



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119934239 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 06

(21) 申请号 202510421519.5

(22) 申请日 2025.04.07

(71) 申请人 宁波天工流体科技股份有限公司  
地址 315191 浙江省宁波市鄞州区姜山镇  
明科路65号

(72) 发明人 蒋敏

(74) 专利代理机构 宁波甬致专利代理有限公司  
33228  
专利代理师 范一洋

(51) Int. Cl.

F16J 15/3284 (2016.01)

F16J 15/3204 (2016.01)

F16J 15/3268 (2016.01)

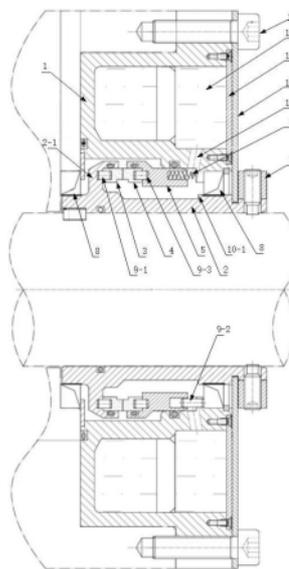
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

## (54) 发明名称

一种无泄漏密封装置

## (57) 摘要

本发明提供了一种无泄漏密封装置,用于轴类结构密封,包括套设于轴外周的机械密封内封组件,机械密封内封组件的外周缘套设配合有泄漏吸收组件,泄漏吸收组件包括设置有中空腔体的空腔压盖,空腔压盖呈环状,其侧壁设置有将其中空腔体与机械密封内封组件的油路连通的引流结构,空腔压盖的中空腔体内设置有用于吸收液体的聚合物填充块,通过泄漏吸收组件的空腔压盖结构内的聚合物填充块,以及引流结构的设置,将机械密封内封组件在正常工况下的常规泄漏油液引入空腔压盖的腔体内吸收,以此保证在一定的时间段内或者说设备的检修周期内,轴类结构外部不出现可观测的泄漏,在进行定周期检修时清理或更换用于吸收液体的聚合物填充块即可。



1. 一种无泄漏密封装置,用于轴类结构密封,其特征在于,包括套设于轴外周的机械密封内封组件,所述机械密封内封组件的外周缘套设配合有泄漏吸收组件,所述泄漏吸收组件包括设置有中空腔体(1-4)的空腔压盖(1),所述空腔压盖(1)呈环状,所述空腔压盖(1)的内周壁设置有将所述中空腔体(1-4)与所述机械密封内封组件的油路连通的引流结构(1-1),所述中空腔体(1-4)内设置有用于吸收液体的聚合物填充块;

所述机械密封内封组件包括第一轴套(2)和套设于所述第一轴套(2)的第一动环(3)和第一静环(4),所述第一轴套(2)外周壁设置环状的突出部(2-1),所述第一动环(3)通过第一销钉(9-1)与所述突出部(2-1)安装固定,所述第一静环(4)与所述空腔压盖(1)的内周壁周向定位连接,并通过轴向设置的压缩弹簧(6)弹性配合,所述第一动环(3)和第一静环(4)通过所述压缩弹簧(6)提供的弹力的端面相抵;

或所述机械密封内封组件包括第二轴套(2-2)、第二动环(3-2)、第二静环(4-2)和静环座(5-2),所述第二轴套(2-2)和所述第二动环(3-2)均套设于轴外周,所述空腔压盖(1)一端设置有阶梯状的环形插槽,所述静环座(5-2)套设于所述第二轴套(2-2)外周壁并插接于所述空腔压盖(1)的环形插槽内,所述静环座(5-2)一侧端面设置有环状的安装凹槽,所述第二静环(4-2)的外周壁与所述安装凹槽内周壁过盈配合,所述空腔压盖(1)的环形插槽内设置有压缩弹簧(6),所述压缩弹簧(6)沿轴向设置且两端分别抵紧空腔压盖(1)和静环座(5-2),用于提供弹力将所述第二静环(4-2)和第二动环(3-2)的端面相抵。

2. 根据权利要求1所述的无泄漏密封装置,其特征在于,当所述机械密封内封组件包括第一轴套(2)和套设于所述第一轴套(2)的第一动环(3)和第一静环(4)时,所述空腔压盖(1)的内周壁设置有环状的沉槽(1-5),所述沉槽(1-5)内设置有环状环座结构(5),所述环座结构(5)通过第二销钉(9-2)与空腔压盖(1)周向定位配合,所述压缩弹簧(6)的两端分别与环座结构(5)端面和所述沉槽(1-5)相抵,所述第一静环(4)通过第三销钉(9-3)安装固定于环座结构(5)背离压缩弹簧(6)一侧的端面。

3. 根据权利要求2所述的无泄漏密封装置,其特征在于,所述中空腔体(1-4)轴向的一端闭合另一端开口,所述中空腔体(1-4)开口端可拆卸安装有用于封闭所述中空腔体(1-4)的压盖盖板(1-2)。

4. 根据权利要求3所述的无泄漏密封装置,其特征在于,所述空腔压盖(1)在所述压盖盖板(1-2)的外侧设置有环状封板结构(1-3),所述环状封板结构(1-3)通过螺钉(12)与所述空腔压盖(1)安装固定;所述第一轴套(2)的外周面安装固定有定位环(7),所述环状封板结构(1-3)上且背离所述压盖盖板(1-2)的一侧端面与所述定位环(7)相抵,所述定位环(7)用于对所述空腔压盖(1)轴向定位。

5. 根据权利要求4所述的无泄漏密封装置,其特征在于,所述空腔压盖(1)在其轴向两端部均与第一轴套(2)之间设置有环形的阻隔密封结构(8),位于所述压盖盖板(1-2)一端的阻隔密封结构(8)为唇形密封件,所述唇形密封件的其中一个密封面与所述第一轴套(2)外周面相贴合,所述唇形密封件的另一密封面贴合于所述空腔压盖(1)和环状封板结构(1-3)之间的缝隙。

6. 根据权利要求5所述的无泄漏密封装置,其特征在于,所述第一轴套(2)的外周面与所述唇形密封件相邻位置设置有凸起的第一轴肩结构(10-1),所述第一轴肩结构(10-1)与所述引流结构(1-1)的位置相对,通过所述第一轴肩结构(10-1)阻隔所述第一轴套(2)外周

面的油路将泄漏液体引入所述引流结构(1-1)。

7.根据权利要求1所述的无泄漏密封装置,其特征在于,当所述机械密封内封组件包括第二轴套(2-2)、第二动环(3-2)、第二静环(4-2)和静环座(5-2)时,所述第二静环(4-2)和静环座(5-2)各自内周面与所述第二轴套(2-2)之间设置有助于引漏的流道凹槽(13),所述第二轴套(2-2)外周面在对应所述空腔压盖(1)上引流结构(1-1)的位置设置有凸起的第二轴肩结构(10-2),用于阻隔所述第二轴套(2-2)外周面的油路。

8.根据权利要求1所述的无泄漏密封装置,其特征在于,所述空腔压盖(1)的中空腔体(1-4)的内侧壁一体连接有用于增强空腔压盖(1)承压能力的支撑筋或支撑网格结构。

## 一种无泄漏密封装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及航空航天或深海作业设备的密封结构技术领域,具体而言,涉及一种无泄漏密封装置。

### 背景技术

[0002] 目前,航空航天领域和深海作业领域中所涉及各种探测作业机械中涉及旋转的轴类或其他类似的回转体结构,例如:涡轴涡桨涡扇发动机的减速机、辅助动力设备、启动机、探测装置驱动电机等,在面临恶劣工况时密封易出现问题。

[0003] 举例来说,航空发动机在其使用寿命的后期容易由于高温发生微变形,易出现密封处渗漏情况,检维修时会在机壳处发现有微量介质渗漏,需要增加擦净步骤,增加检维修流程。而在深海机械设备中,驱动装置的机械密封一般只适用于6MPa至15MPa的压力工况,海水在电机外侧,机械密封承担隔绝海水和电机内部转子的作用,若机械密封泄漏尤其是在高压工况下,海水将进入电机腔,造成电机短路烧毁,而为避免该情况,同样需要经常性对电机轴附近结构进行擦净,增加电机的检修频度和检修工序。

[0004] 传统的机械密封根据国标要求GB/T 4127,允许存在可见泄漏量,根据该标准,泄漏量允许值为:当介质为液体时,在环境压力范围0-5Mpa、轴径小于50mm的密封结构允许的泄漏流量范围是:3ml/h以内;当密封结构的轴径范围在 $50\text{mm} \leq d \leq 120\text{mm}$ 时,所允许的泄漏流量是3ml/h-5ml/h。当环境压力范围在5MPa-10MPa,轴径小于50mm的密封结构允许的泄漏流量范围是:15ml/h以内,当密封结构的轴径范围在 $50\text{mm} \leq d \leq 120\text{mm}$ 时,允许的泄漏流量范围是:15ml/h-20 ml/h。显然该惯用国标要求无法满足航空航天、深海领域机械设备高密封性的要求,在以上两个领域,出于系统安全性的考虑,存在一定检维修周期内的肉眼可见泄漏的技术需求。

[0005] 综上所述,现有的机械设备转动件的密封设计存在难以满足航空航天及深海领域内定周期无可见泄漏技术要求的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是现有的机械设备转动件的密封设计存在难以满足航空航天及深海领域内定周期无可见泄漏技术要求的问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供了一种无泄漏密封装置,用于轴类结构密封,包括套设于轴外周的机械密封内封组件,所述机械密封内封组件的外周缘套设配合有泄漏吸收组件,所述泄漏吸收组件包括设置有中空腔体的空腔压盖,所述空腔压盖呈环状,空腔压盖的内周壁设置有将其中空腔体与所述机械密封内封组件的油路连通的引流结构,中空腔体内设置有用于吸收液体的聚合物填充块。

[0008] 本发明提供的这种新型密封设计,主要包括套设于轴外周的机械密封内封组件和泄漏吸收组件两个主体部分,其中二者相互连接,通过泄漏吸收组件的空腔压盖结构内的聚合物填充块,以及引流结构的设置,将机械密封内封组件在正常工况下的常规泄漏油液

引入空腔压盖的腔体内吸收,在航空航天领域内的轴类设备周边的正常机油油液泄漏在到达轴外壁易存积泄漏的位置时,油液经引流结构进入空腔压盖结构内,而避免轴表面杂质存积或渗入电机内部不应存在油液的位置;而在深海设作业设备中,对应的该过程泄漏的一般是由电机外向电机内渗漏的海水或与机油的混合物,同样的渗漏物在到达的空腔压盖与机械密封内封组件之间的空间时,经由引流结构引导进入空腔压盖被吸收。

[0009] 以此结构保证在一定的时间段内或者说设备的检修周期内,轴类结构外部不出现可观测的油液泄漏情况,只需在进行定周期检修时清理或更换用于吸收液体的聚合物填充块即可,有效解决了现有的机械设备转动件的密封设计存在难以满足航空航天及深海领域内定周期无可见泄漏技术要求的问题。

[0010] 作为优选的方案,所述机械密封内封组件包括第一轴套和套设于所述第一轴套的第一动环和第一静环,所述第一轴套外周壁设置环状的突出部,所述第一动环通过第一销钉与所述突出部安装固定,所述第一静环与所述空腔压盖的内周壁周向定位连接,并通过轴向设置的压缩弹簧弹性配合,所述第一动环和第一静环通过所述压缩弹簧提供的弹力的端面相抵。

[0011] 该设计对上述机械内封组件的结构进行优化,主要包括套设于第一轴套的第一动环和第一静环部分,二者其一与第一轴套外周面的环状安装凹槽的口缘安装固定,采用均匀布设的销钉实现固定,另一个与空腔压盖弹性配合,并通过销类结构周向定位防止第一静环与空腔压盖之间发生相对转动,并在第一静环和空腔压盖之间设置压缩弹簧的结构提供弹力将第一静环与第一动环的端面相互抵紧获得基础的机械密封效果。

[0012] 作为优选的方案,所述空腔压盖的内周壁设置有环状的沉槽,所述沉槽内设置有环状的环座结构,所述环座结构通过第二销钉与空腔压盖周向定位配合,所述压缩弹簧的两端分别与环座结构端面和所述沉槽相抵,所述第一静环通过第三销钉安装固定于环座结构背离压缩弹簧一侧的端面。该设计优化第一静环与空腔压盖之间的配合方式,在空腔压盖的内侧缘即空腔压盖与第一轴套之间具有环状的环座结构用于安装第一静环,环座和第一静环之间通过销钉周向固定。

[0013] 作为优选的方案,所述空腔压盖的中空腔体轴向的一端闭合另一端开口,其开口端可拆卸安装有用于封闭所述中空腔体的压盖盖板。该设计对空腔压盖的结构进行优化,空腔压盖呈一端闭合另一端开口的结构,并配合开口的尺寸形状设置压盖盖板用于封闭开口,压盖盖板为可拆卸安装,具体可通过螺钉等方式执行,该设计可以方便的对空腔压盖内填充的聚合物填充块进行检修更换,大大降低了检修难度。

[0014] 作为优选的方案,所述空腔压盖在所述压盖盖板的外侧设置有环状封板结构,所述环状封板结构通过螺钉与所述空腔压盖安装固定;所述第一轴套的外周面安装固定有定位环,所述定位环与所述环状封板结构背离所述压盖盖板的一侧端面相抵,用于对所述空腔压盖轴向定位。该设计优化了空腔压盖与第一轴套之间的配合方式,并针对压盖盖板设置环状封板结构,通过该设计能够稳定压盖盖板的安装固定位置,并直接与空腔压盖通过螺钉安装固定,在第一轴套外周面对应位置套设定位环,定位环端面与环状封板结构相抵以对空腔压盖进行轴向定位,定位环优选通过销钉或螺钉的结构与轴安装,并可以进一步的采用第一轴套侧壁上通孔的结构,将用于定位定位环的销钉或螺钉装置直接与第一轴套内的轴体固定,可通过这样的方式同时对第一轴套进行轴向定位。

[0015] 作为优选的方案,所述空腔压盖在其轴向两端部均与第一轴套之间设置有环形的阻隔密封结构,位于所述压盖盖板一端的阻隔密封结构为唇形密封件,所述唇形密封件的其中一个密封面与所述第一轴套外周面相贴合,所述唇形密封件的另一密封面贴合于所述空腔压盖和环状封板结构之间的缝隙。设计优化密封装置整体轴向两端的密封防泄漏设计,密封的重点位置是在第一轴套和空腔压盖的接合位置,在空腔压盖一端的阻隔密封结构为唇形密封件,唇形密封件的两个相邻密封端面分别与第一轴套外周面和环状封板结构的内端面相贴合达成密封,即该唇形密封件的设置方式与其常规安置方向恰好相反;位于空腔压盖闭合端的阻隔密封件为骨架油封结构,为辅助该油封结构的安装,优选在空腔压盖度对应端的侧缘设置挡环或者环状垫片类结构,以便端面与油封结构的配合。

[0016] 作为优选的方案,所述第一轴套的外周面与所述唇形密封件相邻位置设置有凸起的第一轴肩结构,所述第一轴肩结构与所述引流结构的位置相对,通过所述第一轴肩结构阻隔所述第一轴套外周面的油路将泄漏液体引入所述引流结构。该设计对两端阻隔密封结构内的内部空间进行优化,在该段空间内的第一轴套表面结构进行结构的优化,设置适合高度凸起的第一轴肩结构以阻隔第一轴套外周面上的泄漏油路,从而使得端面泄漏介质可以被有效阻隔,并通过小孔开槽或其他形式的引流结构进入空腔压盖的空腔内,并被聚合物填充块所锁存。

[0017] 作为优选的方案,所述机械密封内封组件包括第二轴套、第二动环、第二静环和静环座,所述第二轴套和所述第二动环均套设于轴外周,所述空腔压盖一端设置有阶梯状的环形插槽,所述静环座套设于所述第二轴套外周壁并插接于所述空腔压盖的环形插槽内,所述静环座一侧端面设置有环状的安装凹槽,所述第二静环的外周壁与所述安装凹槽内周壁过盈配合,所述空腔压盖的环形插槽内设置有压缩弹簧,通过压缩弹簧沿轴向设置两端分别抵紧空腔压盖和静环座,用于提供弹力将所述第二静环和第二动环的端面相抵。

[0018] 该设计提供了另一种可选的机械密封内封组件,该设计适用于航空航天的工作环境,其第二动环直接套设于轴外周面,一侧端面在不同位置同时与轴套的端面和静环的端面相抵,静环插接于静环座与轴套之间形成的环状凹槽内;空腔压盖贴合第二轴套一侧的内缘设置环状的插槽,静环座具有阶梯状结构,其径向尺寸较小的一端插入该插槽内,其中径向尺寸较大一端设置有环状的安装凹槽,静环插装于该槽内,空腔压盖端面间隔预设间距设置多个弹簧座,以便设置压缩弹簧,提供将静环抵紧动环的弹力。

[0019] 作为优选的方案,所述第二静环和静环座各自内周面与所述第二轴套之间设置有用于引漏的流道凹槽,所述第二轴套外周面在对应所述空腔压盖上引流结构的位置设置有凸起第二轴肩结构,用于阻隔所述第二轴套外周面的油路。

[0020] 该设计进一步优化机械密封内封组件内部的引漏设计,优化将泄漏液体引入空腔压盖内空间的设计,第二静环和静环座在接合第二轴套的内缘位置设置流道凹槽,用于将油液引流,流道凹槽在第二轴套外周面延伸的轨迹上、对应空腔压盖引流结构的位置设置凸起第二轴肩结构,以阻隔第二轴套上的泄漏油路,从而使得端面泄漏介质可以被有效阻隔,并有助于油液通过引流结构的小孔进入空腔压盖内的空腔内。

[0021] 作为优选的方案,所述空腔压盖的中空腔体的内侧壁一体连接有用于增强空腔压盖承压能力的支撑筋或支撑网格结构。该设计进一步优化空腔压盖的空腔内部结构,中空腔体的内侧壁设置支撑筋条筋板类的支撑结构或者蜂巢状、三维网格状的在空腔内填充式

支撑的结构,这样的设计主要是为了增强中空薄壁的空腔压盖的承压强度,避免受压损坏,且该结构尽可能少的占据腔体内聚合物填充块的体积。

### 附图说明

[0022] 图1为本发明提供的一种无泄漏密封装置的剖面结构示意图;

图2为图1中无泄漏密封装置的剖面局部放大结构示意图;

图3为本发明提供的另一种无泄漏密封装置的剖面结构示意图;

图4为图3中无泄漏密封装置的剖面局部放大结构示意图;

其中,图1-图4中:

1、空腔压盖;1-1、引流结构;1-2、压盖盖板;1-3、环状封板结构;1-4、中空腔体;1-5、沉槽;2、第一轴套;2-1、突出部;2-2、第二轴套;3、第一动环;3-2、第二动环;4、第一静环;4-2、第二静环;5、环座结构;5-2、静环座;6、压缩弹簧;7、定位环;8、阻隔密封结构;9-1、第一销钉;9-2、第二销钉;9-3、第三销钉;10-1、第一轴肩结构;10-2、第二轴肩结构;11、卡环;12、螺钉;13、流道凹槽;14、密封套环。

### 具体实施方式

[0023] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0024] 在对本发明工作原理做详细说明之前,还需对本发明的描述做进一步解释说明:在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置有”、“连接”等,应做广义理解,例如“连接”,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,可以是直接相连,可以通过中间媒介间接相连,也可以是两个元件焊接连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的具体含义。

[0026] 参考图1、图2说明如下实施例,图1为本发明提供的一种无泄漏密封装置的剖面结构示意图;图2为图1中无泄漏密封装置的剖面局部放大结构示意图。

[0027] 本发明的实施例提供无泄漏密封装置,用于轴类结构密封,包括套设于轴外周的机械密封内封组件,机械密封内封组件的外周缘套设配合有泄漏吸收组件,泄漏吸收组件包括设置有中空腔体1-4的空腔压盖1,空腔压盖1呈环状,其内周壁设置有将其中空腔体1-4与机械密封内封组件的油路连通的引流结构1-1,中空腔体1-4内设置有用于吸收液体的聚合物填充块。

[0028] 本发明提供的这种新型密封设计,主要包括套设于轴外周的机械密封内封组件和泄漏吸收组件两个主体部分,其中二者相互连接,通过泄漏吸收组件的空腔压盖1结构内的聚合物填充块,以及引流结构1-1的设置,将机械密封内封组件在正常工况下的常规泄漏油

液引入空腔压盖1的腔体内吸收,以此保证在一定的时间段内或者说设备的检修周期内,轴类结构外部不出现可观测的油液泄漏情况,只需在进行定周期检修时清理或更换用于吸收液体的聚合物填充块即可,有效解决了现有的机械设备转动件的密封设计存在难以满足航空航天及深海领域内定周期无可见泄漏技术要求的问题。

[0029] 本实施例提供的技术方案适用于深海工况下的密封应用,机械密封内封组件包括第一轴套2和套设于第一轴套2的第一动环3和第一静环4,第一轴套2外周壁设置环状的突出部2-1,第一动环3通过第一销钉9-1与突出部2-1安装固定,第一静环4与空腔压盖1的内周壁周向定位连接,并通过轴向设置的压缩弹簧6弹性配合,第一动环3和第一静环4通过压缩弹簧6提供的弹力的端面相抵。

[0030] 在此结构基础上,进一步优化第一静环4与空腔压盖1之间的配合结构。其中,空腔压盖1的内周壁设置有环状的沉槽1-5,沉槽1-5内设置有环状的环座结构5,环座结构5通过第二销钉9-2与空腔压盖1周向定位配合,压缩弹簧6的两端分别与环座结构5端面和沉槽1-5相抵,第一静环4通过第三销钉9-3安装固定于环座结构5背离压缩弹簧6一侧的端面。

[0031] 该设计对上述机械内封组件的结构进行优化,主要包括套设于第一轴套2的第一动环3和第一静环4部分,第一轴套2为与第一动环3连接设置环状的突出部2-1,第一动环3口径大于第一轴套2外径,并与突出部径向尺寸配合,第一动环3套于第一轴套2外,动环端面贴合突出部2-1端面贴合,并用第一销钉9-1固定,第一销钉9-1沿轴向设置,并沿第一动环3圆周均匀分布;第一静环4与空腔压盖1弹性配合,具体优选的设计是,空腔压盖1的内周壁在对应突出部2-1的位置设置环状的沉槽1-5,沉槽1-5的中轴与空腔压盖1的中轴重合,该沉槽1-5与第一轴套2的外周壁构成环状的内空腔,配合沉槽1-5形状,沿轴向装入环座结构5,沉槽1-5的口缘与空腔压盖1的内周壁构成阶梯状,环座结构5的外周壁呈一端外径大另一端外径小、中间呈阶梯状过渡的形状,通过这样的形状令环座结构5与空腔压盖1的沉槽1-5的口缘形状形成轴向抵触限位配合,环座结构5在朝向第一动环3的一端安装第一静环4,第一静环4端面通过第三销钉9-3与环座结构5的端面安装固定,环座结构5的另一端端面设置相抵的压缩弹簧6,压缩弹簧6沿轴向设置,压缩弹簧6的另一端与沉槽1-5轴向的内侧端面相抵,由此,可以通过压缩弹簧6提供环座结构5及固定于环座结构5的第一静环4沿轴向向第一动环3一端运动的运动趋势,令第一静环4与第一动环3的端面相抵。通过这样的结构获得良好的机械密封效果。

[0032] 本实施例提供的技术方案中,空腔压盖1的中空腔体1-4轴向的一端闭合另一端开口,其开口端可拆卸安装有用于封闭中空腔体1-4的压盖盖板1-2。该设计对空腔压盖1的结构进行优化,空腔压盖1呈一端闭合另一端开口的结构,并配合开口的尺寸形状设置压盖盖板1-2用于封闭开口,压盖盖板1-2为可拆卸安装,具体可通过螺钉12等方式执行,该设计可以方便的对空腔压盖1内填充的聚合物填充块进行检修更换,大大降低了检修难度。

[0033] 本实施例提供的技术方案中,空腔压盖1在压盖盖板1-2的外侧设置有环状封板结构1-3,环状封板结构1-3通过螺钉12与空腔压盖1安装固定;第一轴套2的外周面安装固定有定位环7,定位环7与环状封板结构1-3背离压盖盖板1-2的一侧端面相抵,用于对空腔压盖1轴向定位。该设计优化了空腔压盖1与第一轴套2之间的配合方式,并针对压盖盖板1-2设置环状封板结构1-3,通过该设计能够稳定压盖盖板1-2的安装固定位置,并直接与空腔压盖1通过螺钉12安装固定,在第一轴套2外周面对应位置套设定位环7,定位环7端面与环

状封板结构1-3相抵以对空腔压盖1进行轴向定位,定位环7与螺钉12的安装位置位于环状封板结构1-3不同的径向位置,保证定位牢固;定位环7优选通过销或螺钉的结构与轴安装,并可以进一步的采用侧壁上通孔的结构,将用于固定定位环7的销或螺钉直接穿过通孔与第一轴套2内的轴体固定,可通过这样的方式同时对第一轴套2进行轴向定位。

[0034] 本实施例提供的技术方案中,空腔压盖1在其轴向两端部均与第一轴套2之间设置有环形的阻隔密封结构8,位于压盖盖板1-2一端的阻隔密封结构8为唇形密封件,唇形密封件的其中一个密封面与第一轴套2外周面相贴合,唇形密封件的另一密封面与环状封板结构1-3和空腔压盖1的接缝位置相贴合。该设计优化密封装置整体轴向两端的密封防泄漏设计,密封的重点位置是在第一轴套2和空腔压盖1的接合位置,在空腔压盖1一端的阻隔密封结构8为唇形密封件,唇形密封件的两个相邻密封端面分别与第一轴套2外周面和环状封板结构的内端面相贴合达成密封,即该唇形密封件的设置方式与其常规安置方向恰好相反;位于空腔压盖1闭合端的阻隔密封件为骨架油封结构,为辅助该油封结构的安装,优选在空腔压盖1度对应端的侧缘设置挡环或者环状垫片类结构,以便端面与油封结构的配合。

[0035] 本实施例提供的技术方案中,第一轴套2的外周面与唇形密封件相邻位置设置有凸起的第一轴肩结构10-1,第一轴肩结构10-1与引流结构1-1的轴向位置相对,通过第一轴肩结构10-1阻隔第一轴套2外周面上沿轴向的泄漏油路,将泄漏液体引入引流结构1-1。该设计对两端阻隔密封结构8内的内部空间进行优化,在该段空间内的第一轴套2表面结构进行结构的优化,设置适合高度凸起的第一轴肩结构10-1以阻隔第一轴套2外周面上的泄漏油路,从而使得端面泄漏介质可以被有效阻隔,并利用轴的旋转,将轴表面油液向外侧驱动,之后通过小孔开槽或其他形式的引流结构1-1将被阻隔的油液引入空腔压盖1的空腔内,并被聚合物填充块所锁存。

[0036] 参考图3、图4说明如下实施例,图3为本发明提供的另一种无泄漏密封装置的剖面结构示意图;图4为图3中无泄漏密封装置的剖面局部放大结构示意图。

[0037] 本实施例提供一种与上述实施例中密封设计结构同的技术方案中,机械密封内封组件包括第二轴套2-2、第二动环3-2、第二静环4-2和静环座5-2,第二轴套2-2和第二动环3-2均套设于轴外周,空腔压盖1一端设置有阶梯状的环形插槽,静环座5-2套设于第二轴套2-2外周壁并插接于空腔压盖1的环形插槽内,静环座5-2一侧端面设置有环状的安装凹槽,第二静环4-2的外周壁与安装凹槽内周壁过盈配合,空腔压盖1的环形插槽内设置有压缩弹簧6,通过压缩弹簧6沿轴向设置两端分别抵紧空腔压盖1和静环座5-2,用于提供弹力将第二静环4-2和第二动环3-2的端面相抵。

[0038] 该设计提供了另一种可选的机械密封内封组件,该设计适用于航空航天的工作环境,具体结构与上述实施例技术方案存在差别,利用的原理一致,具体的:

空腔压盖1同样的呈环状的主体结构,内壁侧与机械密封内封组件之间构成密闭的空腔,并通过引流结构1-1进行引流。空腔压盖1适配第二静环4-2和静环座5-2的结构在其内周壁与端面之间设置阶梯状的环形插槽,通过该阶梯状结构形成内周壁和端面之间的过渡结构。

[0039] 第二轴套2-2套于待优化密封的轴外,第二动环3-2直接套设于该轴的外周壁,第二静环4-2套设于第二轴套2-2外周壁,第二动环3-2一端的端面与轴外的轴承相抵,其另一端面在不同径向位置同时与第二轴套2-2的端面和第二静环4-2的端面相抵。

[0040] 静环座5-2外周壁形状呈一端径向尺寸大,另一端径向尺寸小的环状结构,静环座5-2外周壁径向尺寸较小的一端插接于空腔压盖1的环形插槽内,静环座5-2在用于对接第二静环4-2对接的端面设置环状的安装凹槽,直接将第二静环4-2外周壁与安装凹槽的内周壁过盈配合,而不通过销钉固定。

[0041] 此外优选在空腔压盖1内周壁与静环座5-2外周壁之间相互配合的轴面设置密封套环14,形成良好的密封;空腔压盖1贴合第二轴套一侧的内缘设置环状的插槽,静环座5-2具有阶梯状结构,其径向尺寸较小的一端插入该插槽内,其中径向尺寸较大一端设置有环状的安装凹槽,第二静环插装于该槽内,并通过卡环11提供静环座5-2与空腔压盖1之间的轴向限位;空腔压盖1环形插槽在朝向第二静环4-2一端端面间隔预设间距设置多个弹簧插槽,以便设置压缩弹簧6,提供令第二静环4-2抵紧第二动环3-2的弹力。

[0042] 本实施例提供的技术方案中,第二静环和静环座5-2各自内周面与第二轴套2-2之间设置有用于引漏的流道凹槽13,第二轴套2-2外周面在对应空腔压盖1上引流结构1-1的位置设置有凸起的第二轴肩结构10-2,用于阻隔第二轴套2-2外周面的油路。该设计进一步优化机械密封内封组件内部的引漏设计,优化将泄漏液体引入空腔压盖1内空间的设计,第二静环4-2和静环座5-2在接合第二轴套的内缘位置设置流道凹槽13,用于将油液引流,流道凹槽13在第二轴套2-2外周面延伸的轨迹上、对应空腔压盖1引流结构1-1的位置设置凸起的第二轴肩结构10-2,以阻隔第二轴套2-2上的泄漏油路,从而使得端面泄漏介质可以被有效阻隔,并有助于油液通过引流结构1-1的小孔进入空腔压盖1内的空腔内。

[0043] 本实施例提供的技术方案中,空腔压盖1的中空腔体1-4的内侧壁一体连接有用于增强空腔压盖1承压能力的支撑筋或支撑网格结构。该设计进一步优化空腔压盖1的空腔内部结构,中空腔体1-4的内侧壁设置支撑筋条筋板类的支撑结构或者蜂巢状、三维网格状的在空腔内填充式支撑的结构,这样的设计主要是为了增强中空薄壁的空腔压盖1的承压强度,避免受压损坏,且该结构尽可能少的占据腔体内聚合物填充块的体积。

[0044] 虽然本发明公开披露如上,但本发明公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员,在不脱离本发明公开的精神和范围的前提下,可进行各种变更与修改,这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

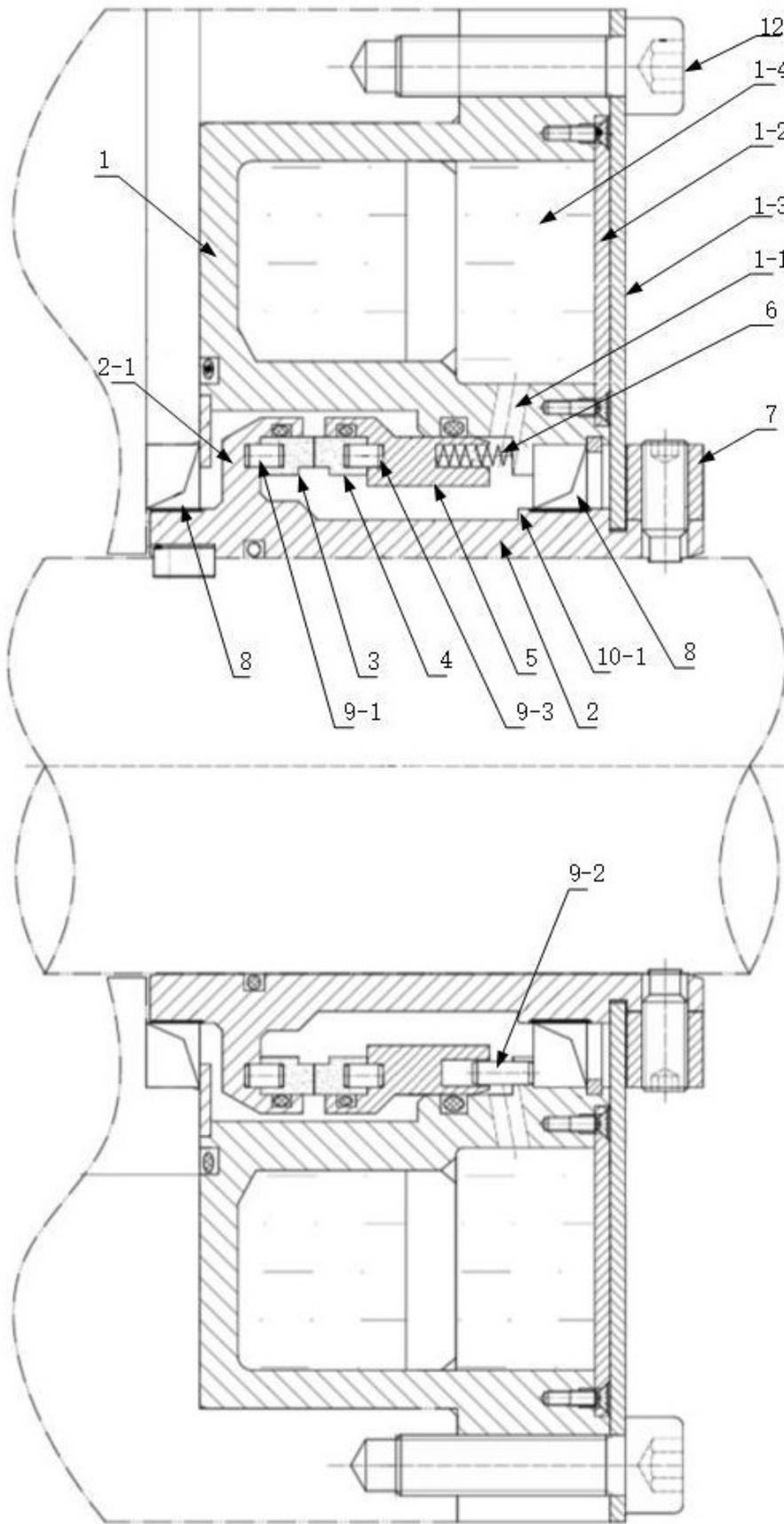


图 1

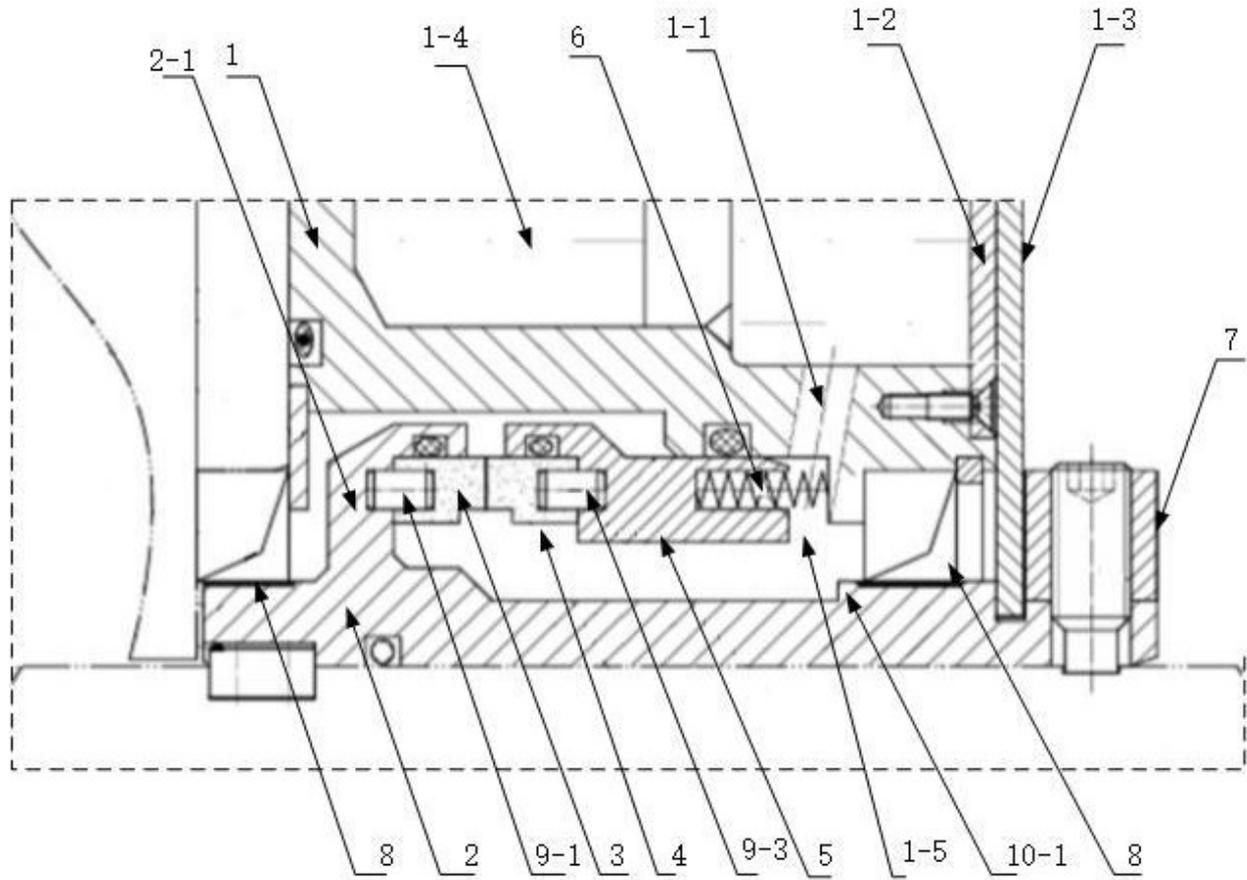


图 2

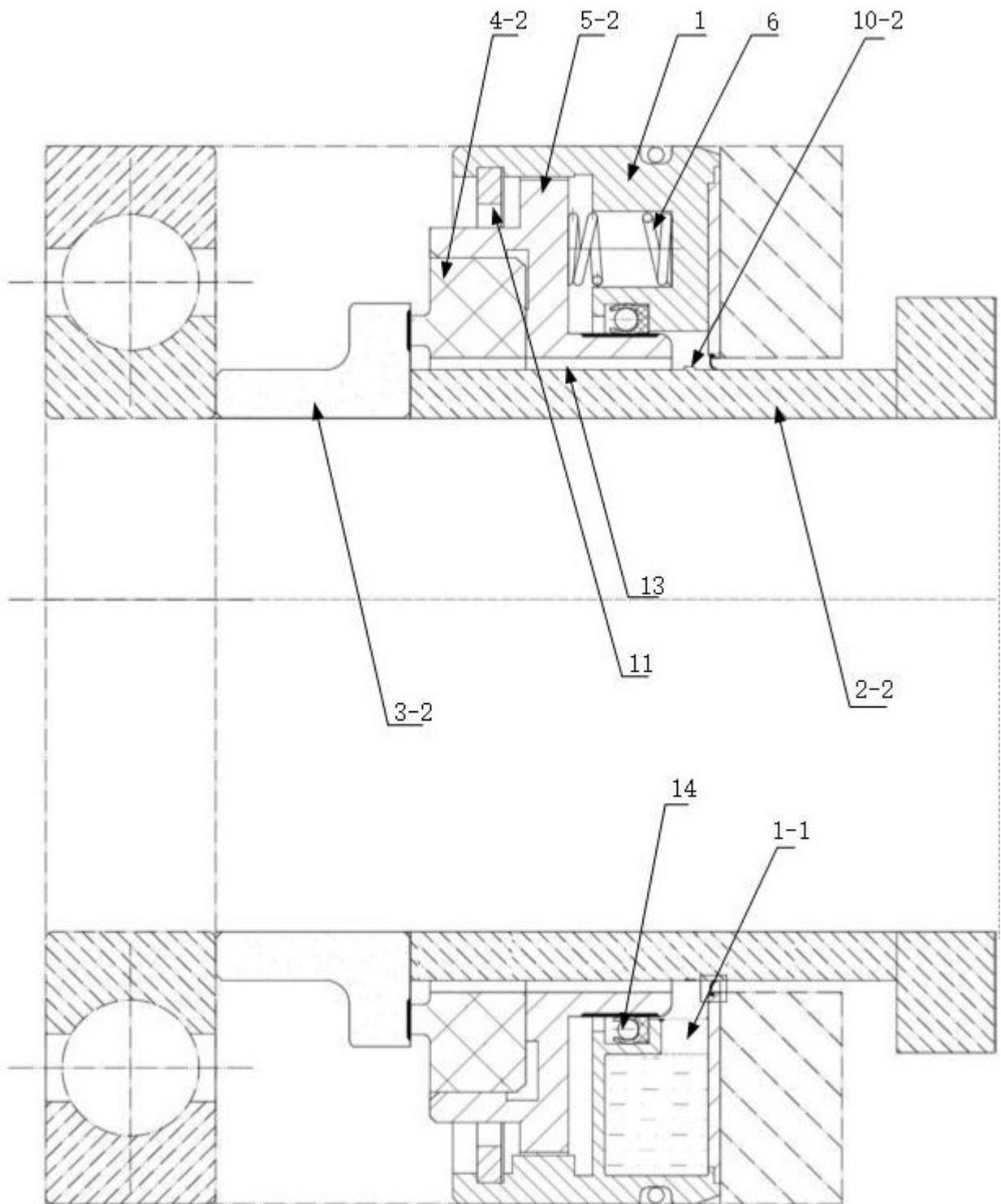


图 3

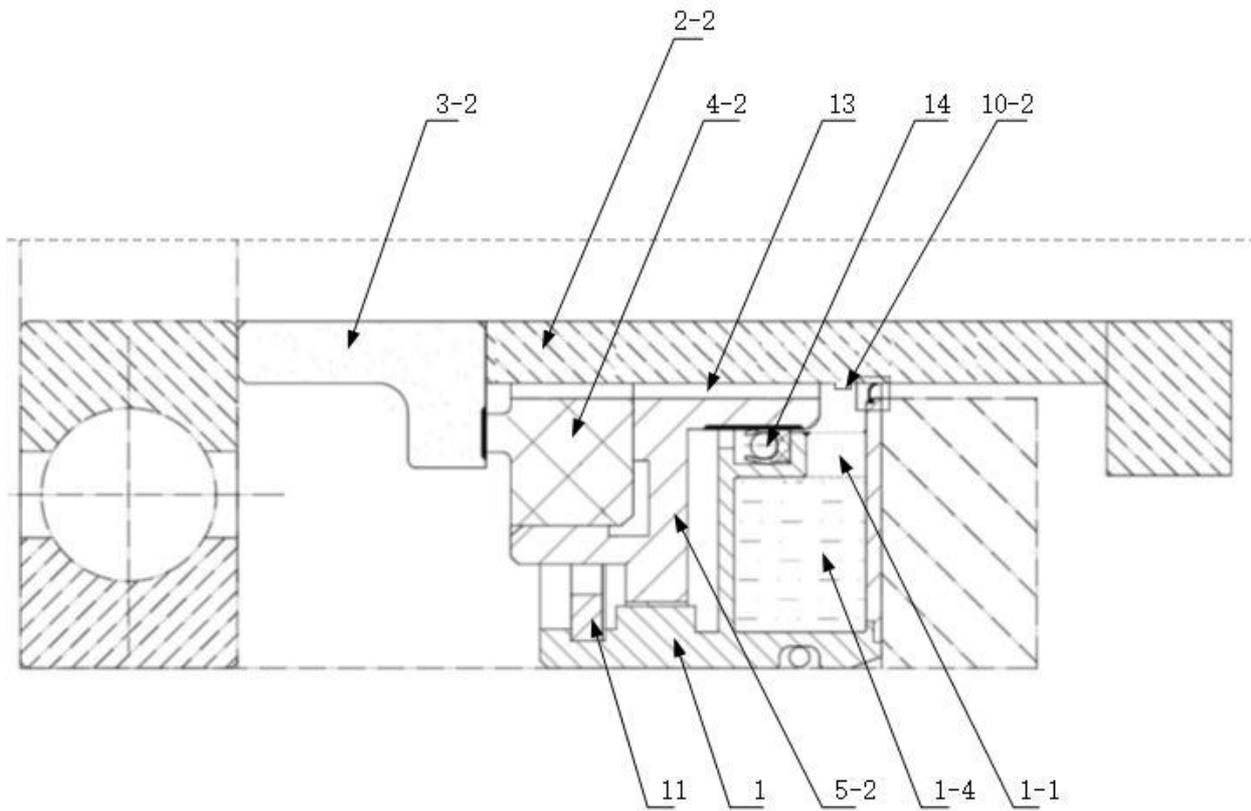


图 4