



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106756075 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611108079.5

(22)申请日 2016.12.06

(71)申请人 西安诺博尔稀贵金属材料有限公司

地址 710201 陕西省西安市西安经济技术
开发区泾渭新城泾高北路中段18号

(72)发明人 马晓东 孟志军 涂家迅 赵涛

史智锋 马小龙 丁锋 吕棋

王涛 廖俊俊 习良晨 王超

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 谭文琰

(51)Int.Cl.

G22B 9/10(2006.01)

G22B 11/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法

(57)摘要

本发明公开了一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,该方法为:一、分别对石墨坩埚和浇铸模具进行烘烤处理;二、将银锭置于石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,抽真空后将真空感应熔炼炉的功率升至20kW~30kW,待银锭完全熔化后,再继续升高功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液5min~10min;三、向银液中加入除气剂,然后继续升温至银液的浇铸温度1100℃~1150℃,再浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为40mm~70mm,宽度为300mm~400mm,长度为450mm~550mm的纯银铸锭。本发明的方法显著提高了纯银铸锭的质量,消除了大规格纯银铸锭的内部缩孔、气孔、夹杂等缺陷。

1. 一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一、分别对石墨坩埚和浇铸模具进行烘烤处理;

步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于10Pa的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至20kW~30kW,待银锭完全熔化后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液5min~10min;

步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入除气剂,然后继续升温至银液的浇铸温度1100℃~1150℃,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为40mm~70mm,宽度为300mm~400mm,长度为450mm~550mm的纯银铸锭。

2. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为30mm~50mm。

3. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中所述浇铸模具的材质为耐热钢。

4. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中烘烤石墨坩埚的温度为960℃~1000℃,时间为3h~5h;烘烤浇铸模具的温度为650℃~700℃,时间为20min~60min。

5. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤二中所述银锭的质量纯度不低于99.9%。

6. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤三中所述除气剂为活性炭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的0.003%~0.006%。

7. 根据权利要求1所述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤三中所述浇铸的速度为2kg/s~3kg/s。

一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法

技术领域

[0001] 本发明属于贵金属加工技术领域,具体涉及一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法。

背景技术

[0002] 纯银具有良好的化学稳定性、延展性和导热性,在常温下不氧化,在盐酸和“王水”中表面生成氯化银薄膜,使其抗氧化性增强。多用于电子工业、化工工业和特殊的装备制造行业。目前国内贵金属加工行业制备银锭重量集中在三十公斤以内,伴随着装备制造技术的发展国内外将纯银与不锈钢和钛等高强度的金属复合在一起,通过纯银与高强度金属的复合,即利用了纯银良好的抗氧化性又克服了纯银的低强度弱点,进一步拓宽了纯银的工业利用空间。这也对银板提出更高的要求,银板的单体重量超过五十公斤,使用上要求宽幅大于一米,长度大于两米,具备较高的表面质量及平整度等,从而达到复合过程中两种金属的冶金结合。

[0003] 大规格银板材制备的前提是需要解决大规格的铸锭制备。银在室温下几乎不吸收氧,随着温度升高,氧在银中的溶解度增加很少,直到温度达到熔点,在熔融状态下,银可以溶解超过其自身体积21倍的氧,因此在浇铸好的铸锭内部容易存在气孔、夹杂等缺陷,这个性质严重影响后期板材加工的质量。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术的不足,提供一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法。该除气熔炼方法显著提高了纯银铸锭的质量,消除了大规格纯银铸锭的内部缩孔、气孔、夹杂等缺陷。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一、分别对石墨坩埚和浇铸模具进行烘烤处理;

[0007] 步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于10Pa的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至20kW~30kW,待银锭完全熔化后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液5min~10min;

[0008] 步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入除气剂,然后继续升温至银液的浇铸温度1100℃~1150℃,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为40mm~70mm,宽度为300mm~400mm,长度为450mm~550mm的纯银铸锭。

[0009] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为30mm~50mm。

[0010] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中所述浇铸模具的材质为耐热钢。

[0011] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤一中烘烤石墨坩埚的温度为 $960^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$,时间为 $3\text{h}\sim 5\text{h}$;烘烤浇铸模具的温度为 $650^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$,时间为 $20\text{min}\sim 60\text{min}$ 。

[0012] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤二中所述银锭的质量纯度不低于 99.9% ;

[0013] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤三中所述除气剂为活性炭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的 $0.003\%\sim 0.006\%$ 。

[0014] 上述的一种大规格纯银铸锭的除气熔炼方法,其特征在于,步骤三中所述浇铸的速度为 $2\text{kg/s}\sim 3\text{kg/s}$ 。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0016] 1、本发明采用合理的熔炼工艺参数,能够获得纯度为 99.99% 以上的厚度为 $40\text{mm}\sim 70\text{mm}$,宽度为 $300\text{mm}\sim 400\text{mm}$,长度为 $450\text{mm}\sim 550\text{mm}$ 的纯银铸锭,该纯银铸锭的重量能达到百公斤级,适应用工业生产。

[0017] 2、本发明采用适量活性炭粉除气以及合适的浇铸工艺,只需要用刨床较少的下刀量,即可获得合格的铸锭,使铸锭成品率达到 95% 以上。

[0018] 3、本发明浇铸模具结构尺寸根据银铸锭的形状进行设计,显著提高了浇铸冷却时,内部气体的释放,消除铸锭内部气孔等缺陷,保证后期板材加工的质量与成品率。

[0019] 下面通过实施例对本发明的技术方案作进一步的详细说明。

具体实施方式

[0020] 实施例1

[0021] 本实施例大规格纯银铸锭的除气熔炼方法包括以下步骤:

[0022] 步骤一、在温度为 960°C 的条件下对石墨坩埚烘烤 5h ,在温度为 650°C 的条件下对浇铸模具烘烤 60min ,所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为 30mm ,采用耐热钢制成;

[0023] 步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于 10Pa 的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至 20kW ,待银锭完全熔化后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至 50kW ,然后充入 0.08MPa 的氩气精炼银液 5min ;所述银锭的质量纯度不低于 99.9% ;

[0024] 步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入活性炭,然后继续升温至银液的浇铸温度 1100°C ,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为 40mm ,宽度为 300mm ,长度为 450mm 的纯银铸锭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的 0.003% ;所述浇铸的速度为 2kg/s 。

[0025] 本实施例制备的厚度为 40mm ,宽度为 300mm ,长度为 450mm 的纯银铸锭中的氧含量为 0.0008% ,而步骤二中采用的原材料银锭中的氧含量大于 0.005% ,结果表面经过本实施例的除气熔炼后,氧含量明显减少,通过向银铸锭中添加除气剂使铸锭内部的气体得以释放,消除铸锭内部的气孔等缺陷,有利于后续加工出质量优良、成品率高的纯银板材。

[0026] 实施例2

[0027] 本实施例大规格纯银铸锭的除气熔炼方法包括以下步骤:

[0028] 步骤一、在温度为1000℃的条件下对石墨坩埚烘烤4h,在温度为680℃的条件下对浇铸模具烘烤50min,所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为35mm,采用耐热钢制成;

[0029] 步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于10Pa的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至25kW,待银锭完全熔化后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液8min;所述银锭的质量纯度不低于99.9%;

[0030] 步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入除气剂,然后继续升温至银液的浇铸温度1130℃,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为60mm,宽度为320mm,长度为480mm的纯银铸锭;所述除气剂为活性炭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的0.004%;所述浇铸的速度为3kg/s。

[0031] 本实施例制备的厚度为60mm,宽度为320mm,长度为480mm的纯银铸锭中的氧含量为0.0009%,而步骤二中采用的原材料银锭中的氧含量大于0.005%,结果表面经过本实施例的除气熔炼后,氧含量明显减少,通过向银铸锭中添加除气剂使铸锭内部的气体得以释放,消除铸锭内部的气孔等缺陷,有利于后续加工出质量优良、成品率高的纯银板材。

[0032] 实施例3

[0033] 本实施例大规格纯银铸锭的除气熔炼方法包括以下步骤:

[0034] 步骤一、在温度为980℃的条件下对石墨坩埚烘烤4h,在温度为680℃的条件下对浇铸模具烘烤40min,所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为40mm,采用耐热钢制成;

[0035] 步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于10Pa的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至25kW,待银锭完全熔化后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液8min;所述银锭的质量纯度不低于99.9%;

[0036] 步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入活性炭,然后继续升温至银液的浇铸温度1125℃,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为55mm,宽度为350mm,长度为500mm的纯银铸锭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的0.0045%;所述浇铸的速度为2.5kg/s。

[0037] 本实施例制备的厚度为55mm,宽度为350mm,长度为500mm的纯银铸锭中的氧含量为0.001%,而步骤二中采用的原材料银锭中的氧含量大于0.005%,结果表面经过本实施例的除气熔炼后,氧含量明显减少,通过向银铸锭中添加除气剂使铸锭内部的气体得以释放,消除铸锭内部的气孔等缺陷,有利于后续加工出质量优良、成品率高的纯银板材。

[0038] 实施例4

[0039] 本实施例大规格纯银铸锭的除气熔炼方法包括以下步骤:

[0040] 步骤一、在温度为1000℃的条件下对石墨坩埚烘烤3h,在温度为700℃的条件下对浇铸模具烘烤20min,所述浇筑模具为立方体结构,所述浇筑模具的壁厚为50mm,采用耐热钢制成;

[0041] 步骤二、将银锭置于步骤一中经烘烤处理后的石墨坩埚中,然后放入真空感应熔炼炉中,在真空度小于10Pa的条件下,将真空感应熔炼炉的功率升至30kW,待银锭完全熔化

后,再继续升高真空感应熔炼炉的功率至50kW,然后充入0.08MPa的氩气精炼银液5min;所述银锭的质量纯度不低于99.9%;

[0042] 步骤三、向步骤二中所述精炼好的银液中加入除气剂,然后继续升温至银液的浇铸温度1150℃,再向步骤一中经烘烤处理后的浇铸模具中倒入银液,冷却后得到厚度为70mm,宽度为400mm,长度为550mm的纯银铸锭;所述除气剂为活性炭;所述活性炭的添加量为所述银锭质量的0.003%;所述浇铸的速度为2kg/s。

[0043] 本实施例制备的厚度为70mm,宽度为400mm,长度为550mm的纯银铸锭中的氧含量为0.0015%,而步骤二中采用的原材料银锭中的氧含量大于0.005%,结果表面经过本实施例的除气熔炼后,氧含量明显减少,通过向银铸锭中添加除气剂使铸锭内部的气体得以释放,消除铸锭内部的气孔等缺陷,有利于后续加工出质量优良、成品率高的纯银板材。

[0044] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制。凡是根据发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。