需要重新向该药剂反应腔中添加药剂时,浮块板会在药剂浮力的作用下上升,使通孔和通槽接通,此时药剂可以通过通孔和通槽进入浮块板的底端,平衡密封块上下的压力差,保证密封块可以随浮块板的上升而上升,以保证密封块可以重复密封出液管。

附图说明

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0027] 图1是本发明中螯合剂反应釜的结构示意图;

[0028] 图2是本发明中螯合剂反应釜的内部结构示意图;

[0029] 图3是本发明中密封顶盖的内部结构示意图;

[0030] 图4是本发明中进料机构的结构示意图;

[0031] 图5是本发明中药剂反应筒的仰视结构示意图;

[0032] 图6是本发明中药剂反应筒的俯视结构示意图;

[0033] 图7是本发明中密封浮块的剖视图;

[0034] 图8是现有技术中制备复合螯合剂的螯合剂反应釜主视图。

[0035] 图中:1、螯合剂反应釜;2、密封顶盖;21、旋转轴;22、限位孔;23、固定孔;3、进料机构;31、进料管道;32、密封管道;33、液压推杆;34、限位滑块;4、连接管道;5、药剂反应筒;51、旋转盘;52、药剂反应腔;53、限位槽;54、密封浮块;541、浮块板;542、密封块;543、通孔;544、通槽;55、出液管;56、对接管;6、固定环;7、锁定环;8、出料口。

具体实施方式

[0036] 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作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。

[0037] 如图1-图7所示,螯合剂反应釜1的顶面活动连接有密封顶盖2,密封顶盖2用于密封螯合剂反应釜1的顶部,密封顶盖2的顶面一侧设有进料机构3,密封顶盖2的顶面另一侧设有连接管道4,螯合剂反应釜1的内腔设有药剂反应筒5,药剂反应筒5的底部设有旋转盘51,旋转盘51将螯合剂反应釜1的内腔分割为高压腔和常压腔,高压腔用于制备DTC螯合剂,常压腔用于将DTC螯合剂、KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂四个螯合剂混合,连接管道4外接高压泵,高压泵可以将惰性气体通过连接管道4注入螯合剂反应釜1的高压腔中,使药剂反应筒5处于高压环境中,而设置的进料机构3则用于将外界的原料投入药剂反应筒5中的药剂反应腔52内,在原料投入的过程中,进料机构3可以将螯合剂反应釜1的高压腔与外部环境隔离,防止惰性气体泄漏,高压的环境有助于NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应,提高了NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应速率和DTC螯合剂的产率,在螯合剂反应釜1的底面开设出料口8,用于排出加工好的复合螯合剂。

[0038] 密封顶盖2的侧面设有旋转轴21、限位孔22和固定孔23,在螯合剂反应釜1的顶端侧面设有与旋转轴21相匹配的轴套,螯合剂反应釜1的侧面中部位置还固定连接有固定环6,固定环6的顶部通过液压缸连接有锁定环7,锁定环7的顶面靠近限位孔22和固定孔23的位置均固定连接有限位柱,当密封顶盖2与螯合剂反应釜1重合时,固定环6上的液压缸可以通过液压杆推动锁定环7,使锁定环7上升,上升的锁定环7可以驱动限位柱,使限位柱卡入限位孔22和固定孔23内,固定密封顶盖2的位置,保证螯合剂反应釜1与密封顶盖2连接稳定,保证了螯合剂反应釜1高压腔的密封效果。

[0039] 药剂反应筒5的顶面开设有四个药剂反应腔52,药剂反应腔52的内壁开设有限位槽53,限位槽53的内侧设有与限位槽53相互契合的密封浮块54,在药剂反应腔52的底面圆心位置设有出液管55,密封浮块54包括浮块板541,浮块板541与限位槽53相互契合,且可以沿限位槽53的方向滑动,浮块板541的底面中间位置活动连接有密封块542,密封块542与出液管55相互契合,浮块板541的顶面靠近密封块542的位置开设有通孔543,密封块542的内部中间位置贯穿有通槽544,通槽544的底端为倒置的圆锥体;

[0040] 出液管55的内部安装有电磁阀,当打开出液管55内部的电磁阀后,药剂反应筒5的高压环境会迅速将药剂反应腔52中的药剂通过出液管55排入螯合剂反应釜1的底端,在药剂下降的同时,浮块板541会随着液面的下降而下降,当药剂完全排空后,密封块542会卡在出液管55内,同时浮块板541也会压在密封块542的顶面,使出液管55自动密封,防止惰性气体外泄,当需要重新向该药剂反应腔52中添加药剂时,浮块板541会在药剂浮力的作用下上升,使通孔543和544通槽接通,此时药剂可以通过通孔543和544通槽进入浮块板541的底端,平衡密封块542上下的压力差,保证密封块542可以随浮块板541的上升而上升,以保证密封块542可以重复密封出液管55,药剂反应筒5的底面设有旋转盘51,旋转盘51上开设有对接管56,对接管56是用于对接出液管55的,保证出液管55中药剂可以通过对接管56进入排入螯合剂反应釜1的底端,药剂反应筒5的侧面底端位置开设有齿槽,螯合剂反应釜1的内部靠近药剂反应筒5的侧面底端位置安装有电机,电机的输出轴固定连接有齿轮,齿轮与齿槽啮合,当打开电机后,电机可以带动药剂反应筒5旋转,保证药剂反应筒5内不同药剂反应腔52可以接收不同的药剂,并将该药剂排入螯合剂反应釜1的底端。

[0041] 进料机构3包括进料管道31,进料管道31的侧面固定连接有四组液压推杆33,液压推杆33的输出端连接有密封管道32,密封管道32的内侧固定连接有限位滑块34,进料管道31的侧面靠近限位滑块34的位置开设有与限位滑块34相互契合的滑槽,在限位滑块34与滑槽的配合下,可以保证密封管道32在移动的过程中稳定牢固,密封管道32的端面与药剂反应腔52相互契合,当需要添加药剂时,可以打开液压推杆33,液压推杆33会推动密封管道32,使密封管道32与药剂反应腔52接触,在进料管道31的内部安装球阀,当密封管道32将该药剂反应腔52与惰性气体隔离后,便可以打开球阀,药剂便可以通过进料管道31和密封管道32进入药剂反应腔52中。

[0042] 实施例一:

[0043] 如图1-图7所示,在制取该处理飞灰的复合螯合剂时,取DTC螯合剂:15份,KOP螯合剂:7份,PDTC螯合剂:5份,SGA螯合剂:15份,其中DTC螯合剂由NaOH:PEI和CS_2:PEI制取,然后按照以下步骤处理:

[0044] S1、药剂投放:通过进料机构3向药剂反应筒5内的其中三个药剂反应腔52中分别投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,具体是,通过旋转药剂反应筒5,使其中一个药剂反应腔52对准进料机构3,打开液压推杆33,液压推杆33会推动密封管道32,使密封管道32与药剂反应腔52接触,然后将KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,依次通过进料管道31和密封管道32灌入三个药剂反应腔52中,向第四个药剂反应腔52中投入由NaOH:PEI和CS_2:PEI,NaOH:PEI和CS_2:PEI的质量之比为2:1;

[0045] S2、高压处理:将密封顶盖2上的向连接管道4接入高压泵,向螯合剂反应釜1内通入高压惰性气体,使药剂反应筒5处于高压状态,密封顶盖2与药剂反应筒5形成密闭空间的气压为12大气压;

[0046] S3、DTC螯合剂制备:将药剂反应腔52中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热保温,加热的温度为60摄氏度,NaOH:PEI和CS_2:PEI在高压下反应,NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应时间为10小时,生成DTC螯合剂;

[0047] S4、一次混合:药剂反应筒5的底部设有旋转盘51,旋转盘51将螯合剂反应釜1的内腔分割为高压腔和常压腔,将生成的DTC螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部,螯合剂反

应釜1的内腔底部为常温常压状态,待DTC螯合剂冷却至室温后,再将KOP螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部,使用搅拌机将DTC螯合剂与将KOP螯合剂充分混合,混合的时间为0.5小时;

[0048] S5、二次混合:将PDTC螯合剂和SGA螯合剂同时排入螯合剂反应釜1的内腔底部,再次使用搅拌机将螯合剂反应釜1内腔底部的混合液充分混合,形成复合螯合剂,混合的时间为1.0小时;

[0049] S6、复合螯合剂灌装:将形成的复合螯合剂通过出料口8排出,使用桶盛装,将制得的复合螯合剂标记为1号。

[0050] 实施例二:

[0051] 如图1-图7所示,在制取该处理飞灰的复合螯合剂时,取DTC螯合剂:15份,KOP螯合剂:7份,PDTC螯合剂:5份,SGA螯合剂:15份,其中DTC螯合剂由NaOH:PEI和CS_2:PEI制取,然后按照以下步骤处理:

[0052] S1、药剂投放:通过进料机构3向药剂反应筒5内的其中三个药剂反应腔52中分别投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,具体是,通过旋转药剂反应筒5,使其中一个药剂反应腔52对准进料机构3,打开液压推杆33,液压推杆33会推动密封管道32,使密封管道32与药剂反应腔52接触,然后将KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂,依次通过进料管道31和密封管道32灌入三个药剂反应腔52中,向第四个药剂反应腔52中投入由NaOH:PEI和CS_2:PEI,NaOH:PEI和CS_2:PEI的质量之比为2.225:1;

[0053] S2、高压处理:将密封顶盖2上的向连接管道4接入高压泵,向螯合剂反应釜1内通入高压惰性气体,使药剂反应筒5处于高压状态,密封顶盖2与药剂反应筒5形成密闭空间的气压为12大气压;

[0054] S3、DTC螯合剂制备:将药剂反应腔52中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热保温,加热的温度为70摄氏度,NaOH:PEI和CS_2:PEI在高压下反应,NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应时间为10.5小时,生成DTC螯合剂;

[0055] S4、一次混合:药剂反应筒5的底部设有旋转盘51,旋转盘51将螯合剂反应釜1的内腔分割为高压腔和常压腔,将生成的DTC螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部,螯合剂反应釜1的内腔底部为常温常压状态,待DTC螯合剂冷却至室温后,再将KOP螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部,使用搅拌机将DTC螯合剂与将KOP螯合剂充分混合,混合的时间为0.5小时;

[0056] S5、二次混合:将PDTC螯合剂和SGA螯合剂同时排入螯合剂反应釜1的内腔底部,再次使用搅拌机将螯合剂反应釜1内腔底部的混合液充分混合,形成复合螯合剂,混合的时间为1.0小时;

[0057] S6、复合螯合剂灌装:将形成的复合螯合剂通过出料口8排出,使用桶盛装,将制得的复合螯合剂标记为2号。

[0058] 实施例三:

[0059] 如图1-图7所示,在制取该处理飞灰的复合螯合剂时,取DTC螯合剂:15份,KOP螯合剂:7份,PDTC螯合剂:5份,SGA螯合剂:15份,其中DTC螯合剂由NaOH:PEI和CS_2:PEI制取,然后按照以下步骤处理:

[0060] S1、药剂投放:通过进料机构3向药剂反应筒5内的其中三个药剂反应腔52中分别

投入KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂，具体是，通过旋转药剂反应筒5，使其中一个药剂反应腔52对准进料机构3，打开液压推杆33，液压推杆33会推动密封管道32，使密封管道32与药剂反应腔52接触，然后将KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂，依次通过进料管道31和密封管道32灌入三个药剂反应腔52中，向第四个药剂反应腔52中投入由NaOH:PEI和CS_2:PEI，NaOH:PEI和CS_2:PEI的质量之比为3:1；

[0061] S2、高压处理：将密封顶盖2上的向连接管道4接入高压泵，向螯合剂反应釜1内通入高压惰性气体，使药剂反应筒5处于高压状态，密封顶盖2与药剂反应筒5形成密闭空间的气压为12大气压；

[0062] S3、DTC螯合剂制备：将药剂反应腔52中的NaOH:PEI和CS_2:PEI加热保温，加热的温度为80摄氏度，NaOH:PEI和CS_2:PEI在高压下反应，NaOH:PEI和CS_2:PEI的反应时间为11小时，生成DTC螯合剂；

[0063] S4、一次混合：药剂反应筒5的底部设有旋转盘51，旋转盘51将螯合剂反应釜1的内腔分割为高压腔和常压腔，将生成的DTC螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部，螯合剂反应釜1的内腔底部为常温常压状态，待DTC螯合剂冷却至室温后，再将KOP螯合剂排入螯合剂反应釜1的内腔底部，使用搅拌机将DTC螯合剂与将KOP螯合剂充分混合，混合的时间为0.5小时；

[0064] S5、二次混合：将PDTC螯合剂和SGA螯合剂同时排入螯合剂反应釜1的内腔底部，再次使用搅拌机将螯合剂反应釜1内腔底部的混合液充分混合，形成复合螯合剂，混合的时间为1.0小时；

[0065] S6、复合螯合剂灌装：将形成的复合螯合剂通过出料口8排出，使用桶盛装，将制得的复合螯合剂标记为3号。

[0066] 将上述三个实施例制得的复合螯合剂检测其重金属的固化率得出下表数据：

[0067]

	Cd（%）	Pd（%）	Cu（%）	Zn（%）
1号	96.02	99.23	96.85	86.17

[0068]

2号	99.21	99.76	97.86	88.17
3号	96.63	98.14	97.00	87.19

[0069] 综上所述，制得的复合螯合剂可以对Cd、Pd、Cu均有非常好的固化效果，对Zn具有很好的固化效果，通过制备的DTC螯合剂，配合KOP螯合剂、PDTC螯合剂和SGA螯合剂可以固化垃圾飞灰中的重金属，因此可以应用在垃圾焚烧中处理飞灰，并且实施例二为发明的最佳实施例。

[0070] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本发明的较佳实施例，不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

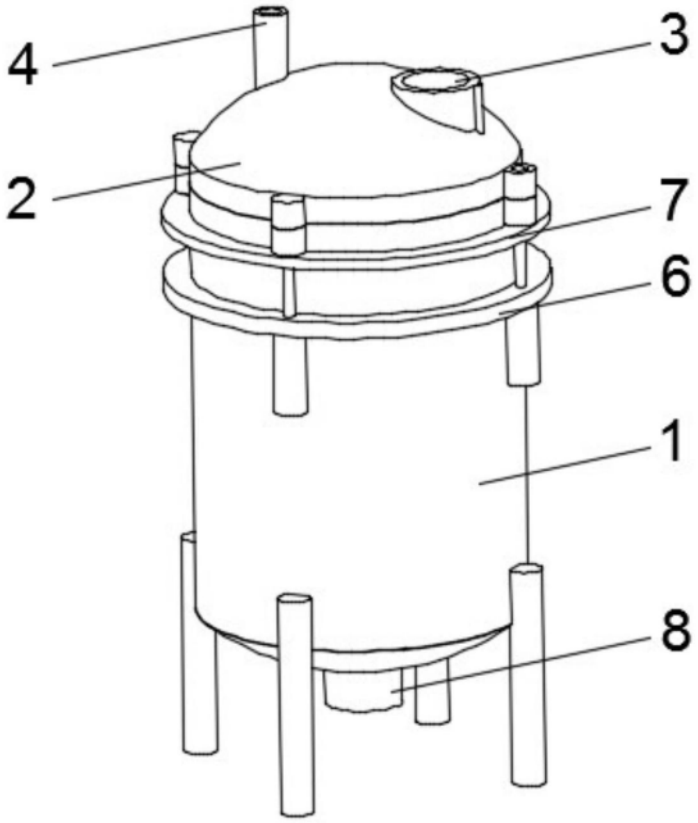


图1

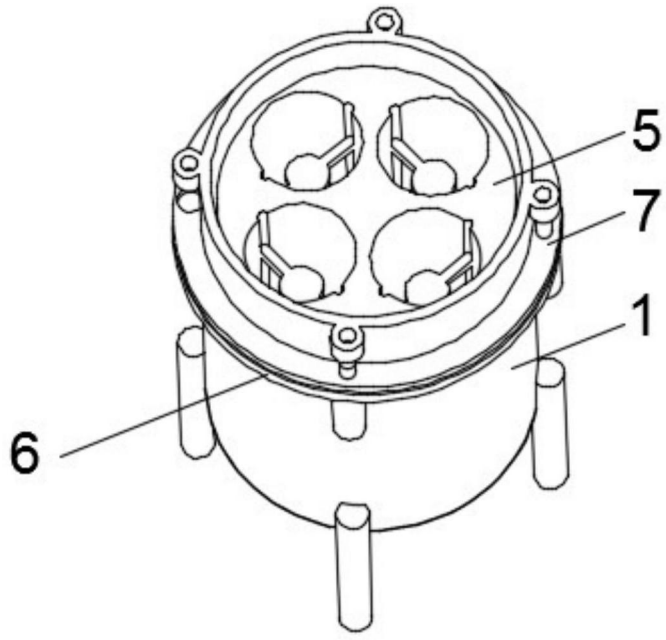


图2

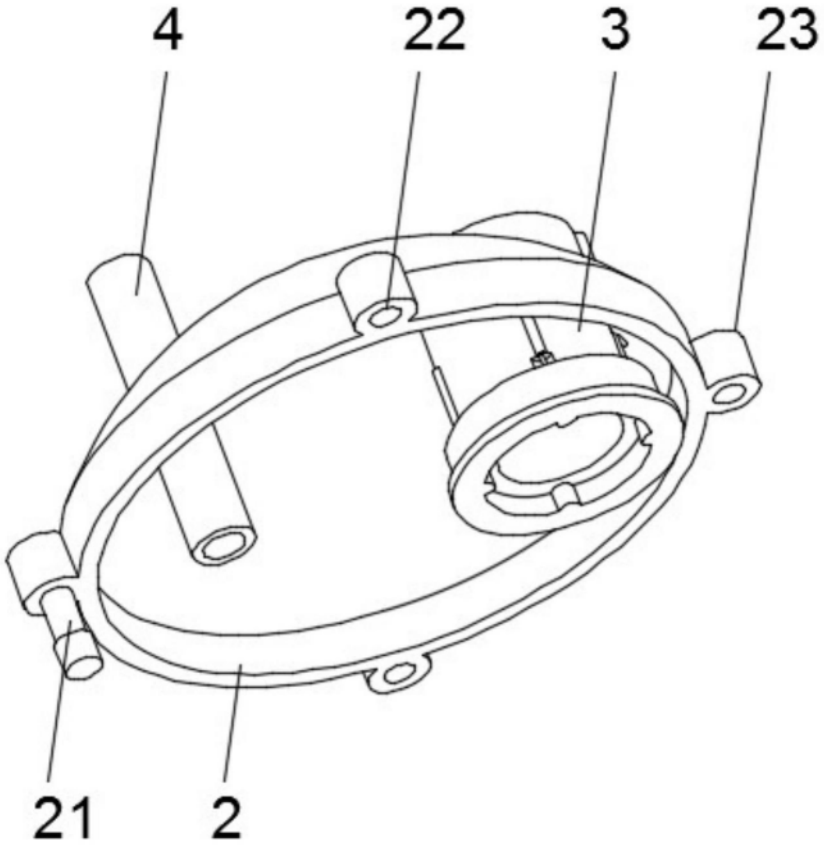


图3

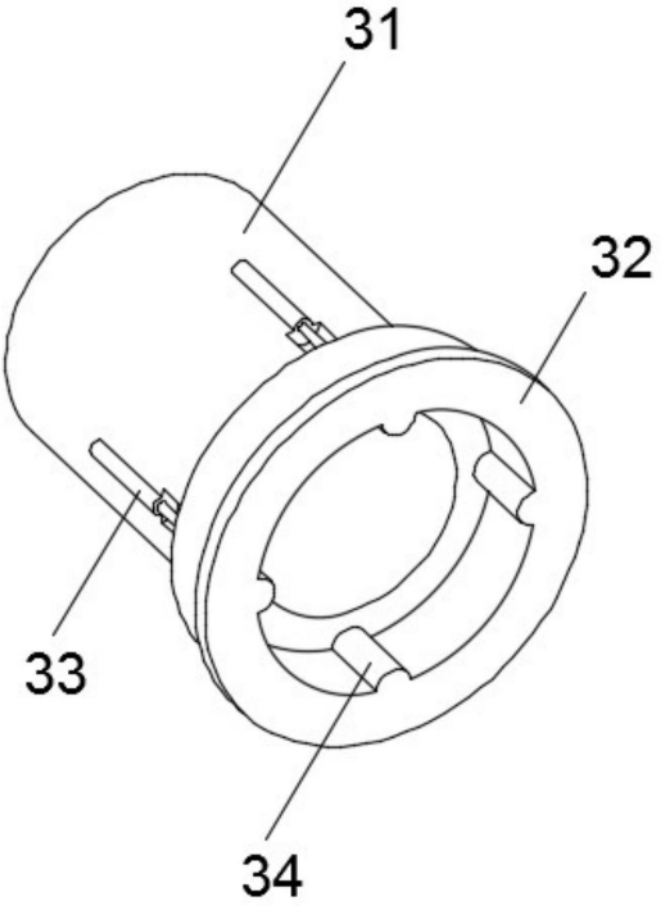


图4

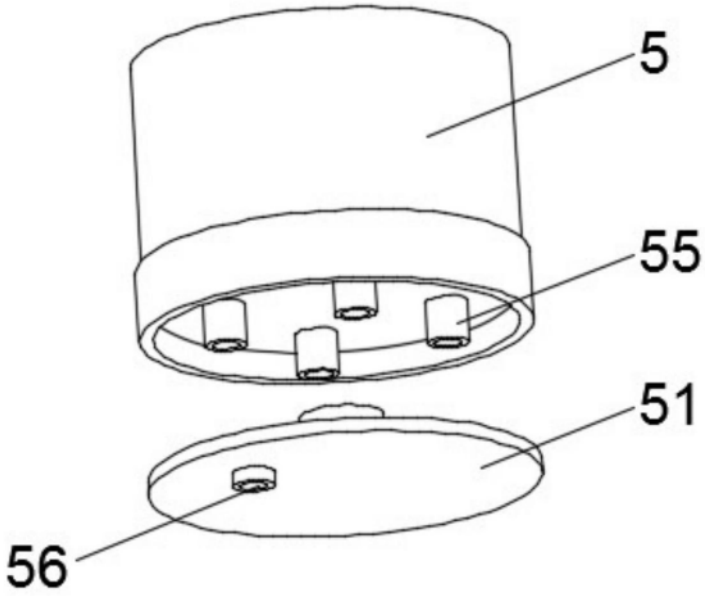


图5

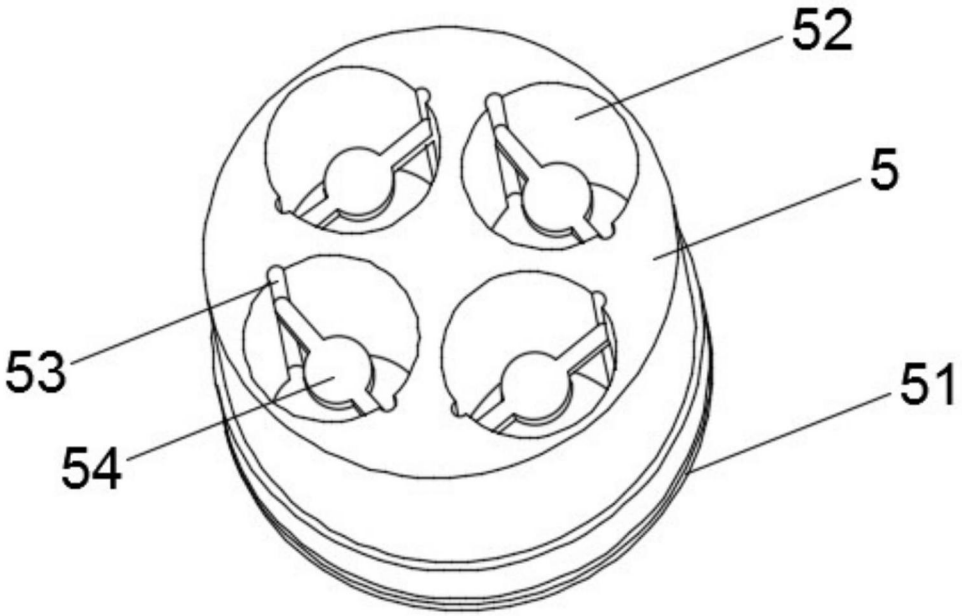


图6

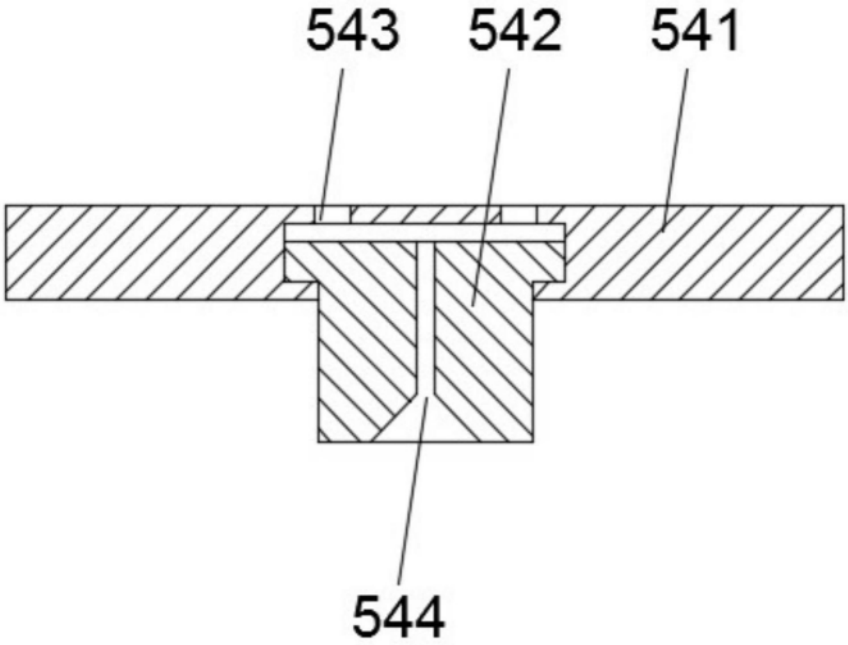


图7

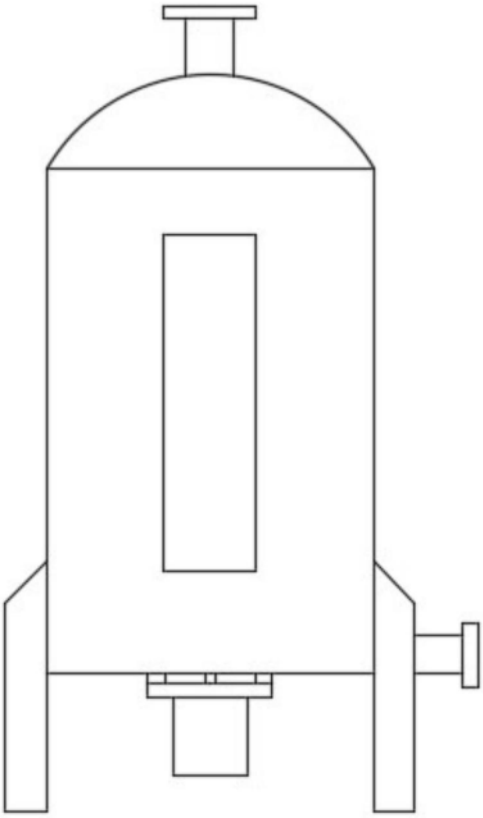


图8