



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103192020 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201310075401. 9

CN 102615126 A, 2012. 08. 01,

(22) 申请日 2013. 03. 11

US 2008115552 A1, 2008. 05. 22,

(73) 专利权人 浙江新东方汽车零部件有限公司
地址 314305 浙江省嘉兴市海盐县经济开发区大桥新区

US 5127253 A, 1992. 07. 07,

JP H04356324 A, 1992. 12. 10,

肖文斌. 花键轴的冷挤压. 《模具技术》. 1996, (第 06 期), 第 52-53 页.

(72) 发明人 周建 任鹏波

审查员 梁茜

(74) 专利代理机构 杭州宇信知识产权代理事务
所(普通合伙) 33231

代理人 张宇娟

(51) Int. Cl.

B21K 1/06(2006. 01)

B21J 13/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203076518 U, 2013. 07. 24,

CN 2362606 Y, 2000. 02. 09,

CN 101081410 A, 2007. 12. 05,

CN 102825087 A, 2012. 12. 19,

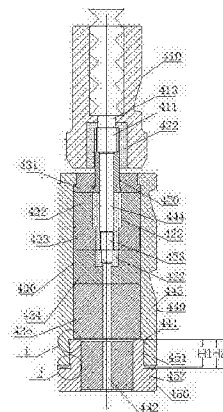
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

齿轮轴的成型方法及所用的模具

(57) 摘要

本发明针对现有技术中在镦制齿轮轴时加工效率低、加工精度低的不足,提供一种齿轮轴的成型方法及所用的模具,该模具包括冲模和主模,所述冲模内设置有与所述齿轮轴的齿轮外表面形状相匹配的冲模型腔,所述的主模内设置有与所述的齿轮轴的轴杆部位及花键部位的外表面相匹配的主模型腔,所述的冲模型腔的上端与前打棒孔同轴相通,所述的主模型腔的下端与后打棒孔同轴相通;镦制时利用反强束,在冲模型腔内成型齿轮,在主模型腔内成型花键和轴杆,采用本发明方法和模具,不仅可一次成型齿轮齿和花键,且得到的齿轮轴直线度高精度等级高,生产效率也得到了提高。



1. 一种齿轮轴成型所用的模具,包括冲模(410)、主模(440),其特征在于,所述冲模内设置有与所述齿轮轴的齿轮外表面形状相匹配的冲模型腔(411),所述的主模内设置有与所述的齿轮轴的轴杆的下端部位及花键部位的外表面相匹配的主模型腔(444),所述的冲模型腔(411)的上端与前打棒孔同轴相通,在冲模型腔下方的冲模上设置有与冲模型腔相连接的冲模连接内孔,所述的主模型腔的下端与后打棒孔同轴相通,所述的主模还包括一内模(420),所述内模的一端设置在所述主模的上端内,所述内模的另一端为自由端、与所述的冲模连接内孔径向间隙配合连接,所述主模型腔(444)的与齿轮轴的轴杆的上端部位相匹配的型腔设置在所述的内模内。

2. 如权利要求1所述的模具,其特征在于,所述的主模(440)下方设置有模盖(450),所述模盖由模盖堵头(451)和模盖座(452)组成,所述主模下方设置有模套内台阶孔(441),所述模盖与所述主模通过所述的模盖堵头和所述的模套内台阶孔轴向间隙配合连接。

3. 如权利要求1所述的模具,其特征在于,所述的主模由模套(443)和设置在所述模套内的主模芯模(430)组成,所述的主模型腔设置在主模芯模内,所述的主模芯模(430)由上芯模(431)、轴杆芯模(432)、花键芯模(433)、轴头芯模(434)和调整芯模(435)组成,由所述的模套将所述的上芯模、轴杆芯模、花键芯模、轴头芯模和调整芯模固定连接成一整体。

4. 如权利要求3所述的模具,其特征在于,所述的轴杆芯模、花键芯模和轴头芯模的材质均为钨钢,在所述的轴杆芯模、花键芯模、轴头芯模所对应的主模型腔内及所述的冲模型腔内设置有镀钛层。

5. 如权利要求1所述的模具,其特征在于,内模的自由端的高度大于冲模连接内孔的深度。

6. 一种齿轮轴的成型方法,包括预镦成型与所述齿轮轴结构相对应的齿轮轴毛坯(600)-齿轮轴毛坯(600)冷镦成型所述的齿轮轴,其特征在于,采用权利要求1-5各项之一所述的模具,在齿轮轴毛坯(600)冷镦成型所述的齿轮轴时,所述齿轮轴毛坯(600)的齿轮段(601)设置在冲模型腔(411)内,所述齿轮轴的花键段(603)和轴杆段设置在主模型腔(444)内,由前打棒对齿轮轴毛坯(600)进行前定位,由后打棒对齿轮轴毛坯(600)进行后定位,由冲模(410)冲击主模对所述的齿轮轴毛坯(600)进行反强束成型。

7. 如权利要求6所述的齿轮轴的成型方法,其特征在于,所述的齿轮轴毛坯(600)的齿轮段(601)的直径与所述的齿轮轴的齿轮(501)的直径相等,所述的齿轮轴毛坯的齿轮段的长度小于所述的齿轮轴的齿轮(501)的长度,所述的齿轮轴毛坯(600)的轴杆段(602)的直径小于所述的齿轮轴的轴杆的直径,所述的齿轮轴毛坯(600)的轴杆段的长度等于所述的齿轮轴的轴杆的长度,所述的齿轮轴毛坯(600)的花键段(603)的直径等于所述的齿轮轴的花键的外径,所述的齿轮轴毛坯(600)的花键段的长度小于所述的齿轮轴的花键的长度。

齿轮轴的成型方法及所用的模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种齿轮轴的成型方法及所用的成型模具,特别是涉及齿轮轴的冷镦成型方法及所用的模具。

背景技术

[0002] 现有的齿轮轴的加工方法需经过如下几道工序:①委托厂家冷墩加工或车削加工成未束齿的毛坯件;②再用液压设备或冲床冷挤压成型。采用上述加工方法无法实现自动化且工序较多,无法保证齿轮轴各部分的同轴度,且在多次加工过程中因移动而易产生磕碰、刮伤等,使得齿轮轴的精度遭到破坏;同时因为在加工中需手工传递,生产效率低,劳动强度大,产量少且生产成本低。再者,采用上述方法,齿轮轴和花键分两次成型,先镦制齿轮轴或花键而后再成型花键或齿轮轴,使得加工工序复杂,且精度低。

发明内容

[0003] 本发明的目的是,针对现有技术镦制齿轮轴时加工效率低、加工精度低的不足,提供一种能提高齿轮轴的加工精度和效率的齿轮轴的成型方法及所用的模具。

[0004] 本发明的目的是通过下述技术方案实现的:

[0005] 一种齿轮轴成型所用的模具,包括冲模、主模,所述冲模内设置有与所述齿轮轴的齿轮外表面形状相匹配的冲模型腔,所述的主模内设置有与所述的齿轮轴的轴杆部位及花键部位的外表面相匹配的主模型腔,所述的冲模型腔的上端与前打棒孔同轴相连通,所述的主模型腔的下端与后打棒孔同轴相连通;

[0006] 所述的主模下方设置有模盖,所述模盖由模盖堵头和模盖座组成,所述主模下方设置有模套内台阶孔,所述模盖与所述主模通过所述的模盖堵头和所述的模套内台阶孔轴向间隙配合连接;

[0007] 所述的主模还包括一内模,所述内模的一端设置在所述主模的上端内,所述内模的另一端与所述的冲模径向间隙配合连接,所述主模型腔的一部分设置在所述的内模内;

[0008] 所述的主模由模套和设置在所述模套内的主模芯模组成,所述的主模型腔设置在主模芯模内,所述的主模芯模由上芯模、轴杆芯模、花键芯模、轴头芯模和调整芯模组成,由所述的模套将所述的上芯模、轴杆芯模、花键芯模、轴头芯模和调整芯模固定连接成一整体;

[0009] 所述的轴杆芯模、花键芯模和轴头芯模的材质均为钨钢,在所述的轴杆芯模、花键芯模、轴头芯模所对应的主模型腔内及所述的冲模型腔内设置有镀钛层。

[0010] 本发明的另一个目的是,提供一种齿轮轴的成型方法,包括预镦成型与所述的齿轮轴结构相对应的齿轮轴毛坯-齿轮轴毛坯冷镦成型所述的齿轮轴,在齿轮轴毛坯冷镦成型所述的齿轮轴时,所述齿轮轴毛坯的齿轮段设置在冲模型腔内,所述齿轮轴的花键段设置主模型腔内,由前打棒对齿轮轴毛坯进行前定位,由后打棒对齿轮轴毛坯进行后定位,由冲模冲击主模对所述的齿轮轴毛坯进行反强束成型;

[0011] 所述的齿轮轴毛坯的齿轮段的直径与所述的齿轮轴的齿轮的直径相等,所述的齿轮轴毛坯的齿轮段的长度小于所述的齿轮轴的齿轮的长度,所述的齿轮轴毛坯的轴杆段的直径小于所述的齿轮轴的轴杆的直径,所述的齿轮轴毛坯的轴杆段的长度等于所述的齿轮轴的轴杆的长度,所述的齿轮轴毛坯的花键段的直径等于所述的齿轮轴的花键的外径,所述的齿轮轴毛坯的花键段的长度小于所述的齿轮轴的花键的长度。

[0012] 采用本发明结构的模具和方法,不仅可一次成型齿轮齿和花键,且得到的齿轮轴直线度高精度等级高,生产效率也得到了提高。

附图说明

[0013] 图1为本发明齿轮轴最终成型模具实施例结构示意图;

[0014] 图1a为图1中i的局部放大图;

[0015] 图1b为图1中j的局部放大图;

[0016] 图2为最终镗制成型工作状态示意图;

[0017] 图3为镗制齿轮轴时所用棒料实施例结构示意图;

[0018] 图4为齿轮轴第一次预镗成型毛坯实施例结构示意图;

[0019] 图5为齿轮轴第二次预镗成型毛坯实施例结构示意图;

[0020] 图6为齿轮轴最终预镗成型毛坯实施例结构示意图;

[0021] 图7为齿轮轴实施例结构示意图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 410-冲模 411-冲模型腔 413-前打棒孔 420-内模 422-镀钛层 423花键型腔 430-主模芯模 431-上芯模 432-轴杆芯模 433-花键芯模 434-轴头芯模 435-调整芯模 440-主模 441-模套内台阶孔 442-后打棒孔 443-模套 444-主模型腔 450-模盖 451-模盖堵头 452-模盖座 453-模盖外台阶 500-齿轮轴 501-齿轮 502-轴杆 503-花键 504-轴头 600-齿轮轴毛坯 601-齿轮段 602-轴杆段 603-花键段 604-轴头段 700-棒料 701-头部一 702-轴杆一 703-头部二 704-杆部二

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步的描述:

[0025] 以加工一端设置有齿轮、另一端设置有花键的齿轮轴为例对本发明的成型方法及模具的具体结构进行详细描述,便于对本发明齿轮轴的成型方法及所用的模具结构的理解。

[0026] 如图1所示,本发明的最终成型齿轮轴的镗制模具包括冲模410、主模440和模盖450。

[0027] 在冲模410内设置有与齿轮轴的齿轮圆柱外表面形状相匹配的冲模型腔411,及与冲模型腔411相连通的供前打棒穿过的前打棒孔413;

[0028] 在主模440内设置有与齿轮轴的轴杆部位及花键部位的圆柱外表相匹配的主模型腔444,该主模型腔下端与后打棒孔442同轴相连通;

[0029] 模盖450设置有模盖堵头451及模盖座452,模盖堵头451设置在模盖座上方,使模盖构成凸字型。

[0030] 在主模440下端内设置有供模盖堵头451伸入的主模配合孔。同样在模盖450内设置有供后打棒穿过的后打棒孔442。

[0031] 为了提高整套模具的使用寿命,主模440上设置有内模420。在冲模410的下端设置有冲模连接内孔,在主模440的上方设置有主模连接内孔,内模420的一端设置在主模连接内孔中,另一端为自由端,形状和尺寸与冲模连接内孔相匹配并设置在主模440外,在冲模内设置的冲模型腔411位于冲模连接内孔的上方。在主模内设置的主模型腔444的一部分位于主模本体上,另一部分位于内膜上。这样,当进行成型加工时,内模420的自由端进入到冲模连接内孔中,由内模420直接接受冲模410的冲击力,可有效减少主模的顶部由于受冲模410的冲击力而变形,当内模420因受冲击而变形时,直接更换内模420,可提高整套模具的使用寿命。

[0032] 为了降低主模440的加工难度及减少主模的变形和提高其使用寿命,将主模440设置成分体式。它包括模套443和设置在模套443内的主模芯模430,主模型腔444设置在主模芯模430内。主模配合孔设置在模套443的下端。

[0033] 主模芯模430可根据齿轮轴的具体结构分段设置。如本实施例的主模芯模主要包括上芯模431、轴杆芯模432、花键芯模433、轴头芯模434及调整芯模435。其中主模型腔444的花键型腔423设置在花键芯模433上,上芯模431设置在主模芯模430的顶部,内模420的下端设置在上芯模431内,调整芯模435设置在主模芯模430的底部,用来调整整个主模芯模的长度。模套443将上述分段设置的上芯模431、轴杆芯模432、花键芯模433、调整芯模435及轴头芯模434固定连接成一整体。

[0034] 分段设置主模芯模430,具有可以根据轴杆、齿轮、花键轴头的长度进行芯模组合,节约模具的总体数量的优点。

[0035] 在设计时,最好使冲模410和主模440顶部在进行镦制过程中有间隙,这样可防止主模与冲模的硬性接触,增加主模的使用寿命。也就是内模的自由端的高度大于冲模连接内孔的深度。

[0036] 主模的各芯模最好由钨钢制成,主模型腔和冲模型腔内设置镀钛层422,以得到良好的光洁度和延缓模具变形。

[0037] 模盖堵头451的根部设置有模盖外台阶453,在主模配合孔下端设置有模套内台阶孔441,模盖堵头451的长度 H_2 比主模配合孔的长度 H_1 长,有利于模盖堵头451通过其顶部顶紧模套443,从而保证整个齿轮轴的加工精度。

[0038] 成型齿轮轴时,首先预成型齿轮轴毛坯600,预成型的齿轮轴毛坯的方法与现有方法相同,先得到如图2和6所示的预成型齿轮轴毛坯。预成型的齿轮轴毛坯600的结构和齿轮轴间最好具有如下关系:1、预成型的齿轮轴毛坯600与成型的齿轮轴具有相对应的结构;2、预成型的齿轮轴毛坯600的齿轮段601及花键段603的直径与齿轮轴相对应部分的直径相等,但长度小于成齿轮轴相对应部分的长度;3、位于齿轮段和花键段之间的轴杆段602的长度与齿轮轴相对应部位的长度相等,但齿轮轴毛坯的轴杆段602直径小于齿轮轴连接轴502的直径。这样设计预成型齿轮轴毛坯的结构不仅有助于反强束成型,且得到的齿轮轴直线度高、精度等级高。

[0039] 成型时,将预成型齿轮轴毛坯设置在主模型腔444内,将后打棒置入后打棒孔442内,对齿轮轴进行后定位,将前打棒放入前打棒孔内,冲模型腔与主模型腔对正,用冲模冲

击齿轮轴毛坯,对齿轮轴毛坯进行反强束。

[0040] 如图7所示为本发明所加工工件的一实施例结构示意图。在图中示出了工件各部位尺寸及精度。其为一端设置有齿轮501、另一端设置有花键503、中间为连接轴502、且花键503端设置有轴头504的齿轮轴500,按如下加工方法进行镦制;图3-7及本文中所示单位均为mm。

[0041] 对工件进行最终预镦:如图6所示,最终预镦出的齿轮轴毛坯600包括与齿轮轴500各部相对应设置的齿轮段601、轴杆段602、花键段603及轴头段604,齿轮段601的直径为20.15、长度为16,轴杆段602的直径为12.45、长度为69,花键段603的直径为11.8、长度为14,轴头段604的直径为9.18、长度为11。毛坯的公差按成品工件的实际公差进行调整。

[0042] 上述步骤中,最终预成型毛坯可采用现有的加工方法得到,比如,现在比较普遍采用的三步成型法。第一步,如图3-6所示,利用体积不变原理计算出工件所用的料,得到长度大于工件实际长度、直径小于工件实际直径的棒料700;第一次预镦制工件,得到头部一701和轴杆一702,头部一701为圆台及圆柱的组合型,轴杆一的直径大于棒料的直径;而后进行第二次预镦制,得到头部二703和轴杆二704。头部二704为圆台形,其圆台形的顶部是由三段直径依次减小的锥台组成,轴杆二的直径小于齿轮轴的直径;第三次预镦制,得到预镦毛坯600。

[0043] 采用上述方法和模具进行镦制时,当镦制长度和直径比大的轴时,不易造成弯曲,尤其是镦制精度要求高的汽车等高速运转场合所用的轴时,其光洁度、直线度等均能达到设计要求。

[0044] 本发明方法和模具可一次成型齿轮齿和花键,且得到的齿轮轴直线度高精度等级高。

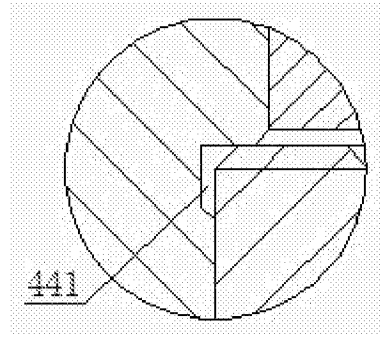
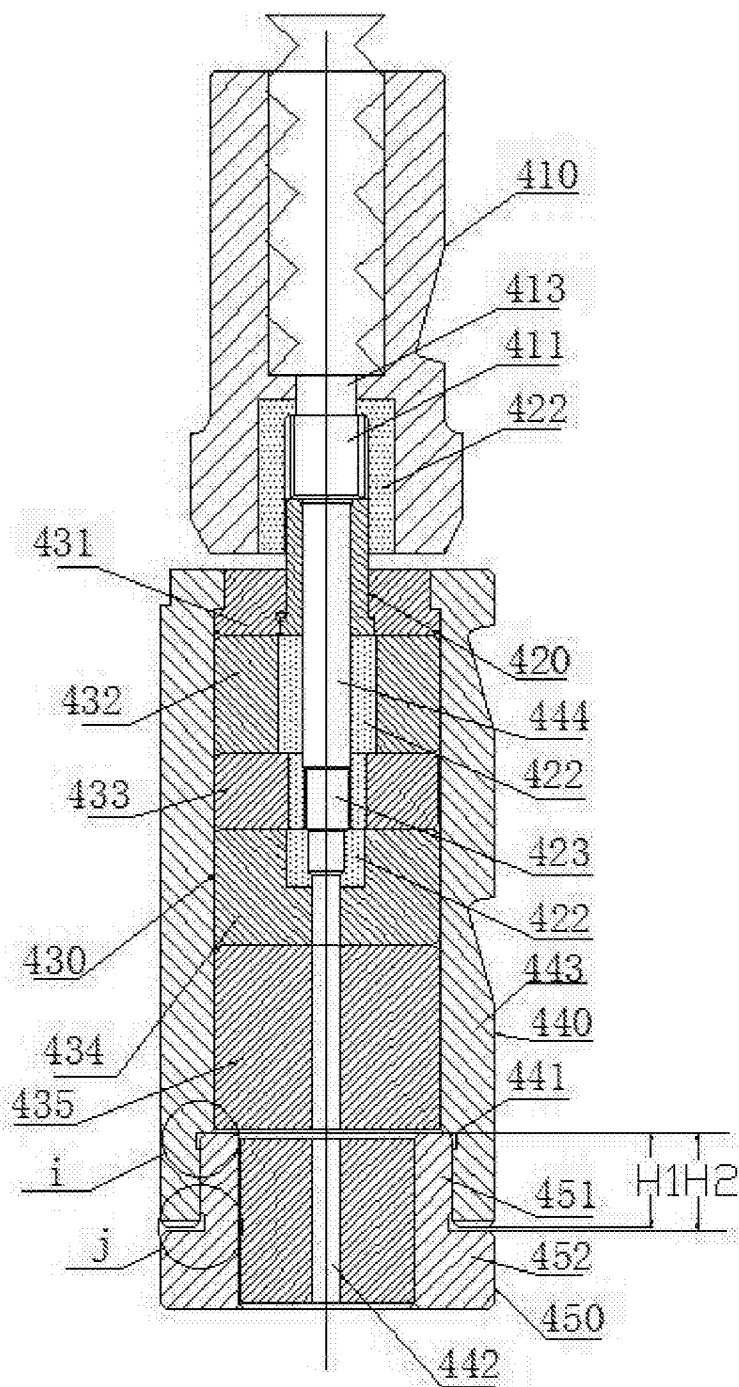


图1a

图1

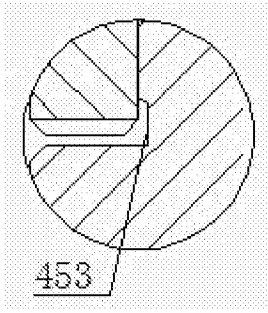


图1b

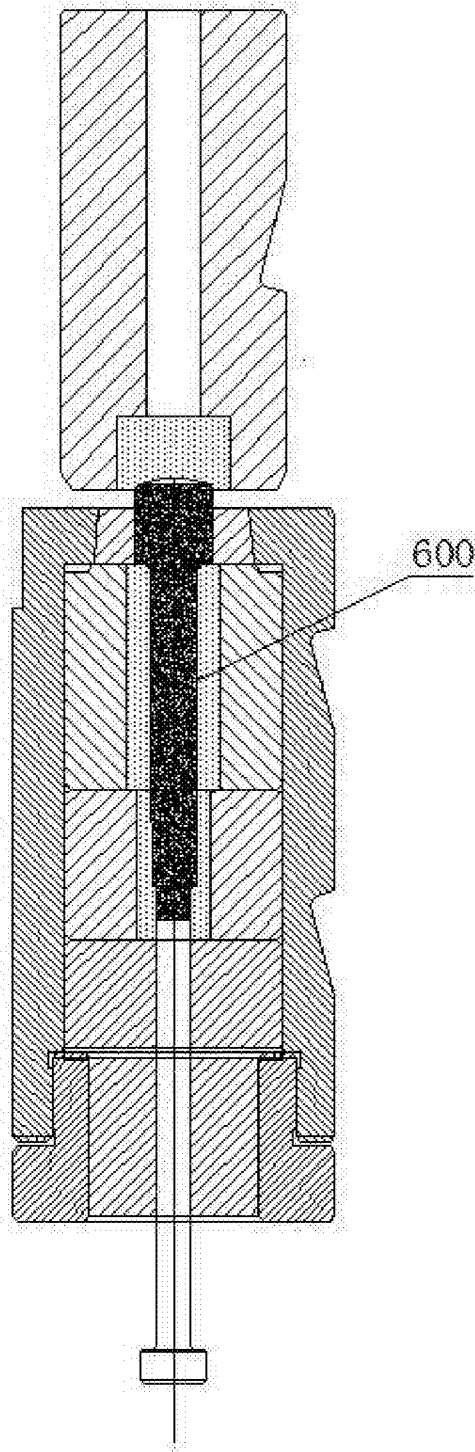


图2

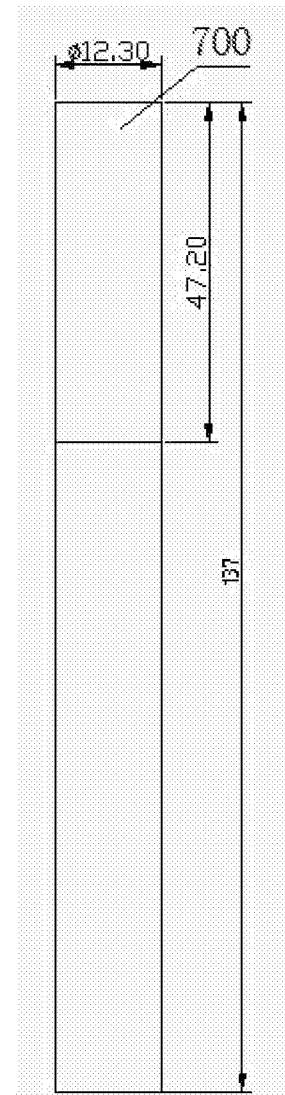


图3

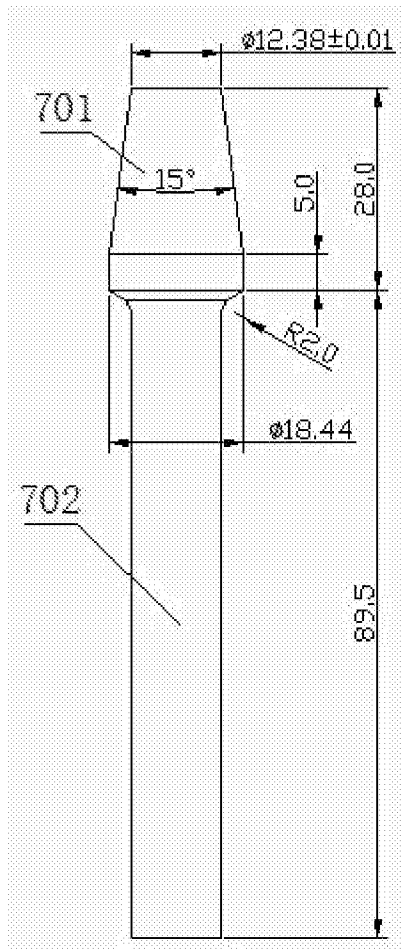


图4

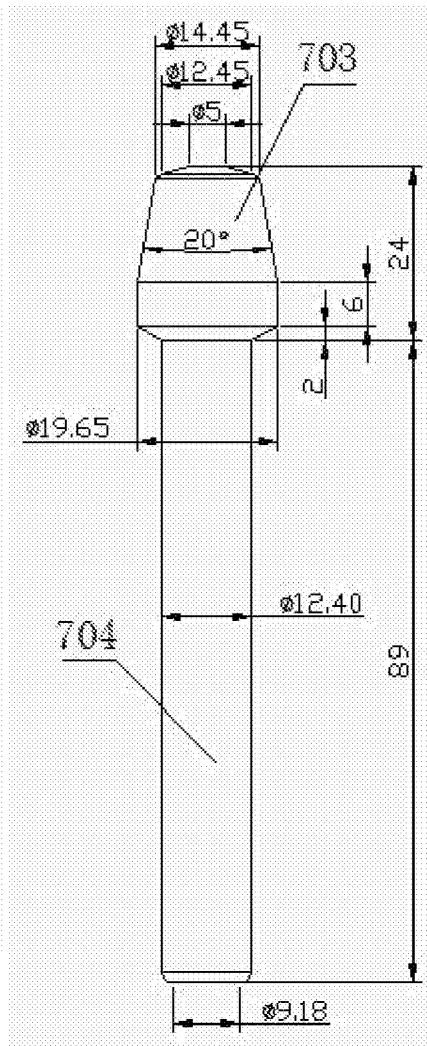


图5

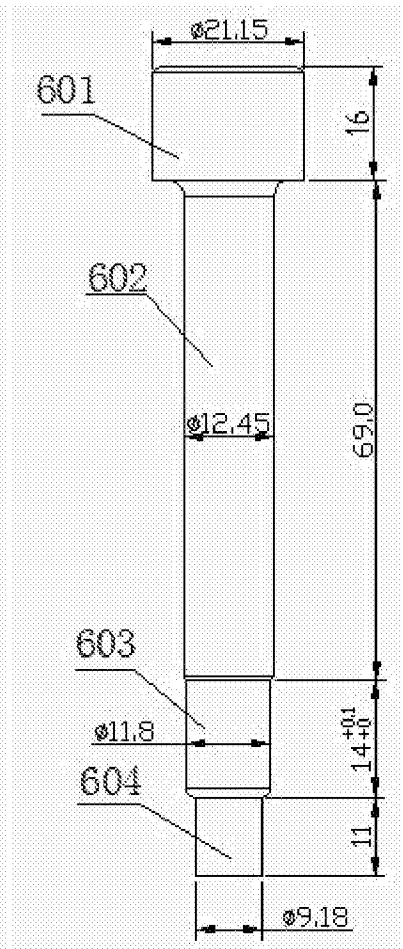


图6

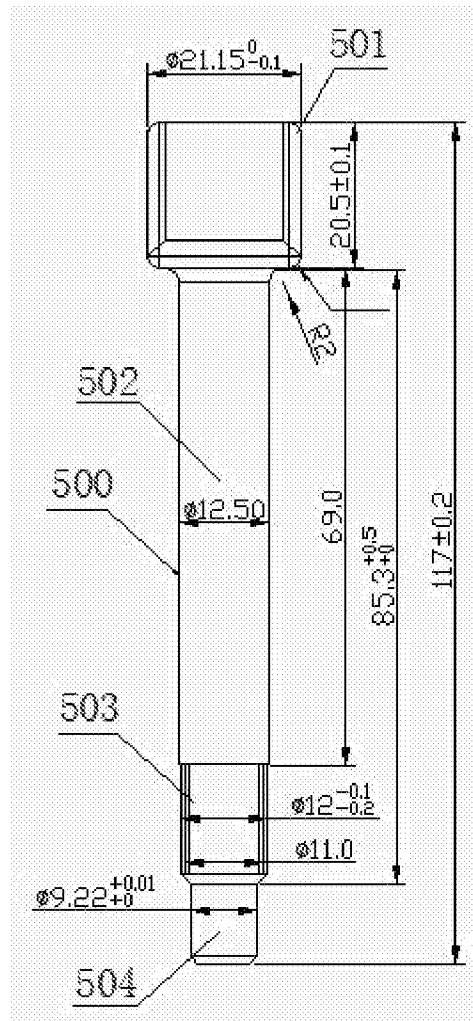


图7