



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113319528 A

(43) 申请公布日 2021.08.31

(21) 申请号 202110585135.9

(22) 申请日 2021.05.27

(71) 申请人 无锡航亚科技股份有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新东安路35

(72) 发明人 李升峰 李湘军 李建军 何涛  
王照

(74) 专利代理机构 淮安睿合知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32372

代理人 汤小东

(51) Int.Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

B21J 5/00 (2006.01)

B21K 29/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54) 发明名称

一种基于医用接骨板锻造优化工艺

### (57) 摘要

本发明公开了一种基于医用接骨板锻造优化工艺,包括如下步骤:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工,接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干。本发明是使用精密锻造技术,得到尺寸精度高,机械性能优良的产品,解决材料利用率低、接骨板力学性能存在各向异性、接骨板尺寸不稳定、变形大和生产周期过长等问题,提高产品质量,增加产品竞争力。



1. 一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:

步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为620-680℃,保温1小时,随炉冷却;

步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

2. 根据权利要求1所述的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:所述步骤一中的模具桥部间隙为1mm-1.2mm,接骨板模具型腔和模型预弯2-5°。

3. 根据权利要求1所述的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

4. 根据权利要求1所述的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制加热温度为920-960℃,保温时间10分钟。

5. 根据权利要求1所述的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机。

6. 根据权利要求1所述的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,其特征在于:所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

## 一种基于医用接骨板锻造优化工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及接骨板锻造技术领域,具体涉及一种基于医用接骨板锻造优化工艺。

### 背景技术

[0002] 目前医用接骨板一般采用机械加工板材制造,具体过程包括:通过剪切等方式得到接骨板毛坯,经过CNC铣削加工和表面处理,得到满足要求的接骨板产品。但是,该方法存在材料利用率低、CNC加工耗时长、加工设备要求高、加工费用昂贵和接骨板力学性能存在各向异性等问题,近几年,有人尝试通过锻造得到接骨板,但是医用接骨板具有种类庞大、形状复杂、尺寸要求高等特点,目前的锻造接骨板工艺存在接骨板尺寸不稳定、变形大和生产周期过长等问题。

[0003] 因此,发明一种基于医用接骨板锻造优化工艺来解决上述问题很有必要。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于医用接骨板锻造优化工艺,以解决技术中的目前的锻造接骨板工艺存在接骨板尺寸不稳定、变形大和生产周期过长等不足之处。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于医用接骨板锻造优化工艺,步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

[0006] 步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

[0007] 步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

[0008] 步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为620-680℃,保温1小时,随炉冷却;

[0009] 步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

[0010] 优选的,所述步骤一中的模具桥部间隙为1mm-1.2mm,接骨板模具型腔和模型预弯2-5°。

[0011] 优选的,所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

[0012] 优选的,所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制加热温度为920-960℃,保温时间10分钟。

[0013] 优选的,所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机。

[0014] 优选的,所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

[0015] 在上述技术方案中,本发明提供的技术效果和优点:

[0016] 本发明是使用精密锻造技术,得到尺寸精度高,机械性能优良的产品,解决材料利用率低、接骨板力学性能存在各向异性、接骨板尺寸不稳定、变形大和生产周期过长等问题,提高产品质量,增加产品竞争力。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明的锻造工艺流程;

[0019] 图2为本发明的接骨板结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面将结合附图对本发明作进一步的详细介绍。

[0021] 本发明提供了如图1-2所示的一种基于医用接骨板锻造优化工艺,步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

[0022] 步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

[0023] 步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

[0024] 步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为620-680℃,保温1小时,随炉冷却;

[0025] 步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

[0026] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤一中的模具桥部间隙为1mm-1.2mm,接骨板模具型腔和模型预弯2-5°,从而可以保证锻造后获得理想的轮廓,保证多余材料可以顺利挤出,并且不会出现充型不满的问题。

[0027] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

[0028] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制加热温度为920-960℃,保温时间10分钟。

[0029] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机,从而可以保证产品不出缺陷又能流变充满模具。

[0030] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

[0031] 实施例1:

[0032] 本发明提供了一种基于医用接骨板锻造优化工艺,步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

[0033] 步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

[0034] 步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

[0035] 步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为650℃,保温1小时,随炉冷却;

[0036] 步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

[0037] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤一中的模具桥部间隙为1mm,接骨板模具型腔和模型预弯3°,从而可以保证锻造后获得理想的轮廓,保证多余材料可以顺利挤出,并且不会出现充型不满的问题。

[0038] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

[0039] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制加热温度为940,保温时间10分钟。

[0040] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机,从而可以保证产品不出缺陷又能流变充满模具。

[0041] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

[0042] 本实施例中锻造的医用接骨板能够实现大部分多余材料可以顺利挤出,但仍然会存在些许多余材料未被挤出,没有出现充型不满现象。

[0043] 实施例2:

[0044] 本发明提供了一种基于医用接骨板锻造优化工艺,步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

[0045] 步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

[0046] 步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

[0047] 步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为650℃,保温1小时,随炉冷却;

[0048] 步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

[0049] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤一中的模具桥部间隙为1.1mm,接骨板模具型腔和模型预弯3°,从而可以保证锻造后获得理想的轮廓,保证多余材料可以顺利挤出,并且不会出现充型不满的问题。

[0050] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

[0051] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制加热温度为940,保温时间10分钟。

[0052] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机,从而可以保证产品不出缺陷又能流变充满模具。

[0053] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

[0054] 本实施例中锻造的医用接骨板能够实现多余材料全部可以顺利挤出,没有出现充型不满现象。

[0055] 实施例3:

[0056] 本发明提供了一种基于医用接骨板锻造优化工艺,步骤一:接骨板终锻模具设计,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工;

[0057] 步骤二:接骨板坯料制备,首先选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干;

[0058] 步骤三:接骨板精密锻造,首先进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边;

[0059] 步骤四:接骨板切边,首先利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为650℃,保温1小时,随炉冷却;

[0060] 步骤五:接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度。

[0061] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤一中的模具桥部间隙为1.2mm,接骨板模具型腔和模型预弯3°,从而可以保证锻造后获得理想的轮廓,保证多余材料可以顺利挤出,并且不会出现充型不满的问题。

[0062] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤二中的防氧化涂料的主要成分包括无机基料硅酸钠、玻璃体和硼化物。

[0063] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的坯料加热是在在转炉中加热,控制

加热温度为940,保温时间10分钟。

[0064] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三的锻压成形中上模下落速度大于300m/s,模具加热温度200℃,且上下模具保持20℃温差,精密锻造过程使用1600ton螺旋压力机,从而可以保证产品不出缺陷又能流变充满模具。

[0065] 进一步的,在上述技术方案中,所述步骤三中的预锻变形量为50%,终锻变形量为20%。

[0066] 本实施例中锻造的医用接骨板能够实现多余材料可以全部顺利挤出,但会出现充型不满现象。

[0067] 因此,本发明通过将模具桥部间隙设为1.1mm,从而可以解决将多余材料可以顺利挤出,同时可以保证不会出现充型不满的现象。

[0068] 本实用工作原理:

[0069] 参照说明书附图1-2,首先对接骨板模型进行破面处理,然后对破面处理后的接骨板模型进行预变形处理,包括对接骨板模具型腔和模型进行预弯处理,之后对模具桥部间隙进行调整,然后进行锁扣装置设计,最后通过模具加工,然后选择合适的材料规格,材料选择纯钛,钛合金,高温合金,然后进行下料,之后进行喷涂表面防氧化涂料,最后进行加热烘干,然后进行接骨板坯料制备,然后对接骨板坯料进行加热处理,加热后通过模具进行锻压成形,锻压包括预锻和终锻,最后进行机械切边,然后利用锻造余热进行机械切边,控制飞边留量小于0.1mm,然后去除飞边毛刺,进行热处理,热处理在真空炉中进行,控制退火温度为620-680℃,保温1小时,随炉冷却,最后接骨板产品检测,首先进行探伤检查,组织分析,力学性能测试,然后按照接骨板成品图纸进行最终检测,利用贴合度检具测量接骨板轮廓度即可。

[0070] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

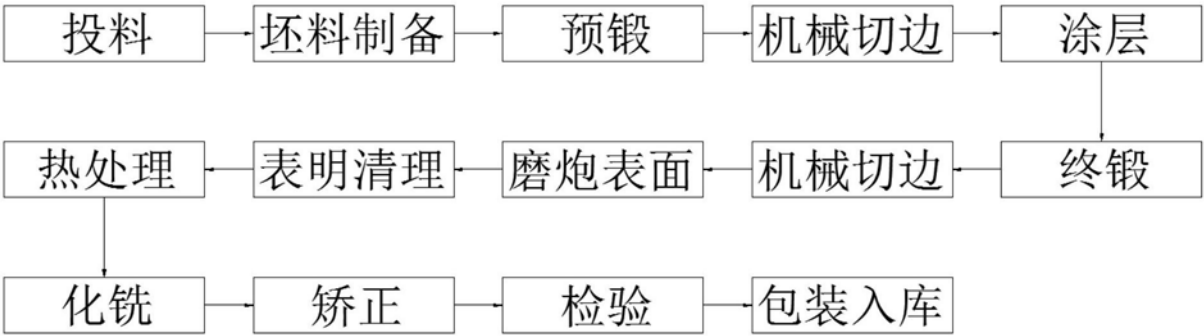


图1

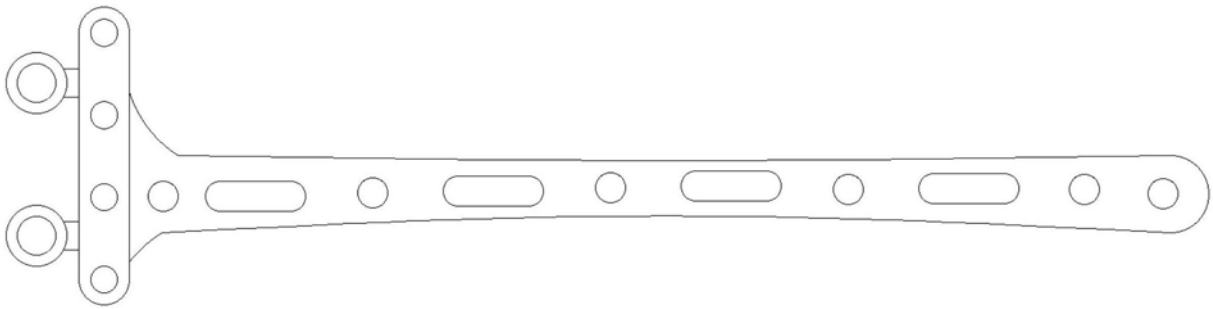


图2