



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110273961 A

(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910428699.4

(22)申请日 2019.05.22

(71)申请人 武汉船用机械有限责任公司  
地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72)发明人 田志翔 刘端 廖志鑫 柳毅  
李猛

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138  
代理人 徐立

(51)Int.Cl.  
F16F 9/16(2006.01)  
F16F 9/32(2006.01)

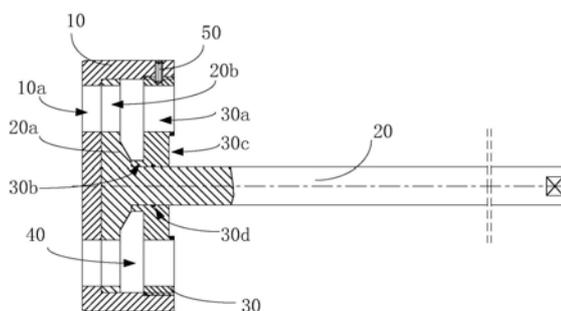
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

阻尼活塞及阻尼器

(57)摘要

本发明公开了一种阻尼活塞及阻尼器,属于活塞领域。所述阻尼活塞包括:活塞本体、调节芯杆和支撑环,所述活塞本体呈圆桶状,所述活塞本体的底部沿周向设有多个阻尼孔,所述活塞本体的侧壁与所述支撑环的外周固定连接、且与所述支撑环之间形成一容纳腔,所述调节芯杆的一端设有一贴合部,所述贴合部沿周向设有多个调节孔,所述阻尼孔与所述调节孔相配合,所述贴合部位于所述容纳腔内且与所述活塞本体的底部贴合,所述调节芯杆的另一端伸出所述支撑环外,所述调节芯杆与所述支撑环可转动连接,所述支撑环沿周向设有多个通孔。



1. 一种阻尼活塞,其特征在於,所述阻尼活塞包括:活塞本体(10)、调节芯杆(20)和支撑环(30),

所述活塞本体(10)呈圆桶状,所述活塞本体(10)的底部沿周向设有多个阻尼孔(10a),所述活塞本体(10)的侧壁与所述支撑环(30)的外周固定连接、且与所述支撑环(30)之间形成一容纳腔(40),所述调节芯杆(20)的一端设有一贴合部(20a),所述贴合部(20a)沿周向设有多个调节孔(20b),所述阻尼孔(10a)与所述调节孔(20b)相配合,所述贴合部(20a)位于所述容纳腔(40)内且与所述活塞本体(10)的底部贴合,所述调节芯杆(20)的另一端伸出所述支撑环(30)外,所述调节芯杆(20)与所述支撑环(30)可转动连接,所述支撑环(30)沿周向设有多个通孔(30a)。

2. 根据权利要求1所述的阻尼活塞,其特征在於,相邻两个所述阻尼孔(10a)之间的间隔相等,所述阻尼孔(10a)的大小大于或者等于相邻两个所述阻尼孔(10a)之间的间隔大小,所述调节孔(20b)的分布与所述阻尼孔(10a)的分布一致。

3. 根据权利要求2所述的阻尼活塞,其特征在於,多个所述阻尼孔(10a)分别沿所述活塞本体(10)的底部的径向均匀分布,所述阻尼孔(10a)的横截面包括相连的一对直边(10b)和一对圆弧边(10c),所述一对直边(10b)分别与所述活塞本体(10)的底部横截面的半径重合,所述一对圆弧边(10c)与所述活塞本体(10)的底部横截面的圆周边为同心圆弧。

4. 根据权利要求3所述的阻尼活塞,其特征在於,所述阻尼孔(10a)的数量为6,所述一对直边(10b)的夹角为 $30^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的阻尼活塞,其特征在於,所述通孔(30a)的分布与所述阻尼孔(10a)的分布一致。

6. 根据权利要求1所述的阻尼活塞,其特征在於,所述活塞本体(10)的侧壁与所述支撑环(30)的外周螺纹连接。

7. 根据权利要求6所述的阻尼活塞,其特征在於,所述活塞本体(10)通过紧定螺钉(50)与所述支撑环(30)固定连接。

8. 根据权利要求1所述的阻尼活塞,其特征在於,所述支撑环(30)的中心设有用于安装所述调节芯杆(20)的安装孔,所述安装孔上设有安装筒(30b),所述贴合部(20a)呈伞状,所述贴合部(20a)的顶端与所述安装筒(30b)相抵,所述贴合部(20a)的底端与所述活塞本体(10)的底部平贴。

9. 根据权利要求1所述的阻尼活塞,其特征在於,所述调节芯杆(20)与所述支撑环(30)之间设有密封圈(30d)。

10. 一种阻尼器,其特征在於,所述阻尼器包括如权利要求1-9中任一项所述的阻尼活塞(100)和活塞杆(200),所述活塞杆(200)为空心杆,所述活塞杆(200)的一端与所述支撑环(30)固定连接,所述调节芯杆(20)的另一端套装在所述活塞杆(200)内。

## 阻尼活塞及阻尼器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及活塞领域,特别涉及一种阻尼活塞及阻尼器。

### 背景技术

[0002] 阻尼活塞是液压缓冲缸、阻尼器及阀体中的常用零部件。阻尼活塞的周向设有多个阻尼孔(也称活塞孔),流体介质从阻尼孔通过时,流体流速减慢,流量减小,起到阻尼作用。

[0003] 阻尼孔的开度面积是决定阻尼大小的关键因素。常规的阻尼活塞其阻尼孔大小固定,因此在其工作的整个过程中,其阻尼大小也固定不变,要改变其阻尼往往通过中断工作,更换孔面积不同的活塞来实现。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种阻尼活塞及阻尼器,能够在阻尼活塞运行过程中变化阻尼。所述技术方案如下:

[0005] 一方面,提供了一种阻尼活塞,所述阻尼活塞包括:活塞本体、调节芯杆和支撑环,

[0006] 所述活塞本体呈圆桶状,所述活塞本体的底部沿周向设有多个阻尼孔,所述活塞本体的侧壁与所述支撑环的外周固定连接、且与所述支撑环之间形成一容纳腔,所述调节芯杆的一端设有一贴合部,所述贴合部沿周向设有多个调节孔,所述阻尼孔与所述调节孔相配合,所述贴合部位于所述容纳腔内且与所述活塞本体的底部贴合,所述调节芯杆的另一端伸出所述支撑环外,所述调节芯杆与所述支撑环可转动连接,所述支撑环沿周向设有多个通孔。

[0007] 可选地,相邻两个所述阻尼孔之间的间隔相等,所述阻尼孔的大小大于或者等于相邻两个所述阻尼孔之间的间隔大小,所述调节孔的分布与所述阻尼孔的分布一致。

[0008] 可选地,多个所述阻尼孔分别沿所述活塞本体的底部的径向均匀分布,所述阻尼孔的横截面包括相连的一对直边和一对圆弧边,所述一对直边分别与所述活塞本体的底部横截面的半径重合,所述一对圆弧边与所述活塞本体的底部横截面的圆周边为同心圆弧。

[0009] 可选地,所述阻尼孔的数量为6,所述一对直边的夹角为 $30^{\circ}$ 。

[0010] 可选地,所述通孔的分布与所述阻尼孔的分布一致。

[0011] 可选地,所述活塞本体的侧壁与所述支撑环的外周螺纹连接。

[0012] 可选地,所述活塞本体通过紧定螺钉与所述支撑环固定连接。

[0013] 可选地,所述支撑环的中心设有用于安装所述调节芯杆的安装孔,所述安装孔上设有安装筒,所述贴合部呈伞状,所述贴合部的顶端与所述安装筒相抵,所述贴合部的底端与所述活塞本体的底部平贴。

[0014] 可选地,所述调节芯杆与所述支撑环之间设有密封圈。

[0015] 另一方面,提供了一种阻尼器,所述阻尼器包括前述阻尼活塞和活塞杆,所述活塞杆为空心杆,所述活塞杆的一端与所述支撑环固定连接,所述调节芯杆的另一端套装在所

述活塞杆内。

[0016] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：通过调节芯杆与支撑环可转动连接，在调节芯杆相对于支撑环转动时，调节芯片的贴合部也相对于活塞本体的底部转动，由于贴合部上设置的调节孔与活塞本体的底部设置的阻尼孔相配合，因此，随着调节芯杆的转动，调节孔将与阻尼孔至少部分对齐且对齐的部分的大小是变化的，这样，流体介质通过活塞的部分为调节孔与阻尼孔对齐的部分，而调节孔与阻尼孔对齐的部分随调节芯杆的转动而变化，从而实现了变化阻尼。在阻尼活塞运行过程中控制调节芯杆转动变化阻尼，为阻尼活塞的使用带来极大方便。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1和图2是本发明实施例提供的传统的阻尼活塞的结构示意图；

[0019] 图3是本发明实施例提供的一种阻尼活塞的结构示意图；

[0020] 图4是本发明实施例提供的一种阻尼活塞的结构示意图；

[0021] 图5是本发明实施例提供的一种阻尼器的结构示意图。

[0022] 附图中，10 活塞本体、10a 阻尼孔、10b 直边、10c 圆弧边、20 调节芯杆、20a 贴合部、20b 调节孔、30 支撑环、30a 通孔、30b 安装筒、30c 安装槽、30d 密封圈、40 容纳腔、50 紧定螺钉、100 阻尼活塞、200 活塞杆。

## 具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0024] 为便于理解本发明实施例的技术方案，首先介绍一下传统的阻尼活塞。参见图1和图2，阻尼活塞其阻尼孔10a沿周向均匀分布，阻尼孔10a可以是圆孔，各个阻尼孔10a的大小固定。因此在其工作的整个过程中，其阻尼大小也固定不变，要改变其阻尼往往通过中断工作，更换孔面积不同的活塞来实现。

[0025] 图3示出了本发明实施例提供的一种阻尼活塞。参见图3，该阻尼活塞包括：活塞本体10、调节芯杆20和支撑环30。

[0026] 其中，活塞本体10呈圆桶状，活塞本体10的底部沿周向设有多个阻尼孔10a，活塞本体10的侧壁与支撑环30的外周固定连接、且与支撑环30之间形成一容纳腔40，调节芯杆20的一端设有一贴合部20a，贴合部20a沿周向设有多个调节孔20b，阻尼孔10a与调节孔20b相配合，贴合部20a位于容纳腔40内且与活塞本体10的底部贴合，调节芯杆20的另一端伸出支撑环30外，调节芯杆20与支撑环30可转动连接，支撑环30沿周向设有多个通孔30a。

[0027] 其中，阻尼孔10a与调节孔20b相配合，是指，当调节芯杆20相对于支撑环30转动时，调节孔20b与阻尼孔10a在至少部分对齐且对齐的部分的大小是变化的。当调节孔20b与阻尼孔10a全部对齐或部分对齐时，流体介质通过活塞的部分为调节孔20b与阻尼孔10a对

齐的部分,活塞提供流体缓冲作用。而通过调节调节孔20b与阻尼孔10a对齐的部分的大小,就可以调节阻尼的大小。示例性地,调节孔20b还可以与阻尼孔10a完全不对齐,这时,贴合部20a将遮挡阻尼孔10a,流体介质无法通过活塞,活塞不提供流体缓冲作用。

[0028] 通过调节芯杆20与支撑环30可转动连接,在调节芯杆20相对于支撑环30转动时,调节芯片的贴合部20a也相对于活塞本体10的底部转动,由于贴合部20a上设置的调节孔20b与活塞本体10的底部设置的阻尼孔10a相配合,因此,随着调节芯杆20的转动,调节孔20b将与阻尼孔10a至少部分对齐且对齐的部分的大小是变化的,这样,流体介质通过活塞的部分为调节孔20b与阻尼孔10a对齐的部分,而调节孔20b与阻尼孔10a对齐的部分随调节芯杆20的转动而变化,从而实现了变化阻尼。在阻尼活塞运行过程中控制调节芯杆20转动变化阻尼,为阻尼活塞的使用带来极大方便。

[0029] 示例性地,阻尼孔10a的数量、位置、以及孔型分别与调节孔20b的数量、位置、以及孔型一致。

[0030] 本发明实施例不限制阻尼孔10a在活塞本体10的底部的分布方式。多个阻尼孔10a可以均匀分布,也可以不均匀分布。示例性地,多个阻尼孔10a可以均匀分布。这时,相邻两个阻尼孔10a之间的间隔相等,阻尼孔10a的大小大于或者等于相邻两个阻尼孔10a之间的间隔大小,调节孔20b的分布与阻尼孔10a的分布一致。

[0031] 由于调节孔20b的分布与阻尼孔10a的分布一致,因此,当阻尼孔10a的大小大于相邻两个阻尼孔10a之间的间隔大小且转动调节芯杆20时,相邻两个调节孔20b之间的间隔不能完全遮挡阻尼孔10a,调节孔20b与阻尼孔10a部分对齐或完全对齐。当阻尼孔10a的大小等于相邻两个阻尼孔10a之间的间隔大小且转动调节芯杆20时,相邻两个调节孔20b之间的间隔可以完全遮挡阻尼孔10a,也可以部分遮挡阻尼孔10a,调节孔20b与阻尼孔10a部分对齐、完全对齐或者完全不对齐。

[0032] 示例性地,当多个阻尼孔10a均匀分布时,多个阻尼孔10a可以分别沿活塞本体10的底部的径向均匀分布。参见图4,阻尼孔10a的横截面包括相连的一对直边10b和一对圆弧边10c,一对直边10b分别与活塞本体10的底部横截面的半径重合,一对圆弧边10c与活塞本体10的底部横截面的圆周边为同心圆弧。具体地,阻尼孔10a的横截面由直边10b与圆弧边10c间隔衔接围合而成。直边10b与圆弧边10c的连接处可以是圆角。这样设计的阻尼孔10a,其与调节孔20b的对齐的部分的大小是线性变化的,能够线性调节阻尼。

[0033] 示例性地,参见图4,阻尼孔10a的数量为6,一对直边10b的夹角为 $30^{\circ}$ 。这时,设定阻尼孔10a与调节孔20b完全对齐时,二者之间的夹角为 $0^{\circ}$ ,此为调节芯杆20的 $0^{\circ}$ 位,此时活塞的阻尼孔10a开度最大,阻尼最小,调整调节芯杆20转动,调节孔20b与阻尼孔10a的夹角角度在 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 范围内变化,即可实现活塞阻尼由 $0\sim 100\%$ 的变化,活塞运行、停止状态下均可调节,因此此阻尼活塞可实现复杂多样的阻尼特性。

[0034] 其中,支撑环30上的通孔30a用于流过阻尼孔10a和调节孔20b的流体的通过。本发明实施例不限制通孔30a的分布方式。示例性地,通孔30a的分布可以与阻尼孔10a的分布一致。其中,贴合部20a、活塞本体10的底部、与支撑环30相配合端面的表面光洁度可以在Ra0.8以上(Ra指表面粗糙度)。

[0035] 本发明实施例不限制活塞本体10与支撑环30的固定连接方式。示例性地,活塞本体10的侧壁与支撑环30的外周螺纹连接。

[0036] 为了防止螺纹松动,活塞本体10可以通过紧定螺钉50与支撑环30固定连接。

[0037] 示例性地,为了更好地实现支撑环30与贴合部20a之间的相对转动,支撑环30的中心设有用于安装调节芯杆20的安装孔,安装孔上设有安装筒30b,贴合部20a呈伞状,贴合部20a的顶端与安装筒30b相抵,贴合部20a的底端与活塞本体10的底部平贴。

[0038] 其中,支撑环30上背向安装筒30b的一侧设有用于连接活塞杆的安装槽30c。安装孔位于安装槽30c内。这样,调节芯杆20的另一端将套装在活塞杆内。为了防止流体介质通过安装孔流入活塞杆内影响阻尼,示例性地,调节芯杆20与支撑环30之间设有密封圈30d。适应性地,安装孔的内壁上设有密封沟槽,密封沟槽内安装有密封圈30d。

[0039] 图5示出了本发明实施例提供的一种阻尼器,参见图5,阻尼器包括阻尼活塞100和活塞杆200,活塞杆200为空心杆,活塞杆200的一端与支撑环30固定连接,调节芯杆20的另一端套装在活塞杆200内。

[0040] 其中,阻尼活塞100为图3或图4示出的阻尼活塞100,其阻尼活塞100的结构具体如前述,在此不再赘述。

[0041] 示例性地,该阻尼器还包括液压油缸(图未示出),阻尼活塞100和活塞杆200的一端均设置在液压油缸内。活塞杆200的另一端伸出液压油缸与负载连接。阻尼活塞100的活塞本体10将液压油缸分为无杆腔(无活塞杆)和有杆腔(有活塞杆)。无杆腔设有进油口,有杆腔设有出油口。下面简单介绍一下该阻尼器的工作过程。负载撞击活塞杆200的另一端,活塞杆200推动阻尼活塞100向无杆腔移动。无杆腔的体积减小,无杆腔内的液压油压力增大,液压油将推动阻尼活塞100向有杆腔移动。同时,液压油从无杆腔顺次经过阻尼孔10a、调节孔20b、和通孔30a中流入有杆腔,减小了无杆腔内的液压油的压力,使得液压油施加在阻尼活塞100上的反作用力减小,减缓了阻尼活塞100的复位,从而起到负载的缓冲作用。

[0042] 示例性地,该阻尼器还包括电机(图未示出)。电机设置在活塞杆200的内部。调节芯杆20的另一端与电机的输出轴可转动连接。具体地,调节芯杆20的另一端可以通过齿轮传动机构与电机的输出轴可转动连接。电机工作可带动调节芯杆20转动,从而可以调节阻尼活塞的阻尼。在实现时,可以预先建立阻尼变化量与电机工作时间的对应关系,便于在调节阻尼时,能够基于当前阻尼和目标阻尼的阻尼变化量,确定电机工作时间,进而有效地启动电机带动调节芯杆20转动到目标阻尼对应的位置。

[0043] 通过调节芯杆与支撑环可转动连接,在调节芯杆相对于支撑环转动时,调节芯片的贴合部也相对于活塞本体的底部转动,由于贴合部上设置的调节孔与活塞本体的底部设置的阻尼孔相配合,因此,随着调节芯杆的转动,调节孔将与阻尼孔至少部分对齐且对齐的部分的大小是变化的,这样,流体介质通过活塞的部分为调节孔与阻尼孔对齐的部分,而调节孔与阻尼孔对齐的部分随调节芯杆的转动而变化,从而实现了变化阻尼。在阻尼活塞运行过程中控制调节芯杆转动变化阻尼,为阻尼活塞的使用带来极大方便。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

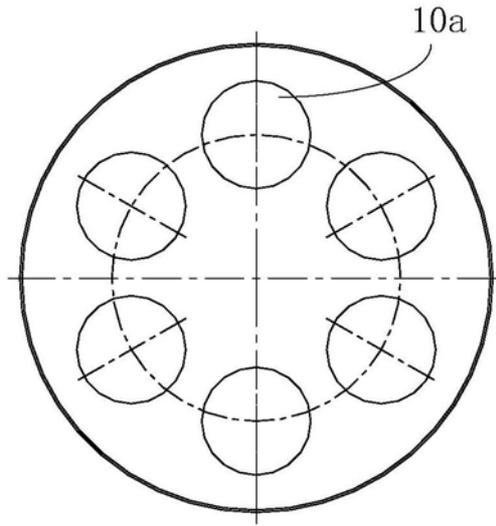


图1

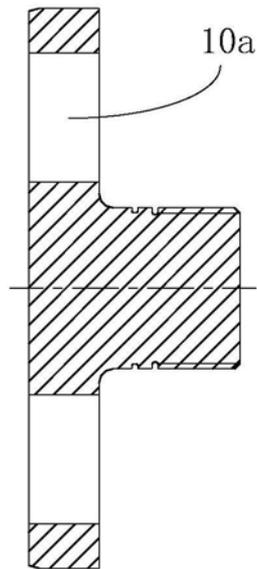


图2

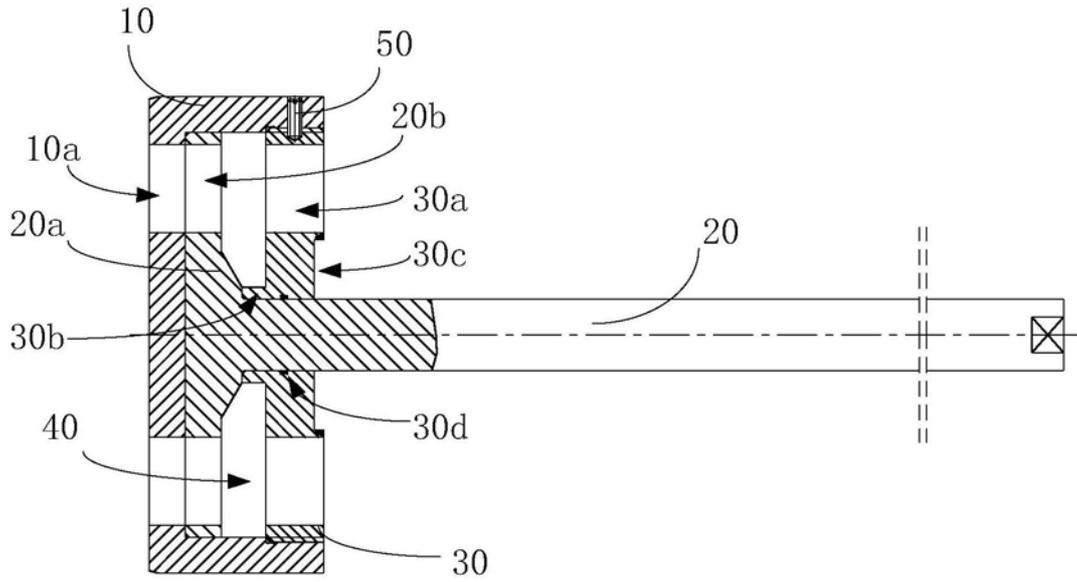


图3

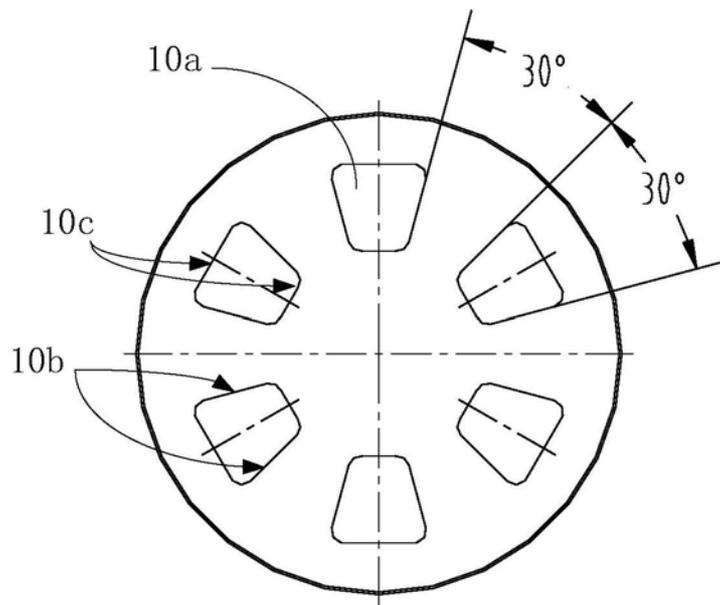


图4

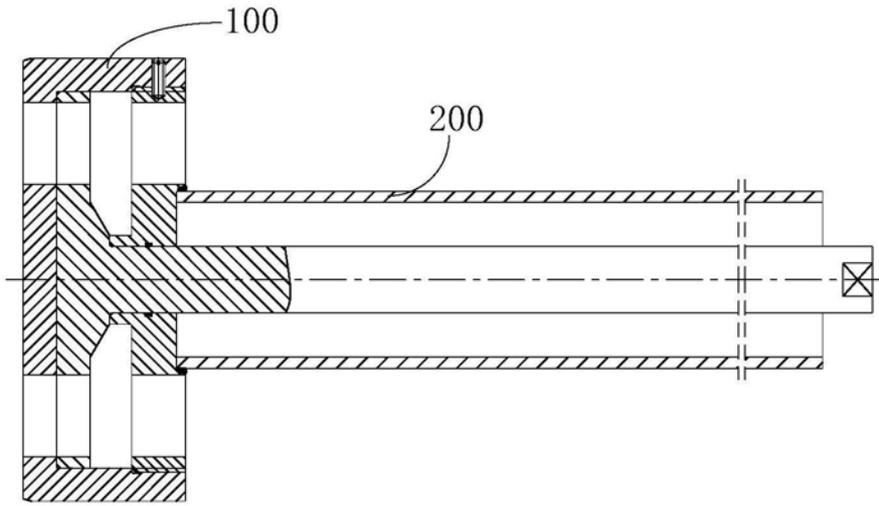


图5