



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107971711 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201711477279.2

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 安徽楚江科技新材料股份有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市九华北路8号

(72)发明人 舒良 路超 汤宗保 安文斌

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 高桂珍

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54)发明名称

一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺

(57)摘要

本发明公开了一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,属于铜板带生产工艺技术领域,其步骤为:(1)熔炼铸锭;(2)锯切;(3)热轧;(4)铣面;(5)粗轧,其中,粗轧后带卷的规定厚度为2.5mm;(6)一次退火;(7)一次清洗;(8)中轧;(9)二次退火;(10)二次清洗;(11)中精轧;(12)三次退火;(13)精轧;(14)四次退火;(15)检验交付。通过该技术方案能够有效提高铜带表面质量及其性能,从而满足钮面料产品的生产要求,进而降低车间成本、提高生产利润。

1. 一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在於,其步骤如下:(1)熔炼铸锭;(2)锯切;(3)热轧;(4)铣面;(5)粗轧,其中,粗轧后带卷的规定厚度为2.5mm;(6)一次退火;(7)一次清洗;(8)中轧;(9)二次退火;(10)二次清洗;(11)中精轧;(12)三次退火;(13)精轧;(14)四次退火;(15)检验交付。

2. 根据权利要求1所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在於,步骤(1)中:将电解铜板及锌锭按照H65黄铜的成分标准称重好后,根据两种材料的熔点不同,先将电解铜加入铜水炉内进行加热熔化后,再将锌锭加入熔化,熔铜过程中按照要求添加精炼剂及覆盖剂,精炼剂为铜合金精炼清渣剂,覆盖剂为米糠,通过搅拌、捞渣成分检验后,待调整熔化的铜水温度为1030-1080℃时,再将铜水炉内熔化的铜水通过流管本体浇入水冷结晶器内,采用专用拉铸机拉铸出厚度为260mm的铸锭,在拉铸过程中为了保证铸坯质量,需要采用干硼砂对铜水进行覆盖,保证铸坯表面质量,无夹渣、气孔等异常,且拉铸机进行拉铸铜锭时,当铜水中铅的含量小于150ppm,拉铸速度为17rpm,冷却水压为0.2Mpa;当铜水中铅的含量大于150ppm且小于200ppm,拉铸速度为14rpm,冷却水压为0.25Mpa;步骤(2)中:对步骤(1)中厚度为260mm的铸锭进行锯切,头部锯切长度控制在8-10cm,尾部锯切长度控制在20-25cm。

3. 根据权利要求2所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在於,步骤(3)中:将经步骤(2)锯切后的铸锭依次加入步进炉内进行加热,锭坯步进间距为574mm,步进速度为27648mm/min,使得铸锭加热5小时铸锭温度达到870℃后,进入二辊热轧机进行多道次轧制,热轧机规格为 ϕ 650*650mm,轧制速度100m/min,热轧机冷却采用乳化液冷却,乳化液质量浓度为0.3%,待铸锭轧制到17.0mm后进行在线水冷,最后采用五辊无芯打卷机卷取卸料;步骤(4)中:将步骤(3)热轧后厚度为17.0mm的带坯采用铣床对其上下表面进行铣削,铣削速度为5m/min,带坯上下表面铣削量为各0.8mm,铣削后表面粗糙度控制在1.6Ra/ μ m以内;步骤(5)中:将经步骤(4)铣面后15.4mm的带坯进行多道次粗轧,轧制到2.5mm后卸卷,粗轧机规格为 ϕ 250/450*500mm,轧制速度为180m/min,粗轧机采用乳液润滑,乳液质量浓度为3%。

4. 根据权利要求3所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在於,步骤(6)中:将步骤(5)粗轧后厚度为2.5mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火,具体退火过程为:将2.5mm带卷投入罩式炉中,经过3.5小时升温至480℃,然后保温5小时,保温结束后炉冷至常温取出;步骤(7)中:将步骤(6)一次退火后的厚度为2.5mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理,其中,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为12%;采用240目单股丝刷抛光,刷毛材质为碳化硅,抛光转速为600 r/min,清洗速度为30m/min。

5. 根据权利要求4所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在於,步骤(8)中:将步骤(7)一次清洗后厚度为2.5mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.6mm后卸卷,中轧机规格为 ϕ 260/450*500mm,采用全油轧制,轧制速度为240m/min;步骤(9)中:将步骤(8)中轧后厚度为0.6mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火,具体退火过程为:将带卷投入罩式炉中后,经过3.5小时升温至460℃,然后保温5小时,保温结束后炉冷至常温取出;步骤(10)中:将步骤(9)二次退火后厚度为0.6mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理,其中,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为8%;

采用1000目多股丝刷抛光,刷毛材质为氧化铝,抛光转速为900 r/min,清洗速度为80m/min;采用温度为70℃的水进行热水冲洗;采用液态钝化剂进行钝化。

6. 根据权利要求5所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在于,步骤(11)中:将步骤(10)二次清洗后厚度为0.6 mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.32mm后卸卷,中精轧机规格为 $\phi 150/450*500$ mm,采用全油轧制,轧制速度为360m/min,轧辊粗糙度小于0.25 μ m;步骤(12)中:将步骤(11)中精轧后厚度为0.32mm的带卷采用气垫炉进行退火,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷,其中,加热炉采用电加热,加热温度为700℃,冷却炉采用风机冷却,风机转速为1300rpm,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为8-10%,采用液态钝化剂进行钝化,烘干温度为90℃,全程退火速度为55m/min。

7. 根据权利要求6所述的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其特征在于,步骤(13)中:将步骤(12)三次退火后厚度为0.32mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.2mm后卸卷,精轧机规格为 $\phi 150/450*500$ mm,采用全油轧制,轧制速度为180-270m/min,轧辊表面粗糙度为0.1-0.12 μ m;步骤(14)中:将步骤(13)精轧后厚度为0.2mm的带卷采用气垫炉进行退火,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷,其中,加热炉采用电加热,加热温度为700℃,冷却炉采用风机冷却,风机转速为1300rpm,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为10%,采用液态钝化剂进行钝化,烘干温度为90℃,全程退火速度为65m/min;步骤(15)中:将经步骤(14)四次退火后的带卷进行检验交付。

一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜板带生产工艺技术领域,尤其涉及到一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺。

背景技术

[0002] 钮面料产品作为服辅行业产品中细分的高端行业,该行业产品对表面质量控制与产品性能控制要求极高,其中,在表面质量管控上要求为镜面,其表面粗糙度要求在 $0.08\text{ }\mu\text{m}$ - $0.12\text{ }\mu\text{m}$ 之间,且其表面要求无显著的色差、亮印,杜绝划伤、亮线等缺陷,在满足表面质量的同时,还要求其性能满足HV75-85,综上,由于生产钮面料产品的铜带质量直接影响钮面料产品的性能,故其生产要求严格,性能指标要求较高。

[0003] 但是,目前用于钮面料产品生产的铜带,其生产工艺过程中的退火质量较差,参数设置不理想,且生产运作繁琐,使得生产出的铜带不能满足钮面料产品的生产要求,因此目前亟需要优化原有的生产工艺,提高铜带表面质量及其性能,满足钮面料产品的生产要求,降低车间成本、提高生产利润。

发明内容

[0004] 发明要解决的技术问题

本发明在于克服现有技术中用于钮面料产品生产的铜带,其生产工艺复杂、生产质量差等问题的不足,提供了一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,采用本发明的技术方案能够有效提高铜带表面质量及其性能,从而满足钮面料产品的生产要求,进而降低车间成本、提高生产利润。

[0005] 技术方案

为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其步骤如下:

(1) 熔炼铸锭; (2) 锯切; (3) 热轧; (4) 铣面; (5) 粗轧,其中,粗轧后带卷的规定厚度为 2.5mm ; (6) 一次退火; (7) 一次清洗; (8) 中轧; (9) 二次退火; (10) 二次清洗; (11) 中精轧; (12) 三次退火; (13) 精轧; (14) 四次退火; (15) 检验交付。

[0006] 作为本发明进一步改进,步骤(1)中:将电解铜板及锌锭按照H65黄铜的成分标准称重好后,根据两种材料的熔点不同,先将电解铜加入铜水炉内进行加热熔化后,再将锌锭加入熔化,熔铜过程中按照要求添加精炼剂及覆盖剂,精炼剂为铜合金精炼清渣剂,覆盖剂为米糠,通过搅拌、捞渣成分检验后,待调整熔化的铜水温度为 $1030\text{--}1080\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,再将铜水炉内熔化的铜水通过流管本体浇入水冷结晶器内,采用专用拉铸机拉铸出厚度为 260mm 的铸锭,在拉铸过程中为了保证铸坯质量,需要采用干硼砂对铜水进行覆盖,保证铸坯表面质量,无夹渣、气孔等异常,且拉铸机进行拉铸铜锭时,当铜水中铅的含量小于 150ppm ,拉铸速度为 17rpm ,冷却水压为 0.2Mpa ;当铜水中铅的含量大于 150ppm 且小于 200ppm ,拉铸速度为 14rpm ,冷却水压为 0.25Mpa ;步骤(2)中:对步骤(1)中厚度为 260mm 的铸锭进行锯切,头部锯

切长度控制在8-10cm,尾部锯切长度控制在20-25cm。

[0007] 作为本发明进一步改进,步骤(3)中:将经步骤(2)锯切后的铸锭依次加入步进炉内进行加热,锭坯步进间距为574mm,步进速度为27648mm/min,使得铸锭加热5小时铸锭温度达到870℃后,进入二辊热轧机进行多道次轧制,热轧机规格为 Φ 650*650mm,轧制速度100m/min,热轧机冷却采用乳化液冷却,乳化液质量浓度为0.3%,待铸锭轧制到17.0mm后进行在线水冷,最后采用五辊无芯打卷机卷取卸料;步骤(4)中:将步骤(3)热轧后厚度为17.0mm的带坯采用铣床对其上下表面进行铣削,铣削速度为5m/min,带坯上下表面铣削量为各0.8mm,铣削后表面粗糙度控制在1.6Ra/ μ m以内;步骤(5)中:将经步骤(4)铣面后15.4mm的带坯进行多道次粗轧,轧制到2.5mm后卸卷,粗轧机规格为 Φ 250/450*500mm,轧制速度为180m/min,粗轧机采用乳液润滑,乳液质量浓度为3%。

[0008] 作为本发明进一步改进,步骤(6)中:将步骤(5)粗轧后厚度为2.5mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火,具体退火过程为:将2.5mm带卷投入罩式炉中,经过3.5小时升温至480℃,然后保温5小时,保温结束后炉冷至常温取出;步骤(7)中:将步骤(6)一次退火后的厚度为2.5mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理,其中,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为12%;采用240目单股丝刷抛光,刷毛材质为碳化硅,抛光转速为600 r/min,清洗速度为30m/min。

[0009] 作为本发明进一步改进,步骤(8)中:将步骤(7)一次清洗后厚度为2.5mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.6mm后卸卷,中轧机规格为 Φ 260/450*500mm,采用全油轧制,轧制速度为240m/min;步骤(9)中:将步骤(8)中轧后厚度为0.6mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火,具体退火过程为:将带卷投入罩式炉中后,经过3.5小时升温至460℃,然后保温5小时,保温结束后炉冷至常温取出;步骤(10)中:将步骤(9)二次退火后厚度为0.6mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理,其中,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为8%;采用1000目多股丝刷抛光,刷毛材质为氧化铝,抛光转速为900 r/min,清洗速度为80m/min;采用温度为70℃的水进行热水冲洗;采用液态钝化剂进行钝化。

[0010] 作为本发明进一步改进,步骤(11)中:将步骤(10)二次清洗后厚度为0.6 mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.32mm后卸卷,中精轧机规格为 Φ 150/450*500mm,采用全油轧制,轧制速度为360m/min,轧辊粗糙度小于0.25 μ m;步骤(12)中:将步骤(11)中精轧后厚度为0.32mm的带卷采用气垫炉进行退火,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷,其中,加热炉采用电加热,加热温度为700℃,冷却炉采用风机冷却,风机转速为1300rpm,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为8-10%,采用液态钝化剂进行钝化,烘干温度为90℃,全程退火速度为55m/min。

[0011] 作为本发明进一步改进,步骤(13)中:将步骤(12)三次退火后厚度为0.32mm的带卷进行多道次轧制,轧制到厚度为0.2mm后卸卷,精轧机规格为 Φ 150/450*500mm,采用全油轧制,轧制速度为180-270m/min,轧辊表面粗糙度为0.1-0.12 μ m;步骤(14)中:将步骤(13)精轧后厚度为0.2mm的带卷采用气垫炉进行退火,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷,其中,加热炉采用电加热,加热温度为700℃,冷却炉采用风机冷却,风机转速为1300rpm,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为10%,采用液态钝化剂进行钝化,烘干温度为90℃,全程退火速度为65m/min;步骤(15)中:将经步

骤(14)四次退火后的带卷进行检验交付。

[0012] 有益效果

采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下显著效果:

(1)本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,在步骤(11)和步骤(13)中,铜带使用的轧机轧辊均先采用高精度数控轧辊磨床对轧辊表面进行精磨,再投入轧机对铜带进行轧制,通过轧辊表面直接接触铜带,对铜带的表面进行研磨,避免了在清洗工序采用刷辊研磨造成研磨不均匀和产生刷痕的现象,而精磨后的轧辊表面对铜带进行研磨,能更好地控制铜带表面质量,减少表面刷痕的产生,且本发明步骤(11)中轧辊粗糙度小于 $0.25\mu\text{m}$,步骤(13)中轧辊表面粗糙度为 $0.1-0.12\mu\text{m}$,该轧辊表面粗糙度的设计能够保证最终获得的铜带,其表面粗糙度介于 $0.08\mu\text{m}-0.12\mu\text{m}$ 之间,从而保证其表面质量满足镜面要求。

[0013] (2)本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其步骤(12)和步骤(14)中,采用气垫炉对轧制后的带卷进行加工硬化消除,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷。需要说明的是:一般气垫炉的退火温度与其设备质量有关,因此,气垫炉退火整个过程中最重要的参数设置是全程退火速度,该退火速度不能过大,否则会导致经气垫炉退火的铜带未加热到其再结晶温度,使其难以发生在再结晶过程,从而也就不能消除其加工硬化,进而难以进行下一道工序;但该退火温度也不能过小,否则会导致经气垫炉退火的铜带晶粒粗大,从而使得铜带表面的粗糙度过大,同时,还会造成铜带的强度、塑性及韧性降低。综合上述分析,气垫炉退火过程中,全程退火速度要适宜,但是理论分析终究是理论分析,即虽然我们可以通过理论分析得知上述情形的发生,但在实际生产过程中,我们不仅要有理论分析,还需要在理论的基础上进行实践操作,进而才能确定全程退火速度的具体值,虽然理论分析已经给了我们解决问题的一定基础,但是由于实践过程中受多种因素影响,使得整个操作过程并不是很顺利,申请人通过长期的生产实践最终确定本发明中步骤(12)和步骤(14)的全程退火速度分别为 $55\text{m}/\text{min}$ 、 $65\text{m}/\text{min}$,该全程退火速度的设置使得最终生产得到的铜带,其性能满足HV75-85,从而在性能上满足钮面料产品的生产要求。

[0014] (3)本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,在步骤(7)一次清洗和步骤(10)二次清洗中均进行抛光处理,具体为:步骤(7)一次清洗中采用240目单股丝刷抛光,刷毛材质为碳化硅,抛光转速为 $600\text{ r}/\text{min}$,清洗速度为 $30\text{m}/\text{min}$;步骤(10)二次清洗中采用1000目多股丝刷抛光,刷毛材质为氧化铝,抛光转速为 $900\text{ r}/\text{min}$,清洗速度为 $80\text{m}/\text{min}$ 。需要说明的是:现有技术中一般都采用尼龙刷进行抛光处理,而尼龙丝太软,不能清除掉铜带表面的污迹等,申请人在考虑到上述尼龙刷所存在的缺陷后,经过长期的生产实践和理论分析发现:在步骤(7)一次清洗中采用240目单股丝刷抛光,在步骤(10)二次清洗中采用1000目多股丝刷抛光,可有效去除铜带表面的污迹,确保铜带表面清洁,且步骤(10)二次清洗中的刷毛材质为氧化铝,该氧化铝材质是申请人经过长期的生产试验摸索所获得的,选用该氧化铝材质既能清除铜带表面的污迹,还不会对铜带表面造成损伤。

[0015] (4)本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,拉铸机进行拉铸铜锭时,当铜水中铅的含量小于 150ppm ,拉铸速度为 17rpm ,冷却水压为 0.2Mpa ;当铜水中铅的含量大于 150ppm 且小于 200ppm ,拉铸速度为 14rpm ,冷却水压为 0.25Mpa 。需要说明的是:长期的生产经验使申请人确定铜水中铅的含量不能超过 200 ppm ,否则拉铸出的铸锭中极易产生

气泡,因此本发明将铜水中所含的铅量严格控制在200ppm内,但经过后续实践操作发现,即使铅的含量已经控制在200ppm内,压铸出的铸锭仍然存在气泡、夹杂等缺陷,此时申请人又陷入毫无头绪阶段,因为申请人不知道是之前设定的铅含量控制有问题,还是其他环节的配合出现问题,申请人经过后续长期的生产实践和理论分析发现,将铅的含量控制在200ppm内是没有问题的,问题是针对200ppm内铅的含量需要划分为几个区域,并针对这几个区域分别设定压铸速度值和冷却水压值,在确定这一方向后,申请人又重拾信心,继续投身于试验中,最终得出这一技术成果:当铜水中铅的含量小于150ppm,压铸速度为17rpm,冷却水压为0.2Mpa;当铜水中铅的含量大于150ppm且小于200ppm,压铸速度为14rpm,冷却水压为0.25Mpa。通过将这一技术成果应用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺中,有效提高了铸锭质量,为镜面铜带的生产奠定了基础。

具体实施方式

[0016] 为进一步了解本发明的内容,下面结合实施例对本发明作详细描述。

[0017] 实施例1

本实施例的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,其步骤如下:

(1)熔炼铸锭;(2)锯切;(3)热轧;(4)铣面;(5)粗轧,其中,粗轧后带卷的规定厚度为2.5mm;(6)一次退火;(7)一次清洗;(8)中轧;(9)二次退火;(10)二次清洗;(11)中精轧;(12)三次退火;(13)精轧;(14)四次退火;(15)检验交付。

[0018] 步骤(1)中:将电解铜板及锌锭按照H65黄铜的成分标准称重好后,根据两种材料的熔点不同,先将电解铜加入铜水炉内进行加热熔化后,再将锌锭加入熔化,焯铜过程中按照要求添加精炼剂及覆盖剂,精炼剂为铜合金精炼清渣剂,覆盖剂为米糠,通过搅拌、捞渣成分检验后,待调整熔化的铜水温度为1030-1080℃时,再将铜水炉内熔化的铜水通过流管本体倒入水冷结晶器内,采用专用压铸机压铸出厚度为260mm的铸锭,在压铸过程中为了保证铸坯质量,需要采用干硼砂对铜水进行覆盖,保证铸坯表面质量,无夹杂、气孔等异常,且压铸机进行压铸铜锭时,当铜水中铅的含量小于150ppm,压铸速度为17rpm,冷却水压为0.2Mpa;当铜水中铅的含量大于150ppm且小于200ppm,压铸速度为14rpm,冷却水压为0.25Mpa。

[0019] 需要说明的是:长期的生产经验使申请人确定铜水中铅的含量不能超过200 ppm,否则压铸出的铸锭中极易产生气泡,因此本发明将铜水中所含的铅量严格控制在200ppm内,但经过后续实践操作发现,即使铅的含量已经控制在200ppm内,压铸出的铸锭仍然存在气泡、夹杂等缺陷,此时申请人又陷入毫无头绪阶段,因为申请人不知道是之前设定的铅含量控制有问题,还是其他环节的配合出现问题,申请人经过后续长期的生产实践和理论分析发现,将铅的含量控制在200ppm内是没有问题的,问题是针对200ppm内铅的含量需要划分为几个区域,并针对这几个区域分别设定压铸速度值和冷却水压值,在确定这一方向后,申请人又重拾信心,继续投身于试验中,最终得出这一技术成果:当铜水中铅的含量小于150ppm,压铸速度为17rpm,冷却水压为0.2Mpa;当铜水中铅的含量大于150ppm且小于200ppm,压铸速度为14rpm,冷却水压为0.25Mpa。通过将这一技术成果应用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺中,有效提高了铸锭质量,为镜面铜带的生产奠定了基础。

[0020] 需要进一步说明的是:本发明中流管本体从上至下依次包括连接段、过渡段和插

入段,其中,连接段为上小下大的圆台形结构,该流管本体内设置有第一进液孔和第二进液孔,其中,第一进液孔沿流管本体的轴向依次贯穿连接段、过渡段至插入段的内部,但不贯穿插入段。需要说明的是:申请人在设计第一进液孔时,基于长期的生产实践和理论分析发现,最终拉铸出的黄铜铸锭质量与铜水沿哪个方向进入结晶器内是有一定关联的,申请人经过后期实验的不断探索,最终发现铜水不能沿着竖直方向直接进入结晶器内,因为这会导致位于结晶器内的中部和周部铜水冷却速度相差较大,最终导致拉铸出的黄铜铸锭内部容易存在气孔、夹杂等缺陷,因此,本发明中第一进液孔并不贯穿插入段,从而消除铜水流入时对铸造液穴的冲击,缩短液穴深度,从而缩小凝固过渡区,进而保证结晶器内的中部和周部铜水冷却速度相差不大,提高黄铜铸锭的质量。

[0021] 第二进液孔与第一进液孔相连通,该第二进液孔沿流管本体的径向贯穿插入段,且该第二进液孔至少为一对,每对第二进液孔的中轴线均位于同一直线上;需要说明的是:申请人经过长期的生产实践和理论分析发现,若铜水沿水平方向进入结晶器内,有利于改善黄铜铸锭的质量,因此本发明中第二进液孔沿流管本体的径向贯穿插入段设计,保证第二进液孔的平直度,从而使得铜水能够沿水平方向流入结晶器内,其次,本发明中第二进液孔至少为一对,且每对第二进液孔的中轴线均位于同一直线上,目的是为了从流管本体流入结晶器内的铜水在结晶器内分布均匀,进一步提高黄铜铸锭的质量。具体在本实施例中,第二进液孔的直径为7-9mm,且第二进液孔为两对,两对第二进液孔的中轴线所在直线之间的夹角为 α ,该夹角 α 的大小优选为35-45度,以上第二进液孔132的直径、第二进液孔132的对数以及夹角 α 的设计有利于减少或消除铸造结晶时因凝固过渡区过长或不均衡而产生的内部缩孔现象,从而显著提高黄铜铸锭的质量,满足黄铜铸锭的生产需求。

[0022] 铜水炉上设置有浇注口,上述连接段卡接在浇注口内,上述插入段的下部插入结晶器内的铜液中,且上述第二进液孔浸没在结晶器内的铜液中。需要说明的是:浇铸时,流管本体1上的插入段13,其下部需插入结晶器内的铜液中,且要求流管本体1内的第二进液孔132完全浸没在结晶器内的铜液中,从而减小或消除铜水流入时对铸造液穴的冲击,缩短液穴深度,从而缩小凝固过渡区,进而保证结晶器内的中部和周部铜水冷却速度相差不大,提高大规格黄铜铸锭的质量。具体在本实施例中,结晶器内铜水的液面与结晶器口沿保持1-2cm,且插入段的下部插入铜水的深度保持1-2cm,从而确保在拉铸过程中液面平稳,进而能够保障铜水在结晶器内良性结晶,提升铸造质量,同时,考虑到要满足上述条件,本发明中将第一进液孔未贯穿的插入段部分高度设计为13-17mm。

[0023] 通过以上流管本体结构的设计,以及铜水炉、结晶器、流管本体三者之间的合理配合,能够有效消除黄铜铸锭的内部缩孔、气孔、夹杂等缺陷,同时还能保障铜水在结晶器内良性结晶,显著提高了黄铜铸锭的质量,为镜面铜带的生产进一步奠定了基础。

[0024] 步骤(2)中:对步骤(1)中厚度为260mm的铸锭进行锯切,头部锯切长度控制在8-10cm,尾部锯切长度控制在20-25cm。需要说明的是:头部、尾部锯切长度的控制范围设置既能保证质量较差的部分能够被去掉,同时还能最大程度保留铸锭的量,节约了生产成本。

[0025] 步骤(3)中:将经步骤(2)锯切后的铸锭依次加入步进炉内进行加热,锭坯步进间距为574mm,步进速度为27648mm/min,使得铸锭加热5小时铸锭温度达到870℃后,进入二辊热轧机进行多道次轧制,热轧机规格为 ϕ 650*650mm,轧制速度100m/min,热轧机冷却采用乳化液冷却,乳化液质量浓度为0.3%,待铸锭轧制到17.0mm后进行在线水冷,最后采用五辊

无芯打卷机卷取卸料。需要说明的是：本发明中锭坯步进间距以及步进速度的设置是为了确保步进炉内的热流能够形成良好的对流效果，使得锭坯的受热更均匀。

[0026] 步骤(4)中：将步骤(3)热轧后厚度为17.0mm的带坯采用铣床对其上下表面进行铣削，铣削速度为5m/min，带坯上下表面铣削量为各0.8mm，铣削后表面粗糙度控制在1.6Ra/ μm 以内。需要说明的是：申请人经过长期的生产实践和理论分析发现，当带坯上下表面铣削量各为0.8mm时，既能完全消除氧化皮，还能节省生产成本。

[0027] 现有技术中对熔炼铸锭先铣面再热轧是铜板带生产工艺步骤中的常规做法，本发明中申请人打破常规，采取的工艺步骤为先热轧再铣面，通过这一做法可将热轧后的氧化皮等表面质量缺陷彻底清除，使得热轧后的表面更光洁。

[0028] 步骤(5)中：将经步骤(4)铣面后15.4mm的带坯进行多道次粗轧，轧制到2.5mm后卸卷，粗轧机规格为 $\Phi 250/450*500\text{mm}$ ，轧制速度为180m/min，粗轧机采用乳液润滑，乳液质量浓度为3%。

[0029] 步骤(6)中：将步骤(5)粗轧后厚度为2.5mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火，具体退火过程为：将2.5mm带卷投入罩式炉中，经过3.5小时升温至480 $^{\circ}\text{C}$ ，然后保温5小时，保温结束后炉冷至常温取出。

[0030] 步骤(7)中：将步骤(6)一次退火后的厚度为2.5mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理，其中，采用硫酸酸洗，硫酸质量浓度为12%；采用240目单股丝刷抛光，刷毛材质为碳化硅，抛光转速为600 r/min，清洗速度为30m/min。

[0031] 步骤(8)中：将步骤(7)一次清洗后厚度为2.5mm的带卷进行多道次轧制，轧制到厚度为0.6mm后卸卷，中轧机规格为 $\Phi 260/450*500\text{mm}$ ，采用全油轧制，轧制速度为240m/min。

[0032] 步骤(9)中：将步骤(8)中轧后厚度为0.6mm的带卷采用钟罩式退火炉进行退火，具体退火过程为：将带卷投入罩式炉中后，经过3.5小时升温至460 $^{\circ}\text{C}$ ，然后保温5小时，保温结束后炉冷至常温取出。

[0033] 步骤(10)中：将步骤(9)二次退火后厚度为0.6mm的带卷依次采用酸洗→清水冲洗→抛光→热水冲洗→钝化→烘干→收卷的方式进行处理，其中，采用硫酸酸洗，硫酸质量浓度为8%；采用1000目多股丝刷抛光，刷毛材质为氧化铝，抛光转速为900 r/min，清洗速度为80m/min；采用温度为70 $^{\circ}\text{C}$ 的水进行热水冲洗；采用液态钝化剂进行钝化。

[0034] 步骤(11)中：将步骤(10)二次清洗后厚度为0.6 mm的带卷进行多道次轧制，轧制到厚度为0.32mm后卸卷，中精轧机规格为 $\Phi 150/450*500\text{mm}$ ，采用全油轧制，轧制速度为360m/min，轧辊粗糙度小于0.25 μm 。

[0035] 步骤(12)中：将步骤(11)中精轧后厚度为0.32mm的带卷采用气垫炉进行退火，具体退火过程为：开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷，其中，加热炉采用电加热，加热温度为700 $^{\circ}\text{C}$ ，冷却炉采用风机冷却，风机转速为1300rpm，采用硫酸酸洗，硫酸质量浓度为8-10%，采用液态钝化剂进行钝化，烘干温度为90 $^{\circ}\text{C}$ ，全程退火速度为55m/min。

[0036] 步骤(13)中：将步骤(12)三次退火后厚度为0.32mm的带卷进行多道次轧制，轧制到厚度为0.2mm后卸卷，精轧机规格为 $\Phi 150/450*500\text{mm}$ ，采用全油轧制，轧制速度为180-270m/min，轧辊表面粗糙度为0.1-0.12 μm 。

[0037] 步骤(14)中:将步骤(13)精轧后厚度为0.2mm的带卷采用气垫炉进行退火,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷,其中,加热炉采用电加热,加热温度为700℃,冷却炉采用风机冷却,风机转速为1300rpm,采用硫酸酸洗,硫酸质量浓度为10%,采用液态钝化剂进行钝化,烘干温度为90℃,全程退火速度为65m/min。

[0038] 步骤(15)中:将经步骤(14)四次退火后的带卷进行检验交付。

[0039] 本实施例中在步骤(7)一次清洗和步骤(10)二次清洗中均进行抛光处理,具体为:步骤(7)一次清洗中采用240目单股丝刷抛光,刷毛材质为碳化硅,抛光转速为600 r/min,清洗速度为30m/min;步骤(10)二次清洗中采用1000目多股丝刷抛光,刷毛材质为氧化铝,抛光转速为900 r/min,清洗速度为80m/min。需要说明的是:现有技术中一般都采用尼龙刷进行抛光处理,而尼龙丝太软,不能清除掉铜带表面的污迹等,申请人在考虑到上述尼龙刷所存在的缺陷后,经过长期的生产实践和理论分析发现:在步骤(7)一次清洗中采用240目单股丝刷抛光,在步骤(10)二次清洗中采用1000目多股丝刷抛光,可有效去除铜带表面的污迹,确保铜带表面清洁,且步骤(10)二次清洗中的刷毛材质为氧化铝,该氧化铝材质是申请人经过长期的生产试验摸索所获得的,选用该氧化铝材质既能清除铜带表面的污迹,还不会对铜带表面造成损伤。而步骤(12)三次退火和步骤(14)四次退火中均不进行抛光处理,原因在于抛光会影响铜带表面的粗糙度,进而影响其表面质量。

[0040] 本实施例中在步骤(7)一次清洗、步骤(10)二次清洗、步骤(12)三次退火和步骤(14)四次退火中均采用硫酸进行酸洗,采用液态钝化剂进行钝化,酸洗去掉铜带卷表面形成的氧化层;对铜带卷表面进行钝化处理,赋予铜带卷表面耐蚀性。需要说明的是:本发明采用非BTA钝化液体系进行钝化,钝化液与铜表面的铜离子相互反应铜极电位从负方向向正方向快速移动,极化电阻迅速增大,快速形成了致密的铜膜物质,从而能非常高效地对铜板带进行钝化,该非BTA钝化液体系消除了BTA钝化在钝化铜带表面会产生一层“白雾”“白点”不均匀的“流泪花”等现象;同时解决了因BTA钝化在水中的溶解度极低,直接加入时,会产生其作为溶质的溶液化学成分不均匀而产生的钝化效果不好的现象,保障铜带表面清洁度。

[0041] 本实施例中在步骤(11)和步骤(13)中,铜带使用的轧机轧辊均先采用高精度数控轧辊磨床对轧辊表面进行精磨,再投入轧机对铜带进行轧制,通过轧辊表面直接接触铜带,对铜带的表面进行研磨,避免了在清洗工序采用刷辊研磨造成研磨不均匀和产生刷痕的现象,而精磨后的轧辊表面对铜带进行研磨,能更好地控制铜带表面质量,减少表面刷痕的产生,且步骤(11)中轧辊粗糙度小于0.25um,步骤(13)中轧辊表面粗糙度为0.1-0.12um,该轧辊表面粗糙度的设计能够保证最终获得的铜带,其表面粗糙度介于0.08 um -0.12 um 之间,从而保证其表面质量满足镜面要求。

[0042] 本实施例中在步骤(3)热轧和步骤(5)粗轧中各过程的轧机轧辊均采用不同浓度乳化液进行冷却或润滑,此过程有效的保证了铜带卷的表面质量,同时提高了轧机的工作效率,而步骤(8)中轧、步骤(11)中精轧和步骤(13)精轧中各过程的轧机轧辊均采用全油轧制,由于全油轧制有良好的润滑性,冷却性和退火清洁性,从而能够使得铜带表面更加光亮光洁。

[0043] 众所周知,在冷加工时由于加工温度低,在加工过程中金属产生不同程度的加工

硬化,从而引起金属的变形抗力增大和塑性降低。加工硬化是由于金属在塑性变形时,晶粒发生滑移,出现位错的缠结,使晶粒拉长、破碎和纤维化,金属内部产生了残余应力等,当加工硬化超过一定程度后金属将因过分硬脆而不适于继续冷加工。需要通过低温退火进行软化或再结晶,使其恢复塑性,降低变形抗力,以便进行后续的冷加工。因此消除加工硬化,为继续对待产品处理是至关重要的。退火是一种金属热处理工艺,指的是将金属缓慢加热到其再结晶温度,保持足够时间,然后以适宜速度冷却,进而可以消除加工硬化。本实施例中步骤(12)和步骤(14)中,采用气垫炉对轧制后的带卷进行加工硬化消除,具体退火过程为:开卷→碱洗→活套→加热炉→冷却炉→酸洗→钝化→烘干→活套→收卷。需要说明的是:一般气垫炉的退火温度与其设备质量有关,因此,气垫炉退火整个过程中最重要的参数设置是全程退火速度,该退火速度不能过大,否则会导致经气垫炉退火的铜带未加热到其再结晶温度,使其难以发生在再结晶过程,从而也就不能消除其加工硬化,进而难以进行下一道工序;但该退火温度也不能过小,否则会导致经气垫炉退火的铜带晶粒粗大,从而使得铜带表面的粗糙度过大,同时,还会造成铜带的强度、塑性及韧性降低。综合上述分析,气垫炉退火过程中,全程退火速度要适宜,但是理论分析终究是理论分析,即虽然我们可以通过理论分析得知上述情形的发生,但在实际生产过程中,我们不仅要有理论分析,还需要在理论的基础上进行实践操作,进而才能确定全程退火速度的具体值,虽然理论分析已经给了我们解决问题的一定基础,但是由于实践过程中受多种因素影响,使得整个操作过程并不是很顺利,申请人通过长期的生产实践最终确定本发明中步骤(12)和步骤(14)的全程退火速度分别为55m/min、65m/min,该全程退火速度的设置使得最终生产得到的铜带,其性能满足HV75-85,从而在性能上满足钮面料产品的生产要求。

[0044] 其次,由于轧机轧制时带张力,使得铜带每层间压实度较高,即使得层间无间隙,故而通过罩式炉进行下道工序退火时,容易出现粘结现象,不利于退火过程的进行,即难以消除铜带内的残余应力。而本发明通过采用气垫炉进行退火,使得退火过程中带面不会发生粘结现象,进一步提高退火质量,且采用气垫炉退火,可使得晶粒更加均匀,性能更加稳定,从而满足钮面料产品的生产要求。

[0045] 本发明的一种用于钮面料产品的镜面铜带生产工艺,各步骤环环相扣、层层递进以及各步骤工艺参数的合理设置,才使得生产的铜带,其表面粗糙度介于0.08 μm -0.12 μm ,其维氏硬度为75-85,从而满足钮面料产品的生产要求,同时,降低车间成本、提高生产利润。