



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101716715 A

(43) 申请公布日 2010.06.02

(21) 申请号 200910219095.5

(22) 申请日 2009.11.20

(71) 申请人 宝鸡市三鑫金属有限责任公司

地址 721013 陕西省宝鸡市渭滨区马营镇凉泉村

(72) 发明人 苗小龙 孙建科 李明星 冯小刚

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗笛

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

钛及钛合金丝的加工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钛及钛合金丝的加工方法,先取钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修模,再将钛及钛合金丝放入真空炉中退火,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中退火,再将得到的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 1\text{mm}-\Phi 3\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金细丝。本发明的钛合金细丝的加工方法,实现高精度、高效能钛丝的生产。可连续生产,免除了原酸碱洗生产工艺,减少了多道次拉制的环节,大大提高生产效率,节约了生产成本,可以生产原来老工艺不可能生产的高精度钛丝产品。

1. 一种钛及钛合金丝的加工方法,其特征在于,按以下步骤进行:

先取规格为 $\Phi 10\text{mm}-\Phi 11\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,除去 0.8mm-1mm 的表层金属,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修模 1-2 次,消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝,再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1-2 小时加热到 750-800 $^{\circ}\text{C}$,再保温 2-3 小时后自然冷却到室温,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1-2 小时加热到 750-800 $^{\circ}\text{C}$,再保温 2-3 小时后自然冷却到室温,再将得到的 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 1\text{mm}-\Phi 3\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金细丝。

钛及钛合金丝的加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于新材料技术领域,涉及一种钛及钛合金丝的加工方法。

背景技术

[0002] 钛具有密度低、比强度高、耐腐蚀、线胀系数小、生物相容性好等优异性能。高精度钛丝是作为钛设备焊接、钛零部件加工的原材料,一般应用于两个方面,一是作为结构件进一步加工制作标准件、精密仪器结构件、挂件、丝网等;二是大量用于钛设备、航空航天器、军工产品、文体用品制造过程的焊接。三是超细丝直接用于控制设备的零部件用于精密仪器结构件。这三个用途都对钛及钛合金丝的精度、表面质量都有较高的要求。

[0003] 现有的钛及钛合金丝加工技术存在很多缺陷。目前国内外生产钛及钛合金丝材,主要采用的是拉制、修磨、退火、酸碱洗、定尺切断、调直等工艺。在整个生产过程中需要 20 个拉制道次、3-4 次中间修磨、10 次中间退火、2 到 3 次酸碱洗过程、调直过程等。在高温加热情况下通过孔模控制丝材直径,直丝加工难度大,表面精度差、吸氢氧严重,单盘重量低,满足不了对高精度钛丝的要求;酸碱清洗表面具有很大的污染性,只能酸洗钛丝材的表面,且不能生产光亮丝材。调直工艺又会使丝材表面形成难以消除的调直纹,使细丝材表面损伤更加严重。采用酸碱洗工艺进行处理,再使用调直机进行丝材调直,这样工艺比较复杂,生产效率低、成品率低,又大量浪费了能源、造成环境污染;同时原产品表面为酸洗表面,调直机进行丝材调直时又会损伤表面,使其表面产生无法消除的调直纹,表面比较粗糙。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种钛及钛合金丝的加工方法,在加工的过程中不用采用酸碱洗工艺进行处理,加工出来的高精度钛丝表面光亮。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,钛及钛合金丝的加工方法,按以下步骤进行:

[0006] 先取规格为 $\Phi 10\text{mm}-\Phi 11\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,除去 0.8mm-1mm 的表层金属,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修磨 1-2 次,消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝,再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1-2 小时加热到 750-800℃,再保温 2-3 小时后自然冷却到室温,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1-2 小时加热到 750-800℃,再保温 2-3 小时后自然冷却到室温,再将得到的 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 1\text{mm}-\Phi 3\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金细丝。

[0007] 本发明钛及钛合金丝的加工方法的有益效果是,通过无心车床去皮、真空退火、辊模冷拉连续拉制,实现高精度、高效能钛丝的生产。可连续生产,免除了原酸碱洗生产工艺,减少了多道次拉制的环节,大大提高生产效率,节约了生产成本,可以生产原来老工艺不可能生产的高精度钛丝产品。

[0008] 本发明钛及钛合金丝的加工方法与现有工艺相比还具有如下优势：

[0009] 1、采用辊模冷轧丝新技术，去除了原生产加工过程中的酸、碱洗加工工序，实现无污染生产，解决了光亮型丝材加工生产难题；

[0010] 2、通过真空退火工艺控制钛丝的氢氧含量；

[0011] 3、实现 50KG 以上自动焊接用大盘丝材的生产问题；

[0012] 4、比原有工艺生产工序减少多道，可实行连续生产，效率提高 35%，成品率提高提高 45%，生产成本降低 25%；

[0013] 5、将钛丝的表面光洁度提高到▽7-▽8级水平。

具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0015] 本发明的钛及钛合金丝的加工方法，具体按照以下步骤实施：

[0016] 先取规格为 $\Phi 10\text{mm}-\Phi 11\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料，通过无心车床进行扒皮，除去 0.8mm-1mm 的表层金属，得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝，采用角磨机修模 1-2 次，消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝，再将钛及钛合金丝放入真空炉中，抽真空，在 1-2 小时加热到 750-800℃，再保温 2-3 小时后自然冷却到室温，然后取出钛及钛合金丝，接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝，然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中，抽真空，在 1-2 小时加热到 750-800℃，再保温 2-3 小时后自然冷却到室温，再将得到的 $\Phi 5\text{mm}-\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机，轧制成规格为 $\Phi 1\text{mm}-\Phi 3\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金丝。

[0017] 本发明方法最后得到的钛合金丝表面光亮呈银白色，表面没有氧化，工艺当中减少了酸碱洗的步骤，节约了能源，避免造成环境污染。本发明的步骤当中关键技术为采用辊模冷轧技术，以及真空退火技术。

[0018] 现有的控制的步骤是将坯料从与成品断面形状相同的模孔中拉出来，优点是成品的尺寸精度高，缺点是表面质差，加工率低。而本发明方法当中辊模冷轧改变了原有的工艺：辊模冷轧工艺技术原理就是利用带孔型的被动辊来轧制金属，是一种介于传统模拉拔和轧制之间的塑性变形方法，其实质是在由非传动的，自由转动的辊子组成的孔型中控制线材，辊模拉拔时，在变形区中，金属单元体上的应力，应变状态与固定模拉拔基本一致，都是一向控制两向压缩。线材在轴线方向上是控制，其他两方向上是压缩。控制时金属材料与辊子间是相对滚动，表面摩擦力很小；使辊拉中拉应力下降，压应力上升，应力状态向提高金属塑性方向转化，所以辊模拉拔每道次变形程度比固定模拉拔有很大的提高。

[0019] 辊模控制最大改变是将坯料从旋转的三辊的间隙中拉出来，优点是可以增加道次压缩量，减少了控制过程的动力消耗，延长了工具的使用寿命；通过真空退火减少氢氧的吸入，保证产品性能的提高或稳定。本项目所采用辊模控制方法控制出了表面质量光滑，产品品种从 $\Phi 3\text{mm}-\Phi 1\text{mm}$ 近十几种规格，并生产单盘重量大于 50KG 的超长钛冷轧丝，满足自动焊机对超长细丝的要求。

[0020] 本发明钛及钛合金丝的加工方法与现有工艺相比具有如下优势：

[0021] 1、采用辊模冷轧丝新技术，去除了原生产加工过程中的酸、碱洗加工工序，实现无污染生产，解决了光亮型丝材加工生产难题；

[0022] 2、通过真空退火工艺控制钛丝的氢氧含量；

[0023] 3、实现 50KG 以上自动焊接用大盘丝材的生产问题；

[0024] 4、比原有工艺生产工序减少 5 道,可实行连续生产,效率提高 35%,成品率提高提高 45%,生产成本降低 25%；

[0025] 5、将钛丝的表面光洁度提高到▽7-▽8级水平。

[0026] 质量指标：

[0027] 经检测,本发明方法制得的钛及钛合金细丝满足国标钛及钛合金丝 GB/T3623-2007 的规定、外科植入物用钛及钛合金加工材 GB/T 13810-2007 的规定、钛细棒、丝、锻件和环材宇航材料技术规范 ASTM 4921G 的规定、钛及钛合金细棒美国材料试验协会规范 ASTM B863 的规定、外科植入物用加工材 ASTM F136 的规定。

[0028] 实施例 1

[0029] 先取规格为 $\Phi 10\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,除去 0.8mm 的表层金属,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修模 1 次,消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝,再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1 小时加热到 750°C ,再保温 2 小时后自然冷却到室温,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 5\text{mm}$ 的钛及钛合金丝,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1 小时加热到 750°C ,再保温 2 小时后自然冷却到室温,再将得到的 $\Phi 5\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 1\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金丝。

[0030] 实施例 2

[0031] 先取规格为 $\Phi 11\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,除去 1mm 的表层金属,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修模 2 次,消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝,再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 2 小时加热到 800°C ,再保温 3 小时后自然冷却到室温,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 2 小时加热到 800°C ,再保温 3 小时后自然冷却到室温,再将得到的 $\Phi 6\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 3\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金丝。

[0032] 实施例 3

[0033] 先取规格为 $\Phi 10\text{mm}$ 的钛及钛合金坯料,通过无心车床进行扒皮,除去 0.9mm 的表层金属,得到光亮的、除去表面氧化皮的钛及钛合金丝,采用角磨机修模 2 次,消除钛及钛合金丝上的裂纹以及细缝,再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 2.5 小时加热到 780°C ,再保温 2.5 小时后自然冷却到室温,然后取出钛及钛合金丝,接着通过辊模冷轧机进行冷轧到规格为 $\Phi 5\text{mm}$ 的钛及钛合金丝,然后再将钛及钛合金丝放入真空炉中,抽真空,在 1.5 小时加热到 780°C ,再保温 2.5 小时后自然冷却到室温,再将得到的 $\Phi 5\text{mm}$ 的钛及钛合金丝通过辊模冷轧机,轧制成规格为 $\Phi 2\text{mm}$ 的表面光亮、无氧化的钛及钛合金丝。