(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103480597 A
(43)申请公布日 2014.01.01

(21)申请号 201310416970.5

(22)申请日 2013.09.13

(71)申请人 攀枝花云钛实业有限公司
地址 617114 四川省攀枝花市盐边县安宁工业园区

(72)发明人 史亚鸣 施汝洪 李志敏 赵之华 杨攀峰

(74)专利代理机构 昆明大百科专利事务所 53106
代理人 何健

(51)Int.Cl.
B08B 3/04(2006.01)
B08B 3/08(2006.01)
B08B 3/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种残钛清洗方法

(57)摘要

一种残钛清洗方法，本发明将残钛放入清洗水槽中，利用含弱碱水：浓度为2%-10%，在超声波的作用下清洗残钛，在洗净后，系统自动将含弱碱水放入储水罐，通入循环清水漂洗残钛。本发明与过去老方法比较，具有效率高，无污染，自动化程度高，同时用碱、超声波、热水清洗残钛，洗净效率好，产量大，生产水外排水处理达标排放，水处理工艺简单，成本较低的显著优点。

CN 103480597 A

1. 一种残钛清洗方法，其特征是，将残钛放入清洗水槽中，利用含弱碱水：浓度为2%-10%，在超声波的作用下清洗残钛，在洗净后，系统自动将含弱碱水放入储水罐，通入循环清水漂洗残钛。

2. 根据权利要求1所述的一种残钛清洗方法，其特征是，残钛清洗方法包括有超声波换能器、超声波清洗水槽和超声波发生器三部分；清洗水槽采用不锈钢制成，底部安装有超声波换能器振子；超声波发生器产生高频高压，通过电缆联结线传导给超声波换能器，超声波换能器与振动板一起产生高频共振，使残钛清洗槽中的溶剂受超声波作用对污垢进行洗净；在清洗水槽底部设有排空阀门，用于将清洗水排出，上部装有喷淋系统，在清洗阶段，底部排空阀与上部喷淋系统形成循环漂洗。

3. 根据权利要求1所述的一种残钛清洗方法，其特征是，超声波频率选择为20—130KHZ范围。

一种残钛清洗方法

技术领域

[0001] 本发明属于钛及钛合金资源循环利用领域。

背景技术

[0002] 目前残钛循环利用是一个世界性难题。国外及我国企业主要采用酸碱法来清洗回收残钛，该方法洗净率高，而且可以去除残钛表面氧化层。但是使用后的废酸处理比较困难，目前还没有很好方法对废酸进行处理，而且设备防腐要求高，设备使用寿命短，一般不能进行很复杂的自动控制。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了提高钛及钛合金资源循环利用率，减少环境污染。

[0004] 本发明的目的是通过如下技术方案实现的：一种残钛清洗方法，本发明将残钛放入清洗水槽中，利用含弱碱水：浓度为 2% -10%，在超声波的作用下清洗残钛，在洗净后，系统自动将含弱碱水放入储水罐，通入循环清水漂洗残钛。

[0005] 本发明残钛清洗方法包括有超声波换能器、超声波清洗水槽和超声波发生器三部分；清洗水槽采用不锈钢制成，底部安装有超声波换能器振子；超声波发生器产生高频高压，通过电缆联结线传导给超声波换能器，超声波换能器与振动板一起产生高频共振，使残钛清洗槽中的溶剂受超声波作用对污垢进行洗净；在清洗水槽底部设有排空阀门，用于将清洗水排出，上部装有喷淋系统，在清洗阶段，底部排空阀与上部喷淋系统形成循环漂洗。

[0006] 本发明超声波频率选择为 20—130KHZ 范围。

[0007] 本发明的方法是连续，全密封清洗残钛。

[0008] 经研究证明：超声波作用于液体中时，液体中每个气泡的破裂瞬间会产生能量极大的冲击波，相当于瞬间产生几百度的高温和高达上千个大气压，这种现象被称之为“空化作用”，超声波清洗正是用液体中气泡破裂所产生的冲击波来达到清洗和冲刷工件内外表面的作用。

[0009] 超声波在液体中传播，使液体与清洗槽在超声波频率下一起振动，液体与清洗槽振动时有自己固有频率，这种振动频率是声波频率，所以人们就听到嗡嗡声。

[0010] 超声波是一种振动频率高于声波的机械波，由换能晶片在电压的激励下发生振动产生的，它具有频率高、波长短、绕射现象小，特别是方向性好、能够成为射线而定向传播等特点。超声波对液体、固体的穿透本领很大，尤其是在阳光不透明的固体中，它可穿透几十米的深度。超声波碰到杂质或分界面会产生显著反射形成反射成回波，碰到活动物体能产生多普勒效应。因此超声波检测广泛应用在工业、国防、生物医学等方面。

[0011] 残钛清洗生产线采用超声波清洗的原理，可以达到物件全面洁净的清洗效果，特别对深孔，盲孔，凹凸槽清洗是最理想的设备，不影响任何物件的材质及精度。同时在生化、物理、化学、医学、科研及大专院校的实验中可作提取、脱气、混匀、细胞粉碎、纳米分解之用。

[0012] 本发明特性：使用超声波的强力空腔化作用，可在短时间内清洗污垢和油污。使用大型定时器简单操作。可以任意设定 1 秒 -500 小时之间的时间。配有任意选择的小零件清洗专用箱子。附带自动排水阀门方便于倒换清洗剂。配有自动计时表，方便管理使用时间和维修时间。配备标准的漏电断路器：用于检测出一个漏电电源，使继电器动作，电源开关断开本发明的有益效果是，该方法使得残钛清洗效率提高，作业环境大幅改善，杜绝污染物外拍，环境效益显著。该方法与过去老方法比较，具有效率高，无污染，自动化程度高，同时用碱、超声波、热水清洗残钛，洗净效率好，产量大，生产水外排水处理达标排放，水处理工艺简单，成本较低的显著优点。

具体实施方式

[0013] 一种残钛清洗方法，本发明将残钛放入清洗水槽中，利用含弱碱水：浓度为 2％ -10％，在超声波的作用下清洗残钛，在洗净后，系统自动将含弱碱水放入储水罐，通入循环清水漂洗残钛。

[0014] 本发明残钛清洗方法包括有超声波换能器、超声波清洗水槽和超声波发生器三部分；清洗水槽采用不锈钢制成，底部安装有超声波换能器振子；超声波发生器产生高频高压，通过电缆联结线传导给超声波换能器，超声波换能器与振动板一起产生高频共振，使残钛清洗槽中的溶剂受超声波作用对污垢进行洗净；在清洗水槽底部设有排空阀门，用于将清洗水排出，上部装有喷淋系统，在清洗阶段，底部排空阀与上部喷淋系统形成循环漂洗。

[0015] 本发明超声波频率选择为 20—130KHZ 范围。

[0016] 本发明的方法是连续，全密封清洗残钛。

[0017] 工作原理

本发明残钛清洗生产方法原理主要是利用超声波换能器，将功率超声频源的声能转换成机械振动，通过清洗水槽壁使之将槽中的清洗液辐射到超声波。由于受到辐射的超声波，使之槽内液体中的微气泡能够在声波的作用下从而保持振动。当声压或者声强受到压力到达一定程度时候，气泡就会迅速膨胀，然后又突然闭合。在这段过程中，气泡闭合的瞬间产生冲击波，使气泡周围产生 1012-1013pa 的压力及局调温，这种超声波空化所产生的巨大压力能破坏不溶性污物而使他们分化于溶液中，蒸汽型空化对污垢的直接反复冲击。

[0018] 一方面破坏污物与清洗件表面的吸附，另一方面能引起污物层的疲劳破坏而被驳离，气体型气泡的振动对固体表面进行擦洗，污层一旦有缝可钻，气泡立即“钻入”振动使污层脱落，由于空化作用，两种液体在界面迅速分散而乳化，当固体粒子被油污裹着而粘附在清洗件表面时，油被乳化、固体粒子自行脱落，超声在清洗液中传播时会产生正负交变的声压，形成射流，冲击清洗件，同时由于非线性效应会产生声流和微声流，而超声空化在固体和液体界面会产生高速的微射流，所有这些作用，能够破坏污物，除去或削弱边界污层，增加搅拌、扩散作用，加速可溶性污物的溶解，强化碱化学清洗剂的清洗作用。

[0019] 结构

本发明残钛清洗方法生产线由超声波换能器、超声波清洗水槽和超声波发生器三部分构成。清洗水槽用坚固、弹性好、耐腐蚀的优质不锈钢制成，底部安装有超声波换能器振子；超声波发生器产生高频高压，通过电缆联结线传导给超声波换能器，超声波换能器与振动板一起产生高频共振，从而使残钛清洗生产线清洗槽中的溶剂受超声波作用对污垢进行洗

净。底部设有排空阀门，用于将清洗水排出。上部装有喷淋系统，在清洗阶段，底部排空阀与上部装有喷淋系统形成循环漂洗，进一步洗净残钛。

[0020] 用途

清洗各种形状的残钛

组成部件

本发明残钛清洗方法生产线的组成部件有：超声波发生器、超声波换能器、清洗水槽。

[0021] 超声波发生器，通常称为超声波电箱、超声波发生源、超声波电源。它的作用是把我们的市电（220V 或 380V，50 或 60Hz）转换成与超声波换能器相匹配的高频交流电信号。从放大电路形式，可以采用线性放大电路和开关电源电路，大功率超声波电源从转换效率方面考虑一般采用开关电源的电路形式。线性电源也有它特有的应用范围，它的优点是可以不严格要求电路匹配，允许工作频率连续快速变化。前超声业界的情况看，超声波主要分为自激式和它激式电源。

[0022] 超声波换能器，包括外壳、匹配层即声窗、压电陶瓷圆盘换能器、背衬、引出电缆，其特征在于它还包括 Cymbal 阵列接收器，它由引出电缆、8 ～ 16 只 Cymbal 换能器、金属圆环、和橡胶垫圈组成；Cymbal 阵列接收器位于圆盘式压电换能器 3 之上；压电陶瓷圆盘换能器用作基本的超声波换能器，由它发射和接收超声波信号；Cymbal 阵列接收器位于圆盘式压电换能器之上，作为超声波接收器，用于接收圆盘换能器频带之外的多普勒回波信号。

[0023] 清洗水槽是残钛清洗生产线里盛放需要清洗的物品和清水，给工业定制的全自动残钛清洗生产线的水槽就很大。

[0024] 循环泵、流量计、压力计、液位计、智能电动阀、离子浓度计、太阳能加热系统和可视计算机系统组成。

[0025] 工艺流程

本发明残钛清洗方法的生产线频率的选择

超声空化阀值和超声波的频率有密切关系，频率越高，空化阀越高。换句话说，频率低，空化越容易产生，而且在低频情况下液体受到的压缩和稀疏作用有更长的时间间隔，使气泡在崩溃前能生长到较大的尺寸，增高空化强度，有利于清洗作用。所以低频超声清洗适用于大部件表面或者污物和清洗件表面结合度高的场合。但易腐蚀清洗件表面，不适宜清洗表面光洁度高的部件，而且空化噪音大。40KHZ 左右的频率，在相同声强下，产生的空化泡数量比频率为 20KHZ 时多，穿透力较强，宜清洗表面形状复杂或有盲孔的工件，空化噪音较小，但空化强度较低，适合清洗污物与被清洗件表面结合力较弱的场合。高频超声清洗适用于计算机，微电子元件的精细清洗；兆赫超声清洗适用于集成电路芯片、硅片及波薄膜的清洗，能去除微米、亚微米级的污物而对清洗件没有任何损伤。因此从清洗效果及经济性考虑，频率选择在 20—130KHZ 范围。

[0026] 工作过程

关于“超声波清洗”：超声波清洗是利用超声波在液体中的空化作用、加速度作用及直进流作用对液体和污物直接、间接的作用，使污物层被分散、乳化、剥离而达到清洗目的。所用的残钛清洗生产线中，空化作用和直进流作用应用得更多。

[0027] 空化作用

空化作用就是超声波以每秒两万次以上的压缩力和减压力交互性的高频变换方式向

液体进行透射。在减压力作用时，液体中产生真空核群泡的现象，在压缩力作用时，真空核群泡受压力压碎时产生强大的冲击力，由此剥离被清洗物表面的污垢，从而达到精密洗净目的。

[0028] 在超声波清洗过程中，肉眼能看见的泡并不是真空核群泡，而是空气气泡，它对空化作用产生抑制作用降低清洗效率。只有液体中的空气气泡被完全脱走，空化作用的真空核群泡才能达到最佳效果。

[0029] 直进流

超声波在液体中沿声的传播方向产生流动的现象称为直进流。声波强度在 0.5W/cm2 时，肉眼能看到直进流，垂直于振动面产生流动，流速约为 10cm/s。通过此直进流使被清洗物表面的微油污垢被搅拌，污垢表面的清洗液也产生对流，溶解污物的溶解液与新液混合，使溶解速度加快，对污物的搬运起着很大的作用。

[0030] 加速度

液体粒子推动产生的加速度。对于频率较高的残钛清洗生产线，空化作用就很不显著了，这时的清洗主要靠液体粒子超声作用下的加速度撞击粒子对污物进行超精密清洗。