



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102829999 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210274277. 4

(22) 申请日 2012. 08. 03

(71) 申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市学府路 301 号

(72) 发明人 刘会霞 郭朝 沈宗宝 张虎

李品 胡杨 杜道忠 高阳阳

刘辉 王霄

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任

公司 32218

代理人 瞿网兰

(51) Int. Cl.

G01N 1/28 (2006. 01)

G01N 1/44 (2006. 01)

B21D 22/02 (2006. 01)

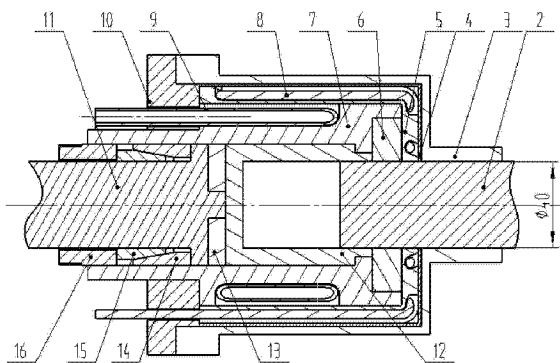
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

实验用温热型高速成形装置

(57) 摘要

一种实验用温热型高速成形装置,它包括温热成形装置(1)和缓冲控温装置(17),二者通过透射杆(11)连接成一个整体,其特征是所述的温热成形装置(1)包括凸模(2)、外壳(3)、绝缘隔热罩(4)、陶瓷绝缘罩(5)、压边圈(6)、模套(7)、加热线圈(8)、冷却水管(9)、固定法兰(10)、凹模(12)、隔热垫(13)、外应力圈(14)、紧固环(15)和紧固螺套(16)。本发明克服了实验室单一加热设备不能精确控制加热温度和没有冷却装置的缺点,在大量实验时,可以快速准确加热和快速冷却,提高实验效率。



1. 一种实验用温热型高速成形装置,它包括温热成形装置(1)和缓冲控温装置(17),二者通过透射杆(11)连接成一个整体,其特征是所述的温热成形装置(1)包括凸模(2)、外壳(3)、绝缘隔热罩(4)、陶瓷绝缘罩(5)、压边圈(6)、模套(7)、加热线圈(8)、冷却水管(9)、固定法兰(10)、凹模(12)、隔热垫(13)、外应力圈(14)、紧固环(15)和紧固螺套(16),凸模(2)安装在外壳(3)的导向孔里,加热线圈(8)安装在陶瓷绝缘罩(5)的外表面的线槽内,冷却水管(9)位于模套(7)外表面的凹槽里;压边圈(6)旋装在模套(7)右端的阶梯孔里,外壳(3)、绝缘隔热罩(4)、陶瓷绝缘罩(5)、模套(7)四者为由外到内、层层嵌套、过渡配合的安装关系;凹模(12)安装在模套(7)的模腔里;紧固螺圈(16)、紧固环(15)、外应力圈(14)、透射杆(11)的右端和隔热垫(13)自左向右依次安装在模套(7)的模腔里,隔热垫(13)顶住凹模(12)的左端面,紧固螺圈(16)与模套(7)螺纹相连并顶住紧固环(15)的端面,紧固环(15)的外锥面与外应力圈(14)的内锥面配合从而使外应力圈(14)的端面与透射杆(11)右端的台阶面相抵,从而使透射杆(11)的右端与凹模(12)的底部相抵,隔热垫(13)垫装在透射杆(11)与凹模(12)之间;固定法兰(10)通过螺钉与外壳(5)安装在一起,固定法兰(10)的台阶端插入外壳(5)中与模套(7)的台阶面相抵,从而将模套(7)定位在外壳(5)中。

2. 根据权利要求1所述的实验用温热型高速成形装置,其特征是所述的透射杆(11)为圆柱杆,它与凹模(12)相抵的一端上安装有温度传感器,它的另一端安装在缓冲控温装置(17),缓冲控温装置(17)接受透射杆(11)一端的温度传感器温度信号,通过控制加热线圈(8)接通电流的时间和控制冷却水管(9)冷却水的通断,精确控制温热成形过程中的成型材料的温度。

3. 根据权利要求1所述的实验用温热型高速成形装置,其特征是所述的陶瓷绝缘罩(5)为中空罩,陶瓷绝缘罩(5)端面加工有供凸模(2)穿过的通孔;陶瓷绝缘罩(5)的外表面加工有环绕轴线一周连贯成一体的用于缠绕加热线圈(8)的凹槽。

4. 根据权利要求1所述的实验用温热型高速成形装置,其特征是所述的模套(7)为中空结构,内腔加工成阶梯孔,两端的阶梯孔开口加工有内螺纹;模套(7)外壁上加工有环绕一周的连成一体的用于缠绕冷却水管(9)的凹槽。

5. 根据权利要求1所述的实验用温热型高速成形装置,其特征是所述的模套(7)内腔的阶梯孔直径分别为 $\Phi 60\text{mm}$ 、 $\Phi 50\text{mm}$ 、 $\Phi 45\text{mm}$,直径为 $\Phi 60\text{mm}$ 和 $\Phi 50\text{mm}$ 的阶梯孔开口端加工有内螺纹。

实验用温热型高速成形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种实验装置,尤其是一种高速冲击实验用的温热成形装置,具体地说是一种对铝镁合金等的难以成型材料进行高速冲击实验时使用的实验用温热型高速成形装置。

背景技术

[0002] 众所周知,温热冲击成形是难成型材料如铝镁合金等较为常用的一种成形方法。获得这些材料的温热成形特性,需进行大量的实验。

[0003] 现有温热成形实验采用恒温加热台(如 K00CZ 加热台),加热台由加热管,工作台面,台体,温控器,面板等构成。恒温加热台工作台面为一方形台。工作时将需要冲击成型材料放在工作台面,通过对电热管通电的形式对需要冲击成型材料进行加热。加热到所需温度后将材料自工作台面取下,放到冲击成形装置接受冲击。工作过程中,加热台为敞开平放形式,转移加热后的材料,都会造成热量损失,不能实现对温度实现精确有效控制。其次操作连贯性差,温热冲击成形中成型材料被加热到 400℃ 以上,夹取转移高温成型材料的过程存在诸多不便和危险性。此外对材料高速冲击成形完成,实验用恒温加热台没有冷却设备,材料在空气中自然冷却,耗时长,在多次重复实验时降低效率。

[0004] 工业用锻造温热模具设备,在功能上可解决精确控温,操作方便的问题。如付传锋、胡亚民、盛伟的论文:镁合金等温锻造模膛的加热特性(第三届国际塑性加工先进技术研讨会论文集,2007)。所述由 16 部分构成的镁合金等温锻造模具。工作时,下模板固定安装。用凹模套外壁电阻丝陶瓷加热圈对模具模膛里的镁合金坯料直接加热,用加热圈外围的石棉板进行隔热。在凹模靠近型腔处用热电偶测量模膛温度。加热到预定温度对镁合金坯料进行等温锻造。

[0005] 但是热锻制造机械冲头速度不会超过 10m/s,因此其下模板为固定安装,不用考虑冲击对模具装置的破坏,没有缓冲装置。但在实验室高速冲击条件下,冲头速度可达到 100m/s 以上,在高速冲击下,以防止高速冲头破坏模具,温热成形装置必须与相应的缓冲装置相连。其次工用热锻模具尺寸大和结构复杂不适用于实验室有限的工作空间。论文中的装置没有冷却设备,不能对热冲材料快速冷却。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对加热难成型材料时存在的只能大致加热,不能精确控制温度,尤其是不能同时实现对难成型材料进行精确加热和快速冷却等问题,设计一种实验用温热型高速成形装置,以便既能对难成型材料在模具腔精确加热又能使材料在装置内部接受高速冲击的复合加工过程,并利用冷却装置对冲击成形完毕的材料降温,同时避免了工业用热锻模具应用到实验过程中存在的装置尺寸和缓冲的限制。

[0007] 本发明的技术方案是:

一种实验用温热型高速成形装置,它包括温热成形装置 1 和缓冲控温装置 17,二者通

过透射杆 11 连接成一个整体,其特征是所述的温热成形装置 1 包括凸模 2、外壳 3、绝缘隔热罩 4、陶瓷绝缘罩 5、压边圈 6、模套 7、加热线圈 8、冷却水管 9、固定法兰 10、凹模 12、隔热垫 13、外应力圈 14、紧固环 15 和紧固螺套 16,凸模 2 安装在外壳 3 的导向孔里,加热线圈 8 安装在陶瓷绝缘罩 5 的外表面的线槽内,冷却水管 9 位于模套 7 外表面的凹槽里;压边圈 6 旋装在模套 7 右端的阶梯孔里,外壳 3、绝缘隔热罩 4、陶瓷绝缘罩 5、模套 7 四者为由外到内、层层嵌套、过渡配合的安装关系;凹模 12 安装在模套 7 的模腔里;紧固螺圈 16、紧固环 15、外应力圈 14、透射杆 11 的右端和隔热垫 13 自左向右依次安装在模套 7 的模腔里,隔热垫 13 顶住凹模 12 的左端面,紧固螺圈 16 与模套 7 螺纹相连并顶住紧固环 15 的端面,紧固环 15 的外锥面与外应力圈 14 的内锥面配合从而使外应力圈 14 的端面与透射杆 11 右端的台阶面相抵,从而使透射杆 11 的右端与凹模 12 的底部相抵,隔热垫 13 垫装在透射杆 11 与凹模 12 之间;固定法兰 10 通过螺钉与外壳 5 安装在一起,固定法兰 10 的台阶端插入外壳 5 中与模套 7 的台阶面相抵,从而将模套 7 定位在外壳 5 中。

[0008] 所述的透射杆 11 为圆柱杆,它与凹模 12 相抵的一端上安装有温度传感器,它的另一端安装在缓冲控温装置 17,缓冲控温装置 17 接受透射杆 11 一端的温度传感器温度信号,通过控制加热线圈 8 接通电流的时间和控制冷却水管 9 冷却水的通断,精确控制温热成形过程中的成型材料的温度。

[0009] 所述的陶瓷绝缘罩 5 为中空罩,陶瓷绝缘罩 5 端面加工有供凸模 2 穿过的通孔。陶瓷绝缘罩 5 的外表面加工有环绕轴线一周连贯成一体的用于缠绕加热线圈 8 的凹槽。

[0010] 所述的模套 7 为中空结构,内腔加工成阶梯孔,两端的阶梯孔开口加工有内螺纹;模套 7 外壁上加工有环绕一周的连成一体的用于缠绕冷却水管 9 的凹槽。

[0011] 所述的模套 7 内腔的阶梯孔直径分别为 Φ 60mm、 Φ 50mm、 Φ 45mm,直径为 Φ 60mm 和 Φ 50mm 的阶梯孔开口端加工有内螺纹。

[0012] 本发明的有益效果:

1. 本发明提供的实验用温热型高速成形装置,可以实现首先对难成型材料的加热,到达一定温度后使材料在装置内部接受冲击的过程。通过将加热和冲击结合在一起。解决了实验用恒温加热台只能对成型材料加热的问题。避免恒温加热台加热后将高温材料转移到模具进行冲击复杂的操作,当需进行大量冲击成形的实验时,本发明可将实验效率提高一倍。

[0013] 2. 本发明增加冷却降温装置,为成形后的材料冷却降温,进一步提高实验的效率。在同时考虑对高速冲头冲击的缓冲。克服工业用热锻模具由于锻造速度不高而忽略缓冲的不足。

[0014] 3. 本发明质量轻,结构简单,安装方便,可以最大限度的减少成本,增加安全性。

[0015] 4. 本发明克服了实验室单一加热设备没有冷却装置的缺点,在大量实验时,可以快速加热快速冷却,提高实验效率。同时装置适应高速冲击实验要求,结构紧凑,存取安装方便。

附图说明

[0016] 图 1 本发明的成套装置组成结构图。

[0017] 图 2 本发明的温热成形装置的外形结构示意图。

[0018] 图 3 是图 2 的剖视图。

[0019] 图 4 是本发明的陶瓷绝缘罩和加热线圈的组件图。

[0020] 图 5 是图 4 的右视图。

[0021] 图 6 是本发明的模套和冷却水管的组件图。

[0022] 图中:1. 温热成形装置;2. 凸模;3. 外壳;4. 绝缘隔热罩;5. 陶瓷绝缘罩;6 压边圈;7. 模套;8. 加热线圈;9. 冷却水管;10. 固定法兰;11. 透射杆;12. 凹模;13. 隔热垫;14. 外应力圈;15. 紧固环;16. 紧固螺栓;17. 缓冲控温装置。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0024] 如图 1-6 所示。

[0025] 一种实验用温热型高速成形装置,它包括温热成形装置 1 和缓冲控温装置 17,二者通过透射杆 11 连接成一个整体,如图 1 所示。所述的温热成形装置 1 的外形如图 2 所示,其内部结构如图 3 所示,它包括凸模 2、外壳 3、绝缘隔热罩 4、陶瓷绝缘罩 5、压边圈 6、模套 7、加热线圈 8、冷却水管 9、固定法兰 10、凹模 12、隔热垫 13、外应力圈 14、紧固环 15 和紧固螺套 16,凸模 2 安装在外壳 3 的导向孔里,加热线圈 8 安装在陶瓷绝缘罩 5 的外表面的线槽内,冷却水管 9 位于模套 7 外表面的凹槽里;压边圈 6 旋装在模套 7 右端的阶梯孔里,外壳 3、绝缘隔热罩 4、陶瓷绝缘罩 5、模套 7 四者为由外到内、层层嵌套、过渡配合的安装关系;凹模 12 安装在模套 7 的模腔里;紧固螺圈 16、紧固环 15、外应力圈 14、透射杆 11 的右端和隔热垫 13 自左向右依次安装在模套 7 的模腔里,隔热垫 13 顶住凹模 12 的左端面,紧固螺圈 16 与模套 7 螺纹相连并顶住紧固环 15 的端面,紧固环 15 的外锥面与外应力圈 14 的内锥面配合从而使外应力圈 14 的端面与透射杆 11 右端的台阶面相抵,从而使透射杆 11 的右端与凹模 12 的底部相抵,隔热垫 13 垫装在透射杆 11 与凹模 12 之间;固定法兰 10 通过螺钉与外壳 5 安装在一起,固定法兰 10 的台阶端插入外壳 5 中与模套 7 的台阶面相抵,从而将模套 7 定位在外壳 5 中。

[0026] 图 3 中外壳 3 包裹在最外侧,凸模 2 安装在外壳 3 右端的 $\Phi 40\text{mm}$ 导向孔里。加热线圈 8 缠绕在陶瓷绝缘罩 5 的外表面加工的线槽内(如图 4、5 所示)。冷却水管 9 缠绕在模套 7 外表面加工的凹槽里(如图 6 所示)。压边圈 6 安装在模套 7 的右端直径 $\Phi 60\text{mm}$ 成形材料放置孔里,压边圈 6 和模套 7 形成螺纹副,二者中心轴同轴。外壳 3、绝缘隔热罩 4、陶瓷绝缘罩 5、模套 7 四者为由外到内、层层嵌套,过渡配合的安装关系。凹模 12 安装在模套 7 中间 $\Phi 50\text{mm}$ 的模腔里,凹模 12 开口深入模套 7 的 $\Phi 45\text{mm}$ 止口,二者为过渡配合。紧固螺圈 16,紧固环 15,外应力圈 14,透射杆 11 的右端,隔热垫 13 自左向右依次安装在模套 7 的模腔里,隔热垫 13 顶住凹模 12 的左端面,紧固螺圈 16 与模套 7 形成螺纹副。固定法兰 10 通过螺钉与外壳 5 安装在一起。透射杆 11 为圆柱杆,右端装有温度传感器,左端安装在缓冲控温装置 17 中,起到连接热成形装置 1 和缓冲控温装置 17 的作用。

[0027] 陶瓷绝缘罩 5 为中空罩,陶瓷绝缘罩 5 端面加工有供凸模 2 穿过的通孔。陶瓷绝缘罩 5 的外表面(端面和侧面)加工有环绕轴线一周连贯成一体的凹槽,以便缠绕加热线圈 8 (如图 4、5 所示)。

[0028] 模套 7 为中空结构,内腔加工成直径 $\Phi 60\text{mm}$ 、 $\Phi 50\text{mm}$ 、 $\Phi 45\text{mm}$ 阶梯孔,直径 Φ

60mm、 Φ 50mm 的阶梯孔开口端加工内螺纹。模套 7 外壁上加工有环绕模套 7 一周的连成一体的凹槽,以便缠绕冷却水管 9 (如图 6 所示)。

[0029] 缓冲控温装置 17 接受透射杆 11 右端的温度传感器温度信号,通过控制对加热线圈 8 接通电流的时间,控制冷却水管 9 冷却水的通断,精确控制温热成形过程中的成型材料的加热温度。

[0030] 本发明的安装过程为:

本发明按照各组件的功能进行安装。

[0031] 首先,将固定法兰 10,紧固螺圈 16,紧固环 15,外应力圈 14,自左向右依次套在透射杆 11 的左端。将透射杆 11 右端与缓冲控温装置 17 组装在一起。

[0032] 而后将凸模 2 安装在外壁缠绕有冷却水管 9 的模套 7 的模腔里,二者为过渡配合。凹模 12 的左侧为隔热垫 13,透射杆 11 顶在隔热垫 13 左侧,紧固螺圈 16 与模套 7 形成螺纹副。旋紧紧固螺圈 16 施加力经过紧固环 15、外应力圈 14 传递给到透射杆 11,使得透射杆 11 顶紧隔热垫 13 和凹模 12。将模套 7 及其内部的组件通过透射杆 11 与缓冲控温装置 17 组装在一起。

[0033] 第三,将待成形工件放于压边圈 6 和模套 7 之间,并通过旋紧压边圈 6 对工件预紧。

[0034] 第四,将缠绕有加热线圈 8 的陶瓷绝缘罩 5,绝缘隔热罩 4,外壳 3 自内向外依次嵌套,陶瓷绝缘罩 5 套在模套 7 上,嵌套接触面为过渡配合。用螺钉固定法兰 10 与外壳 5 安装在一起。凸模 2 安装在外壳 3 右端导向孔里。

[0035] 实施例:

在实验中,用温热型高速成形装置对厚度 1mm 直径为 60mm 的铝镁合金薄板进行冲击成形,成型温度 500℃。试验时将上述镁铝合金薄板放在压边圈 6 和模套 7 之间,并通过旋紧压边圈 6 对工件预紧,在加热温度为 500℃,保温 30 分钟,冲头速度 200m/s 下进行冲击成形实验。实验后使用超高分辨率 Axio CSM 700 真彩色共聚焦显微镜对成形工件样品的三维形貌、成形深度、成形质量进行检测。结果表明,成形件的成形深度、成形表面完整性和成形质量大大提高,成形开裂缺陷明显减少。

[0036] 此外实验完毕通过透射杆上应力应变传感器的信号显示,装置受所应力小于许用应力,缓冲装置保护陶瓷绝缘罩在高速撞击下没有破碎。应用水冷进行降温,减小两次实验的时间间隔,提高了效率。

[0037] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

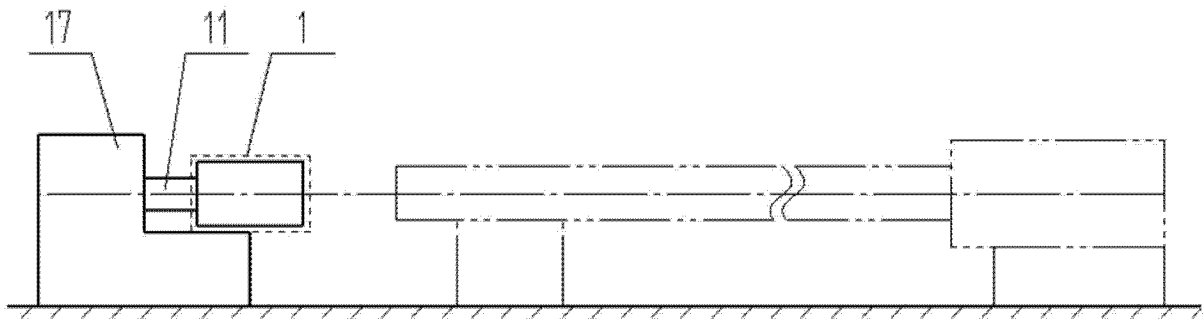


图 1

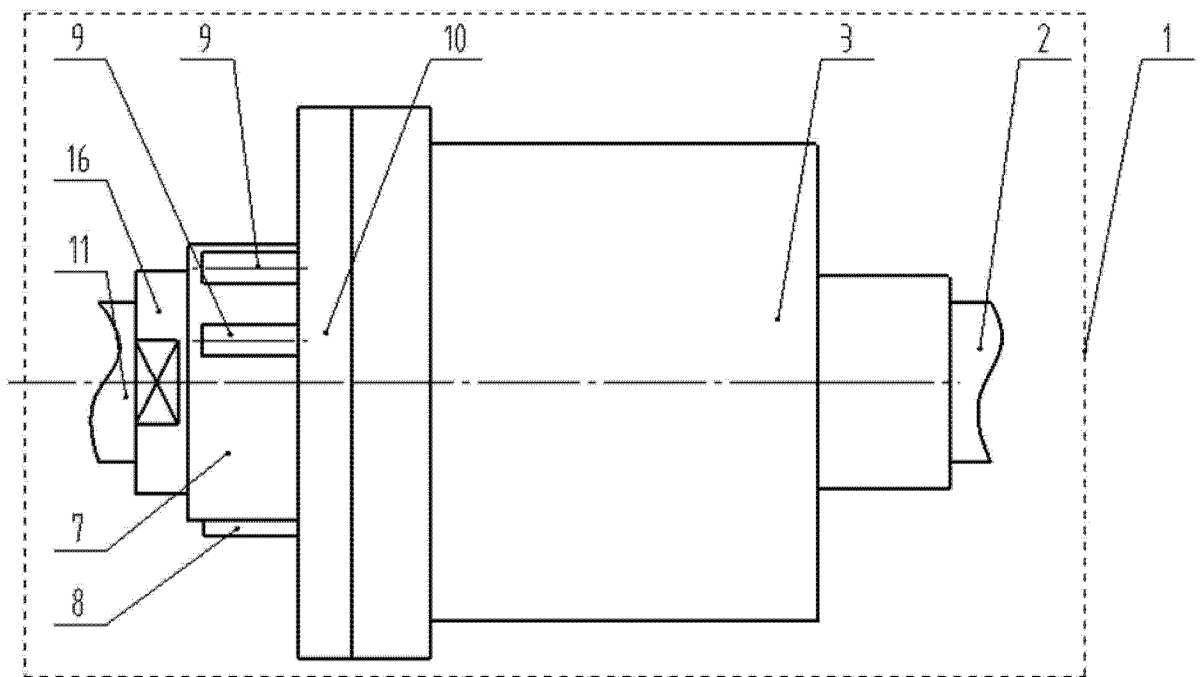


图 2

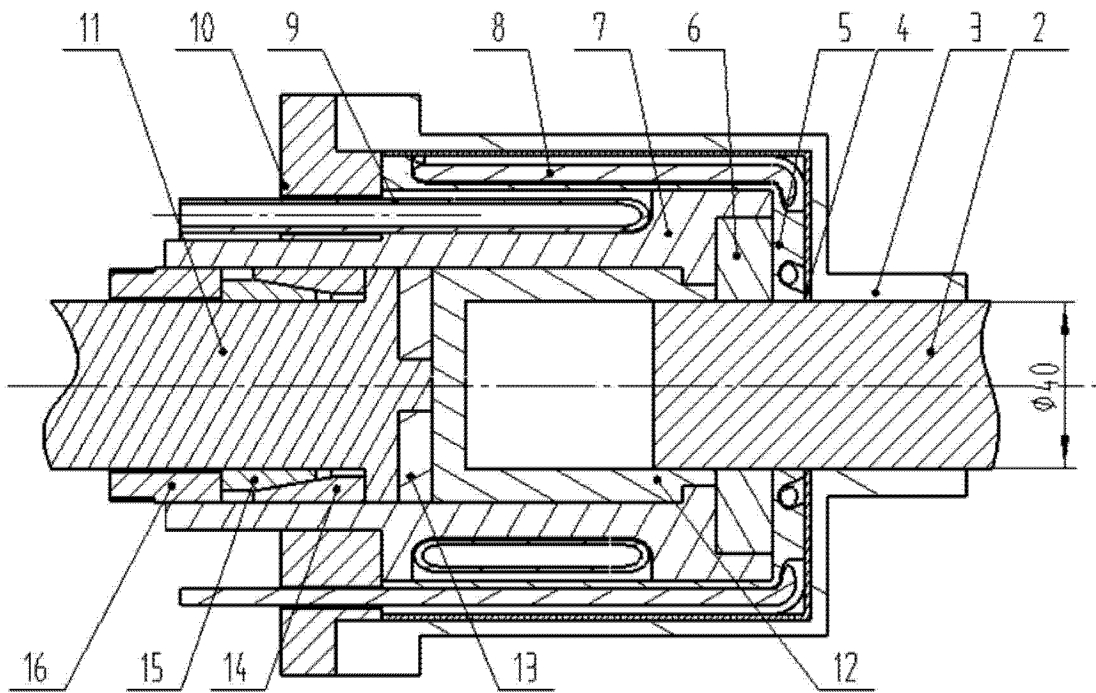


图 3

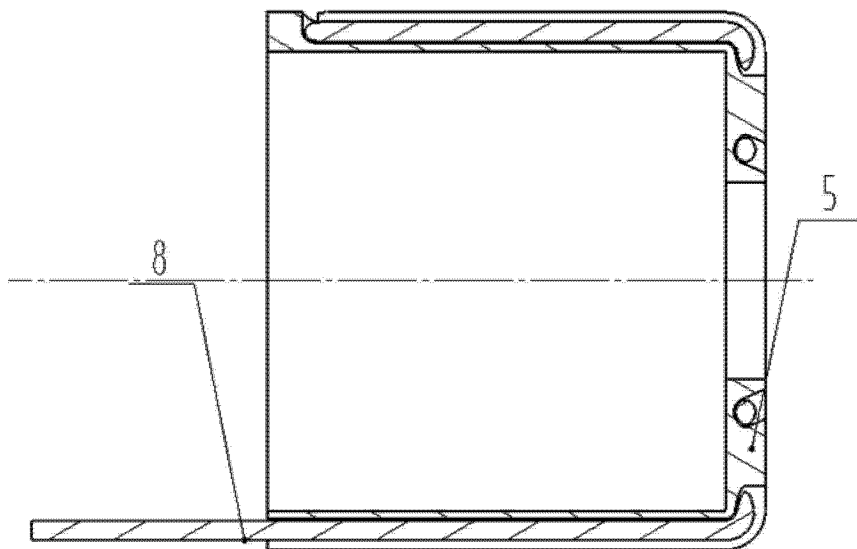


图 4

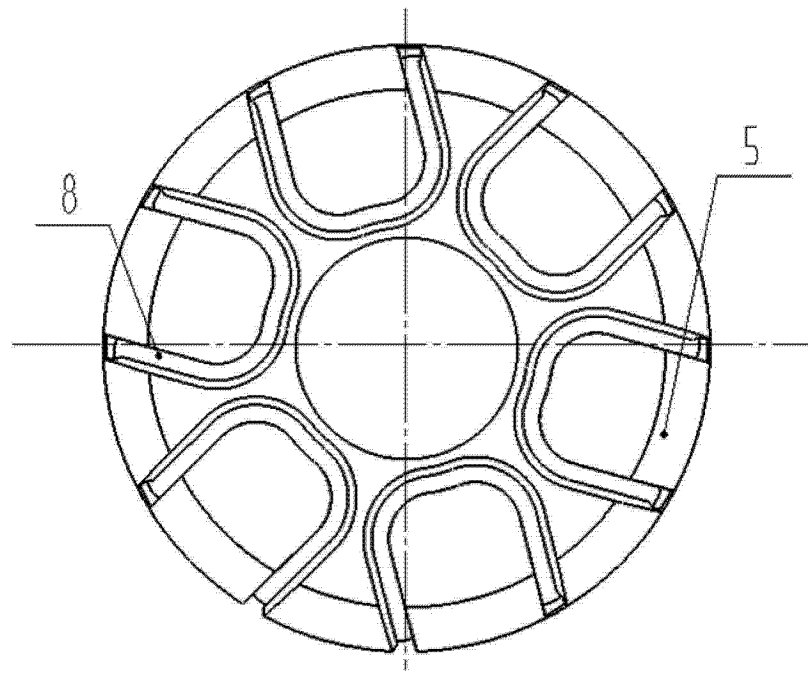


图 5

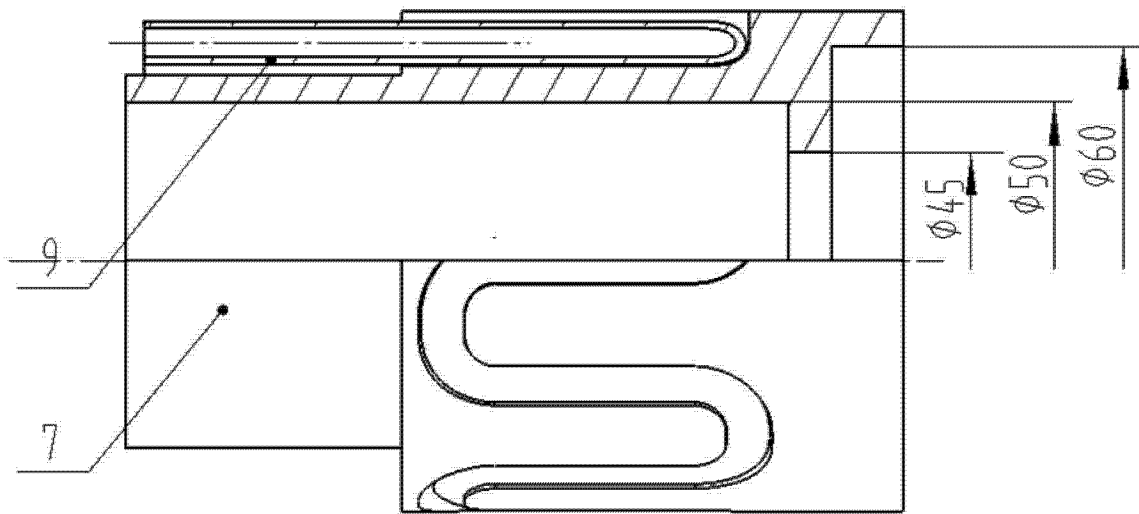


图 6