



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104153929 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410305312. 3

(22) 申请日 2014. 06. 30

(71) 申请人 宁波惠山汽配制造有限公司
地址 315113 浙江省宁波市鄞州区集仕港镇
十字南路 47 号

(72) 发明人 周国忠

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事
务所(普通合伙) 33228
代理人 李迎春

(51) Int. Cl.

F02N 15/02(2006. 01)

B23P 15/00(2006. 01)

B21C 25/02(2006. 01)

B21C 23/18(2006. 01)

C23C 22/42(2006. 01)

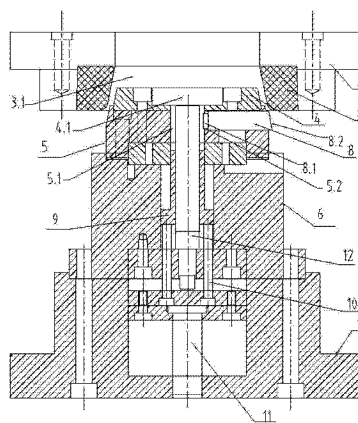
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

单向器用花键及其加工方法

(57) 摘要

一种单向器用花键,包括由大径端和小径端构成的花键本体,小径端的外圆周壁上由花键槽一次成型模经一次挤压成型有多个花键槽,花键槽沿小径端的外圆周壁成周向等间距分布。其加工方法包括:对棒料依次进行第一次完全退火、表面抛丸处理、磷化和皂化处理、进行缩颈挤压、进行墩粗挤压、第二次完全退火、大径端曲面腔成型、小径端内孔机械加工、花键槽一次成型。该单向器用花键采用上述方法加工后,具有加工步骤简单、加工效率高、加工质量好、加工安全的优点。



1. 一种单向器用花键,包括由大径端(1.1)和小径端(1.2)构成的花键本体(1),其特征在于:小径端(1.2)的外圆周壁上由花键槽一次成型模经一次挤压成型有多个花键槽(1.3),花键槽(1.3)沿小径端(1.2)的外圆周壁成周向等间距分布。

2. 一种单向器用花键的花键槽一次成型模,包括上模部分、下模部分和卸料机构,其特征在于:上模部分由上模(2)和装于上模(2)底部的压模(3)构成,压模(3)成型有内径由上至下逐渐增大的压孔(3.1);下模部分包括由上至下依次连接的料筒(4)、凹模(5)、上垫块(6)和底座(7),料筒(4)和凹模(5)依次轴向设有与大径端(1.1)形状、大小相配的大径端装配孔(4.1)和与小径端(1.2)形状、大小相配的小径端装配孔(5.1),凹模(5)侧壁上成周向等间距设有多个一端与小径端装配孔(5.1)连通、另一端贯穿凹模(5)侧壁的安装孔(5.2),安装孔(5.2)内设有挤压冲头(8),挤压冲头(8)的内端成型成与花键槽(1.3)相配的挤压头(8.1),挤压冲头(8)的外端面成型成与压孔(3.1)内壁相配的挤压斜面(8.2);顶料机构包括由上至下依次相抵设于上垫块(6)和底座(7)内的套筒(9)、顶杆(10)和下顶块(11),套筒(9)顶部与配装于小径端装配孔(5.1)内的小径端(1.2)底部相抵用以顶出花键本体(1)。

3. 根据权利要求2所述的单向器用花键的花键槽一次成型模,其特征在于:上垫块(6)内还安装有花键芯棒(12),该花键芯棒(12)的上端穿过套筒(9)而进入小径端装配孔(5.1)内,花键芯棒(12)和小径端装配孔(5.1)内壁之间形成小径端实体容纳腔。

4. 一种单向器用花键的加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

A1:对20Cr合金结构钢棒料进行第一次完全退火,最高加热温度为800℃,保温时间为6~7h;

A2:将步骤A1得到的20Cr棒料用铸钢丸进行表面抛丸处理,抛丸时间5~6min;

A3:将经表面抛丸处理后的20Cr棒料进行磷化和皂化处理;

A4:在室温下,将步骤A3得到的20Cr棒料放入缩颈模模腔中,通过液压机以200吨的冲力用冲头正挤压20Cr棒料,缩颈形成具有大径端和小径端的单向器花键毛坯;

A5:将步骤A4得到的具有大径端和小径端的单向器花键毛坯放入墩粗模模腔中,通过液压机以300吨的冲力用冲头正挤压墩粗大径端,形成大径端墩粗的单向器花键毛坯;

A6:进行第二次完全退火,即重复步骤A1;

A7:将第二次完全退火的具有大径端墩粗的单向器花键毛坯放入大径端曲面腔成型模的凹模中,通过液压机以300吨的冲力驱动大径端曲面腔成型模的凸模,正挤压形成具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯;

A8:将步骤A7得到的具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯进行小径端内孔机械加工,得到具有小径端内孔的单向器花键毛坯;

A9:将步骤A8得到的具有小径端内孔的单向器花键毛坯放入花键槽一次成型模的凹模中,通过液压机以63吨的冲力驱动花键槽一次成型模的外模,一次挤压成型出所有小径端上的花键槽,得到所述的单向器用花键。

5. 根据权利要求4所述的单向器用花键的加工方法,其特征在于:步骤A3中的磷化处理步骤为:

a1:将经表面抛丸处理后的20Cr棒料用清水漂洗两次,以去除20Cr棒料表面灰尘;

a2:将去除灰尘后的20Cr棒料用80~90℃的去油灵去除表面油污;

a3 :将去除油污后的 20Cr 棒料用 70 ~ 80°C 的热水漂洗两次, 去除表面残留的去油灵 ;

a4 :将经步骤 a3 处理后的 20Cr 棒料浸入磷化液中进行磷化处理, 磷化温度为 75 ~ 85°C, 磷化时间为 10-15min。

6. 根据权利要求 4 所述的单向器用花键的加工方法, 其特征在于: 步骤 A3 中的磷化处理所用的磷化液包括以下重量百分比的各组分: 磷酸二氢锌 15-20%、磷酸氢二钠 15-25%、磷酸 20-25%、柠檬酸 6-10%、硫酸锰 1-3%、钼酸钠 1-3%、余量为水, 磷化处理条件为: 全酸度 (TA) 35-50Pt, 游离酸度 (FA) 8-12Pt, 酸比 = TA/FA 4-6, 促进剂 (AC 值) 2-4Pt。

单向器用花键及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种单向器用花键,具体讲是一种单向器用花键及其加工方法。

背景技术

[0002] 花键(行业内习惯称为星形轮)是单向器的关键零部件之一,花键的质量直接影响着单向器的使用性能,对汽车起动机起着尤为重要的作用。

[0003] 目前,花键的外轮廓主体一般通过机加工方式加工而成,整体加工工序繁多,加工效率较低,而花键上花键槽的加工一般采用冲床经冷挤压加工成型,且每次挤压只成型出一个花键槽,故花键上有多少个花键槽,则需经过相应次数的挤压,加工次数多,效率不高,且在挤压过程中,采用手旋方式进行挤压,安全性能较弱,更重要的是,下一次挤压时对已成型的花键槽有干涉,会使已成型的花键槽变形,从而使加工成型出的花键质量整体不高。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一种加工步骤简单、加工效率高、加工质量好,加工安全的单向器用花键及其加工方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种单向器用花键,包括由大径端和小径端构成的花键本体,小径端的外圆周壁上由花键槽一次成型模经一次挤压成型有多个花键槽,花键槽沿小径端的外圆周壁成周向等间距分布。

[0006] 采用以上结构后,本发明具有如下优点:本发明的单向器用花键在小径端的外圆周壁上通过花键槽一次成型模具经一次挤压成型有多个花键槽,也就是说花键槽通过一次挤压便可全部成型,与现有技术相比,加工步骤大幅度减少,加工效率大大提高,且通过花键槽一次成型模具挤压成型,相比现有技术的手旋成型,要安全得多,且花键槽一次成型避免了像现有技术那样经多次成型而相互产生干涉,有效保障了花键槽的精度,进而保障了整个单向器用花键的整体质量。

[0007] 本发明还提供一种单向器用花键的花键槽一次成型模,包括上模部分、下模部分和卸料机构,上模部分由上模和装于上模底部的压模构成,压模成型有内径由上至下逐渐增大的压孔;下模部分包括由上至下依次连接的料筒、凹模、上垫块和底座,料筒和凹模依次轴向设有与大径端形状、大小相配的大径端装配孔和与小径端形状、大小相配的小径端装配孔,凹模侧壁上成周向等间距设有多个一端与小径端装配孔连通、另一端贯穿凹模侧壁的安装孔,安装孔内设有挤压冲头,挤压冲头的内端成型成与花键槽相配的挤压头,挤压冲头的外端面成型成与压孔内壁相配的挤压斜面;顶料机构包括由上至下依次相抵设于上垫块和底座内的套筒、顶杆和下顶块,套筒顶部与配装于小径端装配孔内的小径端底部相抵用以顶出花键本体。

[0008] 本发明的单向器用花键的花键槽一次成型模通过上模部分、下模部分及卸料机构的设置,可一次挤压成型出所有的花键槽,相比现有技术的多次挤压成型,速度大幅度提升,效率大大增加,且一次挤压成型避免了因多次挤压而产生干涉现象,有效保障了产品质

量。

[0009] 进一步地,上垫块内还安装有花键芯棒,该花键芯棒的上端穿过套筒而进入小径端装配孔内,花键芯棒和小径端装配孔内壁之间形成小径端实体容纳腔,花键芯棒的设置,使在挤压成型花键槽时,产品内部有花键芯棒在承力,保障了产品花键槽挤压的质量。

[0010] 本发明还提供一种单向器用花键的加工方法,包括以下步骤:

[0011] A1:对 20Cr 合金结构钢棒料进行第一次完全退火,最高加热温度为 800℃,保温时间为 6 ~ 7h;

[0012] A2:将步骤 A1 得到的 20Cr 棒料用铸钢丸进行表面抛丸处理,抛丸时间 5 ~ 6min;

[0013] A3:将经表面抛丸处理后的 20Cr 棒料进行磷化—皂化处理;

[0014] A4:在室温下,将步骤 A3 得到的 20Cr 棒料放入缩颈模模腔中,通过液压机以 200 吨的冲力用冲头正挤压 20Cr 棒料,缩颈形成具有大径端和小径端的单向器花键毛坯;

[0015] A5:将步骤 A4 得到的具有大径端和小径端的单向器花键毛坯放入墩粗模模腔中,通过液压机以 300 吨的冲力用冲头正挤压墩粗大直径端,形成大径端墩粗的单向器花键毛坯;

[0016] A6:进行第二次完全退火,重复步骤 A1;

[0017] A7:将第二次完全退火的具有大径端墩粗的单向器花键毛坯放入大径端曲面腔成型模的凹模中,通过液压机以 300 吨的冲力驱动大径端曲面腔成型模的凸模,正挤压形成具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯;

[0018] A8:将步骤 A7 得到的具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯进行小径端内孔机械加工,得到具有小径端内孔的单向器花键毛坯;

[0019] A9:将步骤 A8 得到的具有小径端内孔的单向器花键毛坯放入小径端花键槽一次成型模的凹模中,通过液压机以 63 吨的冲力驱动小径端花键槽一次成型模的外模,一次挤压成型出所有小径端上的花键槽,得到所述的单向器花键。

[0020] 采用以上加工方法后,本发明的加工方法步骤简单,通过缩颈挤压、墩粗挤压、曲面腔成型、花键槽成型后便可得到所需的单向器用花键,且花键槽通过花键槽一次成型模的挤压便可一次成型,大大减少了加工步骤,提高了花键槽成型加工效率,且花键槽一次成型,避免了像现有技术那样通过多次成型而造成干涉的现象发生,有效保障了花键槽的精度,进而保障了单向器用花键的整体质量。

[0021] 进一步地,步骤 A3 中的磷化处理步骤为:

[0022] a1:将经表面抛丸处理后的 20Cr 棒料用清水漂洗两次,以去除 20Cr 棒料表面灰尘;

[0023] a2:将去除灰尘后的 20Cr 棒料用 80 ~ 90℃的去油灵去除表面油污;

[0024] a3:将去除油污后的 20Cr 棒料用 70 ~ 80℃的热水漂洗两次,去除表面残留的去油灵;

[0025] a4:将经步骤 a3 处理后的 20Cr 棒料浸入磷化液中进行磷化处理,磷化温度为 75 ~ 85℃,磷化时间为 10-15min。

[0026] 进一步地,步骤 A3 中的磷化处理所用的磷化液包括以下重量百分比的各组分:磷酸二氢锌 15-20%、磷酸氢二钠 15-25%、磷酸 20-25%、柠檬酸 6-10%、硫酸锰 1-3%、钼酸钠 1-3%、余量为水,磷化处理条件为:全酸度 (TA) 35-50Pt,游离酸度 (FA) 8-12Pt,酸比=

TA/FA4-6, 促进剂 (AC 值) 2-4Pt。

附图说明

[0027] 图 1 是本发明的单向器用花键的花键槽一次成型模的剖视结构示意图。

[0028] 图 2 是本发明的单向器用花键的结构示意图。

[0029] 图 3 为本发明的单向器用花键的棒料经缩颈形成具有大径端和小径端的单向器花键毛坯的示意图。

[0030] 图 4 为图 3 中的具有大径端和小径端的单向器花键毛坯经墩粗形成具有大径端墩粗的单向器花键毛坯的示意图。

[0031] 图 5 为图 4 中的具有大径端墩粗的单向器花键毛坯经曲面腔成型形成具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯的示意图。

[0032] 如图所示: 1、花键本体, 1.1、大径端, 1.2、小径端, 1.3、花键槽, 2、上模, 3、压模, 3.1、压孔, 4、料筒, 4.1、大径端装配孔, 5、凹模, 5.1、小径端装配孔, 5.2、安装孔, 6、上垫块, 7、底座, 8、挤压冲头, 8.1、挤压头, 8.2、挤压斜面, 9、套筒, 10、顶杆, 11、下顶块, 12、花键芯棒。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明。

[0034] 如图所示, 本发明的单向器用花键, 由 20Cr 棒料制作而成, 整体强度高, 耐磨性能好, 包括由大径端 1.1 和小径端 1.2 构成的花键本体 1。与现有技术不同的是, 小径端 1.2 的外圆周壁上由花键槽一次成型模经一次挤压成型有多个花键槽 1.3, 且花键槽 1.3 沿小径端 1.2 的外圆周壁成周向等间距分布, 详见图 2。本发明的单向器用花键上的花键槽因径一次挤压便可成型, 与现有技术中的多次挤压成型相比, 避免了因多次挤压而产生干涉现象, 使本发明的单向器用花键的花键槽整体精度得到提高, 精度达到 DIN9 级, 精度非常高, 满足单向器用花键的高精度使用要求。

[0035] 为一次挤压成型本发明的单向器用花键上的花键槽, 所用的花键槽一次成型模包括上模部分、下模部分和卸料机构。

[0036] 上模部分由上模 2 和装于上模 2 底部内的压模 3 构成, 而压模 3 成型有内径由上至下逐渐增大的压孔 3.1, 也就是说形成了倾斜的压孔壁。工作时, 上模部分与液压机顶缸连接, 由液压机顶缸带动下行压制。

[0037] 下模部分包括由上至下依次连接的料筒 4、凹模 5、上垫块 6 和底座 7, 料筒 4、凹模 5、上垫块 6 和底座 7 由上至下分别通过螺栓进行连接紧固。工作时, 下模部分整体固定在液压机工作台上。

[0038] 料筒 4 和凹模 5 依次轴向设有与大径端 1.1 形状、大小相配的大径端装配孔 4.1 和与小径端形状、大小相配的小径端装配孔 5.1。工作时, 单向器用花键的大径端支撑于大径端装配孔 4.1 内, 而下径端则支撑于小径端装配孔 5.1 中。

[0039] 凹模 5 侧壁上成周向等间距设有多个一端与小径端装配孔 5.1 连通、另一端贯穿凹模 5 侧壁的安装孔 5.2, 安装孔 5.2 内设有挤压冲头 8。挤压冲头 8 的内端成型成与花键槽 1.3 相配的挤压头 8.1, 即挤压头 8.1 的大小与所需挤压成型的花键槽的大小相配合、挤

压头 8.1 的表面形状与花键槽的内壁面形状相配合,以便在挤压成型时挤压出所需的花键槽。

[0040] 挤压冲头 8 的外端面成型成与压孔 3.1 内壁相配的挤压斜面 8.2,该挤压斜面 8.2 设置后,在上模部分下行压制的过程中,压模 3 压孔 3.1 的斜内壁接触到挤压冲头 8 外端的挤压斜面 8.2,压孔 3.1 倾斜的压孔壁则开始挤压挤压斜面 8.2 而使挤压冲头的挤压头 8.1 进入到小径端装配孔 5.1 内,此时挤压头 8.1 则逐渐挤压支撑于小径端装配孔 5.1 内的小径端外侧壁,从而挤压成型出所需的花键槽。

[0041] 顶料机构包括由上至下依次相抵设于上垫块 6 和底座 7 内的套筒 9、顶杆 10 和下顶块 11,套筒 9 顶部与配装于小径端装配孔 5.1 内的小径端 1.2 底部相抵用以顶出花键本体 1。即套筒 9、顶杆 10 和下顶块 11 由上至下设于上垫块 6 和底座 7 内,且套筒 9、顶杆 10 和下顶块 11 通过下顶块 11 的顶部与顶杆 10 的底部相抵,顶杆 10 的顶部与套筒 9 的底部相抵而连接,这样在工作时,通过下顶块 11 与液压机的底缸连接,在底缸的驱动下而带动下顶块上行,最终使套筒 9 的顶部抵住花键本体 1 的下径端底部而将产品顶出卸料。当然,在卸料前,挤压冲头 8 可通过手动的方式拔出安装孔 5.2 一段距离,以便产品的顺利顶出卸料,即在挤压冲头 8 的挤压斜面 8.2 上设置盲孔,在盲孔内安装一横杆,通过钩子钩住横杆的方式便可轻松将挤压冲头 8 拔出一段距离,当然还可在凹模 5 内设置与挤压冲头连接的拉杆,通过拉杆与气缸活塞杆连接的结构来自动拔出挤压冲头,这些拔出挤压冲头的拔出结构为现有技术,故不在此详细叙述。

[0042] 为进一步提高花键槽挤压成型精度,上垫块 6 内还安装有花键芯棒 12,该花键芯棒 12 的上端穿过套筒 9 而进入小径端装配孔 5.1 内,花键芯棒 12 和小径端装配孔 5.1 内壁之间形成小径端实体容纳腔。花键芯棒 12 的设置,在小径端挤压成型的过程中,小径端内孔有花键芯棒 12 的填充,花键芯棒 12 承受挤压冲头 8 的挤压力,使花键槽的挤压精度和准确度大大提高。

[0043] 本发明的单向器用花键的加工方法包括以下步骤:

[0044] A1:对 20Cr 合金结构钢棒料进行第一次完全退火,最高加热温度为 800℃,保温时间为 6~7h,其中退火时间充足,温度足够,20Cr 合金结构钢棒料通过完全退火达到了细化晶粒,均匀组织,消除内应力,降低硬度的目的,便于后续的切削加工。

[0045] A2:将步骤 A1 得到的 20Cr 棒料用铸钢丸进行表面抛丸处理,抛丸时间 5~6min,对于表面抛丸处理而言,铸钢丸常见易于购买,在具有理想抛丸效果的同时价格实惠,特别适用于 20Cr 合金结构钢的抛丸处理。通过抛丸机利用铸钢丸进行 5~6min 的抛丸处理后,用肉眼可直接观察到 20Cr 棒料表面光亮,有效达到了除锈目的,成功去除了表面氧化皮。

[0046] A3:将经表面抛丸处理后的 20Cr 棒料进行磷化和皂化处理,磷化和皂化处理的目的是在棒料表面形成磷化层润滑膜,以便在后续挤压成型过程中起到很好的润滑作用,减少模具型腔与产品表面之间的摩擦,便于挤压成型的同时保护产品。磷化处理先于皂化处理进行。

[0047] 其中,所用的磷化液包括以下重量百分比的各组分:磷酸二氢锌 15-20%、磷酸氢二钠 15-25%、磷酸 20-25%、柠檬酸 6-10%、硫酸锰 1-3%、钼酸钠 1-3%、余量为水,磷化处理条件为:全酸度 (TA) 35-50Pt,游离酸度 (FA) 8-12Pt,酸比 = TA/FA 4-6,促进剂 (AC 值) 2-4Pt。用上述磷化液磷化处理后的 20Cr 棒料表面形成了一层磷化层润滑膜,该润滑膜

厚度均匀,在后续利用模具挤压成型的过程中可起到很好的润滑作用,减少了模具对产品的挤压摩擦力,保护了产品,便于挤压成型。

[0048] 而磷化处理步骤则为:

[0049] a1:将经表面抛丸处理后的 20Cr 棒料用清水漂洗两次,以去除 20Cr 棒料表面灰尘;

[0050] a2:将去除灰尘后的 20Cr 棒料用 80 ~ 90℃的去油灵去除表面油污;

[0051] a3:将去除油污后的 20Cr 棒料用 70 ~ 80℃的热水漂洗两次,去除表面残留的去油灵;

[0052] a4:将经步骤 a3 处理后的 20Cr 棒料浸入磷化液中进行磷化处理,磷化温度为 75 ~ 85℃,磷化时间为 10-15min。

[0053] 而皂化处理较为简单,利用 50 ~ 60℃的皂化液浸泡已经磷化处理的棒料 10min 即可,此处可选择常见易于购买的皂化液即可满足所需棒料的皂化处理,成本较低。棒料经皂化处理后,在磷化层润滑膜表面又形成了一层皂化层润滑膜,该皂化层润滑膜使磷化层润滑膜不易脱落,有效保障了磷化层润滑膜的效果,同时皂化层润滑膜可对棒料进一步起到润滑作用。

[0054] A4:在室温下,将步骤 A3 得到的 20Cr 棒料放入缩颈模模腔中,通过液压机以 200 吨的冲力用冲头正挤压 20Cr 棒料,缩颈形成具有大径端和小径端的单向器花键毛坯。详见图 3。

[0055] A5:将步骤 A4 得到的具有大径端和小径端的单向器花键毛坯放入墩粗模模腔中,通过液压机以 300 吨的冲力用冲头正挤压墩粗大径端,形成大径端墩粗的单向器花键毛坯。详见图 4。

[0056] A6:进行第二次完全退火,即重复步骤 A1;

[0057] A7:将第二次完全退火的具有大径端墩粗的单向器花键毛坯放入大径端曲面腔成型模的凹模中,通过液压机以 300 吨的冲力驱动大径端曲面腔成型模的凸模,正挤压形成具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯。详见图 5。

[0058] A8:将步骤 A7 得到的具有大径端曲面腔的单向器花键毛坯进行小径端内孔机械加工,得到具有小径端内孔的单向器花键毛坯;

[0059] A9:将步骤 A8 得到的具有小径端内孔的单向器花键毛坯放入花键槽一次成型模的凹模中,通过液压机以 63 吨的冲力驱动花键槽一次成型模的外模,一次挤压成型出所有小径端上的花键槽,得到所述的单向器用花键,详见图 2。

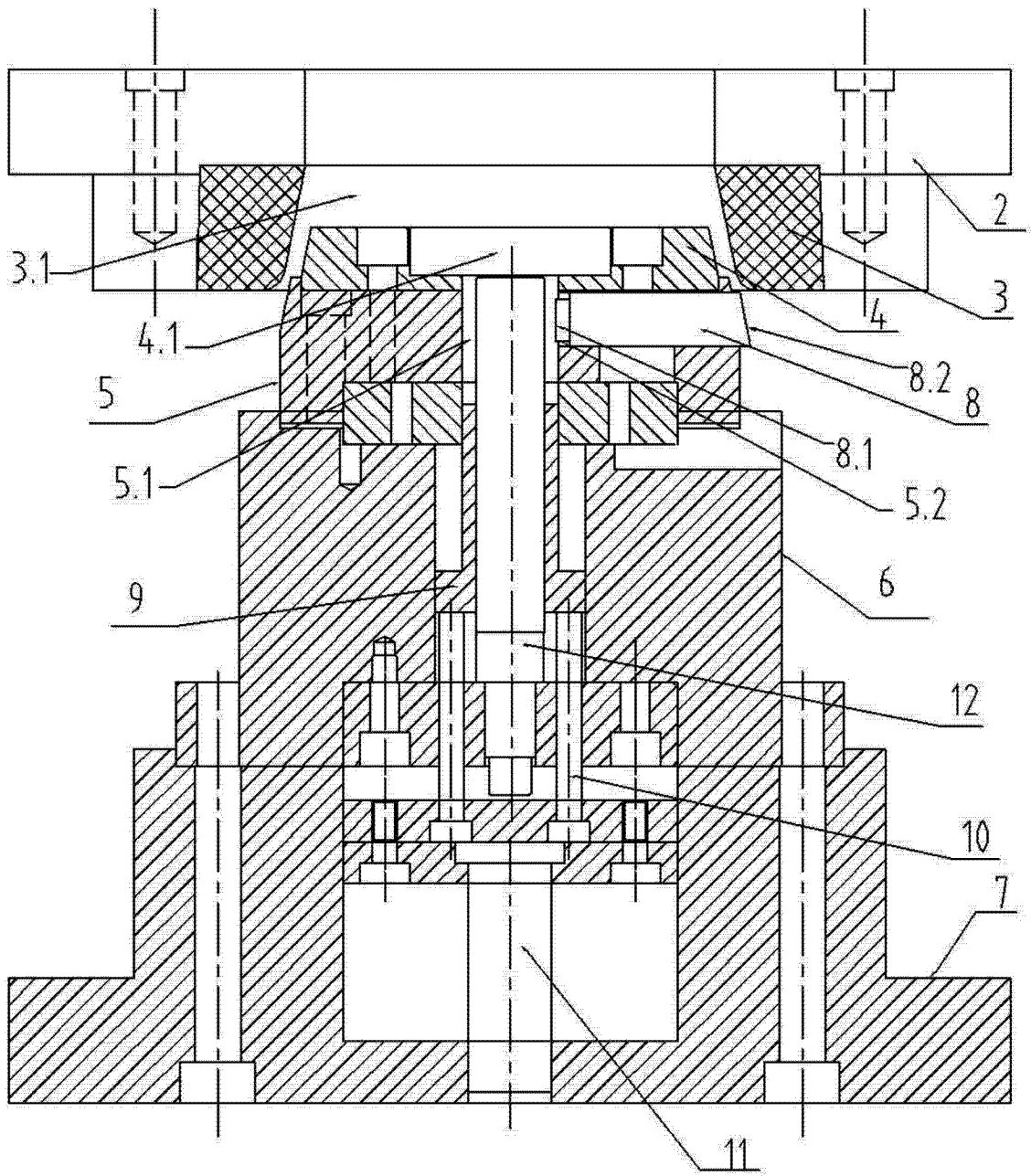


图 1

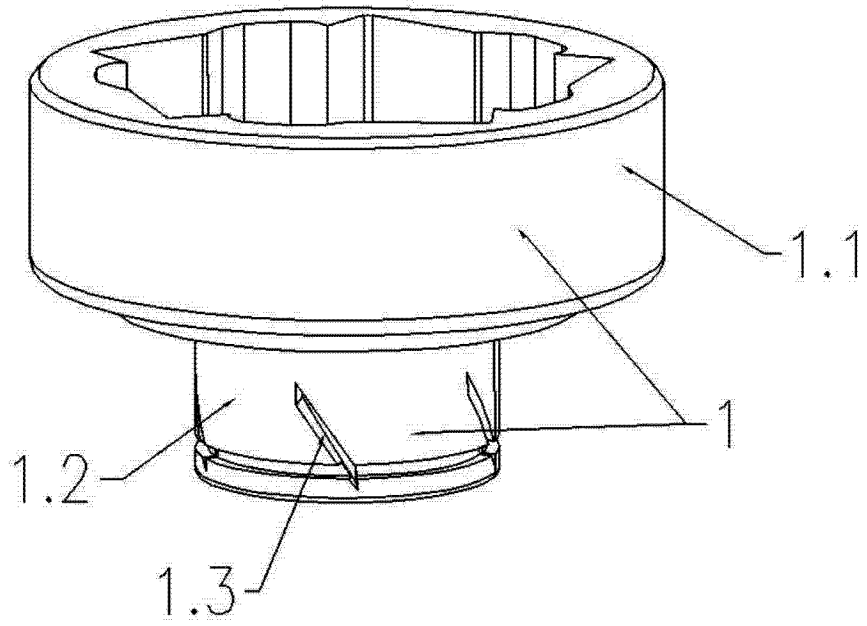


图 2

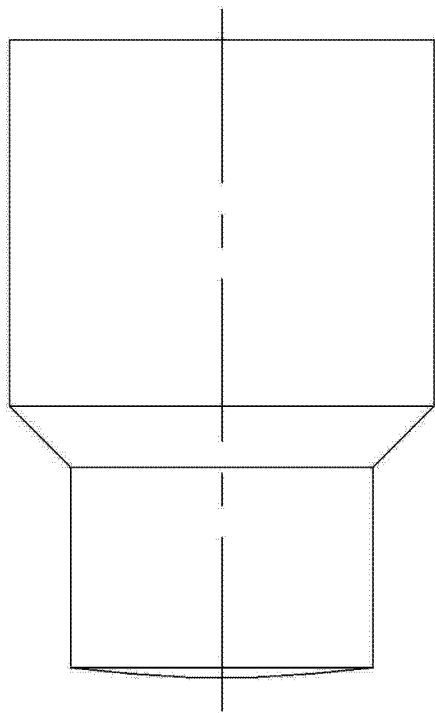


图 3

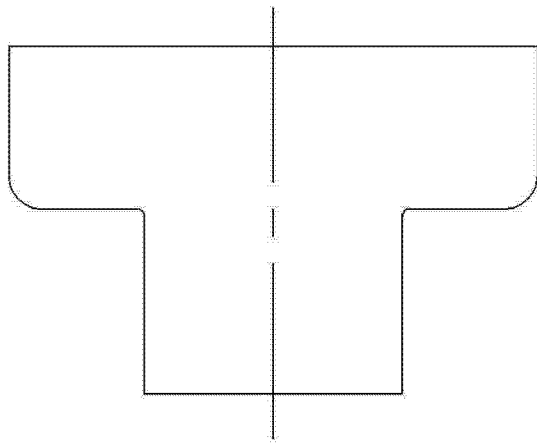


图 4

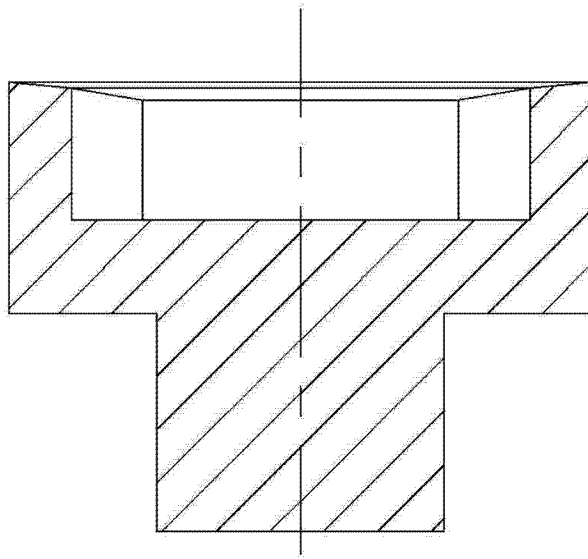


图 5