



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217271881 U

(45) 授权公告日 2022.08.23

(21) 申请号 202220763728.X

(22) 申请日 2022.04.02

(73) 专利权人 罗小松

地址 614800 四川省乐山市五通桥区桥沟镇十字街327号附3楼9号

(72) 发明人 罗小松

(74) 专利代理机构 北京首捷专利代理有限公司  
11873

专利代理师 梁婧宇

(51) Int.Cl.

F16J 15/16 (2006.01)

F16J 15/43 (2006.01)

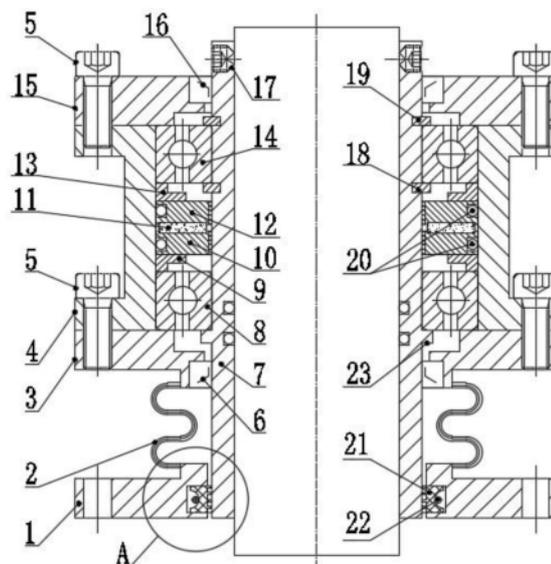
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,包括导磁轴套、法兰座、双层波纹管、下端盖、密封座和上端盖;密封座内安装有下轴承、磁性液体密封组件和上轴承;磁性液体密封组件与导磁轴套外壁面之间形成磁性液体密封;下端盖底端与法兰座顶端通过双层波纹管进行连接;法兰座内壁面沿径向开设有装配槽;装配槽与导磁轴套外壁面之间安装有弹性环;弹性环在装配槽外的一端沿轴向开设有多个矩形齿并与导磁轴套外壁面旋转贴合;弹性环在装配槽内的一端沿其径向凹陷形成弹簧安装槽,弹簧安装槽内安装有弹簧。本实用新型能够避免搅拌器沿径向或轴向的大幅摆动对密封装置造成损坏,具有零泄漏、使用寿命长的有益效果。



1. 一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,包括导磁轴套(7)以及沿轴向自下而上依次套设在导磁轴套(7)上的法兰座(1)、双层波纹管(2)、下端盖(3)、密封座(4)和上端盖(15);

所述导磁轴套(7)套设并固定在搅拌器主轴上;所述密封座(4)内安装有自下而上依次套设在所述导磁轴套(7)上的下轴承(8)、磁性液体密封组件和上轴承(14);所述磁性液体组件与所述导磁轴套(7)外壁面之间形成磁性液体密封;所述上端盖(15)底面与所述密封座(4)上端面可拆卸连接并抵紧所述上轴承(14)外圈;所述下端盖(3)顶面与所述密封座(4)下端面密封连接并抵紧所述下轴承(8)外圈;

所述下端盖(3)底端与所述法兰座(1)顶端通过所述双层波纹管(2)进行连接;所述法兰座(1)内壁面沿径向开设有装配槽;所述装配槽与所述导磁轴套(7)外壁面之间安装有弹性环(21);所述弹性环(21)在所述装配槽外的一端沿轴向开设有多个矩形齿(211)并与所述导磁轴套(7)外壁面旋转贴合;所述弹性环(21)在所述装配槽内的一端沿其径向凹陷形成弹簧安装槽,所述弹簧安装槽内安装有弹簧(22)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述磁性液体密封组件包括自下而上依次安装的垫圈I(9)、极靴I(10)、永磁体(11)、极靴II(12)和垫圈II(13);所述极靴I(10)和所述极靴II(12)的内壁面分别沿轴向间隔开设有多个径向槽,所述径向槽与所述导磁轴套(7)外壁面之间填充有磁性液体;所述垫圈I(9)下端面与所述下轴承(8)的外圈抵接;所述垫圈II(13)上端面与所述上轴承(14)的外圈抵接。

3. 根据权利要求2所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述极靴I(10)和所述极靴II(12)的外壁面分别开设有密封槽,所述密封槽与所述密封座(4)内壁面之间安装有密封圈(20)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述导磁轴套(7)外壁面对应所述上轴承(14)上下两端位置分别开设有沿其径向凹陷的挡圈槽并安装有轴用挡圈II(19)和轴用挡圈I(18);所述上轴承(14)内圈上端面与所述轴用挡圈II(19)抵接限位;所述上轴承(14)内圈下端面与所述轴用挡圈I(18)抵接限位;所述下轴承(8)内圈下端面与所述导磁轴套(7)外壁面沿其径向凸出的挡块(23)抵接限位。

5. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述双层波纹管(2)为两层波纹管套设而成,且两层所述波纹管之间通过焊接连接。

6. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述导磁轴套(7)外壁上端沿径向开设有安装孔,所述安装孔内安装有紧定螺钉(17),所述导磁轴套(7)通过紧定螺钉(17)与所述搅拌器主轴拧紧固定;所述上端盖(15)、所述下端盖(3)与所述密封座(4)之间分别通过内六角螺栓(5)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述上端盖(15)内壁面和所述导磁轴套(7)外壁面之间安装有骨架油封II(16);所述下端盖(3)内壁面和所述导磁轴套(7)外壁面之间安装有骨架油封I(6)。

8. 根据权利要求1所述的一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,其特征在于,所述导磁轴套(7)内壁面和所述搅拌器主轴之间安装有沿轴向布置的两个密封圈(20);所述法兰座(1)底面安装有密封圈(20);所述下端盖(3)顶面与所述密封座(4)下端面之间安装有密封圈(20)。

## 一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及搅拌器密封装置技术领域,特别是涉及一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置。

### 背景技术

[0002] 化工装置反应釜一般采用立式搅拌器,搅拌器的主轴很长并向上伸出反应釜,且一般为悬吊式支撑,搅拌器基座下端与反应釜的管口基座连接,搅拌器基座上端安装有密封装置;电机和轴承支撑位置在搅拌器旋转主轴的上部,搅拌器主轴与反应釜的釜口间隙一般采用传统的机械密封,旋转主轴的下部叶片在反应釜内且径向半径很大,当搅拌器转速较高时,整个旋转轴在下部叶片周向力作用下摆动很大,超出了传统机械密封要求的摆动范围,机械密封的摩擦副会因摆动过大而损坏,导致反应釜内介质的泄漏,严重影响生产。

[0003] 为此设计一种适用于大摆动搅拌器用的密封装置,避免在搅拌器沿径向或轴向的摆动幅度比较大的情况下对密封装置造成损坏导致密封介质泄漏是本领域技术人员亟需解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,能够避免搅拌器沿径向或轴向的大幅摆动对密封装置造成损坏,具有零泄漏、使用寿命长的有益效果。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,包括导磁轴套以及沿轴向自下而上依次套设在导磁轴套上的法兰座、双层波纹管、下端盖、密封座和上端盖;所述导磁轴套套设并固定在搅拌器主轴上;所述密封座内安装有自下而上依次套设在所述导磁轴套上的下轴承、磁性液体密封组件和上轴承;所述磁性液体组件与所述导磁轴套外壁面之间形成磁性液体密封;所述上端盖底面与所述密封座上端面可拆卸连接并抵紧所述上轴承外圈;所述下端盖顶面与所述密封座下端面密封并抵紧所述下轴承外圈;

[0006] 所述下端盖底端与所述法兰座顶端通过所述双层波纹管进行连接;所述法兰座内壁面沿径向开设有装配槽;所述装配槽与所述导磁轴套外壁面之间安装有弹性环;所述弹性环在所述装配槽外的一端沿轴向开设有多个矩形齿并与所述导磁轴套外壁面旋转贴合;所述弹性环在所述装配槽内的一端沿其径向凹陷形成弹簧安装槽,所述弹簧安装槽内安装有弹簧。

[0007] 本实用新型的有益效果是:法兰座用于与搅拌器基座之间密封连接,搅拌器基座与反应釜管口基座密封连接;导磁轴套随搅拌器主轴一起旋转,并通过磁性液体密封组件进行密封;上端盖和下端盖对密封座内的上下轴承和磁性液体密封组件轴向限位抵紧;下端盖与法兰座通过双层波纹管连接,双层波纹管的作用一是用于法兰座和下端盖之间的密

封和扭矩传递,通过扭矩传递使上下端盖、密封座以及密封座内的轴承外圈和磁性液体密封组件均不随搅拌器主轴旋转;二是起到柔性调节作用,防止因为搅拌器主轴和基座之间径向摆动过大导致密封损坏,并且当搅拌器轴向窜动较大时,可通过双层波纹管伸缩调节避免密封损坏;通过弹性环沿径向的弹性变形量、弹性环在装配槽内的径向间隙以及弹簧沿径向的弹性变形压紧,从而法兰座内壁与导磁轴套形成径向弹性接触密封,防止反应釜内密封介质进入到上部磁性液体密封组件位置;弹性环和弹簧的组合是一种轴向限制,径向随动摆动的设计,不会受到主轴摆动过大影响而损坏;且能够避免搅拌器主轴径向摆动对法兰座及其上部的密封组件的影响;并且弹性环端部设置的多道径向凹陷的矩形齿一是减小接触面积进而减少弹性环与导磁轴套之间旋转接触摩擦的发热量;二是通过多道沿轴向布置的矩形齿形成逐级密封,对防止反应釜内密封介质泄漏起到逐级减压的作用,密封效果好。

[0008] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0009] 进一步,所述磁性液体密封组件包括自下而上依次安装的垫圈I、极靴I、永磁体、极靴II和垫圈II;所述极靴I和所述极靴II的内壁面分别沿轴向间隔开设有多个径向槽,且所述径向槽与所述导磁轴套外壁面之间填充有磁性液体;所述垫圈I下端面与所述下轴承的外圈抵接;所述垫圈II上端面与所述上轴承的外圈抵接。

[0010] 采用上述进一步方案的有益效果是:永磁体和两端极靴的径向槽能够在极靴与导磁轴套之间形成均匀的磁场,进而磁性液体在磁场作用下被约束在极靴径向槽和导磁轴套之间,并充满整个间隙形成液体的密封圈,因为磁性流体对磁场的响应,磁性液体密封具有保持和回复原始状态的特性,旋转密封效果好。

[0011] 进一步,所述极靴I和所述极靴II的外壁面分别开设有密封槽,所述密封槽与所述密封座内壁面之间安装有密封圈。

[0012] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过密封圈在极靴外壁面和密封座内壁面之间密封,从而避免密封介质泄漏。

[0013] 进一步,所述导磁轴套外壁面对应所述上轴承上下两端位置分别开设有沿其径向凹陷的挡圈槽并安装有轴用挡圈II和轴用挡圈I;所述上轴承内圈上端面与所述轴用挡圈II抵接限位;所述上轴承内圈下端面与所述轴用挡圈I抵接限位;所述下轴承内圈下端面与所述导磁轴套外壁面沿其径向凸出的挡块抵接限位。

[0014] 采用上述进一步方案的有益效果是:上下轴承分别通过轴用挡圈和挡块抵紧限位,从而避免上下轴承沿轴向窜动损坏。

[0015] 进一步,所述双层波纹管为两层波纹管套设而成,且两层所述波纹管之间通过焊接连接。

[0016] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过两层波纹管焊接的双层波纹管,一是较单层波纹管韧性强,不易损坏;二是能够增强下端盖和法兰座之间的密封效果和扭矩的传递作用。

[0017] 进一步,所述导磁轴套外壁上端沿径向开设有安装孔,所述安装孔内安装有紧定螺钉,所述导磁轴套通过紧定螺钉与所述搅拌器主轴拧紧固定;所述上端盖、所述下端盖与所述密封座之间分别通过内六角螺栓连接。

[0018] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过紧定螺钉拧紧使导磁轴套随搅拌器主轴

一起旋转；上下端盖和密封座通过内六角螺栓连接，上下端盖对密封座内的轴承和磁性液体密封组件进行轴向限位。

[0019] 进一步，所述上端盖内壁面和所述导磁轴套外壁面之间安装有骨架油封Ⅱ；所述下端盖内壁面和所述导磁轴套外壁面之间安装有骨架油封Ⅰ。

[0020] 采用上述进一步方案的有益效果是：骨架油封用于将传动部件中需要润滑的部件与外部环境隔离，避免润滑油渗漏；通过骨架油封避免外界粉尘和反应釜内的密封介质进入到轴承和磁性液体密封组件内造成损坏。

[0021] 进一步，所述导磁轴套内壁面和所述搅拌器主轴之间安装有沿轴向布置的两个密封圈；所述法兰座底面安装有密封圈；所述下端盖顶面与所述密封座下端面之间的安装有密封圈。

[0022] 采用上述进一步方案的有益效果是：法兰座用于与搅拌器基座密封连接，导磁轴套内壁面和搅拌器主轴以及下端盖和密封座之间均实现密封连接，避免密封介质泄漏。

[0023] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0024] (1) 本实用新型通过弹性环的径向弹性变形以及弹簧的径向弹性变形压紧，从而法兰座与导磁轴套之间形成径向弹性接触密封，防止反应釜内密封介质进入到上部磁性液体密封组件位置造成损坏；弹性环具有沿径向方向的弹性变形量，弹性环在装配槽内具有径向间隙以及弹簧沿径向方向的弹性变形对弹性环压紧，即弹性环和弹簧的组合是一种轴向限制，径向随动摆动的设计，不会受到主轴摆动过大而损坏；且能够抵消搅拌器主轴的径向摆动，进而避免搅拌器主轴径向摆动对法兰座及其上部密封组件的影响；

[0025] (2) 本实用新型弹性环端部设置的多道径向凹陷的矩形齿一方面是减小与导磁轴套的接触面积进而减少弹性环与导磁轴套之间旋转接触摩擦的发热；另一方面是通过多道轴向布置的矩形齿形成逐级密封，对防止反应釜内密封介质泄漏起到逐级减压的作用，密封效果好；

[0026] (3) 本实用新型通过双层波纹管连接法兰座和下端盖，双层波纹管由两层波纹管焊接而成，双层波纹管韧性强，承受径向和轴向变形不易损坏；且通过双层波纹管能够增强下端盖及其上的密封组件与法兰座之间的密封效果和扭矩的传递作用；

[0027] (4) 本实用新型双层波纹管的作用一方面是由于法兰座和下端盖之间的密封和扭矩传递作用，通过扭矩传递使上下端盖、密封座以及密封座内的轴承外圈和磁性液体密封组件均不随搅拌器主轴旋转；另一方面是起到柔性调节作用，防止因为搅拌器主轴和基座之间径向摆动过大导致密封组件损坏；并且当搅拌器轴向窜动较大时，可通过双层波纹管轴向伸缩调节避免密封组件损坏。

## 附图说明

[0028] 图1为本实用新型用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置的剖视图；

[0029] 图2为图1的局部放大图A。

[0030] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0031] 1-法兰座；2-双层波纹管；3-下端盖；4-密封座；5-内六角螺栓；6-骨架油封Ⅰ；7-导磁轴套；8-下轴承；9-垫圈Ⅰ；10极靴Ⅰ；11-永磁体；12-极靴Ⅱ；13-垫圈Ⅱ；14-上轴承；15-上端盖；16-骨架油封Ⅱ；17-紧定螺钉；18-轴用挡圈Ⅰ；19-轴用挡圈Ⅱ；20-密封圈；21-弹性

环;22-弹簧; 23-挡块;211-矩形齿。

### 具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0033] 如图1和图2所示,本实用新型实施例公开了一种用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置,包括导磁轴套7以及沿轴向自下而上依次套设在导磁轴套7上的的法兰座1、双层波纹管2、下端盖3、密封座4和上端盖15;

[0034] 导磁轴套7套设并固定在搅拌器主轴上;密封座4内安装有自下而上依次套设在导磁轴套7上的下轴承8、磁性液体密封组件和上轴承14;磁性液体组件与导磁轴套7外壁面之间形成磁性液体密封;上端盖15底面与密封座4上端面可拆卸连接并抵紧上轴承14外圈;下端盖3顶面与密封座4下端面密封连接并抵紧下轴承8外圈;

[0035] 下端盖3底端与法兰座1顶端通过双层波纹管2进行连接;法兰座1内壁面沿径向开设有装配槽;装配槽与导磁轴套7外壁面之间安装有弹性环 21;弹性环21在装配槽外的一端沿轴向开设有多个矩形齿211并与导磁轴套7外壁面旋转贴合;弹性环21在装配槽内的一端沿其径向凹陷形成弹簧安装槽,弹簧安装槽内安装有弹簧22。

[0036] 为了进一步优化上述技术方案,磁性液体密封组件包括自下而上依次安装的垫圈 I9、极靴 I10、永磁体 11、极靴 II 12和垫圈 II 13;极靴 I10和极靴 II 12的内壁面分别沿轴向间隔开设有多个径向槽,径向槽与导磁轴套7 外壁面之间填充有磁性液体;垫圈 I9下端面与下轴承8的外圈抵接;垫圈 II 13上端面与上轴承14的外圈抵接。

[0037] 为了进一步优化上述技术方案,极靴 I10和极靴 II 12的外壁面分别开设有密封槽,密封槽与密封座4内壁面之间安装有密封圈20。

[0038] 为了进一步优化上述技术方案,导磁轴套7外壁面对应上轴承14上下两端位置分别开设有沿其径向凹陷的挡圈槽并安装有轴用挡圈 II 19和轴用挡圈 I18;上轴承14内圈上端面与轴用挡圈 II 19抵接限位;上轴承14内圈下端面与轴用挡圈 I18抵接限位;下轴承8内圈下端面与导磁轴套7外壁面沿其径向凸出的挡块23抵接限位。

[0039] 为了进一步优化上述技术方案,双层波纹管2为两层波纹管套设而成,且两层波纹管之间通过焊接连接。

[0040] 为了进一步优化上述技术方案,导磁轴套7外壁上端沿径向开设有安装孔,安装孔内安装有紧定螺钉17,导磁轴套7通过紧定螺钉17与搅拌器主轴拧紧固定;上端盖15、下端盖3与密封座4之间分别通过内六角螺栓5 连接。

[0041] 为了进一步优化上述技术方案,上端盖15内壁面和导磁轴套7外壁面之间安装有骨架油封 II 16;下端盖3内壁面和导磁轴套7外壁面之间安装有骨架油封 I6。

[0042] 为了进一步优化上述技术方案,导磁轴套7内壁面和搅拌器主轴之间安装有沿轴向布置的两个密封圈20;法兰座1底面安装有密封圈20;下端盖3 顶面与密封座4下端面之间安装有密封圈20。优选的,密封圈20为O型密封圈。

[0043] 本实用新型的用于大摆动搅拌器的磁性液体密封装置通过法兰座1与搅拌器基座密封连接,搅拌器基座与反应釜管口基座密封连接;搅拌器主轴伸出反应釜,导磁轴套7套设在搅拌器主轴伸出端并随其一起旋转;导磁轴套 7和密封座4之间安装有上轴承14和下

轴承8,上轴承14和下轴承8的内圈随导磁轴套7一起旋转;上轴承14和下轴承8之间安装有磁性液体密封组件并对其进行轴向限位;磁性液体密封组件的极靴I10和极靴II12的径向槽与导磁轴套7之间的间隙填充有磁性液体,在导磁轴套7旋转的过程中,磁性液体在磁场的约束下与导磁轴套7之间形成液体密封防止密封介质泄漏;极靴I10和极靴II12的外壁面与密封座4的内壁面之间通过密封圈20 密封。

[0044] 法兰座1和下端盖3之间通过双层波纹管2密封和传递扭矩,从而双层波纹管2和其上的密封组件均不随搅拌器主轴旋转;当搅拌器主轴下部叶片沿径向或轴向摆动时,搅拌器主轴上部相对反应釜管口沿径向或轴向摆动,与搅拌器主轴密封连接的密封组件沿径向或轴向摆动;此时,双层波纹管2 一端通过法兰座1与反应釜连接,另一端连接随搅拌器主轴摆动的密封组件,通过双层波纹管2的柔性发生弹性形变以及其轴向的伸缩避免随搅拌器主轴摆动的密封组件损坏。

[0045] 法兰座1与导磁轴套7之间安装有弹性环21以及弹簧22,当搅拌器主轴沿径向摆动时,此时导磁轴套7径向摆动,通过弹性环21沿径向的弹性变形、弹性环21在装配槽内的径向间隙以及弹簧22沿径向的弹性变形共同作用将此径向摆动抵消,避免径向摆动对法兰座1造成损坏导致密封介质泄漏,进而避免径向摆动通过法兰座1传递到双层波纹管2及其上的密封组件,通过弹性环21和弹簧22组合以及双层波纹管2对密封组件形成双重保护,安全性高;并且弹性环21端部沿轴向布置的多个矩形齿211与导磁轴套7 之间接触密封,对密封介质形成第一道密封;且矩形齿211沿轴向形成多级减压密封,对密封介质向外泄露具有逐级减压的作用,密封效果好并能够减少矩形齿211和导磁轴套7旋转接触时产生的热量。

[0046] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

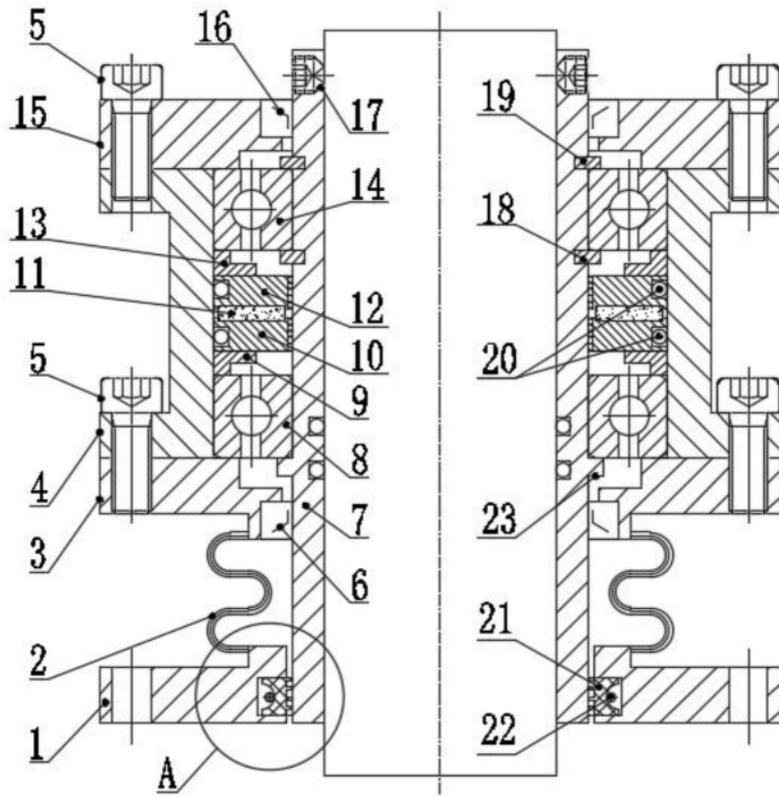


图1

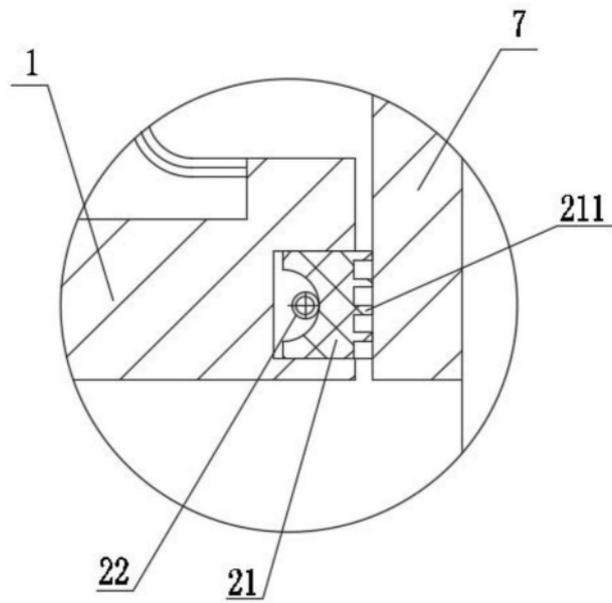


图2