



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104439027 B

(45) 授权公告日 2016.06.01

(21) 申请号 201410615127.4

JP H11114650 A, 1999.04.27,

(22) 申请日 2014.11.05

KR 101029220 B1, 2011.04.14,

(73) 专利权人 许昌中兴锻造有限公司

文琨, 卢凤兰, 周杰. 传动轴万向节叉精密成形研究与试验. 《金属成形工艺》. 2003, (第4期), 65-67.

地址 461000 河南省许昌市北郊尚集开发区

专利权人 许昌远东传动轴股份有限公司

冀东生, 夏巨谌, 朱怀沈, 胡国安. 汽车传动轴叉形件精密模锻工艺研究. 《锻压技术》. 2010, 第35卷(第6期),

(72) 发明人 孟会涛 刘其勇 胡卫华 郭艳珺

张恒 丁圣杰 安伟浩 陈喜乐

赵世启 宋航

审查员 段飞虎

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 刘建芳 朱俊峰

(51) Int. Cl.

B21K 1/06(2006.01)

B21J 13/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102873240 A, 2013.01.16,

CN 103121075 A, 2013.05.29,

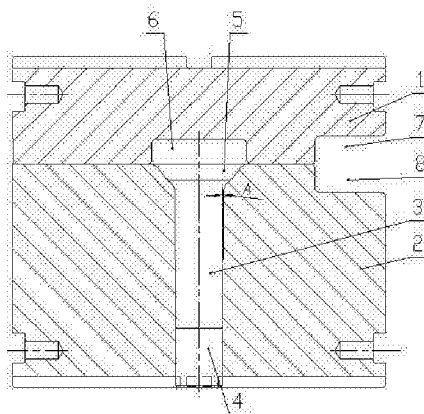
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

传动轴节叉轴锻造新工艺

(57) 摘要

传动轴节叉轴锻造新工艺, 包括以下步骤: (1)、下料; (2)、局部中频感应加热; (3)、制坯: 将加热后的坯料放到制坯压力机上的制坯模具当中, 操控制坯压力机对坯料的加热端进行锻压, 头部锻压成型后取出, 操控制坯压力机将头部压扁呈田径跑道形状; (4)、终锻: 将坯料放置到终锻压力机上的终锻模具当中进行锻压, 锻压后成为终锻件; (5)、切边: 将终锻件的中间连皮或飞边部分切掉成为锻件产品。本发明避免坯料杆部与模具之间的应力集中, 省去预锻模具材料费用、模具加工费用、缩短模具生产周期、机加工加工余量小, 还提高生产效率、降低工人的劳动强度、降低生产成本。



1. 传动轴节叉轴锻造新工艺, 其特征在于: 包括以下步骤,

(1)、下料: 采用全自动数控锯床或数控剪断机将圆钢下料为规定尺寸的坯料;

(2)、局部中频感应加热: 对每个坯料长度的三分之一进行中频感应加热, 加热温度控制在 $1100^{\circ}\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 之间, 温度测控采用红外线测温仪;

(3)、制坯: 将加热后的坯料放到制坯压力机上的制坯模具当中, 操控制坯压力机对坯料的加热端进行锻压, 头部锻压成型后取出, 操控制坯压力机将头部压扁呈田径跑道形状;

(4)、终锻: 将坯料放置到终锻压力机上的终锻模具当中进行锻压, 锻压后成为终锻件;

(5)、切边: 将终锻件的飞边部分切掉成为锻件产品;

所述制坯模具包括制坯上模和制坯下模, 制坯下模内部垂直设有用于放置坯料的第一通孔, 第一通孔包括上部的圆锥段和下部的圆柱段, 第一通孔的圆锥段呈上大下小结构, 第一通孔的圆锥段的母线与中心线的夹角为 $0.5^{\circ}$ , 第一通孔的圆锥段下端与圆柱段的内径相等, 第一通孔的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的制坯顶杆, 制坯下模上表面与第一通孔上端的接合处设有上大下小的第一锥形过渡孔, 制坯上模下表面设有与第一锥形过渡孔上下对应的圆槽, 圆槽与第一锥形过渡孔合围成坯料头部锻压腔; 制坯上模下表面一侧开设有上凹槽, 制坯下模上表面一侧设有位于上凹槽正下方的下凹槽, 上凹槽和下凹槽合围成用于压扁坯料头部的锻压空间, 当制坯上模和制坯下模上下接触时, 锻压空间的高度小于圆槽的直径;

所述终锻模具包括终锻上模和终锻下模, 终锻下模内部垂直设有用于放置坯料的第二通孔, 第二通孔包括上部的圆锥段和下部的圆柱段, 第二通孔的圆锥段呈上大下小结构, 第二通孔的圆锥段的母线与中心线的夹角为 $0.5^{\circ}$ , 第二通孔的圆锥段下端与圆柱段的内径相等, 第二通孔的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的终锻顶杆, 终锻下模上表面与第二通孔上端的接合处设有上大下小的第二锥形过渡孔, 终锻上模下表面设有压头和位于压头周围的圆环槽, 压头及圆环槽与第二锥形过渡孔上下对应合围成头部终锻腔, 终锻上模和终锻下模之间对应设有飞边间隙和环形的溢料腔, 溢料腔通过飞边间隙与头部终锻腔连通; 终锻下模上表面的四角设有矩形的定位缺口, 终锻上模下表面外边沿设有可与定位缺口上下配合的定位凸台。

2. 根据权利要求1所述的传动轴节叉轴锻造新工艺, 其特征在于: 所述步骤(3)具体为: 把圆柱形坯料放到第一通孔内, 坯料上端为加热部, 坯料下端与制坯顶杆上端接触, 操控制坯压力机, 使制坯上模向下移动, 圆槽底面向下压坯料上端, 坯料变形将头部锻压腔充满形成圆盘型的头部, 然后操控制坯压力机的液压或机械式顶出装置将制坯顶杆向上移动, 制坯顶杆将坯料顶出, 接着用夹钳夹住坯料的杆部, 杆部保持水平, 将头部放置到下凹槽底面上, 操控制坯压力机, 使制坯上模向下移动, 上凹槽下表面锻压头部, 这样就把头部压扁呈田径跑道形状。

3. 根据权利要求1或2所述的传动轴节叉轴锻造新工艺, 其特征在于: 所述步骤(4)具体为: 将坯料的杆部插入到第二通孔内, 坯料头部的长度方向与头部终锻腔的长度方向保持一致, 操控制坯压力机, 使终锻上模向下移动, 压头向下锻压坯料头部中心, 将头部多余的料向周围扩充, 直到头部终锻腔充满, 并且多余的料由飞边间隙进入到溢料腔内, 停止锻压作业, 操控制坯压力机的液压或机械式顶出装置将终锻顶杆向上移动, 终锻顶杆将终锻件顶出, 终锻作业完成。

## 传动轴节叉轴锻造新工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车传动轴锻件生产技术领域,具体涉及一种传动轴节叉轴锻造新工艺。

### 背景技术

[0002] 目前,传统锻造工艺生产出来的节叉轴锻件加工余量大、能耗高、生产效率低,节叉轴的传统锻造工艺为:下料→整体中频感应加热→制坯→预锻→终锻→切边。整体加热后的坯料在锻造时的模锻斜度 $\geq 2^\circ$ ,导致机加工时的加工余量大,并且整体加热的能耗高,由于节叉轴传统的锻造工艺设计有预锻,预锻工艺的增加,不但增加了模具材料费用、模具加工费用,还增加了模具生产周期,仅在模具生产一项上就大幅度的提高了生产成本,另外该工步的增加降低了劳动生产效率,增加劳动工时,也无形中增加了劳动生产成本。在传统锻造工艺不但增加了生产成本还降低了生产效率。

[0003] 总之,传统锻造工艺的缺陷是:

[0004] 1、生产效率低;

[0005] 2、整体中频加热能耗高;

[0006] 3、锻件加工余量大;

[0007] 4、平均每只锻件的模具费用高。

### 发明内容

[0008] 本发明为了解决现有技术中的不足之处,提供一种生产效率高、能耗小、金加工余量小、生产成本低的传动轴节叉轴锻造新工艺。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:传动轴节叉轴锻造新工艺,包括以下步骤,

[0010] (1)、下料:采用全自动数控锯床或数控剪断机将圆钢下料为规定尺寸的坯料;

[0011] (2)、局部中频感应加热:对每个坯料长度的三分之一进行中频感应加热,加热温度控制在 $1100^\circ \sim 1150^\circ\text{C}$ 之间,温度测控采用红外线测温仪;

[0012] (3)、制坯:将加热后的坯料放到制坯压力机上的制坯模具当中,操控制坯压力机对坯料的加热端进行锻压,头部锻压成型后取出,操控制坯压力机将头部压扁呈田径跑道形状;

[0013] (4)、终锻:将坯料放置到终锻压力机上的终锻模具当中进行锻压,锻压后成为终锻件;

[0014] (5)、切边:将终锻件飞边部分切掉成为锻件产品;

[0015] 所述制坯模具包括制坯上模和制坯下模,制坯下模内部垂直设有用于放置坯料的第一通孔,第一通孔包括上部的圆锥段和下部的圆柱段,第一通孔的圆锥段呈上大下小结构,第一通孔的圆锥段的母线与中心线的夹角为 $0.5^\circ$ ,第一通孔的圆锥段下端与圆柱段的内径相等,第一通孔的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的制坯顶杆,制坯下模上表面与

第一通孔上端的接合处设有上大下小的第一锥形过渡孔,制坯上模下表面设有与第一锥形过渡孔上下对应的圆槽,圆槽与第一锥形过渡孔合围成坯料头部锻压腔;制坯上模下表面一侧开设有上凹槽,制坯下模上表面一侧设有位于上凹槽正下方的下凹槽,上凹槽和下凹槽合围成用于压扁坯料头部的锻压空间,当制坯上模和制坯下模上下接触时,锻压空间的高度小于圆槽的直径;

[0016] 所述终锻模具包括终锻上模和终锻下模,终锻下模内部垂直设有用于放置坯料的第二通孔,第二通孔包括上部的圆锥段和下部的圆柱段,第二通孔的圆锥段呈上大下小结构,第二通孔的圆锥段的母线与中心线的夹角为 $0.5^{\circ}$ ,第二通孔的圆锥段下端与圆柱段的内径相等,第二通孔的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的终锻顶杆,终锻下模上表面与第二通孔上端的接合处设有上大下小的第二锥形过渡孔,终锻上模下表面设有压头和位于压头周围的圆环槽,压头及圆环槽与第二锥形过渡孔上下对应合围成头部终锻腔,终锻上模和终锻下模之间对应设有飞边间隙和环形的溢料腔,溢料腔通过飞边间隙与头部终锻腔连通;终锻下模上表面的四角设有矩形的定位缺口,终锻上模下表面外边沿设有可与定位缺口上下配合的定位凸台。

[0017] 所述步骤(3)具体为:把圆柱形坯料放到第一通孔内,坯料上端为加热部,坯料下端与制坯顶杆上端接触,操控制坯压力机,使制坯上模向下移动,圆槽底面向下压坯料上端,坯料变形将头部锻压腔充满形成圆盘型的头部,然后操控制坯压力机的液压或机械式顶出装置将制坯顶杆向上移动,制坯顶杆将坯料顶出,接着用夹钳夹住坯料的杆部,杆部保持水平,将头部放置到下凹槽底面上,操控制坯压力机,使制坯上模向下移动,上凹槽下表面锻压头部,这样就把头部压扁呈田径跑道形状。

[0018] 所述步骤(4)具体为:将坯料的杆部插入到第二通孔内,坯料头部的长度方向与头部终锻腔的长度方向保持一致,操控终锻压力机,使终锻上模向下移动,压头向下锻压坯料头部中心,将头部多余的料向周围扩充,直到头部终锻腔充满,并且多余的料由飞边间隙进入到溢料腔内,停止锻压作业,操控终锻压力机的液压或机械式顶出装置将终锻顶杆向上移动,终锻顶杆将终锻件顶出,终锻作业完成。

[0019] 采用上述技术方案,由于节叉轴锻件的杆部较长,所以将传统的整体中频感应加热改成局部中频感应加热,不需要锻造部位(变形部位)不加热,选原材下料时使原材直径接近锻件杆部直径,外圆只需要留 $1\sim 1.5\text{mm}$ 加工余量即可,由于局部加热锻件的杆部端面边缘存在尖角,这时需要模具型腔底面也得制作成尖角,模具有尖角时存在应力集中的问题,应力集中模具易开裂,所以在设计模具时应避免尖角,本发明的将第一通孔和第二通孔均设计为上下通透的结构,并在第一通孔的圆柱段设置与锻件下端面外径相等的制坯顶杆,在第二通孔的圆柱段设置与锻件下端面外径相等的终锻顶杆,由于杆部下端面不受热变形,即使杆部下端面边缘具有尖角,也不会产生应力集中的问题。

[0020] 本发明在锻造工艺方面:去掉现有的预锻工步,制坯工步需要改进才能满足到终锻一次成型,制坯工步改成先锻粗头部,然后将头部压扁的方式,这样不仅省去预锻模具材料费用、模具加工费用、缩短模具生产周期,还提高生产效率、降低工人的劳动强度、降低生产成本。

[0021] 与传统的技术相比本发明将整体中频感应加热改成局部中频感应加热,降低能耗,另外局部加热后的坯料在锻造时的模锻斜度 $\leq 0.5^{\circ}$ ,机加工加工余量小。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明中制坯模具的结构示意图；

[0023] 图2是本发明中终锻模具的结构示意图；

[0024] 图3是图2中终锻下模的俯视图。

## 具体实施方式

[0025] 本发明的传动轴节叉轴锻造新工艺,包括以下步骤:

[0026] (1)、下料:采用全自动数控锯床或数控剪断机将圆钢下料为规定尺寸的坯料;

[0027] (2)、局部中频感应加热:对每个坯料长度的三分之一进行中频感应加热,加热温度控制在 $1100^{\circ}\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 之间,温度测控采用红外线测温仪;

[0028] (3)、制坯:将加热后的坯料放到制坯压力机上的制坯模具当中,操控制坯压力机对坯料的加热端进行锻压,头部锻压成型后取出,操控制坯压力机将头部压扁呈田径跑道形状;

[0029] (4)、终锻:将坯料放置到终锻压力机上的终锻模具当中进行锻压,锻压后成为终锻件;

[0030] (5)、切边:将终锻件的中间连皮或飞边部分切掉成为锻件产品;

[0031] 如图1所示,制坯模具包括制坯上模1和制坯下模2,制坯下模2内部垂直设有用于放置坯料的第一通孔3,第一通孔3包括上部的圆锥段和下部的圆柱段,第一通孔3的圆锥段呈上大下小结构,第一通孔3的圆锥段的母线与中心线的夹角A为 $0.5^{\circ}$ ,第一通孔3的圆锥段下端与圆柱段的内径相等,第一通孔3的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的制坯顶杆4,制坯下模2上表面与第一通孔3上端的接合处设有上大下小的第一锥形过渡孔5,制坯上模1下表面设有与第一锥形过渡孔5上下对应的圆槽6,圆槽6与第一锥形过渡孔5合围成坯料头部锻压腔;制坯上模1下表面一侧开设有上凹槽7,制坯下模2上表面一侧设有位于上凹槽7正下方的下凹槽8,上凹槽7和下凹槽8合围成用于压扁坯料头部的锻压空间,当制坯上模1和制坯下模2上下接触时,锻压空间的高度小于圆槽6的直径。

[0032] 如图2和图3所示,终锻模具包括终锻上模11和终锻下模12,终锻下模12内部垂直设有用于放置坯料的第二通孔13,第二通孔13包括上部的圆锥段和下部的圆柱段,第二通孔13的圆锥段呈上大下小结构,第二通孔13的圆锥段的母线与中心线的夹角B为 $0.5^{\circ}$ ,第二通孔13的圆锥段下端与圆柱段的内径相等,第二通孔13的圆柱段内设有与该圆柱段间隙配合的终锻顶杆14,终锻下模12上表面与第二通孔13上端的接合处设有上大下小的第二锥形过渡孔15,终锻上模11下表面设有压头16和位于压头16周围的圆环槽17,压头16及圆环槽17与第二锥形过渡孔15上下对应合围成头部终锻腔,终锻上模11和终锻下模12之间对应设有飞边间隙和环形的溢料腔18,溢料腔18通过飞边间隙19与头部终锻腔连通;终锻下模12上表面的四角设有矩形的定位缺口20,终锻上模11下表面外边沿设有可与定位缺口20上下配合的定位凸台21。

[0033] 本发明的步骤(3)具体为:把圆柱形坯料放到第一通孔3内,坯料上端为加热部,坯料下端与制坯顶杆4上端接触,操控制坯压力机,使制坯上模1向下移动,圆槽6底面向下压坯料上端,坯料变形将头部锻压腔充满形成圆盘型的头部,然后操控制坯压力机的液压或

机械式顶出装置将制坯顶杆4向上移动,制坯顶杆4将坯料顶出,接着用夹钳夹住坯料的杆部,杆部保持水平,将头部放置到下凹槽8底面上,操控制坯压力机,使制坯上模1向下移动,上凹槽7下表面锻压头部,这样就把头部压扁呈田径跑道形状。

[0034] 本发明的步骤(4)具体为:将坯料的杆部插入到第二通孔13内,坯料头部的长度方向与头部终锻腔的长度方向保持一致,操控终锻压力机,使终锻上模11向下移动,压头16向下锻压坯料头部中心,将头部多余的料向周围扩充,直到头部终锻腔充满,并且多余的料由飞边间隙19进入到溢料腔18内,停止锻压作业,操控终锻压力机的液压或机械式顶出装置将终锻顶杆14向上移动,终锻顶杆14将终锻件顶出,终锻作业完成。

[0035] 由于节叉轴锻件的杆部较长,所以将传统的整体中频感应加热改成局部中频感应加热,不需要锻造部位(变形部位)不加热,选原材下料时使原材直径接近锻件杆部直径,外圆只需要留1~1.5mm加工余量即可,由于局部加热锻件的杆部端面边缘存在尖角,这时需要模具型腔底面也得制作成尖角,模具有尖角时存在应力集中的问题,应力集中模具易开裂,所以在设计模具时应避免尖角,本发明的将第一通孔3和第二通孔13均设计为上下通透的结构,并在第一通孔3的圆柱段设置与锻件下端面外径相等的制坯顶杆4,在第二通孔13的圆柱段设置与锻件下端面外径相等的终锻顶杆14,由于杆部下端面不受热变形,即使杆部下端面边缘具有尖角,也不会产生应力集中的问题。

[0036] 本发明在锻造工艺方面:去掉现有的预锻工步,制坯工步需要改进才能满足到终锻一次成型,制坯工步改成先锻粗头部,然后将头部压扁的方式,这样不仅省去预锻模具材料费用、模具加工费用、缩短模具生产周期,还提高生产效率、降低工人的劳动强度、降低生产成本。

[0037] 与传统的技术相比本发明将整体中频感应加热改成局部中频感应加热,降低能耗,另外局部加热后的坯料在锻造时的模锻斜度 $\leq 0.5^\circ$ ,机加工加工余量小。

[0038] 以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明进行修改或者等同替换,而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

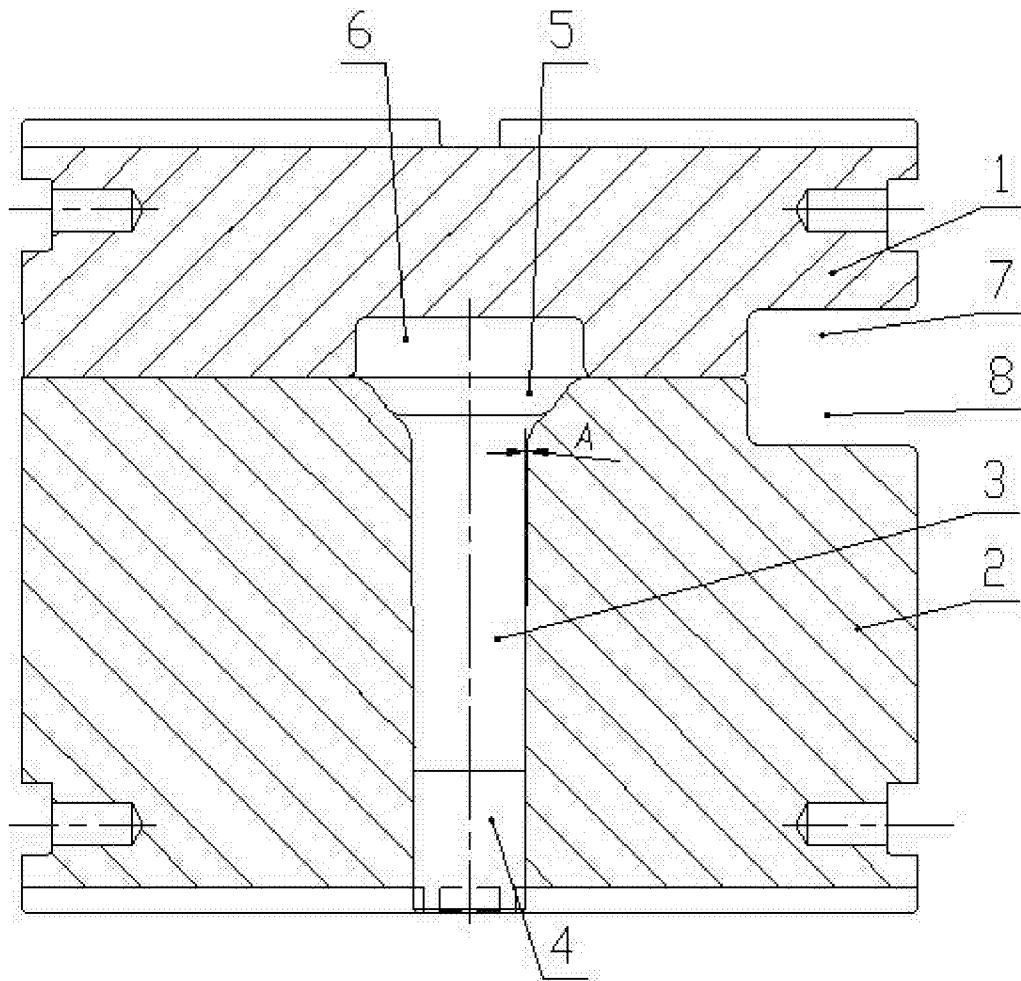


图1

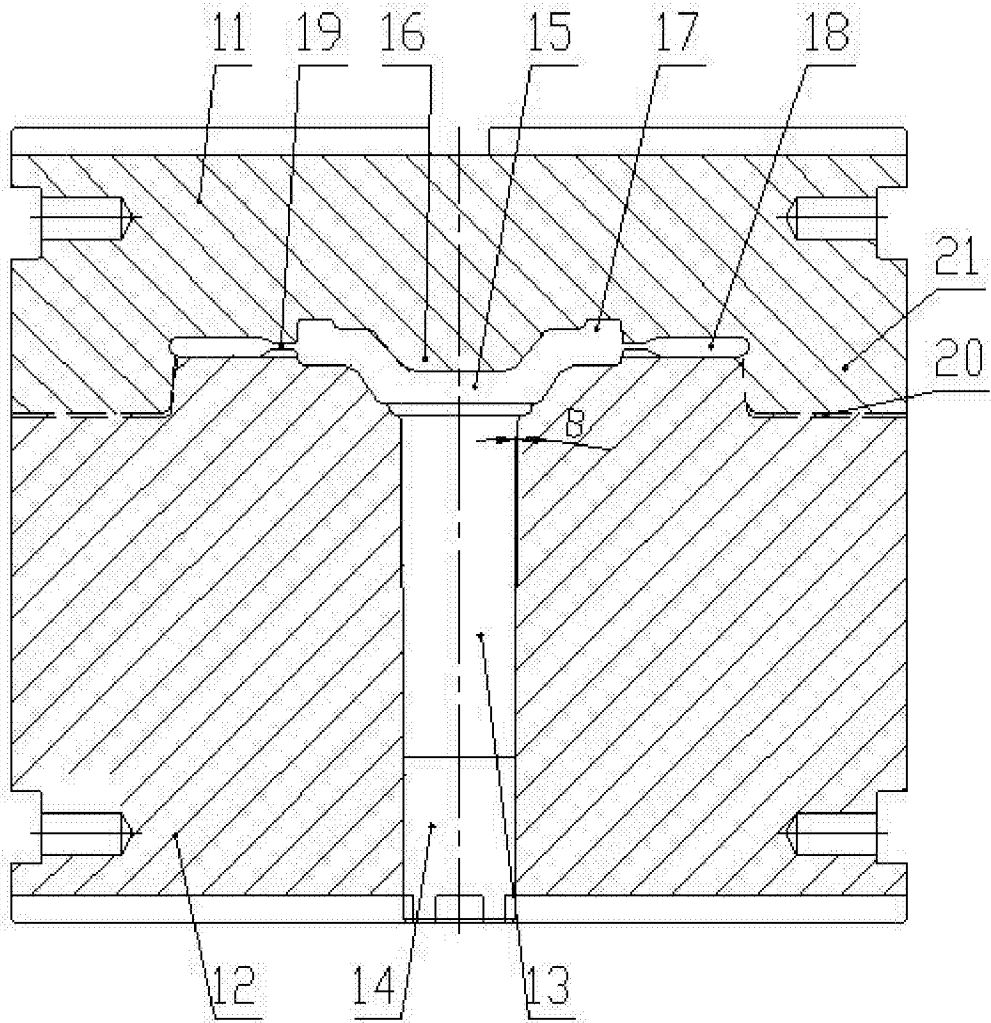


图2



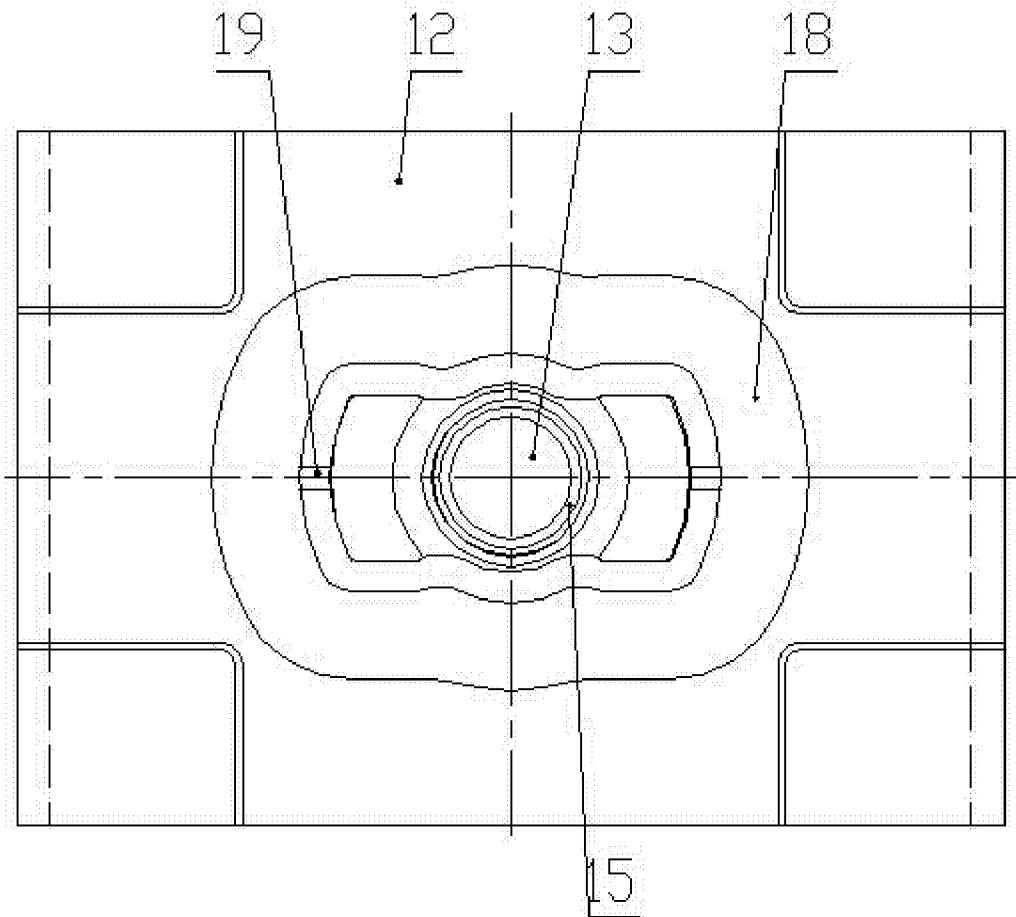


图3