

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202659903 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201220190202. 3

(22) 申请日 2012. 05. 02

(73) 专利权人 西华大学

地址 610039 四川省成都市金牛区土桥金周
路 999 号

(72) 发明人 王和顺 朱维兵 董霖 王良柱
郑建科 邬瓦尼 牛苗苗 李柯
秦小屿 陈华

(51) Int. Cl.

F16J 15/34 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

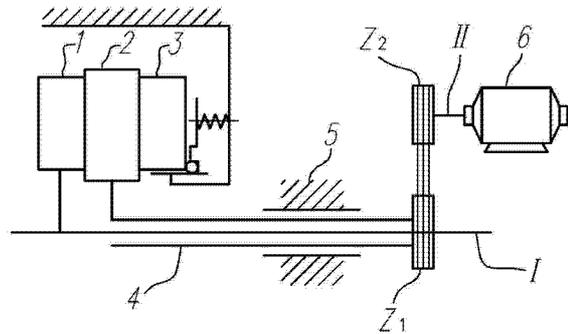
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种外驱动式中间旋转环机械密封

(57) 摘要

一种外驱动式中间旋转环机械密封,是在以密封端面相对设置的动环和静环之间,设置有两端面分别与动环和静环相对的中间旋转环,且该中间旋转环由外置动力源驱动旋转。该动力源的输出轴直接与传动轮组的主动轮传动连接或通过联轴器与传动轮组的输入轴连接,传动轮组的从动轮与传动轴套连接,传动轴套又与中间旋转环传动连接。该机械密封的密封端面间相对转速可调,且被密封机组转速不直接决定密封端面相对转速,能使高、低速机械密封具有更高的稳定性。



1. 一种外驱动式中间旋转环机械密封,是在以密封端面相对设置的动环(1)和静环(3)之间,设置有两端面分别与动环(1)和静环(3)相对的中问旋转环(2),其特征是中间旋转环(2)经传动轴套(4)、从动轮(Z_1)、主动轮(Z_2)与外置动力源(6)相连,并被外置动力源(6)驱动旋转,中间旋转环(2)、从动轮(Z_1)周向固定在传动轴套(4)上,传动轴套(4)空套在轴(I)上,主动轮(Z_2)与外置动力源(6)的输出轴(II)传动连接。

2. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述外置动力源(6)的输出轴(II)与主动轮(Z_2)使用传动销方式传动连接。

3. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述外置动力源(6)的输出轴(II)通过联轴器(7)与传动轴(III)相连,传动轴(III)与主动轮(Z_2)传动连接。

4. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述中间旋转环(2)与被密封机组旋转轴(I)的转速比的取值范围为 $0.3 \sim 500$ 。

5. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述外置动力源(6)为可调速电动机。

6. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述主动轮(Z_2)、从动轮(Z_1)为齿轮或带轮。

7. 如权利要求1所述的一种外驱动式中间旋转环机械密封,其特征是所述中间旋转环(2)以其内径侧与传动轴套(4)经传动销方式传动连接。

一种外驱动式中间旋转环机械密封

技术领域

[0001] 本实用新型属于旋转机器的轴向端面密封,特别涉及一种外驱动式中间旋转环机械密封,此外驱动式中间旋转环机械密封可用于各种型式的压缩机、膨胀机、分离机、泵、反应釜等旋转类机器的轴向端面密封。

背景技术

[0002] 机械密封广泛应用于众多的旋转机械轴向端面密封,但在高参状态下,特别是高速和低速状态时密封的稳定性,始终是困扰研究人员的两个难点问题。具体表现在:接触式机械密封在高速状态下密封面间相对转速过高,导致密封面摩擦、磨损、发热、变形等现象严重,密封性能迅速下降,甚至不能正常工作;而非接触式机械密封在低转速状态下端面间流体膜不能生成足够的开启力和刚度,无法保证密封面的正常分离及间隙的稳定性。对于传统的机械密封,动环一般周向固定在被密封机器的旋转轴上,导致在被密封机器给定的条件下,难以主动改变动、静环密封面之间的相对转速。

[0003] 通过在动、静环之间增加中间旋转环的方式,改变机械密封两密封面之间的相对转速,是一种行之有效的密封面相对转速调控方法。但是,对于中间旋转环转速的调整和控制是一个难点问题。

[0004] 在此,提出一种外驱动式中间旋转环机械密封,通过设置动力源和必要的传动件,将转速输出到中间旋转环。其特点是:中间旋转环设置相应的动力源,并通过必要的传动件和中间旋转环相连,来主动调整中间旋转环的转速,从而使不同转速机组密封端面都能获得一个合适的相对旋转速度,摆脱被密封机组转速对密封性能的影响,提升机械密封的稳定性和使用寿命。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种外驱动式中间旋转环机械密封。

[0006] 本实用新型为一种外驱动式中间旋转环机械密封,总体主要由机械密封部分和动力源构成,两部分之间由传动件进行连接。具体主要由:动环 1、中间旋转环 2、静环 3、传动轴套 4、机座 5、动力源 6、联轴器 7、传动轮 Z_1 、传动轮 Z_2 、动力源输出轴 II、传动轴 III 等构成。其中机械密封部分包括:动环 1、中间旋转环 2、静环 3。

[0007] 传动轮 Z_1 和中间旋转环 2 周向固定在传动轴套 4 上,传动轴套 4 空套在轴 I 上,传动轮 Z_2 周向固定在动力源输出轴 II 或传动轴 III 上,动力源 6 的输出轴 II 通过联轴器 7 或直接与传动轮 Z_2 联接。

[0008] 本实用新型的工作过程为:动力源 6 通过联轴器 7 或直接驱动传动轮 Z_2 旋转、传动轮 Z_2 带动传动轮 Z_1 旋转,传动轮 Z_1 的转动通过传动轴套 4 传到中间旋转环 2,并最终驱动中间旋转环 2 与传动轴套 4 和传动轮 Z_1 同步回转。这样中间旋转环 2 就获得了一个不同于被密封机组旋转轴 I 的旋转速度,因中间旋转环 2 又分别跟动环 1 和静环 2 配对,最终达到了改变被封面间的相对旋转速度的目的。

[0009] 本实用新型主要采用以下技术措施来实现：所述外驱动式中间旋转环机械密封，是在以密封端面相对设置的动环 1 和静环 3 之间，设置有两端面分别与动环 1 和静环 3 相对的中旋转环 2，该中旋转环 2 经传动轴套 4、从动轮 Z_1 、主动轮 Z_2 与外置动力源 6 相连，中旋转环 2、从动轮 Z_1 周向固定在传动轴套 4 上，传动轴套 4 空套在轴 I 上，主动轮 Z_2 与外置动力源 6 的输出轴 II 传动连接。

[0010] 所述外驱动式中间旋转环机械密封，其主动轮 Z_2 直接与外置动力源 6 的输出轴 II 相连，具体可使用传动销、键、胀套等方式传动连接，但优选的是采用传动销方式进行传动连接。

[0011] 所述外驱动式中间旋转环机械密封，其主动轮 Z_2 通过联轴器 7 与传动轴 III 相连，传动轴 III 与主动轮 Z_2 传动连接。

[0012] 所述外驱动式中间旋转环机械密封，被密封机组旋转轴 I 的旋转速度为 n_1 ，中旋转环 2 的旋转速度为 n_2 ，两个转速比值 $i=n_2/n_1$ ，则 i 的取值范围为 $0.3\sim 500$ 。根据目前机械密封应用机组情况，较高转速机组其转速约为 $7000\sim 15000\text{rpm}$ ，中等转速机组其转速约为 $2500\sim 4000\text{rpm}$ ，较低转速机组其转速约为 $20\sim 1000\text{rpm}$ ，而根据实际使用情况来看，接触式密封如只设置一个中间环，考虑两组密封面相对转速的均匀性，比值 i 的取值范围应在 0.5 附近选取，而非接触式密封转速在 $8000\sim 10000\text{rpm}$ 范围内密封面能获得较高的流体膜刚度和稳定性，则 i 的取值范围约为 $2\sim 500$ ，适当考虑实际加工过程中的特殊性和传动效率，确定转速比值 i 的取值范围为 $0.3\sim 500$ 。

[0013] 所述外驱动式中间旋转环机械密封，具有外置的动力源 6，该动力源 6 的输出为近似均匀的旋转运动，具体可以电动机、汽轮机、内燃机、马达等动力装置，但优选的是采用可调速电动机作为外置动力源。

[0014] 所述外驱动式中间旋转环机械密封，其传动轮的特征是能进行周向回转运动的传递，具体可以是齿轮、带轮、摩擦轮、链轮等，但优选的是采用齿轮和带轮作为传动轮，分别对应使用带传动或齿轮传动，当两传动轴中心距较小时优选齿轮为传动轮，当两传动轴中心距较大时优选带轮为传动轮。

[0015] 本外驱动式中间旋转环机械密封，所述中旋转环 2 以其内径侧与传动轴套 4 以销、键、胀套、螺钉等方式传动，但优选的方式是经传动销方式传动连接。

[0016] 本实用新型具有以下特点：1. 密封端面相对转速可调；2. 中旋转环的转速可调范围宽；3. 使高、低速机械密封具有更高的稳定性。

附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型外驱动式中间旋转环机械密封的优选实施方式 1 示意图。

[0018] 图 2 是本实用新型外驱动式中间旋转环机械密封的优选实施方式 2 示意图。

[0019] 图 3 是本实用新型外驱动式中间旋转环机械密封的优选实施方式 3 示意图。

[0020] 图 4 是与图 1 至图 3 对应的一种机械密封装置的结构示意图。

[0021] 图中相关符号为：1—动环；2—中旋转环；3—静环；4—传动轴套；5—机座；6—动力源；7—联轴器； Z_1 —传动轮（从动轮），同时代表该轮的直径； Z_2 —传动轮（主动轮），同时代表该轮的直径；I—被密封机组旋转轴、II—动力源的输出轴、III—传动轴。

具体实施方式

[0022] 为更进一步了解本实用新型的内容、特点及功能,兹以具体实施例,结合附图详细说明如下。

[0023] 实施例 1:参阅图 1、图 4。

[0024] 本实施例的总体主要由机械密封部分和动力源构成,两部分之间由传动件进行连接。具体主要由:动环 1、中间旋转环 2、静环 3、传动轴套 4、机座 5、动力源 6、带轮(即从动轮) Z_1 、带轮(即主动轮) Z_2 、动力源输出轴 II 等构成。其中机械密封部分包括:动环 1、中间旋转环 2、静环 3。

[0025] 带轮 Z_1 和中间旋转环 2 周向固定在传动轴套 4 上,传动轴套 4 空套在轴 I 上,带轮 Z_2 固定在动力源输出轴 II 上。

[0026] 本实施例的工作过程为:动力源 6 直接驱动带轮 Z_2 旋转、带轮 Z_2 带动带轮 Z_1 旋转,带轮 Z_1 的转动通过传动轴套 4 传到中间旋转环 2 上,并最终驱动中间旋转环 2 与传动轴套 4 和带轮 Z_1 同步回转。这样中间旋转环 2 就获得了一个不同于被密封机组旋转轴 I 的旋转速度,因中间旋转环 2 又分别跟动环 1 和静环 2 配对,最终达到了改变被封面间的相对旋转速度的目的。

[0027] 假定被密封机组旋转轴 I 的转速为 n_1 ,中间旋转环 2 的转速为 n_2 ,动力源 6 的输出转速为 n_6 ,则中间旋转环 2 和轴 I 的转速比 i 为: $i=n_2/n_1=(Z_2n_6)/(Z_1n_1)$ 。可通过变化动力源 6 的输出转速 n_6 和各带轮的直径,实现中间旋转环 2 转速 n_2 的调整。动环 1 的转速跟旋转轴 I 的转速相同为 n_1 ,则动环 1 和中间旋转环 2 所构成密封面的相对转速为 $n_2 \pm n_1$,中间旋转环 2 跟静环 3 的构成密封面的相对转速为 n_2 。

[0028] 实施例 2:参阅图 2、图 4。

[0029] 本实施例的总体仍主要由机械密封部分和动力源构成,两部分之间由传动件进行连接。具体主要由:动环 1、中间旋转环 2、静环 3、传动轴套 4、机座 5、动力源 6、齿轮(即从动轮) Z_1 、齿轮(即主动轮) Z_2 、动力源输出轴 II 等构成。其中机械密封部分包括:动环 1、中间旋转环 2、静环 3。

[0030] 实施例 2 跟实施例 1 的差别在于:实施例 2 中 Z_1 、 Z_2 两个传动轮为齿轮,而实施例 1 中 Z_1 、 Z_2 两个传动轮为带轮。实施例 2 的工作过程和转速比、密封面相对转速计算方法与实施例 1 相同。

[0031] 实施例 3:参阅图 3、图 4。

[0032] 本实施例的总体仍主要由机械密封部分和动力源构成,两部分之间由传动件进行连接。具体主要由:动环 1、中间旋转环 2、静环 3、传动轴套 4、机座 5、动力源 6、联轴器 7、齿轮(即从动轮) Z_1 、齿轮(即主动轮) Z_2 、动力源输出轴 II、传动轴 III 等构成。其中机械密封部分包括:动环 1、中间旋转环 2、静环 3。

[0033] 实施例 3 跟实施例 2 的差别在于:实施例 3 中动力源 6 的输出轴 II 与传动轴 III 由联轴器 7 联接,齿轮 Z_2 周向固定在传动轴 III 上,而实施例 1 中动力源 6 的输出轴 II 与齿轮 Z_2 直接周向固定在一起。从构成来看,实施例 3 中多了轴器 7 和传动轴 III 两个零件。实施例 3 的工作过程和转速比、密封面相对转速计算方法与实施例 1 相同。

[0034] 以上实施例中,重点在于体现动力源 6 的输出轴 II 与传动轮 Z_2 是否直接相连,以及传动轮 Z_1 、 Z_2 的常用方式,分别使用了联轴器、齿轮传动和带传动三种方式,而在实际应

用中链传动、摩擦轮传动等也可达到相同的效果。为了更清楚的描述核心问题,以上实施例只涉及单级密封结构,而在实际使用过程中,密封总体布局根据需要可有多种型式如:单端面密封、双端面密封、串联式密封(两级以上)、串联带中间迷宫(两级以上),还可跟浮环密封、碳环密封、迷宫密封等其它密封型式组成组合式密封。

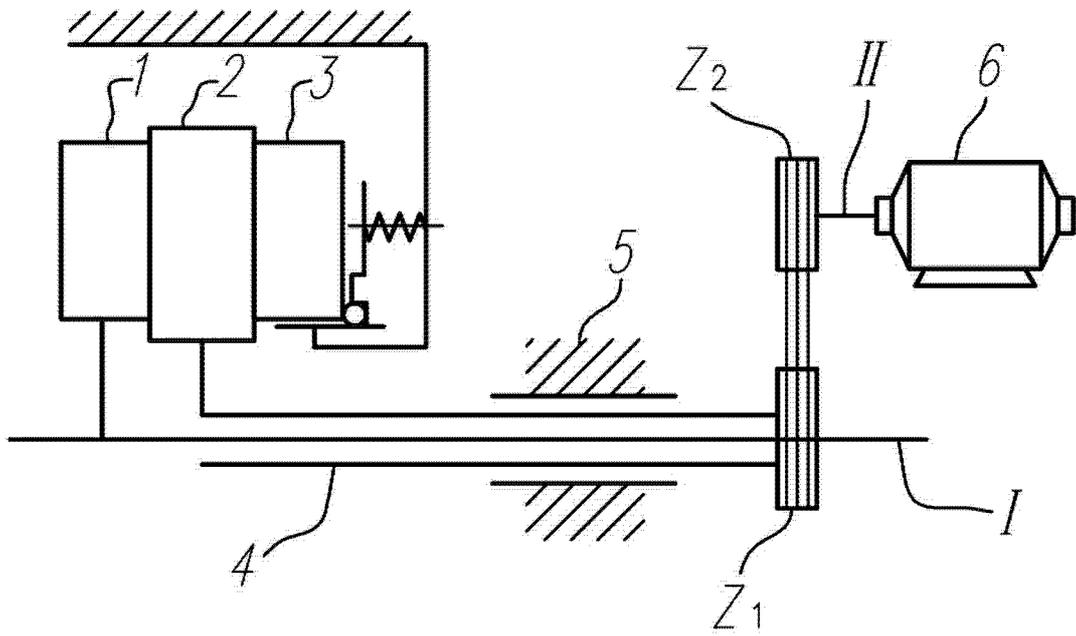


图 1

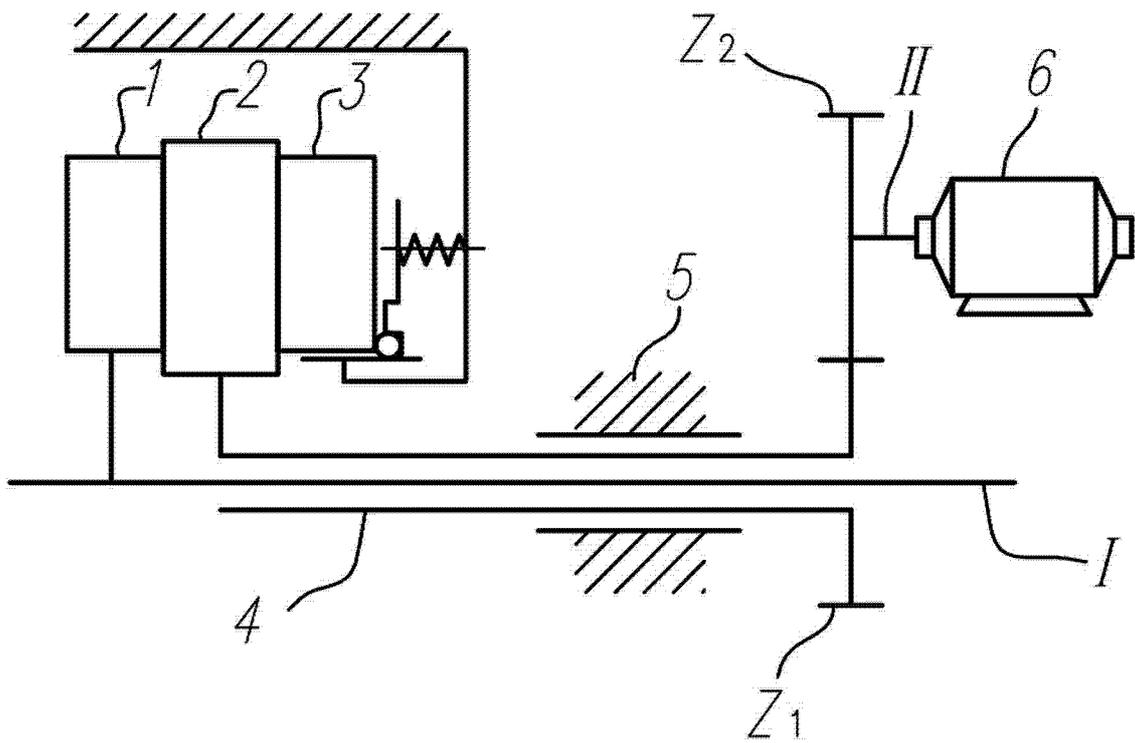


图 2

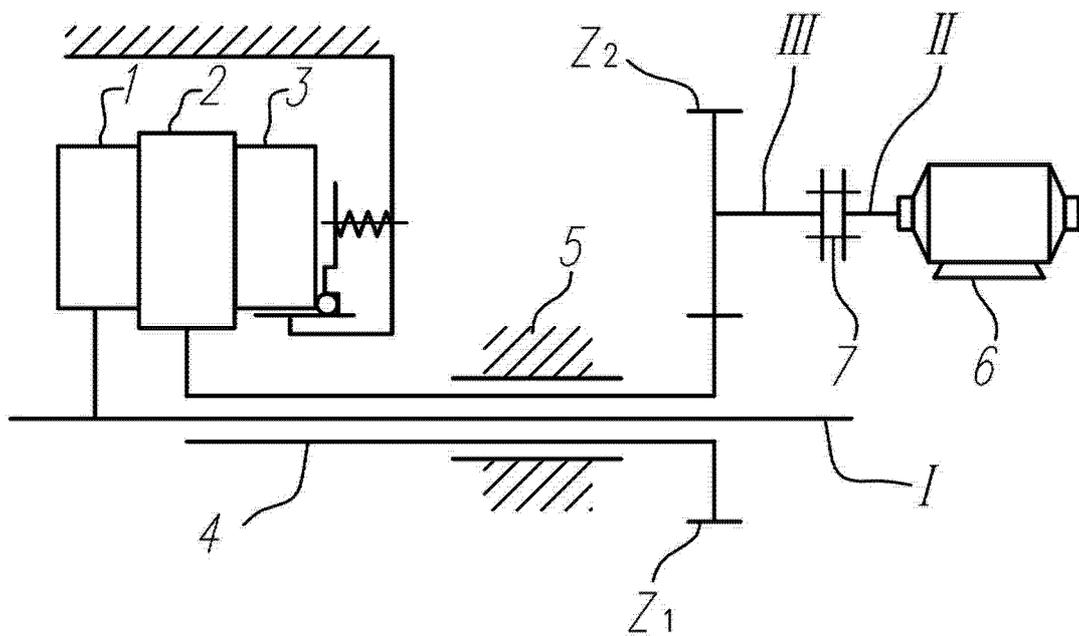


图 3

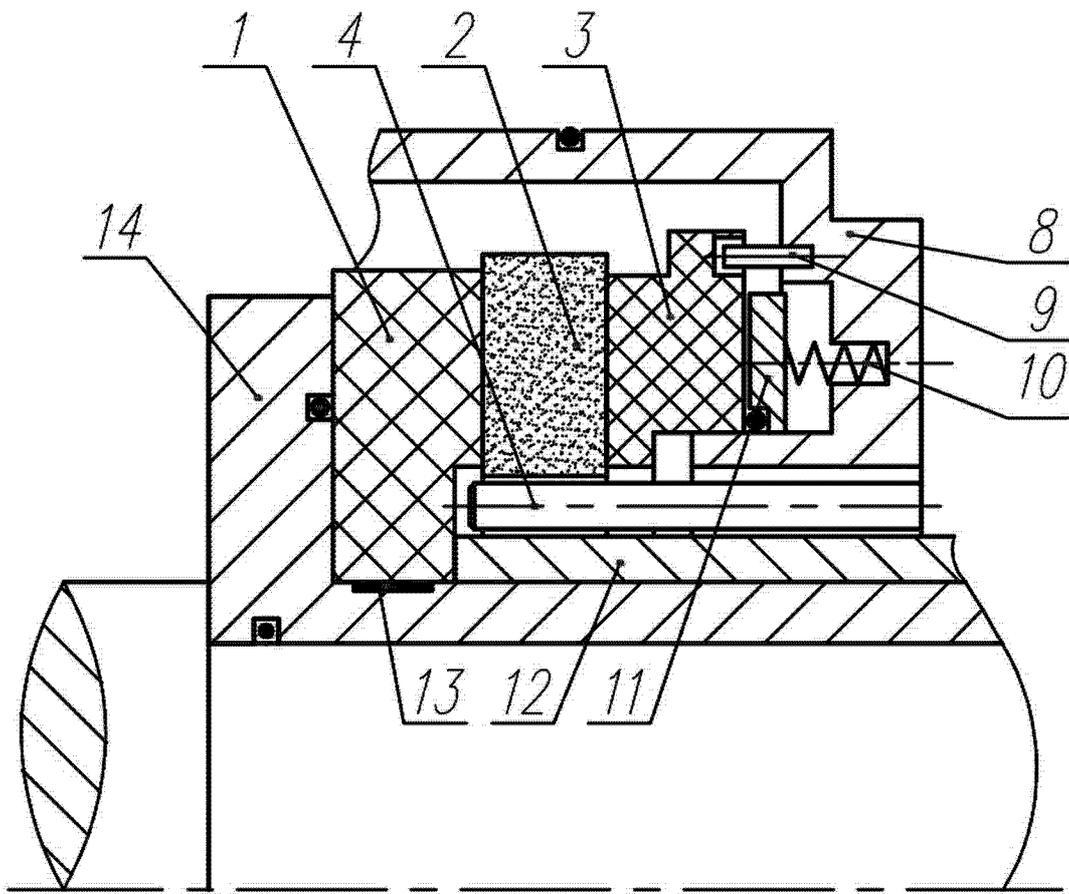


图 4