(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113944603 B
(45)授权公告日 2025.03.04

(21)申请号 202111197573.4
(22)申请日 2021.10.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113944603 A
(43)申请公布日 2022.01.18
(73)专利权人 中国船舶重工集团海装风电股份有限公司
地址 401122 重庆市北部新区经开园金渝大道30号
(72)发明人 付仟仟 张洪溢 谭术平
(74)专利代理机构 重庆棱镜智慧知识产权代理事务所(普通合伙) 50222
专利代理师 李兴寰
(51)Int.Cl.
F03D 80/70(2016.01)

(56)对比文件
CN 215595801 U,2022.01.21
审查员 帅海川

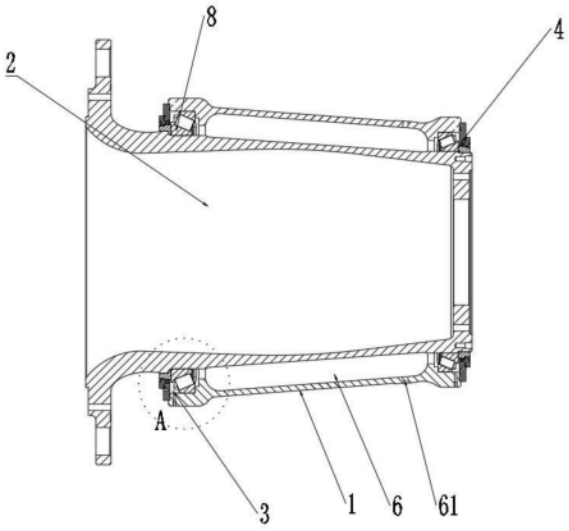
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统

(57)摘要

本发明提供一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,包括:轴承座,用于支撑主轴承;主轴承,用于支撑风力发电机的主轴转动;储油槽,用于将主轴承的滚子保持在油浴状态;密封结构,所述密封结构包括密封环、大盖板和中盖板,大盖板与轴承座之间的接触面上设置有O型密封圈,所述大盖板与密封环之间设置有径向密封圈,所述中盖板与密封环之间设置有毛毡密封圈;喷油孔,所述喷油孔设置在大盖板上与储油槽连通;储油腔,储油腔设置在轴承座上两个主轴承之间的腔体内。采用油浴润滑为主、循环喷油润滑为辅的主轴轴承润滑方式,相较于传统的脂润滑,对主轴轴承的润滑效果更加良好,能提高主轴轴承的润滑条件,更加保证主轴轴承的可靠性。



CN 113944603 B

1.一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,包括:

轴承座(1),用于支撑主轴承(8);

主轴承(8),用于支撑风力发电机的主轴(2)转动,所述主轴承(8)安装在轴承座(1)上,所述主轴承(8)设置有两个;

储油槽(3),所述储油槽(3)设置在轴承座(1)上主轴承(8)的安装腔体内,用于将主轴承(8)的滚子保持在油浴状态;

密封结构(4),所述密封结构(4)包括密封环(41)、大盖板(42)和中盖板(43),所述密封环(41)套设在主轴(2)上,所述密封环(41)的一端端面抵接在主轴承(8)的端面上,所述大盖板(42)套设在密封环(41)的外环周面上,所述大盖板(42)的一端端面抵接在轴承座(1)上,所述中盖板(43)套设在密封环(41)的外环周面上,所述中盖板的一端端面抵接在大盖板远离主轴承(8)一端的端面上,所述大盖板(42)与轴承座(1)之间的接触面上设置有0型密封圈(44),所述大盖板(42)与密封环(41)之间设置有径向密封圈(45),所述中盖板(43)与密封环(41)之间设置有毛毡密封圈(46);

喷油孔(5),所述喷油孔(5)设置在大盖板(42)上与储油槽(3)连通,所述喷油孔(5)设置有多个;

储油腔(6),所述储油腔(6)设置在轴承座(1)上两个主轴承(8)之间的腔体内,两个主轴承(8)的储油槽(3)通过储油腔(6)连通,所述储油腔(6)的腔体的最低点位置设置有回油孔(61),所述回油孔(61)通过输油管道与循环油泵(7)连通,所述循环油泵(7)通过输油管道与喷油孔(5)连通;

所述轴承座(1)的后挡肩(11)的高度高于主轴承(8)的滚子的1/2位置且低于滚子的最高点;

所述回油孔(61)与循环油泵(7)之间设置有过滤器。

2.根据权利要求1所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,所述轴承座(1)的后挡肩(11)的最高点所在的水平线形成储油槽(3)的油位线(12),所述径向密封圈(45)密封位置的最低点所在的水平线形成径向密封线(13),所述油位线(12)的高度低于径向密封线(13)。

3.根据权利要求1所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,所述喷油孔(5)设置在大盖板(42)的上半圈,且所述喷油孔(5)位于大盖板(42)上半圈的第一象限的喷油孔(5)的数量多于位于大盖板(42)上半圈的第二象限的喷油孔(5)数量。

4.根据权利要求1所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,所述储油槽(3)的底部设置有排油孔(31),所述排油孔(31)上可拆卸的安装有用于封堵排油孔(31)的螺纹堵头或电磁阀门。

5.根据权利要求4所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,所述储油腔(6)内设置有用于检测储油腔(6)内温度和压力的传感器和温度调节装置,还包括控制器,所述控制器与传感器、温度调节装置以及循环油泵(7)信号连接,所述控制器用于接收传感器的输出温度压力信号并根据温度压力信号发出指令控制温度调节装置和循环油泵(7)。

6.根据权利要求1~5任一项所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,所述循环油泵(7)与回油孔(61)之间的油管上设置有三通阀(71),所述三通阀(71)的两

个进口分别与回油孔(61)和用于存放润滑油的润滑油箱(72)连通,循环油泵的出口与喷油孔(5)连通,所述三通阀(71)的进口上设置有阀门。

7.根据权利要求1~5任一项所述的风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,其特征在于,还包括充油泵,所述充油泵的进口与用于存放润滑油的润滑油箱(72)连通,所述充油泵的出口与喷油孔(5)连通,所述充油泵与喷油孔(5)之间和所述循环油泵(7)与喷油孔(5)之间分别设置有阀门。

风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,具体涉及一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统。

背景技术

[0002] 随着风电市场平价,对风电机组的可靠性、运维便利性提出了更好的要求。主轴轴承作为传动系统作为关重的零部件之一,其运行状态的稳定性直接与机组的密切相关,而主轴轴承的润滑状况是否良好直接决定了轴承的可靠性和寿命。

[0003] 传统的主轴轴承主要依靠润滑脂润滑,由于润滑脂具有粘附性强的特点,不受重力作用而自动流失可以填充整个轴承座,通过包裹轴承滚子起着润滑作用。但是由于润滑脂的流动性较差以及分油的特点,在实际使用过程中,轴承座内部分死角位置容易出现油脂沉积,分油硬化的情况发生,硬化的油脂进一步堵塞流道造成轴承不能够正常排脂。废脂不断堆积造成新脂无法达到需要润滑的部位,引发轴承磨损、超温等情况的发生。因而寻找一种能够有效润滑,同时避免油脂硬化、板结等问题的润滑系统,对于风电主轴轴承的正常运行尤为重要。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明要解决的问题是提供一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,采用油浴润滑为主、循环喷油润滑为辅的主轴轴承润滑方式,相较于传统的脂润滑,对主轴轴承的润滑效果更加良好,能提高主轴轴承的润滑条件,更加保证主轴轴承的可靠性。

[0005] 本发明通过以下技术手段解决上述技术问题:本发明提供一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,包括:

[0006] 轴承座,用于支撑主轴承;

[0007] 主轴承,用于支撑风力发电机的主轴转动,所述主轴承安装在轴承座上,所述主轴承设置有两个;

[0008] 储油槽,所述储油槽设置轴承座上主轴承的安装腔体内,用于将主轴承的滚子保持在油浴状态;

[0009] 密封结构,所述密封结构包括密封环、大盖板和中盖板,所述密封环套设在主轴上,所述密封环的一端端面抵接在主轴承的端面上,所述大盖板套设在密封环的外环周面上,所述大盖板的一端端面抵接在轴承座上,所述中盖板套设在密封环的外环周面上,所述中端盖的一端端面抵接在大端盖远离主轴承一端的端面上,所述大盖板与轴承座之间的接触面上设置有O型密封圈,所述大盖板与密封环之间设置有径向密封圈,所述中盖板与密封环之间设置有毛毡密封圈;

[0010] 喷油孔,所述喷油孔设置在大盖板上与储油槽连通,所述喷油孔设置有多个;

[0011] 储油腔,所述储油腔设置在轴承座上两个主轴承之间的腔体内,两个主轴承的储油槽通过储油腔连通,所述储油腔的腔体的最低点位置设置有回油孔,所述回油孔通过输

油管道与循环油泵连通,所述循环油泵通过输油管道与喷油孔连通。

[0012] 进一步,所述轴承座的后挡肩的高度高于主轴承的滚子的1/2位置低于滚子的最高点。

[0013] 进一步,所述轴承座的后挡肩的最高点所在的水平线形成储油槽的油位线,所述径向密封圈密封位置的最低点所在的水平线形成径向密封线,所述油位线的高度低于径向密封线。

[0014] 进一步,所述喷油孔设置在大盖板的上半圈,且所述喷油孔位于大盖板上半圈的第一象限的喷油孔的数量多于位于大盖板上半圈的第二象限的喷油孔数量。

[0015] 进一步,所述储油槽的底部设置有排油孔,所述排油孔上可拆卸的安装有用于封堵排油孔的螺纹堵头或电磁阀门。

[0016] 进一步,所述回油孔与循环油泵之间设置有过滤器。

[0017] 进一步,所述储油腔内设置有用于检测储油腔内温度和压力的传感器和温度调节装置,还包括控制器,所述控制器与传感器、温度调节装置以及循环油泵信号连接,所述控制器用于接收传感器的输出温度压力信号并根据温度压力信号发出指令控制温度调节装置和循环油泵。

[0018] 进一步,所述循环油泵与回油孔之间的油管上设置有三通阀,所述三通阀的两个进口分别与回油孔和用于存放润滑油的润滑油箱连通出口与喷油孔连通,所述三通阀的进口上设置有阀门。

[0019] 进一步,还包括充油泵,所述充油泵的进口与用于存放润滑油的润滑油箱连通,所述充油泵的出口与喷油孔连通,所述充油泵与喷油孔之间和所述循环油泵与喷油孔之间分别设置有阀门。

[0020] 由上述技术方案可知,本发明的有益效果:本发明提供一种风力发电机组主轴轴承循环油润滑系统,该系统让主轴轴承的润滑条件更加良好,增加了主轴轴承的稳定性,提高了机组的可靠性;

[0021] 通过设置储油槽和储油腔,储油槽保证了前后轴承均满足油浴润滑的油位且密封不被润滑油淹没,储油腔保证了存油满足循环系统的使用需求。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0023] 图1为本发明的剖视图;

[0024] 图2为图1的A位置的局部放大图;

[0025] 图3本发明的油路连接示意图;

[0026] 图4为大盖板的俯视图;

[0027] 附图标记:1-轴承座;

[0028] 2-主轴;3-储油槽;4-密封结构;5-喷油孔;6-储油腔;7-循环油泵;8主轴承;11-后挡肩;12-油位线;13-径向密封线;31-排油孔;;61-回油孔;41-密封环;42-大盖板;43-中盖板;44-O型密封圈;45-径向密封圈;46-毛毡密封圈;71-三通阀;72-润滑油箱。

具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 请参阅图1～4所示,实施例一,本发明提供一种风力发电机组主轴2轴承循环油润滑系统,包括:

[0031] 轴承座1,用于支撑主轴承8;

[0032] 主轴承8,用于支撑风力发电机的主轴2转动,所述主轴承8安装在轴承座1上,所述主轴承8设置有两个;

[0033] 储油槽3,所述储油槽3设置轴承座1上主轴承8的安装腔体内,用于将主轴承8的滚子保持在油浴状态;所述轴承座1的后挡肩11的高度高于主轴承8的滚子的1/2位置低于滚子的最高点。主轴2轴承润滑系统有一个仰角,以轴承座1后挡肩11的高度划一条水平线,就形成了储油槽3,上端喷油口喷出的润滑油,润滑轴承后会流入储油槽3,储油槽3的最高油液面高于轴承滚子的1/2位置,能够保证轴承滚子在运转过程中处于良好的油浴润滑状态。所述储油槽3的底部设置有排油孔31,所述排油孔31上可拆卸的安装有用于封堵排油孔31的螺纹堵头或电磁阀门。在储油槽3的底部设置排油孔31,使用磁螺纹堵头或电磁阀门进行封堵,由于储油槽3的润滑油正常运行中无法自行回流,因而需要定期进行维护,运行前一年每半年更换一次,随后每年更换一次,运维十分快捷方便。

[0034] 密封结构4,所述密封结构4包括密封环41、大盖板42和中盖板43,所述密封环41套设在主轴2上,所述密封环41的一端端面抵接在主轴承8的端面上,所述大盖板42套设在密封环41的外环周面上,所述大盖板42的一端端面抵接在轴承座1上,所述中盖板43套设在密封环41的外环周面上,所述中端盖的一端端面抵接在大端盖远离主轴承8一端的端面上,所述大盖板42与轴承座1之间的接触面上设置有0型密封圈44,所述大盖板42与密封环41之间设置有径向密封圈45,所述中盖板43与密封环41之间设置有毛毡密封圈46;整个密封结构4主要分为三层,外层的是毛毡密封圈46,主要用于防止外界的粉尘等颗粒状杂质进入密封腔体内;内层的是具有一定耐压能力的径向密封圈45,主要用于防止喷射润滑的油液飞溅泄露和储油槽3内的储油在滚子的带动下产生飞溅泄露;第三层密封是大盖板42与轴承座1之间的0型圈密封,由于大盖板42与轴承座1之间处于相对静止状态,主要是防止储油槽3内的润滑油沿着贴合面在长时间渗透的作用下产生泄露。

[0035] 喷油孔5,所述喷油孔5设置在大盖板42上与储油槽3连通,所述喷油孔5设置有多个;通过设置喷油孔5向主轴承8喷射润滑;所述喷油孔5设置在大盖板42的上半圈,且所述喷油孔5位于大盖板42上半圈的第一象限的喷油孔5的数量多于位于大盖板42上半圈的第二象限的喷油孔5数量。为了确保主轴2轴承润滑的可靠性,在轴承的上半圈位置设置喷射润滑,在轴承上半圈的大盖板42上开了7个喷油孔5,由于从上风向观察主轴2部件是顺时针转动,所以在第一象限开设了4个喷油孔,在第二象限开设了3个喷油孔。每个喷油孔均能够保证喷射的润滑油能直接注入到滚子滚道内对轴承滚子起着润滑作用。

[0036] 储油腔6,所述储油腔6设置在轴承座1上两个主轴承8之间的腔体内,两个主轴承8的储油槽3通过储油腔6连通,所述储油腔6的腔体的最低点位置设置有回油孔61,所述回油孔61通过输油管道与循环油泵7连通,所述循环油泵7通过输油管道与喷油孔5连通。设置了

一循环油泵7,将回流的油液经过滤后重新作为喷射润滑的油液,实现了油液循环,能降低油液的消耗。

[0037] 进一步,所述轴承座1的后挡肩11的最高点所在的水平线形成储油槽3的油位线12,所述径向密封圈45密封位置的最低点所在的水平线形成径向密封线13,所述油位线12的高度低于径向密封线13。保证多余的润滑油越过轴承座1挡肩流入中部储油腔6,储油槽3油液线永远位于径向密封先下方,从而确保机组在稳定服役期间油液不会对径向密封产生额外压力,在确保密封可靠性的同时同时可以选型更低耐压等级的径向密封,从而降低成本,提高机组竞争力。

[0038] 进一步,所述回油孔61与循环油泵7之间设置有过滤器。通过设置过滤器对回油孔61内流出的润滑油进行过滤再将过滤后的润滑油通过循环油泵7和喷油孔5向猪臭臭主轴承8喷射润滑油。

[0039] 进一步,所述储油腔6内设置有用于检测储油腔6内温度和压力的传感器和温度调节装置,还包括控制器,所述控制器与传感器、温度调节装置以及循环油泵7信号连接,所述控制器用于接收传感器的输出温度压力信号并根据温度压力信号发出指令控制温度调节装置和循环油泵7。通过设置传感器实时监控储油腔6内的润滑油的温度和压力,并将压力和温度信号传递给控制器通过控制器控制温度调节装置和循环油泵7的输送速度来控制储油腔6内的润滑油的温度,使其能具有一个较好的润滑润滑效果。

[0040] 进一步,所述循环油泵7与回油孔61之间的油管上设置有三通阀71,所述三通阀71的两个进口分别与回油孔61和用于存放润滑油的润滑油箱72连通出口与喷油孔5连通,所述三通阀71的进口上设置有阀门。通过设置三通阀71使得循环油泵7的进油口分别连通回油孔61和润滑油箱72,在初始时或者更换润滑油时通过开通与润滑油箱72连通的阀门关闭回油孔61的阀门,通过循环油泵7储油槽3和储油腔6内加油,在加满润滑油后关闭循环油泵7然后关闭与润滑油箱72连通的阀门打开与回油孔61连通的阀门,继续启动循环油泵7使得储油槽3和储油腔6内的润滑油能够循环使用。

[0041] 实施例二,还包括充油泵,所述充油泵的进口与用于存放润滑油的润滑油箱72连通,所述充油泵的出口与喷油孔5连通,所述充油泵与喷油孔5之间和所述循环油泵7与喷油孔5之间分别设置有阀门。分别设置充油泵和循环油泵7,主轴2安装完成后启动充油泵对储油槽3和储油腔6内进行加油,加油完成后关闭充油泵通过循环油泵7完成润滑油的循环使用。

[0042] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

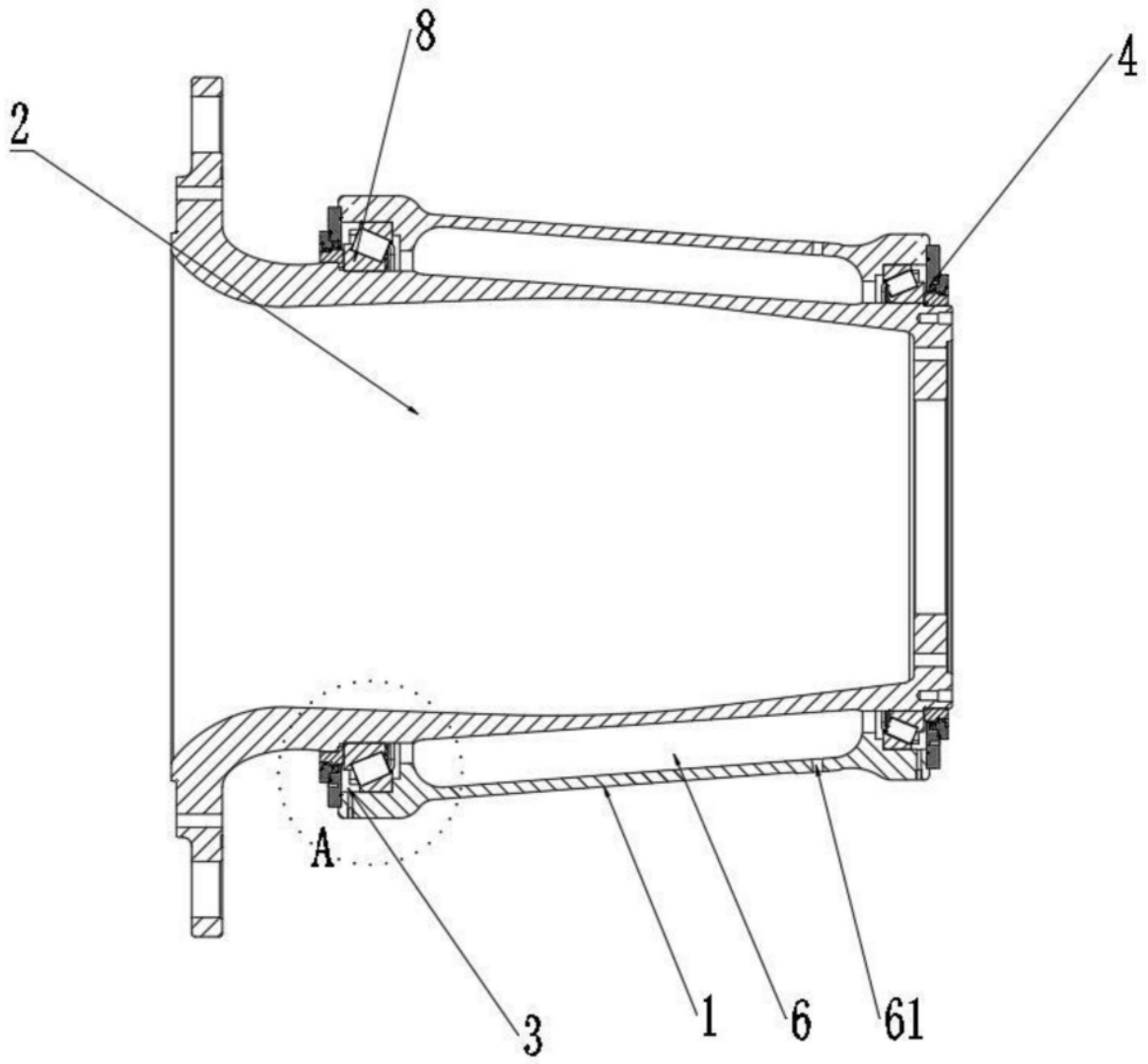


图1

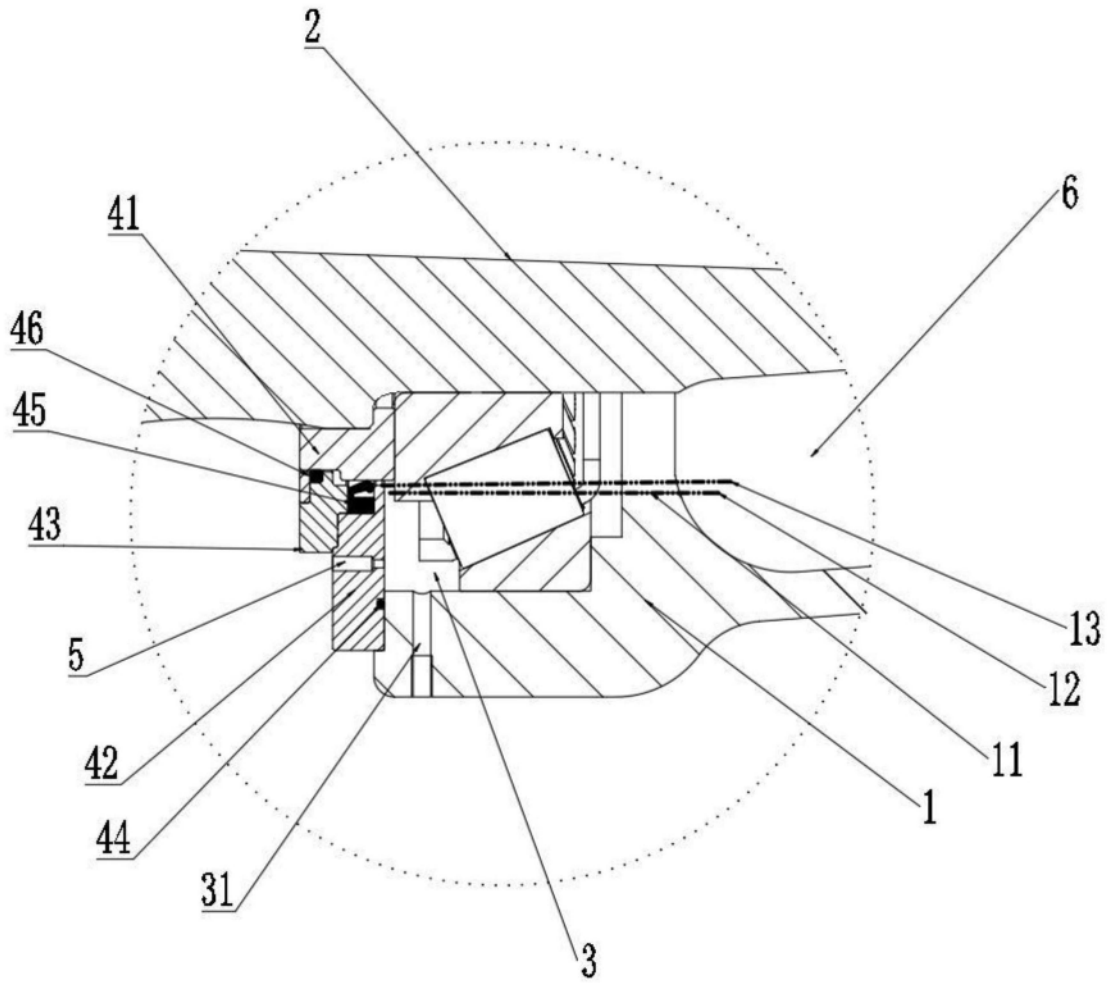


图2

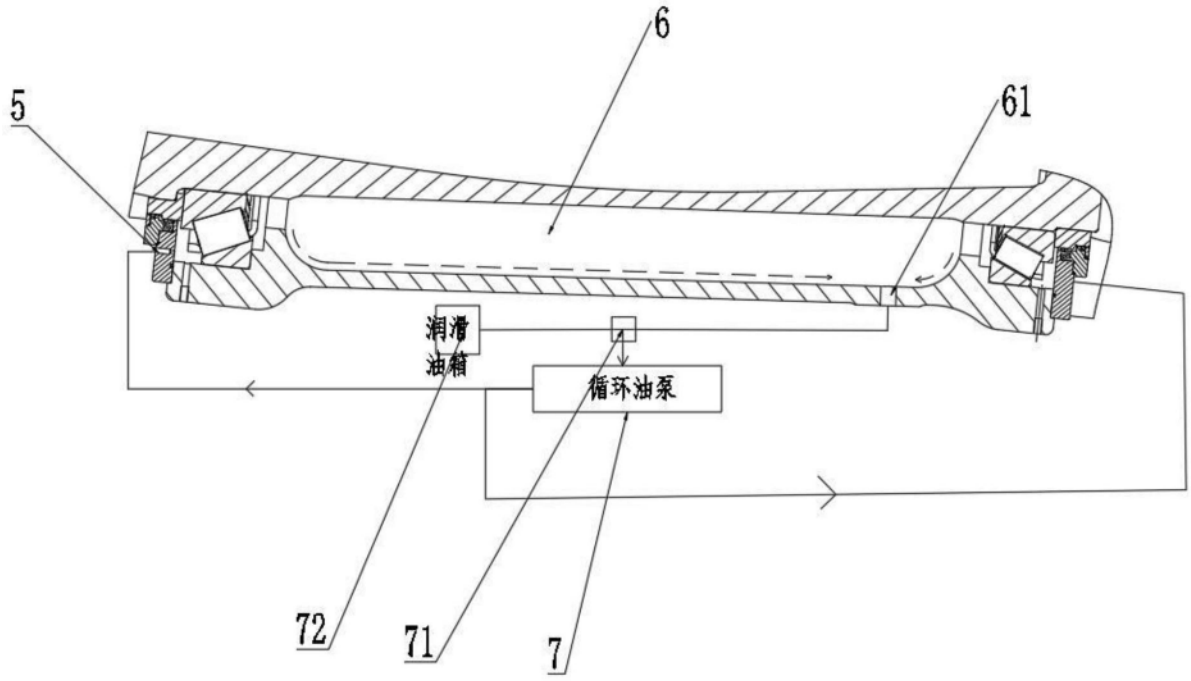


图3

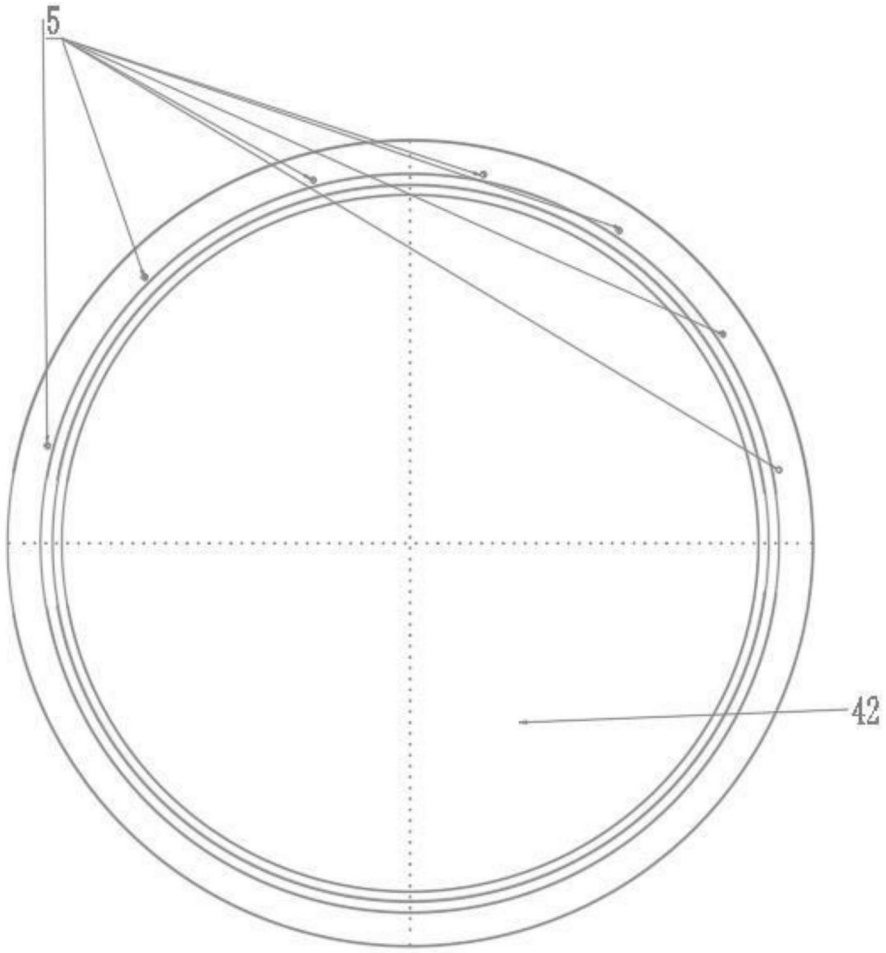


图4