



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105252230 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201510859948.7

(22)申请日 2015.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105252230 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 河北宏润核装备科技股份有限公司

地址 061300 河北省沧州市盐山县蒲洼城工业区

(72)发明人 刘春海 刘强 许金元 郭玉妹 赵瑞霞

(74)专利代理机构 石家庄元汇专利代理事务所 (特殊普通合伙) 13115

代理人 刘闻铎

(56)对比文件

- CN 1947885 A, 2007.04.18,
- CN 101077515 A, 2007.11.28,
- CN 104722702 A, 2015.06.24,
- CN 104190737 A, 2014.12.10,
- CN 101695739 A, 2010.04.21,
- CN 101450441 A, 2009.06.10,
- CN 103934346 A, 2014.07.23,
- CN 103484636 A, 2014.01.01,
- CN 104139169 A, 2014.11.12,
- CN 102294424 A, 2011.12.28,
- DE 3342091 A1, 1984.05.30,
- US 2002066501 A1, 2002.06.06,
- JP 特开2001-321879 A, 2001.11.20,

审查员 黄龙

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

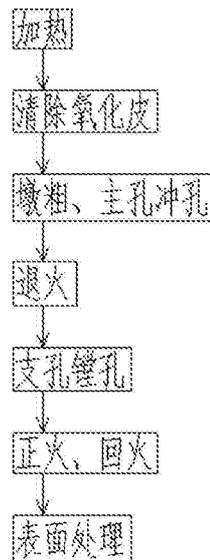
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种斜三通加工工艺

(57)摘要

本发明涉及一种斜三通的加工工艺,属于三通加工技术领域,主要应用在大型电站用的大型斜三通中,该工艺包括对圆柱形钢坯件进行加热、墩粗冲主孔、支孔镗孔及后续的热处理,然后经过检测工序和尺寸检查后打标入库,墩粗冲主孔的设备使用安装有模具的压力机进行,加热后的墩粗冲孔可以代替多个火次的锻造从而缩短了加工周期,而且节省了多个火次锻造造成的金属材料的损耗,提高了材料的利用率,斜三通的加工成本也随之降低,冲孔后的斜三通厚度大大减小,后续热处理的时间能够减小,热处理的质量能够得到有效控制,本发明中的加工工艺能够节约用料、降低成本,并且斜三通的质量能够得到保证。



1. 一种斜三通的加工工艺,该工艺包括将钢坯件进行加热、制孔成型及热处理,制孔包括制主孔和制支孔,产品经过上述工序后即定型,其特征在于:所述的钢坯件为圆柱形,制孔成型工序包括安装有模具的压力机对圆柱形钢坯件进行的墩粗、主管的冲孔以及用镗床进行的支管的加工,在此基础上,所述的斜三通的加工工艺如下:

a、在带有平台的天然气加热炉中对圆柱形钢坯件进行加热,将钢坯件放入天然气加热炉中的平台上,加热温度为 $1270^{\circ}\text{C}$ - $1290^{\circ}\text{C}$ 且保持不小于6小时;

b、将加热后的钢坯件放入安装在压力机的模具中,压力机带动模具进行合模完成墩粗和冲孔,钢坯件的外形墩粗为斜三通的外形,钢坯件的主管中的主孔冲制完成,钢坯件成为半成品件,墩粗和冲孔开始时的始锻温度为 $1140^{\circ}\text{C}$ - $1160^{\circ}\text{C}$ ,墩粗和冲孔结束时的终锻温度为 $890^{\circ}\text{C}$ - $910^{\circ}\text{C}$ ;

c、将半成品件放入井式炉进行退火热处理,退火温度为 $730^{\circ}\text{C}$ - $790^{\circ}\text{C}$ ,根据半成品的厚度计算实际需要的保温时间,每25mm厚度保温时间为1小时;

d、使用镗床进行支管中支孔的加工,使用车床对主孔、支孔端面进行加工,加工后即形成斜三通;

e、将斜三通件放入井式炉中进行正火处理,正火温度为 $1040^{\circ}\text{C}$ - $1070^{\circ}\text{C}$ ,保温时间根据斜三通厚度确定,每25mm保温0.5小时,然后进行回火处理,回火温度为 $730^{\circ}\text{C}$ - $790^{\circ}\text{C}$ ,保温时间根据斜三通厚度确定,每25mm保温1小时,热处理完成后形成斜三通产品。

2. 根据权利要求1所述的一种斜三通的加工工艺,其特征在于:所述的步骤a中,在钢坯件加热完成后进行氧化皮的清除。

3. 根据权利要求1所述的一种斜三通的加工工艺,其特征在于:所述的步骤e中,在热处理完成后,对斜三通的主孔和支孔进行喷砂和修磨。

4. 根据权利要求3所述的一种斜三通的加工工艺,其特征在于:在修磨完成后,用镗床对主孔、支孔的内外径进行精加工,用坡口机对主孔、支孔的端面进行精加工。

5. 根据权利要求1所述的一种斜三通的加工工艺,其特征在于:所述的步骤b中的模具包括上模(1)、下模(2)及冲头,上模(1)和下模(2)的内部型腔共同构成一个斜三通的形状,冲头包括墩粗台(3)及固定在其下端的冲头柱(4),压力机包括上端面安装有竖直导柱(6)的固定座(5)、固定于竖直导柱(6)上端的上平台(7)及由下到上依次套装在竖直导柱(6)上的下平台(8),下模(2)固定在下平台(8)上端,冲头安装在压力机上平台下端,将钢坯件放入上模(1)中,然后下平台(8)带动上模(1)、下模(2)向上运动直至冲头将钢坯件墩粗冲孔完成。

## 一种斜三通的加工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于三通加工技术领域,具体涉及一种斜三通的加工工艺。

### 背景技术

[0002] 大型电站用的斜三通都是自由锻制成型的工艺,主要应用在超临界发电机组的主蒸汽管道、再热热段管道、核电管道以及化工管道中,在这些位置中,斜三通需要承受压力、冲击以及高温,斜三通的使用情况和寿命直接影响整个大型电站的正常运转,所以对斜三通的耐高压、耐高温性能有很高要求,目前采用自由锻制工艺,锻造坯件时火次较多,不仅金属材料的损耗率较大,材料利用率低,而且锻造的周期较长,由于锻件外形大并且是实心锻制,热处理时间长且质量难以控制,致使制造出的斜三通成本高、寿命短,所以亟需一种可以有效降低斜三通的制造成本、缩短加工周期及提高寿命的生产工艺。

### 发明内容

[0003] 本发明为了解决现有技术中存在的材料利用率低、加工周期长及成本高的缺点,提供了一种斜三通的加工工艺,该加工工艺材料损耗低,加工周期较现有技术明显缩短,成本随之降低,并且质量能够得到保证。

[0004] 本发明的具体技术方案是:

[0005] 一种斜三通的加工工艺,该工艺包括将钢坯件进行加热、制孔成型及热处理,制孔包括制主孔和制支孔,产品经过上述工序后即定型,关键点是,所述的钢坯件为圆柱形,制孔成型工序包括安装有模具的压力机对圆柱形钢坯件进行的墩粗、主管的冲孔以及用镗床进行的支管的加工,在此基础上,所述的斜三通的加工工艺如下:

[0006] a、在带有平台的天然气加热炉中对圆柱形钢坯件进行加热,将钢坯件放入天然气加热炉中的平台上,加热温度为 $1270^{\circ}\text{C}$ - $1290^{\circ}\text{C}$ 且保持不小于6小时;

[0007] b、将加热后的钢坯件放入安装在压力机的模具中,压力机带动模具进行合模完成墩粗和冲孔,钢坯件的外形墩粗为斜三通的外形,钢坯件的主管中的主孔冲制完成,钢坯件成为半成品件,墩粗和冲孔开始时的始锻温度为 $1140^{\circ}\text{C}$ - $1160^{\circ}\text{C}$ ,墩粗和冲孔结束时的终锻温度为 $890^{\circ}\text{C}$ - $910^{\circ}\text{C}$ ;

[0008] c、将半成品件放入井式炉进行退火热处理,退火温度为 $730^{\circ}\text{C}$ - $790^{\circ}\text{C}$ ,根据半成品的厚度计算实际需要的保温时间,每25mm厚度保温时间为1小时;

[0009] d、使用镗床进行支管中支孔的加工,使用车床对主孔、支孔端面进行加工,加工后即形成斜三通;

[0010] e、将斜三通件放入井式炉中进行正火处理,正火温度为 $1040^{\circ}\text{C}$ - $1070^{\circ}\text{C}$ ,保温时间根据斜三通厚度确定,每25mm保温0.5小时,然后进行回火处理,回火温度为 $730^{\circ}\text{C}$ - $790^{\circ}\text{C}$ ,保温时间根据斜三通厚度确定,每25mm保温1小时,热处理完成后形成斜三通产品。

[0011] 所述的步骤a中,在钢坯件加热完成后进行氧化皮的清除。

[0012] 所述的步骤e中,在热处理完成后,对斜三通的主孔和支孔进行喷砂和修磨。

[0013] 在修磨完成后,用镗床对主孔、支孔的内外径进行精加工,用坡口机对主孔、支孔的端面进行精加工。

[0014] 所述的步骤b中的模具包括上模、下模及冲头,上模和下模的内部型腔共同构成一个斜三通形状,冲头包括墩粗台及固定在其下端的冲头柱,压力机包括上端面安装有竖直导柱的固定座、固定于竖直导柱上端的上平台及由下到上依次套装在竖直导柱上的下平台,下模固定在下平台上端,冲头安装在压力机上平台下端,将钢坯件放入上模中,然后下平台带动下模、下模向上运动直至冲头将钢坯件墩粗冲孔完成。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明在钢坯件加热后利用墩粗和冲孔来代替多个火次的锻造,既缩短了加工周期,又使得工件在制孔成型过程中的损耗率降低,节省了用料,斜三通的加工成本也随之降低,冲孔后的钢坯件厚度减小,热处理时间能够缩短,并且热处理的质量能够得到有效控制。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明的加工工艺流程图。

[0017] 图2是本发明中模具与压力机的装配结构示意图。

[0018] 图3是墩粗冲孔后斜三通的结构示意图。

[0019] 附图中,1、上模,2、下模,3、墩粗台,4、冲头柱,5、固定座,6、竖直导柱,7、上平台,8、下平台。

## 具体实施方式

[0020] 本发明涉及一种斜三通的加工工艺,尤其应用在大型电站用的大型斜三通中,该工艺包括将钢坯件进行加热、制孔成型及热处理,制孔包括制主孔和制支孔,产品经过上述工序后即定型,所述的钢坯件选取圆柱形钢坯件,制孔成型工序包括安装有模具的压力机对圆柱形钢坯件进行的墩粗、主管的冲孔以及用镗床进行的支管的加工。

[0021] 具体实施例,如图1至图3所示,所述的斜三通的加工工艺具体步骤如下所述:

[0022] a、在带有平台的天然气加热炉中对圆柱形钢坯件进行加热,将钢坯件放入天然气加热炉中的平台上,加热温度为1270℃-1290℃且保持不小于6小时,在钢坯件加热完成后进行氧化皮的清除,清除时所用的设备为高压水除磷系统;

[0023] b、将加热后的钢坯件放入安装在压力机的模具中,压力机采用500MN垂直热挤压机组,模具包括上模1、下模2及冲头,上模1和下模2的内部型腔共同构成一个斜三通形状,冲头包括墩粗台3及固定在其下端的冲头柱4,压力机包括上端面安装有竖直导柱6的固定座5、固定于竖直导柱6上端的上平台7及由下到上依次套装在竖直导柱6上的下平台8,上模1固定在下平台8,下模2固定在下平台8上端,冲头3安装在压力机上平台下端,将钢坯件放入下模1中,然后下平台8带动下模1、下模2向上运动直至冲头将钢坯件墩粗冲孔完成,钢坯件的外形墩粗为斜三通的外形,钢坯件的主孔冲制完成,钢坯件成为半成品件,墩粗冲孔开始时的始锻温度为1140℃-1160℃,墩粗和冲孔结束时的终锻温度为890℃-910℃;

[0024] c、将半成品件放入井式炉进行退火热处理,退火温度为730℃-790℃,根据半成品的厚度计算实际需要的保温时间,每25mm厚度保温时间为1小时;

[0025] d、使用镗床进行支管的支孔加工,使用车床对主孔、支孔的端面进行加工,加工后

即形成斜三通；

[0026] e、将斜三通放入井式炉中进行正火处理，正火温度为1040℃-1070℃，保温时间根据斜三通厚度确定，每25mm保温0.5小时，然后进行回火处理，回火温度为730℃-790℃，保温时间根据斜三通厚度确定，每25mm保温1小时，热处理完成后形成斜三通产品。

[0027] 热处理结束后，用锯床从工件中取样，然后对所取样品进行性能试验，性能试验分别通过冲击试验机、拉伸试验机、硬度计进行冲击试验、拉伸试验和硬度测试，最后通过金相显微镜获取并观察金相图像是否符合要求，性能试验结束后，对斜三通的主孔和支孔进行喷砂和修磨，喷砂所用的设备为喷砂机，修磨所用的设备为砂轮机，在修磨完成后，用镗床对主孔、支孔的内外径进行精加工，用坡口机对主孔、支孔的端面进行精加工，机加工结束后进入检测工序，检测工序主要通过超声探伤仪和磁粉探伤仪进行无损检测，检测完毕且无损伤后，使用卡尺、盒尺、角度尺和测厚仪对工件进行尺寸的检查，检查完毕且满足尺寸要求后，使用自动打标机对成品进行打标并入库保存。

[0028] 本发明的加工工艺在加热工序后利用安装有模具的压力机对钢坯件进行墩粗冲孔的挤压成型，墩粗冲孔可以代替现有技术中锻造制孔成型工序，省去了锻造工序，节省了多个火次锻造的时间，缩短了整个加工工艺的加工周期，而且火次越多，金属材料损耗率越高，火次越少，金属材料的损耗率越小，本发明中由于减少了锻造的火次，金属的损耗率降低，提高了金属材料的利用率，而且热挤压一次成型，材料热变形中组织平稳，由于材料的节省和加工周期的缩短，斜三通加工的成本也随之降低，在墩粗冲孔后整个钢坯件的厚度大大减小，后续热处理的时间能够随之缩短，热处理的质量能够得到有效控制，最后生产的斜三通成品的质量也能够得到有效保证，在机加工阶段设置的镗床、车床可以对斜三通端面和孔内表面进行精加工以满足配合需求，能够保证斜三通的整体加工质量。

[0029] 此外，本发明能够实现500MN垂直热挤压机组进行斜三通的热挤压成型，生产效率高，为其他压力机的10倍，材料利用率约为60%以上，高于其他压力机的40%，而且随着国内外大型成套技术的发展，出现了一系列新型成套设备与单机，与锻制斜三通有关的新颖成套设备发展的特点是大型化、高参数化、高性能自动化和成套化，采用本发明工艺结合500MN垂直热挤压机组生产的挤压产品规格范围宽，能够用于大口径高温难变形合金钢管管的制造，能够实现与相关的成套设备相匹配。

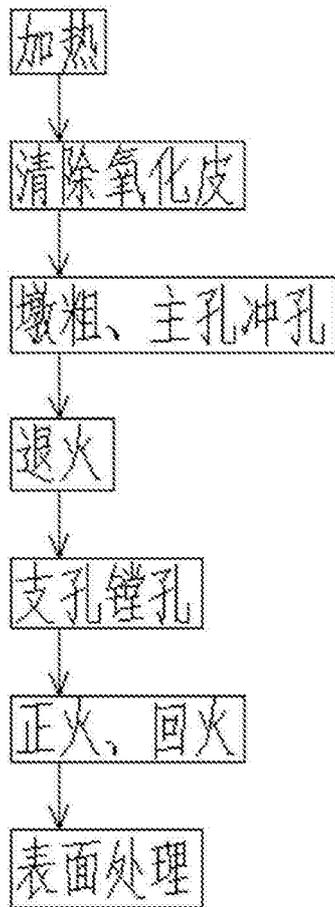


图1

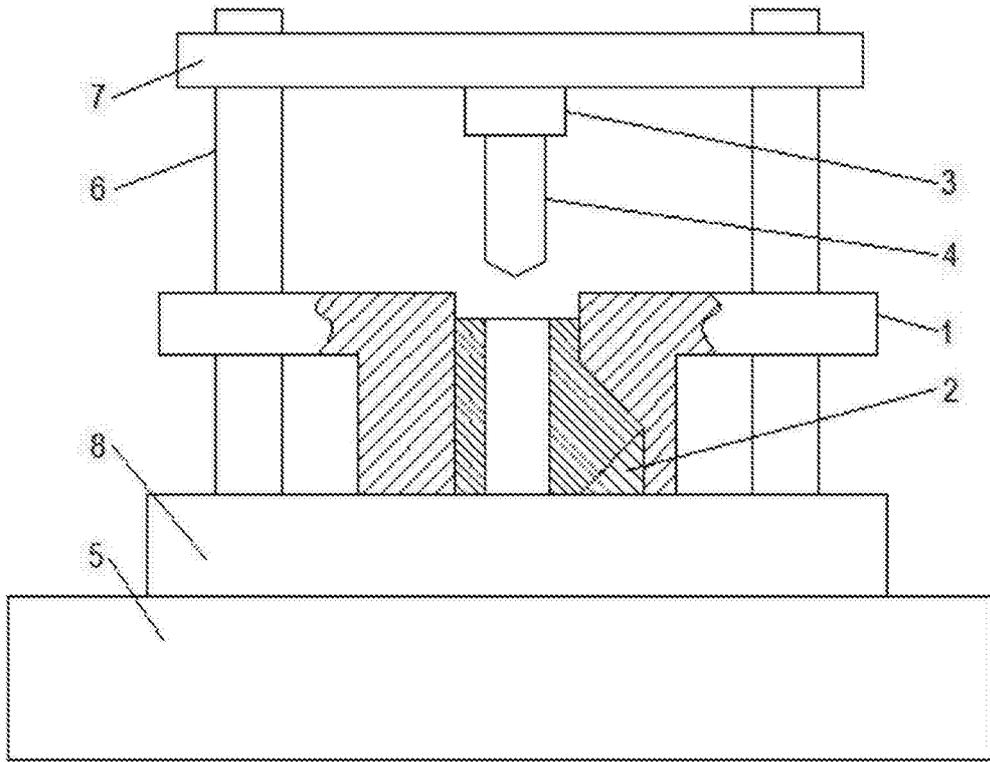


图2

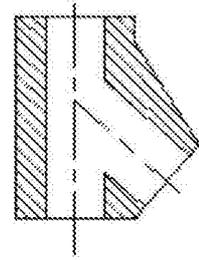


图3