



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110586825 B

(45) 授权公告日 2021.03.05

(21) 申请号 201910790781.1

审查员 刘琳琳

(22) 申请日 2019.08.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110586825 A

(43) 申请公布日 2019.12.20

(73) 专利权人 中冶陕压重工设备有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区新型工业
园发展大道北段1号

(72) 发明人 郭长虹 田新奇 滕军航 薛永庆

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 王蕊转

(51) Int.Cl.

B21J 5/00 (2006.01)

B21J 5/06 (2006.01)

B21K 21/06 (2006.01)

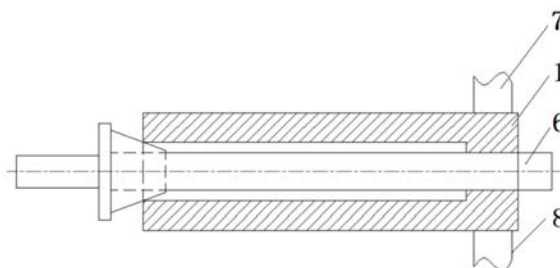
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法

(57) 摘要

本发明公开了一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,步骤包括:第一火:制作得到圆柱环形状的坯料;第二火:对坯料进行拔长,得到锥形的锻件,在锻件外圆上出现了一段凸出部分;第三火:对锻件进行精整,将第二火次得到的坯料的凸出部分搁置在V型砧中,控制平砧往复下压运动,同时配合组合芯棒的旋转运动,将第二火次坯料的凸出部分收孔至锻件尺寸要求,通过初始阶段和精整阶段完成成型,得到台阶内孔成形的锻件。本发明的方法,工装简单,操作方便,节约成本。



1. 一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,其特征在于,按照以下步骤实施:

第一火:制作坯料(2),

将原料钢锭依次通过倒棱、剁切下料、镦粗、滚圆平整及冲内孔的处理工艺,制作得到圆柱环形状的坯料(2);

第二火:对坯料(2)进行拔长,

拔长阶段所采用的芯棒一(3)的结构是,包括一体加工的两部分,即依次为台阶一(31)和圆锥体一(32),

将芯棒一(3)穿过坯料(2)的内孔,将芯棒一(3)的台阶一(31)夹持牢靠,利用芯棒一(3)圆锥形的圆锥体一(32)将坯料(2)拔长至工艺要求尺寸,得到锥形的锻件,在该锥形的锻件外圆上出现了一段凸出部分,该锥形的锻件外圆上的凸出部分即作为第三火次内孔台阶部分收孔的过渡段,然后取走芯棒一(3);

第三火:对锥形的锻件进行精整,

精整分为初始阶段和精整阶段,所采用的组合芯棒(6)由芯棒二(4)及锥形支撑(5)通过点焊固定为一体;芯棒二(4)包括一体加工的三部分,依次为台阶二(41)、圆柱体(42)及圆锥体二(43),锥形支撑(5)的圆锥主体沿轴向开有锥孔,

将组合芯棒(6)套装在锥形的锻件内孔中,将组合芯棒(6)中的芯棒二(4)上的台阶二(41)夹持牢靠,将第二火次得到的该锥形的锻件凸出部分搁置在V型砧(8)中,控制平砧(7)往复下压运动,同时配合组合芯棒(6)的旋转运动,

初始阶段时组合芯棒(6)带动锥形的锻件的旋转角度为 $12\sim 15^{\circ}$,压下量为 $\geq 50\text{mm}$,得到半成品锻件;精整阶段时组合芯棒(6)带动半成品锻件的旋转角度为 $8\sim 10^{\circ}$,压下量为 $10\sim 20\text{mm}$,将该半成品锻件凸出部分收孔至锻件尺寸要求;

通过上述的初始阶段和精整阶段,完成成型,得到台阶内孔成形的成品锻件。

2. 根据权利要求1所述的台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,其特征在于,所述的第二火过程中,凸出部分的工艺尺寸依据以下两点确定:

1) 凸出部分的长度需 $\geq 1/3$ 凸出部分的壁厚,并保证凸出部分的长度比该部位第三火次锻出内孔台阶短 50mm 以上;

2) 凸出部分外圆尺寸依据重量不变定律,在考虑收孔端火耗及收孔端锯切平头余块的基础上,通过重量计算得出。

一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法

技术领域

[0001] 本发明属于自由锻造技术领域,涉及一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法。

背景技术

[0002] 在自由锻造生产中筒类锻件较多,如各种压力容器、缸体等,其中台阶内孔筒类锻件由于实际锻造过程中内孔台阶难以锻出,所以一般在自由锻造工艺中被设计成直孔,所需附加锻造余块多,造成锻件的重量增大;而且由于锻件形状的限制,后续加工工时量较大,加工时将锻件流线切断,对零件使用寿命有一定影响。

[0003] 因此,迫切需要研发一种新的锻造方法,使得台阶内孔筒类锻件可以将内孔台阶部位锻出,以减小锻件重量及机加工工时,并能保证锻件内部流线,从而增加锻件使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,解决了现有技术中台阶内孔一般在自由锻造工艺中被设计成直孔,所需附加锻造余块多,造成锻件的重量增大;而且由于锻件形状的限制,后续加工工时量较大,加工时容易将锻件流线切断,影响零件使用寿命的问题。

[0005] 本发明采用的技术方案是,一种台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,按照以下步骤实施:

[0006] 第一火:制作坯料,

[0007] 将原料钢锭依次通过倒棱、剁切下料、锻粗、滚圆平整及冲内孔的处理工艺,制作得到圆柱环形状的坯料;

[0008] 第二火:对坯料进行拔长,

[0009] 将芯棒一穿过坯料的内孔,将芯棒一的台阶一夹持牢靠,利用芯棒一圆锥形的圆锥体一将坯料拔长至工艺要求尺寸,得到锥形的锻件,在锻件外圆上出现了一段凸出部分,该锻件外圆上的凸出部分即作为第三火次内孔台阶部分收孔的过渡段,然后取走芯棒一;

[0010] 第三火:对锻件进行精整,

[0011] 将组合芯棒重新套装在锥形的锻件内孔中,将芯棒二上的台阶二夹持牢靠,将第二火次得到的坯料的凸出部分搁置在V型砧中,控制平砧往复下压运动,同时配合组合芯棒的旋转运动,将第二火次坯料的凸出部分收孔至锻件尺寸要求,通过初始阶段和精整阶段完成成型,得到台阶内孔成形的锻件。

[0012] 本发明的有益效果是,实现了在自由锻造设备上锻造台阶内孔筒类锻件,保证了锻件内部流线,增加了锻件使用寿命;并减小了锻件重量,降低锻件成本,提高了市场竞争力。

附图说明

- [0013] 图1是本发明方法的加工对象台阶内孔筒类锻件(毛坯)的主视图;
- [0014] 图2是本发明方法的加工对象台阶内孔筒类锻件(毛坯)的左视图;
- [0015] 图3是本发明方法采用的芯棒一的截面结构示意图;
- [0016] 图4是本发明方法采用的芯棒二截面结构示意图;
- [0017] 图5是本发明方法采用的锥形支撑的结构示意图;
- [0018] 图6是图5的左视图;
- [0019] 图7是本发明方法采用的组合芯棒的结构示意图;
- [0020] 图8为本发明方法第一火制作完成后的坯料的结构示意图;
- [0021] 图9为本发明方法第二火利用芯棒一拔长后的结构示意图;
- [0022] 图10为本发明方法第三火利用组合芯棒拔长成形的结构示意图。
- [0023] 图中,1.锻件,2.坯料,3.芯棒一,4.芯棒二,5.锥形支撑,6.组合芯棒,7.平砧,8.V型砧;31.台阶一,32.圆锥体一,41.台阶二,42.圆柱体,43.圆锥体二。

具体实施方式

- [0024] 下面结合附图和具体实施方式对发明进行详细说明。
- [0025] 参照图1和图2,是本发明方法所要锻造加工对象(锻件1)的成品结构,该锻件1是一种台阶内孔筒类形状。
- [0026] 该类台阶内孔筒类形状的锻件1在锻造过程中,需要依赖于两个单独的工装部件,即芯棒一3(见图3)和组合芯棒6(见图7)。
- [0027] 参照图3,芯棒一3的结构是,包括一体加工的两部分,即依次为台阶一31和圆锥体一32(锥度为1:100),圆柱形的台阶一31作为拔长时操作机夹持所用。
- [0028] 参照图4、图5、图6、图7,组合芯棒6由芯棒二4及锥形支撑5通过点焊固定为一体;芯棒二4包括一体加工的三部分,依次为台阶二41、圆柱体42及圆锥体二43(锥度为1:100),该圆柱体42的直径明显大于圆柱形的台阶二41的直径,台阶二41同样作为拔长时操作机夹持所用;锥形支撑5的圆锥主体沿轴向开有锥孔(圆锥主体的外表面锥度为1:100);锥形支撑5的内孔套装在圆锥体二43上,并且锥形支撑5的大直径端面与圆柱体42的端面贴紧通过点焊固定牢靠。
- [0029] 本发明台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,利用上述的两种工装及相关设备,按照以下三个火次的步骤实施:
- [0030] 第一火:制作坯料2,
- [0031] 将原料钢锭依次通过倒棱、剁切下料、锻粗、滚圆平整及冲内孔的处理工艺,制作得到圆柱环形状的坯料2,见图8;
- [0032] 第二火:对坯料2进行拔长,
- [0033] 将芯棒一3穿过坯料2的内孔,使锻造操作机(锻造操作机为辅助锻造设备,通过操作系统控制完成诸如坯料加持、送进、旋转等操作)将芯棒一3的台阶一31夹持牢靠,利用芯棒一3圆锥形的圆锥体一32将坯料2拔长至工艺要求尺寸,得到锥形的锻件1,在锻件1外圆上出现了一段凸出部分,见图9;该锻件1外圆上的凸出部分即作为第三火次内孔台阶部分收孔的过渡段,然后取走芯棒一3;

[0034] 第三火:对锻件1进行精整,

[0035] 将组合芯棒6重新套装在锥形的锻件1内孔中,使锻造操作机将芯棒二4上的台阶二41夹持牢靠,组合芯棒6在此起到固定锻件1的作用;将第二火次得到的坯料2的凸出部分搁置在V型砧8中,控制平砧7往复下压运动(V型砧8固定在走料台上,与平砧7配合使用),同时配合组合芯棒6的旋转运动,将第二火次坯料2的凸出部分收孔至锻件尺寸要求,通过初始阶段和精整阶段完成成型,得到台阶内孔成形的锻件1(成品),符合锻件尺寸要求,见图10。

[0036] 实施例

[0037] 本发明台阶内孔筒类锻件的自由锻造法,具体步骤是:

[0038] 准备步骤:按不同规格台阶内孔筒类锻件制订锻件工艺,按锻件图尺寸选择对应尺寸的芯棒一3及芯棒二4并制作适用的锥形支撑5,锥形支撑5的锥面角度控制在 30° – 45° ,同时保证在收孔过程中使实际支撑部位(与锻件1接触部位)在锥形支撑锥面的中段,上下偏差在20mm之内,通过点焊方式将芯棒二4与锥形支撑5固定牢靠成为组合芯棒6;

[0039] 第一火:将原料的钢锭倒棱、剁切下料,锻粗,滚圆平整,冲孔,按工艺要求尺寸制作得到坯料2,如图8;

[0040] 第二火:拔长坯料2,如图9,用芯棒一3将坯料2拔长至工艺要求尺寸,得到锥形的锻件1。锻件1外圆上的凸出部分必须严格按照工艺尺寸锻出,凸出部分必须保证满足第三火次收孔需要,凸出部分的工艺尺寸依据以下两点确定:1)凸出部分的长度需 $\geq 1/3$ 凸出部分的壁厚,并保证凸出部分的长度比该部位第三火次锻出内孔台阶短50mm以上。2)凸出部分外圆尺寸依据重量不变定律,在考虑收孔端火耗及收孔端锯切平头余块的基础上,通过重量计算得出。重量计算的过程详细说明如下:第二火次凸出部分重量=第三火次收孔后内孔台阶段重量+第二火次凸出部分在第三火次加热火耗重量+第三火收孔内孔台阶段端面后续锯切平头重量,通过以上计算方式可以算出第二火次凸出部分重量,然后根据以上得出凸出部分重量,假定第三火次锻出内孔台阶段长度为L,则此凸出部分长度为L-50mm,内孔与芯棒一3尺寸一致,芯棒一3的规格已知,故可以计算得出凸出部分外圆尺寸。

[0041] 第三火:用组合芯棒6将得到锥形的锻件1收孔至锻件1的成品要求尺寸,如图10。收孔过程中通过组合芯棒6将锻件1右端固定,避免因锻件1的不稳定导致台阶内孔收孔时出现偏差。通过平砧7的往复下压运动(V型砧8固定在走料台上,与平砧7配合使用)及组合芯棒6的旋转运动,将第二火次坯料凸出部分收孔至锻件尺寸要求,组合芯棒6带动锻件1的初始阶段旋转角度为 12° – 15° ,压下量为 $\geq 50\text{mm}$;精整阶段适当减小旋转角度及压下量,组合芯棒6带动锻件1的旋转角度为 8° – 10° ,压下量为10–20mm,得到锻件1的成品,如图1、图2。

[0042] 本发明方法通过所依赖的简单工装及工艺步骤,不仅外形尺寸能够保证图纸要求,而且大大节约了材料及机加工费用,并保证锻件内部流线不被切断,增加了锻件使用寿命,增强了该类锻件的市场竞争力。

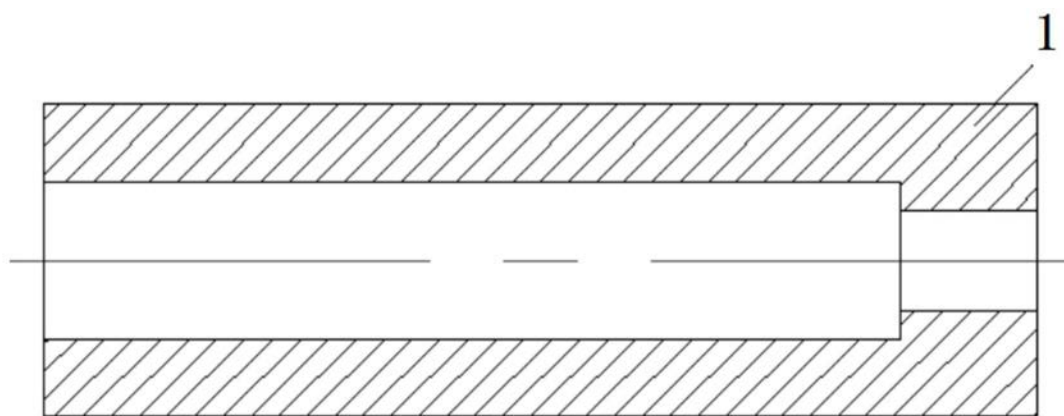


图1

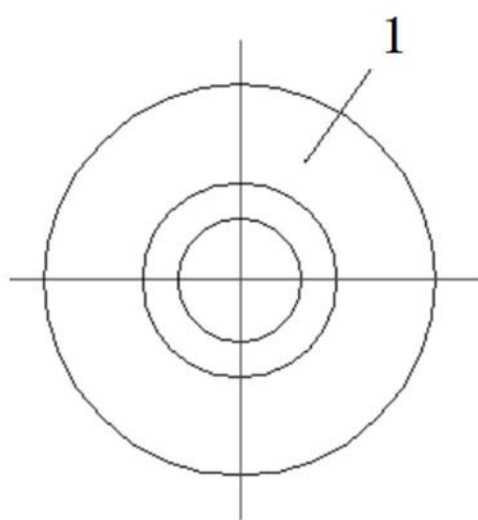


图2



图3

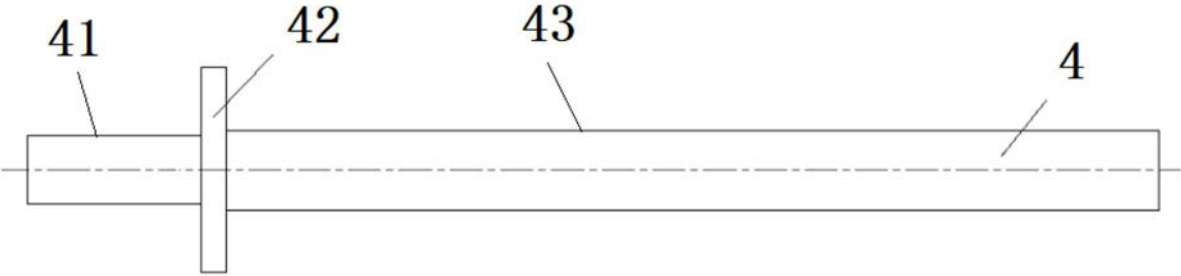


图4

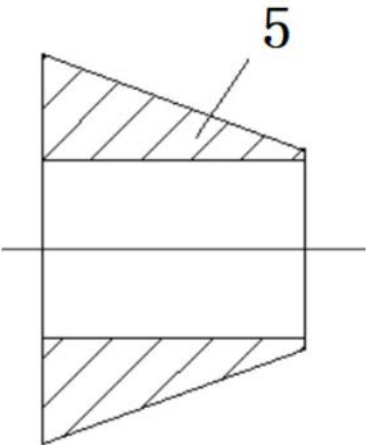


图5

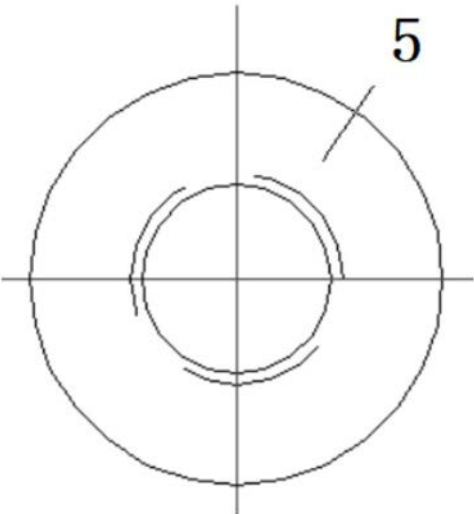


图6

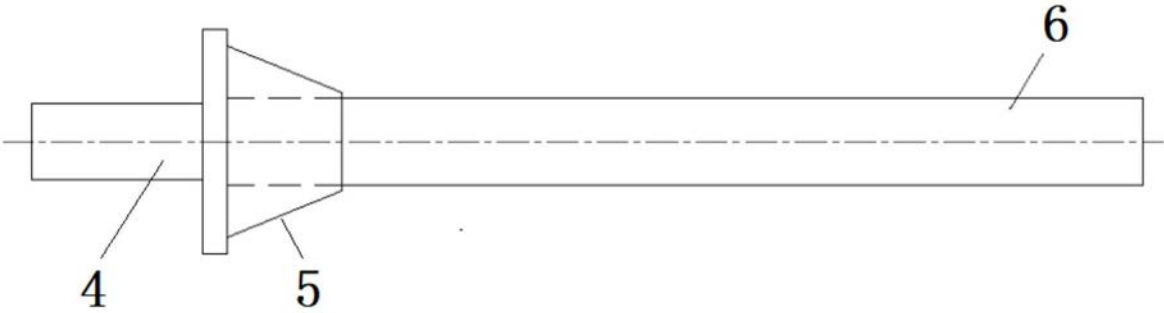


图7

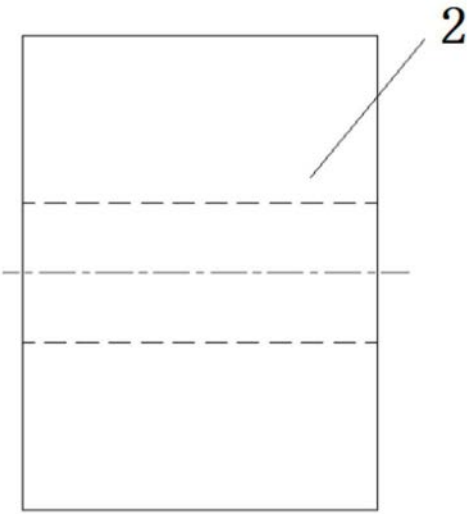


图8

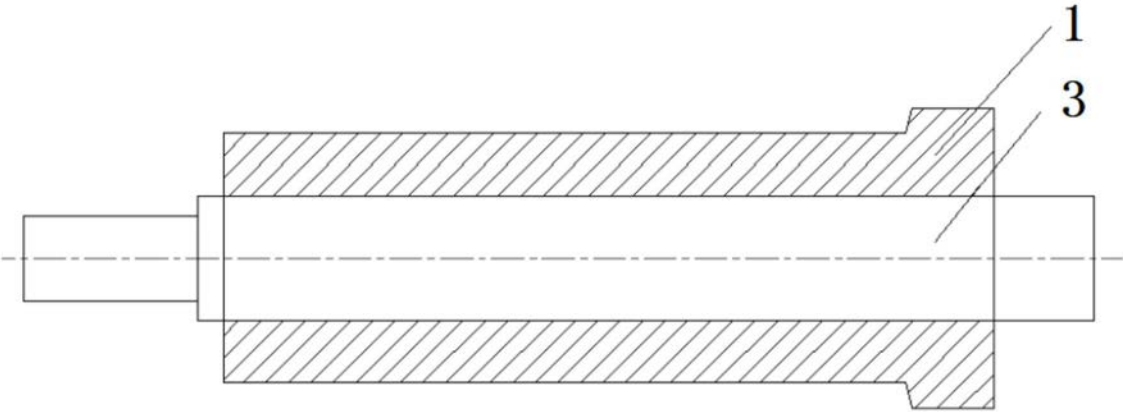


图9

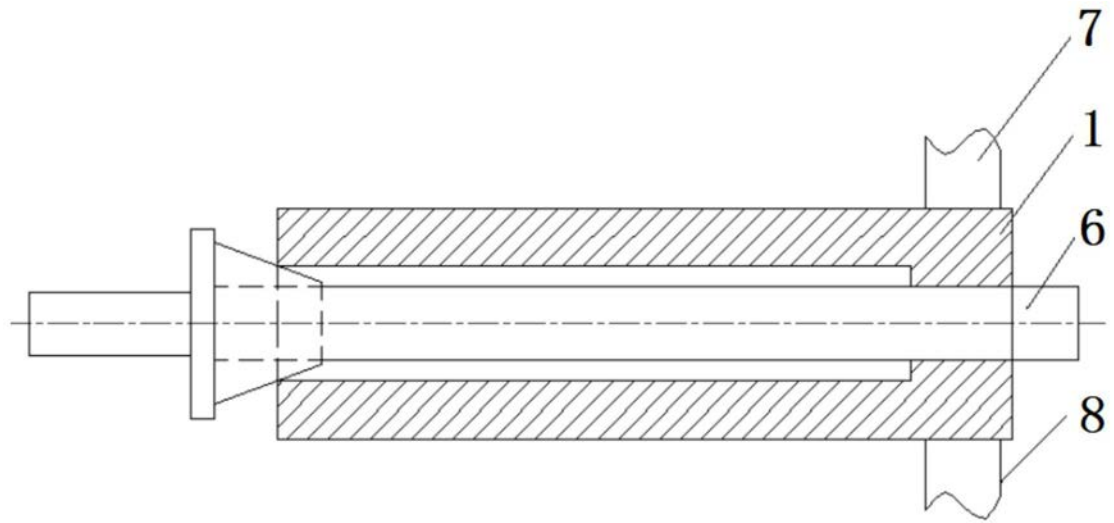


图10