



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107013339 B

(45) 授权公告日 2023.09.26

(21) 申请号 201710396113.1
 (22) 申请日 2017.05.28
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107013339 A
 (43) 申请公布日 2017.08.04
 (73) 专利权人 中国航发商用航空发动机有限责
 任公司
 地址 201100 上海市闵行区莲花南路3998
 号
 (72) 发明人 胡丁 唐勇 谢涛 郝晓波 王鹏
 张晓明
 (74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
 司 31100
 专利代理师 喻学兵
 (51) Int.Cl.
 F02C 7/232 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 202300654 U, 2012.07.04
 CN 205315184 U, 2016.06.15
 US 2015007572 A1, 2015.01.08
 CN 101230987 A, 2008.07.30
 CN 101225966 A, 2008.07.23
 CN 204729204 U, 2015.10.28
 EP 0610585 A1, 1994.08.17
 US 2013043331 A1, 2013.02.21
 US 2016215891 A1, 2016.07.28
 US 5735117 A, 1998.04.07
 US 5848525 A, 1998.12.15
 US 5918628 A, 1999.07.06
 US 2010037615 A1, 2010.02.18
 徐华胜, 赵清杰. 预研核心机燃油喷嘴结构
 设计. 燃气涡轮试验与研究. 1995, (第01期), 第
 20-23页.

审查员 郭彪

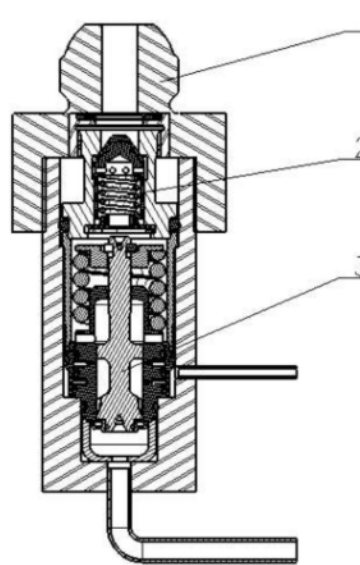
权利要求书2页 说明书3页 附图11页

(54) 发明名称

航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门, 包括罩壳、一级活门系统和二级活门系统。本发明采用同一壳体内有两级活门控制结构, 结构简单实用; 采用每级活门的大小都与油压的范围相关联, 油压过大时也能控制相对稳定的供油量, 油压过小时不供油, 从而保证喷嘴出的燃油是恒定的; 采用纯机械结构, 大大增加安全性和维修性; 采用两级活门同时控制, 保证燃油供给的准确性。



1. 一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门,其特征在於,包括罩壳(1)、一级活门系统(2)和二级活门系统(3);

所述罩壳(1)包含外接标准快速接头(4)、外壳(5)、副油路油管(6)和主油路油管(7),外接标准快速接头(4)包括标准尺寸外界快速端头(35)、圆柱形外壳(33)和内腔(34);外壳(5)包含圆柱形主外壳(36)、阶梯内腔(37)、副油路孔(38)和主油路孔(39);副油路油管(6)和主油路油管(7)均为管道;

所述一级活门系统(2)包括进油滤网垫片(8)、金属丝编织进油滤网(9)、进油端盖(10)、一级活门壳体(11)、油封(12)、一级活门塞(13)、一级弹簧管(14)、弹簧调整垫(15)、缸体底座(16)、卡圈垫(17)和活门壳体密封圈(18);一级活门壳体(11)包括本体(40)、进油腔(41)、光滑密封外圆角(42)、形体腔(43)和密封圈槽(44);

油封(12)和一级活门塞(13)通过凹槽(45)组成一体,一级活门塞(13)还包括进油孔(46)和内腔(47);所述二级活门系统(3)包括二级活门塞(19)、活门塞卡圈(20)、活门塞上端盖(21)、二级弹簧(22)、活门壳体(23)、活门缸(24)、一号密封圈(25)、二号密封圈(26)、活门缸套(27)、三号密封圈(28)、四号密封圈(29)、五号密封圈(30)、活门塞下环(31)和活门底盖(32);二级活门塞(19)包括端头(56)、档槽(57)、杆部(58)、环形(59)、环形进油孔(60)、副杆部(61)、出油槽(62)和下环槽(63);活门缸(24)包括本体(49)、进油腔(50)、光滑内圆角(51)、二级进油孔(52)、密封槽(53)、副油路出油孔(54)和卡槽(55);活门缸套(27)包括出油孔(48);

其中,所述环形进油孔(60)位于所述杆部(58)的所述环形(59);所述环形进油孔(60)位于所述副杆部(61)在长度方向靠近杆部(58)的一端,所述出油槽(62)和下环槽(63)位于所述副杆部(61)在长度方向远离所述杆部(58)的一端,且位于所述副杆部(61)的径向外侧;

在油的压力作用下,燃油从活门缸(24)的二级进油孔(52)进入,通过环形进油孔(60)后,燃油从副油路出油孔(54)出去到达副油路油管(6);

在油压持续增大的情况下,所述二级活门塞(19)的下环槽(63)达到活门缸(24)最小端并形成间隙以使燃油通过,最后进入到主油路油管(7);

所述主燃级主油路活门构成的燃油路径包括:

外接标准快速接头(4)与供油管相互连接,燃油从外接标准快速接头(4)的内腔(34)进入,经过金属丝编织进油滤网(9)达到一级活门系统(2)处;

在油的压力作用下,油压对油封(12)形成压力,压缩一级弹簧管(14),使一级活门壳体(11)和油封(12)之间离开形成缝隙以通过燃油,燃油再经过一级活门塞(13)的进油孔(46)达到内腔(47);

从一级活门塞(13)的内腔(47)出的燃油继续对二级活门塞(19)形成压力,压缩二级弹簧(22)形成燃油通道,燃油再从活门缸(24)的二级进油孔(52)进入,通过环形进油孔(60)后,副油路的燃油从副油路出油孔(54)出去到达副油路油管(6);在油压持续增大的情况下,继续压缩二级弹簧(22),使二级活门塞(19)的下环槽(63)达到活门缸(24)最小端并形成间隙以使燃油通过,最后进入到主油路油管(7)到达燃油喷嘴喷射出去燃烧。

2. 一种如权利要求1所述的航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门的使用方法,其特征在於,包括以下步骤:

a、外接标准快速接头(4)与供油管相互连接,燃油从外接标准快速接头(4)的内腔(34)进入,经过金属丝编织进油滤网(9)达到一级活门系统(2)处;

b、在油的压力作用下,油压对油封(12)形成压力,压缩一级弹簧管(14),使一级活门壳体(11)和油封(12)之间离开形成缝隙以通过燃油,燃油再经过一级活门塞(13)的进口孔(46)达到内腔(47);

c、从一级活门塞(13)的内腔(47)出的燃油继续对二级活门塞(19)形成压力,压缩二级弹簧(22)形成燃油通道,燃油再从活门缸(24)的二级进油孔(52)进入,通过环形进油孔(60)后,副油路的燃油从副油路出油孔(54)出去到达副油路油管(6);在油压持续增大的情况下,继续压缩二级弹簧(22),使二级活门塞(19)的下环槽(63)达到活门缸(24)最小端并形成间隙以使燃油通过,最后进入到主油路油管(7)到达燃油喷嘴喷射出去燃烧。

航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空航天发动机燃油喷油系统技术试验技术领域,具体是一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门及其使用方法。

背景技术

[0002] 航空发动机被誉为飞机的“心脏”,而燃烧室是发动机的“心脏”,它同压气机、涡轮一起构成航空推进系统的三大核心部件。燃烧室主要由进气装置、火焰筒、壳体、喷嘴和点火器等基本构件组成。燃油喷嘴是燃烧室最主要的部件之一,其功用是将燃油雾化,加速混合气形成,保证稳定燃烧和提高燃烧效率。但是要保证到达燃油喷嘴的燃油的压力和流量相对恒定,就需要先进结构的活门来保证。保证发动机和燃气轮机燃烧室,燃油雾化质量、液雾蒸发、运动轨迹和燃油浓度分布对燃烧室各项性能指标有重大影响。雾化质量差,浓度分布不均匀,喷雾锥角不适当等还将直接影响燃烧室和涡轮的寿命及污染物的排放,尤其是地面燃气轮机喷嘴雾化质量对污染物排放影响很大。为此,需要研发设计一种新型的现代化高精度控制的改燃油喷嘴供油系统的活门,来完成高精度的燃油喷嘴的高精度和高可靠性。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门及其使用方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门,包括罩壳、一级活门系统和二级活门系统;所述罩壳包含外接标准快速接头、外壳、副油路油管 and 主油路油管,外接标准快速接头包括标准尺寸外界快速端头、圆柱形外壳和内腔;外壳包含圆柱形主外壳、阶梯内腔、副油路孔和主油路孔;副油路油管和主油路油管均为管道;所述一级活门系统包括进油滤网垫片、金属丝编织进油滤网、进油端盖、一级活门壳体、油封、一级活门塞、一级弹簧管、弹簧调整垫、缸体底座、卡圈垫和活门壳体密封圈;一级活门壳体包括本体、进油腔、光滑密封外圆角、形体腔和密封圈槽;油封和一级活门塞通过凹槽组成一体,一级活门塞还包括进油孔和内腔;所述二级活门系统包括二级活门塞、活门塞卡圈、活门塞上端盖、二级弹簧、活门壳体、活门缸、一号密封圈、二号密封圈、活门缸套、三号密封圈、四号密封圈、五号密封圈、活门塞下环和活门底盖;二级活门塞包括端头、档槽、杆部、环形、环形进油孔、副杆部、出油槽和下环槽;活门缸包括本体、进油腔、光滑内圆角、二级进油孔、密封槽、副油路出油孔和卡槽;活门缸套包括出油孔。

[0006] 一种如以上技术方案中所述的航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0007] a、外接标准快速接头与供油管相互连接,燃油从外接标准快速接头的内腔进入,经过金属丝编织进油滤网达到一级活门系统处;

[0008] b、在油的压力作用下,油压对油封形成压力,压缩一级弹簧管,使一级活门壳体和油封之间离开形成缝隙以通过燃油,燃油再经过一级活门塞的进口孔达到内腔;

[0009] c、从一级活门塞的内腔出的燃油继续对二级活门塞形成压力,压缩二级弹簧形成燃油通道,燃油再从活门缸的二级进油孔进入,通过环形进油孔后,副油路的燃油从副油路出油孔出去到达副油路油管;在油压持续增大的情况下,继续压缩二级弹簧,使二级活门塞的下环槽达到活门缸最小端并形成间隙以使燃油通过,最后进入到主油路油管到达燃油喷嘴喷射出去燃烧。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0011] 一、采用同一壳体内有两级活门控制结构,结构简单实用;

[0012] 二、采用每级活门的大小都与油压的范围相关联,油压过大时也能控制相对稳定的供油量,油压过小时不供油,从而保证喷嘴出的燃油是恒定的;

[0013] 三、采用纯机械结构,大大增加安全可靠性和维修性;

[0014] 四、采用两级活门同时控制,保证燃油供给的准确性。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构原理示意图;

[0016] 图2是本发明的罩壳的结构原理示意图;

[0017] 图3是本发明的外接标准快速接头的结构原理示意图;

[0018] 图4是本发明的外壳的结构原理示意图;

[0019] 图5是本发明的一级活门系统的结构原理示意图;

[0020] 图6是本发明的进油端盖的结构原理示意图;

[0021] 图7是本发明的虑油组件的结构原理示意图;

[0022] 图8是本发明的一级活门塞及油封组件的结构原理示意图;

[0023] 图9是本发明的二级活门系统的结构原理示意图;

[0024] 图10是本发明的活门壳体和活门缸套的结构原理示意图;

[0025] 图11是本发明的活门缸的结构原理示意图;

[0026] 图12是本发明的二级活门塞的结构原理示意图一;

[0027] 图13是本发明的二级活门塞的结构原理示意图二;

[0028] 图中:1-罩壳、2-一级活门系统、3-二级活门系统、4-外接标准快速接头、5-外壳、6-副油路油管、7-主油路油管、8-进油滤网垫片、9-金属丝编织进油滤网、10-、11-一级活门壳体、12-油封、13-一级活门塞、14-一级弹簧管、15-弹簧调整垫、16-缸体底座、17-卡圈垫、18-活门壳体密封圈、19-二级活门塞、20-活门塞卡圈、21-活门塞上端盖、22-二级弹簧、23-活门壳体、24-活门缸、25-一号密封圈、26-二号密封圈、27-活门缸套、28-三号密封圈、29-四号密封圈、30-五号密封圈、31-活门塞下环、32-活门底盖、33-圆柱形外壳、34-内腔、35-标准尺寸外界快速端头、36-圆柱形主外壳、37-阶梯内腔、38-副油路孔、39-主油路孔、40-本体、41-进油腔、42-光滑密封外圆角、43-形体腔、44-密封圈槽、45-凹槽、46-进油孔、47-内腔、48-出油孔、49-本体、50-进油腔、51-光滑内圆角、52-二级进油孔、53-密封槽、54-副油路出油孔、55-卡槽、56-端头、57-档槽、58-杆部、59-环形、60-环形进油孔、61-副杆部、62-出油槽、63-下环槽。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0030] 请参阅图1-13,一种航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门,包括罩壳1、一级活门系统2和二级活门系统3;所述罩壳1包含外接标准快速接头4、外壳5、副油路油管6和主油路油管7,外接标准快速接头4包括标准尺寸外界快速端头35、圆柱形外壳33和内腔34;外壳5包含圆柱形主外壳36、阶梯内腔37、副油路孔38和主油路孔39;副油路油管6和主油路油管7均为管道;所述一级活门系统2包括进油滤网垫片8、金属丝编织进油滤网9、进油端盖10、一级活门壳体11、油封12、一级活门塞13、一级弹簧管14、弹簧调整垫15、缸体底座16、卡圈垫17和活门壳体密封圈18;一级活门壳体11包括本体40、进油腔41、光滑密封外圆角42、形体腔43和密封圈槽44;油封12和一级活门塞13通过凹槽45组成一体,一级活门塞13还包括进油孔46和内腔47;所述二级活门系统3包括二级活门塞19、活门塞卡圈20、活门塞上端盖21、二级弹簧22、活门壳体23、活门缸24、一号密封圈25、二号密封圈26、活门缸套27、三号密封圈28、四号密封圈29、五号密封圈30、活门塞下环31和活门底盖32;二级活门塞19包括端头56、档槽57、杆部58、环形59、环形进油孔60、副杆部61、出油槽62和下环槽63;活门缸24包括本体49、进油腔50、光滑内圆角51、二级进油孔52、密封槽53、副油路出油孔54和卡槽55;活门缸套27包括出油孔48。

[0031] 一种如以上技术方案中所述的航空发动机燃油喷嘴用主燃级主油路活门的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0032] a、外接标准快速接头4与供油管相互连接,燃油从外接标准快速接头4的内腔34进入,经过金属丝编织进油滤网9达到一级活门系统2处;

[0033] b、在油的压力作用下,油压对油封12形成压力,压缩一级弹簧管14,使一级活门壳体11和油封12之间离开形成缝隙以通过燃油,燃油再经过一级活门塞13的进口孔46达到内腔47;

[0034] c、从一级活门塞13的内腔47出的燃油继续对二级活门塞19形成压力,压缩二级弹簧22形成燃油通道,燃油再从活门缸24的二级进油孔52进入,通过环形进油孔60后,副油路的燃油从副油路出油孔54出去到达副油路油管6;在油压持续增大的情况下,继续压缩二级弹簧22,使二级活门塞19的下环槽63达到活门缸24最小端并形成间隙以使燃油通过,最后进入到主油路油管7到达燃油喷嘴喷射出去燃烧。

[0035] 本发明采用同一壳体内有两级活门控制结构,结构简单实用;采用每级活门的大小都与油压的范围相关联,油压过大时也能控制相对稳定的供油量,油压过小时不供油,从而保证喷嘴出的燃油是恒定的;采用纯机械结构,大大增加安全可靠性和维修性;采用两级活门同时控制,保证燃油供给的准确性。

[0036] 上面对本专利的较佳实施方式作了详细说明,但是本专利并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本专利宗旨的前提下做出各种变化。

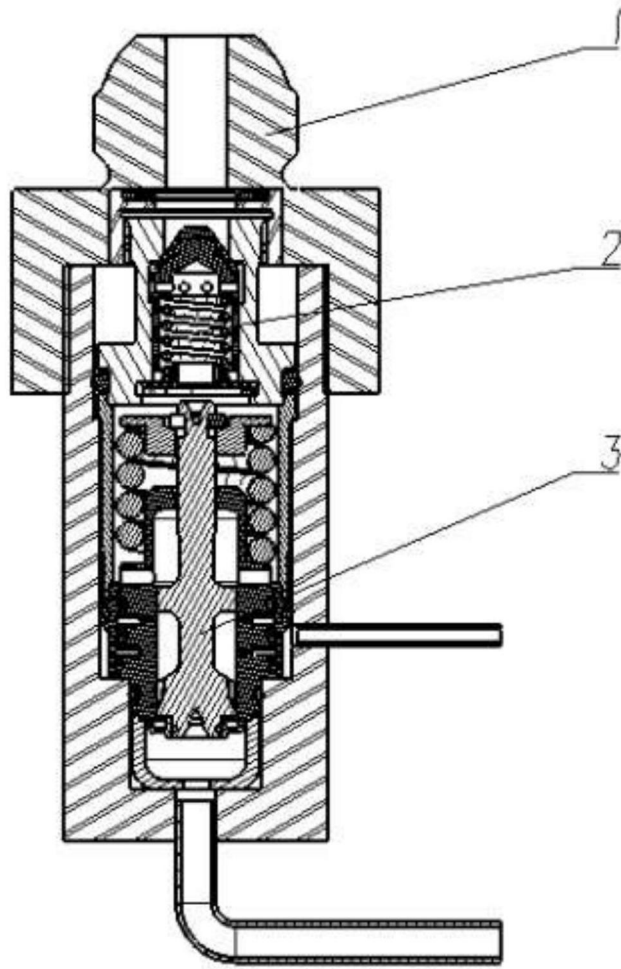


图1

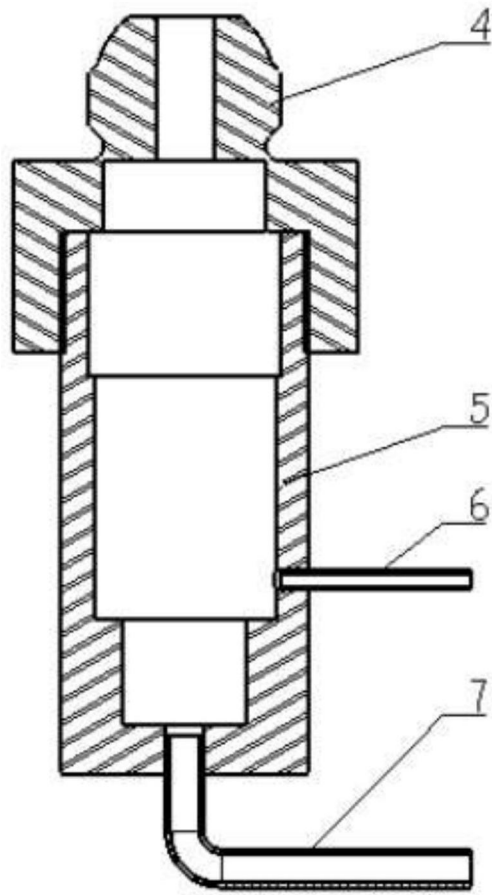


图2

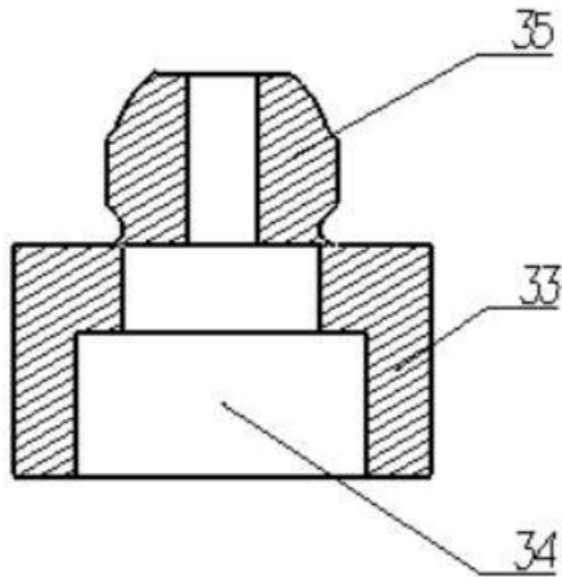


图3

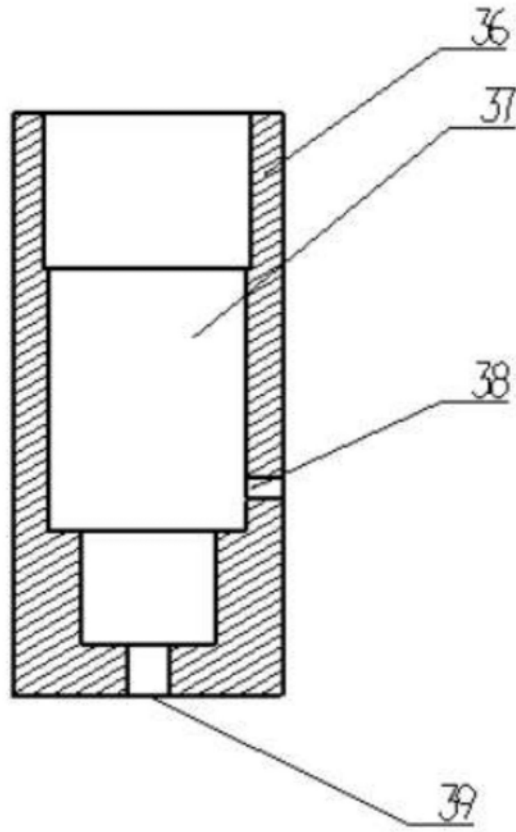


图4

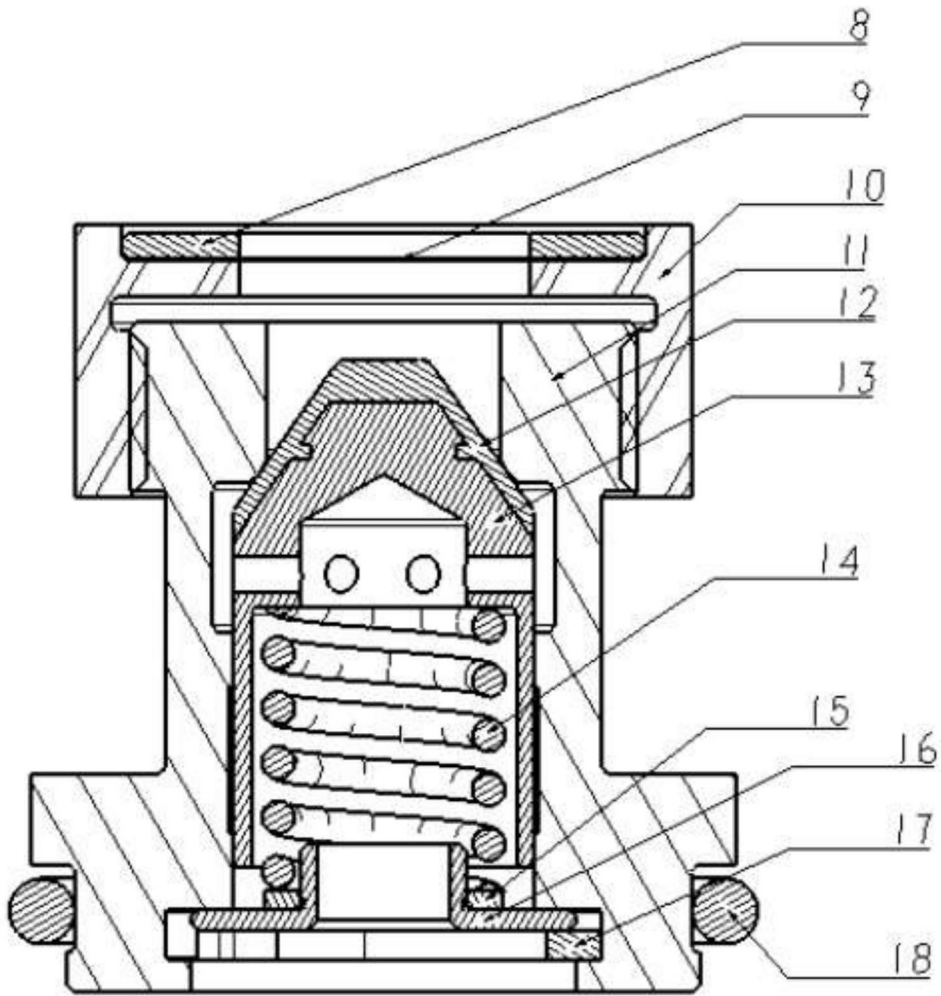


图5

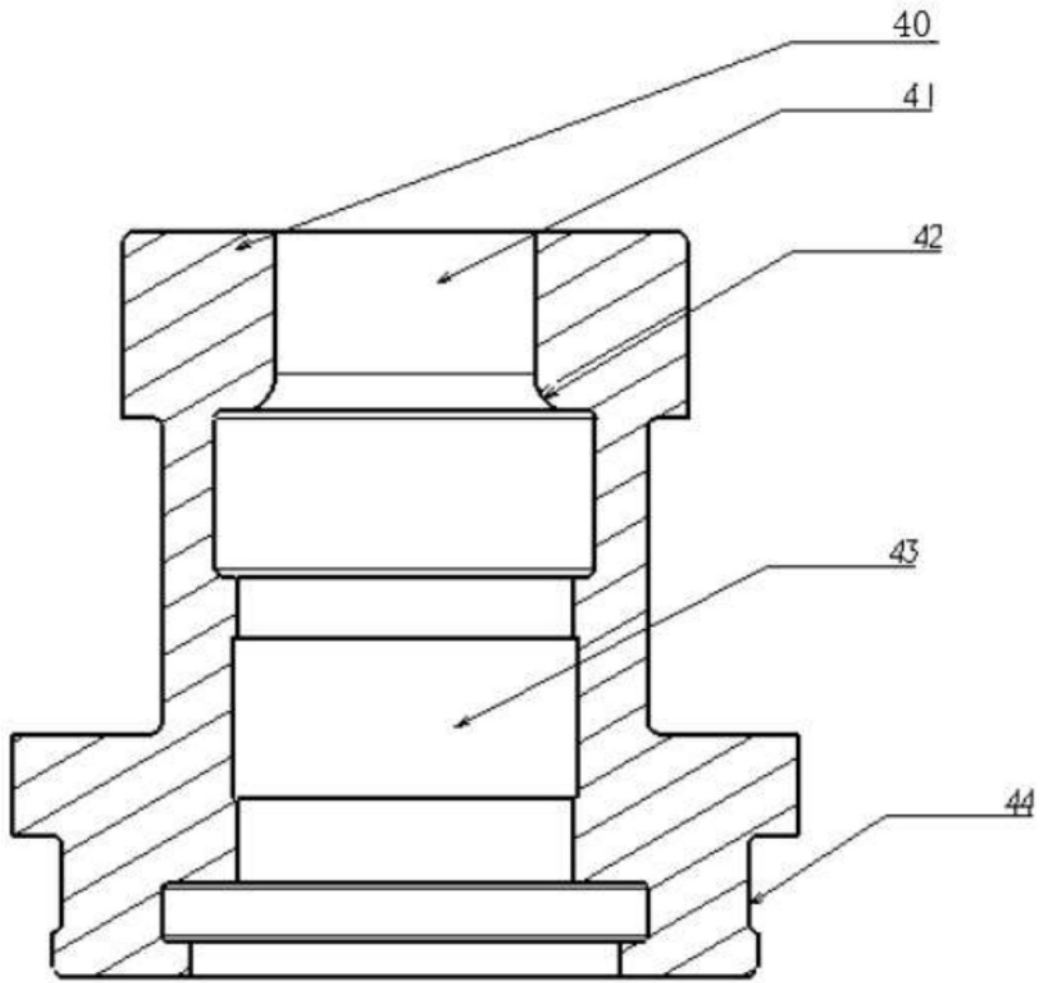


图6

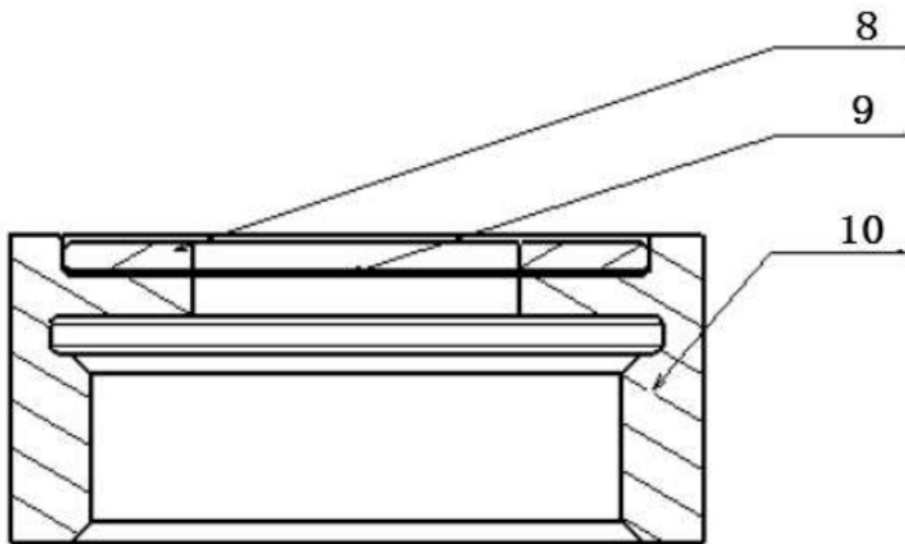


图7

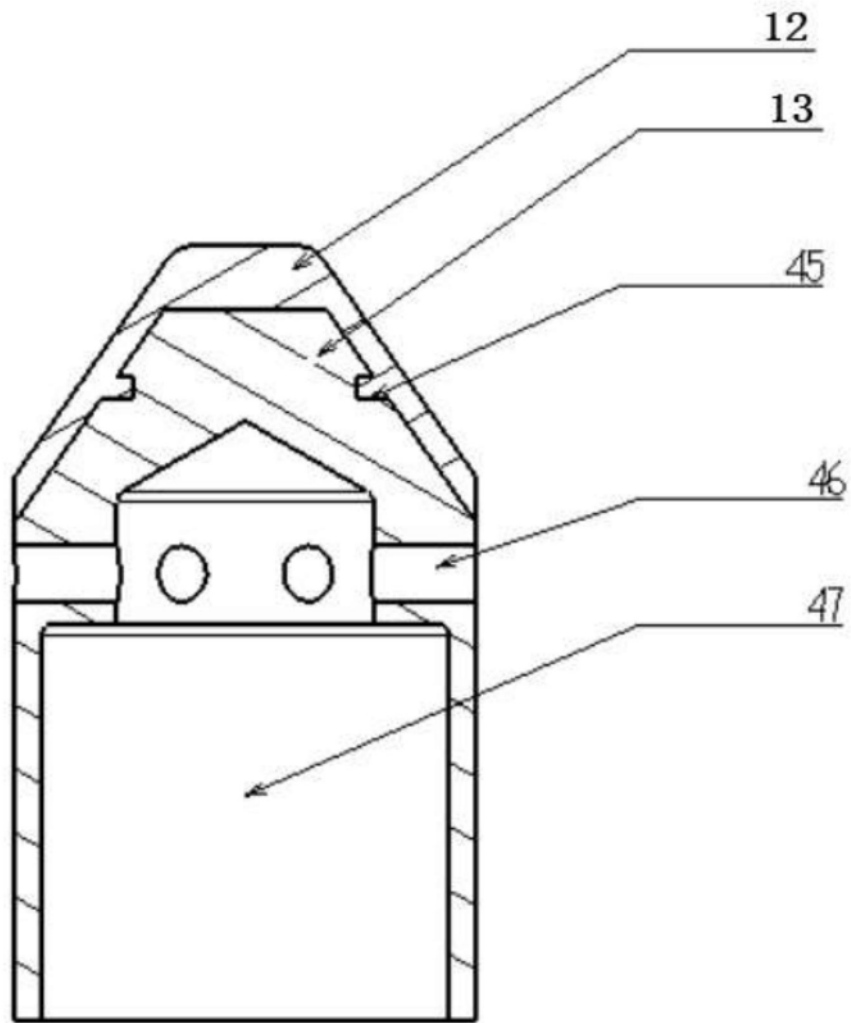


图8

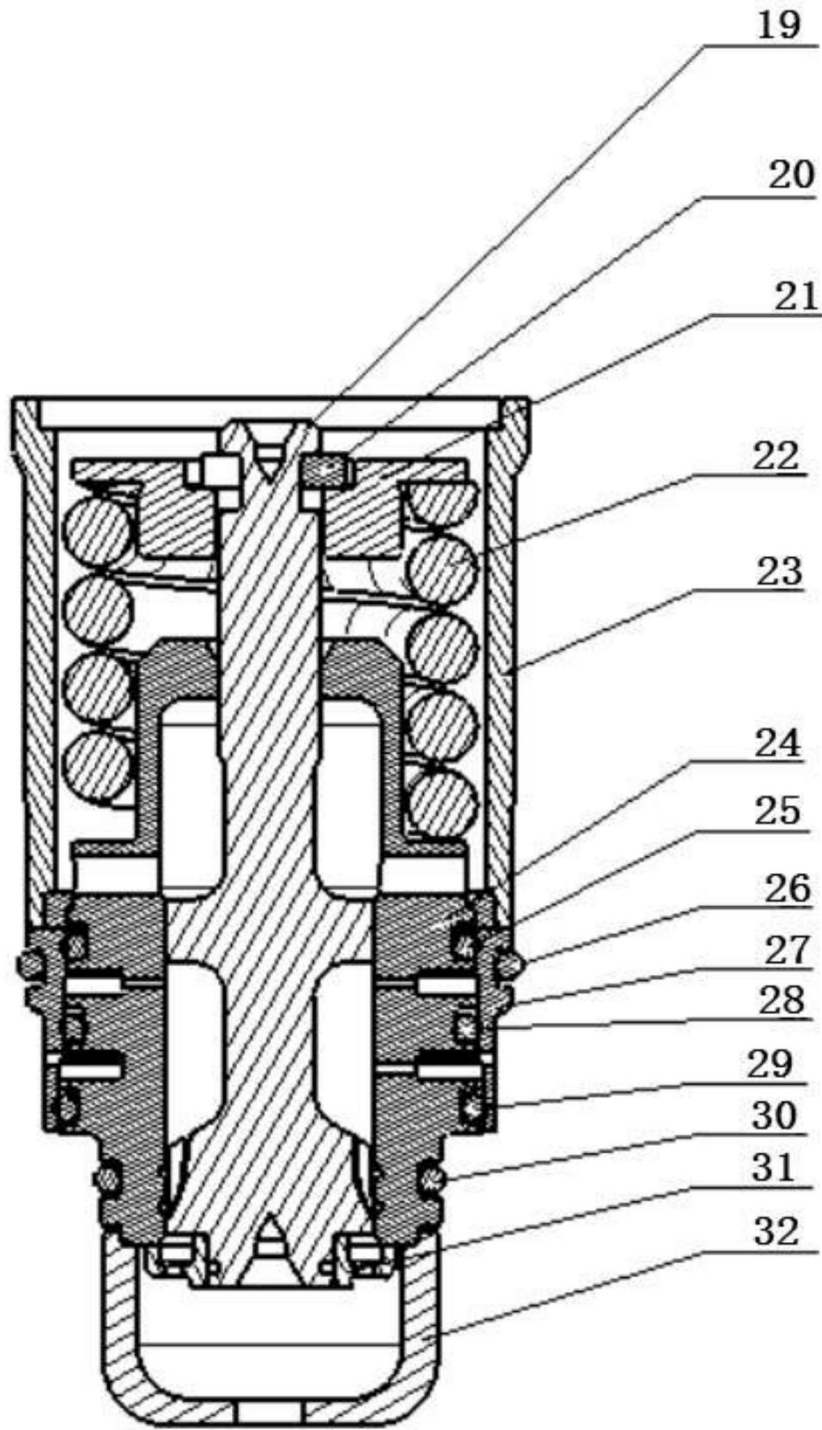


图9

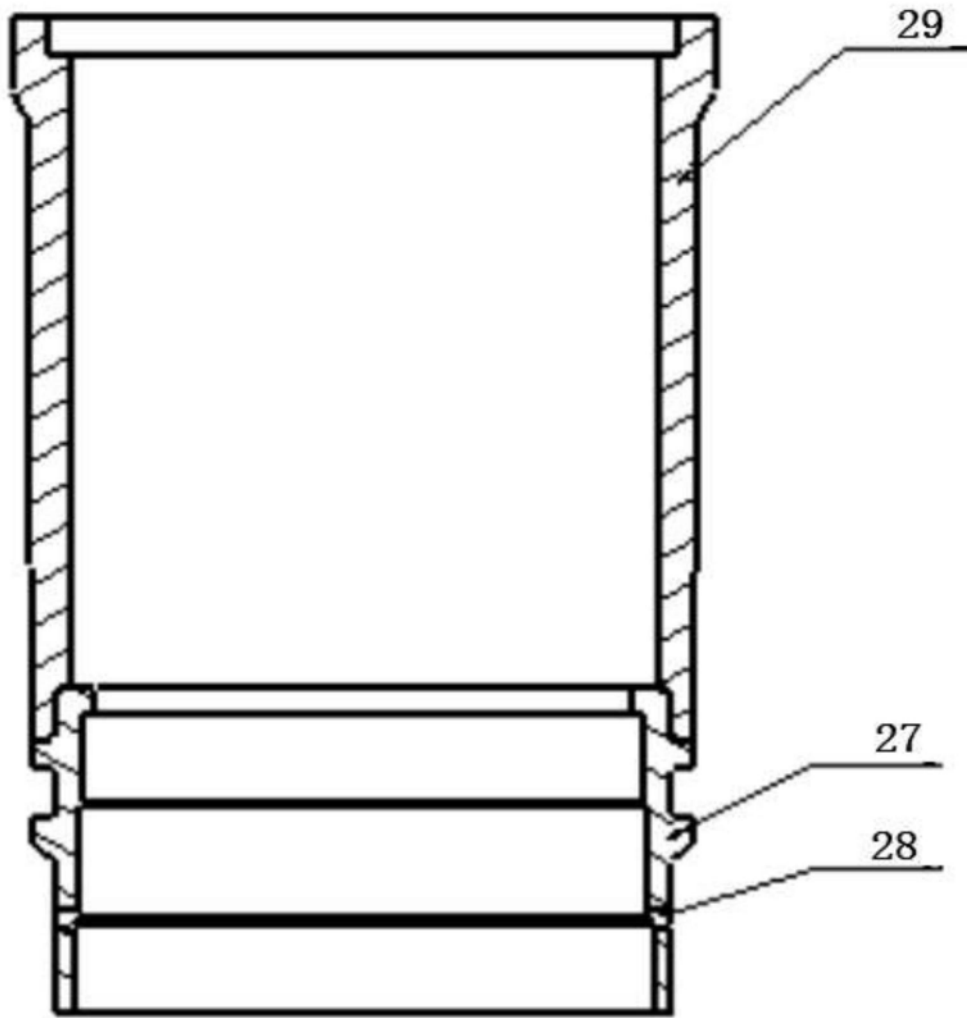


图10

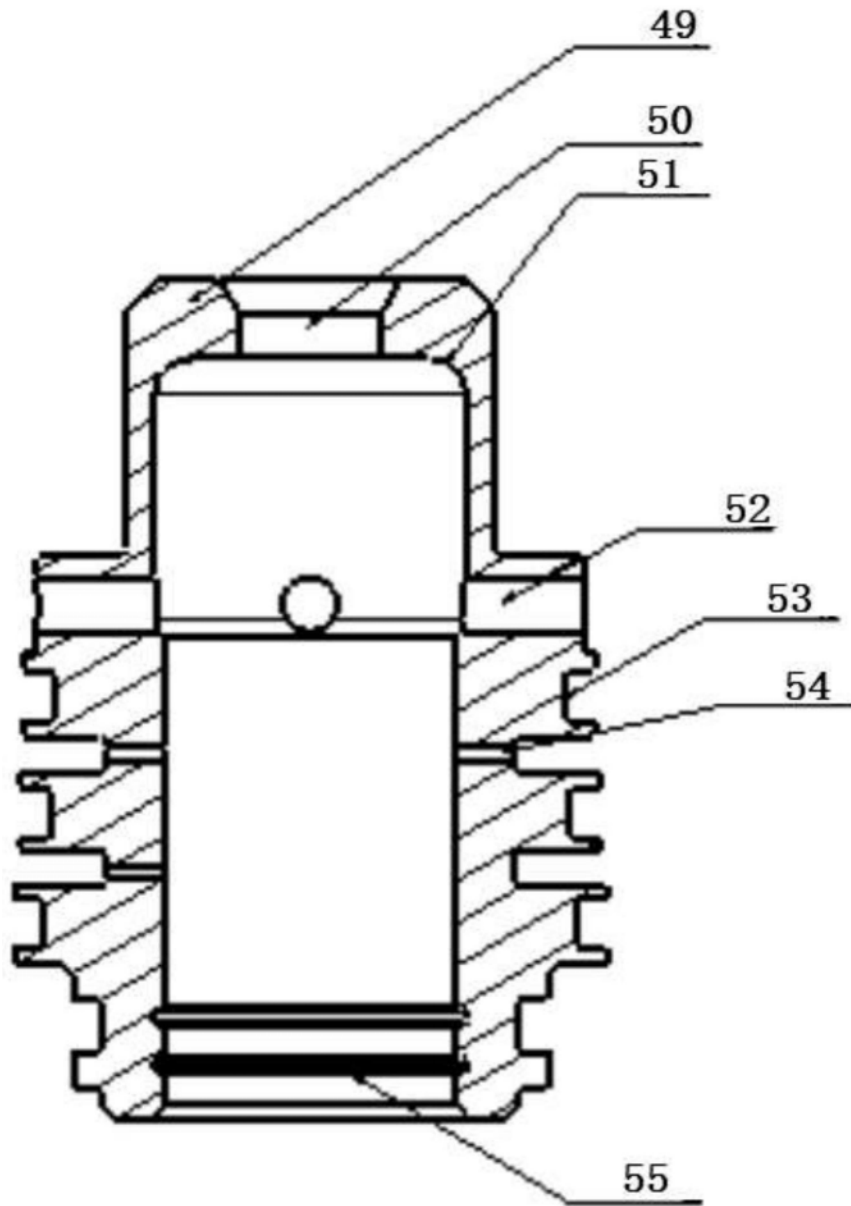


图11

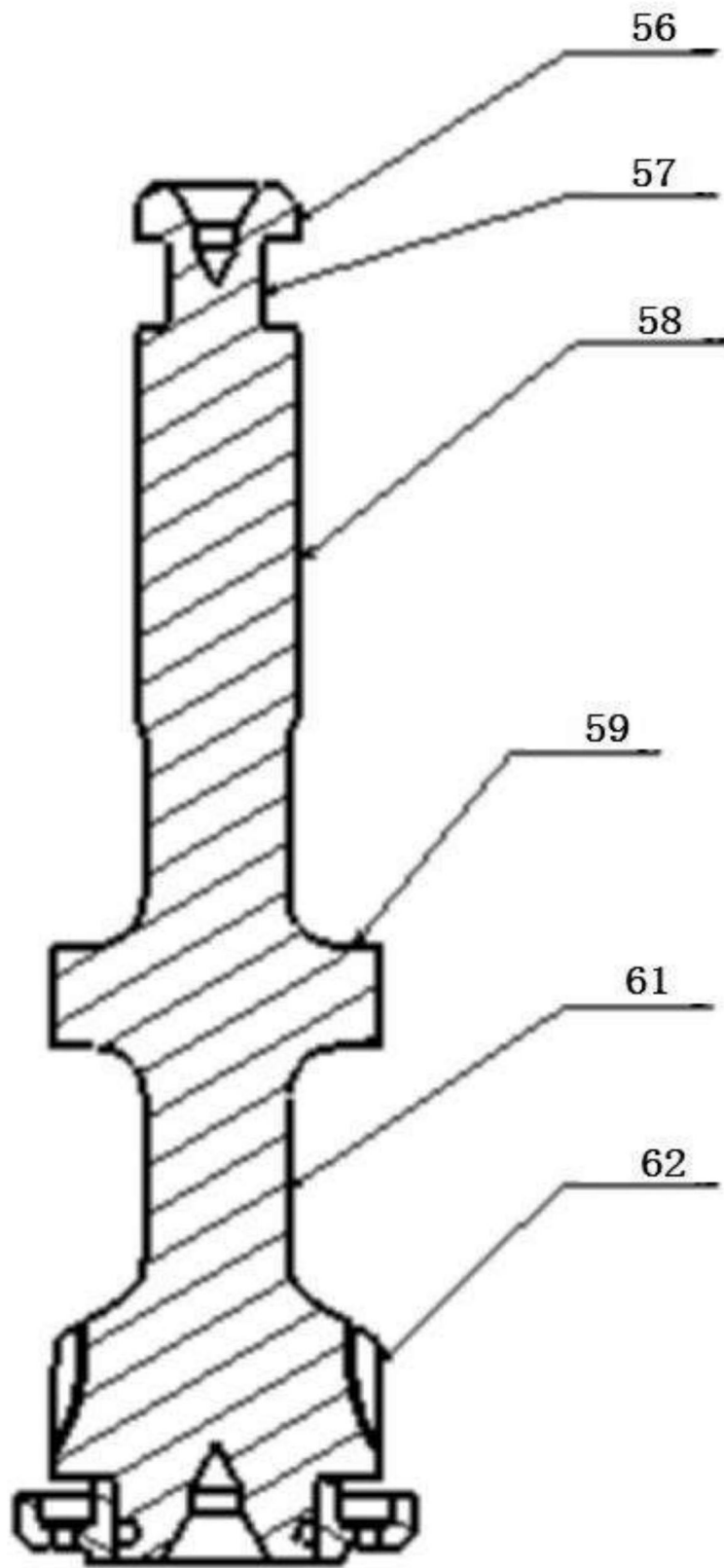


图12

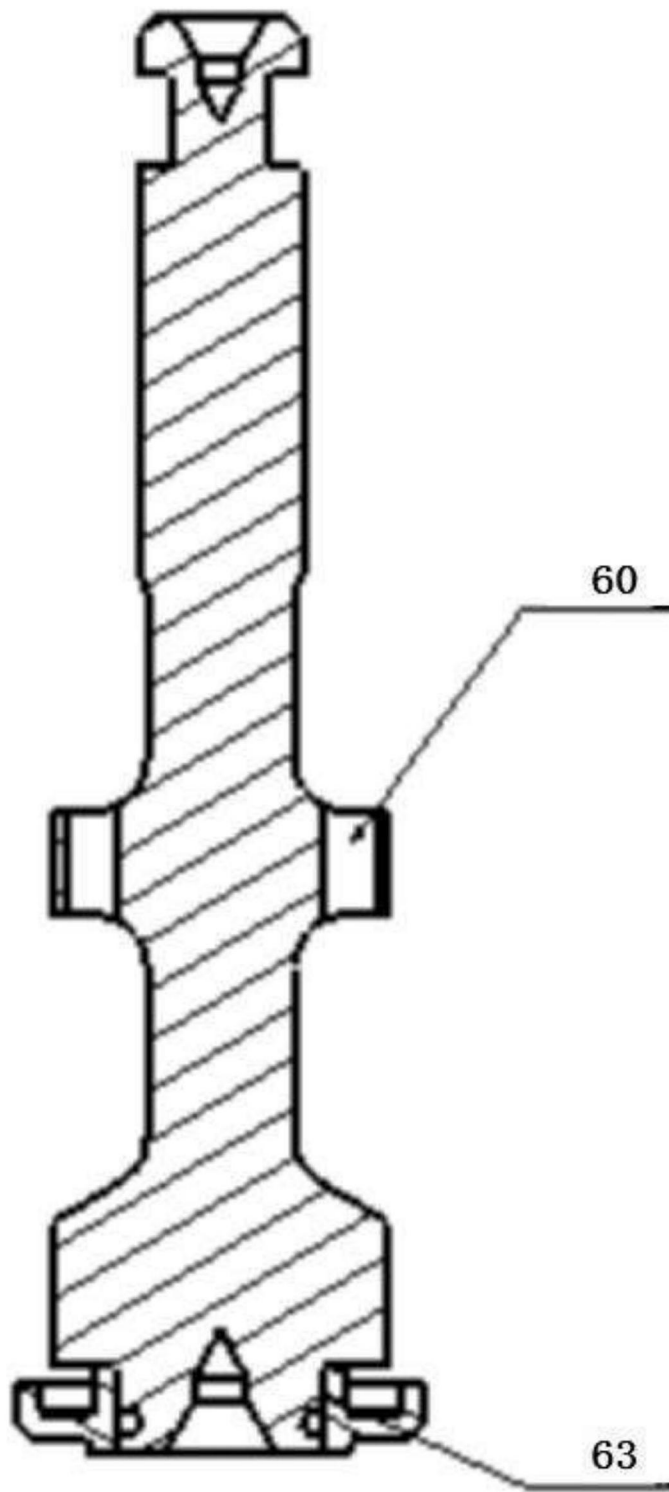


图13