



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114231761 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(21) 申请号 202210190945.9

(22) 申请日 2022.03.01

(71) 申请人 生态环境部华南环境科学研究所
地址 510535 广东省广州市黄埔区瑞和路
18号

申请人 广州工控环保科技有限公司

(72) 发明人 黄凯华 张文超 胡小英 杜建伟
李彦希 张明杨 田雨 贺框
徐晓玲 王李张政

(74) 专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务
所(普通合伙) 11670

代理人 潘卫锋

(51) Int.Cl.

G22B 34/32 (2006.01)

G22B 7/00 (2006.01)

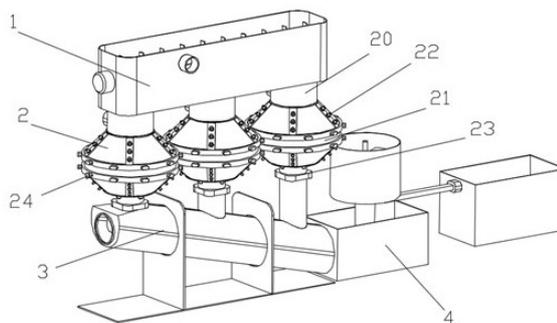
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及污泥处理技术领域,公开了一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置及方法;提取装置包括电镀污泥预处理槽,多个设置在所述电镀污泥预处理槽下方的超声空化反应器,设置在所述超声空化反应器下端用于分离污泥的分离组件,以及与所述分离组件一端连通的反应提取装置;提取方法包括以下步骤:S1、调节含水量;S2、超声空化作用;S3、分离提取铬元素;本发明在对电镀污泥进行大批量工业化处理过程中,能够有效缩短反应时间,提高处理效率,另外能够大大提高对铬元素的提取率。



1. 一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,包括电镀污泥预处理槽(1),多个设置在所述电镀污泥预处理槽(1)下方的超声空化反应器(2),设置在所述超声空化反应器(2)下端用于分离污泥的分离组件(3),以及与所述分离组件(3)一端连通的反应提取装置(4);

所述电镀污泥预处理槽(1)包括水平设置的槽本体(10),设置在所述槽本体(10)上的进水管(11),设置在所述槽本体(10)内部的第一搅拌转轴(12),均匀设置在所述第一搅拌转轴(12)上的第一搅拌叶扇(13),以及设置在槽本体(10)上用于驱动第一搅拌转轴(12)的驱动电机(14);

所述槽本体(10)下端面设有多个分别与超声空化反应器(2)连接的连接孔(100);所述连接孔(100)上活动设置有密封盖板(101);

所述超声空化反应器(2)包括垂直设置在槽本体(10)下端且与连接孔(100)连通的连接管(20),设置在所述连接管(20)下端的超声空化反应腔(21),设置在所述超声空化反应腔(21)上的超声装置(22),设置在所述超声空化反应腔(21)下端的负压装置(23),以及设置在所述超声空化反应腔(21)中部的药剂加入器(24);

所述超声空化反应腔(21)包括中部基环(210),设置在所述中部基环(210)上端且大口向下的上部锥面(211),设在所述中部基环(210)下端且大口向上的下部锥面(212);

所述超声装置(22)包括均匀围设在所述上部锥面(211)、下部锥面(212)上的条形安装板(220),多个均匀设置在条形安装板(220)上且贯穿上部锥面(211)、下部锥面(212)的第一超声发生器(221),设置在下部锥面(212)下端的环形安装板(222),以及均匀设置在所述环形安装板(222)上的第二超声发生器(223);

所述药剂加入器(24)包括围设在所述中部基环(210)上的喷头安装环(240),以及均匀设置在所述喷头安装环(240)上的第一喷头(241)、第二喷头(242)。

2. 根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述分离组件(3)包括支撑架(30),斜置在所述支撑架(30)上且与负压装置(23)连通的分离筒(31),以及设置在所述分离筒(31)内的螺旋分离传送机(32);

所述分离筒(31)上端设有污泥排出口(310),下端与反应提取装置(4)连通。

3. 根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述反应提取装置(4)包括与分离筒(31)连通的沉淀过滤池(40),设置在所述沉淀过滤池(40)上的混合沉淀腔(41),设置在所述混合沉淀腔(41)下端且连通沉淀过滤池(40)的滤盘(42),设置在所述滤盘(42)、混合沉淀腔(41)之间的第一负压泵(43),以及设置在所述混合沉淀腔(41)内部的第二搅拌叶扇(44)。

4. 根据权利要求3所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述沉淀过滤池(40)一侧设有收集池(45);

所述收集池(45)上端通过负压连接管(450)与混合沉淀腔(41)下端连通;所述负压连接管(450)与收集池(45)连接处设有第二负压泵(451);

所述收集池(45)内水平设置有过滤拦网(452)。

5. 根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述上部锥面(211)、下部锥面(212)的锥角均为 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在

于,所述超声空化反应腔(21)内部设有振动膜片组件(25);

所述振动膜片组件(25)包括均匀设在上部锥面(211)内壁的第一固定板(250)和均匀设在下部锥面(212)内壁的第二固定板(251),均匀垂直设置在所述第一固定板(250)上的第一振动膜片(252),以及设置在所述第二固定板(251)上且向水平方向延伸的第二振动膜片(253)。

7.根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述下部锥面(212)内部设置有转动连接环(213);所述转动连接环(213)上活动设有刮泥板(214)。

8.根据权利要求1所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,其特征在于,所述超声空化反应腔(21)内还设有pH检测器。

9.根据权利要求1~8任意一项所述的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置进行铬元素提取的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、调节含水量

先向电镀污泥预处理槽(1)内加入电镀污泥,然后通过进水管(11)向处理槽本体(10)内加入清水,使电镀污泥预处理槽(1)内的液固比为4~6ml:1g,第一搅拌叶扇(13)进行搅拌;

S2、超声空化作用

打开密封盖板(101)使电镀污泥进入超声空化反应腔(21),通过第一喷头(241)向电镀污泥内喷入质量浓度为35~60%的氢氧化钠溶液,同时启动第一超声发生器(221)、第二超声发生器(223);当调节至电镀污泥的pH为6~8后停止喷入氢氧化钠溶液,再持续超声处理15~30min;通过第二喷头(242)向超声空化反应腔(21)内加入双氧水,再次超声处理10~20min;超声空化反应腔(21)中双氧水的含量为2~5mol/L;

S3、分离提取铬元素

将处理后的电镀污泥排进螺旋分离传送机(32)进行初步分离;再通过沉淀过滤池(40)对分离后的液体进行沉淀,然后第一负压泵(43)通过滤盘(42)将上清液抽至混合沉淀腔(41);然后向混合沉淀腔(41)内加入质量浓度为50~80%的硝酸铅溶液,硝酸铅溶液的加入量为上清液重量的0.1~0.3倍;第二搅拌叶扇(44)持续搅拌至铬元素转化为铬酸铅沉淀,然后过滤即可。

一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理技术领域,具体是涉及一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置及方法。

背景技术

[0002] 电镀污泥是指电镀废水处理过程中所产生的以铜、铬等重金属氢氧化物为主要成分的沉淀物,成分复杂;由于电镀废水量大、成分复杂、COD高、重金属含量高,如不经处理任意排放,会导致严重的环境污染。在处理电镀废水的同时也将形成大量的电镀污泥,这些电镀污泥中的重金属组分热稳定性高且易迁移,若不妥善处理,极易造成二次污染。

[0003] 电镀污泥中含有大量的铬、铜、镍等金属元素;所以从电镀污泥中高效地提炼出这些金属元素不仅能够二次回收利用,提高资源利用率,还对环境优化和人类健康具有重要意义。

[0004] 对电镀污泥中的铬元素进行回收,现有技术通常采用水热法等技术,其反应时间长,处理效率低下;另外提取出的铬杂质较多,通常需要进一步提纯,不利于对电镀污泥进行工业化大批量的处理。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:现有技术在对电镀污泥进行大批量工业化处理过程中,反应时间长,处理效率低以及铬元素提取率较低。

[0006] 本发明的技术方案是:一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,包括电镀污泥预处理槽,多个设置在所述电镀污泥预处理槽下方的超声空化反应器,设置在所述超声空化反应器下端用于分离污泥的分离组件,以及与所述分离组件一端连通的反应提取装置;

所述电镀污泥预处理槽包括水平设置的槽本体,设置在所述槽本体上的进水管,设置在所述槽本体内部的第一搅拌转轴,均匀设置在所述第一搅拌转轴上的第一搅拌叶扇,以及设置在槽本体上用于驱动第一搅拌转轴的驱动电机;

所述槽本体下端面设有多个分别与超声空化反应器连接的连接孔;所述连接孔上活动设置有密封盖板;

所述超声空化反应器包括垂直设置在槽本体下端且与连接孔连通的连接管,设置在所述连接管下端的超声空化反应腔,设置在所述超声空化反应腔上的超声装置,设置在所述超声空化反应腔下端的负压装置,以及设置在所述超声空化反应腔中部的药剂加入器;

所述超声空化反应腔包括中部基环,设置在所述中部基环上端且大口向下的上部锥面,设在所述中部基环下端且大口向上的下部锥面;

所述超声装置包括均匀围设在所述上部锥面、下部锥面上的条形安装板,多个均匀设置在条形安装板上且贯穿上部锥面、下部锥面的第一超声发生器,设置在下部锥面下

端的环形安装板,以及均匀设置在所述环形安装板上的第二超声发生器;

所述药剂加入器包括围设在所述中部基环上的喷头安装环,以及均匀设置在所述喷头安装环上的第一喷头、第二喷头。

[0007] 进一步地,所述分离组件包括支撑架,斜置在所述支撑架上且与负压装置连通的分离筒,以及设置在所述分离筒内的螺旋分离传送机;

所述分离筒上端设有污泥排出口,下端与反应提取装置连通;

氢氧化钠与电镀污泥中的各类金属在超声产生的空化作用下快速反应形成沉淀;双氧水的加入将氢氧化铬沉淀溶解,铬元素转化为可溶性铬;通过螺旋分离传送机能够对电镀污泥与可溶铬进行初步分离,利于进一步处理。

[0008] 进一步地,所述反应提取装置包括与分离筒连通的沉淀过滤池,设置在所述沉淀过滤池上的混合沉淀腔,设置在所述混合沉淀腔下端且连通沉淀过滤池的滤盘,设置在所述滤盘、混合沉淀腔之间的第一负压泵,以及设置在所述混合沉淀腔内部的第二搅拌叶扇;

通过沉淀过滤池对分离出的液体进行沉淀,滤盘从上表面将上清液抽至混合沉淀腔,通过向混合沉淀腔内部加入硝酸铅溶液,产生铬酸铅沉淀,实现对铬的高纯度提取。

[0009] 进一步地,所述沉淀过滤池一侧设有收集池;

所述收集池上端通过负压连接管与混合沉淀腔下端连通;所述负压连接管与收集池连接处设有第二负压泵;

所述收集池内水平设置有过滤拦网;

通过负压连接管将铬酸铅沉淀抽至过滤拦网上,过滤拦网将溶液与铬酸铅沉淀分离,得到高纯度的铬酸铅。

[0010] 进一步地,所述上部锥面、下部锥面的锥角均为 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$;通过限定上部锥面、下部锥面的锥角,使得第一超声发生器在超声空化反应腔上对立设置,从而在超声空化反应腔内部实现超声波的反复轰击,从而提高处理效率。

[0011] 进一步地,所述超声空化反应腔内部设有振动膜片组件;

所述振动膜片组件包括均匀设在上部锥面内壁的第一固定板和均匀设在下部锥面内壁的第二固定板,均匀垂直设置在所述第一固定板上的第一振动膜片,以及设置在所述第二固定板上且向水平方向延伸的第二振动膜片;

通过振动膜片组件的设置能够有效增强超声波的空化作用,增加空化作用下小气泡的产生数量,进一步提高反应速度,提高处理效率。

[0012] 进一步地,所述下部锥面内部设置有转动连接环;所述转动连接环上活动设有刮泥板;通过刮泥板的设置能够确保超声空化反应腔内的电镀污泥均被排出,有利于对电镀污泥中的铬元素全部提取。

[0013] 进一步地,所述超声空化反应腔内还设有pH检测器;通过pH检测器的设置能够确保超声空化反应腔内的pH值达到要求,确保在氢氧化钠的作用下,铬元素全部参与反应,以进一步确保铬的提取率。

[0014] 本发明还提供了上述搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置进行铬元素提取的方法,包括以下步骤:

S1、调节含水量

先向电镀污泥预处理槽内加入电镀污泥,然后通过进水管向处理槽本体内加入清

水,使电镀污泥预处理槽内的液固比为4~6ml:1g,第一搅拌叶扇进行搅拌;

S2、超声空化作用

打开密封盖板使电镀污泥进入超声空化反应腔,通过第一喷头向电镀污泥内喷入质量浓度为35~60%的氢氧化钠溶液,同时启动第一超声发生器、第二超声发生器;当调节至电镀污泥的pH为6~8后停止喷入氢氧化钠溶液,再持续超声处理15~30min;通过第二喷头向超声空化反应腔内加入双氧水,再次超声处理10~20min;超声空化反应腔中双氧水的含量为2~5mol/L;

S3、分离提取铬元素

将处理后的电镀污泥排进螺旋分离传送机进行初步分离;再通过沉淀过滤池对分离后的液体进行沉淀,然后第一负压泵通过滤盘将上清液抽至混合沉淀腔;然后向混合沉淀腔内加入质量浓度为50~80%的硝酸铅溶液,硝酸铅溶液的加入量为上清液重量的0.1~0.3倍;第二搅拌叶扇持续搅拌至铬元素转化为铬酸铅沉淀,然后过滤即可。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明提供了搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,通过超声空化反应腔、超声装置的设置能够加快反应速度,有效缩短反应时间,从而提高在工业化处理大量电镀污泥的处理效率;由于超音频纵波传播的正压和负压交替作用,产生无数超过1000个大气压的微小气泡并随时爆破,使得电镀污泥内的金属元素能够快速与氢氧化钠反应形成沉淀;再通过双氧水的加入将氢氧化铬转化为可溶性的铬酸根离子,实现对铬元素的初步提取,并能够排出铜镍等金属;通过混合沉淀腔的设置,向其中加入硝酸铅溶液,产生铬酸铅沉淀,实现对铬的高纯度提取;其提取率能够达到99%以上且纯度较高。

附图说明

[0016] 图1是本发明实施例1整体的结构示意图;

图2是本发明实施例1电镀污泥预处理槽的结构示意图;

图3是本发明实施例1超声空化反应器的结构示意图;

图4是本发明实施例1反应提取装置的结构示意图;

图5是本发明实施例2振动膜片组件的结构示意图;

图6是本发明实施例2刮泥板的结构示意图;

其中,1-电镀污泥预处理槽、2-超声空化反应器、3-分离组件、4-反应提取装置、10-处理槽本体、11-进水管、12-第一搅拌转轴、13-第一搅拌叶扇、14-驱动电机、100-连接孔、101-密封盖板、20-连接管、21-超声空化反应腔、22-超声装置、23-负压装置、24-药剂加入器、210-中部基环、211-上部锥面、212-下部锥面、220-条形安装板、221-第一超声发生器、222-环形安装板、223-第二超声发生器、240-喷头安装环、241-第一喷头、242-第二喷头、30-支撑架、31-分离筒、32-螺旋分离传送机、310-污泥排出口、40-沉淀过滤池、41-混合沉淀腔、42-滤盘、43-第一负压泵、44-第二搅拌叶扇、45-收集池、450-负压连接管、451-第二负压泵、452-过滤拦网、25-振动膜片组件、250-第一固定板、251-第二固定板、252-第一振动膜片、253-第二振动膜片、213-转动连接环、214-刮泥板。

具体实施方式

[0017] 实施例1

如图1所示的一种搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置,包括电镀污泥预处理槽1,三个设置在所述电镀污泥预处理槽1下方的超声空化反应器2,设置在所述超声空化反应器2下端用于分离污泥的分离组件3,以及与所述分离组件3一端连通的反应提取装置4;

如图2所示,所述电镀污泥预处理槽1包括水平设置的槽本体10,设置在所述槽本体10上的进水管11,设置在所述槽本体10内部的第一搅拌转轴12,均匀设置在所述第一搅拌转轴12上的第一搅拌叶扇13,以及设置在槽本体10上用于驱动第一搅拌转轴12的驱动电机14;

所述槽本体10下端面设有三个分别与超声空化反应器2连接的连接孔100;所述连接孔100上活动设置有密封盖板101;

所述超声空化反应器2包括垂直设置在槽本体10下端且与连接孔100连通的连接管20,设置在所述连接管20下端的超声空化反应腔21,设置在所述超声空化反应腔21上的超声装置22,设置在所述超声空化反应腔21下端的负压装置23,以及设置在所述超声空化反应腔21中部的药剂加入器24;

如图3所示,所述超声空化反应腔21包括中部基环210,设置在所述中部基环210上端且大口向下的上部锥面211,设在所述中部基环210下端且大口向上的下部锥面212;

所述超声装置22包括均匀围设在所述上部锥面211、下部锥面212上的条形安装板220,3个均匀设置在条形安装板220上且贯穿上部锥面211、下部锥面212的第一超声发生器221,设置在下部锥面212下端的环形安装板222,以及均匀设置在所述环形安装板222上的第二超声发生器223;

所述药剂加入器24包括围设在所述中部基环210上的喷头安装环240,以及均匀设置在所述喷头安装环240上的第一喷头241、第二喷头242。

[0018] 如图3所示,所述分离组件3包括支撑架30,斜置在所述支撑架30上且与负压装置23连通的分离筒31,以及设置在所述分离筒31内的螺旋分离传送机32;

所述分离筒31上端设有污泥排出口310,下端与反应提取装置4连通。

[0019] 如图4所示,所述反应提取装置4包括与分离筒31连通的沉淀过滤池40,设置在所述沉淀过滤池40上的混合沉淀腔41,设置在所述混合沉淀腔41下端且连通沉淀过滤池40的滤盘42,设置在所述滤盘42、混合沉淀腔41之间的第一负压泵43,以及设置在所述混合沉淀腔41内部的第二搅拌叶扇44。

[0020] 所述沉淀过滤池40一侧设有收集池45;

所述收集池45上端通过负压连接管450与混合沉淀腔41下端连通;所述负压连接管450与收集池45连接处设有第二负压泵451;

所述收集池45内水平设置有过滤拦网452。

[0021] 所述上部锥面211、下部锥面212的锥角均为 45° 。

[0022] 所述超声空化反应腔21内还设有pH检测器。

[0023] 其中,pH检测器、第二负压泵451、第二搅拌叶扇44、第一负压泵43、螺旋分离传送机32、第一喷头241、第二喷头242、驱动电机14、第一搅拌叶扇13、第一超声发生器221、第二

超声发生器223均采用现有产品,且具体的产品型号本领域内技术人员可根据需要进行选择。

[0024] 实施例2

与实施例1不同的是:

所述上部锥面211、下部锥面212的锥角均为 55° 。

[0025] 如图5所示超声空化反应腔21内部设有振动膜片组件25;

如图5、图6所示,所述振动膜片组件25包括均匀设在上部锥面211内壁的第一固定板250和均匀设在下部锥面212内壁的第二固定板251,均匀垂直设置在所述第一固定板250上的第一振动膜片252,以及设置在所述第二固定板251上且向水平方向延伸的第二振动膜片253。

[0026] 所述下部锥面212内部设置有转动连接环213;所述转动连接环213上活动设有刮泥板214。

[0027] 其中、第一振动膜片252、第二振动膜片253均采用厚度为0.5mm的弹簧钢片。

[0028] 相较于实施例1,本装置在超声空化反应腔21内部设有振动膜片组件25,通过振动膜片组件25能够进一步增强超声波的空化作用,进一步提高反应速度,加快反应速率。

[0029] 实施例3

采用实施例1的搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置进行铬元素提取的方法,包括以下步骤:

S1、调节含水量

先向电镀污泥预处理槽1内加入电镀污泥,然后通过进水管11向处理槽本体10内加入清水,使电镀污泥预处理槽1内的液固比为4ml:1g,第一搅拌叶扇13进行搅拌;

S2、超声空化作用

打开密封盖板101使电镀污泥进入超声空化反应腔21,通过第一喷头241向电镀污泥内喷入质量浓度为35%的氢氧化钠溶液,同时启动第一超声发生器221、第二超声发生器223;当调节至电镀污泥的pH为6后停止喷入氢氧化钠溶液,再持续超声处理15min;通过第二喷头242向超声空化反应腔21内加入双氧水,再次超声处理10min;超声空化反应腔21中双氧水的含量为2mol/L;

S3、分离提取铬元素

将处理后的电镀污泥排进螺旋分离传送机32进行初步分离;再通过沉淀过滤池40对分离后的液体进行沉淀,然后第一负压泵43通过滤盘42将上清液抽至混合沉淀腔41;然后向混合沉淀腔41内加入质量浓度为50%的硝酸铅溶液,硝酸铅溶液的加入量为上清液重量的0.1倍;第二搅拌叶扇44持续搅拌至铬元素转化为铬酸铅沉淀,然后过滤即可。

[0030] 本实施例最终得到的铬元素提取率为99.3%。

[0031] 实施例4

采用实施例1搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置进行铬元素提取的方法,包括以下步骤:

S1、调节含水量

先向电镀污泥预处理槽1内加入电镀污泥,然后通过进水管11向处理槽本体10内加入清水,使电镀污泥预处理槽1内的液固比为6ml:1g,第一搅拌叶扇13进行搅拌;

S2、超声空化作用

打开密封盖板101使电镀污泥进入超声空化反应腔21,通过第一喷头241向电镀污泥内喷入质量浓度为60%的氢氧化钠溶液,同时启动第一超声发生器221、第二超声发生器223;当调节至电镀污泥的pH为8后停止喷入氢氧化钠溶液,再持续超声处理30min;通过第二喷头242向超声空化反应腔21内加入双氧水,再次超声处理20min;超声空化反应腔21中双氧水的含量为5mol/L;

S3、分离提取铬元素

将处理后的电镀污泥排进螺旋分离传送机32进行初步分离;再通过沉淀过滤池40对分离后的液体进行沉淀,然后第一负压泵43通过滤盘42将上清液抽至混合沉淀腔41;然后向混合沉淀腔41内加入质量浓度为80%的硝酸铅溶液,硝酸铅溶液的加入量为上清液重量的0.2;第二搅拌叶扇44持续搅拌至铬元素转化为铬酸铅沉淀,然后过滤即可。

[0032] 本实施例最终得到的铬元素提取率为99.3%。

[0033] 实施例5

采用实施例2搭载超声发生器的电镀污泥铬元素提取装置进行铬元素提取的方法,包括以下步骤:

S1、调节含水量

先向电镀污泥预处理槽1内加入电镀污泥,然后通过进水管11向处理槽本体10内加入清水,使电镀污泥预处理槽1内的液固比为5ml:1g,第一搅拌叶扇13进行搅拌;

S2、超声空化作用

打开密封盖板101使电镀污泥进入超声空化反应腔21,通过第一喷头241向电镀污泥内喷入质量浓度为45%的氢氧化钠溶液,同时启动第一超声发生器221、第二超声发生器223;当调节至电镀污泥的pH为7后停止喷入氢氧化钠溶液,再持续超声处理23min;通过第二喷头242向超声空化反应腔21内加入双氧水,再次超声处理15min;超声空化反应腔21中双氧水的含量为4mol/L;

S3、分离提取铬元素

将处理后的电镀污泥排进螺旋分离传送机32进行初步分离;再通过沉淀过滤池40对分离后的液体进行沉淀,然后第一负压泵43通过滤盘42将上清液抽至混合沉淀腔41;然后向混合沉淀腔41内加入质量浓度为70%的硝酸铅溶液,硝酸铅溶液的加入量为上清液重量的0.3倍;第二搅拌叶扇44持续搅拌至铬元素转化为铬酸铅沉淀,然后过滤即可。

[0034] 本实施例最终得到的铬元素提取率为99.5%。

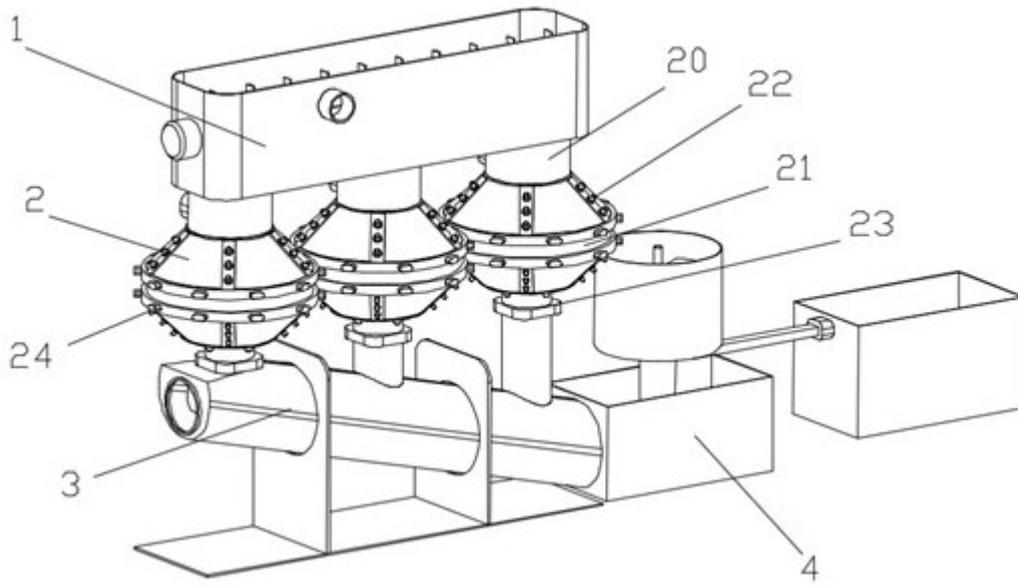


图1

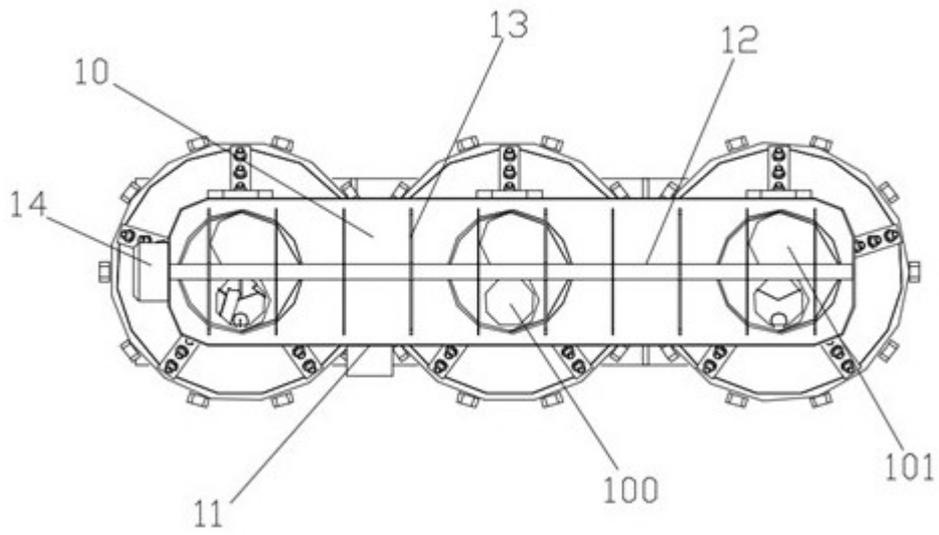


图2

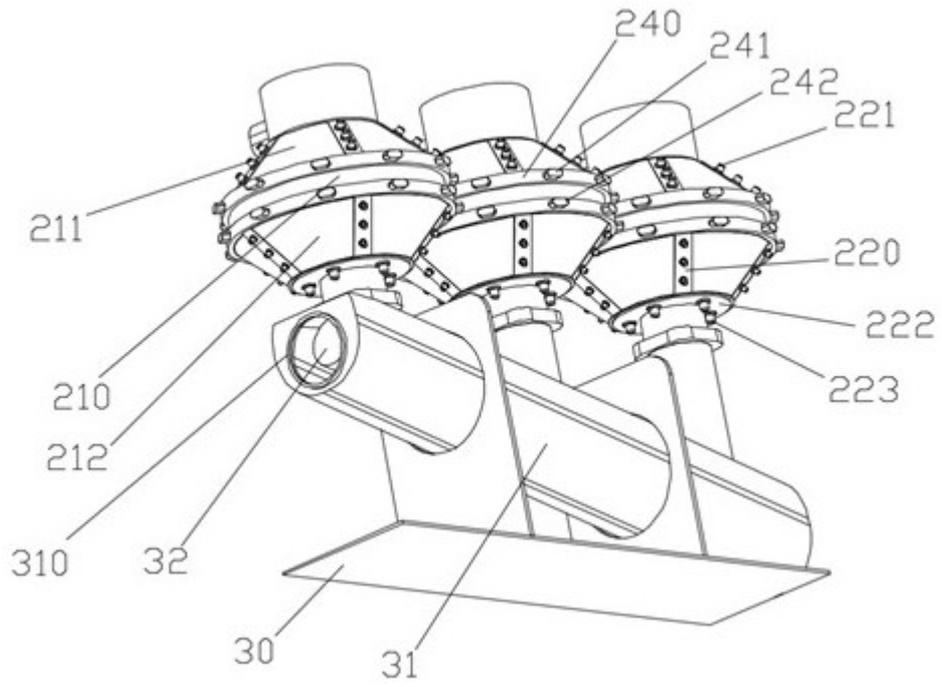


图3

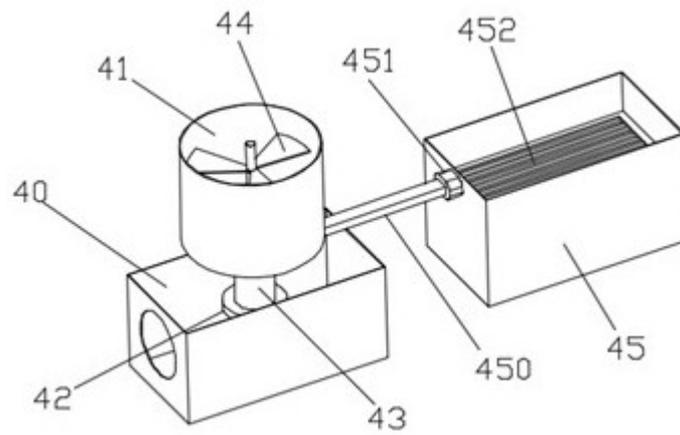


图4

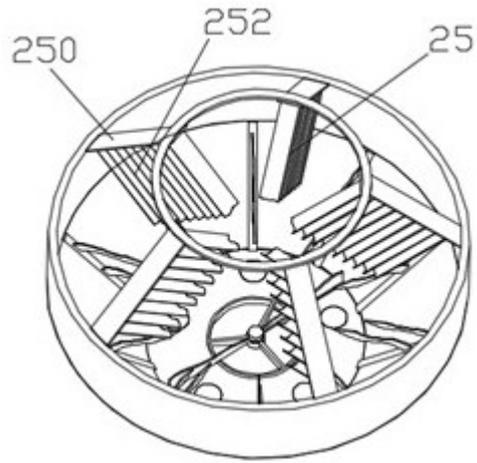


图5

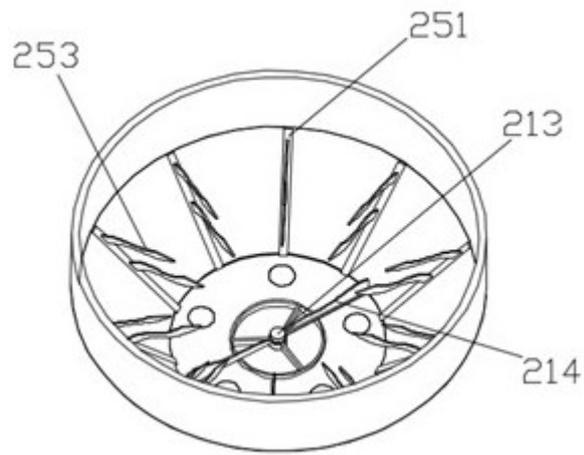


图6