



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110307298 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910531926.6

(22)申请日 2019.06.19

(71)申请人 哈尔滨工业大学(威海)

地址 264200 山东省威海市环翠区文化西路2号

(72)发明人 陈军 曹先力 张续续

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202

代理人 于涛

(51)Int.Cl.

F16H 1/32(2006.01)

F16H 57/029(2012.01)

F16J 15/32(2016.01)

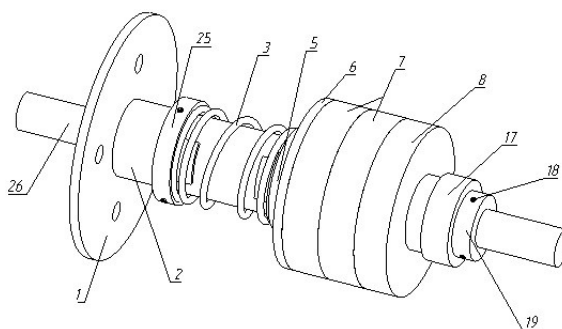
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置

(57)摘要

本发明涉及机械动密封结构技术领域,具体地说是一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮传动组件和旋转轴固定连接组件组成,所述的设备固定组件由法兰盘、连接套管、弹簧、定位齿圈、顶环组成,所述的行星齿轮传动组件由末端齿轮套、中间齿轮套、首端齿轮套、行星齿轮组成,所述的旋转轴固定连接组件由压盖、紧定螺钉、旋转轴固定套组成,通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套和设备固定连接组件中的法兰盘将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上,再通过行星齿轮传动组件将高速旋转轴的轴密封逐级转化为低速轴密封,具有结构紧凑、传动效率高、减速性能好、密封效果好、使用寿命长等优点。



1. 一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮传动组件和旋转轴固定连接组件组成,所述的设备固定组件由法兰盘、连接套管、弹簧、定位齿圈、顶环组成,所述的法兰盘设在连接套管的后端部,所述的连接套管的末端与法兰盘相连接,连接套管的前端的管壁上均布设有至少两组定位齿圈,所述的定位齿圈与法兰盘之间的连接套管上套接设有弹簧和顶环,所述的弹簧的后端与法兰盘相连接,弹簧的前端与顶环的后侧面相接触,所述的顶环前侧面的连接套管上设有行星齿轮传动组件,所述的行星齿轮传动组件由末端齿轮套、中间齿轮套、首端齿轮套、行星齿轮组成,所述的末端齿轮套由末端套板、末端密封座组成,所述的中间齿轮套由中间套管、中间密封座组成,所述的首端齿轮套由首端套管、首端密封座组成,所述的中间套管和首端套管的内侧面设有环形的内齿圈,所述的末端齿轮套中的末端套板的后端与顶环相接触,末端套板的前端与末端密封座相连接,所述的末端密封座的前端面均布设有三个连接柱,连接柱上设有行星齿轮,行星齿轮的外齿内侧与连接套管上的后端的定位齿圈相啮合,行星齿轮的外齿的外侧与中间齿轮套的中间套管内齿圈相啮合,所述的中间密封座的前端面均布设有三个连接柱,连接柱上设有行星齿轮,行星齿轮的内侧与连接套管上的中间的定位齿圈相啮合,行星齿轮的外齿的外侧与首端齿轮套的首端套管内齿圈相啮合,所述的首端套管的前端面与首端密封座相连接,首端密封座套在旋转轴外壁上与旋转轴固定连接组件相连接,所述的旋转轴固定连接组件由压盖、紧定螺钉、旋转轴固定套组成,所述的压盖的后端套接在首端密封座的外侧,压盖的前端面与旋转轴固定套相接触,旋转轴固定套经紧定螺钉固定在旋转轴上,通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套和设备固定连接组件中的法兰盘将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上,再通过行星齿轮传动组件将高转速旋转轴的轴密封逐级转化为低转速轴密封,实现更好的高速密封。

2. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于所述的中间齿轮套至少设有两个,每个中间齿轮套对应的连接套管上设有一个定位齿圈,多个中间齿轮套进行多级减速,实现每级相对低速运转进而完成低速密封。

3. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于所述的末端齿轮套中的末端套板的前端面外侧设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,所述的末端密封座的外侧面设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,末端齿轮套和中间齿轮套之间通过密封圈进行密封。

4. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于所述的中间齿轮套中的中间套管的前端面外侧设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,所述的中间密封座的外侧面设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,中间齿轮套和首端齿轮套之间通过密封圈进行密封。

5. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于所述的首端齿轮套中的首端密封座中部设有锥形槽,所述的锥形槽的开口由前向后逐渐减小,锥形槽内设有锥形密封圈,所述的压盖通过螺纹与首端密封座相连接,通过压盖将锥形密封圈紧贴在旋转轴与首端密封座之间,增大首端密封座与旋转轴之间的密封性能。

6. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于所述的连接套管上的定位齿圈之间设有轴瓦,轴瓦由两个半环形瓦组成,半环形瓦镶嵌在连接套管上,便于首端齿轮套和中间齿轮套定位在连接套管的定位齿圈上。

7. 根据权利要求1所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置, 其特征在于所述的弹簧的后端经弹簧座固定在连接套管上, 弹簧座经螺钉与连接套管固定连接。

8. 根据权利要求5所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置, 其特征在于所述的锥形密封圈为丁腈橡胶密封圈。

9. 根据权利要求3或4所述的一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置, 其特征在于所述的环形密封圈安装槽内的密封圈为氟橡胶密封圈。

一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械动密封结构技术领域,具体地说是一种结构紧凑、传动效率高、减速性能好、密封效果好、使用寿命长的基于行星齿轮机构的机械动密封装置。

背景技术

[0002] 众所周知,动密封是一种旋转机械的轴封装置,应用范围非常广泛,比如离心泵、离心机、潜水电机、汽轮机、船艏轴、反应釜和压缩机等设备,由于旋转轴贯穿在设备内外,这样,轴与设备之间存在一个圆周间隙,设备中的介质通过该间隙向外泄漏,如果设备内压力低于大气压,则空气向设备内泄漏,因此必须有一个阻止泄漏的轴封装置,轴封的种类很多,由于机械动密封具有泄漏量少和寿命长等优点,所以机械动密封是这些设备最主要的轴密封方式。

[0003] 目前,主流的机械动密封结构由静环、动环、弹性元件、弹簧座、紧定螺钉、旋转环辅助密封座和静止环辅助密封座等元件组成,通过液体的压力与弹簧的弹力使动、静环紧密贴合,从而起到密封的作用。这就要求动、静环的贴合面的加工质量特别高,对于安装的要求也非常高,而且在高速运动中,两贴合面会产生高温,还需要对其进行降温处理。贴合面一旦进入杂物,密封效果就会失效,就要更换动、静环,维修成本较高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决上述现有技术的不足,提供一种结构紧凑、传动效率高、减速性能好、密封效果好、使用寿命长的基于行星齿轮机构的机械动密封装置。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置,其特征在于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮传动组件和旋转轴固定连接组件组成,所述的设备固定组件由法兰盘、连接套管、弹簧、定位齿圈、顶环组成,所述的法兰盘设在连接套管的后端部,所述的连接套管的后端与法兰盘相连接,连接套管的前端的管壁上均布设有至少两组定位齿圈,所述的定位齿圈与法兰盘之间的连接套管上套接设有弹簧和顶环,所述的弹簧的后端与法兰盘相连接,弹簧的前端与顶环的后侧面相接触,所述的顶环前侧面的连接套管上设有行星齿轮传动组件,所述的行星齿轮传动组件由末端齿轮套、中间齿轮套、首端齿轮套、行星齿轮组成,所述的末端齿轮套由末端套板、末端密封座组成,所述的中间齿轮套由中间套管、中间密封座组成,所述的首端齿轮套由首端套管、首端密封座组成,所述的中间套管和首端套管的内侧面设有环形的内齿圈,所述的末端齿轮套中的末端套板的后端与顶环相接触,末端套板的前端与末端密封座相连接,所述的末端密封座的前端面均布设有三个连接柱,连接柱上设有行星齿轮,行星齿轮的外齿内侧与连接套管上的后端的定位齿圈相啮合,行星齿轮的外齿的外侧与中间齿轮套的中间套管内齿圈相啮合,所述的中间密封座的前端面均布设有三个连接柱,连接柱上设有行星齿轮,行星齿轮的内侧与连接套管上的中间的定位齿圈相啮合,行星齿轮的外齿的外侧与首端齿轮套的首端套管内齿圈相啮合,所述的首端套管的前端面

与首端密封座相连接,首端密封座套在旋转轴外壁上与旋转轴固定连接组件相连接,所述的旋转轴固定连接组件由压盖、紧定螺钉、旋转轴固定套组成,所述的压盖的后端套接在首端密封座的外侧,压盖的前端面与旋转轴固定套相接触,旋转轴固定套经紧定螺钉固定在旋转轴上,通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套和设备固定连接组件中的法兰盘将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上,再通过行星齿轮传动组件将高转速旋转轴的轴密封逐级转化为低转速轴密封,实现更好的高速密封。

[0006] 本发明所述的中间齿轮套至少设有两个,每个中间齿轮套对应的连接套管上设有一个定位齿圈,多个中间齿轮套进行多级减速,实现每级相对低速运转进而完成低速密封。

[0007] 本发明所述的末端齿轮套中的末端套板的前端面外侧设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,所述的末端密封座的外侧面设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,末端齿轮套和中间齿轮套之间通过密封圈进行密封。

[0008] 本发明所述的中间齿轮套中的中间套管的前端面外侧设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,所述的中间密封座的外侧面设有环形密封圈安装槽,环形密封圈安装槽内设有密封圈,中间齿轮套和首端齿轮套之间通过密封圈进行密封。

[0009] 本发明所述的首端齿轮套中的首端密封座中部设有锥形槽,所述的锥形槽的开口由前向后逐渐减小,锥形槽内设有锥形密封圈,所述的压盖通过螺纹与首端密封座相连接,通过压盖将锥形密封圈紧贴在旋转轴与首端密封座之间,增大首端密封座与旋转轴之间的密封性能。

[0010] 本发明所述的连接套管上的定位齿圈之间设有轴瓦,轴瓦由两个半环形瓦组成,半环形瓦镶嵌在连接套管上,便于首端齿轮套和中间齿轮套定位在连接套管的定位齿圈上。

[0011] 本发明所述的弹簧的后端经弹簧座固定在连接套管上,弹簧座经螺钉与连接套管固定连接。

[0012] 本发明所述的锥形密封圈为丁腈橡胶密封圈,增大密封性能。

[0013] 本发明所述的环形密封圈安装槽内的密封圈为氟橡胶密封圈,保证密封性能。

[0014] 本发明由于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮传动组件和旋转轴固定连接组件组成,所述的设备固定组件由法兰盘、连接套管、弹簧、定位齿圈、顶环组成,所述的行星齿轮传动组件由末端齿轮套、中间齿轮套、首端齿轮套、行星齿轮组成,所述的旋转轴固定连接组件由压盖、紧定螺钉、旋转轴固定套组成,通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套和设备固定连接组件中的法兰盘将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上,再通过行星齿轮传动组件将高转速旋转轴的轴密封逐级转化为低转速轴密封,实现更好的高速密封,具有结构紧凑、传动效率高、减速性能好、密封效果好、使用寿命长等优点。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 图2是图1的爆炸图。

[0017] 图3是本发明的连接套管的结构示意图。

[0018] 图4是本发明中首端齿轮套的结构示意图。

[0019] 图5是本发明中中间齿轮套的结构示意图。

[0020] 图6是本发明中末端齿轮套的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明进一步说明：

如附图所示，一种基于行星齿轮机构的机械动密封装置，其特征在于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮传动组件和旋转轴固定连接组件组成，所述的设备固定组件由法兰盘1、连接套管2、弹簧3、定位齿圈4、顶环5组成，所述的法兰盘1设在连接套管2的后端部，所述的连接套管2的后端与法兰盘1相连接，连接套管2的前端的管壁上均布设有至少两组定位齿圈4，所述的定位齿圈4与法兰盘1之间的连接套管2上套接设有弹簧3和顶环5，所述的弹簧3的后端与法兰盘1相连接，弹簧3的前端与顶环5的后侧面相接触，所述的顶环5前侧面的连接套管2上设有行星齿轮传动组件，所述的行星齿轮传动组件由末端齿轮套6、中间齿轮套7、首端齿轮套8、行星齿轮9组成，所述的末端齿轮套6由末端套板10、末端密封座11组成，所述的中间齿轮套7由中间套管12、中间密封座13组成，所述的首端齿轮套8由首端套管14、首端密封座15组成，所述的中间套管12和首端套管14的内侧面设有环形的内齿圈16，所述的末端齿轮套6中的末端套板10的后端与顶环5相接触，末端套板10的前端与末端密封座11相连接，所述的末端密封座11的前端面均布设有三个连接柱，连接柱上设有行星齿轮9，行星齿轮9的外齿内侧与连接套管2上的后端的定位齿圈4相啮合，行星齿轮9的外齿的外侧与中间齿轮套7的中间套管12内齿圈16相啮合，所述的中间密封座13的前端面均布设有三个连接柱，连接柱上设有行星齿轮9，行星齿轮9的内侧与连接套管2上的中间的定位齿圈4相啮合，行星齿轮9的外齿的外侧与首端齿轮套8的首端套管14内齿圈16相啮合，所述的首端套管14的前端面与首端密封座15相连接，首端密封座15套在旋转轴外壁上与旋转轴固定连接组件相连接，所述的旋转轴固定连接组件由压盖17、紧定螺钉18、旋转轴固定套19组成，所述的压盖17的后端套接在首端密封座15的外侧，压盖17的前端面与旋转轴固定套19相接触，旋转轴固定套19经紧定螺钉18固定在旋转轴上，通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套19和设备固定连接组件中的法兰盘1将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上，再通过行星齿轮9传动组件将高转速旋转轴的轴密封逐级转化为低转速轴密封，实现更好的高速密封，所述的中间齿轮套7至少设有两个，每个中间齿轮套7对应的连接套管2上设有一个定位齿圈4，多个中间齿轮套7进行多级减速，实现每级相对低速运转进而完成低速密封，所述的末端齿轮套6中的末端套板10的前端面外侧设有环形密封圈安装槽20，环形密封圈安装槽20内设有密封圈21，所述的末端密封座11的外侧面设有环形密封圈安装槽20，环形密封圈安装槽20内设有密封圈21，末端齿轮套6和中间齿轮套7之间通过密封圈21进行密封，所述的中间齿轮套7中的中间套管12的前端面外侧设有环形密封圈安装槽20，环形密封圈安装槽20内设有密封圈21，所述的中间密封座13的外侧面设有环形密封圈安装槽20，环形密封圈安装槽20内设有密封圈21，中间齿轮套7和首端齿轮套8之间通过密封圈21进行密封，所述的首端齿轮套8中的首端密封座15中部设有锥形槽22，所述的锥形槽22的开口由前向后逐渐减小，锥形槽22内设有锥形密封圈23，所述的压盖17通过螺纹与首端密封座15相连接，通过压盖17将锥形密封圈23紧贴在旋转轴与首端密封座15之间，增大首端密封座15与旋转轴之间的密封性能，所述的连接套管2上的定位齿圈4之间设有轴瓦24，轴瓦24由两个半环形瓦组成，半环形瓦镶嵌在连接套管2上，便于首端齿轮套8和中间齿轮套7定位在

连接套管2的定位齿圈4上,所述的弹簧3的后端经弹簧座25固定在连接套管2上,弹簧座25经螺钉与连接套管2固定连接,所述的锥形密封圈23为丁腈橡胶密封圈21,增大密封性能,所述的环形密封圈安装槽20内的密封圈21为氟橡胶密封圈21,保证密封性能,所述的末端套板10的内侧面设有环形的密封圈安装槽,密封圈安装槽内设有密封圈,密封圈挤压在末端套板10与连接套管2的外壁密封连接。

[0022] 本发明在使用时,首先将法兰盘1安装在设备旋转轴26伸出处的设备外壁上,旋转轴26穿过连接套管2并最终由旋转轴固定套19穿出,输出到密封环境外,旋转轴固定套19通过紧定螺钉18固定在旋转轴上,弹簧座25与连接套管2相连接,弹簧3具有一定的预紧力,通过顶环5使整个逐级减速的行星齿轮9传动组件压紧在旋转轴固定套19上。当旋转轴26旋转时,会带动旋转轴固定套19旋转,由于首端齿轮套8与压盖17通过螺纹连接,且压盖17与旋转轴固定套19相压紧,故首端齿轮套8会和旋转轴一起旋转,经过行星齿轮9传动组件中的行星齿轮9减速后,下一级的中间齿轮套7旋转速度会降低,以此类推进行逐级降速,使的相邻两齿轮套之间的相对转速比旋转轴的转速小的多,从而将旋转轴的高速旋转转化为每级之间的相对低速旋转,每级之间发生相对转动的面即为需要密封的面,在密封面内安装有一组密封圈21进行密封,由于各级之间的相对转速较小,安装密封圈21即可达到良好的密封效果,本发明由于该装置由设备固定连接组件、行星齿轮9传动组件和旋转轴固定连接组件组成,所述的设备固定组件由法兰盘1、连接套管2、弹簧3、定位齿圈4、顶环5组成,所述的行星齿轮9传动组件由末端齿轮套6、中间齿轮套7、首端齿轮套8、行星齿轮9组成,所述的旋转轴固定连接组件由压盖17、紧定螺钉18、旋转轴固定套19组成,通过旋转轴固定连接组件中的旋转轴固定套19和设备固定连接组件中的法兰盘1将该密封装置分别固定在旋转轴和设备上,再通过行星齿轮9传动组件将高转速旋转轴26的密封逐级转化为低转速轴密封,实现更好的高速密封,具有结构紧凑、传动效率高、减速性能好、密封效果好、使用寿命长等优点。

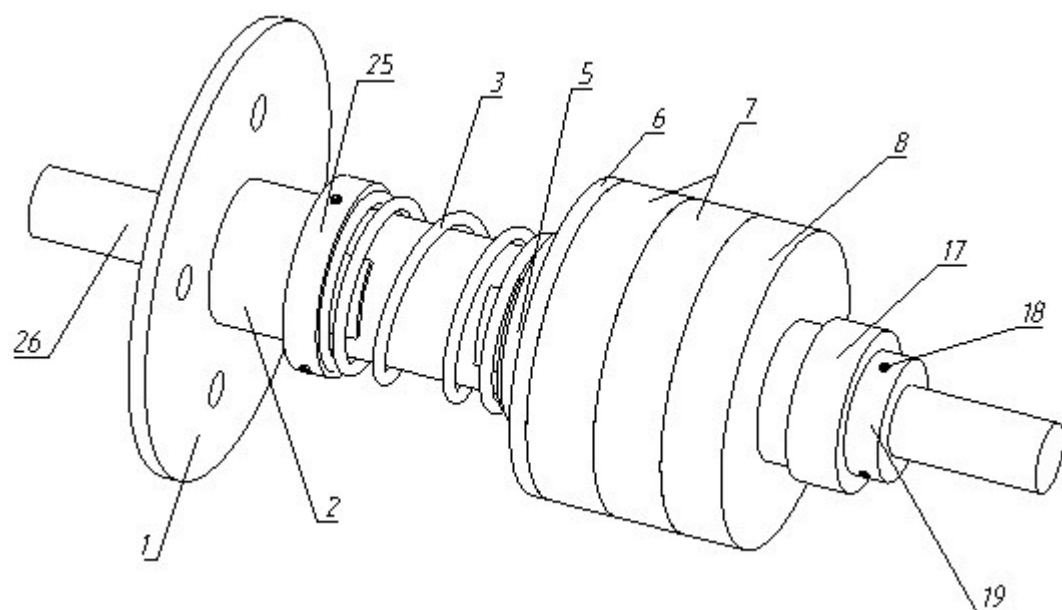


图1

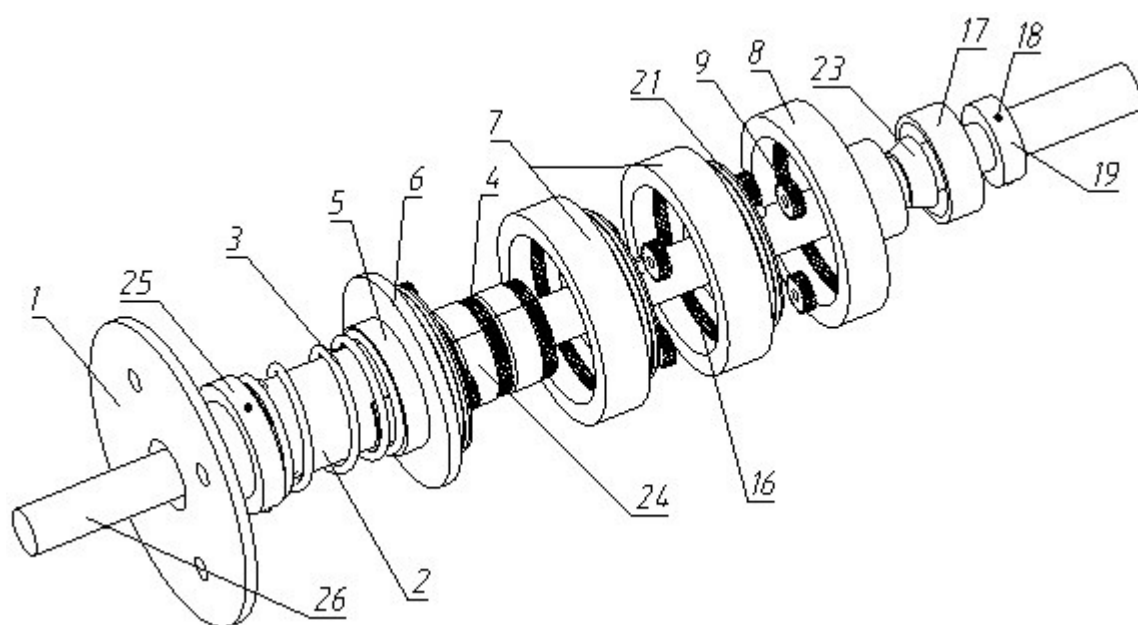


图2

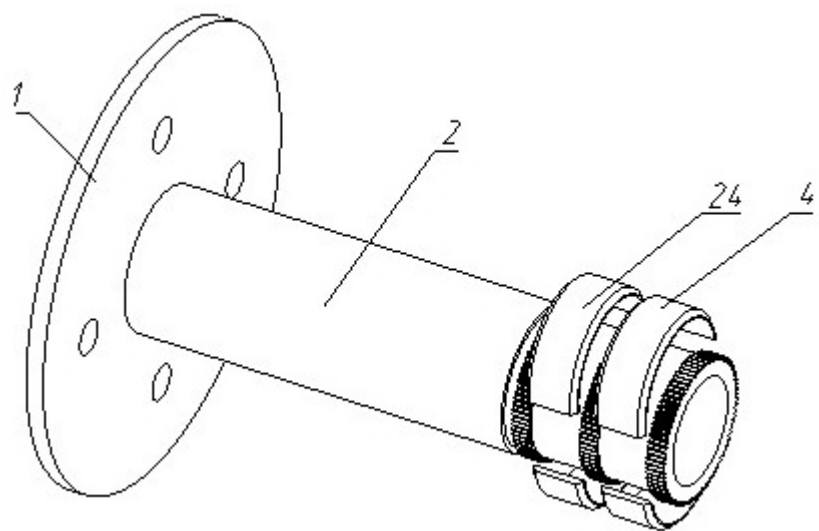


图3

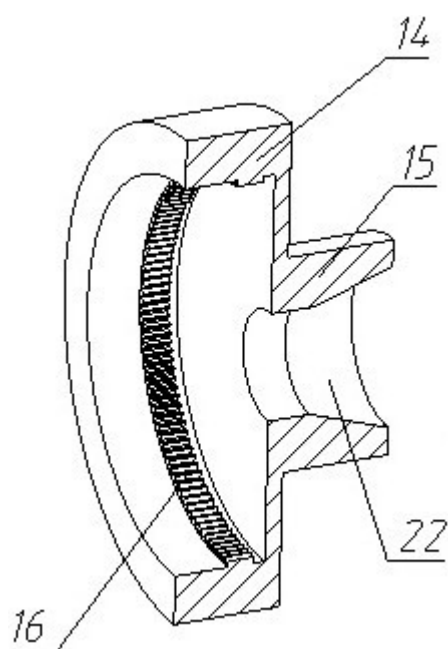


图4

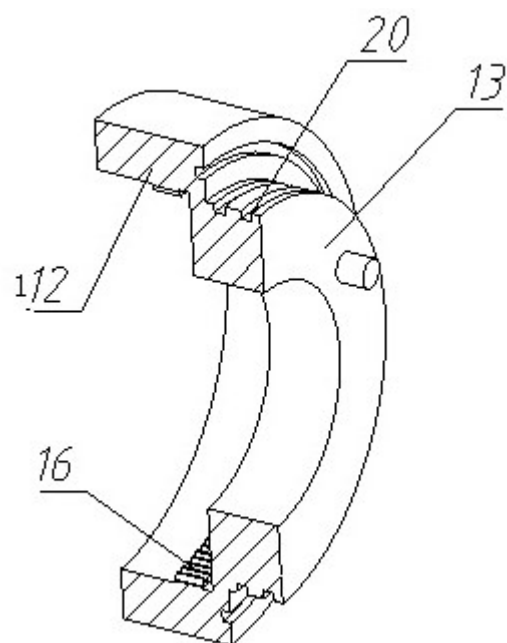


图5

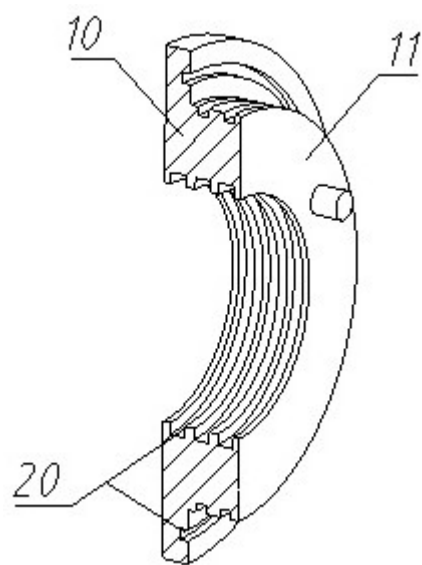


图6