



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104139145 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201410392140. 8

(22) 申请日 2014. 08. 11

(71) 申请人 贵州航天新力铸锻有限责任公司

地址 563003 贵州省遵义市航天路贵州航天
高新技术产业园遵义园区

(72) 发明人 罗太亚 杜力军

(74) 专利代理机构 贵州省遵义科峰专利商标事
务所 52105

代理人 王妙德

(51) Int. Cl.

B21J 5/10(2006. 01)

B21J 5/08(2006. 01)

B21J 5/12(2006. 01)

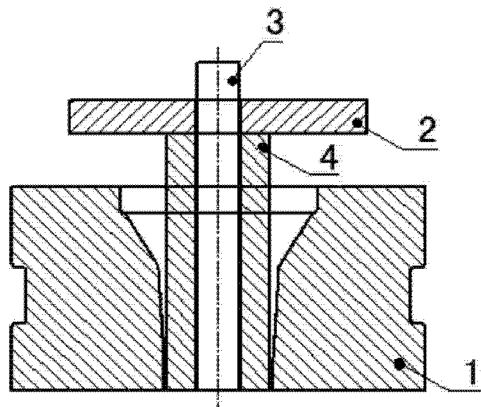
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法, 主要包括锻制装置制作、制坯、预成型、成型步骤, 在预成型步骤中采用压板套在导柱上, 筒形坯料放入预成型模中, 预成型模放在液压机上平台的下砧上, 随下平台移动至液压机上砧处进行锻粗预成型, 在成型步骤中, 将锥形冲头放置在中间坯大口端内孔处, 液压机上砧向下压锥形冲头, 锥形冲头沿中间坯内孔向下移动并扩口成型, 最后得到导向喇叭口锻件, 本发明的方法锻制的锻件其纤维方向随形分布, 安全可靠, 具有抗高温、高压和抗腐蚀特性, 且机械加工余料小, 省材料, 加工周期短, 制造成本低。



1. 一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,其特征在于主要包括如下步骤:

锻制装置制作:根据导向喇叭口锻件(9)的形状结构制作加工预成型工装、成型工装,其中预成型工装包括预成型模(1)、压板(2)、导柱(3),成型工装包括成型模(5)、锥形冲头(7)、限位柱(8),

制坯:将经电炉加炉外精炼的原料锭加热至锻造温度进行反复多次的锻压以改变其组织状态,焊合内部缺陷,并用冲头冲孔得到环形坯,然后再通过普通芯棒拔长得到满足要求的筒形坯料(4),

预成型:先将预成型模(1)预热至 $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$,涂抹脱模剂,然后将经加热并充分保温后的筒形坯料(4)放入预成型模(1)内,之后再将导柱(3)插入筒形坯料(4)内孔,即筒形坯料(4)套在导柱(3)上,然后将压板(2)套在导柱(3)上,预成型模(1)放在液压机下平台的下砧上,随下平台移动至液压机上砧处进行锻粗预成型,

成型:预成型结束后得到中间坯(6),取下压板(2)以及导柱(3),然后将预成型模(1)更换为成型模(5),将中间坯(6)放入成型模(5)中,同时,将限位柱(8)放置在中间坯(6)下部的内孔中,将锥形冲头(7)放置在中间坯(6)大口端内孔处,液压机上砧向下压锥形冲头(7),锥形冲头(7)沿中间坯(6)内孔向下移动并扩口,将中间坯(6)扩孔至要求尺寸,同时,中间坯(6)外形沿成型模流动,填充凹槽,最后得到导向喇叭口锻件(9)。

2. 根据权利要求1所述的核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,其特征在于在成型步骤中,先将中间坯(6)加热至锻造温度,同时将成型模(5)预热至 $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$,涂抹脱模剂。

3. 根据权利要求1或2所述的核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,其特征在于所述导向喇叭口锻件(9)为钢材质,所述锻造温度为 $850^{\circ}\text{C}\sim 1180^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,其特征在于所述导向喇叭口锻件(9)的材质为Z2CN19-10+N2不锈钢,所述锻造温度为 $850^{\circ}\text{C}\sim 1120^{\circ}\text{C}$ 。

核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造中的锻造技术领域,特别涉及一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法。

背景技术

[0002] 核电堆内构件用的导向喇叭口是一种有带锥度内孔的异形件,对耐高温、高压、抗腐蚀、内部低缺陷、综合力学性能要求非常高;导向喇叭口传统制造方法一般是采用锻造实心锻件的方式成型,然后再通过钻孔,车削内部多余余量;或者采用铸造的方式成型;目前采用锻造的方式生产的产品因锻件内部纤维方向被切断,不仅降低了其综合力学性能和使用寿命,而且由于加工余量太大,需耗大量时间进行机加工,同时也造成原材料浪费;而采用铸造的方式成型,存在材料组织分布不均匀的问题,导致综合力学性能不能满足压力容器的制造要求。目前这两种方法采用机械加工去除多余金属制成,机械加工余量大,加工周期长,材料浪费大,制造成本高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对传统方法锻造的核电堆内构件用导向喇叭口存在的问题和弊端及产品自身的特点,设计提供了一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,利用方法能使锻件纤维方向随形分布,机加工余量小,机械性能和使用寿命提高,加工成本低。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,主要包括如下步骤:

[0006] 锻制装置制作:根据导向喇叭口锻件的形状结构制作加工预成型工装、成型工装,其中预成型工装包括预成型模、压板、导柱,成型工装包括成型模、锥形冲头、限位柱,

[0007] 制坯:将经电炉加炉外精炼的原料锭加热至锻造温度进行反复多次的锻压以改变其组织状态,焊合内部缺陷,并用冲头冲孔得到环形坯,然后再通过普通芯棒拔长得到满足要求的筒形坯料,

[0008] 预成型:先将预成型模预热至 $250^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$,涂抹脱模剂,然后将经加热并充分保温后的筒形坯料放入预成型模内,之后再将导柱插入筒形坯料内孔,即筒形坯料套在导柱上,然后将压板套在导柱上,预成型模放在液压机下平台的下砧上,随下平台移动至液压机上砧处进行锻粗预成型,

[0009] 成型:预成型结束后得到中间坯,取下压板以及导柱,然后将预成型模更换为成型模,将中间坯放入成型模中,同时,将限位柱放置在中间坯下部的内孔中,将锥形冲头放置在中间坯大口端内孔处,液压机上砧向下压锥形冲头,锥形冲头沿中间坯内孔向下移动并扩口,将中间坯扩孔至要求尺寸,同时,中间坯外形沿成型模流动,填充凹槽,最后得到导向喇叭口锻件。

[0010] 所述在成型步骤中,先将中间坯加热至锻造温度,同时将成型模预热至 $250^{\circ}\text{C} \sim$

350℃, 涂抹脱模剂。

[0011] 本发明的有益效果和优点在于：

[0012] 利用本发明的方法可锻制不同材料、不同尺寸的有带锥度内孔的异形件, 其纤维方向随形分布, 安全可靠, 具有抗高温、高压和抗腐蚀特性, 且机械加工余料小, 省材料, 加工周期短, 制造成本低。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的方法预成型时预成型工装主剖视(示意)图；

[0014] 图 2 是本发明的方法成型时成型工装主剖视(示意)图；

[0015] 图 3 是导向喇叭口锻件主剖视图；

[0016] 图中：1- 预成型模、2- 压板、3- 导柱、4- 筒形坯料、5- 成型模、6- 中间坯、7- 锥形冲头、8- 限位柱、9- 导向喇叭口锻件。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明, 但不应就此理解为本发明所述主题的范围仅限于以下的实施例, 在不脱离本发明上述技术思想情况下, 凡根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种修改、替换和变更, 均包括在本发明的范围内。

[0018] 如图 1 至 3 所示, 一种核电堆内构件用导向喇叭口锻件的锻制方法,

[0019] 主要包括如下步骤：

[0020] 锻制装置制作：根据导向喇叭口锻件 9 的形状结构制作加工预成型工装、成型工装, 其中预成型工装包括预成型模 1、压板 2、导柱 3, 成型工装包括成型模 5、锥形冲头 7、限位柱 8；预成型模 1 的型腔上部为半喇叭口形状, 型腔下部为倒锥形圆柱体状, 压板 2 为环形结构, 导柱 3 为圆柱体, 导柱 3 的长度大于筒形坯料 4 的高度, 所述成型模 5 的型腔形状与导向喇叭口锻件 9 的外部形状相同, 锥形冲头 7 的外部形状与导向喇叭口锻件 9 的喇叭口内部形状相同, 限位柱 8 为圆柱体；

[0021] 制坯：将经电炉加炉外精炼的原料锭加热至锻造温度进行反复多次的锻压以改变其组织状态, 焊合内部缺陷, 并用冲头冲孔得到环形坯, 然后再通过普通芯棒拔长得到满足要求的筒形坯料 4；

[0022] 预成型：先将预成型模 1 预热至 250℃～350℃, 涂抹脱模剂, 然后将经加热并充分保温后的筒形坯料 4 放入预成型模 1 内, 之后再将导柱 3 插入筒形坯料 4 内孔, 即筒形坯料 4 套在导柱 3 上, 然后将压板 2 套在导柱 3 上, 预成型模 1 放在液压机下平台的下砧上, 随下平台移动至液压机上砧处进行锻粗预成型；

[0023] 成型：预成型结束后得到中间坯 6, 取下压板 2 以及导柱 3, 然后将预成型模 1 更换为成型模 5, 将中间坯 6 放入成型模 5 中, 同时, 将限位柱 8 放置在中间坯 6 下部的内孔中, 将锥形冲头 7 放置在中间坯 6 大口端内孔处, 液压机上砧向下压锥形冲头 7, 锥形冲头 7 沿中间坯 6 内孔向下移动并扩口, 将中间坯 6 扩孔至要求尺寸, 同时, 中间坯 6 外形沿成型模流动, 填充凹槽, 最后得到导向喇叭口锻件 9。

[0024] 所述在成型步骤中, 如果中间坯 6 的温度低于材料的锻造温度时, 则应先将中间坯 6 加热至锻造温度, 同时将成型模 5 预热至 250℃～350℃, 涂抹脱模剂, 以保证材料的锻

造性能,提升锻件质量。

[0025] 所述导向喇叭口锻件9为钢材质,所述锻造温度为850℃~1180℃,本发明除可锻制钢材质外,还可锻制其它材料的锻件如铝合金、钛合金、铜合金等。

[0026] 所述导向喇叭口锻件9的材质为Z2CN19-10+N2不锈钢,所述锻造温度为850℃~1120℃,导向喇叭口锻件9纤维方向随形分布更加均匀,锻件的力学性能指标(如抗拉强度、断后伸长率等)比传统方法提高5-10%,锻件更加安全可靠,且具有较好的抗高温、高压和抗腐蚀特性,此外,由于各领域对锻件晶粒粗细大小要求的不同,在实际锻制过程中,对晶粒粗细大小要求低的锻件,其终锻温度可控制在900℃-950℃,以获得较好的材料锻造变形性能,而对晶粒要求细化的锻件,其终锻温度一般控制在850℃-880℃左右,以防止因终锻温度过高而引起的锻件晶粒粗大。

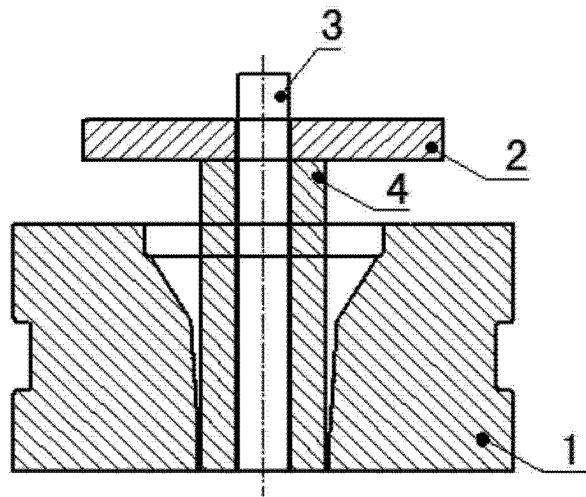


图 1

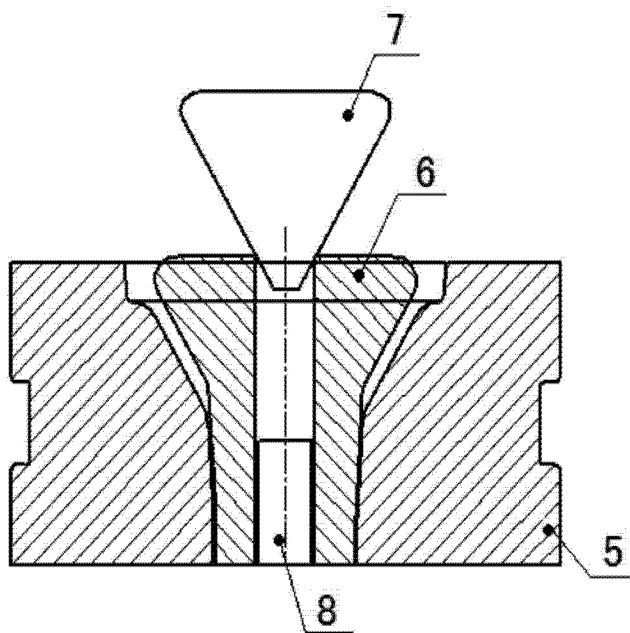


图 2

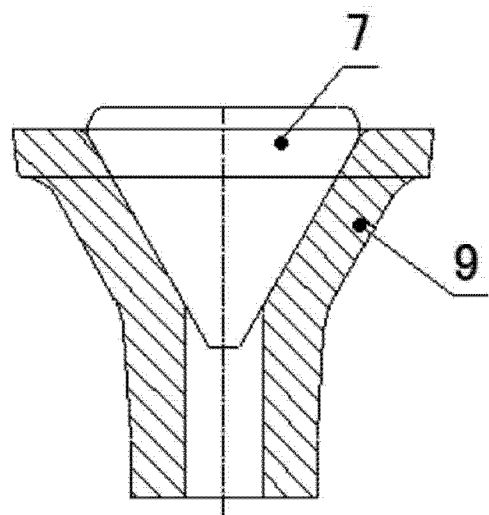


图 3