

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C25C 1/20 (2006.01)

C25C 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610032574.2

[43] 公开日 2007年6月6日

[11] 公开号 CN 1974860A

[22] 申请日 2006.11.10

[21] 申请号 200610032574.2

[71] 申请人 湖南省鑫达银业有限公司

地址 423300 湖南省永兴县三胞经济开发区
湖南省鑫达银业有限公司

[72] 发明人 曹训勇 曹生文 曹金林 曹训朵
李应华

权利要求书 1 页 说明书 7 页

[54] 发明名称

高纯度银电解工艺

[57] 摘要

本发明公开了一种高纯度银的电解工艺，以金银合金作阳极，外套隔膜袋，以纯银片、钛或不锈钢片作阴极，以硝酸银溶液作电解液，组成4-9列的底部相通的电解槽，在电解槽中通以直流电。通过采用增大极板面积，阴极板规格由原来的500×330×3mm改为540×440×3mm，阳极板规格由原来的220×260×15mm改为390×240×12mm；增加极板数量，阴极板块数由每槽6块改为7块，阳极板数量由原来每槽5组改为6组；缩短同极中心距，同极中心距由原来的170±10mm改为120±10mm；增加电流强度，电流强度由原来的500A增加到1050A，本发明提高了银的产量，节约了生产成本，节省能源，而且银的质量稳定。

一种高纯度银电解工艺，以金银合金作阳极，外套隔膜袋，以纯银片、钛或不锈钢片作阴极，以硝酸银溶液作电解液，在电解槽中通以直流电，电解槽体以PVC板焊接成不泄漏的整体，其特征在于：其电解工艺条件为：

电解液成份 (g/L): Ag 150—260 HNO_3 4—8 $\text{Cu} < 20$

$\text{Bi} < 0.5$ $\text{Te} < 0.01$ $\text{Pb} < 6$

电解强度: 650—1050A

电流密度: 260—420A/m²

槽压: 1.5—3V

同极间距: 阳极间距为 120±10mm

 阴极间距为 140±10mm

阳极板规格: 390×240×12mm

阳极板重量: 9—11Kg/块

阴极板规格: 540×440×3mm

单槽阴极板块数: 7 块

单槽阳极板: 6 组

搅拌速度: 20—23 次/分钟

残极板/阳极板: 重量比为 8—12%

银粉洗涤终点: 洗液无色 PH=7

洗银粉水: 无氯离子水或蒸馏水，洗水温度大于 80℃

洗水头 1—3 遍放硝酸量: 3—4g/L。

高纯度银电解工艺

技术领域

本发明涉及一种金属银的电解工艺，尤其是高纯度银的电解工艺。

背景技术

白银是最廉价和工业用量最大的贵金属，主要用于照相感光材料、电器接点、焊接、电镀、催化剂等工业及银器与宝饰。银粉最大使用行业是电子行业。从发展趋势看，高纯度的银粉是在电子行业替代硝酸银和氧化银等含银化合物的最佳产品。随着电子产业的迅猛发展，高纯银的市场需求越来越大。目前，质量稳定的高纯银国内市场供不应求，2004年用于电子器件的高纯银粉的量就达到300多吨。银的精炼方法主要有电解和水合肼还原提纯、萃取，其中电解法的效果最佳。电解出来的产品含银大于99.0%，经洗涤、烘干后，熔铸成锭含银在99.90%以上。银电解以金银合金作阳极，外套隔膜袋，以纯银片、钛或不锈钢片作阴极，以硝酸银溶液作电解液，在电解槽中通以36伏以下的直流电进行电解，直流电经裸线输到电解槽工作，电解槽体以PVC板焊接成不泄漏的整体，单槽的规格为高0.78m、宽1.20m、长0.76m。其过程原理可表示为：

阴极

阳极

Ag(纯) | AgNO₃+HNO₃+H₂O | Ag(粗)

阳极主要反应： $Ag - e \rightarrow Ag^+$

阴极主要反应： $Ag^+ + e \rightarrow Ag$

利用各元素的电位不同进行除杂质精炼，电位较银高的杂质不溶解成为阳极泥，电位较银低的元素变成离子溶解，在技术条件控制下不能获得电子析出而留在母液中。目前使用的银电解工艺技术条件为：

电解液成份 (g/L): Ag100—200 HNO₃4—8 Cu < 50
 Bi < 0.5 Te < 0.03 Pb < 0.5

电解强度:	250—500A
电流密度:	300—400A/m ²
槽压:	1.5—2.5V
同极间距:	170±10mm
阳极板规格:	220×260×15mm
阳极板重量:	7.5—8.5Kg/块
阴极板规格:	500×330×3mm
单槽阴极板块数:	6块
单槽阳极板:	5组
搅拌速度:	20—23次/分钟
残极板/阳极板:	重量比为8—12%
银粉洗涤终点:	洗液无色 PH=7
洗银粉水:	无氯离子水或蒸馏水

在这种工艺技术条件下,电解银的产量不高,电解银的质量也不稳定。

发明内容

本发明的目的在于提供一种提高银的产量,节约生产成本,节省能源,而且银的质量稳定的高纯度银的电解工艺。

为了实现发明目的,本发明的技术方案如下:

本发明的高纯度银的电解工艺,以金银合金作阳极,外套隔膜袋,以纯银片、钛或不锈钢片作阴极,以硝酸银溶液作电解液,在电解槽中通以直流电,电解槽体以PVC板焊接成不泄漏的整体,单槽的规格为高0.78m、宽1.20m、长0.76m,组成4—9组列的底部相通的电解槽,其电解工艺条件为:

电解液成份 (g/L): Ag 150—260 HNO₃ 4—8 Cu < 20
 Bi < 0.5 Te < 0.01 Pb < 6

电解强度: 650—1050A

电流密度: 260—420A/m²

槽压:	1.5—3V
同极间距:	阳极间距为 120±10mm 阴极间距为 140±10mm
阳极板规格:	390×240×12mm
阳极板重量:	9—11Kg/块
阴极板规格:	540×440×3mm
单槽阴极板块数:	7 块
单槽阳极板:	6 组
搅拌速度:	20—23 次/分钟
残极板/阳极板:	重量比为 8—12%
银粉洗涤终点:	洗液无色 PH=7
洗银粉水:	无氯离子水或蒸馏水, 洗水温度大于 80—100℃ 洗水头 1—3 遍放硝酸量: 3—4g/L。

本发明采取以下技术措施:

(1) 增大极板面积, 阴极板规格由原来的 500×330×3mm 改为 540×440×3mm, 阳极板规格由原来的 220×260×15mm 改为 390×240×12mm。

(2) 增加极板数量, 阴极板块数由每槽 6 块改为 7 块, 阳极板数量由原来每槽 5 组改为 6 组, 增加极板数量, 其效果也是增大极板的有效面积。

(3) 缩短同极中心距, 同极中心距由原来的 170±10mm 改为 120±10mm。目的是增加极板数量, 同时缩短离子运动距离, 减小槽压, 节省电能消耗。

(4) 增加电流强度, 通过增加极板数量和增大极板面积等方面的改进后, 整列槽的阴极板面积增大, 在保持电流密度不变的条件下, 电流强度由原来的 500A 增加到 1050A。

根据“电流密度决定电解银的质量，电流强度决定电解银的产量”原则，对电解槽的空间进行了开发利用，增大了阴极的有效面积，提高了电解槽的生产能力。以一系列9列结构单元的槽为例，生产能力由原来的每日350—450公斤提高到了700—900公斤，而且产品质量稳定在99.995%以上，洗水头1—3遍放硝酸量，有助提高电解银的纯度。

以9列结构单元的槽为例，本发明与现有技术有关技术指标的比较：

技术指标	本发明	现有技术
日处理量	700—900 公斤	350—450 公斤
阳极板数量	54 块	45 块
阴极板数量	63 块	54 块
极板有效面积	22.46 平方米	13.5 平方米
生产周期	24—36 小时	42—48 小时
劳动力消耗	16 个工日/吨	21 个工日/吨
电流强度	650—1050A	350—500A

以日生产量900公斤为例，本发明与现有技术有关生产成本的比较：

对照项目	本发明	现有技术
生产场地	1 条生产线	2 条生产线
固定资产投资	308 万元	522 万元
配电解液需银量	1200 公斤	2000 公斤
设备折旧	18000 元/年	34000 元/年
人工工资	800 元/吨	1050 元/吨
电解耗电	580Kw.h/T	600Kw.h/T
铸阳极板成本	360 元/吨	420 元/吨
残极返铸	75—90 公斤/吨	100—120 公斤/吨
管理等其他费用	50 元/吨	80 元/吨

具体实施方式

实施例 1: 以金银合金作阳极, 外套隔膜袋, 以纯银片、钛或不锈钢片作阴极, 以硝酸银溶液作电解液, 在电解槽中通以直流电, 电解槽体以 PVC 板焊接成不泄漏的整体, 单槽的规格为高 0.78m、宽 1.20m、长 0.76m, 组成 4 列的底部相通的电解槽, 其电解工艺条件为:

电解液成份 (g/L): Ag 150—260 HNO_3 4—8 $\text{Cu} < 20$

$\text{Bi} < 0.5$ $\text{Te} < 0.01$ $\text{Pb} < 6$

电解强度: 650—1050A

电流密度: 260—420A/m²

槽压: 1.5—3V

同极间距: 阳极间距为 120±10mm

阴极间距为 140±10mm

阳极板规格: 390×240×12mm

阳极板重量: 9—11Kg/块

阴极板规格: 540×440×3mm

单槽阴极板块数: 7 块

单槽阳极板: 6 组

搅拌速度: 20—23 次/分钟

残极板/阳极板: 重量比为 8—12%

银粉洗涤终点: 洗液无色 PH=7

洗银粉水: 无氯离子水或蒸馏水, 洗水温度大于 80—100℃

洗水头 1—3 遍放硝酸量: 3—4g/L。

实施例 2: 以金银合金作阳极, 外套隔膜袋, 以纯银片、钛或不锈钢片作阴极, 以硝酸银溶液作电解液, 在电解槽中通以直流电, 电解槽体以 PVC 板焊接

成不泄漏的整体，单槽的规格为高 0.78m、宽 1.20m、长 0.76m，组成 7 列的底部相通的电解槽，其电解工艺条件为：

电解液成份 (g/L): Ag 150—260 HNO₃ 4—8 Cu < 20

Bi < 0.5 Te < 0.01 Pb < 6

电解强度: 650—1050A

电流密度: 260—420A/m²

槽压: 1.5—3V

同极间距: 阳极间距为 120±10mm

阴极间距为 140±10mm

阳极板规格: 390×240×12mm

阳极板重量: 9—11Kg/块

阴极板规格: 540×440×3mm

单槽阴极板块数: 7 块

单槽阳极板: 6 组

搅拌速度: 20—23 次/分钟

残极板/阳极板: 重量比为 8—12%

银粉洗涤终点: 洗液无色 PH=7

洗银粉水: 无氯离子水或蒸馏水，洗水温度大于 80—100℃

洗水头 1—3 遍放硝酸量: 3—4g/L。

实施例 3: 以金银合金作阳极，外套隔膜袋，以纯银片、钛或不锈钢片作阴极，以硝酸银溶液作电解液，在电解槽中通以直流电，电解槽体以 PVC 板焊接成不泄漏的整体，单槽的规格为高 0.78m、宽 1.20m、长 0.76m，组成 9 列的底部相通的电解槽，其电解工艺条件为：

电解液成份 (g/L): Ag 150—260 HNO₃ 4—8 Cu < 20

	Bi < 0.5	Te < 0.01	Pb < 6
电解强度:	650—1050A		
电流密度:	260—420A/m ²		
槽压:	1.5—3V		
同极间距:	阳极间距为 120±10mm 阴极间距为 140±10mm		
阳极板规格:	390×240×12mm		
阳极板重量:	9—11Kg/块		
阴极板规格:	540×440×3mm		
单槽阴极板块数:	7 块		
单槽阳极板:	6 组		
搅拌速度:	20—23 次/分钟		
残极板/阳极板:	重量比为 8—12%		
银粉洗涤终点:	洗液无色 PH=7		
洗银粉水:	无氯离子水或蒸馏水, 洗水温度大于 80—100℃ 洗水头 1—3 遍放硝酸量: 3—4g/L。		

从以上三个实施例, 在采用 4、7、9 列槽时, 相关的工艺条件基本不发生变化, 只是产量不同, 4 列槽的日产量为 300—500 公斤, 7 列槽的日产量为 500—700 公斤, 9 列槽的日产量为 700—900 公斤。