



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105880304 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610363343.3

G21D 9/32(2006.01)

(22)申请日 2016.05.27

G21D 1/26(2006.01)

G23C 22/73(2006.01)

(71)申请人 上海工程技术大学

地址 201620 上海市松江区龙腾路333号

申请人 上海东英冷锻制造有限公司

(72)发明人 龚红英 黄继龙 宋春雨 吕弘毅

邹琼琼 廖泽寰

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限

公司 31225

代理人 褚明伟

(51)Int.Cl.

B21C 23/03(2006.01)

B21C 23/32(2006.01)

B21C 25/02(2006.01)

B21C 31/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种车用花键套零件的冷挤压成形方法

(57)摘要

本发明涉及一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,所述花键套呈轴对称的圆筒状,筒体的内、外表面上均开设有轴向的渐开线花键齿,外花键齿的端面呈现圆弧状,该方法包括以下步骤:(1)制备花键套零件坯料;(2)对坯料进行退火使其软化;(3)将退火后的坯料进行抛丸处理以消除毛刺和氧化皮;(4)对抛丸处理后的坯料进行润滑处理;(5)将步骤(4)处理后的坯料进行压形,使得内外花键齿一次性挤压成形;(6)采用背压装置成形外花键齿端面圆弧状。与现有技术相比,利用本发明所述的挤压成形方法生产的此类花键套零件力学性能好、材料利用率高,避免了齿形模腔充不满的缺陷、生产工艺流程短。



1. 一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,所述花键套呈轴对称的圆筒状,筒体的内、外表面上均开设有轴向的渐开线花键齿,外花键齿的端面呈现圆弧状,其特征在于,该方法包括以下步骤:

- (1)制备花键套零件坯料;
- (2)对坯料进行退火使其软化;
- (3)将退火后的坯料进行抛丸处理以消除毛刺和氧化皮;
- (4)对抛丸处理后的坯料进行润滑处理;
- (5)将步骤(4)处理后的坯料进行压形,使得内外花键齿部位一次挤压成形;
- (6)采用背压装置成形外花键齿端面圆弧状。

2. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于,步骤(2)中对毛坯进行退火的工艺条件为:在氮气气氛保护下,在860-950℃下保温5-9小时,随后随炉冷却至450℃以下出炉。

3. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于,步骤(3)中对退火后的毛坯进行抛丸处理的工艺条件为:用直径为0.5-1.0mm的丸粒进行抛丸处理10-30分钟,去除毛坯表面氧化皮、锈迹等,使零件表面光洁,色泽光亮、均匀。

4. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于在步骤(4)中对抛丸处理后的毛坯进行润滑处理的工艺条件,依次包括以下步骤:脱脂5-10分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、酸洗5-10分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、磷化10-20分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、皂化3-10分钟、脱水烘干2-15分钟。

5. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于,步骤(5)中对坯料进行压形的工艺条件为:在冷挤压机上安装成形模具进行挤压,施加压力为2-10Kg/cm²,速度为30-60spm。

6. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于,步骤(5)中对内外花键齿部位一次挤压成形时选用的成形模具与花键套的形状、结构及尺寸相匹配。

7. 根据权利要求1所述的一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,其特征在于,步骤(6)中,采用背压阻尼力闭塞式成形,即在花键套外已成形齿形端部施加反向压力,背压力为2-10Kg/cm²,施压时间为2-5S,使材料流动快的部位阻力增大,抑制其流动,使材料流动慢部位充分充模,从而使得齿形端部成形一致。

一种车用花键套零件的冷挤压成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属材料塑性加工技术领域,尤其是涉及一种车用花键套零件的冷挤压成形方法。

背景技术

[0002] 花键因具有能保证恒定的传动比、传动效率范围大、效率高、寿命长等优点,普遍应用于各种传动系统中,花键齿的密度、硬度及性能与生产工艺息息相关。目前,这类零件常见的成形方法有三种:一是切削加工,二是粉末冶金技术压铸成形,三是塑性成形。

[0003] 采用切削加工花键齿时,齿形部分的纤维被拉刀切断,降低了花键的强度,影响其承载能力,而且材料利用率低,工作周期长,生产成本低,面对激烈的市场竞争,传统的切削加工花键的方法显的愈来愈捉襟见肘。第二种方法是粉末冶金成形,虽然利用粉末冶金技术能够实现部分花键类零件的产业化,但是由于此方法是让金属粉末压制成所需的零件形状,再经在高温下经烧结而成,在此过程中金属材料没有经过轧制而形成金属纤维流,是一种无取向机械性能,使得粉末冶金齿形的组织密度差,抗弯、抗剪强度都不理想。此外,高温烧结成型的花键类零件精确尺寸不易掌控,花键齿表面的粗糙度大,难以达到预期的质量要求。

[0004] 目前得到广泛应用的挤压技术,是通过模具型腔控制金属的流动来实现成形,从而制造不同形状、尺寸和力学性能的金属制件。挤压成形技术能保证金属纤维流动不被切断,可利用金属的冷作硬化特性提高成形零件的强度,使零件的承载能力、安全性和使用寿命得到提高。根据塑性成形中的最小阻力定律可知:当凸模对放置在凹模中的金属坯料施加压力时,金属向上、下两个方向流动,变形金属优先向阻力小的部位流动,流动快的金属先于流动慢的金属接触顶料杆;所以采用普通挤压方法对花键轴套进行成形时,由于筒体端部的金属比花键齿部位的金属流动更快,导致齿形处容易出现模具型腔充不满的现象而产生缺陷,使得生产的产品达不到设计要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种力学性能好、制造成本低的车用花键套零件的冷挤压成形方法。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,所述花键套呈轴对称的圆筒状,筒体的内、外表面上均开设有轴向的渐开线花键齿,外花键齿的端面呈现圆弧状,该方法包括以下步骤:

[0008] (1)制备花键套零件坯料;

[0009] (2)对坯料进行退火使其软化;

[0010] (3)将退火后的坯料进行抛丸处理以消除毛刺和氧化皮;

[0011] (4)对抛丸处理后的坯料进行润滑处理;

[0012] (5)将步骤(4)处理后的坯料进行压形,使得内外花键齿一次性挤压成形;

[0013] (6)采用背压装置成形外花键齿端面圆弧状。

[0014] 步骤(2)中对毛坯进行退火的工艺条件为:在氮气气氛保护下,在860-950℃下保温5-9小时,随后随炉冷却至450℃以下出炉。

[0015] 步骤(3)中对退火后的毛坯进行抛丸处理的工艺条件为:用直径为0.5-1.0mm的丸粒处理10-30分钟,使毛坯表面无氧化皮、锈迹表面色泽光亮均匀。

[0016] 步骤(4)中对抛丸处理后的毛坯进行润滑处理的工艺条件依次包括以下步骤:脱脂5-10分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、酸洗5-10分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、磷化10-20分钟、冷水洗0.5-2分钟、热水洗0.5-2分钟、皂化3-10分钟、脱水烘干2-15分钟。

[0017] 步骤(5)中对坯料进行压形的工艺条件为:在冷挤压机上安装成形模具进行挤压,施加压力为2-10Kg/cm²,速度为30-60spm。

[0018] 步骤(5)中对内外花键齿一次性挤压成形时选用的成形模具与花键套的形状、结构及尺寸相匹配。采用此方法挤压出的花键齿成形域宽,既可以成形贯穿轴套的全齿,也可以成形轴套上的局部齿,此挤压工艺可制备具有轴对称结构的一类花键轴套,并不拘泥于单一形式。

[0019] 步骤(6)中,采用背压阻尼力闭塞式成形,即在花键套外已成形齿形端部施加反向压力,背压力为2-10Kg/cm²,施压时间为2-5S。具体而言,利用背压装置中的液(气)压缸活塞下腔中压力油(气)产生的背压,对筒体端部施加反向力,使此部位金属流速减慢,抑制此部位金属流动,而原来齿形部位流速慢的金属的阻力相对减小,流速加快,进而金属流动速度在整体上趋于一致。背压力的大小通过溢流阀调节,挤压成形结束后,上模随压力机滑块回程,液(气)压缸活塞的下腔通压力油(气)使活塞下顶杆上移,将花键套从凹模中顶出来。使用背压装置使外花键齿端面金属充分充模,成形圆弧状,解决了齿形处出现模具型腔充不满而产生缺陷、产品达不到设计要求的问题。

[0020] 与现有技术相比,本发明采用冷挤压技术一次性成形花键套的内、外齿,并结合背压装置实现圆弧状齿端的成形。该成形方法与传统拉刀加工花键齿方法相比,材料利用率高,生产周期短,零件力学性能好;避免了粉末冶金齿轮所需设备吨位大、组织密度差、表面粗糙度大等缺点;解决了圆弧齿端金属充模不满的问题。

附图说明

[0021] 图1为本发明的工艺流程图。

[0022] 图2为本发明的挤压成型模具结构示意图;

[0023] 图中标号:1为凸模,2为凸模模套,3为凹模,4为坯料,5为凹模外圈,6为凹模压圈,7为背压装置,8为下顶杆。

[0024] 图3为实施例1制得的车用花键套零件结构示意图;

[0025] 图4为实施例2制得的车用花键套零件结构示意图;

[0026] 图5为实施例3制得的车用花键套零件结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0028] 实施例1

[0029] 一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,零件结构如图3所示,成形工艺如图1所示,包括落料、退火、抛丸、润滑处理、内外齿一次性挤压成形、背压装置成形圆弧齿端等工序,具体步骤如下:

[0030] (1)制备花键套毛坯;

[0031] (2)退火使毛坯软化;工艺条件为:在氮气气氛保护下,在860℃下保温8小时,随后随炉冷却至450℃以下出炉;

[0032] (3)抛丸处理以消除毛坯表面的毛刺和氧化皮(抛丸):

[0033] 工艺条件为:用直径为0.6-1.0mm的丸粒处理10分钟,使毛坯表面无氧化皮、锈迹表面色泽光亮均匀;

[0034] (4)对毛坯进行润滑处理;

[0035] 工艺条件依次包括以下步骤:脱脂5分钟、冷水洗0.5分钟、热水洗0.5分钟、酸洗5分钟、冷水洗0.5分钟、热水洗0.5分钟、磷化10分钟、冷水洗0.5分钟、热水洗0.5分钟、皂化3分钟、脱水烘干2分钟;

[0036] (5)将毛坯放置在成形模具中,利用模具一次性同时挤压成形内、外花键齿;所用模具如图2所示,包括凸模1、凹模3,在凸模1外侧设置凸模模套2,在凹模3外侧依次设置凹模压圈6与凹模外圈5,在凹模3内放置坯料4,凸模1与凹模3配合进行挤压成形,在凹模3下方设置支撑坯料4并对坯料4进行背压挤压的背压装置7,在背压装置7中设有将花键套从凹模中顶出来的下顶杆8;

[0037] 工艺条件为:在LIC400冷挤压机上安装压形模进行挤压,施加压力为4Kg/cm²,速度为30spm;

[0038] (6)利用背压装置在筒体端施加背压阻尼力,即在花键套外已成形齿形端部施加反向压力,背压力为2Kg/cm²,施压时间为5S,抑制此部位金属流动,使外部齿端金属充分充模,成形圆弧状。

[0039] (7)机加工,制备成最终的花键轴套零件。

[0040] 采用上述挤压方法生产车用花键轴套零件,如图3所示,提高了材料利用率,提升了生产效率,改善了零件的力学性能,符合“绿色制造”要求,具有良好的社会效益。

[0041] 实施例2

[0042] 一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,零件结构如图4所示,成形工艺具体包括以下步骤:

[0043] (1)制备毛坯;

[0044] (2)退火软化;

[0045] 工艺条件为:在氮气气氛保护下,在880℃下保温7小时,随后随炉冷却至450℃以下出炉;

[0046] (3)抛丸处理;

[0047] 工艺条件为:用直径为0.6-1.0mm的丸粒处理18分钟,使毛坯表面无氧化皮、锈迹表面色泽光亮均匀;

[0048] (4)润滑处理;

[0049] 工艺条件依次包括以下步骤:脱脂7分钟、冷水洗0.8分钟、热水洗0.8分钟、酸洗8分钟、冷水洗0.8分钟、热水洗0.8分钟、磷化12分钟、冷水洗0.8分钟、热水洗0.8分钟、皂化4分钟、脱水烘干6分钟;

[0050] (5)将毛坯放置在成形模具中,成形模具如图2所示,内、外齿一次性挤压成形;

[0051] 工艺条件为:在LIC400冷挤压机上安装压形模进行挤压,施加压力为 $5\text{Kg}/\text{cm}^2$,速度为40spm;

[0052] (6)利用背压装置在筒体端施加背压阻尼力,即在花键套外已成形齿形端部施加反向压力,背压力为 $5.0\text{Kg}/\text{cm}^2$,施压时间为3S,抑制此部位金属流动,使外部齿端金属充分充模,成形圆弧状。

[0053] (7)对已具有齿形的坯料进行机加工,制备成花键套零件。

[0054] 采用该技术生产的花键轴套零件材料利用率高,生产周期短,零件力学性能好,可以很好地满足市场需求,从而给企业带来巨大的经济价值。

[0055] 实施例3

[0056] 一种车用花键套零件的冷挤压成形方法,零件结构如图5所示,成形方法具体包括以下步骤:

[0057] (1)落料;

[0058] (2)退火;

[0059] 工艺条件为:在氮气气氛保护下,在 900°C 下保温7小时,随后随炉冷却至 450°C 以下出炉;

[0060] (3)抛丸;

[0061] 工艺条件为:用直径为 $0.6\text{--}1.0\text{mm}$ 的丸粒处理25分钟,使毛坯表面无氧化皮、锈迹,表面色泽光亮均匀;

[0062] (4)润滑;

[0063] 工艺条件依次包括以下步骤:脱脂10分钟、冷水洗1分钟、热水洗1分钟、酸洗10分钟、冷水洗1分钟、热水洗1分钟、磷化15分钟、冷水洗1分钟、热水洗1分钟、皂化5分钟、脱水烘干10分钟;

[0064] (5)将毛坯放置在成形模具中内、外花键齿一次性冷挤压成形;

[0065] (6)利用背压装置在筒体端施加背压阻尼力,即在花键套外已成形齿形端部施加反向压力,背压力为 $10\text{Kg}/\text{cm}^2$,施压时间为2S,抑制此部位金属流动,使外部齿端金属充分充模,成形圆弧状。

[0066] 工艺条件为:在LIC400冷挤压机上安装压形模进行挤压,施加压力为 $6\text{Kg}/\text{cm}^2$,速度为50spm;

[0067] (7)对成形后的零件进行机加工,制备成花键套零件。

[0068] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

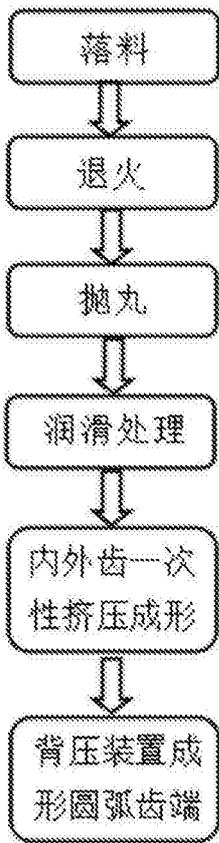


图1

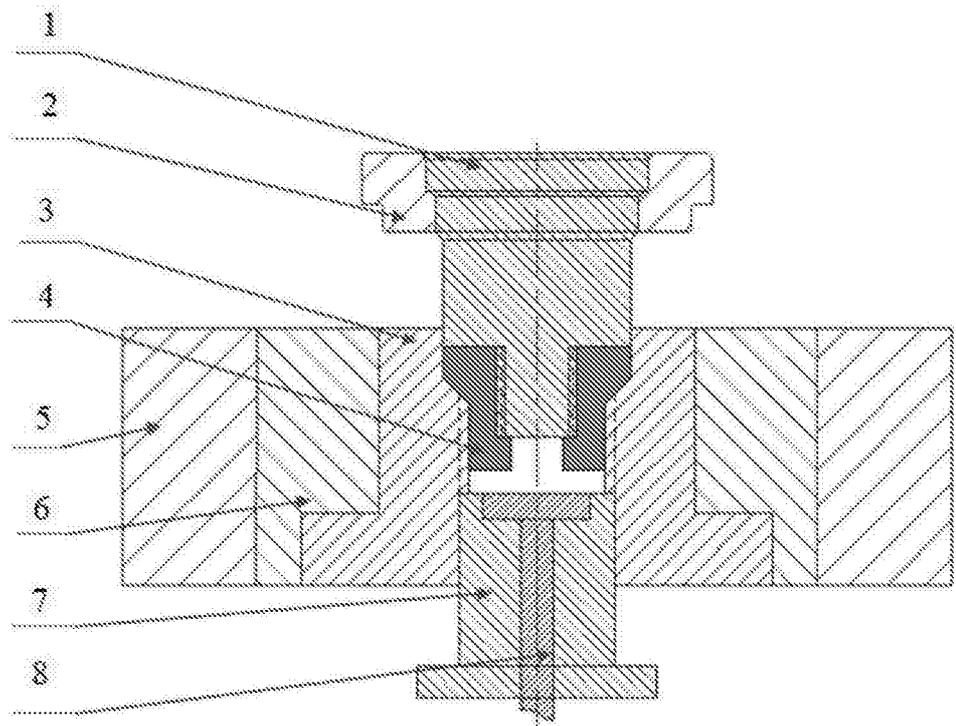


图2

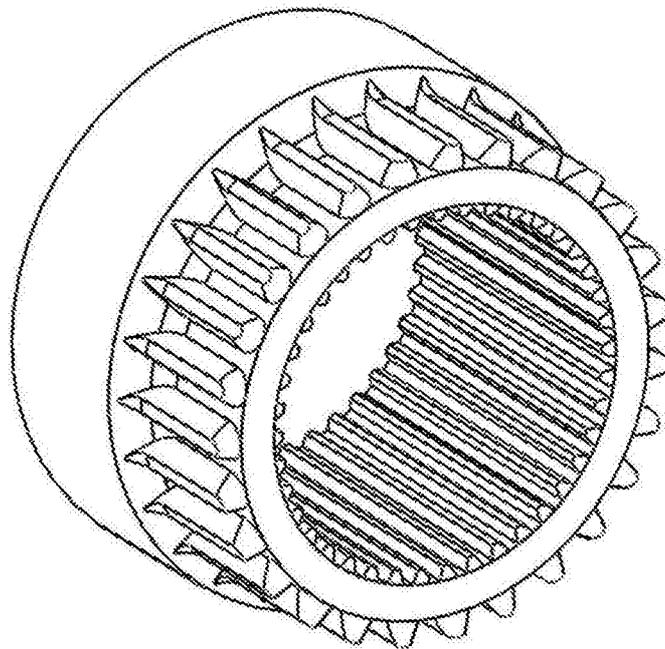


图3

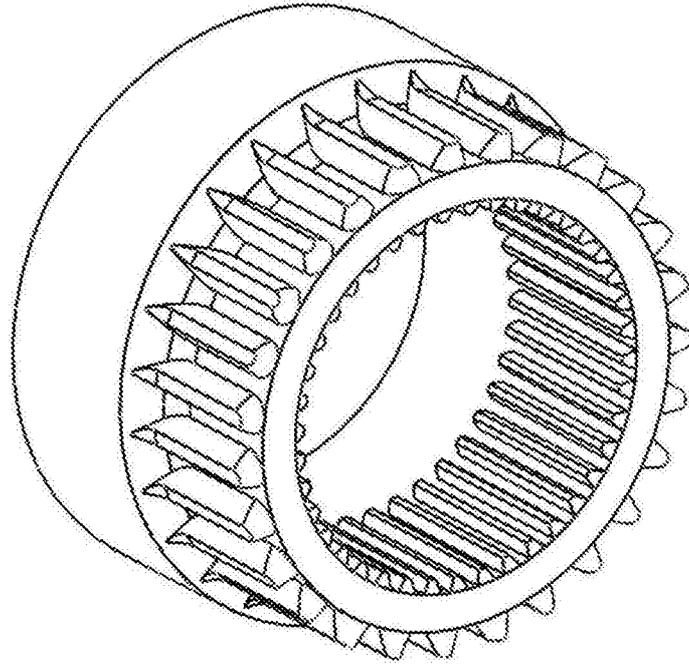


图4

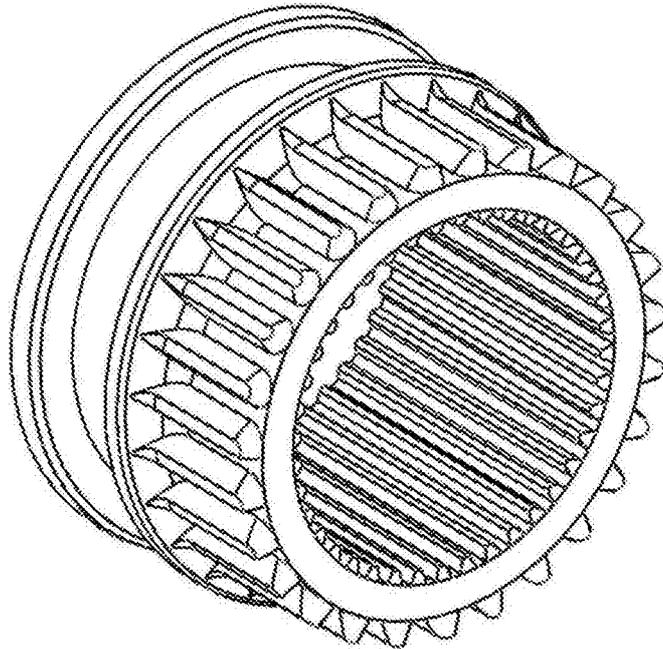


图5