



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104624890 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410739821.7

B21J 13/02(2006.01)

(22)申请日 2014.12.03

审查员 林源

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104624890 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 鞍钢重型机械有限责任公司

地址 114000 辽宁省鞍山市立山区建国东  
路40甲

(72)发明人 赵群 高扬

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所

21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.

B21J 5/00(2006.01)

B21J 5/02(2006.01)

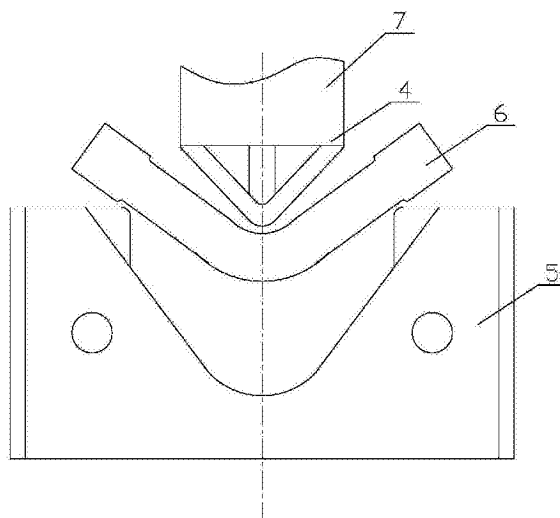
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种吊环锻件的锻造方法

(57)摘要

本发明涉及一种吊环锻件的锻造方法,包括下料、拔长、预成型弯曲和终成型弯曲工序,所述预弯曲工序先经初弯,即将锻坯放在锻锤的上、下平砧之间用凸模和凹模锻压形成中间过渡圆弧,再用上压垫侧面和下成型胎对锻坯进行90度弯曲;在终成型弯曲工序,用上压垫正面和下成型胎对锻坯锻造成型。与现有技术相比,本发明的有益效果是:1)合理设定锻造工序,在最终成型弯曲工序前设预弯曲成型工序,预成型弯曲工序又由初弯和90度弯曲两个过程组成,确保经弯曲后工件的对称度和尺寸精度;2)采用相应的成型胎具,使吊环锻造的难度大大降低,锻成率大大提高;3)降低了工人劳动强度,增加了企业经济效益。



1.一种吊环锻件的锻造方法,包括下料、拔长、预成型弯曲和终成型弯曲工序,其特征在于:所述预成型弯曲工序先经初弯,即将锻坯放在锻锤的上、下平砧之间用凸模和凹模锻压形成中间过渡圆弧,再用上压垫侧面和下成型胎对锻坯进行90度弯曲;在终成型弯曲工序,用上压垫正面和下成型胎对锻坯锻造成型;

所述凸模和凹模中部具有相同的圆弧形状,其半径为 $(1.5\sim 2)r$ ,其中 $r$ -吊环锻件弯曲处内侧半径,对应的圆心角为 $30^\circ\sim 45^\circ$ ;

所述上压垫由弯板、底板和立板组成,弯板两侧与底板连接,立板固定在弯板和底板之间,弯板的形状与吊环锻件弯曲形状相适应;

所述下成型胎由水压机下V型砧加设垂直固定块制成,垂直固定块的内侧面与上表面之间采用圆弧过渡;

所述锻坯在预成型弯曲前经初锻,在弯曲受力段设阶梯台;

所述终成型弯曲工序的终锻温度为 $800\pm 30^\circ\text{C}$ ,锤击力由小到大施加,锤击时间为5~10分钟。

## 一种吊环锻件的锻造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种锻件的锻造方法,尤其涉及一种吊环锻件的锻造方法。

### 背景技术

[0002] 炼钢厂吊钢水常用的吊环为锻件,其两侧为吊耳,中间为矩形截面的细长弯曲杆(如图1所示),其锻造质量直接关系到钢水吊运的安全性和可靠性,而其锻造过程难度较大,锻成率极低,耗费了大量人力物力。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种吊环锻件的锻造方法,通过合理设定锻造工序,并采用相应的成型胎具,使吊环锻造的难度大大降低,锻成率大大提高,降低了工人劳动强度,增加了企业经济效益。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 一种吊环锻件的锻造方法,包括下料、拔长、预成型弯曲和终成型弯曲工序,所述预弯曲工序先经初弯,即将锻坯放在锻锤的上、下平砧之间用凸模和凹模锻压形成中间过渡圆弧,再用上压垫侧面和下成型胎对锻坯进行90度弯曲;在终成型弯曲工序,用上压垫正面和下成型胎对锻坯锻造成型。

[0006] 所述凸模和凹模中部具有相同的圆弧形状,其半径为 $(1.5\sim 2)r$ ,其中 $r$ -吊环锻件弯曲处内侧半径,对应的圆心角为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0007] 所述上压垫由弯板、底板和立板组成,弯板两侧与底板连接,立板固定在弯板和底板之间,弯板的形状与吊环锻件弯曲形状相适应。

[0008] 所述下成型胎由水压机下V型砧加设垂直固定块制成,垂直固定块的内侧面与上表面之间采用圆弧过渡。

[0009] 所述锻坯在预成型弯曲前经初锻,在弯曲受力段设阶梯台。

[0010] 所述终成型弯曲工序的终锻温度为 $800\pm 30^{\circ}\text{C}$ ,锤击力由小到大施加,锤击时间为5~10分钟。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0012] 1)合理设定锻造工序,在最终成型弯曲工序前设预弯曲成型工序,预成型弯曲工序又由初弯和90度弯曲两个过程组成,确保经弯曲后工件的对称度和尺寸精度;

[0013] 2)采用相应的成型胎具,使吊环锻造的难度大大降低,锻成率大大提高;

[0014] 3)降低了工人劳动强度,增加了企业经济效益。

### 附图说明

[0015] 图1是本发明所述吊环锻件的结构示意图。

[0016] 图2是本发明所述凸模和凹模的结构示意图。

[0017] 图3是本发明所述上压垫的结构示意图。

- [0018] 图4是本发明所述下成型胎的结构示意图。
- [0019] 图5是本发明所述吊环锻坯坯料示意图。
- [0020] 图6是本发明所述经初弯后的锻坯示意图。
- [0021] 图7是本发明所述锻坯经90度弯曲时的示意图。
- [0022] 图8是本发明所述锻坯经最终弯曲成型时的示意图。
- [0023] 图中:1.吊环锻件 11.吊耳 12.弯曲杆 2.凸模 3.凹模 4.上压垫 41.弯板42.底板 43.立板 5.下成型胎 51.下V型砧 52.垂直固定块 6.锻坯 61.阶梯台7.上砧

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明:

[0025] 本发明一种吊环锻件的锻造方法,包括下料、拔长、预成型弯曲和终成型弯曲工序,所述预弯曲工序先经初弯,即将锻坯6放在锻锤的上、下平砧之间用凸模2和凹模3锻压形成中间过渡圆弧(见图6),再用上压垫4侧面和下成型胎5对锻坯6进行90度弯曲(见图7);在终成型弯曲工序,用上压垫4正面和下成型胎5对锻坯6锻造成型(见图8)。

[0026] 见图2,是本发明所述凸模2和凹模3的结构示意图。所述凸模2和凹模3中部具有相同的圆弧形状,其半径为 $(1.5\sim 2)r$ ,其中 $r$ -吊环锻件1弯曲处内侧半径,对应的圆心角为 $30^\circ\sim 45^\circ$ 。

[0027] 见图3,是本发明所述上压垫4的结构示意图。所述上压垫4由弯板41、底板42和立板43组成,弯板41两侧与底板42连接,立板43固定在弯板41和底板42之间,弯板41的形状与吊环锻件1弯曲形状相适应。

[0028] 见图4,是本发明所述下成型胎5的结构示意图。所述下成型胎5由水压机下V型砧51加设垂直固定块52制成,垂直固定块52的内侧面与上表面之间采用圆弧过渡。

[0029] 所述锻坯6在预成型弯曲前经初锻,在弯曲受力段设阶梯台61。

[0030] 所述终弯曲成型工序的终锻温度为 $800\pm 30^\circ\text{C}$ ,锤击力由小到大施加,锤击时间为5~10分钟。

[0031] 以下实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。下述实施例中所用方法如无特别说明均为常规方法。

#### [0032] 【实施例1】

[0033] 锻造一吊环锻件1,如图1所示,其两侧吊耳11最大宽度为380mm,弯曲杆12为 $200\times 200\text{mm}$ 矩形截面,弯曲处内侧半径为350mm,外侧半径为550mm;两侧吊耳11孔中心距1600mm,孔中心至弯曲处外侧距离1250mm。

[0034] 模具制作过程如下:

[0035] 凸模2和凹3模制作:先按所需圆弧和角度加工凹模3,然后锻一个长方形坯料,用凹模3反挤成型制成凸模2。

[0036] 上压垫4制作:下料拔长,弯曲后制成弯板41,其弯曲外形与锻坯6终成型弯曲后的内侧形状相同,将弯板41两侧与底板42焊接为一体,弯板41中部用立板43和底板42焊接在一起,立板43主要起加固支承作用。

[0037] 下成型胎5制作:考虑到下成型胎5承载力大,且外型尺寸较大,利用现有2500t水

压机下V型砧51,可节省为数可观的工具费。只需在下V型砧51V形开口处加设垂直固定块52,使开口距离满足成型吊环的需要。

[0038] 锻造过程如下:

[0039] 见图5,是本发明所述吊环锻坯6坯料示意图。为保证锻件具有较大的锻比以及良好的塑性,从而保证弯曲过程的顺利进行,采用水压机将1.5吨锭开坯成尺寸为中间截面为(380×380)mm,长1700mm,两端截面为(400×400)mm的坯料。

[0040] 坯料放入3吨锤的上、下平砧之间,使用凸模2和凹模3对吊环锻坯6弯曲中心进行初弯,便于在后续弯曲过程中定位,然后将毛刺剃净,以防折叠。

[0041] 见图6,是本发明所述经初弯后的锻坯6示意图。为了确保吊环锻6成型后两吊耳11孔距的尺寸精度,我们进行了数次中性层计算,用模拟法和塑性泥模拟法反复校验预成型杆的形状和最佳长度,预留拉伸量为20mm,即3900mm-3880mm=20mm,因弯曲过程中中心部位需施弯曲力,为了防止吊环中部在弯曲变形时变薄,在弯曲受力处设阶梯台61,确保弯曲成型后其截面为长方形,从而满足图纸的要求。

[0042] 见图7,是本发明所述锻坯6经90度弯曲时的示意图。为了保证在吊环中心弯曲,采用上压垫4纵向放置施压,将吊环锻坯6弯成90°角,为下一步的终成型弯曲提供准确的定位。

[0043] 见图8,是本发明所述锻坯经最终弯曲成型时的示意图。终成型弯曲是最后的工序,也是至关重要的工序。首先,采用上压垫4横向放置施压,半成品锻件应在 $900 \pm 30^{\circ}\text{C}$ 范围内锻造成型,这样可使终成型弯曲时锻件刚好达到终锻温度 $800 \pm 30^{\circ}\text{C}$ ,从而减少了温度应力对外形尺寸的影响。此外还应充分考虑终成型弯曲后金属由于弯曲力消失而产生的微小恢复,即回弹量,根据以往的实践经验加上塑性泥模拟试验的结果,我们得出恢复角的最佳值为 $1^{\circ}30'$ 。锻锤操作时应缓慢压下,锤击力由小变大,最后锤击在锻件上的时间应达5~10分钟,以利于外形的巩固和保持。

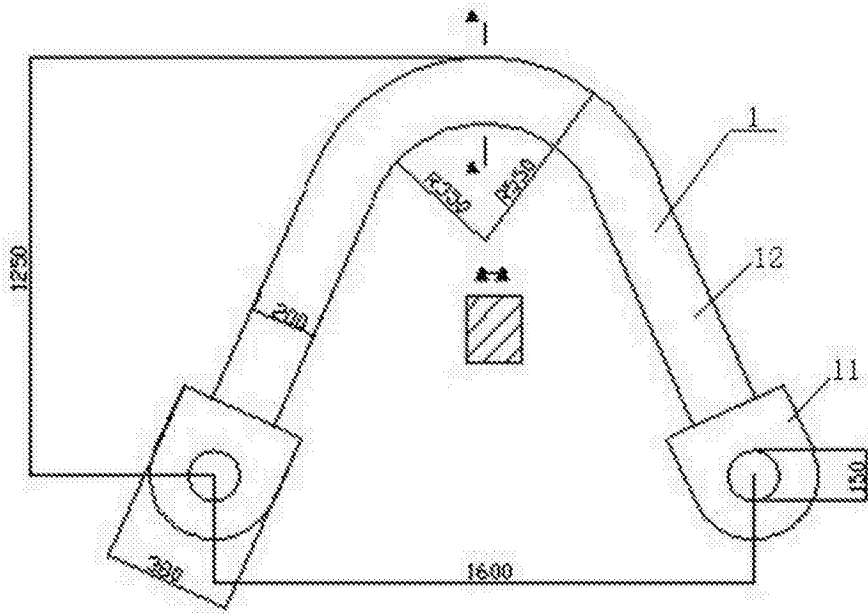


图1

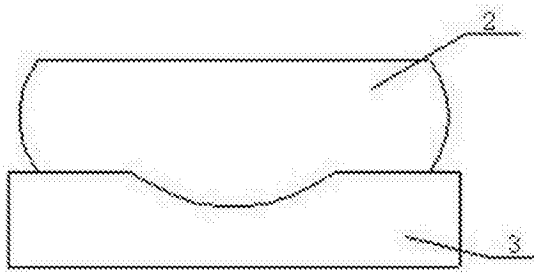


图2

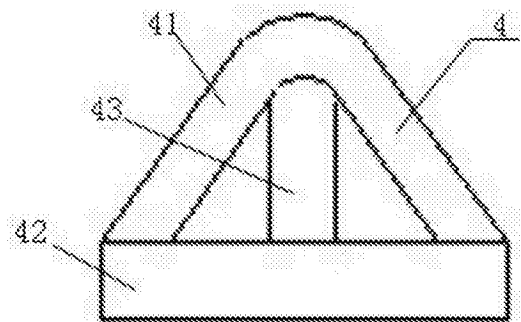


图3

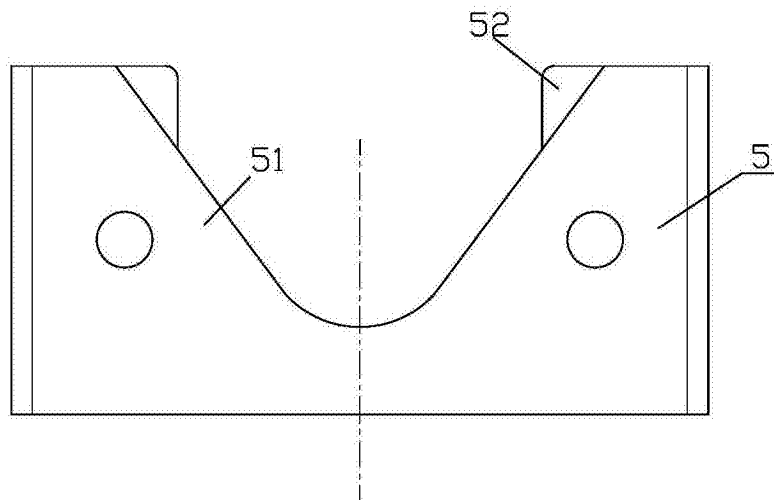


图4

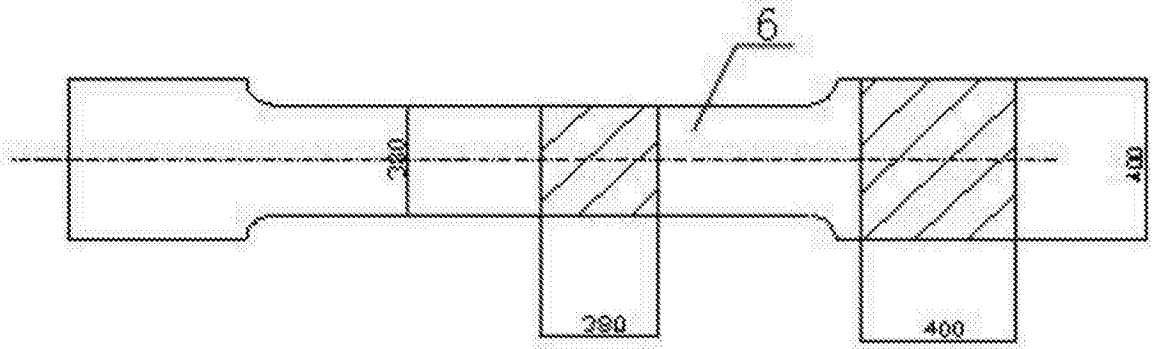


图5

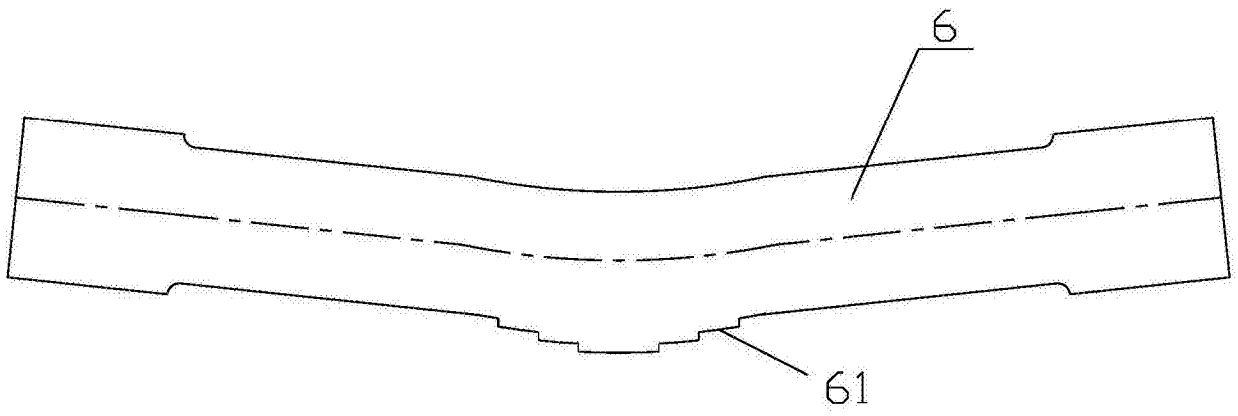


图6

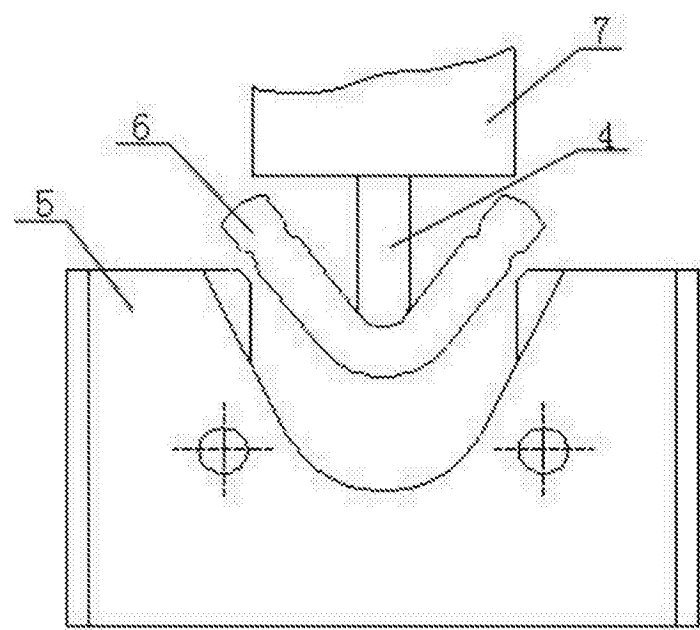


图7

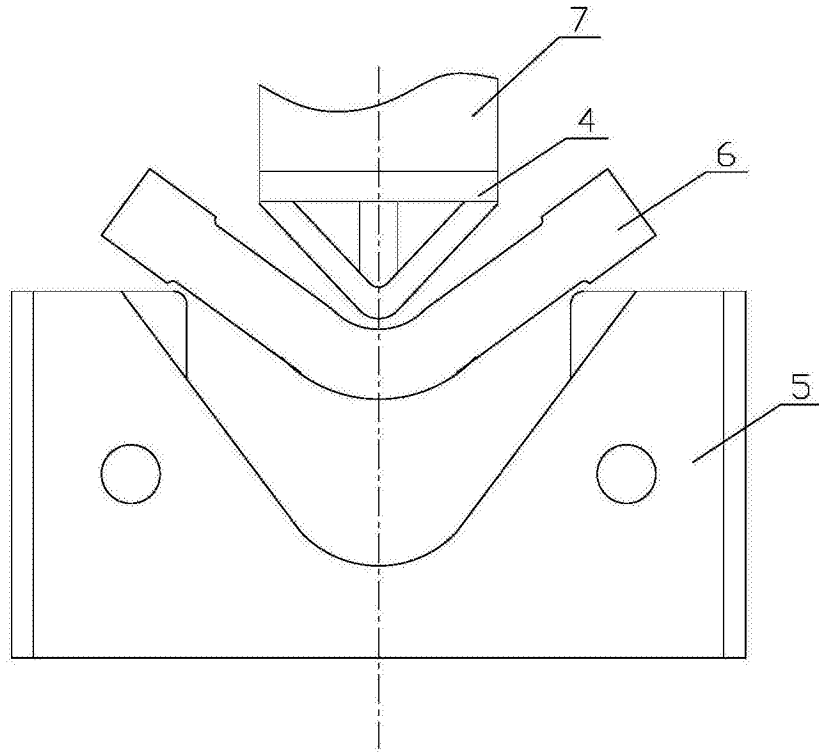


图8