



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102513498 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 27

(21) 申请号 201110442769. 5

(22) 申请日 2011. 12. 27

(71) 申请人 十堰园钧工贸有限公司

地址 442013 湖北省十堰市汽配城 I 区 1008 号

(72) 发明人 蔡利

(51) Int. Cl.

B21K 1/30(2006. 01)

B21J 13/02(2006. 01)

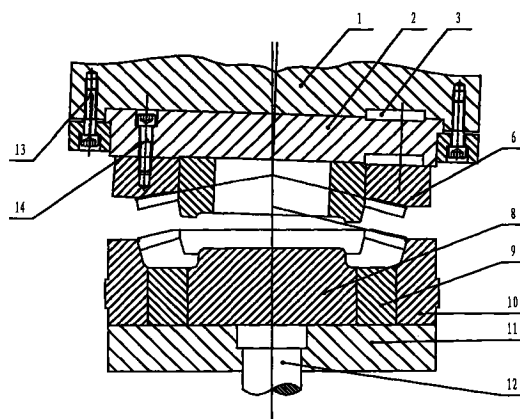
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,所述锻造方法将加热到锻造温度的圆柱棒料毛坯通过镦粗、冲孔、扩孔辗环、摆动辗压成形、校形等工序完成精密锻件的成形,成形后的锻件齿部通过精加工完成生产工艺;所述圆柱棒料毛坯锻造温度 1120 ~ 1200℃,摆辗模具预热温度为 250℃-360℃;本发明的有益效果:生产设备投入较少、经济性好;坯料金属的使用量减少,节约了原材料;减小了模具的加工难度,提高了模具寿命,同时节约了贵重的模具材料;保证了锻坯的齿轮精度,节约了齿部的机械加工工时,明显改善产品的机械性能,尤其是轮齿的强度。



1. 一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述锻造方法将加热到锻造温度的圆柱棒料毛坯通过镦粗、冲孔、扩孔辗环、摆动辗压成形、校形等工序完成精密锻件的成形,成形后的锻件齿部通过精加工完成生产工艺。

2. 根据权利要求1所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述圆柱棒料毛坯锻造温度 $1120 \sim 1200^{\circ}\text{C}$,摆辗模具预热温度为 $250^{\circ}\text{C} \sim 360^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述通过扩孔辗环获得的锻坯的高度、内外径等几何尺寸对特定的产品为特定的参数值。

4. 根据权利要求1所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆动辗压成形为关重变形工序,并通过摆动辗压成形设备与摆辗模具配合完成带螺旋齿轮轮齿的锻坯成形工序。

5. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗成形设备的摆向及摆动上模与螺旋齿轮的旋向相同。

6. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗模具的齿模在摆辗模具的摆动上模。

7. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗模具的摆动上模的各型腔尺寸及几何形状具有与摆角一致的倾角。

8. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗模具的齿模节锥面与垂直中心的交点到安装平面的距离为定值。

9. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗模具的上模和下模均采用组合结构并设置了内止口导向结构。

10. 根据权利要求4所述一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,其特征在于,所述摆辗成形工艺的过程中,每次操作均向模腔喷涂冷却、润滑剂;所述校形工序可以是冷态也可以是温态校形;实施温态校形的温度为 $600 \sim 850^{\circ}\text{C}$,实施冷态校形的温度为常温。

一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,特别涉及材料加工工程金属塑性成形领域用于成形带齿的被动螺旋锥齿轮精锻坯及其与之类似的环形或端面有形状、精度要求的零件。

背景技术

[0002] 本发明对应的产品是汽车车桥上承担繁重传动载荷的重要零部件——被动螺旋锥齿轮;该类产品的失效形式是断齿,主要失效原因是齿部强度不足;目前该类产品的核心加工技术为:将环形的精车坯进行二次切齿加工,切齿设备几乎均为国外进口,其缺点是:生产成本高昂,单件生产时间长,生产效率较低,且齿部金属流线被切断导致强度下降;环形精车坯一般通过自由锻造和车削工艺制备,材料利用率较低。因此国内外均在研究新的加工技术,希望获得带齿的精锻坯成为共识,有人提出了整体精锻的技术,但限于设备吨位较大,投入十分巨大,且模具受力情况不均衡,存在模具寿命低等问题。

发明内容

[0003] 针对现有被动螺旋锥齿轮加工的缺点,本发明提供一种新型的汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明所采取的措施:

[0005] 一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,所述锻造方法将加热到锻造温度的圆柱棒料毛坯通过镦粗、冲孔、扩孔辗环、摆动辗压成形、校形等工序完成精密锻件的成形,成形后的锻件齿部通过精加工完成生产工艺;

[0006] 所述圆柱棒料毛坯锻造温度 $1120 \sim 1200^{\circ}\text{C}$,摆辗模具预热温度为 $250^{\circ}\text{C} - 360^{\circ}\text{C}$;

[0007] 所述圆柱棒料毛坯通过扩孔辗环获得的锻坯的高度、内外径等几何尺寸对特定的产品为特定的参数值;

[0008] 所述摆动辗压成形为关重变形工序,并通过摆动辗压成形设备与摆辗模具配合完成带螺旋齿轮轮齿的锻坯成形工序;

[0009] 所述摆辗成形设备的摆向及摆动上模与螺旋齿轮的旋向相同;

[0010] 所述摆辗模具的齿模在摆辗模具的摆动上模;

[0011] 所述摆辗模具的摆动上模的各型腔尺寸及几何形状具有与摆角一致的倾角;

[0012] 所述摆辗模具的齿模节锥面与垂直中心的交点到安装平面的距离为定值;

[0013] 所述摆辗模具的上模和下模均采用组合结构并设置了内止口导向结构;

[0014] 所述摆辗成形工艺的过程中,每次操作均向模腔喷涂冷却、润滑剂;

[0015] 所述校形工序可以是冷态也可以是温态校形;实施温态校形的温度为 $600 \sim 850^{\circ}\text{C}$,实施冷态校形的温度为常温;

[0016] 本发明的有益效果:生产设备投入较少、经济性好;坯料金属的使用量减少,节约了原材料;减小了模具的加工难度,提高了模具寿命,同时节约了贵重的模具材料;保证了

锻坯的齿轮精度,节约了齿部的机械加工工时,明显改善了产品的机械性能,尤其是轮齿的强度。

附图说明

- [0017] 图 1,本发明最终锻件结构示意图。
[0018] 图 2,本发明锻件的工艺流程示意图。
[0019] 图 3,本发明摆动辗压成形工序的模具及模架结构示意图。
[0020] 图 4,本发明摆动辗压成形工序的摆辗齿模结构示意图。
[0021] 图 5,本发明校形工序的模具及模架结构示意图。

具体实施方式

[0022] 一种汽车被动螺旋锥齿轮精密锻造方法,所述锻造方法将加热到锻造温度的圆柱棒料毛坯通过镦粗、冲孔、扩孔辗环、摆动辗压成形、校形等工序完成精密锻件的成形,成形后的锻件齿部通过精加工完成生产工艺;在专利实施过程中,锻造过程中,圆柱棒料毛坯加热温度为 $1120 \sim 1200^{\circ}\text{C}$,摆辗模具预热温度为 $250^{\circ}\text{C} - 360^{\circ}\text{C}$;扩孔辗环获得的锻坯的高度、内外径等几何尺寸对应特定的产品为特定的参数值,对扩孔辗环坯件的高度、内外径等几何尺寸的参数控制,使得工序的金属流动更为合理,改善了模具寿命,降低了成形压力;同时,本发明的关重技术特征是摆动辗压成形工序,该工序是在吨位适合的摆动辗压成形设备上利用摆辗模具完成了带螺旋齿轮锻坯的成形;摆辗成形设备的摆向与螺旋齿轮锻件的旋向相同,改善了齿模的受力状态,提高了模具寿命;摆辗模具的齿模在摆辗模具的摆动上模上且各型腔尺寸及几何形状具有与摆角一致的倾角设计;摆辗模具的齿模节锥面与垂直中心的交点到安装平面的距离为定值;摆辗模具的上模和下模均采用组合结构并设置了内止口导向结构,降低了模具加工难度,提高了锻件的几何尺寸精度;此外,校形工序可以是冷态也可以是温态校形,实施温态校形的温度为 $600 \sim 850^{\circ}\text{C}$;其校形的关重点是螺旋齿轮的齿部,采用的设备是足够能量的液压机,校形工序的齿模在下模的模具结构;同时,实施冷态或温态校形保证了锻坯的齿轮精度,节约了后序齿部的机械加工工时。

[0023] 与此同时,在专利的具体实际应用过程中,如图 1 所示,一种汽车被动螺旋锥齿轮最终锻件图,锻件质量 36Kg,高度为 66mm,最大外径尺寸达 $\phi 461.5\text{mm}$,齿部为螺旋锥齿要求锻造,并保证一定的精度要求。本零件若要使用模锻设备锻造,所需成形压力大于 6300 吨,此等吨位模锻设备十分昂贵,且满足锻造技术的模具组体积较大,又由于是螺旋齿需要成形,其齿部模具受力不均衡,极易造成模具齿部变形或断裂,同时齿部的磨损较快等。国内目前制造环形件所使用的设备为扩孔辗环机,该工艺对齿部的成形几乎无能为力。本发明指在成形环形件的同时完成螺旋锥齿的成形;首先,如图 2 所示,即先将下好的圆柱棒料加热至锻造温度 $1120 \sim 1200^{\circ}\text{C}$,随即对其进行镦粗、冲孔,再在扩孔辗环机上实施扩孔,接着将扩孔坯放入已经预热温度至 $250^{\circ}\text{C} - 360^{\circ}\text{C}$ 的摆辗模具中实施摆辗成形;再将摆辗毛坯冷却、抛丸的锻坯实施冷态或温态校形达到锻件图的要求,其中温态校形的温度为 $600 \sim 850^{\circ}\text{C}$;摆辗成形选择的设备为 800 吨的摆动辗机,由于是局部连续成形,节约力量的效果相当于十倍以上的模锻设备,故成形力可以满足锻件成形的需要。其次,如图 3 所示,摆动上模 6 通过紧固螺钉 14 和平键固定在上模垫板 2 上,其内腔装有过盈配合的芯模;上模

压板通过紧固螺钉 13 和平键 3 将上模垫板 2 紧固在摆辗机上工作台 1 上 ;摆辗摆辗机下滑块从下至上依次装有顶料杆 12、下垫板 11 和下凹模组,下凹模组从内到外依次为下芯模 8、支撑凹模 9 和下凹模 10 ;当模具预热充分后,放入符合技术要求的扩孔坯,开动摆辗机,摆辗机下滑块带动下模组上行,摆动上模通过与产品螺旋方向一致的摆动短时完成摆辗成形,摆辗机下滑块下行,同时,顶出缸推动顶料杆将锻坯顶出,获得摆辗成形锻坯 ;摆动上模为齿形结构模具,如图 4 所示,其存在固定高度尺寸 H 和角 α ,固定尺寸 H 应满足齿形模具的最佳受力状态和产品的精度指标 ;角度 α 不仅体现在摆动上模的工作平面上还包括所有上模的齿部型腔,这样实施的目的在于结合摆动原理获得满足设计要求的摆辗锻坯。最后,如图 5 所示,校形是封闭式的,目的是校正齿形和锻坯的翘拨 ;温态效形所使用的模具是热锻模具,冷态效形使用冷作模具。本发明是汽车被动螺旋锥齿轮先进实用技术,极大的减少了坯料金属的使用量,节约了原材料 ;模具加工简洁,模具寿命较高。本发明实施的被动螺旋锥齿轮通过精度控制和参数调整留有精切加工余量,较完全切齿加工的产品具有明显的性能和成本优势,因此有着重要的技术价值和广阔的应用前景。

[0024] 本领域内普通的技术人员的简单更改和替换都是本发明的保护范围之内。

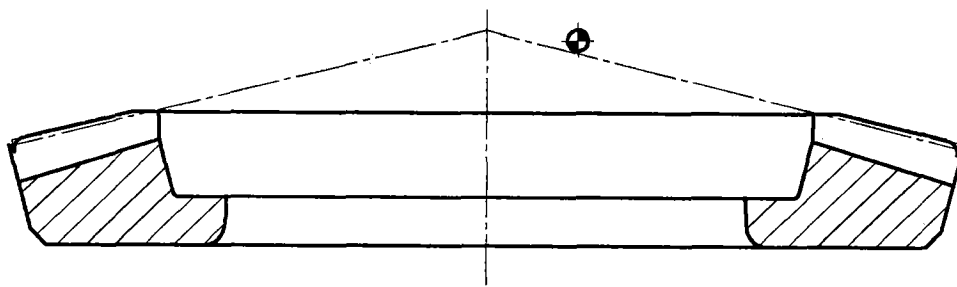


图 1

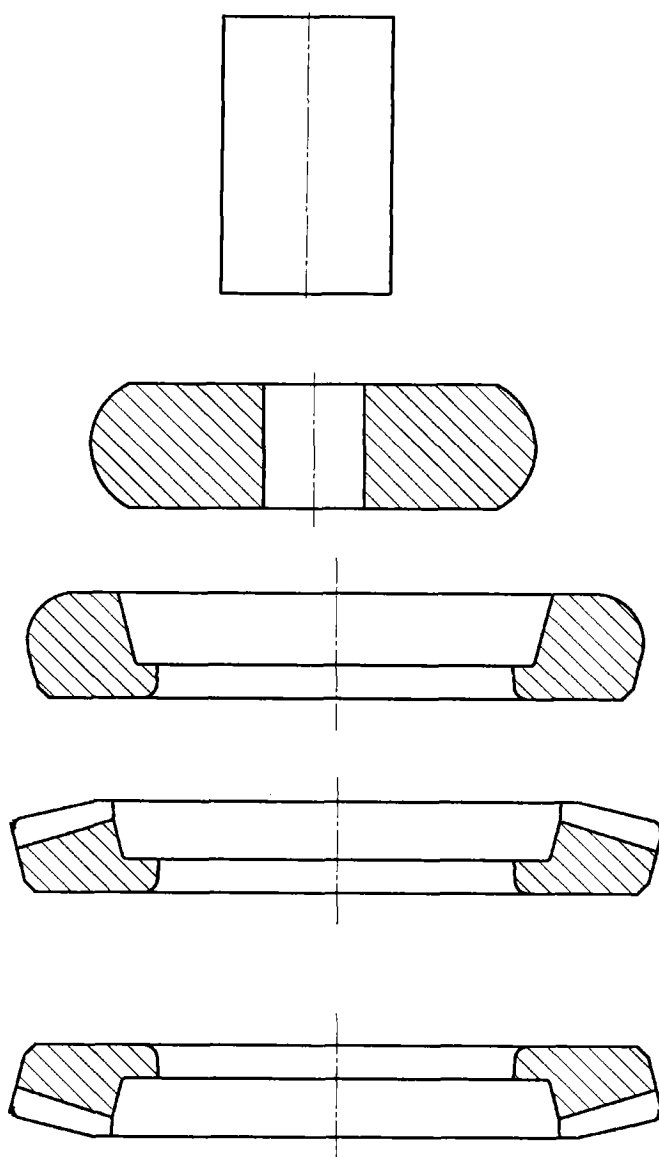


图 2

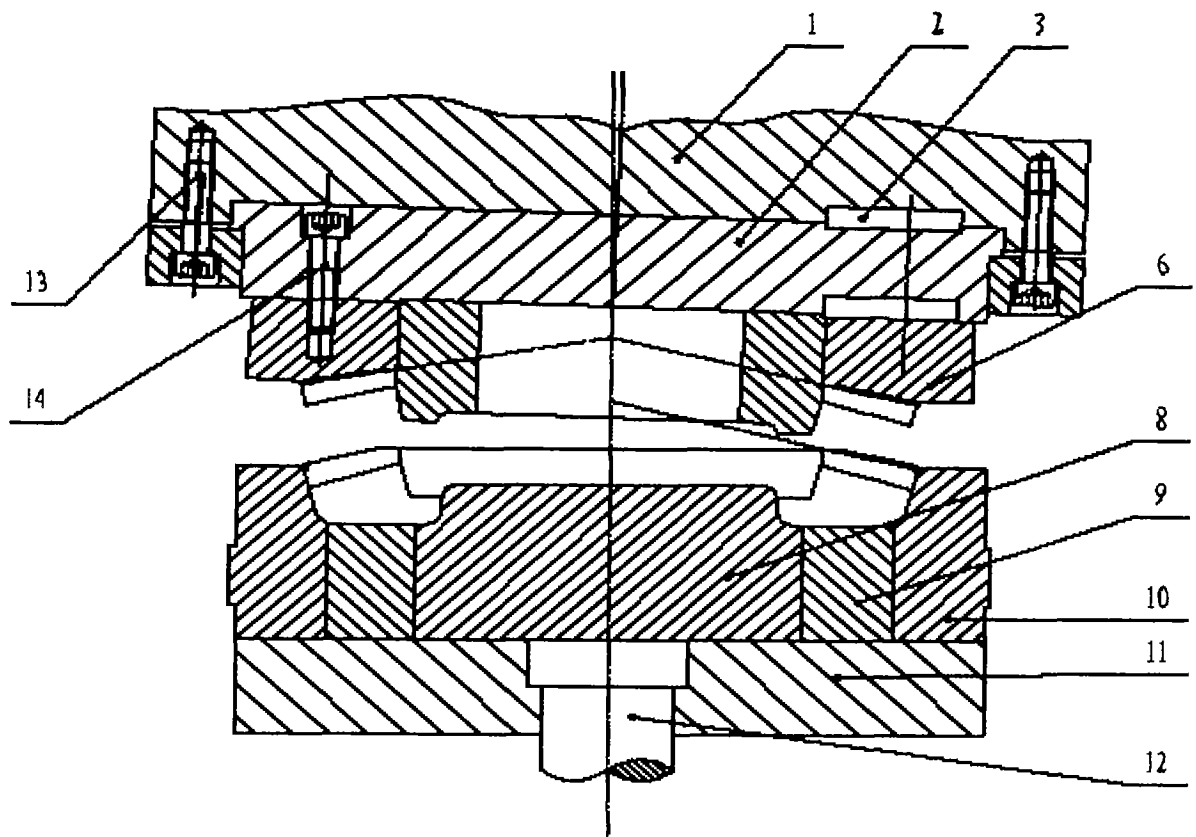


图 3

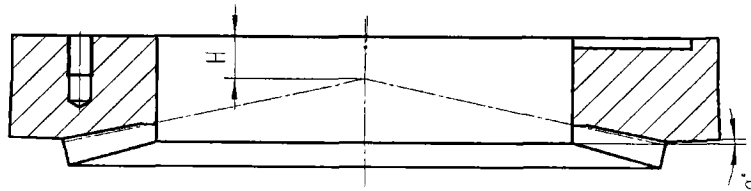


图 4

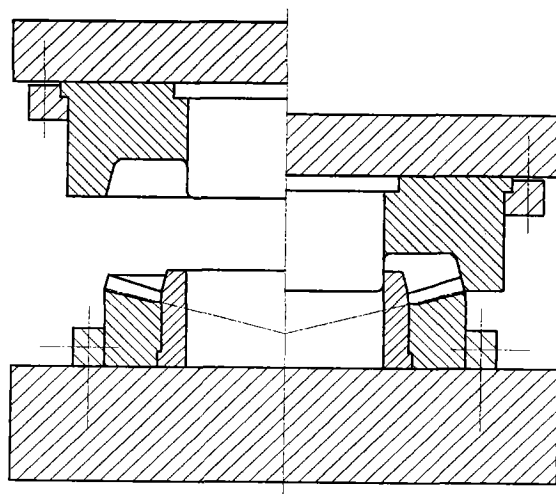


图 5