



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103899741 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201410154307. 7

(22) 申请日 2014. 04. 17

(73) 专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
932 号

(72) 发明人 严宏志 王祎维 叶辉 陈新宇
赵鹏 张诗颖

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

F16H 57/04(2010. 01)

(56) 对比文件

EP 1739011 A1, 2007. 01. 03,

CN 101089426 A, 2007. 12. 19,

CN 201071980 Y, 2008. 06. 11,

DE 102012000782 A1, 2013. 07. 18,

CN 203199179 U, 2013. 09. 18,

CN 102384252 A, 2012. 03. 21,

审查员 张向磊

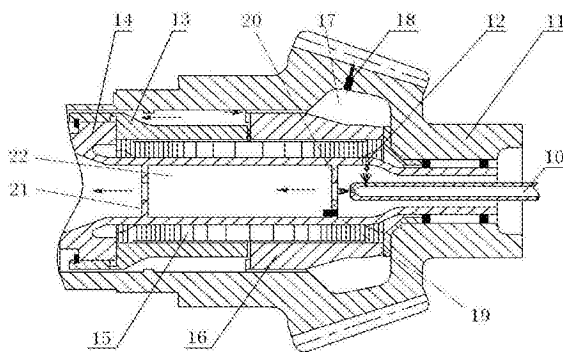
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于直升机传动系统的形状记忆合金主
减速箱

(57) 摘要

本发明公开了一种用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,在螺旋锥齿轮轴(11)的啮合部分的内部设有第一环形储油槽(17),在螺旋锥齿轮轴(11)装有第一记忆合金单向阀(18);输入心轴(14)的中心设有第一环形挡油沿(20)和第二环形挡油沿(21)形成有第二环形储油槽(22),在临近所述的滑油喷嘴(10)的一端装有第二记忆合金单向阀(19)。本发明主要是对主减速箱的结构进行改进,使得主减速箱在正常运转时,可以将润滑油储存起来,当传动系统失去润滑后,主减速箱内温度上升,达到记忆合金相变温度,记忆合金发生形变,从而将储存的润滑油释放出来,对主减速箱中的螺旋锥齿轮、离合器等进行润滑。



1. 一种用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,包括滑油喷嘴(10)、螺旋锥齿轮轴(11)、油孔(12)、输出轴套(16)、输入壳体(13)、输入心轴(14)和离合器(15),其特征是:在所述的螺旋锥齿轮轴(11)的啮合部分的内部设有第一环形储油槽(17),在所述的螺旋锥齿轮轴(11)的齿轮的下方开有至少一个连通所述的螺旋锥齿轮轴(11)与所述的第一环形储油槽(17)的小孔,在每个所述的小孔装有第一记忆合金单向阀(18);所述的输入心轴(14)的其中间为空心,并在所述的输入心轴(14)的中心设有第一环形挡油沿(20)和第二环形挡油沿(21),所述的第一环形挡油沿(20)和第二环形挡油沿(21)之间与所述的输入心轴(14)之间形成有第二环形储油槽(22),在临近所述的滑油喷嘴(10)的一端的所述的第一环形挡油沿(20)上开有至少一个小孔,每个所述的小孔里面装有第二记忆合金单向阀(19)。

2. 根据权利要求1所述的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,其特征是:所述的第一记忆合金单向阀(18)和第二记忆合金单向阀(19)的结构是:阀体(4)的一端设有第一端盖(1),所述的第一端盖(1)上设有第一油孔(9),另一端设有第二端盖(7),所述的第二端盖(7)上设有第二油孔(8),在所述的阀体(4)内设有阀芯(3)和与所述的阀芯(3)相顶的顶杆(5),在所述的阀芯(3)与所述的第一端盖(1)之间设有普通弹簧(2),在所述的顶杆(5)与所述的第二端盖(7)之间设有记忆合金弹簧(6)。

3. 根据权利要求2所述的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,其特征是:所述的第一端盖(1)和所述的第二端盖(7)采用螺纹连接安装在所述的阀体(4)上。

4. 根据权利要求1或2所述的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,其特征是:所述的输出轴套(16)与所述的螺旋锥齿轮轴(11)是通过花键连接,所述的螺旋锥齿轮轴(11)的花键键槽挖深,使得润滑油在离心力的作用下流入所述的第一环形储油槽(17)中。

5. 根据权利要求1或2所述的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,其特征是:在所述的螺旋锥齿轮轴(11)的齿轮的下方开有的连通所述的螺旋锥齿轮轴(11)与所述的第一环形储油槽(17)的所述的小孔接近所述的第一环形储油槽(17)的地方装有所述的第一记忆合金单向阀(18)。

一种用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减速箱,特别是涉及一种用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱。

背景技术

[0002] 直升机传动系统是直升机的三大关键部件之一,主减速器是直升机传动系统的重要组成部分。因此直升机的飞行性能与主减速器有着重大联系,若主减速器受损,直升机将无法正常工作,而当直升机在飞行过程中由于各种因素导致泵失效不能供油或者减速箱箱体漏油时,传动系统将很快进入不能充分润滑或者无润滑油润滑(干运转)的工作状态,主减速箱内的传动零件的温度迅速升高、失效,主减速器无法正常工作,可能造成机毁人亡的事故。因此在直升机传动系统由于各种原因失去润滑时,应使直升机还能持续飞行一段时间、实现安全着陆。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种主减速箱润滑系统在正常工作时应急润滑系统仅起储油作用,而当主减速箱内失油、相应零件温度上升时,存储的润滑油便会释放出来起润滑作用,直到储油槽润滑油消耗完的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,包括滑油喷嘴、螺旋锥齿轮轴、油孔、输出轴套、输入壳体、输入心轴和离合器,在所述的螺旋锥齿轮轴的啮合部分的内部设有第一环形储油槽,在所述的螺旋锥齿轮轴的齿轮的下方开有至少一个连通所述的螺旋锥齿轮轴与所述的第一环形储油槽的小孔,在每个所述的小孔装有第一记忆合金单向阀;所述的输入心轴的其中间为空心,并在所述的输入心轴的中心设有第一环形挡油沿和第二环形挡油沿,所述的第一环形挡油沿和第二环形挡油沿之间与所述的输入心轴之间形成有第二环形储油槽,在临近所述的滑油喷嘴的一端的所述的第一环形挡油沿上开有至少一个小孔,每个所述的小孔里面装有第二记忆合金单向阀。

[0005] 所述的第一记忆合金单向阀和第二记忆合金单向阀的结构是:阀体的一端设有第一端盖,所述的第一端盖上设有第一油孔,另一端设有第二端盖,所述的第二端盖上设有第二油孔,在所述的阀体内设有阀芯和与所述的阀芯相顶的顶杆,在所述的阀芯与所述的第一端盖1之间设有普通弹簧,在所述的顶杆与所述的第二端盖之间设有记忆合金弹簧。

[0006] 所述的第一端盖和所述的第二端盖采用螺纹连接安装在所述的阀体上。记忆合金单向阀可以通过端盖拧松拧紧调节两端弹簧的压力大小,从而调节单向阀开口流量,也可以达到调节应急润滑时间长短的目的。

[0007] 所述的输出轴套与所述的螺旋锥齿轮轴是通过花键连接,所述的螺旋锥齿轮轴的花键键槽挖深,使得润滑油在离心力的作用下流入所述的第一环形储油槽中。

[0008] 在所述的小孔接近所述的环形储油槽的地方装有所述的第一记忆合金单向阀。

[0009] 采用上述技术方案的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,滑油喷嘴是通过整个直升机润滑系统来供油,然后喷嘴伸到输入心轴内,以便更好地将润滑油喷入储油槽中。螺旋锥齿轮轴是将普通的螺旋锥齿轮轴进行改进制成,在保证齿轮轴强度的情况下将齿轮轴啮合部分的内部制造出一个第一环形储油槽,使得在正常运转情况下,润滑油在离心力的作用下可以储存在其中,在温度升高时又可以释放出来。在齿轮的下方开有大于一个小孔,在小孔接近第一环形储油槽的地方装有记忆合金单向阀。输入心轴的中间为空心,并在输入心轴的中心设有第一环形挡油沿和第二环形挡油沿,第一环形挡油沿和第二环形挡油沿之间与输入心轴之间形成有第二环形储油槽,而且在临近滑油喷嘴的一端的第一环形挡油沿上开有至少一个小孔,小孔里面装有第二记忆合金单向阀。在正常运转情况下,润滑油在离心力的作用下可以储存在第二环形储油槽中,在温度升高时又可以通过第二记忆合金单向阀释放出来。输出轴套与螺旋锥齿轮轴是通过花键连接,那么为了使润滑油可以顺利流入螺旋锥齿轮轴的储油槽中,将螺旋锥齿轮轴的花键键槽挖深,使得润滑油可以在离心力的作用下流入储油槽中。记忆合金单向阀是由一个普通弹簧,一个记忆合金弹簧,一个阀体,两个端盖,一个阀芯,一个顶杆构成。记忆合金单向阀可以通过端盖拧松拧紧调节两端弹簧的压力大小,从而调节单向阀开口流量,也可以达到调节应急润滑时间长短的目的。

[0010] 综上所述,本发明是一种主减速箱润滑系统在正常工作时应急润滑系统仅起储油作用,而当主减速箱内失油、相应零件温度上升时,存储的润滑油便会释放出来起润滑作用,直到储油槽润滑油消耗完的用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱。使直升机还能持续飞行一段时间、实现安全着陆。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是本发明的正常工作时应急润滑系统仅起储油作用结构示意图。

[0013] 图3是本发明的记忆合金单向阀在主减速机正常工作时的状态示意图。

[0014] 图4是本发明的记忆合金单向阀在主减速机不正常工作时的状态示意图。

[0015] 图5是本发明当主减速箱内失油、相应零件温度上升时,存储的润滑油便会释放出来起润滑作用的示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 由于直升机内主减速箱结构复杂,所以只给出与本发明有关的部件图纸,如图1(箭头为润滑油在正常工作状况下流动方向)。

[0018] 参见图1,用于直升机传动系统的形状记忆合金主减速箱,包括滑油喷嘴10、螺旋锥齿轮轴11、油孔12、输出轴套16、输入壳体13、输入心轴14和离合器15,在螺旋锥齿轮轴11的啮合部分的内部车有第一环形储油槽17,在螺旋锥齿轮轴11的齿轮的下方开有至少一个连通螺旋锥齿轮轴11与第一环形储油槽17的小孔,在每个小孔装有第一记忆合金单向阀18,优选地,在小孔接近环形储油槽17的地方装有第一记忆合金单向阀18;输入心轴14的其中心为空心,并在输入心轴14的中心设有第一环形挡油沿20和第二环形挡油沿21,第一环

形挡油沿20和第二环形挡油沿21之间与输入心轴14之间形成有第二环形储油槽22,在临近滑油喷嘴10的一端的第一环形挡油沿20上开有2~3个小孔,每个小孔里面装有第二记忆合金单向阀19。

[0019] 具体地,第一记忆合金单向阀18和第二记忆合金单向阀19的结构是:阀体4的一端设有第一端盖1,第一端盖1上设有第一油孔9,另一端设有第二端盖7,第二端盖7上设有第二油孔8,在阀体4内设有阀芯3和与阀芯3相顶的顶杆5,在阀芯3与所述的第一端盖1之间设有普通弹簧2,在顶杆5与第二端盖7之间设有记忆合金弹簧6。

[0020] 优选地,第一端盖1和所述的第二端盖7采用螺纹连接安装在所述的阀体4上。

[0021] 进一步地,输出轴套16与螺旋锥齿轮轴11是通过花键连接,螺旋锥齿轮轴11的花键键槽挖深,使得润滑油在离心力的作用下流入所述的第一环形储油槽17中。

[0022] 在直升机正常运转情况下,滑油喷嘴10喷射出润滑油,由于输入心轴14内的两端有第一环形挡油沿20和第二环形挡油沿21,第一环形挡油沿20和第二环形挡油沿21之间与输入心轴14之间形成有第二环形储油槽22,因此在离心力的作用下,润滑油被存储在输入心轴14上的第二环形储油槽22内,另外一些润滑油通过油孔12进入离合器9中,并开始润滑离合器9,然后在离心力的作用下,从输入壳体13与输出轴套16之间的缝隙中流出。然后润滑油在离心力的作用下,通过螺旋锥齿轮轴11的花键键槽流入螺旋锥齿轮轴11内的第一环形储油槽17中,在正常旋转下,这些润滑油将一直在这个第一环形储油槽17中,剩余多出的润滑油将由螺旋锥齿轮轴11和输入壳体13左边的缝隙流出。这样润滑油在正常运转状态下就被储存在第一环形储油槽17和第二环形储油槽22这两个凹槽内。这时主减速箱内的情况如图2所示。

[0023] 而当直升机在飞行过程中由于传动系统损坏、泵失效不能供油或者漏油时,离合器9和螺旋锥齿轮轴11的螺旋锥齿轮得不到有效的润滑,开始进入失油运转状态,这时,螺旋锥齿轮轴11内的温度开始升高,于是第一记忆合金单向阀18开始工作了。第一记忆合金单向阀18如图3所示。

[0024] 记忆合金单向阀由两个弹簧组成,一个是普通弹簧2,一个是记忆合金弹簧6,在直升机主减速箱内的正常温度下(如图3),记忆合金弹簧6处于收缩状态,而普通弹簧2则将阀芯3压在阀体4的圆孔上,使得两边隔离,油液不能流入齿轮的螺旋锥齿轮轴11的齿槽及离合器9结合界面。

[0025] 而当温度升高到记忆合金弹簧6相变温度时,记忆合金弹簧6开始恢复原来的形状,记忆合金弹簧6开始伸长,从而将阀芯3压到左边(如图4),使得油液可以通过第二油孔8和第一油孔9,这样记忆合金单向阀的两边就开连通,油液可通过记忆合金单向阀进入螺旋锥齿轮轴11的齿槽及离合器8结合界面。

[0026] 在流经离合器9的润滑油,在离心力的作用下,还将通过螺旋锥齿轮轴11的螺旋锥齿轮花键的键槽,然后给螺旋锥齿轮轴11的螺旋锥齿轮进行再一次润滑。这时主减速箱内的情况如图5所示(箭头为应急润滑状态的润滑油流动方向)。

[0027] 本发明是通过直升机主减速箱在干运转过程中,温度升高,从而控制记忆合金变形,释放润滑油来润滑直升机主减速箱传动系统。这样保证飞机有时间安全着陆。

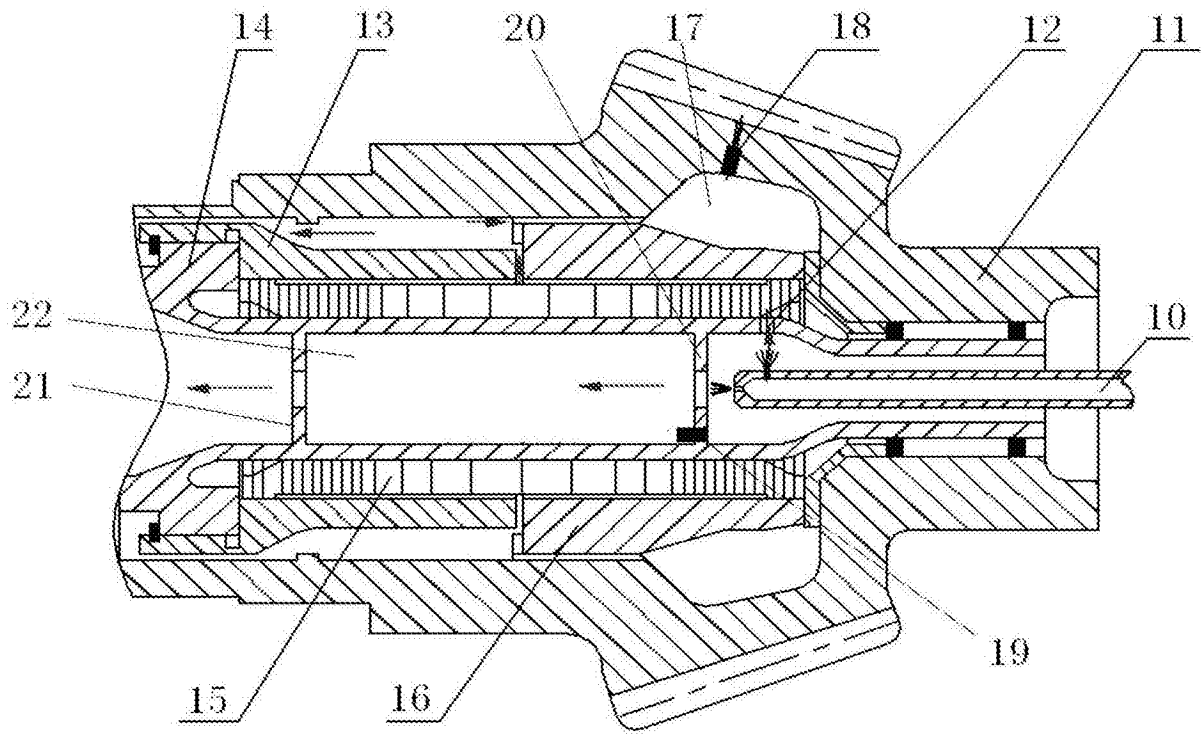


图1

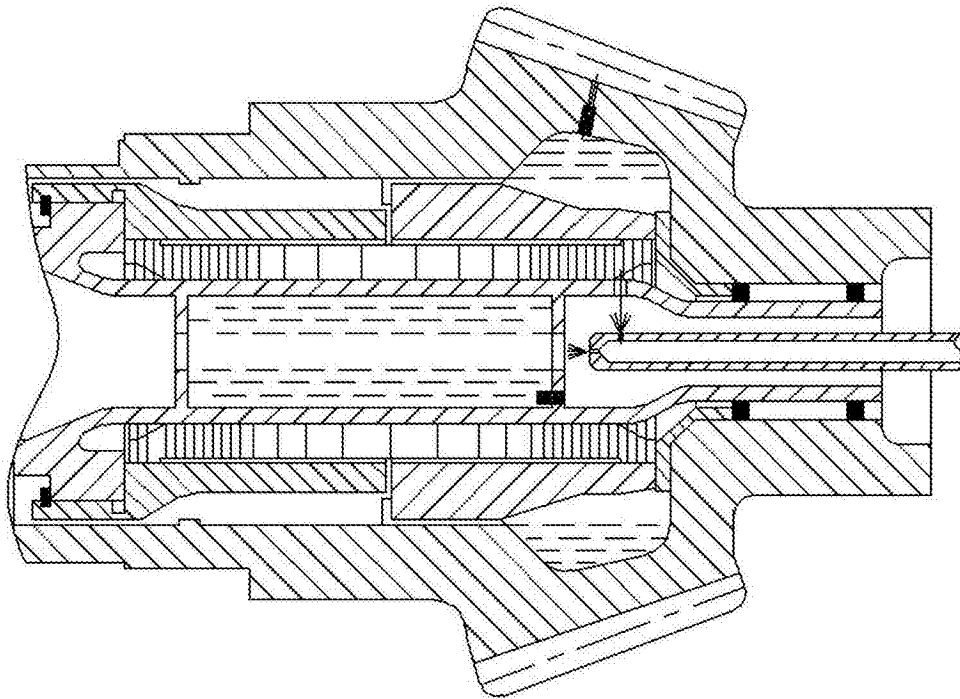


图2

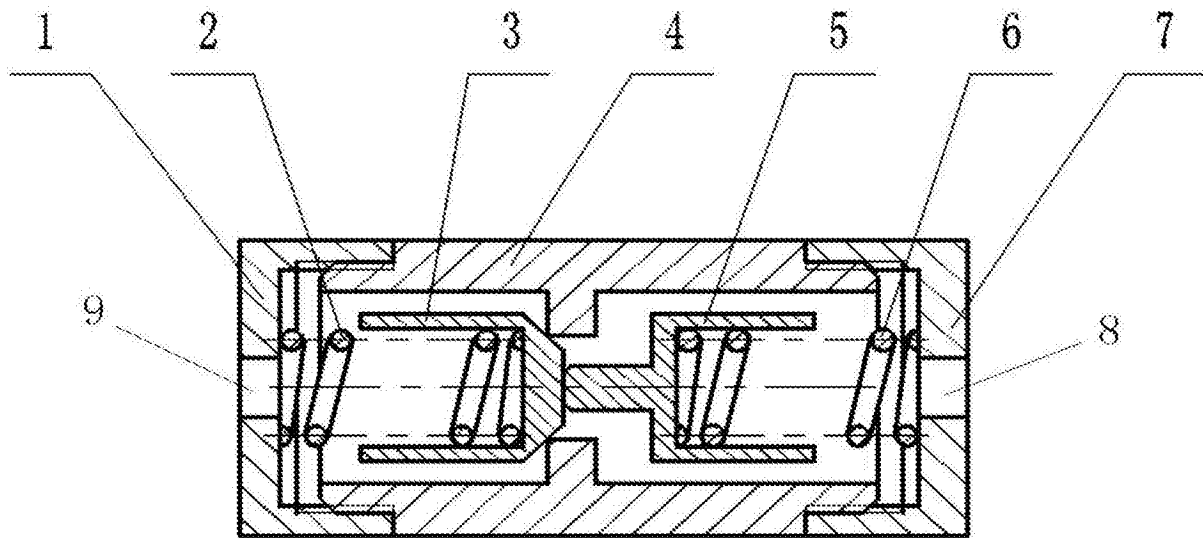


图3

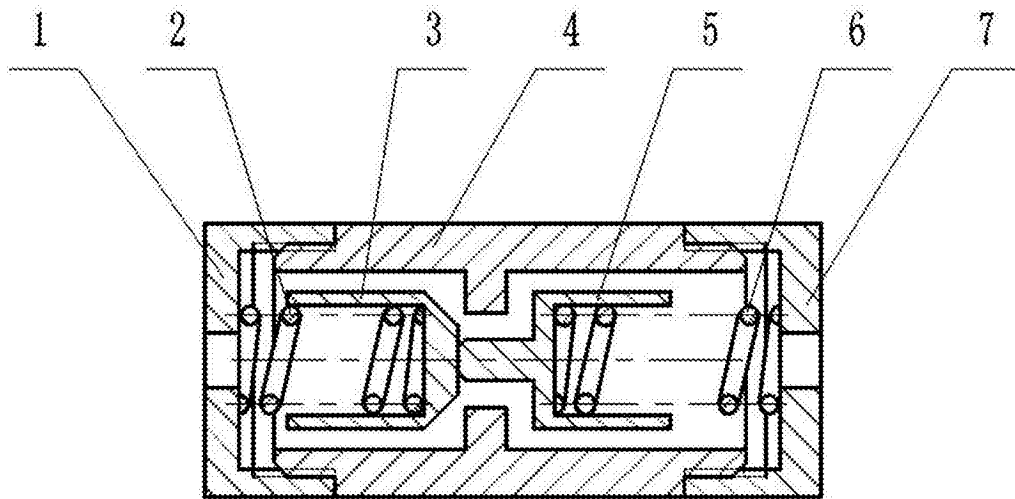


图4

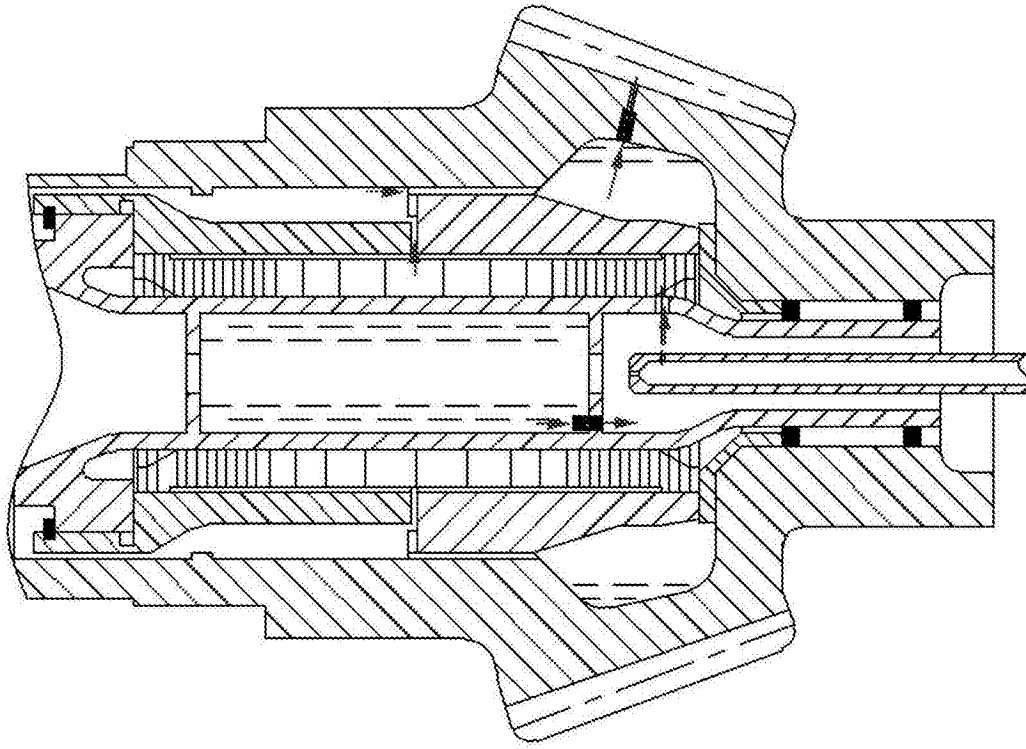


图5