(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119140010 A
(43)申请公布日 2024.12.17

(21)申请号 202411631616.9

(22)申请日 2024.11.15

(71)申请人 杭州天易成新能源科技股份有限公司
地址 311255 浙江省杭州市萧山区浦阳镇十三房村

(72)发明人 刘永超 金政 张磊 李奇 汪文健

(74)专利代理机构 杭州点博知识产权代理事务所(普通合伙) 33462
专利代理师 金磊

(51)Int.Cl.
B01J 3/00(2006.01)
H01M 10/54(2006.01)
C22B 7/00(2006.01)
B01J 19/18(2006.01)
B01J 19/00(2006.01)
B01D 29/11(2006.01)
B01D 35/12(2006.01)
B01D 29/64(2006.01)
C22B 26/12(2006.01)
C22B 23/00(2006.01)
C22B 47/00(2006.01)

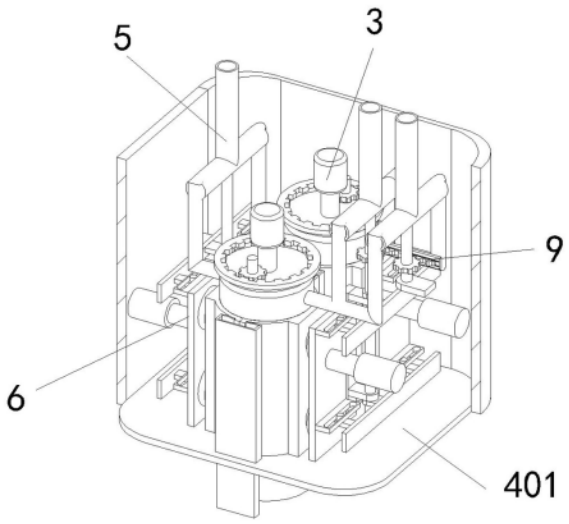
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法

(57)摘要

本发明公开了一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法,涉及电池回收技术领域。包括反应釜本体,所述反应釜本体的顶端固定连接有用于控制传动轴转动的三号电机,所述传动轴的外壁滑动连接有用于将反应釜本体的内腔划分成若干个腔室的隔板组件。本发明通过过滤组件和关联组件的设置,固定架中过滤筒内部的数量的设计,实现过滤筒的交替使用,便可实现持续过滤,在过滤筒中生成沉淀时,沉淀物会黏附在过滤筒的内壁,在过滤筒中进行一次过滤之后,清理组件可对过滤筒的内壁进行清理,收集装置收集沉淀,该设计可以快速去除过滤筒中的沉淀,减少由于沉淀物的存在,而避免沉淀物的生产速率的减少,从而保证了过滤所需时间。



CN 119140010 A

1.一种三元电池湿法除铝回收反应釜,包括反应釜本体(1),其特征在于:所述反应釜本体(1)的顶端固定连接有用于控制传动轴转动的三号电机(3),所述传动轴的外壁滑动连接有用于将反应釜本体(1)的内腔划分成若干个腔室的隔板组件(2),所述反应釜本体(1)的出料管固定连接有用于控制液体流动方向的分流装置(5),所述分流装置(5)的出料端固定连接有用于过滤颗粒物质的过滤装置(4);

所述过滤装置(4)包括固定架(401),固定架(401)固定安装在反应釜本体(1)内部的顶端,所述固定架(401)的内部固定连接有用于过滤颗粒的过滤筒(402),所述固定架(401)的内部安装有用于清理过滤筒(402)的清理组件(7);

所述固定架(401)的内部安装有用于限制过滤筒(402)内部液体流出和控制分流装置(5)中液体流动方向的关联组件(6),所述关联组件(6)包括一号伸缩件(605),一号伸缩件(605)固定安装在固定架(401)的内部,所述一号伸缩件(605)的伸缩端固定连接有移动板(606),所述移动板(606)的一侧固定连接有弹簧减震阻尼器(607),所述弹簧减震阻尼器(607)的伸缩端固定连接有密封盖(608),所述固定架(401)内部的顶端固定连接有U型板(610),所述密封盖(608)、U型板(610)的内部和固定架(401)三者之间固定连接有用于避免液体流出连接柔性带(609),密封盖(608)和移动板(606)之间滑动连接,若干个密封盖(608)之间通过合模实现限制过滤筒(402)内部液体流出,一号伸缩件(605)的伸缩端通过伸缩控制原本相接触的密封盖(608)相离,过滤筒(402)内壁溶液通过密封盖(608)之间的间隙,并经过U型板(610)和连接柔性带(609)所构成的通道移至反应釜本体(1)的内腔中。

2.根据权利要求1所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述隔板组件(2)包括隔板件(201),隔板件(201)的内壁和传动轴的外壁滑动连接,隔板件(201)的外壁转动连接移动内环(202),移动内环(202)的外壁和反应釜本体(1)的内壁滑动连接,所述移动内环(202)的内部安装有用于实现将处于隔板组件(2)上方的液体移至隔板组件(2)的下方的一号泵体(203),所述移动内环(202)上安装有用于实现隔板组件(2)上方液体和下方液体相通的三号阀门(205),所述隔板件(201)的顶端和底端分别固定连接有用于实现对液体进行搅拌的波轮(204),一号泵体(203)通过将处于隔板组件(2)上方的液体移至隔板组件(2)的下方,增加隔板组件(2)液体的压力,控制隔板组件(2)的上升,三号阀门(205)实现隔板组件(2)上方液体和下方液体相通,隔板组件(2)由于整体密度大于液体密度,隔板组件(2)在液体中下降。

3.根据权利要求1所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述清理组件(7)包括二号电机(701),二号电机(701)固定安装在固定架(401)的内部,所述二号电机(701)的输出端固定连接有转盘(702),转盘(702)的底端和过滤筒(402)的顶端转动连接,所述转盘(702)的一端转动连接有清理辊(703),所述清理辊(703)的外部固定连接有用于深入并清理过滤筒(402)上筛孔的凸起(704),所述过滤筒(402)的顶端固定连接有内齿圆环(705),所述清理辊(703)的顶端固定连接有齿轮件(706),齿轮件(706)的外壁和内齿圆环(705)的内壁相啮合,所述清理辊(703)的底端转动连接有密封盘(707),密封盘(707)的外壁和固定架(401)的内部转动连接。

4.根据权利要求1所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述关联装置包括传动杆(604),传动杆(604)的底端和固定架(401)内部的底端转动连接,所述传动杆(604)的外壁固定连接有连接板(601),所述连接板(601)的一侧固定连接有固定杆(602),

所述移动板(606)的一侧固定连接有用于和固定杆(602)相配合的限制架(603),通过传动杆(604)的转动控制分流装置(5)中加料方向改变,传动杆(604)和分流装置(5)之间安装有基于传动杆(604)转动控制分流装置(5)中加料方向改变的改流组件(9)。

5.根据权利要求4所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述固定架(401)的内部固定连接有收集装置(8),所述收集装置(8)包括收集盒(801),收集盒(801)安装在固定架(401)的底端,收集盒(801)的内部固定连接有二号伸缩件(802),二号伸缩件(802)的伸缩端转动连接有密封顶盖(803),密封顶盖(803)的顶端和密封盘(707)的底端滑动连接。

6.根据权利要求3所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述分流装置(5)包括分流管(501),分流管(501)的出料端和过滤筒(402)的进料端相固定,反应釜本体(1)内部的溶液通过分流管(501)移至过滤筒(402)的内壁,所述分流管(501)的内部转动连接有导流件(502),传动杆(604)的顶端贯穿分流管(501)的底端和导流件(502)的底端相固定,导流件(502)的内部开设有便于液体通过的导流孔。

7.根据权利要求4所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述改流组件(9)包括一号齿轮(901),一号齿轮(901)固定安装在传动杆(604)的顶端,所述固定架(401)的内部滑动连接有齿条杆(902),一号齿轮(901)的外壁和齿条杆(902)的一侧相啮合,所述固定架(401)的内部转动连接有二号齿轮(903),二号齿轮(903)的外壁和齿条杆(902)的一侧相啮合,二号齿轮(903)的顶端固定连接有传动件(904),传动件(904)的顶端贯穿分流管(501)的底端和导流件(502)的底端相固定。

8.一种三元电池湿法除铝回收方法,采用了权利要求1-7任意一项所述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,其特征在于:所述回收方法包括:

调浆:三元电池黑粉与水进行混合搅拌,三元电池黑粉和水之间的理论质量比为1-1.3:1,获得原浆;

浸出:将原浆和浸液在反应釜本体(1)中搅拌混合,原浆和浸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4,获得混合溶液;

除铜:将反应釜本体(1)中的混合溶液移至过滤筒(402)的内部空间,加入碱性溶液调节混合溶液的ph,控制混合溶液的ph值处于3-5的范围内,控制固定架(401)内部温度处于60—70摄氏度内,并加入硫代硫酸钠,搅拌反应后使用过滤筒(402)进行过滤,得到除铜母液和铜沉淀,除铜母液移至反应釜本体(1)的内部腔室中;

除铝:将反应釜本体(1)中的除铜母液移至过滤筒(402)的内部空间,除铜溶液和沉淀剂进行混合,搅拌反应后通过过滤筒(402)进行过滤,获得除铝溶液和铝沉淀,除铝溶液移至反应釜本体(1)的内部腔室中;

酸浸:将反应釜本体(1)中的除铝溶液移至过滤筒(402)的内部空间,将除铝溶液与酸液混合,获得一号混合溶液,控制温度处于90—100摄氏度内,持续1—2小时,并持续保持固定架(401)内部处于负压状态,获得酸浸液,除铝溶液与酸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4;

陈化:向处于过滤筒(402)内部空间的酸浸液加入碱液后进行陈化,依碱液据调节酸浸液中的ph,控制酸浸液的ph值处于4-5的范围内,通过过滤筒(402)进行过滤,过滤分离得到镍钴锰三元前驱体固体料和含锂溶液。

9.根据权利要求8所述的一种三元电池湿法除铝回收方法,其特征在于:所述浸液包括酸性液和碱性液,所述陈化的温度为5-10°C,并进行2—4h的搅拌,固定架(401)在负压状态下,过滤筒(401)内部的水分在负压下被移出固定架(401)的内部。

一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池回收技术领域,具体为一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法。

背景技术

[0002] 三元电池在生命周期结束和受到损坏且无法修复后,三元电池需进行合理的处置和回收,缓解资源紧张,消除环境污染。

[0003] 如申请号为“CN115863816A”所公开的“一种湿法选择回收废旧三元锂电池中锂的方法及装置”,通过设置有进料组件,在进行提锂剂进料时,将提锂剂放置于各个进料框,继而启动二号电机,二号电机通过转动轴和联动杆带动进料框在旋转槽的内壁滑动,从而将提锂剂均匀的洒落至各个区域划分框之间,从而初步提高提锂剂的分布均匀性,进料框由外向内逐渐变小,区域划分框之间的存储空间由外向内也是逐渐变小,通过该种进料方式,使得三元正极粉材料和提锂剂的配比处于一个均值,从而确保提锂剂和三元正极粉材料之间的提锂均匀性。

[0004] 上述所使用的装置在浸出锂时,其中锂会不仅粘附在壁内,在混合溶液所浸没的任何区域都会出现锂粘附的情况,在上述装置的搅拌结构和位置同样会有锂的生成,基于锂生成时的动态平衡,黏附在浸没位置的锂会降低新锂的生成速率,进而影响去除混合溶液中锂离子的速度,导致在回收锂上所耗费的时间增加,上述装置不仅可以回收锂同时对于回收其他沉淀物时,由于沉淀物产生会附着在浸没区域上,比如铝沉淀的黏性和堆积性,使得铝沉淀同样会生成在浸没区域上,导致回收其他沉淀物时所消耗的时间增加,为此提出了一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种三元电池湿法除铝回收反应釜,包括反应釜本体,所述反应釜本体的顶端固定连接有用于控制传动轴转动的三号电机,所述传动轴的外壁滑动连接有用于将反应釜本体的内腔划分成若干个腔室的隔板组件,所述反应釜本体的出料管固定连接有用于控制液体流动方向的分流装置,所述分流装置的出料端固定连接有用于过滤颗粒物质的过滤装置;

所述过滤装置包括固定架,固定架固定安装在反应釜本体内部的顶端,所述固定架的内部固定连接有用于过滤颗粒的过滤筒,所述固定架的内部安装有用于清理过滤筒的清理组件;

所述固定架的内部安装有用于限制过滤筒内部液体流出和控制分流装置中液体流动方向的关联组件,所述关联组件包括一号伸缩件,一号伸缩件固定安装在固定架的内部,所述一号伸缩件的伸缩端固定连接有移动板,所述移动板的一侧固定连接有弹簧减震

阻尼器,所述弹簧减震阻尼器的伸缩端固定连接有密封盖,所述固定架内部的顶端固定连接有U型板,所述密封盖、U型板的内部和固定架三者之间固定连接有用于避免液体流出连接柔性带,密封盖和移动板之间滑动连接,若干个密封盖之间通过合模实现限制过滤筒内部液体流出,一号伸缩件的伸缩端通过伸缩控制原本相接触的密封盖相离,过滤筒内壁溶液通过密封盖之间的间隙,并经过U型板和连接柔性带所构成的通道移至反应釜本体的内腔中。

[0007] 更进一步地,所述隔板组件包括隔板件,隔板件的内壁和传动轴的外壁滑动连接,隔板件的外壁转动连接移动内环,移动内环的外壁和反应釜本体的内壁滑动连接,所述移动内环的内部安装有用于实现将处于隔板组件上方的液体移至隔板组件的下方的一号泵体,所述移动内环上安装有用于实现隔板组件上方液体和下方液体相通的三号阀门,所述隔板件的顶端和底端分别固定连接有用于实现对液体进行搅拌的波轮,一号泵体通过将处于隔板组件上方的液体移至隔板组件的下方,增加隔板组件液体的压力,控制隔板组件的上升,三号阀门实现隔板组件上方液体和下方液体相通,隔板组件由于整体密度大于液体密度,隔板组件在液体中下降。

[0008] 更进一步地,所述清理组件包括二号电机,二号电机固定安装在固定架的内部,所述二号电机的输出端固定连接有转盘,转盘的底端和过滤筒的顶端转动连接,所述转盘的一端转动连接有清理辊,所述清理辊的外部固定连接有用于深入并清理过滤筒上筛孔的凸起,所述过滤筒的顶端固定连接有内齿圆环,所述清理辊的顶端固定连接有齿轮件,齿轮件的外壁和内齿圆环的内壁相啮合,所述清理辊的底端转动连接有密封盘,密封盘的外壁和固定架的内部转动连接。

[0009] 更进一步地,所述关联装置包括传动杆,传动杆的底端和固定架内部的底端转动连接,所述传动杆的外壁固定连接有连接板,所述连接板的一侧固定连接有固定杆,所述移动板的一侧固定连接有用于和固定杆相配合的限制架,通过传动杆的转动控制分流装置中加料方向改变,传动杆和分流装置之间安装有基于传动杆转动控制分流装置中加料方向改变的改流组件。

[0010] 更进一步地,所述固定架的内部固定连接有收集装置,所述收集装置包括收集盒,收集盒安装在固定架的底端,收集盒的内部固定连接有二号伸缩件,二号伸缩件的伸缩端转动连接有密封顶盖,密封顶盖的顶端和密封盘的底端滑动连接。

[0011] 更进一步地,所述分流装置包括分流管,分流管的出料端和过滤筒的进料端相固定,反应釜本体内部的溶液通过分流管移至过滤筒的内壁,所述分流管的内部转动连接有导流件,传动杆的顶端贯穿分流管的底端和导流件的底端相固定,导流件的内部开设有便于液体通过的导流孔。

[0012] 更进一步地,所述改流组件包括一号齿轮,一号齿轮固定安装在传动杆的顶端,所述固定架的内部滑动连接有齿条杆,一号齿轮的外壁和齿条杆的一侧相啮合,所述固定架的内部转动连接有二号齿轮,二号齿轮的外壁和齿条杆的一侧相啮合,二号齿轮的顶端固定连接有传动件,传动件的顶端贯穿分流管的底端和导流件的底端相固定。

[0013] 一种三元电池湿法除铝回收方法,采用了上述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,所述回收方法包括:

调浆:三元电池黑粉与水进行混合搅拌,三元电池黑粉和水之间的理论质量比为

1-1.3:1,获得原浆;

浸出:将原浆和浸液在反应釜本体中搅拌混合,原浆和浸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4,获得混合溶液;

除铜:将反应釜本体中的混合溶液移至过滤筒的内部空间,加入碱性溶液调节混合溶液的ph,控制混合溶液的ph值处于3-5的范围内,控制固定架内部温度处于60—70摄氏度内,并加入硫代硫酸钠,搅拌反应后使用过滤筒进行过滤,得到除铜母液和铜沉淀,除铜母液移至反应釜本体的内部腔室中;

除铝:将反应釜本体中的除铜母液移至过滤筒的内部空间,除铜溶液和沉淀剂进行混合,搅拌反应后通过过滤筒进行过滤,获得除铝溶液和铝沉淀,除铝溶液移至反应釜本体的内部腔室中;

酸浸:将反应釜本体中的除铝溶液移至过滤筒的内部空间,将除铝溶液与酸液混合,获得一号混合溶液,控制温度处于90—100摄氏度内,持续1—2小时,并持续保持固定架内部处于负压状态,获得酸浸液,除铝溶液与酸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4;

陈化:向处于过滤筒内部空间的酸浸液加入碱液后进行陈化,依碱液据调节酸浸液中的ph,控制酸浸液的ph值处于4-5的范围内,通过过滤筒进行过滤,过滤分离得到镍钴锰三元前驱体固体料和含锂溶液。

[0014] 更进一步地,所述浸液包括酸性液和碱性液,所述陈化的温度为5-10°C,并进行2—4h的搅拌,固定架在负压状态下,过滤筒内部的水分在负压下被移出固定架的内部。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

该三元电池湿法除铝回收反应釜及回收方法,通过过滤组件和关联组件的设置,固定架中过滤筒内部的数量的设计,实现过滤筒的交替使用,便可实现持续过滤,在过滤筒中生成沉淀时,沉淀物会黏附在过滤筒的内壁,在过滤筒中进行一次过滤之后,清理组件可对过滤筒的内壁进行清理,同时清理组件在转动中并自转,可实现对自身的清理,收集装置收集沉淀,该设计可以快速去除过滤筒中的沉淀,减少由于沉淀物的存在,而避免沉淀物的生产速率的减少,从而保证了过滤所需时间。

[0016] 同时,通过该装置的整体设计,使得回收方法中的浸出、除铜、除铝、酸浸和陈化均可在该反应釜中进行,其中隔板组件的存在,使得未过滤的溶液和已过滤的溶液之间实现分离,清理组件的设计,使得过滤筒上的筛孔能够得到及时且有效的清理,避免了筛孔堵塞,提高了过滤效率,传动轴与隔板组件的滑动连接,使得液体可以在隔板组件的上方和下方之间灵活移动,以此可以实现搅拌同时能够实现对液体的分隔。

[0017] 分流装置和关联组件的配合使用,能够精确控制液体的流向和分流,确保反应过程中的液体能够按照预期的方向和流量进行流动,同时关联组件的使用,使得过滤筒进行交替使用,进而实现对溶液的持续过滤,改流组件的设计,使得传动杆的转动能够控制分流装置中加料方向改变,进而实现对若干个分流装置中流动方向的控制,保证了过滤装置使用的可行性。

附图说明

[0018] 图1为本发明的等轴测图;

图2为本发明的剖视图;

图3为本发明隔板组件的等轴测图；

图4为本发明固定架内部的等轴测图；

图5为本发明关联组件的等轴测图；

图6为本发明等轴测的等轴测图；

图7为本发明关联组件的剖视图；

图8为本发明清理组件的剖视图；

图9为本发明分流装置的剖视图；

图10为本发明改流组件的主视图；

图11为本发明方法的流程图。

[0019] 图中：1、反应釜本体；2、隔板组件；201、隔板件；202、移动内环；203、一号泵体；204、波轮；205、三号阀门；3、三号电机；4、过滤装置；401、固定架；402、过滤筒；5、分流装置；501、分流管；502、导流件；6、关联组件；601、连接板；602、固定杆；603、限制架；604、传动杆；605、一号伸缩件；606、移动板；607、弹簧减震阻尼器；608、密封盖；609、连接柔性带；610、U型板；7、清理组件；701、二号电机；702、转盘；703、清理辊；704、凸起；705、内齿圆环；706、齿轮件；707、密封盘；8、收集装置；801、收集盒；802、二号伸缩件；803、密封顶盖；9、改流组件；901、一号齿轮；902、齿条杆；903、二号齿轮；904、传动件。

具体实施方式

[0020] 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。

[0021] 如图1—图11所示，本发明提供一种技术方案：一种三元电池湿法除铝回收反应釜，包括反应釜本体1，反应釜本体1的顶端固定连接有用于控制传动轴转动的三号电机3，传动轴的外壁滑动连接有用于将反应釜本体1的内腔划分成若干个腔室的隔板组件2，反应釜本体1的出料管固定连接有用于控制液体流动方向的分流装置5，分流装置5的出料端固定连接有用于过滤颗粒物质的过滤装置4；

过滤装置4包括固定架401，固定架401固定安装在反应釜本体1内部的顶端，固定架401的内部固定连接有用于过滤颗粒的过滤筒402，固定架401的内部安装有用于清理过滤筒402的清理组件7；

固定架401的内部安装有用于限制过滤筒402内部液体流出和控制分流装置5中液体流动方向的关联组件6，关联组件6包括一号伸缩件605，一号伸缩件605固定安装在固定架401的内部，一号伸缩件605的伸缩端固定连接有移动板606，移动板606的一侧固定连接有弹簧减震阻尼器607，弹簧减震阻尼器607的伸缩端固定连接有密封盖608，固定架401内部的顶端固定连接有U型板610，密封盖608、U型板610的内部和固定架401三者之间固定连接有用于避免液体流出连接柔性带609，密封盖608和移动板606之间滑动连接，若干个密封盖608之间通过合模实现限制过滤筒402内部液体流出，一号伸缩件605的伸缩端通过伸缩控制原本相接触的密封盖608相离，过滤筒402内壁溶液通过密封盖608之间的间隙，并经过U型板610和连接柔性带609所构成的通道移至反应釜本体1的内腔中。

[0022] 更进一步地,隔板组件2包括隔板件201,隔板件201的内壁和传动轴的外壁滑动连接,隔板件201的外壁转动连接移动内环202,移动内环202的外壁和反应釜本体1的内壁滑动连接,移动内环202的内部安装有用于实现将处于隔板组件2上方的液体移至隔板组件2的下方的一号泵体203,移动内环202上安装有用于实现隔板组件2上方液体和下方液体相通的三号阀门205,隔板件201的顶端和底端分别固定连接有用于实现对液体进行搅拌的波轮204,一号泵体203通过将处于隔板组件2上方的液体移至隔板组件2的下方,增加隔板组件2液体的压力,控制隔板组件2的上升,三号阀门205实现隔板组件2上方液体和下方液体相通,隔板组件2由于整体密度大于液体密度,隔板组件2在液体中下降。

[0023] 更进一步地,清理组件7包括二号电机701,二号电机701固定安装在固定架401的内部,二号电机701的输出端固定连接有转盘702,转盘702的底端和过滤筒402的顶端转动连接,转盘702的一端转动连接有清理辊703,清理辊703的外部固定连接有用于深入并清理过滤筒402上筛孔的凸起704,过滤筒402的顶端固定连接有内齿圆环705,清理辊703的顶端固定连接有齿轮件706,齿轮件706的外壁和内齿圆环705的内壁相啮合,清理辊703的底端转动连接有密封盘707,密封盘707的外壁和固定架401的内部转动连接。

[0024] 更进一步地,关联装置包括传动杆604,传动杆604的底端和固定架401内部的底端转动连接,传动杆604的外壁固定连接有连接板601,连接板601的一侧固定连接有固定杆602,移动板606的一侧固定连接有用于和固定杆602相配合的限制架603,通过传动杆604的转动控制分流装置5中加料方向改变,传动杆604和分流装置5之间安装有基于传动杆604转动控制分流装置5中加料方向改变的改流组件9。

[0025] 更进一步地,固定架401的内部固定连接有收集装置8,收集装置8包括收集盒801,收集盒801安装在固定架401的底端,收集盒801的内部固定连接有二号伸缩件802,二号伸缩件802的伸缩端转动连接有密封顶盖803,密封顶盖803的顶端和密封盘707的底端滑动连接。

[0026] 更进一步地,分流装置5包括分流管501,分流管501的出料端和过滤筒402的进料端相固定,反应釜本体1内部的溶液通过分流管501移至过滤筒402的内壁,分流管501的内部转动连接有导流件502,传动杆604的顶端贯穿分流管501的底端和导流件502的底端相固定,导流件502的内部开设有便于液体通过的导流孔。

[0027] 更进一步地,改流组件9包括一号齿轮901,一号齿轮901固定安装在传动杆604的顶端,固定架401的内部滑动连接有齿条杆902,一号齿轮901的外壁和齿条杆902的一侧相啮合,固定架401的内部转动连接有二号齿轮903,二号齿轮903的外壁和齿条杆902的一侧相啮合,二号齿轮903的顶端固定连接有传动件904,传动件904的顶端贯穿分流管501的底端和导流件502的底端相固定。

[0028] 一种三元电池湿法除铝回收方法,采用了上述的一种三元电池湿法除铝回收反应釜,回收方法包括:

调浆:三元电池黑粉与水进行混合搅拌,三元电池黑粉和水之间的理论质量比为1-1.3:1,获得原浆;

浸出:将原浆和浸液在反应釜本体1中搅拌混合,原浆和浸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4,获得混合溶液;

除铜:将反应釜本体1中的混合溶液移至过滤筒402的内部空间,加入碱性溶液调

节混合溶液的ph,控制混合溶液的ph值处于3-5的范围内,控制固定架401内部温度处于60—70摄氏度内,并加入硫代硫酸钠,搅拌反应后使用过滤筒402进行过滤,得到除铜母液和铜沉淀,除铜母液移至反应釜本体1的内部腔室中;

除铝:将反应釜本体1中的除铜母液移至过滤筒402的内部空间,除铜溶液和沉淀剂进行混合,搅拌反应后通过过滤筒402进行过滤,获得除铝溶液和铝沉淀,除铝溶液移至反应釜本体1的内部腔室中;

酸浸:将反应釜本体1中的除铝溶液移至过滤筒402的内部空间,将除铝溶液与酸液混合,获得一号混合溶液,控制温度处于90—100摄氏度内,持续1—2小时,并持续保持固定架401内部处于负压状态,获得酸浸液,除铝溶液与酸液之间的理论质量比为1:0.9-1.4;

陈化:向处于过滤筒402内部空间的酸浸液加入碱液后进行陈化,依碱液据调节酸浸液中的ph,控制酸浸液的ph值处于4-5的范围内,通过过滤筒(402)进行过滤,过滤分离得到镍钴锰三元前驱体固体料和含锂溶液。

[0029] 更进一步地,浸液包括酸性液和碱性液,陈化的温度为5-10°C,并进行2—4h的搅拌,固定架401在负压状态下,过滤筒401内部的水分在负压下被移出固定架401的内部。

[0030] 反应釜本体1内部溶液移至固定架401中的过滤筒402内部,此时该过滤筒402的外部被密封盖608所包围,因此过滤筒402内部的溶液此时只能处于过滤筒402的内壁,清理组件7启动,同时分流组件向该过滤筒402的内部进料,此时会有沉淀物生成,此时清理组件7在搅拌的过程中,同时能够对附着在其他结构上沉淀物进行清理,之后控制一号伸缩件605的伸缩端进行移动,通过传动使得密封盖608移动,两个密封盖608之间出现缝隙,进而使得过滤筒402内部的溶液从密封盖608之间的缝隙回到反应釜本体1内部中,由于隔板组件2的存在,使得未经过过滤装置4的溶液和已经过过滤装置4的溶液相离,避免两者接触,控制一号伸缩件605的伸缩端进行移动,使得原本对过滤筒402进行包裹的密封盖608之间出现缝隙,使得原本相离的密封盖608相接触,并通过关联组件6控制分流装置5向该过滤筒402进行进料,两个过滤筒402通过交替进行过滤等操作,进而在工艺上实现持续过滤的效果。

[0031] 反应釜内部安装有加热装置,通过加热装置可控制反应釜内部及其内部溶液的温度,在反应釜上安装有若干个实现反应釜内部和外部相通的通管,通过通管可实现向反应釜内部进料以及通过真空装置实现控制反应釜内部处于真空状态,过滤筒402的内部安装有可以实时检测溶液pH酸碱度的检测仪器,分流装置5的进料端安装有在进料时能够记录流体流量的流量计,通过流量计便可明白分流装置5在向过滤筒402进料时加料量的多少。

[0032] 一号伸缩件605和二号伸缩件802可分别实现其伸缩端的伸缩,一号伸缩件605和二号伸缩件802存在现有技术,一号伸缩件605的伸缩端移动,控制移动板606移动,弹簧减震阻尼器607和密封盖608同步移动,弹簧减震阻尼器607的存在使得移动板606和密封盖608之间的距离可产生变化,进而在若干个密封盖608在形成密封空间时,弹簧减震阻尼器607可使得密封盖608之间形成压力,以便密封空间在使用时的稳定性,同时密封盖608之间以及密封盖608和过滤筒402之间同样存在密封圈,密封圈可以提高该密封空间的密封程度,同时弹簧减震阻尼器607使得密封盖608和移动板606之间的距离可变。

[0033] 如图2和图3所示,三号电机3的输出端转动,传动轴的外壁开设有传动滑槽,移动内环202的内部通过传动滑槽可实现与传动轴的外壁滑动连接,经过传动轴和隔板件201的传动使得波轮204转动,波轮204的转动,会对反应釜本体1内部的溶液进行搅拌,启动时,波

轮204开始高速旋转,旋转的波轮204带动水流产生强烈的涡流和冲击力,水流和涡流使溶液不断翻滚,以此实现搅拌的目的,为了保证波轮204对反应釜内腔中溶液的搅拌,三号电机3的输出端采用变速处理,变速处理机控制三号电机3的输出端转动,使其并不以平稳转速进行输出,以此保证波轮204对溶液的搅拌效果,反应釜本体1中在需要对液体进行搅拌时,可控制隔板组件2在反应釜本体1内部的位置,以此增加液体的搅拌效果。

[0034] 一号泵体203启动,对隔板件201下方溶液增压,下方压力增加,对溶液上方的隔板件201施压,进而使得隔板件201向上移动,在需要使得隔板件201下降时,只需要打开三号阀门205,隔板组件2由于自身整体的密度大于反应釜内部溶液的密度,在打开三号阀门205后,隔板组件2对下方的溶液施压,使溶液从三号阀门205位置移至隔板组件2的上方,隔板组件2下降,通过上述操作便可实现控制隔板组件2在反应釜本体1内部腔室中的任意移动。

[0035] 如图4、图5和图6所示,通过分流装置5可实现对固定架401内部其中一个由若干个密封盖608所形成的密封空间内部通入溶液,在通入溶液中,关联组件6用于控制分流装置5向该密封空间内通入溶液以及通入沉淀用剂,溶液从分流管501经过,导流件502通过转动控制溶液流动方向,由于具体工艺存在不同,因此针对具体工艺所使用的沉淀用剂存在不同,因此用于通入沉淀用剂的分流装置5存在分流进料管,控制安装分流装置5进料端的总阀门,实现控制不同液体进入到过滤筒402中,一号伸缩件605的伸缩端进行伸缩,移动板606的移动,通过固定杆602和限制架603使得连接板601进行转动,可使得密封盖608相离,此时过滤筒402内部的液体便可通过连接柔性带609和U型板610所形成的通道移至反应釜本体1的内部,通过过滤组件和关联组件6的设置,固定架401中过滤筒402内部的数量的设计,实现过滤筒402的交替使用,便可实现持续过滤,在过滤筒402中生成沉淀时,沉淀物会黏附在过滤筒402的内壁,在过滤筒402中无溶液时,清理组件7可对过滤筒402的内壁进行清理,收集装置8收集沉淀,该设计可以快速去除过滤筒402中的沉淀,减少由于沉淀物的存在,而避免沉淀物的生产速率的减少,从而保证了过滤所需时间,分流装置5和关联组件6的配合使用,能够精确控制液体的流向和分流,确保反应过程中的液体能够按照预期的方向和流量进行流动,同时关联组件6的使用,使得过滤筒402进行交替使用,进而实现对溶液的持续过滤,改流组件9的设计,使得传动杆604的转动能够控制分流装置5中加料方向改变,进而实现对若干个分流装置5中流动方向的控制,保证了过滤装置4使用的可行性,而针对改流组件9所关联的分流装置5中,传动杆604的外部固定连接有一号齿轮901,一号齿轮901转动,通过齿条杆902、二号齿轮903和传动件904的传动,进而使得其余的分流装置5中的导流件502进行转动。

[0036] 二号电机701的输出端使得,使得转盘702和清理辊703转动,齿轮件706随清理辊703的转动而转动,同时又受到内齿圆环705之间的啮合,进而使得齿轮件706在转动过程中并旋转,凸起704和过滤筒402随齿轮件706同步转动,凸起704在转动过程中可对过滤筒402上的筛孔进行清理。

[0037] 经过过滤之后的溶液会移至到反应釜中,但此时反应釜中隔板组件2的存在,将反应釜内腔分隔成若干个腔室,通过该方式,避免过滤后溶液和未过滤的溶液产生接触,避免导致未过滤的溶液中生成颗粒的物质成分降低,进而会影响到后续颗粒的生成速率,因此隔板组件2的存在能够将反应釜腔室划分成两个腔室,由于多个隔板组件2的相互配合,使得反应釜腔室内部划分成若干个腔室,隔板组件2的转动同时可实现对反应釜腔室内部进

行搅拌,同时能够避免过滤后的溶液和未过滤的溶液产生接触。

[0038] 通过控制一号泵体203,向隔板件201下方的腔室输送溶液,使得下方腔室内部压力增加,对隔板件201施加力,进而使得隔板组件2上升,而需要隔板组件2下降时,只需打开三号阀门205,隔板组件2上下两个腔室相通,而隔板组件2由于整体密度大于溶液密度,因此隔板组件2下降。

[0039] 如图8所示,二号伸缩件802的伸缩端收缩,密封顶盖803和密封盘707相离,清理组件7同时进行清理,此时可通过分流装置5向该过滤筒402通入水,以便将过滤筒402内部的颗粒冲入收集盒801中,此时两个密封盖608之间虽存在缝隙,通过控制水进入过滤筒402的流量小于密封顶盖803和密封盘707之间流体的可通过流量,便可减少水移至过滤筒402外壁的情况,同时固定架401出料端和反应釜进料端之间安装有阀门,因此能够避免在清理过滤筒402时,出现水进入到反应釜本体1中,通过该装置的整体设计,使得回收方法中的浸出、除铜、除铝、酸浸和陈化均可在该反应釜中进行,其中隔板组件2的存在,使得未过滤的溶液和已过滤的溶液之间实现分离,清理组件7的设计,使得过滤筒402上的筛孔能够得到及时且有效的清理,避免了筛孔堵塞,提高了过滤效率,传动轴与隔板组件2的滑动连接,使得液体可以在隔板组件2的上方和下方之间灵活移动,以此可以实现搅拌同时能够实现对液体的分隔。按照工艺操作,先进行除铜工艺中的过滤,后续在进行除铝工艺中的过滤,同时后续的陈化工艺中的过滤,均可采用该过滤装置4去实现过滤,工艺中混合溶液和硫代硫酸钠进行混合,生成铜沉淀,除铜母液和沉淀剂进行混合,生成铝沉淀,向酸浸液中加入碱后进行陈化,生成镍钴锰三元前驱体固体料,可对镍钴锰三元前驱体固体料进行处理,以便获得后续所需的金属材料。

[0040] 反应釜内腔的输送管通过二号泵体并结合分流装置5将溶液输送至密封盖608所组成的空间中,且密封盖608的内壁和过滤筒402的外壁相适配,此时该空间内部的溶液受到密封盖608的限制,进而处于过滤筒402的内部,另一个分流装置5不断通入沉淀剂,沉淀剂与溶液混合,此时具有沉淀物的生成,清理组件7中的清理辊703通过自身转动便可实现对过滤筒402内部溶液的搅拌,以加速沉淀物的生成速度,此时会有沉淀黏附在过滤筒402内部、过滤筒402上筛孔位置和清理辊703的外壁的位置。

[0041] 浸出步骤的目的是利用浸液中的化学物质将原浆中的有价值金属(如镍、钴、锰等)溶解出来,形成混合溶液,浸液通常选用酸性溶液(如硫酸、盐酸等),碱性溶液为碳酸钠,氢氧化钠,氢氧化钙,氢氧化钾,氢氧化钡溶液中的一种或者至少两种组合物,加入硫代硫酸钠后,铜离子会与硫代硫酸钠反应生成不溶性的铜沉淀。通过过滤,可以得到除铜母液和铜沉淀,三元电池黑粉为对三元电池进行破碎磨粉后的产物,该方法通过调浆、浸出、除铜、除铝、酸浸和陈化等步骤,系统地实现了三元电池黑粉中铝的有效去除以及镍钴锰三元前驱体和含锂溶液的回收,在除铜和除铝步骤中,通过调节混合溶液的pH值和温度,以及加入特定的沉淀剂,实现了铜和铝的有效去除,同时保证了镍钴锰等有价值元素的损失最小化,该反应釜和方法能够实现结合,其中除铜、除铝、酸浸和陈化工艺均可在该反应釜中进行。

[0042] 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实施例及其等同物限定。

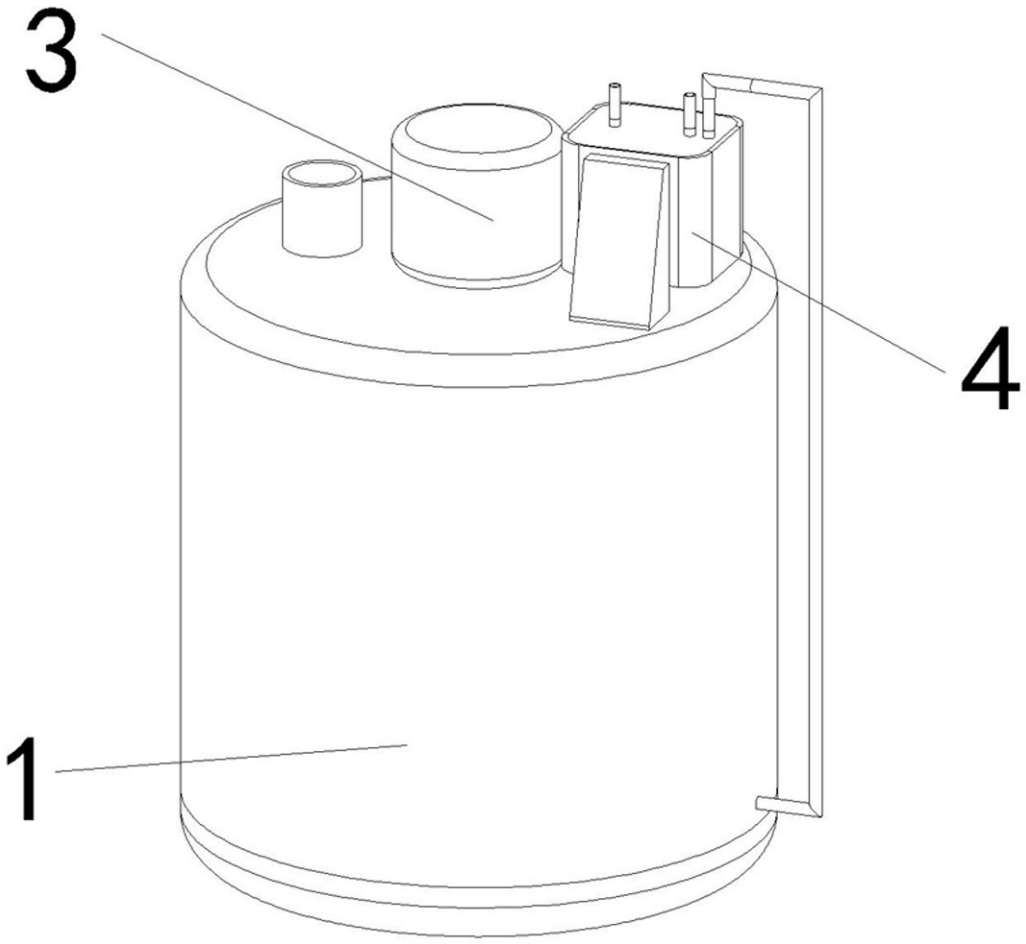


图 1

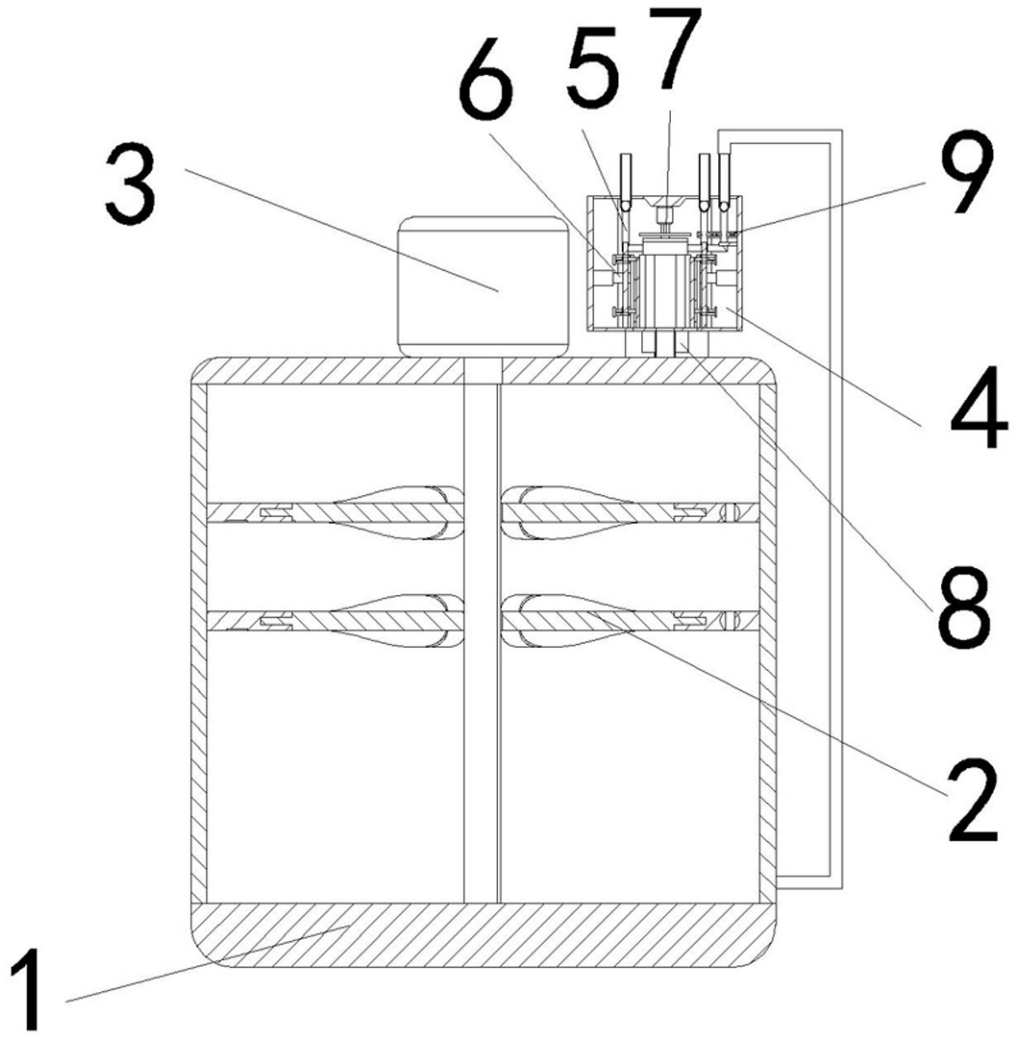


图 2

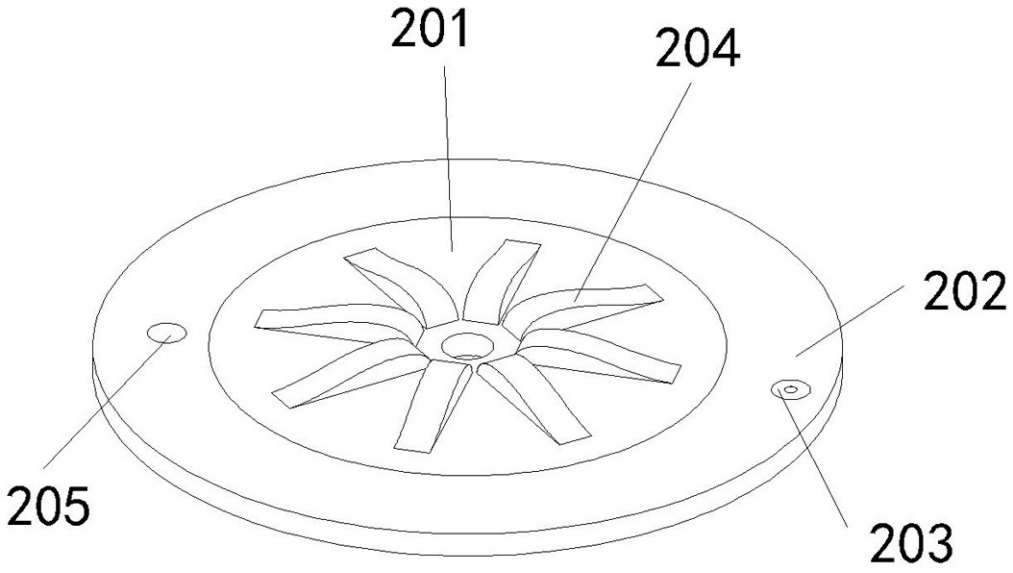


图 3

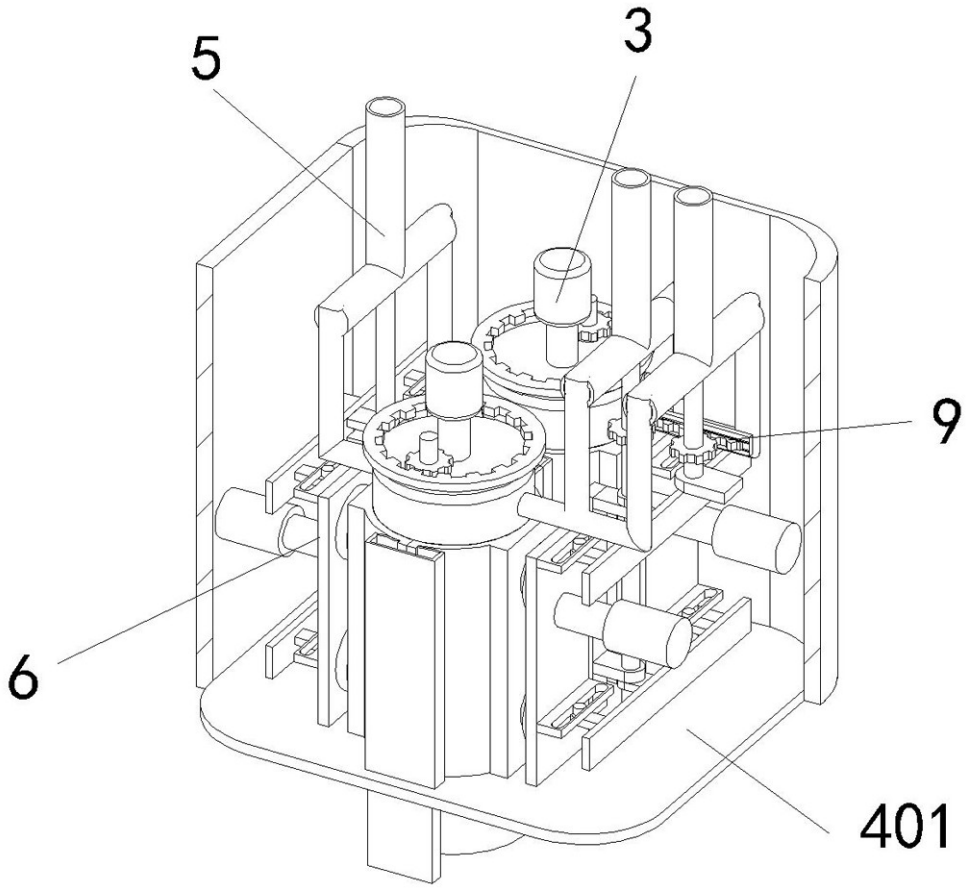


图 4

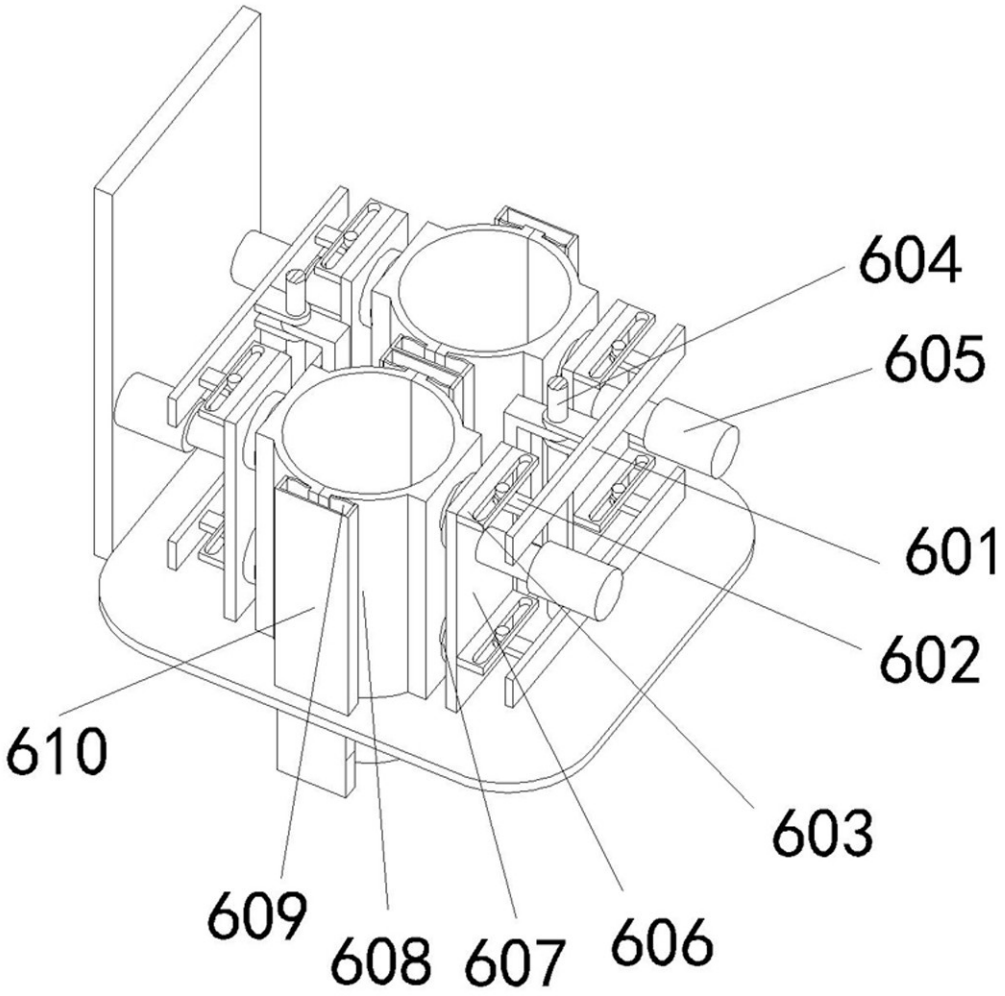


图 5

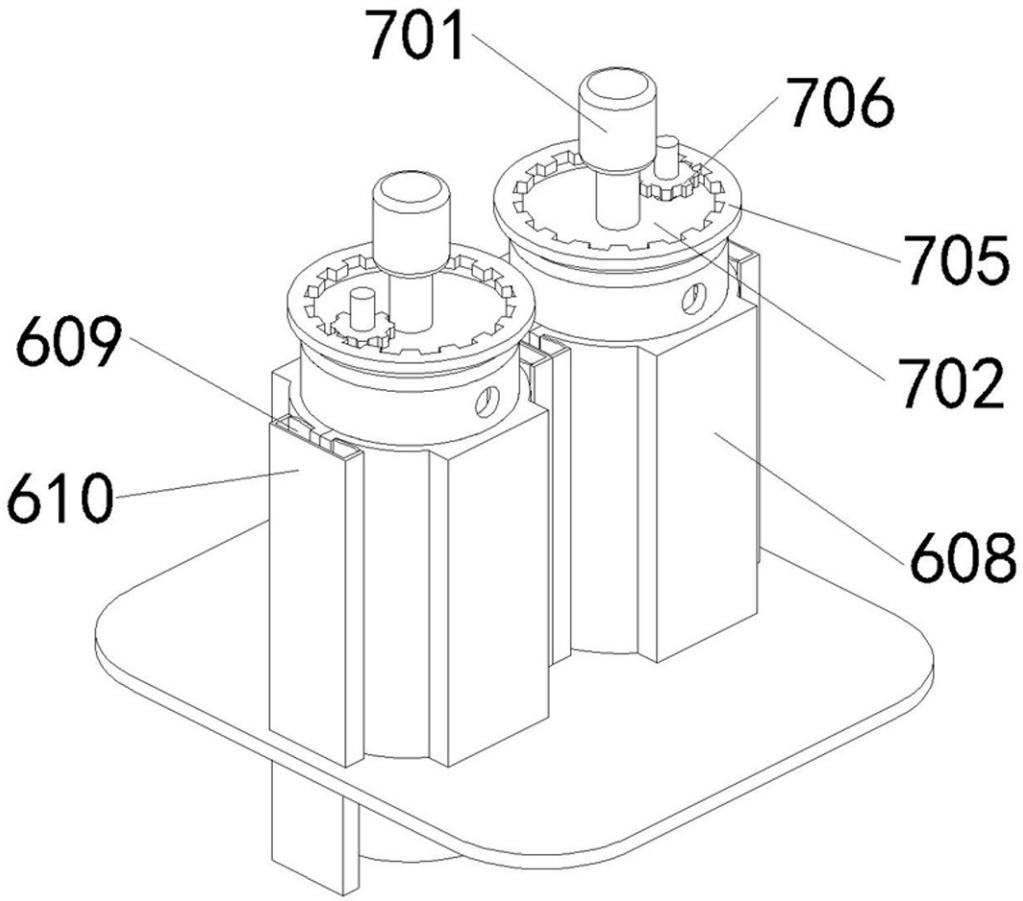


图 6

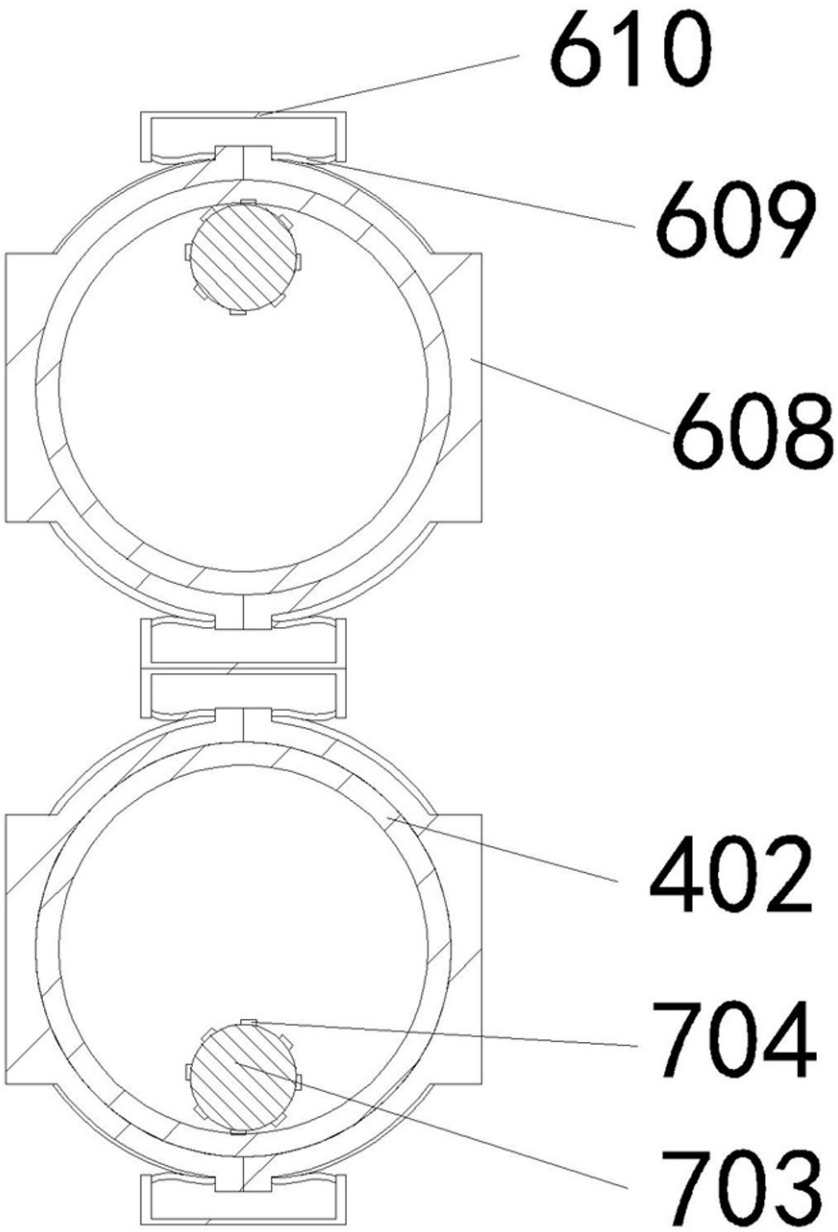


图 7

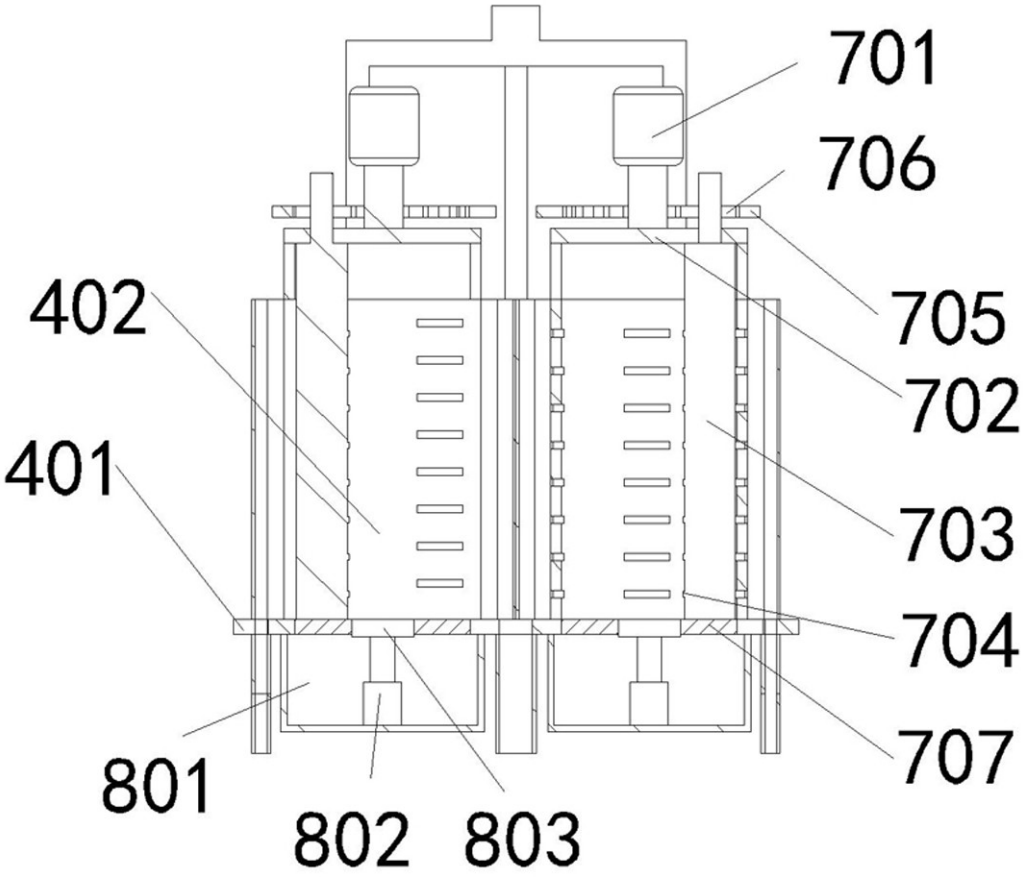


图 8

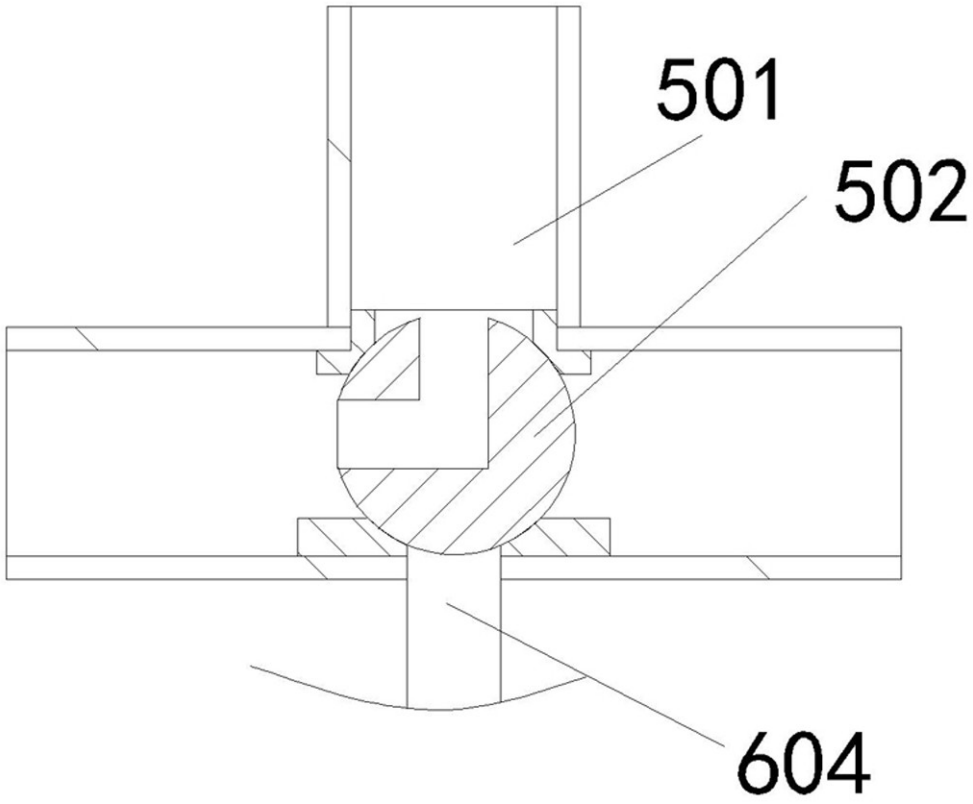


图 9

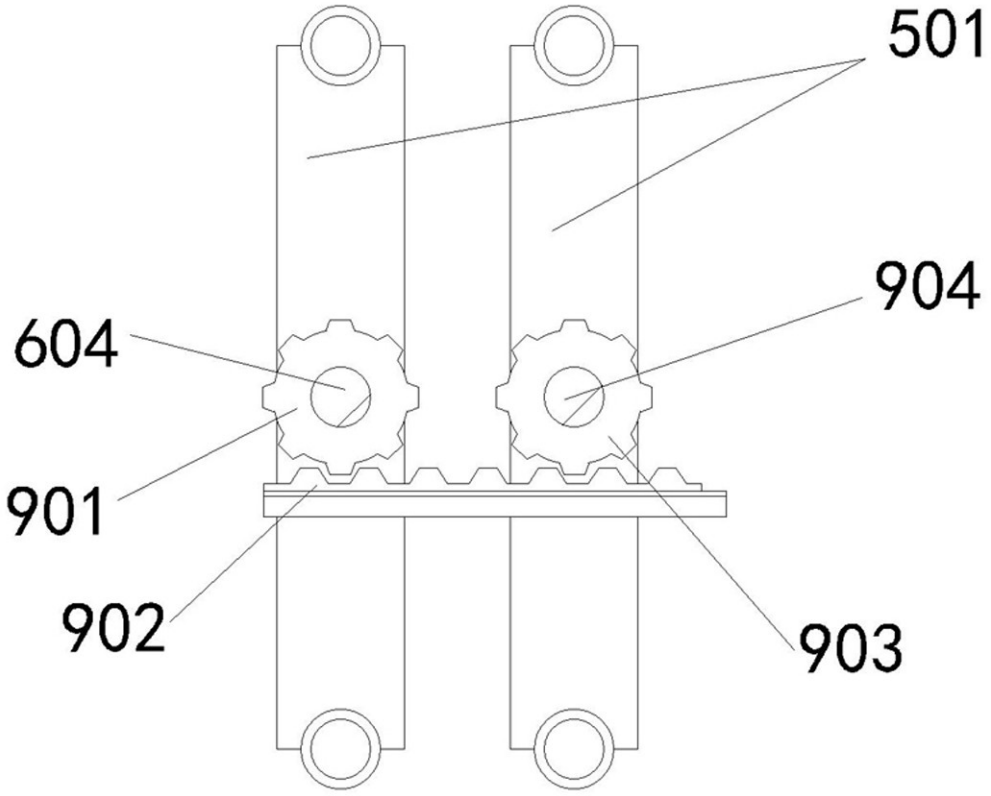


图 10

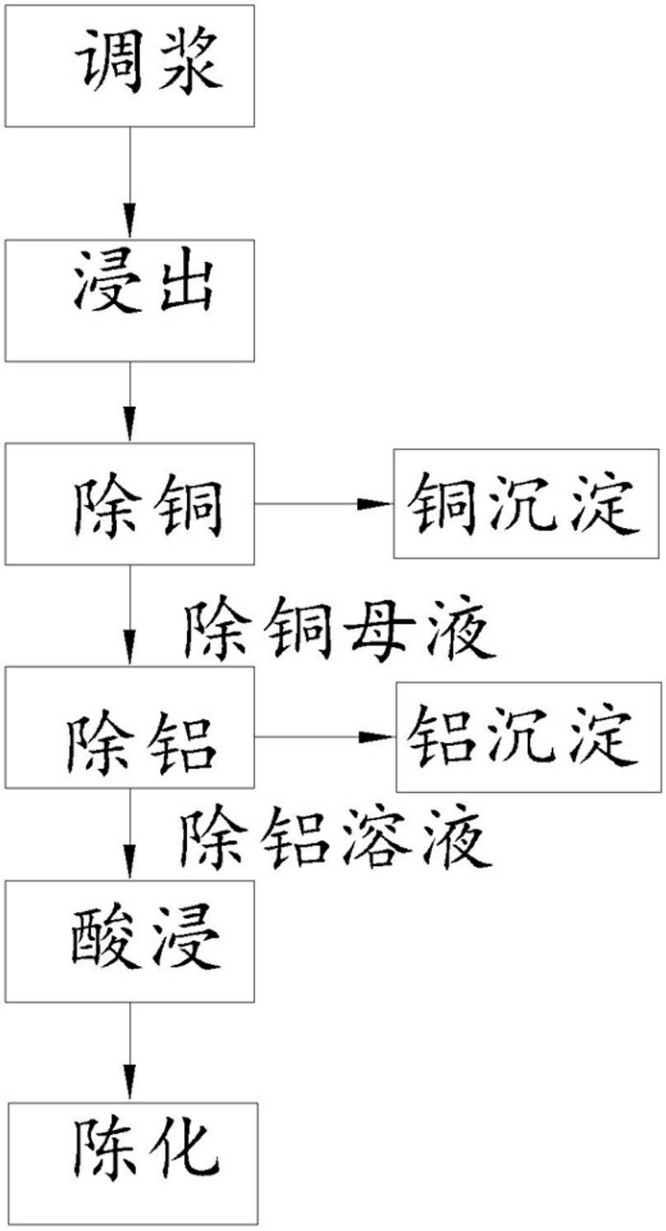


图 11