



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107443019 A

(43)申请公布日 2017. 12. 08

(21)申请号 201710690511.4

(22)申请日 2017.08.14

(71)申请人 上海汽车变速器有限公司

地址 201807 上海市嘉定区汇旺路600号

(72)发明人 周焯 吴先洋 张海英 费宁忠

(74)专利代理机构 上海交大专利事务所 31201

代理人 王毓理 王锡麟

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

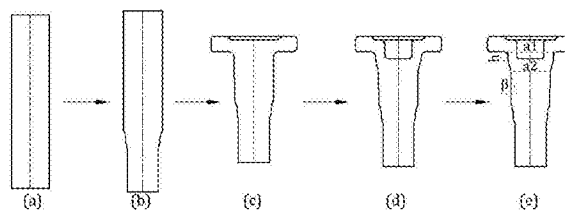
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法

(57)摘要

一种深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法，通过模具对坯料进行温锻制坯，得到包含过渡段的温锻件，再对温锻件的大端和小端进行冷挤压深孔得到最终锻件；温锻制坯包括以下工序：顺序下料、抛丸、加热、两次缩颈成形、墩粗、反挤内孔和整形；冷挤压深孔包括以下工序：顺序退火、抛丸、磷皂化、反挤小端深孔和墩挤大端深孔。本发明设计合理，结合了温锻和冷锻的工艺优点，各工序成形载荷低，模具受力小，从而延长模具使用寿命；并且产品尺寸满足技术要求，质量稳定，冲头寿命高，后续钻孔余量少，提高材料利用率。



1. 一种深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法,其特征在于,通过模具对坯料进行温锻制坯,得到包含过渡段的温锻件,再对温锻件的大端和小端进行冷挤压深孔得到最终锻件;

所述的温锻制坯包括以下工序:顺序下料、抛丸、加热、两次缩颈成形、墩粗、反挤内孔和整形;

所述的冷挤压深孔包括以下工序:顺序退火、抛丸、磷皂化、反挤小端深孔和墩挤大端深孔。

2. 一种通过权利要求1所述方法制备得到的输入轴温锻件,其特征在于,由上而下依次包括:法兰、过渡段、大端和小端,其中:法兰内设有内孔,用于降低后续冷挤压深孔时的成形载荷和模具受力的过渡段和大端内设有大端深孔,小端内设有小端深孔,内孔与大端深孔相连通。

3. 根据权利要求2所述的输入轴温锻件,其特征是,所述的过渡段的上端面直径与下端直径的差不超过4~7mm,且该上端面在输入轴温锻件的相对位置在整个温冷复合锻造成形工艺过程中保持不变。

4. 根据权利要求2所述的输入轴温锻件,其特征是,所述的过渡段与法兰的下端面的距离为8~15mm。

5. 根据权利要求2所述的输入轴温锻件,其特征是,所述过渡段的锥角角度为 10° ~ 20° 。

6. 一种实现上述任一权利要求中所述的深孔输入轴的温冷复合锻造成形装置,其特征在于,包括:上模部分和下模部分,其中:上模部分包括上冲头和套接于其外部的悬挂式上冲头外圈,下模部分包括带有弹性件的下模型腔和设置于其内部的下冲头。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征是,所述的上冲头外圈通过连杆悬挂在上冲头外侧,上冲头外圈施加到法兰的压力为5~8MPa。

深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种锻造成形领域的技术,具体是一种深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法。

背景技术

[0002] 输入轴是汽车变速器内的一种空心轴类零件,作为变速器内的关键零部件之一用来传递扭矩和动力。目前对于输入轴传统的加工方法是采用温锻或者冷挤压制坯获得实心锻件,然后由后续钻孔等机加工获得最终的空心输入轴零件。其中,采用温锻制坯的方式在反挤深孔时,冲头模具磨损严重,寿命极低。而采用冷挤压制坯的方式材料流动性能差,变形抗力大,墩粗工位的成形载荷过大,模具受力大,容易形成开裂等。另外,目前对于输入轴锻坯后续的钻孔余量大,材料利用率低,材料浪费严重。

发明内容

[0003] 本发明针对现有工艺得到的输入轴温锻件后续内孔的机加工余量大、刀具寿命短、材料利用率低等缺陷,提出一种深孔输入轴的温冷复合锻造成形方法,结合了温锻和冷挤压工艺的优势,通过制定合理的成形工艺,能够在较低成形载荷条件下,生产出两端带有深孔的输入轴锻件,减少后续钻孔余量,提高材料利用率。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 本发明通过模具对坯料进行温锻制坯,得到包含过渡段的温锻件,再对温锻件的大端和小端进行冷挤压深孔得到最终锻件。

[0006] 所述的温锻制坯包括:下料、抛丸、加热、两次缩颈成形、墩粗、反挤内孔和整形。

[0007] 所述的冷挤压深孔包括:退火、抛丸、磷皂化、反挤小端深孔和墩挤大端深孔。

[0008] 本发明涉及一种基于上述方法制备得到的输入轴温锻件,由上而下依次包括:法兰、过渡段、大端和小端,其中:法兰内设有内孔,用于降低后续冷挤压深孔时的成形载荷和模具受力的过渡段和大端内设有大端深孔,小端内设有小端深孔,内孔与大端深孔相连通。

[0009] 所述的过渡段的上端面直径与下端直径的差不超过4~7mm,且该上端面在输入轴温锻件的相对位置在整个温冷复合锻造成形工艺过程中保持不变。

[0010] 所述的过渡段与法兰的下端面的距离为8~15mm。

[0011] 所述的过渡段的锥角角度为 10° ~ 20° 。

[0012] 本发明涉及一种实现上述方法的深孔输入轴的温冷复合锻造成形装置,包括:上模部分和下模部分,其中:上模部分包括上冲头和套接于其外部的悬挂式上冲头外圈,下模部分包括带有弹性件的下模型腔和设置于其内部的下冲头。

[0013] 所述的上冲头外圈通过连杆悬挂在上冲头外侧,能够有效保证墩挤大端深孔时法兰不会出现变形,上冲头外圈施加到法兰的压力为5~8MPa。

技术效果

[0014] 与现有技术相比,本发明采用的温冷复合锻造成形工艺一方面可以在较低的成形

载荷条件下直接生产出带有深孔的输入轴锻件,降低了后续钻孔的加工余量,材料利用率达到96%,高于现有技术89%的材料利用率;另一方面通过制定合理的成形工艺,降低了各工位模具受力,尤其是反挤深孔工位的冲头受力由原先的2500MPa降低到1850MPa,提高了模具使用寿命,降低生产成本。

附图说明

- [0015] 图1为本发明温锻制坯流程示意图;
- [0016] 图中:(a)为下料,(b)为两次缩颈成形,(c)为墩粗,(d)为反挤内孔,(e)为整形;
- [0017] 图2为冷挤压深孔流程示意图;
- [0018] 图中:(f)为反挤小端深孔,(g)为墩挤大端深孔;
- [0019] 图3为温锻制坯得到的温锻件示意图;
- [0020] 图4为最终锻件示意图;
- [0021] 图中:1过渡段、2大端、3小端、4法兰、5内孔、6大端深孔、7小端深孔;
- [0022] 图5为反挤小端深孔工艺的下模结构示意图;
- [0023] 图6为墩挤大端深孔工艺的模具总装图;
- [0024] 图中:8下模型腔、9下冲头、10氮气弹簧、11连杆、12上冲头、13上冲头外圈。

具体实施方式

- [0025] 如图1和图2所示,本实施例通过模具对坯料进行温锻制坯,得到包含过渡段1的温锻件,再对温锻件的大端2和小端3进行冷挤压深孔得到最终锻件。
- [0026] 所述的温锻制坯包括以下工序:
- [0027] 下料:根据最终锻件的尺寸要求,计算出锻件重量,选择名义重量与锻件重量相同的特定直径的圆柱形棒料,采用圆盘锯进行下料。
- [0028] 抛丸:采用滚筒式抛丸机对棒料进行抛丸,去除棒料表面的氧化皮和附着物。
- [0029] 加热:使用中频加热装置对棒料进行加热处理,加热温度为 $825 \pm 25^{\circ}\text{C}$ 。
- [0030] 两次缩颈成形:通过模具对加热后的棒料进行两道缩颈成形,形成两段不同直径的棒料。
- [0031] 墩粗:通过模具对经过两次缩颈成形后的棒料进行墩粗,形成法兰4。
- [0032] 反挤内孔:在法兰4的上端面反向挤压,形成内孔5和过渡段1。
- [0033] 所述的温锻件的过渡段1的上端面直径,即大直径 a_1 与下端面直径,即小直径 a_2 的差在5mm以内,其中:过渡段1与法兰4的下端面的距离 h 为10mm,过渡段1的锥角角度 β 为 15° 。
- [0034] 整形:整形法兰4的上下端面和过渡段1的外径,如图3所示。
- [0035] 所述的冷挤压深孔包括以下工序:
- [0036] 退火:对温锻件进行退火处理。
- [0037] 抛丸:采用滚筒式抛丸机对退火后的锻件进行抛丸,去除表面的氧化皮。
- [0038] 磷皂化:对抛丸后的锻件进行磷皂化处理。
- [0039] 反挤小端深孔:将磷皂化后的锻件放置于冷挤压模具中,反挤形成小端深孔7。
- [0040] 反挤小端深孔7时,下模由下模型腔和下冲头组成,其中下模型腔通过氮气弹簧实现浮动功能,如图5所示。当下模型腔随着设备滑块向下运动时,锻件的小端3部分的材料沿

着下冲头的轮廓向下运动,形成小端深孔7。

[0041] 墩挤大端深孔6:在内孔5内部挤出大端深孔6,同时锻件的大端2部分的外径增大,形成带深孔的输入轴最终锻件,如图4所示。

[0042] 墩挤大端深孔6时,上模包括上冲头和上冲头外圈,其中上冲头外圈通过连杆悬挂在上冲头外侧,如图6所示。墩挤大端深孔6时,法兰4的上端面用上冲头外圈将其压住,防止墩挤大端深孔6时造成内孔5的直径 a_3 收缩,上冲头外圈施加到法兰4的压力P为5MPa。

[0043] 所述的温锻件过渡段1的大直径在最终锻件的相应位置保持不变。

[0044] 本实施例的材料利用率达到96%,高于现有技术89%的材料利用率;并且反挤深孔工位的冲头受力由原先的2500MPa降低到1850MPa,提高了模具使用寿命,降低生产成本。

[0045] 上述具体实施可由本领域技术人员在不背离本发明原理和宗旨的前提下以不同的方式对其进行局部调整,本发明的保护范围以权利要求书为准且不由上述具体实施所限,在其范围内的各个实现方案均受本发明之约束。

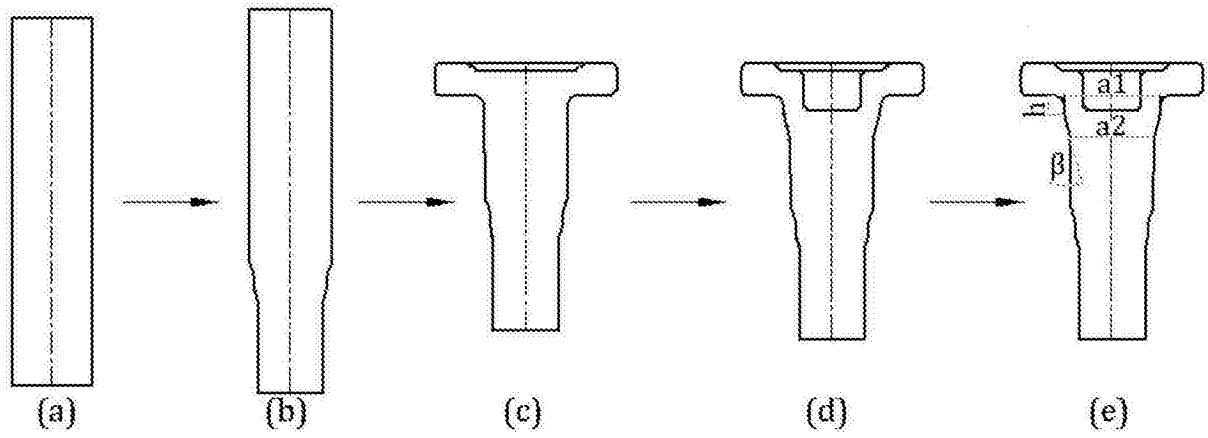


图1

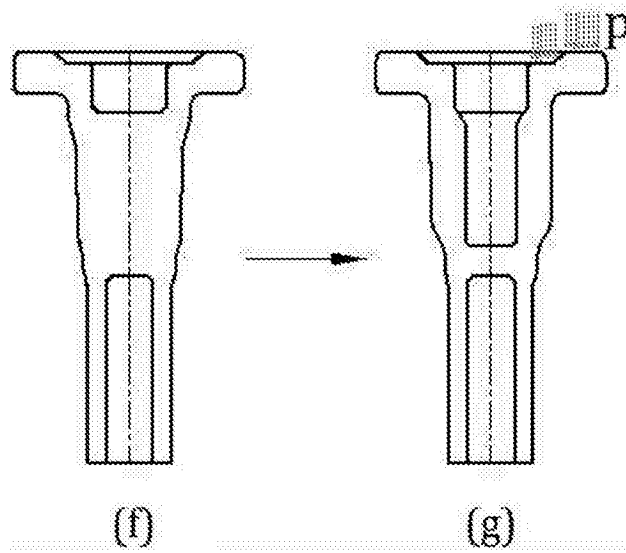


图2

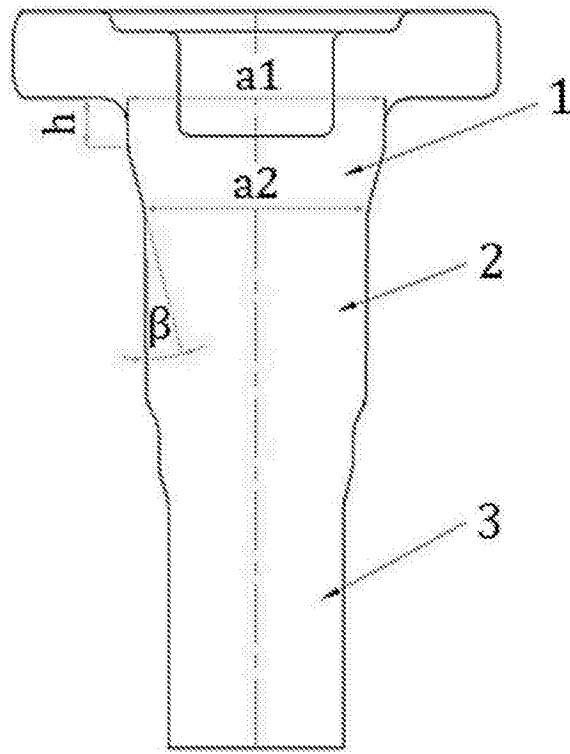


图3

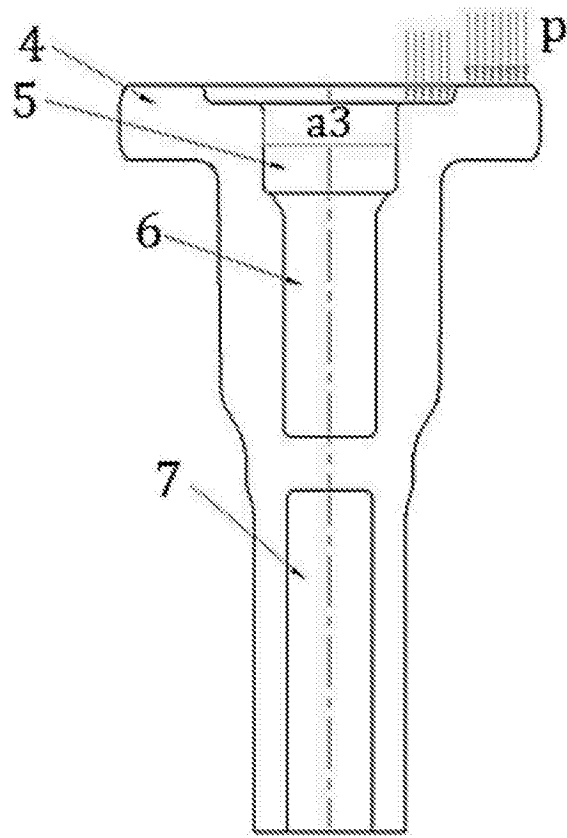


图4

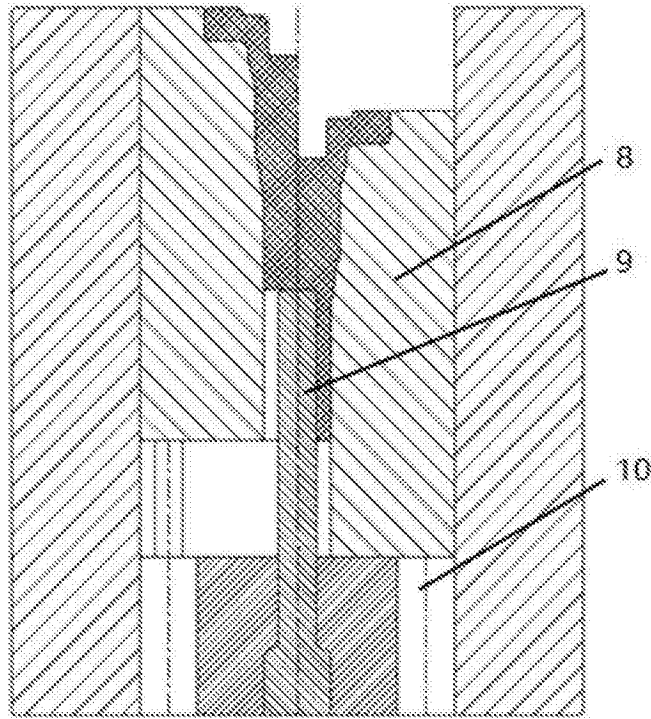


图5

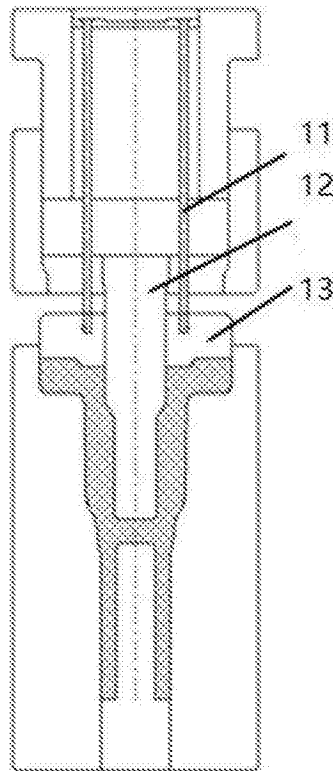


图6