



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103196631 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310110807.6

CN 201740628 U,2011.02.09,说明书第18、19段.

(22)申请日 2013.04.01

CN 101038237 A,2007.09.19,

(73)专利权人 洛阳轴研科技股份有限公司

CN 101718625 A,2010.06.02,

地址 471039 河南省洛阳市高新开发区丰华路6号

CN 101135606 A,2008.03.05,

(72)发明人 王健 汪虹 刘苏亚 马纯
周有华 杨啸 郭韶鹏 李靳东

CN 202329957 U,2012.07.11,

JP 特开2005-207764 A,2005.08.04,

审查员 郑睿

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51)Int.Cl.

G01M 3/02(2006.01)

G01M 13/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102252807 A,2011.11.23,

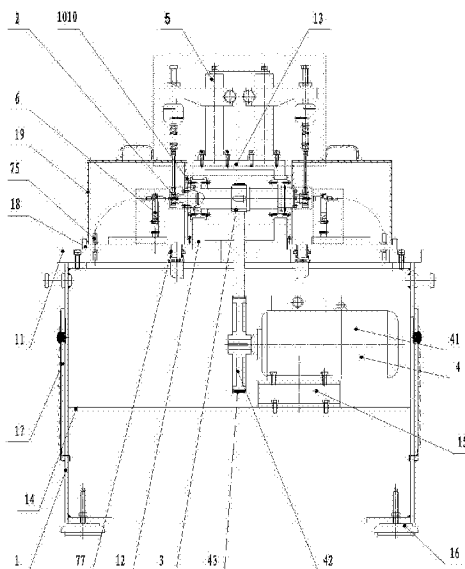
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

密封深沟球轴承防水性试验方法及装置

(57)摘要

本发明涉及轴承试验技术领域,尤其涉及一种密封深沟球轴承防水性试验方法及采用该试验方法的装置。密封深沟球轴承防水性试验方法,包括以下步骤:通过输出转动运动的传动轴驱动试验轴承的内圈转动,同时通过径向加载系统向试验轴承的外圈施加径向载荷,同时通过喷水系统向试验轴承的端面喷水;然后检测试验轴承的防水性能。本发明能够真实的模拟密封深沟球轴承实际工作时的转速、载荷工况,通过喷水系统可以向轴承端面喷水,喷水过程结束后,通过观测轴承内部的进水情况,可以验证考核其防水性能。



1. 密封深沟球轴承防水性试验方法,其特征在于,包括以下步骤:通过输出转动运动的传动轴驱动试验轴承的内圈转动,同时通过径向加载系统向试验轴承的外圈施加径向载荷,同时通过喷水系统向试验轴承的端面喷水;喷水过程结束后,通过观测轴承内部的进水情况,然后检测试验轴承的防水性能,所述喷水系统包括两个以上与试验轴承的轴线呈不同夹角的喷咀,通过各个喷咀向试验轴承交替模拟喷水,每个喷咀连接有相应的水泵和水表,通过水泵调节控制喷咀的喷水量,通过水表监测水流量的大小。

2. 根据权利要求1所述的密封深沟球轴承防水性试验方法,其特征在于,在喷水过程中,通过设于试验轴承的外圈上的温度传感器和振动传感器测试轴承外圈温度和轴承振动。

3. 根据权利要求1所述的密封深沟球轴承防水性试验方法,其特征在于,所述径向加载系统与试验轴承通过套设于轴承外圈上的承载体实现固连,所述径向加载系统从下往上依次包括与承载体相连的沿上下方向延伸的拉杆、弹簧、用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置、用于调整弹簧工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆,调节杆上套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的密封深沟球轴承防水性试验方法,其特征在于,所述传动轴的两端各设有一个试验轴承,所述传动轴的端部上固设有用于安装试验轴承的试验头组件,所述传动轴的端部开设有长孔,所述试验头组件包括芯轴,芯轴包括用于与传动轴的长孔插配合的连接轴段和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段,试验轴段的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合。

5. 密封深沟球轴承防水性试验装置,其特征在于,包括机架,机架上转动装配有用于驱动试验轴承的内圈转动的传动轴并设有驱动传动轴转动的电机,所述传动轴上装配有用于安装试验轴承的试验头组件,所述试验头组件的径向连接有用于向试验轴承的外圈施加径向载荷的径向加载系统,所述试验头组件的一端设有用于向试验轴承的端面喷水的喷水系统,喷水过程结束后,通过观测轴承内部的进水情况,验证考核试验轴承的防水性能,所述喷水系统包括两个以上与试验轴承的轴线呈不同夹角的用于向试验轴承交替模拟喷水的喷咀,所述喷水系统与供水系统相连,每个喷咀连接有相应的水泵、用于控制喷咀喷水量的水泵阀门和监测水流量的水表。

6. 根据权利要求5所述的密封深沟球轴承防水性试验装置,其特征在于,所述试验头组件包括承载体,所述承载体具有用于安装试验轴承的内孔,承载体上装配有用于分别测试轴承外圈温度和轴承振动的温度传感器和振动传感器。

7. 根据权利要求6所述的密封深沟球轴承防水性试验装置,其特征在于,所述传动轴的上方固设有用于安装径向加载系统的主体压盖,所述径向加载系统包括与主体压盖固连的导柱和用于与承载体相连的拉杆,拉杆的上方依次连接有弹簧、用于调整弹簧工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆,所述导柱上设有用于穿设调节杆的承载梁,调节杆上于承载梁的上方套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母,所述调节杆和弹簧之间设有用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置。

8. 根据权利要求5-7中任一项所述的密封深沟球轴承防水性试验装置,其特征在于,所述试验头组件有两个,两个试验头组件分别设于传动轴的两端,所述传动轴的端部上固设有用于安装试验轴承的试验头组件,所述传动轴的端部开设有长孔,所述试验头组件包括

芯轴,芯轴包括用于与传动轴的长孔插配配合的连接轴段和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段,试验轴段的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合。

密封深沟球轴承防水性试验方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承试验技术领域,尤其涉及一种密封深沟球轴承防水性试验方法及采用该试验方法的装置。

背景技术

[0002] 密封深沟球轴承是一面或两面装有密封圈的滚动轴承,被广泛应用于各种家用电器、工程机械、车辆、轮船、航空和航天、武器装备等领域,轴承上的密封圈可防止外部的灰尘、水分、异物等有害物体侵入轴承内部,使轴承安全而持久地运转。密封轴承的密封性能从某种意义上讲比疲劳寿命还重要,在一些配套主机上,密封轴承因密封性能变化可引起轴承的迅速失效破坏。

[0003] 目前,对于密封深沟球轴承的试验研究主要是进行疲劳寿命、漏脂、温升和防尘性能的试验考核,并形成了国家或行业标准如:GB/T24607-2009《滚动轴承 寿命与可靠性试验及评定》,JB/T8571-2008《滚动轴承 密封深沟球轴承防尘、漏脂、温升性能试验规程》。而对于使用在有水场合的密封深沟球轴承,像水泵、洗衣机、轮船、汽车、农用机械等,水的侵入将使轴承的润滑脂失效、内部锈蚀从而导致轴承提前失效破坏。

[0004] 为了分析并不断提高密封深沟球轴承的设计水平和产品质量,需要专门用于密封深沟球轴承的防水性能试验装置和试验方法来开展试验研究,为产品的设计和理论分析提供真实有效的数据参考。而该技术目前在国内尚属空白,相关文献也未见报道。

[0005] 随着我国机械行业的快速发展,对轴承技术也提出了更高的要求,因此迫切需要用于密封深沟球轴承的防水性能试验方法的深入研究。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种密封深沟球轴承防水性试验方法,能够模拟密封深沟球轴承实际工作时的转速、载荷工况,验证考核其防水性能。本发明同时提供了一种采用上述试验方法的试验装置。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的密封深沟球轴承防水性试验方法采用如下技术方案:密封深沟球轴承防水性试验方法,通过输出转动运动的传动轴驱动试验轴承的内圈转动,同时通过径向加载系统向试验轴承的外圈施加径向载荷,同时通过喷水系统向试验轴承的端面喷水;然后检测试验轴承的防水性能。

[0008] 在喷水过程中,通过设于试验轴承的外圈上的温度传感器和振动传感器测试轴承外圈温度和轴承振动。

[0009] 所述径向加载系统与试验轴承通过套设于轴承外圈上的承载体实现固连,所述径向加载系统从下往上依次包括与承载体相连的沿上下方向延伸的拉杆、弹簧、用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置、用于调整弹簧工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆,调节杆上套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母。

[0010] 所述喷水系统包括的两个以上与试验轴承的轴线呈不同夹角的喷咀,通过各个喷

咀向试验试验轴承交替模拟喷水,每个喷咀连接有相应的水泵和水表,通过水泵调节控制喷咀的喷水量,通过水表监测水流量的大小。

[0011] 所述传动轴的两端各设有一个试验轴承,所述传动轴的端部上固设有用于安装试验轴承的试验头组件,所述传动轴的端部开设有长孔,所述试验头组件包括芯轴,芯轴包括用于与传动轴的长孔插配配合的连接轴段和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段,试验轴段的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合。

[0012] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验方法的有益效果:本发明能够真实的模拟密封深沟球轴承实际工作时的转速、载荷工况,通过喷水系统可以向轴承端面喷水,喷水过程结束后,通过观测轴承内部的进水情况,可以验证考核其防水性能。

[0013] 进一步的,轴承外圈温度和轴承振动参数可以为评价密封深沟球轴承的防水性能提供科学、真实可靠的试验依据。

[0014] 进一步的,由于喷水系统包括的两个以上与试验轴承呈不同夹角的喷咀,每个喷咀连接有相应的水泵、水泵阀门和水表,通过控制各个水泵的交替开启可以实现不同喷咀的交替喷水功能。

[0015] 进一步的,由于传动轴的两端各设有一个试验轴承,可以进行不同轴承的防水性对比试验。

[0016] 为了实现上述目的,本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置采用如下技术方案:密封深沟球轴承防水性试验装置,包括机架,机架上转动装配有用于驱动试验轴承的内圈转动的传动轴并设有驱动传动轴转动的电机,所述传动轴上装配有用于安装试验轴承的试验头组件,所述试验头组件的径向连接有用于向试验轴承的外圈施加径向载荷的径向加载系统,所述试验头组件的一端设有用于向试验轴承的端面喷水的喷水系统。

[0017] 所述试验头组件包括承载体,所述承载体具有用于安装试验轴承的内孔,承载体上装配有用于分别测试轴承外圈温度和轴承振动的温度传感器和振动传感器。

[0018] 所述传动轴的上方固设有用于安装径向加载系统的主体压盖,所述径向加载系统包括与主体压盖固连的导柱和用于与承载体相连的拉杆,拉杆的上方依次连接有弹簧、用于调整弹簧工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆,所述导柱上设有用于穿设调节杆的承载梁,调节杆上于承载梁的上方套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母,所述调节杆和弹簧之间设有用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置。

[0019] 所述喷水系统包括的两个以上与试验轴承的轴线呈不同夹角的用于向试验试验轴承交替模拟喷水的喷咀,所述喷水系统与供水系统相连,每个喷咀连接有相应的水泵、用于控制喷咀喷水量的水泵阀门和监测水流量的水表。

[0020] 所述试验头组件有两个,两个试验头组件分别设于传动轴的两端,所述传动轴的端部上固设有用于安装试验轴承的试验头组件,所述传动轴的端部开设有长孔,所述试验头组件包括芯轴,芯轴包括用于与传动轴的长孔插配配合的连接轴段和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段,试验轴段的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合。

[0021] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的有益效果:本发明能够真实的模拟密封深沟球轴承实际工作时的转速、载荷工况,通过喷水系统可以向轴承端面喷水,喷水过程结束后,通过观测轴承内部的进水情况,可以验证考核其防水性能。

[0022] 进一步的,轴承外圈温度和轴承振动参数可以为评价密封深沟球轴承的防水性能

提供科学、真实可靠的试验依据。

[0023] 进一步的,径向加载系统采用手动弹簧加载结构,可根据需要方便的设置对试验轴承的不同径向加载力,设于调节杆和弹簧之间的测力装置可以测试轴承承受的径向载荷。

[0024] 进一步的,由于喷水系统包括的两个以上与试验轴承呈不同夹角的喷咀,每个喷咀连接有相应的水泵、水泵阀门和水表,通过控制各个水泵的交替开启可以实现不同喷咀的交替喷水功能。

[0025] 进一步的,由于传动轴的两端各设有一个试验头组件,每个试验头组件可以安装一个试验轴承,因此可以进行不同轴承的防水性对比试验。

附图说明

[0026] 图1是本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的实施例1的结构示意图;

[0027] 图2是图1中试验头组件的结构示意图;

[0028] 图3是图2的左视图;

[0029] 图4是图1中传动轴组件的结构示意图;

[0030] 图5是图1中径向加载系统的结构示意图;

[0031] 图6是图1中供水系统的结构示意图;

[0032] 图7是图1中喷咀的布置示意图。

具体实施方式

[0033] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的实施例1,如图1-7所示:密封深沟球轴承防水性试验装置,包括机架1、用于安装试验轴承的试验头组件2、用于与试验头组件传动连接的传动轴组件3、设于机架上的用于驱动传动轴组件转动的电机驱动系统4、与试验头组件的径向连接的用于向试验轴承的外圈施加径向载荷的径向加载系统5、设于试验头组件的一端的用于向试验轴承的端面喷水的喷水系统6、用于向喷水系统供水的供水系统7。

[0034] 所述机架上固设有工作平台11,工作平台11与机架1通过螺钉连接,工作平台11上固设有用于支撑传动轴组件的主体底座12,主体底座与工作平台通过螺钉连接,传动轴组件的上方采用主体压盖13压紧,所述机架内固设有平板14,平板14上固设有电机底座15,电机底座与平板通过螺栓连接。机架底部安装有用于隔震的减震垫铁16,机架侧面安装有通风窗17。

[0035] 电机驱动系统4包括电机41,电机通过螺栓固设于电机底座15上,电机41的输出轴上装配有驱动带轮42,电机外接变频器。

[0036] 所述传动轴组件3包括传动轴31,传动轴31的中部固设有与驱动带轮42传动连接的传动带轮32和用于防止传动带轮32与传动轴31相对转动的键33,所述传动带轮32的两端设有轴间挡圈34,传动带轮通过轴间挡圈固定在传动轴上,传动带轮32与驱动带轮42之间通过同步带43实现传动连接,传动轴31的两端均套设有支撑轴承35,支撑轴承35的内圈通过支撑轴承挡圈36固定,支撑轴承35的内圈与传动轴31的外径之间为过盈配合,支撑轴承的外圈上套设有衬套37,衬套37的内径与支撑轴承35的外圈之间为间隙配合,支撑轴承35

的两端固设有用于固定支撑轴承外圈的内端盖38和外端盖39,所述内端盖38和外端盖39通过螺栓固设于衬套37上,所述传动轴的两端开设有沿轴向延伸的长孔310。衬套37与主体底座12固定连接,传动轴31通过衬套37安装于主体底座12上。

[0037] 所述试验头组件2为两个,分别为左试验头组件和右试验头组件,分别通过螺栓固定安装于传动轴31的两端。每个试验头组件均包括芯轴201,芯轴201包括用于与传动轴31上的长孔310插配配合的连接轴段2011和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段2012,试验轴段2012的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合,试验轴段2012上套设有承载体202,承载体202为环形结构,承载体202具有用于插装试验轴承的内孔,承载体的内孔与试验轴承的外圈之间为间隙配合,承载体的外环在前后方向上分别安装有振动传感器203和温度传感器204,该温度传感器204与试验轴承的外圈相连,振动传感器203和温度传感器204分别用于监测试验过程中试验轴承的振动情况和温升情况,承载体202的内孔中设有用于固定试验轴承外圈的试验轴承挡圈205,试验轴段2012的端部设有用于与试验轴承的一端挡止配合的轴端压盖206,轴端压盖通过螺钉与芯轴201固定,试验轴段2012上套设有用于与试验轴承的另一端挡止配合的拆卸环207。振动传感器和温度传感器均与计算机相连。

[0038] 径向加载系统5安装于主体压盖13上方。径向加载系统5包括与主体压盖13固连的沿上下方向延伸的导柱51和用于与承载体202相连的沿上下方向延伸的拉杆52,拉杆52的上方依次连接有弹簧53、用于调整弹簧53工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆54,所述导柱51上设有用于穿设调节杆54的承载梁55和用于锁紧固定承载梁55上下高度的锁紧柄56,调节杆上于承载梁的上方套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母57,所述调节杆54和弹簧53之间设有用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置58,所述测量装置为拉力传感器,该传感器与计算机相连。两个径向加载系统的导柱之间采用加强板59连接加固,增加两个径向加载系统的稳固性。

[0039] 所述喷水装置6包括的两个与试验轴承的轴线分别呈 45° 、 90° 夹角的用于向试验轴承交替模拟喷水的喷咀61,两个喷咀分别为斜喷咀611和直喷咀612,各喷咀的喷咀孔对准试验轴承内外圈中间的的密封圈。

[0040] 所述喷水装置6与供水系统7相连。供水系统7包括水箱71、水泵72、用于控制喷咀喷水量的水泵阀门73、用于监测水流量的水表74,水泵阀门73和水泵72一一对应。水泵72、水表74通过进水管75相连。每个喷咀61通过进水管75连接有相应的水表74、水泵阀门73和水泵72。水泵72放置在封闭的水箱71内,水箱71底部安装有万向脚轮76,方便水箱71移动。

[0041] 工作平台11的左右两端分别安装有用于回收试验过程中喷咀喷出的水的接水盘18,每个接水盘18的底面上连通有回水管77,回水管77与水箱71相连通。各个接水盘18的上方安装有用于防止喷水时水流外溅的透明防水罩19,可透过透明防水罩观察喷水情况以及试验轴承运行情况,各个接水盘18与主体底座12的毗连处安装有用于防止水流溅到主体底座12上的挡水板1010。

[0042] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的实施例2,与上述密封深沟球轴承防水性试验装置的实施例1的不同在于,轴承的一端设有两组试验头组件。

[0043] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的其它实施例中,还可以不包括回水管和接水盘,也可以不包括透明防水罩。

[0044] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验方法的一种实施例是使用上述的密封深沟

球轴承防水性试验装置的实施例1进行的,该方法包括以下步骤:将两组试验头组件分别安装在传动轴的左右两轴端,并用螺栓压紧。调整两工位处的斜喷咀和直喷咀,使各喷咀孔对准试验轴承的密封圈,连通供水系统与各喷咀的进水管。分别接好两工位处温度传感器和振动传感器的线缆,盖好防水罩。将径向加载系统的拉杆与相应的试验头组件的承载体相连。

[0045] 通电开启计算机监控系统,打开监控程序主界面,在程序主界面上将实时显示试验转速、径向载荷、交替喷水时间、轴承外圈温度、轴承振动、功耗电流、试验周期、累计试验时间等参数。

[0046] 对照监控程序主界面上载荷的显示值,首先用扳手旋转径向加载系统的调节螺母,使调节杆向上移动从而拉伸下方的弹簧,通过拉杆、承载体向试验轴承施加向上的拉力,力的大小通过调节杆与弹簧中间的拉力传感器测的并显示到监控程序主界面上,所施加力的大小根据试验轴承的试验要求确定,一般为被试验轴承额定动载荷的15%~25%。

[0047] 开启供水系统,手动启动两个水泵通过两工位处的斜喷咀、和直喷咀同时向两套试验轴承喷水,通过相应的透明防水罩观察喷水情况,通过调节相应的调节阀控制喷水量,水量大小分别由相应的水表监测,试验轴承的喷水量根据试验轴承的试验要求确定,每个喷咀流量一般为0.5~5L/min。正式试验时各个水泵为自动控制模式,由计算机控制它们的启动和关闭以及喷水运行时间。

[0048] 开启电机驱动系统,手动启动变频器使电机运行,电机通过驱动带轮、同步带、传动带轮、传动轴拖动试验轴承旋转,通过两个透明防水罩可观察两套试验轴承的运转情况,试验轴承的试验转速根据试验轴承的试验要求确定,一般为试验轴承极限转速的10%~30%。正式试验时驱动电机为自动控制模式,由计算机通过变频器控制其转速大小、正转运行时间、反转运行时间以及停转时间。

[0049] 在计算机监控程序中根据事先设定好的转速、喷水步骤对两套试验轴承进行防水性能试验,整个试验过程中试验监控程序主界面实时显示试验转速、径向载荷、交替喷水时间、轴承外圈温度、轴承振动、功耗电流、试验周期、累计试验时间等参数,并将上述试验参数保存在计算机的数据库中。试验过程如出现异常情况,由计算机监控程序发出报警提示并停机。试验结束后停机拆出两套试验轴承,并拆下两套试验轴承的密封圈观察试验轴承内部进水情况,同时将上述参数的数据进行计算机处理,最终作出试验轴承的防水性能试验结论。

[0050] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验装置的实施例1为双工位结构,同时试验两套试验轴承,90°和45°两路喷咀交替模拟喷水,手动弹簧加载,变频调速,正反转功能,最高转速10000 r/min。本发明较为真实的模拟密封深沟球轴承实际工作时的转速、载荷工况,验证考核其防水性能,这在国内尚未有先例,填补了国内该技术的空白,将大大提高我国密封深沟球轴承的试验能力,满足了行业对此项技术的需求,具有很高的社会价值和很广阔市场经济前景。

[0051] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验方法的实施例2,包括以下步骤:通过输出转动运动的传动轴驱动试验轴承的内圈转动,同时通过径向加载系统向试验轴承的外圈施加径向载荷,同时通过喷水系统向试验轴承的端面喷水;然后检测试验轴承的防水性能。在喷水过程中,通过设于试验轴承的外圈上的温度传感器和振动传感器测试轴承外圈温度和轴

承振动。所述径向加载系统与试验轴承通过套设于轴承外圈上的承载体实现固连,所述径向加载系统从下往上依次包括与承载体相连的沿上下方向延伸的拉杆、弹簧、用于测试轴承承受的径向载荷的测力装置、用于调整弹簧工作高度对试验轴承外圈形成拉力的调节杆,调节杆上套设有用于调节调节杆上下移动的调节螺母。所述传动轴的一端设有试验轴承,所述传动轴的端部上固设有用于安装试验轴承的试验头组件,所述传动轴的端部开设有长孔,所述试验头组件包括芯轴,芯轴包括用于与传动轴的长孔插配配合的连接轴段和用于套装试验轴承的内圈的试验轴段,试验轴段的外径与试验轴承的内圈之间为过盈配合。所述喷水系统包括的两个以上与试验轴承的轴线呈不同夹角的喷咀,通过各个喷咀向试验试验轴承交替模拟喷水,每个喷咀连接有相应的水泵和水表,通过水泵调节控制喷咀的喷水量,通过水表监测水流量的大小。

[0052] 本发明的密封深沟球轴承防水性试验方法的实施例3,与上述密封深沟球轴承防水性试验方法的实施例的不同在于,传动轴的两端各设有一个试验轴承,可同时对两个不同轴承进行防水性对比试验。

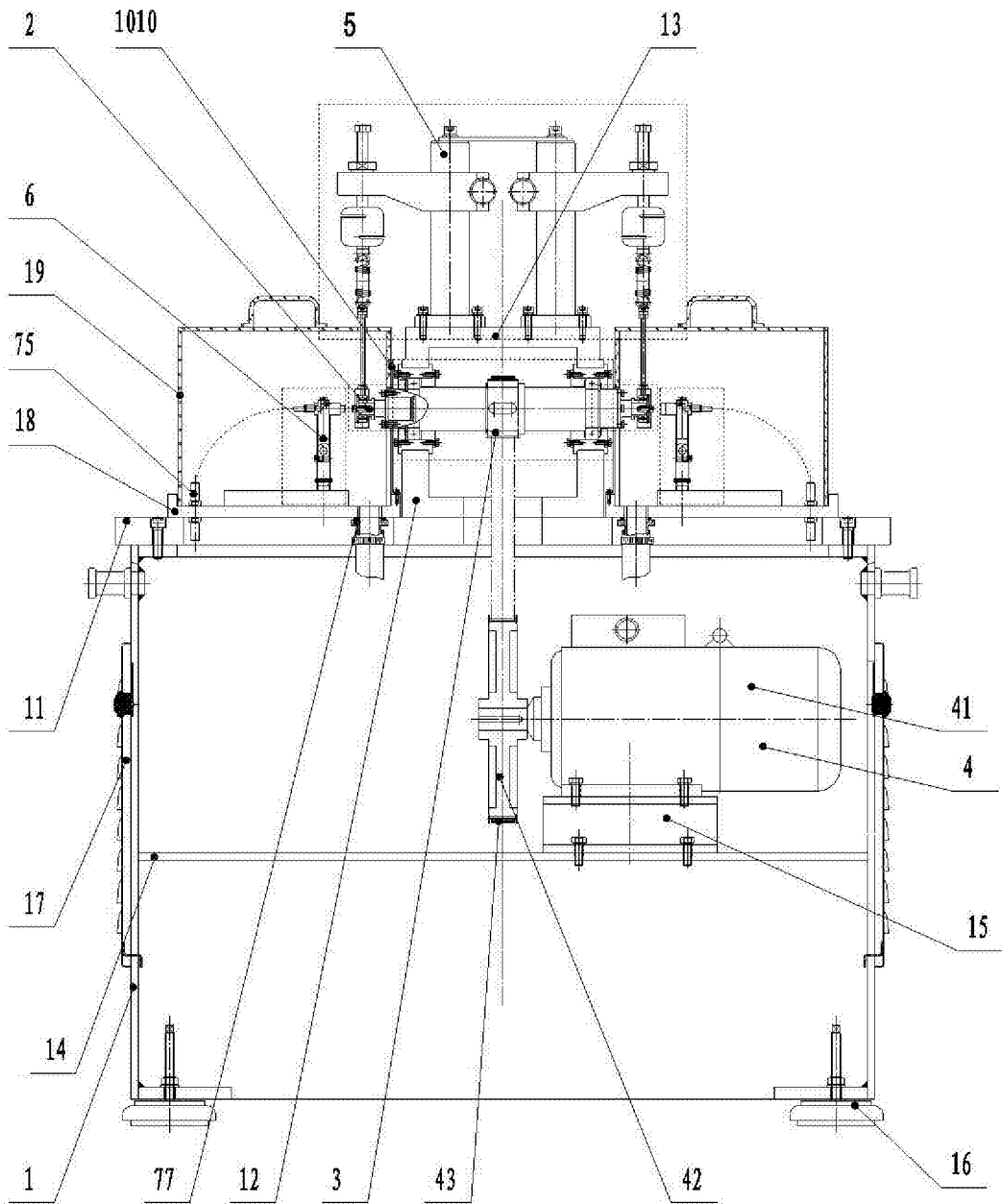


图1

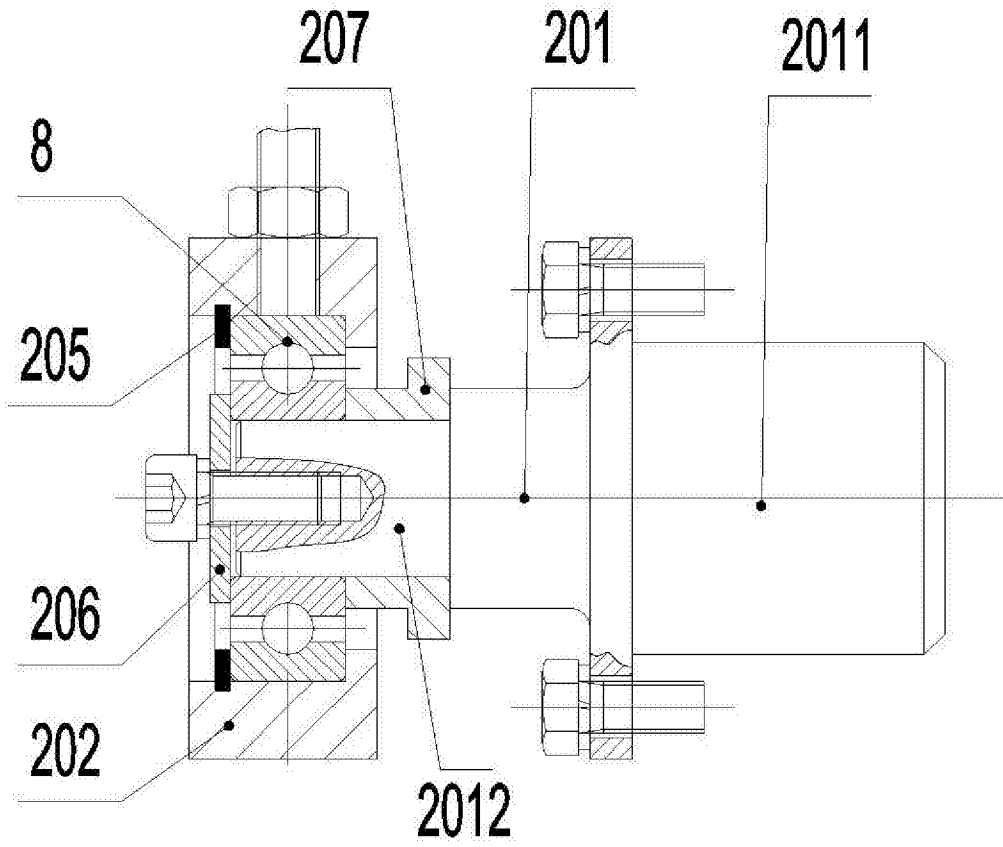


图2

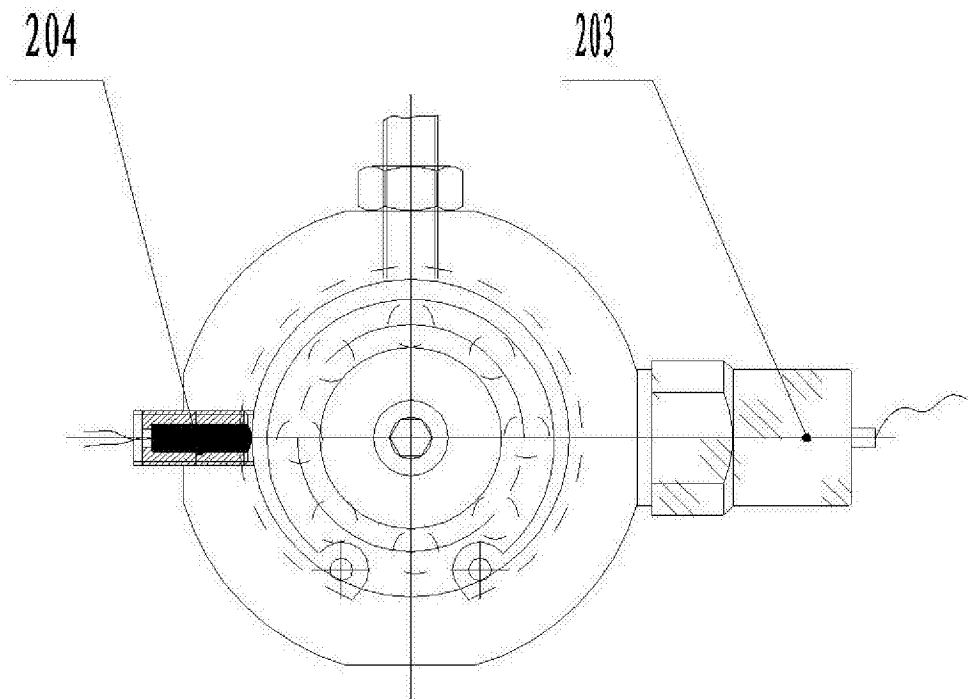


图3

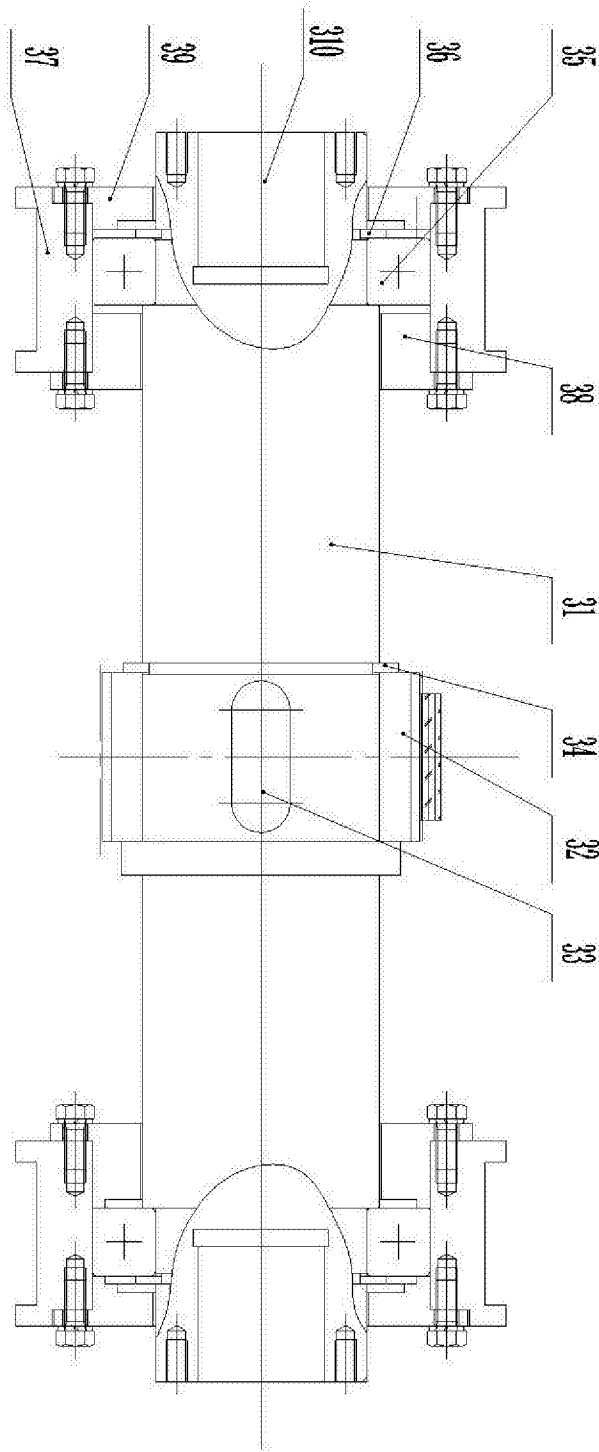


图4

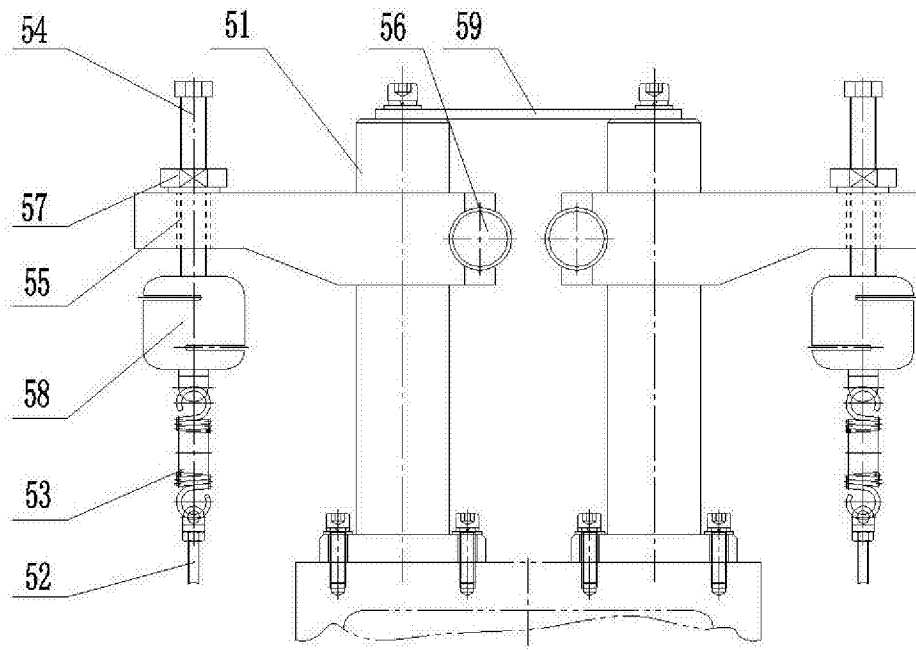


图5

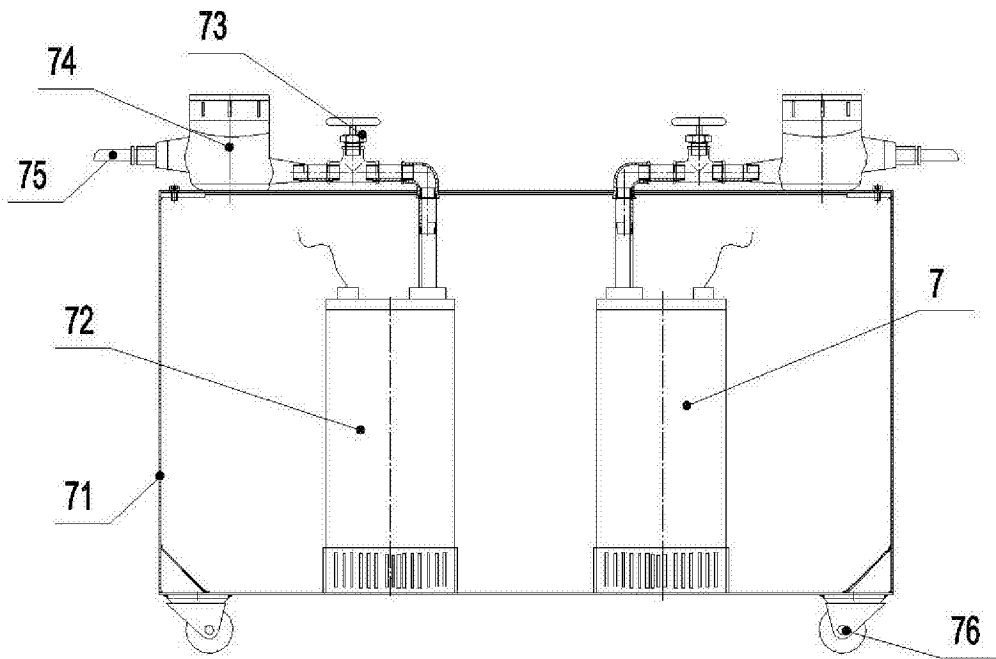


图6

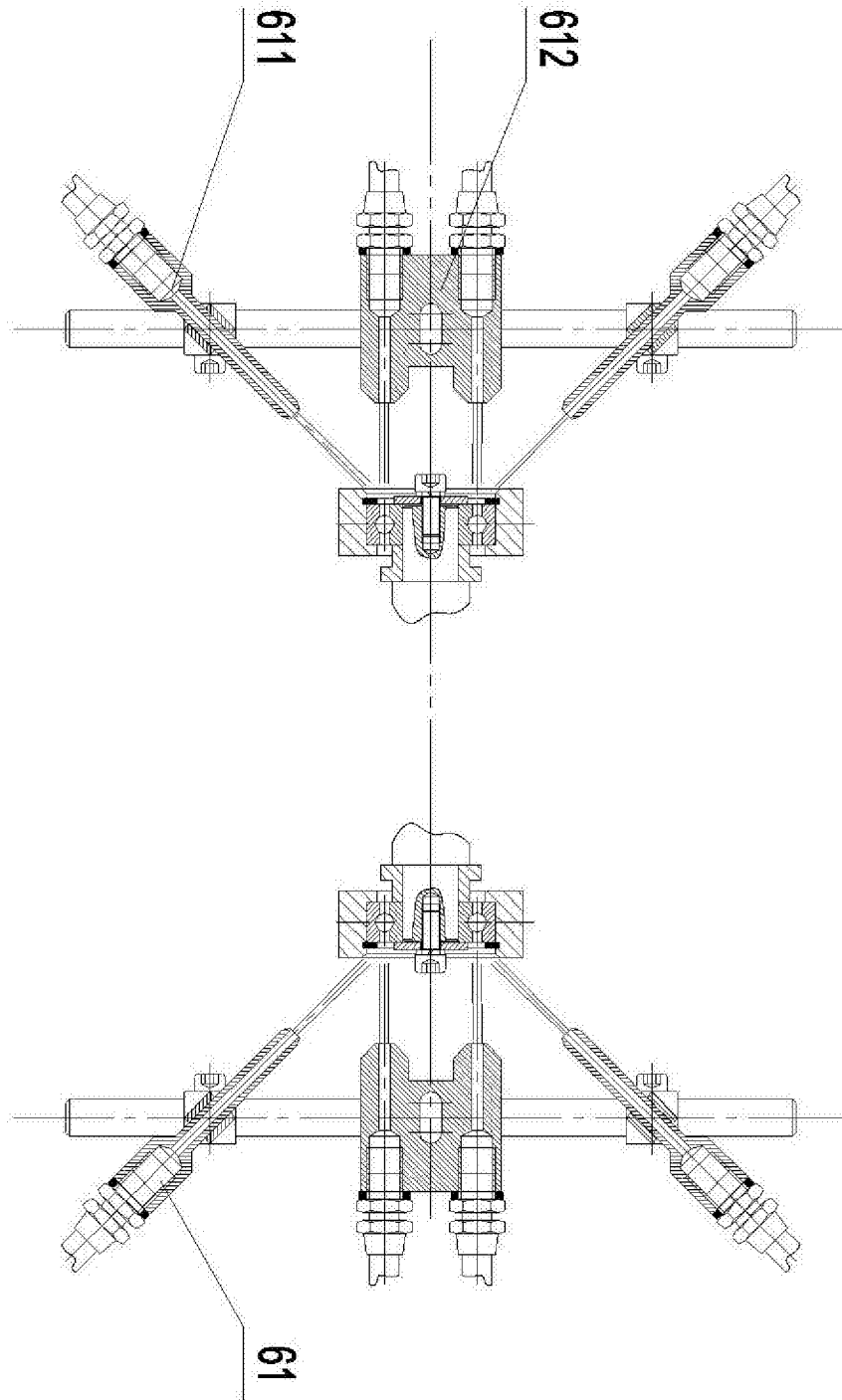


图7