



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211398569 U

(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 201922109105.1

(22)申请日 2019.11.29

(73)专利权人 上海好米密封科技有限公司  
地址 201111 上海市闵行区紫旭路508号3  
幢102室

(72)发明人 肖沛沛 杨惠霞

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225  
代理人 顾艳哲

(51)Int.Cl.  
F16J 15/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

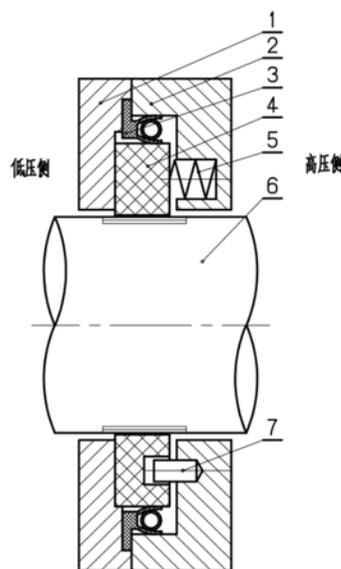
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种近完全同心非接触式碳环密封结构

(57)摘要

本实用新型涉及一种近完全同心非接触式碳环密封结构,包括一密封环和设于该密封环径向外侧的径向弹性元件,所述密封环安装于腔室内,所述径向弹性元件被所述腔室约束,该径向弹性元件对所述密封环具有径向弹力,使所述密封环同心非接触的套设在待密封件上,径向弹性元件的径向弹力一方面可以平衡密封环自身重力,另一方面能保证密封环受外界扰动时不产生径向位移,使密封环与待密封件不产生接触,偏心率达到最小,泄漏量最小。



1. 一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,包括一密封环和设于该密封环径向外侧的径向弹性元件,所述密封环安装于一腔室内,所述径向弹性元件被所述腔室约束,该径向弹性元件对所述密封环具有径向弹力,所述径向弹性元使所述密封环非接触的套设在待密封件上。

2. 根据权利要求1所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述径向弹性元件为弹簧蓄能圈、拉簧、波形弹簧或O型圈。

3. 根据权利要求1所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述密封环轴向侧端面设置轴向弹性元件,所述轴向弹性元件产生轴向推力使所述密封环贴紧在腔室内壁。

4. 根据权利要求3所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述轴向弹性元件为弹簧。

5. 根据权利要求3所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述密封环、径向弹性元件以及轴向弹性元件安装于支撑部件内,所述支撑部件包括支撑腔体以及与所述支撑腔体连接的弹簧座,所述腔室设于所述支撑腔体与弹簧座之间。

6. 根据权利要求5所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述支撑腔体位于低压大气侧,所述弹簧座位于高压介质侧。

7. 根据权利要求5所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述密封环与所述弹簧座之间还设有防止密封环绕待密封件旋转的防转销。

8. 根据权利要求1所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述密封环为整体式或分瓣式。

9. 根据权利要求1所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述密封环为碳环。

10. 根据权利要求1所述的一种近完全同心非接触式碳环密封结构,其特征在於,所述待密封件为轴或轴套。

## 一种近完全同心非接触式碳环密封结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械密封技术领域,具体涉及一种近完全同心非接触式碳环密封结构。

### 背景技术

[0002] 碳环密封由于结构简单、性能稳定,广泛应用于各种旋转设备中作为轴端密封。碳环密封的主要工作原理是依靠静止的密封环与旋转的轴或轴套形成的小间隙,将密封介质或者工艺介质的泄漏量控制在允许范围内来实现。

[0003] 一般的碳环密封在设备静止时,密封环由于自身重力,与轴或轴套会产生接触。在设备启动时,轴或轴套会与密封环产生接触造成磨损,一方面会影响密封环的使用寿命,进而影响整个碳环密封的使用寿命;另一方面会对轴或轴套造成磨损,在高速设备中接触力还会加大转子的振动,影响整个转子的稳定性。

[0004] 另外,碳环密封泄漏量与密封环和轴或轴套的偏心率 $e$ 有直接关系,如图3所示,当密封环与轴或轴套完全偏心时,偏心率 $e=1$ ,此时泄漏量最大;如图4,当密封环与轴或轴套完全同心时,偏心率 $e=0$ ,此时泄漏量最小。根据碳环密封的泄漏量计算公式,密封处于完全偏心状态时(偏心率 $e=1$ ),其泄漏量是密封处于完全同心状态时(偏心率 $e=0$ )的2.5倍。

[0005] 因此,如何保证密封环与轴或轴套不产生接触,使密封环与轴或轴套的偏心率达到最小,是控制泄漏量的关键。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的就是为了解决上述问题而提供一种近完全同心非接触式碳环密封结构,该装置无论在设备静止或者运转时,密封环与轴或轴套不产生接触,密封环与轴或轴套的偏心率达到最小,接近完全同心状态,泄漏量最小。

[0007] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现:

[0008] 一种近完全同心非接触式碳环密封结构,包括一密封环和设于该密封环径向外侧的径向弹性元件,所述密封环安装于一腔室内,所述径向弹性元件被所述腔室约束,该径向弹性元件对所述密封环具有径向弹力,使所述密封环同心非接触的套设在待密封件上,径向弹性元件的径向弹力一方面可以平衡密封环自身重力,另一方面能保证密封环受外界扰动时不产生径向位移,使密封环与待密封件不产生接触,偏心率达到最小,泄漏量最小。

[0009] 进一步地,所述径向弹性元件为弹簧蓄能圈、拉簧、波形弹簧或O型圈,它们产生的径向弹力与密封环重力方向相反。

[0010] 进一步地,所述密封环轴向侧端面设置轴向弹性元件,所述轴向弹性元件产生轴向推力使所述密封环贴紧在腔室内壁。

[0011] 进一步地,所述轴向弹性元件为弹簧,弹簧安装在弹簧孔中,产生的推力使密封环与腔室内壁紧密贴合形成密封,同时有助于增大密封环与腔室内壁之间的静摩擦力,可进一步有效抵抗密封环重力。

[0012] 进一步地所述密封环、径向弹性元件以及轴向弹性元件安装于支撑部件内,所述支撑部件包括支撑腔体以及与所述支撑腔体连接的弹簧座,所述腔室设于所述支撑腔体与弹簧座之间。

[0013] 进一步地所述支撑腔体位于低压大气侧,所述弹簧座位于高压介质侧,介质压力和轴向弹性元件的轴向弹力方向一致。

[0014] 进一步地,所述密封环与所述弹簧座之间还设有防止密封环绕待密封件旋转的防转销,有效防止密封环在圆周方向发生转动。

[0015] 进一步地,所述密封环为整体式或分瓣式。

[0016] 进一步地,所述密封环为碳环。

[0017] 进一步地,所述待密封件为轴或轴套。

[0018] 本实用新型通过设置径向弹性元件(如弹簧蓄能圈),通过计算径向弹性元件的力值,使径向弹性元件的径向弹力平衡密封环自身重力,同时能保证密封环受外界扰动时不产生径向位移,使密封环同心非接触的套设在待密封件上,密封环与待密封件不产生接触,形成近完全同心式非接触密封结构,此时偏心率达到最小,泄漏量最小。

[0019] 此外,还通过设置轴向弹性元件使密封环与腔体接触端面的静摩擦力增大,即便在静止状态,也可实现密封环在重力作用下不向下运动,从而保证密封环与轴或者轴套处于接近完全同心状态。

[0020] 本结构在设备启动时,密封环与轴或轴套不会产生接触磨损,碳环密封的寿命增加。碳环密封对设备也不会产生任何干扰,保障设备的稳定性;另外由于密封环与轴或轴套处于几乎同心状态,偏心率趋近于0,密封的泄漏量能达到设计最小值。另外,整个结构仍处于浮动式,当设备故障等其他原因造成轴或轴套与密封环接触时,密封不会对轴或轴套造成卡死。

## 附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例装置的整体结构示意图;

[0022] 图2为本实用新型实施例装置密封环受力分析图;

[0023] 图3为密封环与轴或轴套的完全偏心的状态示意图;

[0024] 图4为密封环与轴或轴套的完全同心的状态示意图;

[0025] 图中:支撑腔体1、弹簧座2、弹簧蓄能圈3、密封环4、弹簧5、轴或轴套6、防转销7。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0027] 实施例

[0028] 一种近完全同心非接触式碳环密封结构,如图1,包括一密封环4和设于该密封环4径向外侧的径向弹性元件,本实施例径向弹性元件采用弹簧蓄能圈3,密封环4水平套设于待密封的轴或轴套6上,弹簧蓄能圈3产生的径向弹力与密封环4重力方向相反,密封环4安装于腔室内,径向弹性元件被腔室约束,该径向弹性元件使密封环4同心非接触的套设在待密封件上,径向弹性元件的径向弹力一方面可以平衡密封环自身重力,另一方面能保证密封环受外界扰动时不产生径向位移,使密封环4与待密封的轴或轴套6不产生接触,偏心率

达到最小,泄漏量最小。

[0029] 此外,密封环4轴向侧端面设置轴向弹性元件,具体可采用弹簧5,弹簧5安装在弹簧孔中,弹簧5产生的推力使密封环4与腔室内壁紧密贴合形成密封,同时有助于增大密封环与腔室内壁之间的静摩擦力。

[0030] 本实施例中,密封环4、弹簧蓄能圈3以及弹簧5安装于支撑部件内,支撑部件包括支撑腔体1以及与支撑腔体1连接的弹簧座2,腔室设于支撑腔体1与弹簧座2之间。支撑腔体1位于低压大气侧,弹簧座2位于高压介质侧,介质压力和弹簧5的轴向弹力方向一致。密封环4通过防转销7固定在弹簧座2上,防止密封环在圆周方向发生转动。

[0031] 为保证密封环与轴或轴套不产生接触,使密封环与轴或轴套的偏心率达到最小,即避免出现如图3所示现象,密封环与轴或轴套完全偏心,偏心率 $e=1$ ,此时泄漏量最大,本实用新型设置弹簧蓄能圈3,使密封环同心非接触的套设于待密封件上,密封环与待密封件不产生接触,且密封环与待密封件的偏心率达到最小,接近完全同心状态,如图4所示,密封环与轴或轴套完全同心,偏心率 $e=0$ ,此时泄漏量最小。本密封结构中,弹簧蓄能圈3位于腔体的沟槽中并通过弹簧座2来进行压紧;弹簧座2上还设有数量不等的弹簧5将密封环4压紧在支撑腔体1的端面上;密封环4与轴或轴套6之间存在一定的间隙,且被设计成接近完全同心状态,密封环4通过防转销7来防止旋转。

[0032] 图2为密封环受力分析图,其中:

[0033]  $G$ ——密封环重力;

[0034]  $F_r$ ——弹簧蓄能圈的径向力;

[0035]  $F_f$ ——密封环和支撑腔体之间的静摩擦力;

[0036]  $F_1$ ——介质压差产生的轴向力;

[0037]  $F_2$ ——弹簧的轴向力。

[0038] 弹簧蓄能圈3可保证整个密封环4与轴或轴套实现接近完全同心,通过控制弹簧蓄能圈3的径向刚度,即使由于扰动产生径向不平衡力,也能保证弹簧蓄能圈3产生的变形足够小,从而保证密封环与轴或者轴套处于接近完全同心状态。

[0039] 当设备静止时,密封环4受重力作用,会产生向下运动的趋势,密封环4受弹簧5以及介质压力会贴合支撑腔体1上,通过计算控制弹簧5的轴向力 $F_2$ 来实现 $F_f=G$ ,即密封环5与支撑腔体1接触端面的静摩擦力与密封环5重力 $G$ 相等,即 $F_r=0$ ,也能实现密封环5在重力作用下不向下运动。

[0040] 当设备启动时,密封环与轴或轴套不会产生接触磨损,碳环密封的寿命增加。碳环密封对设备也不会产生任何干扰,保障了设备的稳定性。另外由于密封环与轴或轴套处于几乎同心状态,偏心率趋近于0,密封的泄漏量能达到设计最小值。另外,整个结构仍处于浮动式,当设备故障等其他原因造成轴或轴套与密封环接触时,密封不会对轴或轴套造成卡死。

[0041] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本实用新型不限于上述实施例,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,不脱离本实用新型范畴所做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

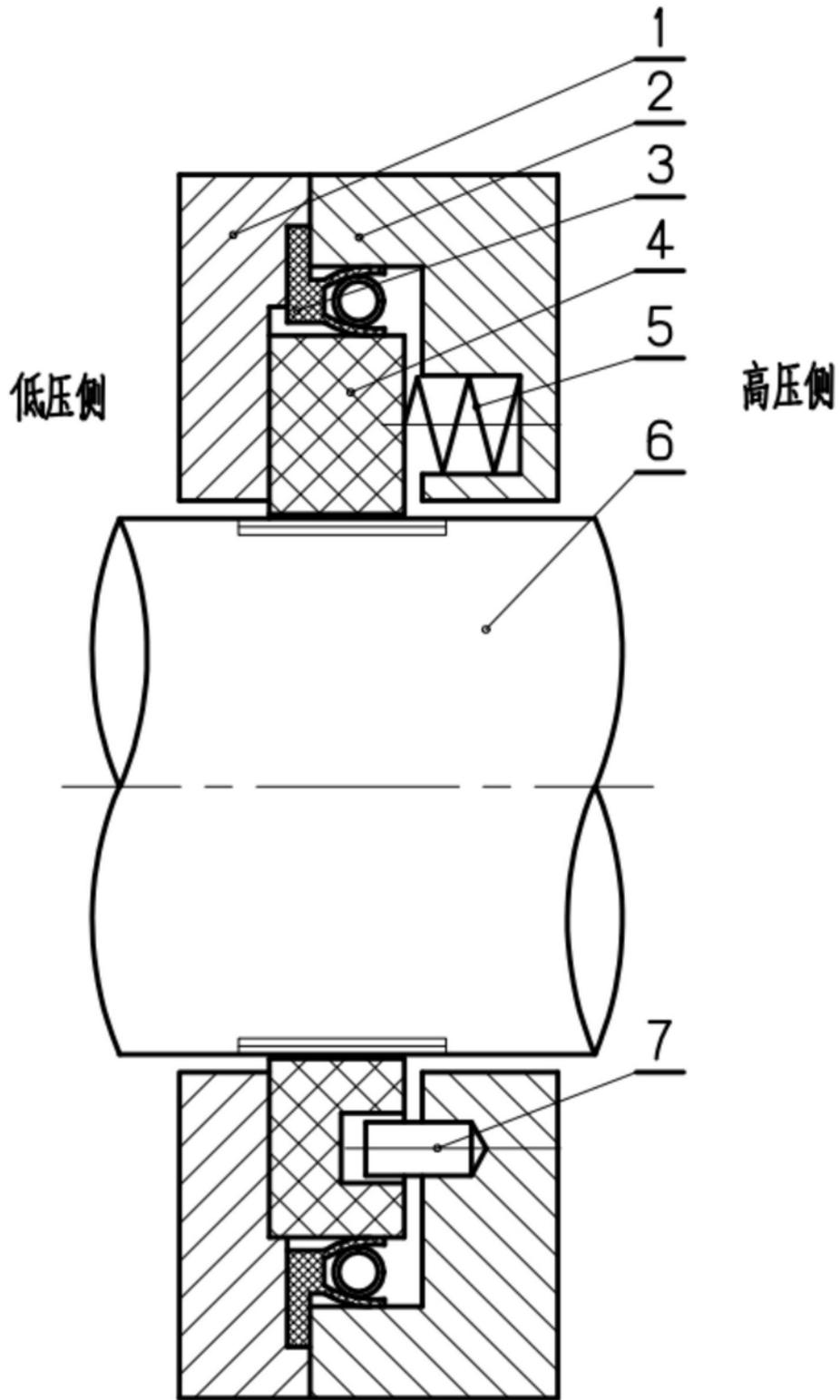


图1

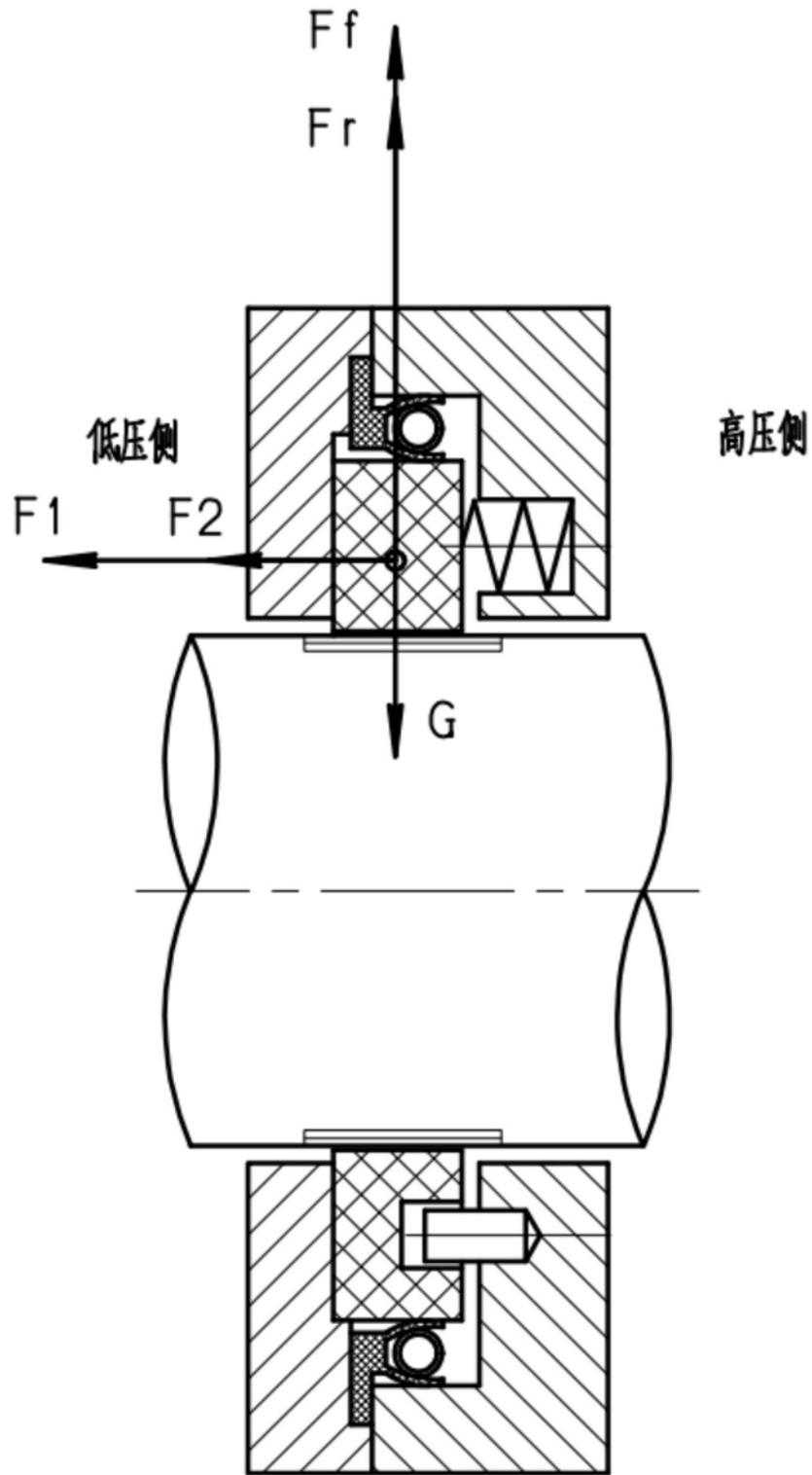


图2

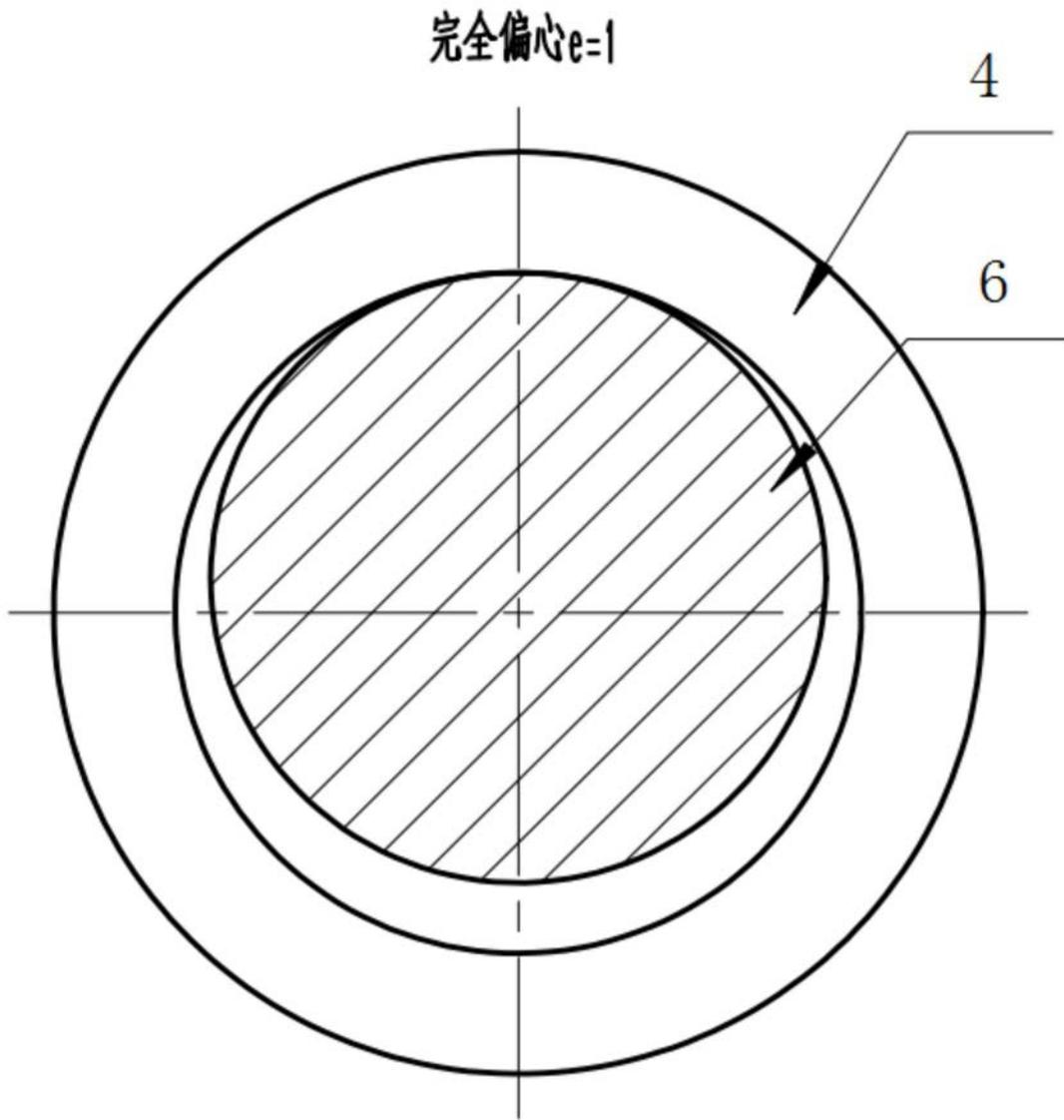


图3

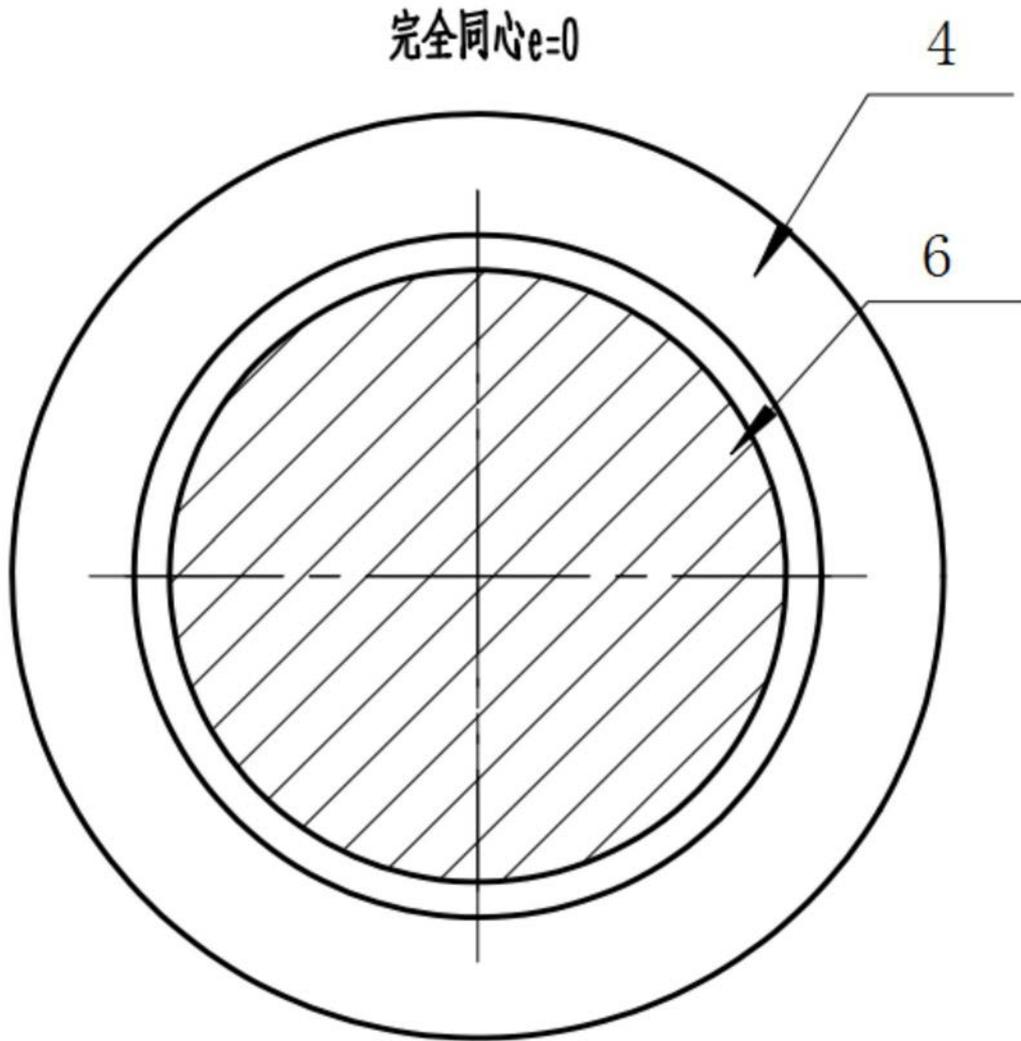


图4