



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103537505 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310506044. 7

B21C 23/18(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 10. 24

(71) 申请人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市涧西区西苑路  
48 号

(72) 发明人 宋克兴 周延军 赵培峰 张学宾  
郜建新 张彦敏 国秀花 刘亚民  
张亚 白宁 李宁宁 乔艳艳  
何霞 张素霞 赵亚永

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限  
公司 41119

代理人 胡伟华

(51) Int. Cl.

B21C 25/02(2006. 01)

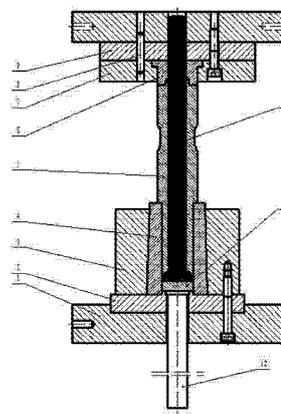
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种轴类零件挤压成形模具及挤压成形方法

(57) 摘要

本发明涉及一种轴类零件挤压成形模具,包括凸模和凹模,凸模为分体式结构,凸模包括固定部分和活动部分,固定部分上设置有固定端,固定部分和活动部分上分别设置有连接部;本发明还涉及使用该挤压成形模具挤压轴类零件的挤压成形方法,包括以下步骤,1) 将坯料放入凹模中,活动部分放置在坯料的上端面,压力机带动固定部分下行并推动活动部分挤压坯料;2) 挤压完成后,压力机带动固定部分回程,顶出活动部分及制件并脱模,或压力机带动固定部分上行至制件从固定部分中脱出,压力机带动固定部分平行移动至与活动部分错开的一侧,顶出活动部分及制件并脱模。本发明可实现较长的轴类零件的挤压成形,降低长轴类零件挤压成形的设备投入。



1. 一种轴类零件挤压成形模具,包括凸模和凹模,其特征在于:所述凸模为分体式结构,所述凸模包括固定部分和活动部分,所述固定部分上设置有用于与凸模固定板固定连接的固定端,所述固定部分和活动部分上分别设置有用于相互连接的连接部。

2. 根据权利要求1所述的轴类零件挤压成形模具,其特征在于:所述连接部包括所述固定部分和所述活动部分的其中一个上设置的凹止口和另一个上设置的凸止口。

3. 根据权利要求2所述的轴类零件挤压成形模具,其特征在于:所述凹止口的孔部为圆锥孔,所述凸止口的凸柱部呈与所述凹止口吻合配合的圆锥台状。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的轴类零件挤压成形模具,其特征在于:还包括上垫板和上模座,所述上垫板和上模座上开设有与所述凸模的中心通孔连通的制件让位孔,所述通孔的中心线与所述凸模的中心通孔的中心线重合。

5. 根据权利要求4所述的轴类零件挤压成形模具,其特征在于:所述活动部分外周面上设置有台阶面,所述台阶面背离所述固定部分的固定端设置。

6. 根据权利要求4所述的轴类零件挤压成形模具,其特征在于:所述活动部分外周面上设置有缩径部。

7. 一种使用如权利要求1所述的挤压成形模具挤压轴类零件的挤压成形方法,其特征在于:包括以下步骤,

将坯料放入挤压成形模具的凹模中,活动部分放置在凹模中的坯料的上端面,压力机带动固定部分下行以推动活动部分挤压坯料;

挤压完成后,压力机带动固定部分上行回程,将活动部分及充填在活动部分中的制件从凹模中顶出并脱模,或压力机带动固定部分上行至制件从固定部分中脱出后,压力机带动固定部分平行移动至与活动部分错开的一侧,将活动部分及充填在活动部分上的制件从挤压凹模中顶出并脱模。

8. 根据权利要求7所述的挤压成形方法,其特征在于:上述步骤2)中脱模是将活动部分及充填在活动部分中的制件放入冷却水中,使制件与活动部分分离。

9. 根据权利要求8所述的挤压成形方法,其特征在于:当采用冷却水无法使制件与活动部分分离时,将充填有制件的活动部分放置在具有一定高度的垫环或至少两个分开设置的垫块上,使活动部分的小端伸入垫环内孔中或垫块之间的间隙中,活动部分外周壁上设置的台阶面支撑在垫环或垫块上,采用压力机向制件施加压力,使制件与活动部分分离。

## 一种轴类零件挤压成形模具及挤压成形方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及金属材料挤压成形技术领域,尤其涉及一种轴类零件挤压成形模具及挤压成形方法。

### 背景技术

[0002] 通常将总长度  $L$  大于通用四柱液压机最大开模高度  $H$  减去凹模上端面到下模座底部距离  $h$  的一半,即将  $L \geq (H-h)/2$  的轴类零件称为超长轴类零件,半轴零件为轴类零件的一种,当需要成形的半轴零件的长度大于较大时,由于零件的长径较大,在采用平锻机或摩擦压力机成形时,容易产生失稳,无法一次成形;而采用径向锻机,其设备投资大、生产效率低、通用性不强,因此目前在成形这种杆长较长、头部带有法兰的半轴零件一般采用液压机挤压成形。

[0003] 现有的用于成形上述轴类零件的挤压模具一般包括上模部分和下模部分,上模部分包括上模座,上模座下方连接有上垫板,上垫板上连接有凸模固定板,凸模与凸模固定板固定连接,凸模的中心开设有沿其轴向延伸的中心通孔,下模座上方设置下垫板,凹模固定在下垫板上,凹模包括外层的凹模固定圈及设置于凹模固定圈中的凹模,凹模底部中心设置有可沿凹模内壁上下移动的垫块,下模座和下垫板中心开设有用于顶杆通过的顶杆孔,顶杆通过顶杆孔顶压在凹模底部的垫块上。使用时,将坯料放入凹模中,液压机上缸体带动凸模下行挤压坯料,金属沿凸模移动方向流动成形法兰头部,一部分金属沿与凸模移动方向相反的方向反向流动进入凸模的中心通孔中成形杆部;挤压完成后,上模座带动凸模回程,工件留在凹模中,通过顶杆向上顶压将工件顶出凹模实现脱模。

[0004] 现有的这种挤压模具,在脱模时,上模座带动凸模上行到该液压机的最大开模高度,顶杆顶出工件而使工件从凹模中脱出,为了能够顺利将工件取出,开模后凸模下端面需要高于工件从凹模完全脱出后的上端面所在位置,因此采用这种挤压模具所能成形的轴类零件的长度受到液压机开模高度及顶杆顶出行程的限制,所能成形的轴类零件的最大长度  $L$  一般为不大于液压机最大开模高度的一半,因此现有的这种挤压模具无法实现挤压成形的超长轴类零件顺利脱模。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种轴类零件挤压成形模具,以解决现有技术中无法实现超长轴类零件顺利脱模的问题。本发明的目的还在于提供一种使用上述挤压成形模具挤压轴类零件的挤压成形方法。

[0006] 为解决上述问题,本发明中一种轴类零件挤压成形模具采用的技术方案是:

一种轴类零件挤压成形模具,包括凸模和凹模,所述凸模为分体式结构,所述凸模包括固定部分和活动部分,所述固定部分上设置有用与凸模固定板固定连接的固定端,所述固定部分和活动部分上分别设置有用与相互连接的连接部。

[0007] 所述连接部包括所述固定部分和所述活动部分的其中一个上设置的凹止口和另

一个上设置的凸止口。

[0008] 所述凹止口的孔部为圆锥孔,所述凸止口的凸柱部呈与所述凹止口吻合配合的圆锥台状。

[0009] 还包括上垫板和上模座,所述上垫板和上模座上开设有与所述凸模的中心通孔连通的制件让位孔,所述通孔的中心线与所述凸模的中心通孔的中心线重合。

[0010] 所述活动部分外周面上设置有台阶面,所述台阶面背离所述固定部分的固定端设置。

[0011] 所述活动部分外周面上设置有缩径部。

[0012] 本发明中采用上述挤压成形模具对轴类零件挤压成形的挤压成形方法采用的技术方案是:

一种使用上述挤压成形模具挤压轴类零件的挤压成形方法,包括以下步骤,

1) 将坯料放入挤压成形模具的凹模中,活动部分放置在凹模中的坯料的上端面,压力机带动固定部分下行以推动活动部分挤压坯料;

2) 挤压完成后,压力机带动固定部分上行回程,将活动部分及充填在活动部分中的制件从凹模中顶出并脱模,或压力机带动固定部分上行至制件从固定部分中脱出后,压力机带动固定部分平行移动至与活动部分错开的一侧,将活动部分及充填在活动部分上的制件从挤压凹模中顶出并脱模。

[0013] 上述步骤2)中脱模是将活动部分及充填在活动部分中的制件放入冷却水中,使制件与活动部分分离。

[0014] 当采用冷却水无法使制件与活动部分分离时,将充填有制件的活动部分放置在具有一定高度的垫环或至少两个分开设置的垫块上,使活动部分的小端伸入垫环内孔中或垫块之间的间隙中,活动部分外周壁上设置的台阶面支撑在垫环或垫块上,采用压力机向制件施加压力,使制件与活动部分分离。

[0015] 本发明提出的一种轴类零件挤压成形模具,凸模采用分体式的固定部分和活动部分,固定部分和活动部分通过两者上设置的连接部连接,从而使固定部分和活动部分在合模挤压时可顶推、在开模时可分开,在开模时,压力机带动固定部分上移而使工件从固定部分中脱出、再继续上移与工件从凹模中脱出的顶出行程相等的距离即可顺利脱模,或者工件与固定部分脱开后,压力机带动固定部分平移至一侧,使固定部分让开活动部分被顶出时的通道,所需的压力机回程距离小,因此当压力机的开模高度一定的情况下,能够实现较长的轴类零件的顺利脱模,从而可实现较长的轴类零件的挤压成形,降低长轴类零件挤压成形的设备投入。

[0016] 进一步的,凹止口的孔部设置为锥形孔,凸止口的凸柱部为与锥形孔吻合配合的圆锥台状,可实现固定部分和活动部分的准确定心顶压。

[0017] 进一步的,在上垫板和上模座上开设与凸模的中心通孔连通的制件让位孔,从而能够挤压成形长度更长的轴类零件。

[0018] 进一步的,在活动部分上设置台阶面,台阶面背离固定部分的固定端设置,便于在脱模时垫设在垫环或至少两个分开设置的垫块上以顺利脱模。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明的一种轴类零件挤压成形模具的实施例的结构示意图；  
图 2 是本发明中待挤压的坯料结构图；  
图 3 是本发明中挤压成形工件的结构示意图；  
图 4 是本发明中强制脱模的原理图。

### 具体实施方式

[0020] 本发明的一种轴类零件挤压成形模具的实施例：如图 1~4 所示，该挤压成形模具包括上模部分和下模部分，上模部分包括可拆连接上模座 9、上垫板 8、凸模固定板 7 及与凸模固定板 7 固定连接的凸模，凸模的中心开设有沿其轴线延伸的中心通孔，凸模为分体式结构，凸模包括固定部分 6 下方的活动部分 5，固定部分 5 具有用于与凸模固定板 7 固定连接的固定端，活动部分外周面上设置有台阶面，台阶面背离固定部分的固定端设置，为便于将制件与活动部分一起取出，在活动部分的外周面上还设置有缩径部，缩径部的直径小于其相邻两侧的直径，活动部分和固定部分上分别设置有相互连接的连接部，连接部包括固定部分 6 下端面上设置的凹止口和活动部分 5 上端设置的凸止口，凹止口具有圆锥形的孔部和上挡止端面，凸止口具有下挡止端面及凸出于下挡止端面的凸柱部，凸柱部为与凹止口的孔部吻合插配的圆锥台状，圆锥台状的凸柱部与凹止口的圆锥形孔部导向配合，凸止口的下挡止面与凹止口的上挡止面挡止配合，在合模挤压时，固定部分 6 在凹止口与凸止口的导向作用下下压并顶推活动部分 5 下行挤压坯料，在开模时，固定部分 6 上移而最终与活动部分 5 分开，上垫板 8 和上模座 9 上开设有与凸模的中心通孔连通的制件让位孔，制件让位孔的中心线与凸模的中心通孔的中心线重合，使挤压的制件一直延伸至垫板的制件让位孔中，从而能够挤压出更长的制件；下模部分包括可拆连接的下模座 1，下模座 1 上设置有下垫板 2 及设置于下垫板 2 上的凹模组件，凹模组件包括外层的凹模固定圈 3 及设置于凹模固定圈 3 中的凹模 4，凹模 4 的上端面与活动部分的台阶面挡止限位配合，凹模 4 的模腔底部设置有可沿凹模 4 的模腔壁上下移动的垫块 11，下模座 1 和下垫板 2 上开设有用于穿装顶杆 12 的顶杆穿孔，顶杆 12 上端顶压在垫块 11 上。

[0021] 采用上述挤压成形模具挤压成形轴类零件的挤压成形方法，包括以下步骤：1) 将如图 2 所示的坯料放入凹模 4 中，坯料的直径为  $D$ 、高度为  $H$ ，将凸模的活动部分 5 下端放到凹模 4 的模腔上端面以下，凹模 4 的模腔壁对凸模的活动部分 5 起导向作用，活动部分 5 的下端顶压在坯料上端面上，压力机带动凸模的固定部分 6 下行，固定部分 6 下端面上的凹止口与凸模上端面上的凸止口吻合插配，凹止口的上挡止面顶压凸止口的下挡止面，从而顶推活动部分 5 下行挤压坯料，随着挤压力的增大，金属沿与凸模运动方向相同方向移动形成如图 3 所示制件 10 的直径为  $D$  的头部法兰结构，一部分金属沿与凸模运动方向相反方向移动进入凸模的中心通孔中并继续流动形成如图 3 所示制件 10 的直径为  $d$  的杆部，并最终挤压成形为总长度为  $L$  的长轴零件，在上垫板和上模座上开设与凸模的中心通孔连通的制件让位孔，从而可使挤压成形的制件的长度更长；2) 挤压结束后，液压机迅速回程，液压机带动固定部分 6 上移并使固定部分 6 与活动部分 5 分开，使成形后的零件的杆部从固定部分 6 中脱出，固定部分 6 继续上升至最大开模高度或启动液压机侧缸带动固定部分水平移动至一侧，液压机的下缸体动作推动顶杆 12，顶杆 12 通过凹模底部的垫块 11 顶压制件 10，将制件 10 连同活动部分 5 一起顶推出凹模 4，制件 10 的法兰面刚好顶推至凹模 4 的上

表面,采用夹持工具夹持活动部分的缩径部将制件 10 连通凸模的活动部分 5 一起移出,进行脱模。脱模时首先采用冷却脱模,将充填有制件的活动部分放入冷却水中,利用制件与活动部分不同的收缩率使制件和活动部分分开;如果采用冷却水无法将制件与活动部分分开,则采用强制脱模,将充填有制件的活动部分放置在具有一定高度的垫环 13 上,如图 4 所示,活动部分的小端伸入垫环 13 的内孔中,活动部分外周壁上设置的台阶面支撑在垫环 13 的端面上,采用压力机向制件施加压力 F,使制件与活动部分分离。

[0022] 采用该挤压模具挤压成形后,在开模时当制件 10 与固定部分 6 分离之后,只需要保证固定部分 6 继续上升至最大开模高度的距离不小于制件 10 从凹模 4 中被顶出的顶出的距离,即可实现顺利脱模;或者启动液压机侧缸带动固定部分水平移动至一侧,则此时固定部分只需上升至使制件 10 与固定部分分开即可,因此采用该模具挤压成形时,在开模高度一定时,能够实现长度较长的轴类零件的顺利脱模,也就是说采用该挤压模具可挤压成形长度较长的杆、轴类零件。

[0023] 在本实施例中连接部为固定部分的凹止口和活动部分上的凸止口,在本发明的其它实施例中凹止口也可设置在活动部分,相应的将凸止口设置在固定部分上。

[0024] 在本实施例中凹止口的孔部为圆锥形孔,凸止口的凸柱部为圆锥台状,在本发明的其它实施例中凹止口的孔部也可以设置为球形,凸止口的凸柱部相应的设置为球状结构。

[0025] 在本实施例中采用将充填有制件的活动部分放置在垫环上,进行强制脱模,在本发明的其它实施例中也可将充填有制件的活动部分放置在分开设的至少两块垫块上,使活动部分的台阶面支撑在垫块上,采用压力机对制件施加向下的压力,从而使制件向下运动而与活动部分分开。

[0026] 本发明中的采用上述挤压模具挤压成形轴类零件挤压成形方法的实施例:如图 1 所示,该方法包括以下步骤:1) 将如图 2 所示的坯料放入凹模 4 中,坯料的直径为 D、高度为 H,将凸模的活动部分 5 下端放到凹模 4 的模腔上端面以下,凹模 4 的模腔壁对凸模的活动部分 5 起导向作用,活动部分 5 的下端顶压在坯料上端面上,压力机带动凸模的固定部分 6 下行,固定部分 6 下端面上的凹止口与凸模上端面上的凸止口吻合插配,凹止口的上挡止面顶压凸止口的下挡止面,从而顶推活动部分 5 下行挤压坯料,随着挤压力的增大,金属沿与凸模运动方向相同方向移动形成如图 3 所示制件 10 的直径为 D 的头部法兰结构,一部分金属沿与凸模运动方向相反方向移动进入凸模的中心通孔中并继续流动形成如图 3 所示制件 10 的直径为 d 的杆部,并最终挤压成形为总长度为 L 的长轴零件,在上垫板上开设与凸模的中心通孔连通的制件让位孔,从而可使挤压成形的制件的长度更长;2) 挤压结束后,液压机迅速回程,液压机带动固定部分 6 上移并使固定部分 6 与活动部分 5 分开,使成形后的零件的杆部从固定部分 6 中脱出,固定部分 6 继续上升至最大开模高度或启动液压机侧缸带动固定部分水平移动至一侧,液压机的下缸体动作推动顶杆 12,顶杆 12 通过凹模底部的垫块 11 顶压制件 10,将制件 10 连同活动部分 5 一起顶推出凹模 4,制件 10 的法兰面刚好顶推至凹模 4 的上表面,采用夹持工具夹持活动部分的缩径部将制件 10 连通凸模的活动部分 5 一起移出,进行脱模。脱模时首先采用冷却脱模,将充填有制件的活动部分放入冷却水中,利用制件与活动部分不同的收缩率使制件和活动部分分开;如果采用冷却水无法将制件与活动部分分开,则采用强制脱模,将充填有制件的活动部分放置在具有一定高

度的垫环 13 上,如图 4 所示,活动部分的小端伸入垫环 13 的内孔,活动部分外周壁上设置的台阶面支撑在垫环 13 的端面上,采用压力机向制件施加压力 F,使制件与活动部分分离。

[0027] 在本实施例中脱模首先采用冷却水脱模,当冷却水无法使制件和活动部分分开时,采用强制脱模,在本发明的其他实施例中也可直接采用强制脱模的方式进行脱模。

[0028] 在本实施例中采用将充填有制件的活动部分放置在垫环上,进行强制脱模,在本发明的其它实施例中也可将充填有制件的活动部分放置在分开设的至少两块垫块上,使活动部分的台阶面支撑在垫块上,采用压力机对制件施加向下的压力,从而使制件向下运动而与活动部分分开。

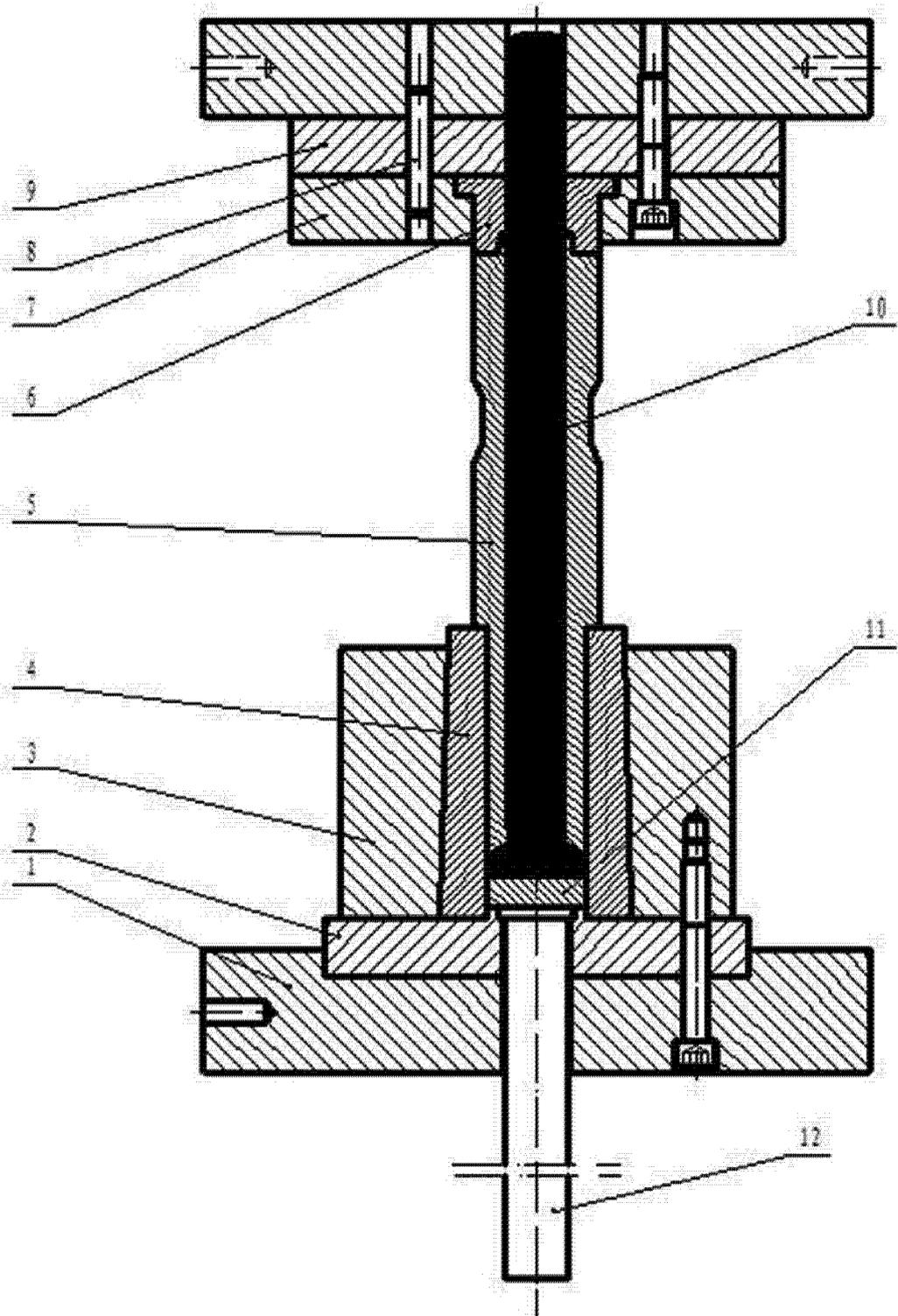


图 1

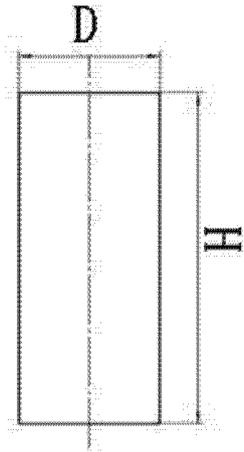


图 2

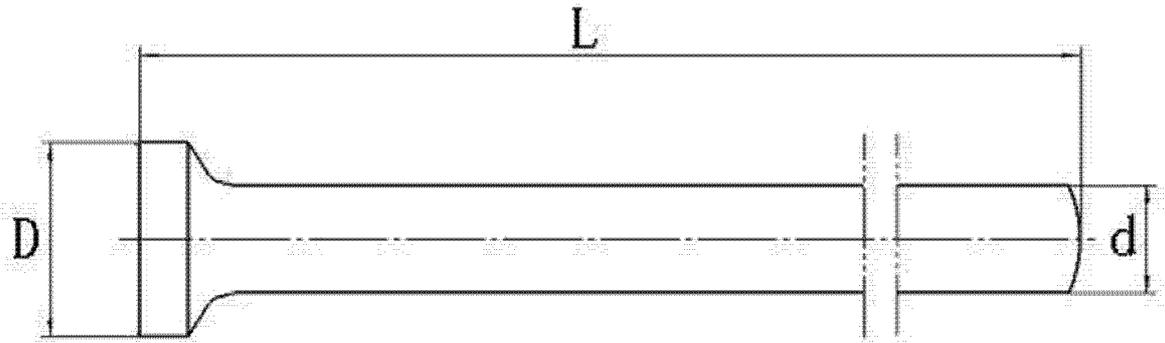


图 3

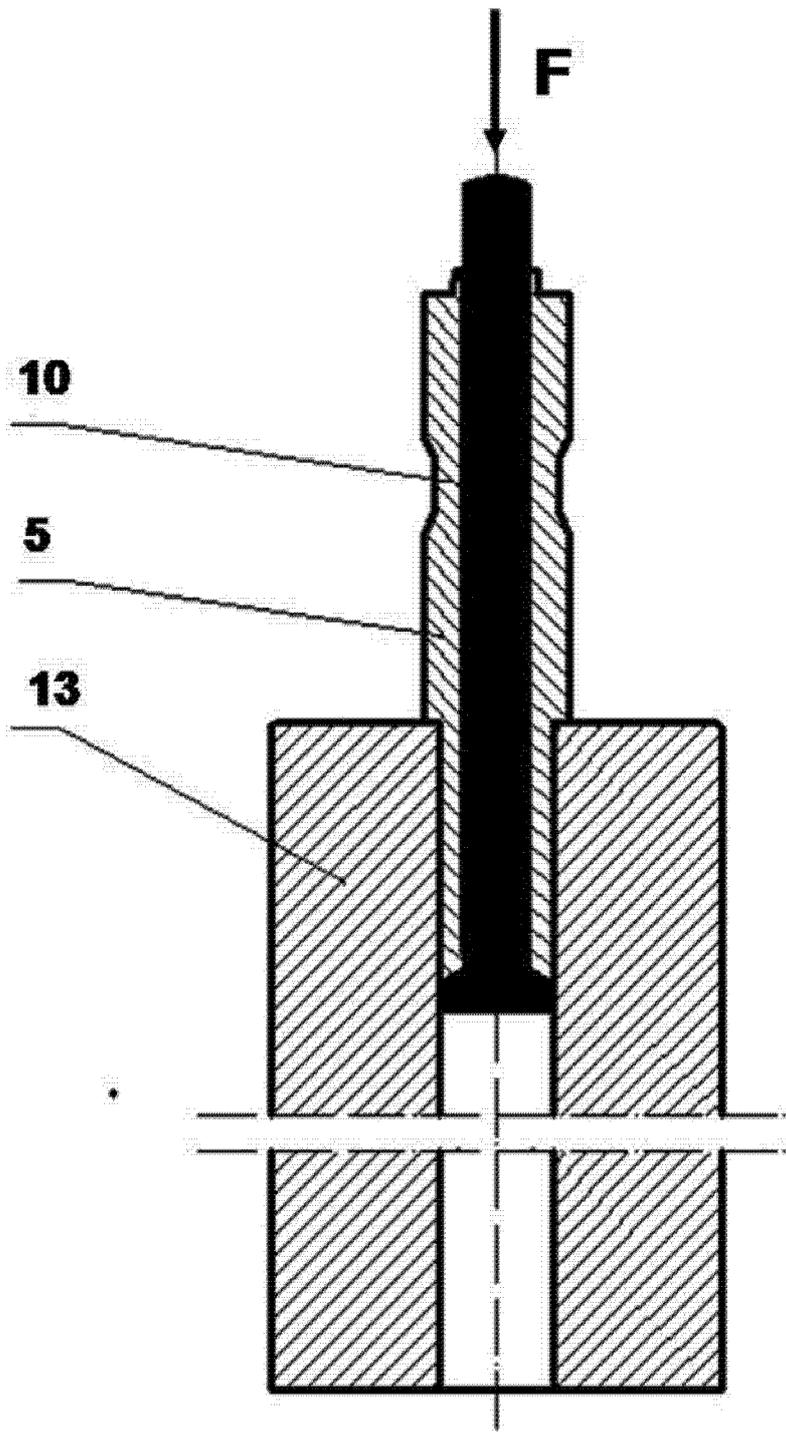


图 4