



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107008769 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201710323769.0

(22)申请日 2017.05.10

(71)申请人 常州市武进长虹结晶器有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进区湟里镇
大墩村1号

(72)发明人 吴纯辉

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务
所(普通合伙) 11489

代理人 曹军

(51)Int.Cl.

B21C 37/06(2006.01)

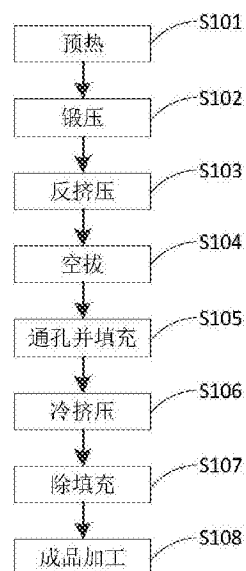
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

结晶器铜管的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种结晶器铜管的制备方法,包括:S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;S102.锻压:将炉温升高至680-700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5-2h;S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行反挤压形成带底部的铜管,将挤压出的铜管冷却至室温;S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,并对孔进行填充;S106.冷挤压;S107.除填充;S108.成品加工。本发明工艺成本低,制备的结晶器铜管质量好,使用寿命长,且使用时冷却效果好,并无需借助外界冷却系统。



1. 一种结晶器铜管的制备方法,包括:

S101. 预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;

S102. 锻压:将炉温升高至680-700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5-2h;

S103. 反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行反挤压形成带底部的铜管,将挤压出的铜管冷却至室温;

S104. 空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;

S105. 通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,并对孔进行填充;

S106. 冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;

S107. 除填充:去除孔内填充物;

S108. 成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

2. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S101中阶梯式预热升温的具体步骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h。

3. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S103中反挤压采用多次反挤压的工艺,具体为:17-21MPa,每次延伸130-150mm,将铜棒加热至680-700℃至延伸结束,放置在30-40℃的软水中冷却至室温。

4. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S104中空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为16-18MPa,每次延伸40-50mm;空拔前回火温度620-630℃。

5. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S105中孔的直径为8-10mm。

6. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S105中孔内填充的物质为有机塑料。

7. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S106中冷挤压压力为20-22MPa,冷挤压前回火温度为610-620℃。

8. 如权利要求1所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述步骤S107和S108之间还包括步骤S107a. 电镀,对铜管内壁进行电镀处理。

9. 如权利要求8所述的结晶器铜管的制备方法,其特征在于,所述电镀为镀铬,镀层厚度为12μm;电镀时间为5.5-6.0h。

结晶器铜管的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及材料加工技术领域,特别是,涉及一种结晶器铜管的制备方法。

背景技术

[0002] 连铸过程是将钢液注入结晶器内,连续获得铸坯的过程,它是连接炼钢和轧钢的中间环节,是炼钢生产的重要组成部分。结晶器是冶炼厂连铸机的重要组成部分,而结晶器铜管又是结晶器的重要部件。现有的结晶器的生产过程中,经常会出现铜管变形等问题,制备的结晶器铜管质量无法保证,导致过钢量较低,使用寿命短,且现有的结晶器铜管往往需要配合外部冷却系统才可正常使用,冷却效率低,且冷却的均匀性不好,影响铸坯的质量。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种结晶器铜管的制备方法,工艺成本低,制备的结晶器铜管质量好,使用寿命长,且使用时冷却效果好,并无需借助外界冷却系统。

[0004] 为解决上述问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 一种结晶器铜管的制备方法,包括:

[0006] S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;

[0007] S102.锻压:将炉温升高至680-700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5-2h;

[0008] S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行反挤压形成带底部的铜管,将挤压出的铜管冷却至室温;

[0009] S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;

[0010] S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,并对孔进行填充;

[0011] S106.冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;

[0012] S107.除填充:去除孔内填充物;

[0013] S108.成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

[0014] 进一步的,所述步骤S101中阶梯式预热升温的具体步骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h。

[0015] 进一步的,所述步骤S103中反挤压采用多次反挤压的工艺,具体为:17-21MPa,每次延伸130-150mm,将铜棒加热至680-700℃至延伸结束,放置在30-40℃的软水中冷却至室温。

[0016] 进一步的,所述步骤S104中空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为16-18MPa,每次延伸40-50mm;空拔前回火温度620-630℃。

[0017] 进一步的,所述步骤S105中孔的直径为8-10mm。

[0018] 进一步的,所述步骤S105中孔内填充的物质为有机塑料。

[0019] 进一步的,所述步骤S106中冷挤压压力为20-22MPa,冷挤压前回火温度为610-620

℃。

[0020] 进一步的,所述步骤S107和S108之间还包括步骤S107a.电镀,对铜管内壁进行电镀处理。

[0021] 进一步的,所述电镀为镀铬,镀层厚度为12 μm ;电镀时间为5.5-6.0h。

[0022] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:本发明中结晶器铜管的制备方法制备工艺简单,采用阶梯式升温预热的方式可以有效避免温度骤升对铜锭的影响,避免开裂现象的产生,保证铜管的质量和品质;采用多次反挤压和多次空拔工艺,避免一次反挤压和空拔时间过长,温度降低过快对铜管的影响,进一步保证铜管的质量;软水降温可有效避免杂质的出现;铜管壁开孔用于后期冷却水的通过,减少其对外界冷却系统的依赖;采用有机塑料填充,可保证冷挤压过程中孔不变形,且可经燃烧后直接去除,清理方便;电镀层可进一步增加结晶器铜管的使用寿命。

附图说明

[0023] 图1为本发明中结晶器铜管的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0025] 如图1所示,为本发明中一种结晶器铜管的制备方法,包括:

[0026] S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;

[0027] S102.锻压:将炉温升高至680-700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5-2h;

[0028] S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行反挤压形成带底部的铜管,将挤压出的铜管冷却至室温;

[0029] S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;

[0030] S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,并对孔进行填充;

[0031] S106.冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;

[0032] S107.除填充:去除孔内填充物;

[0033] S108.成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

[0034] 进一步的,所述步骤S101中阶梯式预热升温的具体步骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h。所述步骤S103中反挤压采用多次反挤压的工艺,具体为:17-21MPa,每次延伸130-150mm,将铜棒加热至680-700℃至延伸结束,放置在30-40℃的软水中冷却至室温。所述步骤S104中空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为16-18MPa,每次延伸40-50mm;空拔前回火温度620-630℃。所述步骤S105中孔的直径为8-10mm,孔内填充的物质为有机塑料。所述步骤S106中冷挤压压力为20-22MPa,冷挤压前回火温度为610-620℃。所述步骤S107和S108之间还包括步骤S107a.电镀,对铜管内壁进行电镀处理。所述电镀为镀铬,镀层厚度为12 μm ;电镀时间为5.5-6.0h。

[0035] 实施例1

[0036] 参照图1流程,制备结晶器铜管:

[0037] S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;阶梯式预热升温的具体步

骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h;

[0038] S102.锻压:将炉温升高至680℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5h;

[0039] S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行多次反挤压形成带底部的铜管,具体为:压力19MPa,每次延伸140mm,将铜棒加热至680℃至延伸结束,将挤压出的铜管放置在35℃的软水中冷却至室温;

[0040] S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为18MPa,每次延伸40mm;空拔前回火温度620℃;

[0041] S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,孔的直径为10mm,并对孔内填充有机塑料;

[0042] S106.冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;冷挤压压力为22MPa,冷挤压前回火温度为620℃;

[0043] S107.除填充:采用加热方式去除孔内填充物;

[0044] S107a.电镀,对铜管内壁进行镀铬处理,镀层厚度为12μm,电镀时间为5.5h;

[0045] S108.成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

[0046] 实施例2

[0047] 参照图1流程,制备结晶器铜管:

[0048] S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;阶梯式预热升温的具体步骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h;

[0049] S102.锻压:将炉温升高至700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温1.5h;

[0050] S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行多次反挤压形成带底部的铜管,具体为:压力17MPa,每次延伸130mm,将铜棒加热至700℃至延伸结束,将挤压出的铜管放置在30℃的软水中冷却至室温;

[0051] S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为18MPa,每次延伸50mm;空拔前回火温度630℃;

[0052] S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,孔的直径为10mm,并对孔内填充有机塑料;

[0053] S106.冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;冷挤压压力为22MPa,冷挤压前回火温度为620℃;

[0054] S107.除填充:采用加热方式去除孔内填充物;

[0055] S107a.电镀,对铜管内壁进行镀铬处理,镀层厚度为12μm,电镀时间为5.5h;

[0056] S108.成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

[0057] 实施例3

[0058] 参照图1流程,制备结晶器铜管:

[0059] S101.预热:将铜锭放入炉内,阶梯式预热升温至600℃;阶梯式预热升温的具体步骤为:炉温从常温升至150℃,保温0.5h;从150℃升温至300℃,保温1.0h,从300℃升温至450℃,保温1.5h,从450℃升温至600℃,保温2.0h;

[0060] S102.锻压:将炉温升高至700℃,将铜锭锻压成铜棒,保温2h;

[0061] S103.反挤压:将铜棒用外模限位,通过内模对铜棒进行多次反挤压形成带底部的铜管,具体为:压力21MPa,每次延伸150mm,将铜棒加热至700℃至延伸结束,将挤压出的铜管放置在40℃的软水中冷却至室温;

[0062] S104.空拔:对铜管进行空拔,形成半成品铜管;空拔采用多次空拔的工艺,具体为每次空拔压力为18MPa,每次延伸50mm;空拔前回火温度630℃;

[0063] S105.通孔并填充:沿半成品铜管的轴向对其侧壁进行穿孔,孔的直径为8mm,并对孔内填充有机塑料;

[0064] S106.冷挤压:对填充后的半成品铜管进行挤压,使其轴向形成弧度;冷挤压压力为20MPa,冷挤压前回火温度为620℃;

[0065] S107.除填充:采用加热方式去除孔内填充物;

[0066] S107a.电镀,对铜管内壁进行镀铬处理,镀层厚度为12μm,电镀时间为6.0h;

[0067] S108.成品加工:对铜管端面进行切削打磨,即得。

[0068] 实施例4

[0069] 对实施例1-3获得的结晶器铜管进行过钢量测试,其均可达到5000吨以上,远高于现有结晶器铜管的2000-3000吨,且对比现有结晶器铜管的生产成本,本发明制备方法的生产成本几乎没有增加,而在最终应用时,由于不需要额外的冷却系统,其应用的成本更低,且冷却效果更好。

[0070] 对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

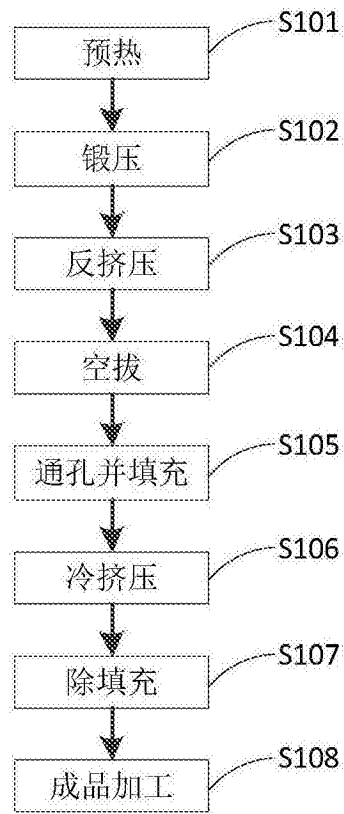


图1