



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101921931 A

(43) 申请公布日 2010.12.22

(21) 申请号 201010255486.5

(22) 申请日 2010.08.12

(71) 申请人 江苏新华合金电器有限公司  
地址 225722 江苏省兴化市张郭镇南 19 号

(72) 发明人 华大风 王树平

(74) 专利代理机构 泰州地益专利事务所 32108  
代理人 王楚云

(51) Int. Cl.

G22C 19/03(2006.01)

G22C 38/08(2006.01)

G22C 1/02(2006.01)

G22C 33/04(2006.01)

B21C 1/00(2006.01)

G21D 8/06(2006.01)

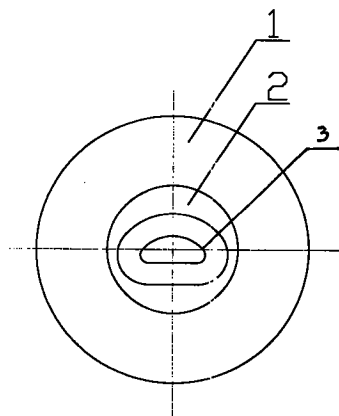
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种精密合金半圆形钢丝的制造方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种精密合金半圆形钢丝的制造方法,属于金属制品技术领域。该半圆形钢丝的制造方法具体步骤如下:先按精密合金半圆形钢丝所含成分的重量百分比计算进行原料配制,然后进行熔炼、锻造、盘条、漂洗、模具拉拔、漂洗、退火等步骤。模具拉拔是将漂洗后的坯件采用模具进行多道次拉拔→中间退火→拉拔→中间退火→拉拔,得到半圆形钢丝成品。所述的漂洗,碱洗步骤中其碱液按重量份配比,碱液温度为 480-550℃,碱浸时间为 10 分钟,酸洗步骤中其酸液按重量份配比,酸液温度为 40-60℃,酸浸时间为 10-15 分钟。本发明所设计的制造工艺稳定,实施该制造方法可显著提高产品合格率,降低生产成本,并有效减少环境污染。



1. 一种精密合金半圆形钢丝的制造方法,所述精密合金半圆形钢丝按重量百分比计算,所含成分如下:

C:0.01-0.03%; Si:0.20-0.50%; Mn:0.35-0.60%;

P: $\leq$ 0.035%; S: $\leq$ 0.030%; Ni:48.5-52.0%;

余量为 Fe 及不可避免的杂质;

其特征在于,所述制造方法,包括熔炼、锻造、盘条、漂洗、模具拉拔、漂洗、退火等步骤,具体步骤如下:

1) 按精密合金半圆形钢丝所含成分的重量百分比计算进行原料配制:

C:0.01-0.03%; Si:0.20-0.50%; Mn:0.35-0.60%;

P: $\leq$ 0.035%; S: $\leq$ 0.030%; Ni:48.5-52.0%;

余量为 Fe 及不可避免的杂质;

2) 熔炼:将按前述配制的原料经清洗后装入真空感应炉中熔炼铸锭,熔炼期温度控制在 1540℃ -1590℃,熔炼时间 25-45 分钟;

3) 锻造:将坯锭在 1120℃ -1150℃ 温度下保温 3 小时后进行锻造,锻造温度 1100℃ -850℃,开锻温度 1180℃;

4) 盘条:将锻造后的方棒进行热轧盘条,热轧温度 1100℃ -900℃,终轧温度为 900℃;

5) 漂洗:将热轧盘条后的坯件进行碱洗 - 酸洗 - 水洗;

6) 模具拉拔:将漂洗后的坯件采用模具进行多道次拉拔→中间退火→拉拔→中间退火→拉拔,得到半圆形钢丝成品;

7) 漂洗:将半圆形钢丝成品进行碱洗 - 酸洗 - 水洗;

8) 退火:将漂洗后的半圆形钢丝成品在 8 米带水冷套管的光亮退火炉中退火,退火温度 860-880℃,其线速度为 4-6.5m/min。

2. 根据权利要求 1 所述的一种精密合金半圆形钢丝的制造方法,其特征在于,步骤 5)、步骤 7) 中所述的漂洗,碱洗步骤中其碱液按重量份配比为:NaOH : NaNO<sub>3</sub> : H<sub>2</sub>O = 1 : 8 : 100,碱液温度为 480-550℃,碱浸时间为 10 分钟,酸洗步骤中其酸液按重量份配比为:HNO<sub>3</sub> : HF : H<sub>2</sub>O = 1.5 : 0.8 : 100,酸液温度为 40-60℃,酸浸时间为 10-15 分钟。

3. 根据权利要求 1 所述的一种精密合金半圆形钢丝的制造方法,其特征在于,步骤 6) 中所述的模具拉拔,其中间退火温度为 860℃ ±15℃,时间为 35-45 分钟,水冷。

## 一种精密合金半圆形钢丝的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于金属制品技术领域,特别是一种精密合金半圆形钢丝的制造方法。该精密合金半圆形钢丝主要用于燃气电磁阀点火结构件。

### 背景技术

[0002] 燃气电磁阀在工业及民用领域都得到广泛使用,市场既大又广,镍铁精密合金半圆形钢丝又是燃气电磁阀必不可少的结构件。现有技术中,镍铁精密合金半圆形钢丝的制造方法是以型辊轧制成半圆形为主,存在下列缺点:

[0003] 1. 型辊轧制成半圆形过程中要求轧制型辊的精度高,制造工艺复杂,稳定性差,产品成品率低,略为 40%左右;

[0004] 2. 需经常更换型辊及磨辊,导致劳动生产效率低,生产成本低;

[0005] 3. 轧制制造相对于拉拔制造而言,能源消耗大,环境污染严重。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有半圆形钢丝制造技术中的不足,提供“一种精密合金半圆形钢丝的制造方法”,该制造方法具有工艺简单稳定、节能降耗、环境污染小、生产成本低等优点,是一种可有效提高生产效率及产品成品率的精密合金半圆形钢丝的制造方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明是通过以下技术方案来实现的:一种精密合金半圆形钢丝的制造方法,所述精密合金半圆形钢丝按重量百分比计算,所含成分如下:

[0008] C:0.01-0.03%; Si:0.20-0.50%; Mn:0.35-0.60%;

[0009] P: $\leq$ 0.035%; S: $\leq$ 0.030%; Ni:48.5-52.0%;

[0010] 余量为 Fe 及不可避免的杂质;

[0011] 所述制造方法,包括熔炼、锻造、盘条、漂洗、模具拉拔、漂洗、退火等步骤,具体步骤如下:

[0012] 1) 按精密合金半圆形钢丝所含成分的重量百分比计算进行原料配制:

[0013] C:0.01-0.03%; Si:0.20-0.50%; Mn:0.35-0.60%;

[0014] P: $\leq$ 0.035%; S: $\leq$ 0.030%; Ni:48.5-52.0%;

[0015] 余量为 Fe 及不可避免的杂质;

[0016] 2) 熔炼:将按前述配制的原料经清洗后装入真空感应炉中熔炼铸锭,熔炼期温度控制在 1540℃-1590℃,熔炼时间 25-45 分钟;

[0017] 3) 锻造:将坯锭在 1120℃-1150℃ 温度下保温 3 小时后进行锻造,锻造温度 1100℃-850℃,开锻温度 1180℃;

[0018] 4) 盘条:将锻造后的方棒进行热轧盘条,热轧温度 1100℃-900℃,终轧温度为 900℃;

[0019] 5) 漂洗:将热轧盘条后的坯件进行碱洗-酸洗-水洗;

[0020] 6) 模具拉拔:将漂洗后的坯件采用模具进行多道次拉拔→中间退火→拉拔→中

间退火→拉拔,得到半圆形钢丝成品;

[0021] 7) 漂洗:将半圆形钢丝成品进行碱洗-酸洗-水洗;

[0022] 8) 退火:将漂洗后的半圆形钢丝成品在 8 米带水冷套管的光亮退火炉中退火,退火温度 860-880℃,其线速度为 4-6.5m/min。

[0023] 步骤 5)、步骤 7) 中所述的漂洗,碱洗步骤中其碱液按重量份配比为: NaOH : NaNO<sub>3</sub> : H<sub>2</sub>O = 1 : 8 : 100,碱液温度为 480-550℃,碱浸时间为 10 分钟,酸洗步骤中其酸液按重量份配比为: HNO<sub>3</sub> : HF : H<sub>2</sub>O = 1.5 : 0.8 : 100,酸液温度为 40-60℃,酸浸时间为 10-15 分钟。

[0024] 步骤 6) 中所述的模具拉拔,其中间退火温度为 860℃ ± 15℃,时间 35-45 分钟,水冷。

[0025] 采用本发明精密合金半圆形钢丝的制造方法与现有技术相比,具有如下优点:

[0026] 1. 该制造方法具有工艺简单稳定、节能降耗、环境污染小、生产成本低的优点;

[0027] 2. 因采用半圆形拉拔模具冷变形加工,不但节能,有效提高生产效率,同时确保产品成品率,产品成品率可达 95% 以上,而且显著降低成本。

#### 附图说明

[0028] 图 1 是半圆形拉拔模具的俯视结构示意图。

[0029] 图 2 是半圆形拉拔模具的侧剖视结构示意图。

[0030] 图 3 是本发明实施例半圆形钢丝的形状示意图。

[0031] 图中:1. 外模,2. 内模,3. 半圆形钢丝。

#### 具体实施方式

[0032] 下面通过非限制性实施例,进一步阐述本发明,理解本发明。

[0033] 本发明一种精密合金半圆形钢丝的制造方法:

[0034] 1) 按精密合金半圆形钢丝所含成分的重量百分比计算进行原料配制,制备了三炉实施例,详见如下:

[0035] 第一炉:C :0.021% ;Si :0.30% ;Mn :0.50% ;

[0036] P :0.009% ;S :0.007% ;Ni :49.80% ;

[0037] Fe :49.32%。

[0038] 第二炉:C :0.018% ; Si :0.28% ; Mn :0.45% ;

[0039] P :0.0052% ;S :0.0059% ;Ni :50.13% ;

[0040] Fe :48.99%。

[0041] 第三炉:C :0.017% ;Si :0.25% ;Mn :0.38% ;

[0042] P :0.007% ;S :0.008% ;Ni :51.00% ;

[0043] Fe :48.12%。

[0044] 2) 熔炼:将按前述配制的原料经清洗后装入真空感应炉中熔炼铸锭,熔炼期温度控制在 1540℃ -1590℃,熔炼时间 35 分钟;

[0045] 3) 锻造:将坯锭在 1120℃ -1150℃ 温度下保温 3 小时后进行锻造,锻造温度 1100℃ -850℃,开锻温度 1180℃ ;

[0046] 4) 盘条 :将锻造后的方棒进行热轧盘条,热轧温度  $1100^{\circ}\text{C} - 900^{\circ}\text{C}$ ,终轧温度为  $900^{\circ}\text{C}$  ;

[0047] 5) 漂洗 :将热轧盘条后的坯件进行碱洗 - 酸洗 - 水洗 ;

[0048] 6) 模具拉拔 :根据用户需求,将漂洗后的坯件采用模具进行  $\phi 8.0 \pm 0.3\text{mm} \rightarrow 6.8 \times 10 \rightarrow 6.0 \times 9.5 \rightarrow 5.5 \times 9.0 \rightarrow 5.0 \times 8.6 \rightarrow 4.5 \times 8.3$  五道次拉拔  $\rightarrow$  中间退火  $\rightarrow 4.0 \times 7.8 \rightarrow 3.5 \times 7.3 \rightarrow 3.0 \times 6.8 \rightarrow 2.7 \times 6.3$  四道次拉拔  $\rightarrow$  中间退火  $\rightarrow 2.5 \times 6.0$  一道次拉拔,得到半圆形钢丝成品 ;

[0049] 7) 漂洗 :将半圆形钢丝成品进行碱洗 - 酸洗 - 水洗 ;

[0050] 8) 退火 :将漂洗后的半圆形钢丝成品在 8 米带水冷套管的光亮退火炉中退火,退火温度  $860 - 880^{\circ}\text{C}$ ,其线速度为  $4.8\text{m}/\text{min}$ 。

[0051] 步骤 5)、步骤 7) 中所述的漂洗,碱洗步骤中其碱液按重量份配比为 :  $\text{NaOH} : \text{NaNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 8 : 100$ ,碱液温度为  $480 - 550^{\circ}\text{C}$ ,碱浸时间为 10 分钟,酸洗步骤中其酸液按重量份配比为 :  $\text{HNO}_3 : \text{HF} : \text{H}_2\text{O} = 1.5 : 0.8 : 100$ ,酸液温度为  $40 - 60^{\circ}\text{C}$ ,酸浸时间为 10-15 分钟。

[0052] 步骤 6) 中所述的模具拉拔,其中间退火温度为  $860^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ,时间 40 分钟,水冷 1.5 小时。

[0053] 经检测上述三炉实施例半圆形钢丝表面质量和尺寸如下表 :

[0054] 每一炉对产品抽样检测两次,其高度、直径检测结果为 :

[0055] 第一炉 :表面光洁、无裂纹、无划伤、尺寸检测结果为 : $2.49 \times 6.01\text{mm}$ 、 $2.49 \times 6.01\text{mm}$  ;

[0056] 第二炉 :表面光洁、无裂纹、无划伤、尺寸检测结果为  $2.5 \times 6.01\text{mm}$ 、 $2.505 \times 6.01\text{mm}$

[0057] 第三炉 :表面光洁、无裂纹、无划伤、尺寸检测结果为  $2.49 \times 6.01$ 、 $2.495 \times 6.015\text{mm}$

[0058] 通过对以上的实施例尺寸及表面质量的检测,按照本发明制造方法所制造的精密合金半圆形钢丝质量稳定、可靠,尺寸误差极小,完全满足用户使用要求,产品合格率高达 90% 以上。本发明所设计的制造工艺稳定,实施该制造方法可显著提高产品合格率,降低生产成本,并有效减少环境污染。

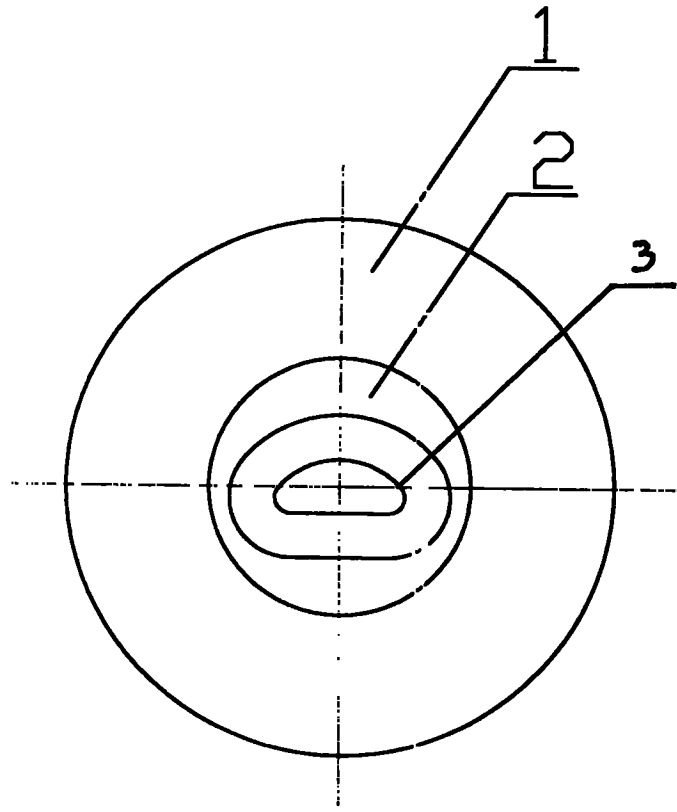


图 1

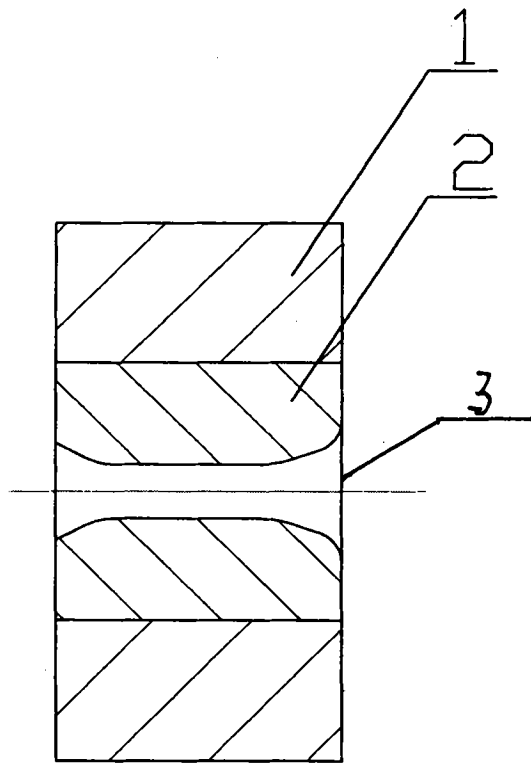


图 2

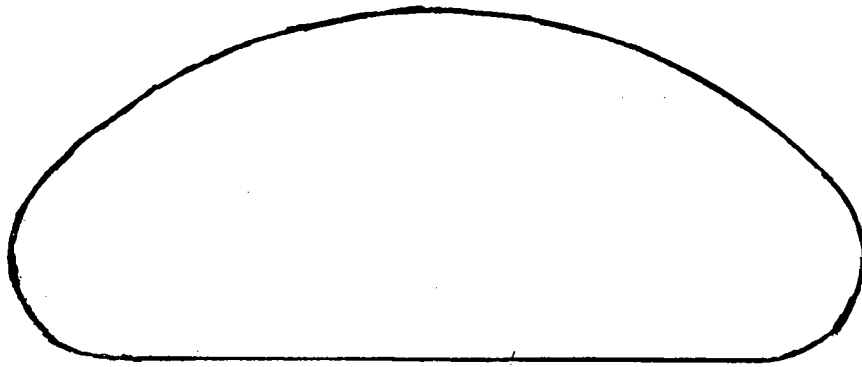


图 3