(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116816491 B
(45)授权公告日 2024.01.26

(21)申请号 202311107334.4
(22)申请日 2023.08.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116816491 A
(43)申请公布日 2023.09.29
(73)专利权人 潍坊富源增压器有限公司
地址 261206 山东省潍坊市坊子区凤山路56号
(72)发明人 范成 陈良 张为海 王忠起 陈书贤 杜智萍 徐鹏飞 张红丽 卢艳 孙浩 张夏琦 张茂成 赵欢 隋桂永 单嘉浩 孙学智
(74)专利代理机构 潍坊领潮知识产权代理有限公司 37376
专利代理师 刘宝发
(51)Int.Cl.
F02B 37/00(2006.01)
F02B 39/14(2006.01)
F04D 29/10(2006.01)
F04D 29/12(2006.01)
F04D 29/08(2006.01)
F04D 29/056(2006.01)
(56)对比文件
CN 202866988 U,2013.04.10
CN 114575936 A,2022.06.03
EP 2169186 A2,2010.03.31
JP 2010121683 A,2010.06.03
US 4171137 A,1979.10.16
审查员 樊锦涛

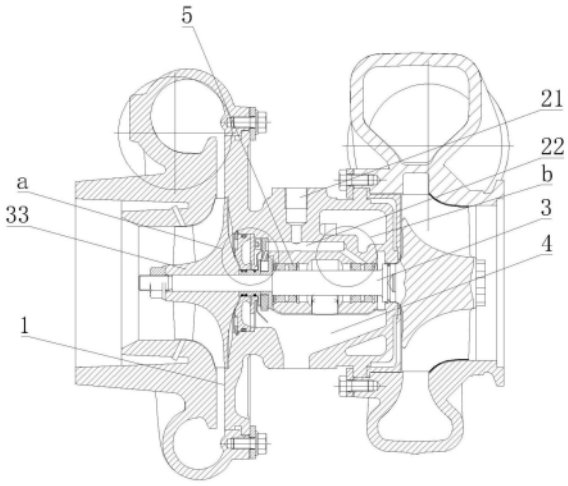
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种涡轮增压器

(57)摘要

本发明公开了一种涡轮增压器,属于发动机技术领域,包括中间壳体,中间壳体内安装有进油管路、涡轮轴、回油腔以及密封组件,进油管路与回油腔围绕涡轮轴设置;涡轮轴的一端安装有压气机叶轮,密封组件位于压气机叶轮与轴承之间,止推轴承与涡轮轴之间安装有定距止推套,密封组件包括排列设置的挡油罩、挡油盖板以及密封盖板,压气机叶轮与定距止推套之间设置有密封套。借此,依靠密封组件中的密封盖板、挡油盖板以及挡油罩三重密封,最大程度上减轻了润滑油渗出的问题。



CN 116816491 B

1.一种涡轮增压器,包括中间壳体(1),所述中间壳体(1)内安装有进油管路(2)、涡轮轴(3)、回油腔(4)以及密封组件(6),所述进油管路(2)与回油腔(4)围绕涡轮轴(3)设置,所述进油管路(2)包括连通的进油孔(21)与导油孔(22),所述涡轮轴(3)的两端设置有轴承(5),所述轴承(5)上设置有注油通孔(50),所述注油通孔(50)与导油孔(22)之设置有支路通孔(221);所述涡轮轴(3)的一端安装有压气机叶轮(33),所述密封组件(6)位于压气机叶轮(33)与轴承(5)之间,所述轴承(5)与密封组件(6)之间设置有止推轴承(31)与定距止推套(32),所述涡轮轴(3)穿过定距止推套(32),所述止推轴承(31)围绕定距止推套(32)设置,其特征在于,所述密封组件(6)包括依次设置的挡油罩(61)、挡油盖板(62)以及密封盖板(63),所述挡油盖板(62)位于挡油罩(61)与密封盖板(63)之间,所述密封盖板(63)位于挡油盖板(62)与压气机叶轮(33)之间;所述压气机叶轮(33)与定距止推套(32)之间还设置有密封套(64),所述涡轮轴(3)穿过密封套(64),所述挡油罩(61)、挡油盖板(62)以及密封盖板(63)均围绕密封套(64)设置;

所述密封套(64)包括第二套接段(641)与遮挡盘(642),所述遮挡盘(642)与第二套接段(641)相垂直,所述密封盖板(63)、挡油盖板(62)以及挡油罩(61)均围绕第二套接段(641)设置,所述遮挡盘(642)位于止推轴承(31)与挡油罩(61)之间;

所述第二套接段(641)的外壁设置有若干环形凹槽(643),部分所述环形凹槽(643)与密封盖板(63)相对设置,另一部分所述环形凹槽(643)与挡油盖板(62)相对设置,所述环形凹槽(643)内安装有弹性密封环(644);

所述止推轴承(31)包括引油孔(311)与润滑腔(312),所述引油孔(311)的两端分别与导油孔(22)、润滑腔(312)连通,所述导油孔(22)与止推轴承(31)端面之间的倾斜角度为α,60°≤α<90°;

所述轴承的包括相对的外环面(56)与内环面(55),所述外环面(56)围绕内环面(55)设置,所述内环面(55)的面积小于外环面(56)的面积。

2.根据权利要求1所述的涡轮增压器,其特征在于,所述挡油盖板(62)包括第一套接段(621)和挡盘(622),所述挡盘(622)围绕第一套接段(621)设置,所述第一套接段(621)套设在密封套(64)上,所述挡盘(622)上设置有通孔(623),所述通孔(623)的一端与回油腔(4)连通。

3.根据权利要求2所述的涡轮增压器,其特征在于,所述密封盖板(63)朝向挡油盖板(62)的一端设有第一挡油槽(631),所述通孔(623)的两端分别连通第一挡油槽(631)和回油腔(4)。

4.根据权利要求2所述的涡轮增压器,其特征在于,所述密封盖板(63)与中间壳体(1)内壁之间安装有0型密封圈(632)。

5.根据权利要求2所述的涡轮增压器,其特征在于,所述中间壳体(1)的一端设置有安装槽(634),所述安装槽(634)位于密封盖板(63)与压气机叶轮(33)之间,所述安装槽(634)内安装有弹性挡圈(635),所述弹性挡圈(635)的一面与密封盖板(63)紧贴。

6.根据权利要求1所述的涡轮增压器,其特征在于,所述挡油罩(61)包括遮挡段(611)与固定段(612),所述遮挡段(611)围绕密封套(64)设置,所述固定段(612)位于遮挡段(611)的一侧,所述固定段(612)与中间壳体(1)螺纹连接。

一种涡轮增压器

技术领域

[0001] 本发明属于发动机技术领域,具体涉及一种涡轮增压器。

背景技术

[0002] 随着发动机工业的不断发展和普及,发动机匹配涡轮增压器有利于节能减排、提高动力性,此技术也是大势所趋。现有涡轮增压器压气机端普遍采用单密封环或双密封环密封,但当客户长时间怠速运行时,中间壳里面的润滑油会从密封环漏到压气机叶轮背面,继而流出涡轮增压器的情况,造成客户机油耗异常消耗等状况。

[0003] 因此,本领域急需解决涡轮增压器内部的密封问题。

发明内容

[0004] 针对以上缺陷,本发明的目的是提供一种涡轮增压器,旨在解决现有技术中发动机长时间怠速运行时,中间壳里面的润滑油会从密封环漏到压气机叶轮背面,继而流出涡轮增压器的情况,造成客户机油耗异常消耗的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0006] 一种涡轮增压器,包括中间壳体,所述中间壳体内安装有进油管路、涡轮轴、回油腔以及密封组件,所述进油管路与回油腔围绕涡轮轴设置,所述进油管路包括连通的进油孔与导油孔,所述涡轮轴的两端设置有轴承,所述轴承上设置有注油通孔,所述注油通孔与导油孔之设置有支路通孔;所述涡轮轴的一端安装有压气机叶轮,所述密封组件位于压气机叶轮与轴承之间,所述轴承与密封组件之间设置有止推轴承与定距止推套,所述涡轮轴穿过定距止推套,所述止推轴承围绕定距止推套设置,所述密封组件包括依次设置的挡油罩、挡油盖板以及密封盖板,所述挡油盖板位于挡油罩与密封盖板之间,所述密封盖板位于挡油盖板与压气机叶轮之间;所述压气机叶轮与定距止推套之间还设置有密封套,所述涡轮轴穿过密封套,所述挡油罩、挡油盖板以及密封盖板均围绕密封套设置。

[0007] 其中,所述挡油盖板包括第一套接段和挡盘,所述挡盘围绕第一套接段设置,所述第一套接段套设在密封套上,所述挡盘上设置有通孔,所述通孔的一端与回油腔连通。

[0008] 其中,所述密封盖板朝向挡油盖板的一端设有第一挡油槽,所述通孔的两端分别连通第一挡油槽和回油腔。

[0009] 其中,所述密封盖板与中间壳体内壁之间安装有0型密封圈。

[0010] 其中,所述中间壳体的一端设置有安装槽,所述安装槽位于密封盖板与压气机叶轮之间,所述安装槽内安装有弹性挡圈,所述弹性挡圈的一面与密封盖板紧贴。

[0011] 其中,所述挡油罩包括遮挡段与固定段,所述遮挡段围绕密封套设置,所述固定段位于遮挡段的一侧,所述固定段与中间壳体螺纹连接。

[0012] 其中,所述密封套包括第二套接段与遮挡盘,所述遮挡盘与第二套接段相垂直,所述密封盖板、挡油盖板以及挡油罩均围绕第二套接段设置,所述遮挡盘位于止推轴承与挡油罩之间。

[0013] 其中,所述第二套接段的外壁设置有若干环形凹槽,部分所述环形凹槽与密封盖板相对设置,另一部分所述环形凹槽与挡油盖板相对设置,所述环形凹槽内安装有弹性密封环。

[0014] 其中,所述止推轴承包括引油孔与润滑腔,所述引油孔的两端分别与导油孔、润滑腔连通,所述导油孔与止推轴承端面之间的倾斜角度为a,所述60°≤a<90°。

[0015] 其中,所述轴承的包括相对的外环面与内环面,所述外环面围绕内环面设置,所述内环面的面积小于外环面的面积;所述轴承包括第一环体与第二环体,所述第二环体围绕涡轮轴设置,所述第一环体围绕第二环体设置,所述内环面为第二环体的内壁,所述外环面为第一环体的外壁,所述内环面的两端均设置有润滑空腔。

[0016] 采用了上述技术方案后,本发明的有益效果是:

[0017] 一是依靠密封组件中的密封盖板、挡油盖板以及挡油罩三重密封,最大程度上减轻了润滑油渗出的问题。

[0018] 二是为了拦截密封套转动时甩出的润滑油,本方案中的挡油罩为喇叭形。

[0019] 三是挡油盖板上通孔的设置,方便了将拦截润滑油输送至回油腔,既减少了浪费,又减少了润滑油渗出的概率。

[0020] 四是密封盖板朝向挡油盖板的一端设置有第一挡油槽,这有助于密封盖板与挡油盖板之间的润滑油积累回流。

附图说明

[0021] 图1是涡轮增压器的结构图;

[0022] 图2是进油管路的结构图;

[0023] 图3是图1中a的局部放大图;

[0024] 图4是图1中b的局部放大图;

[0025] 图5是挡油盖板的结构图;

[0026] 图6是挡油罩的结构图;

[0027] 图7是密封套的结构图;

[0028] 图8是涡轮增压器的另一种结构图;

[0029] 图9是止推轴承的结构图;

[0030] 图10是导油孔的倾斜角度图;

[0031] 图11是轴承的结构图;

[0032] 图12是第二浮动轴承的剖视图;

[0033] 图13是涡轮增压器的剖视图;

[0034] 图14是中间壳体的俯视图。

[0035] 在图中:1-中间壳体,2-进油管路,21-进油孔,22-导油孔,221-支路通孔,3-涡轮轴,31-止推轴承,311-引油孔,312-润滑腔,32-定距止推套,33-压气机叶轮,4-回油腔,5-轴承,50-注油通孔,51-第一浮动轴承,52-第二浮动轴承,53-空腔,54-密封挡圈,55-内环面,56-外环面,58-第一环体,57-第二环体,59-润滑空腔,6-密封组件,61-挡油罩,611-遮挡段,612-固定段,62-挡油盖板,621-第一套接段,622-挡盘,623-通孔,63-密封盖板,631-第一挡油槽,632-O型密封圈,633-安装凹槽,634-安装槽,635-弹性挡圈,64-密封套,641-

第二套接段,642-遮挡盘,643-环形凹槽,644-弹性密封环,71-水冷腔,72-引水口,73-堵头。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图,进一步阐述本发明。

[0037] 本说明书中涉及到的方位均以本发明一种涡轮增压器正常工作时的方位为准,不限定其存储及运输时的方位,仅代表相对的位置关系,不代表绝对的位置关系。

[0038] 实施例1:

[0039] 如图1-5所示,本方案提供了一种涡轮增压器,包括中间壳体1,所述中间壳体1内安装有进油管路2、涡轮轴3、回油腔4以及密封组件6,所述进油管路2与回油腔4围绕涡轮轴3设置;在本方案中,进油管路2的作用是用于将润滑油送入到中间壳体1中,减少涡轮轴3在转动时产生的“滞塞”感,从而减少涡轮轴3的磨损,增加其使用寿命。而为了方便润滑油的循环利用,中间壳体1中还安装有回油腔4,润滑油最终会汇聚到回油腔4内,然后排出。因此,在安装时,进油管路2优选设置在中间壳体1的顶部,而回油腔4则位于中间壳体1的底部。

[0040] 其中,所述进油管路2包括连通的进油孔21与导油孔22,所述涡轮轴3的周向设置有轴承5,所述轴承5上设置有注油通孔50,所述注油通孔50与导油孔22之间设置有支路通孔221。本方案中的轴承5优选为浮动轴承,润滑油通过进油孔21进入中间壳体1,然后沿着导油孔22到达支路通孔221,又通过支路通孔221进入轴承上的注油通孔50,最终润滑油到达浮动轴承与涡轮轴3之间形成油膜。

[0041] 而为了增加涡轮轴3的轴向力,因此涡轮轴3上安装有止推轴承31和定距止推套32,其中,涡轮轴3穿过定距止推套32,所述止推轴承31围绕定距止推套32设置。在本方案中,涡轮轴3穿过定距止推套32并且两者固定连接,因此定距止推套32跟随涡轮轴3一起旋转。而止推轴承31则套接在定距止推套32上,其不会跟随定距止推套32转动,并且与定距止推套32之间有间隙,其目的是为油膜的形成留出空间。

[0042] 如图3中所示的润滑油流动方向,在该过程中,润滑油随着涡轮轴3的转动,会向着中间壳体1的两端延伸,最终渗出,导致漏油的问题。为此,本方案引入了密封组件6。所述涡轮轴3的一端安装有压气机叶轮33,所述密封组件6位于压气机叶轮33与轴承5之间,所述止推轴承31位于密封组件6与轴承5之间,所述止推轴承31与涡轮轴3之间安装有定距止推套32。

[0043] 其中,所述密封组件6包括排列设置的挡油罩61、挡油盖板62以及密封盖板63,所述挡油盖板62位于挡油罩61与密封盖板63之间,所述密封盖板63位于挡油盖板62与压气机叶轮33之间;所述压气机叶轮33与定距止推套32之间设置有密封套64,所述涡轮轴3穿过密封套64,所述挡油罩61、挡油盖板62以及密封盖板63均围绕密封套64设置。

[0044] 在本方案中,挡油罩61有以下几个作用,一是阻挡密封套64转动时甩出的润滑油,二是将阻挡的润滑油引至回油腔4。由于挡油罩61的阻挡能力有限,因此,本方案又引入了挡油盖板62。挡油盖板62的作用是阻挡从挡油罩61渗出的润滑油,同时将这部分润滑油送至回油腔4。为了进一步密封中间壳体1,本方案在挡油盖板62与压气机叶轮33之间安装了密封盖板63,其作用一是阻挡外界的杂尘进入中间壳体1,二是进一步阻止润滑油渗出。本

方案中的密封套64为回转结构,跟随涡轮轴3转动,用于与密封组件6、弹性密封环644配合,以减少润滑油的渗出。

[0045] 为了防止润滑油渗出到外界,我们还可以通过引导的方式将润滑油送至回油腔4,所述挡油盖板62包括第一套接段621和挡盘622,所述挡盘622围绕第一套接段621设置,所述第一套接段621套设在密封套64上,所述挡盘622的侧边缘与挡盘622的中心区域之间设置有通孔623,所述通孔623的一端与回油腔4连通。第一套接段621与挡盘622垂直于水平面的横截面为圆形或近似圆形的椭圆形,该设计使得两者外壁上附着的润滑油容易因为重力下沉。由于挡油盖板62的部分区域位于回油腔4内,因此,下沉的润滑油会被引导至回油腔4,这避免了润滑油渗出。

[0046] 涡轮增压器在工作过程中,遮挡盘642处的润滑油的渗出路径依次是挡油罩61、挡油盖板62以及密封盖板63,为了方便将挡油盖板62与密封盖板63之间的润滑油输送至回油腔4,本方案中的挡油盖板62上开设有通孔623,其中通孔623位于回油腔4内。由于挡油盖板62位于密封盖板63与回油腔4之间,因此密封盖板63与挡油盖板62之间积攒的润滑油无法直接排出,而通孔623的开设可以将两者之间润滑油引导至回油腔4,从而既减少了润滑油渗出的可能,又使得润滑油得以回收利用。

[0047] 实施例2:

[0048] 如图2所示,如果密封盖板63与挡油盖板62之间的间隙过小,那么密封盖板63与挡油盖板62之间的润滑油的下沉速度较慢,增加了润滑油渗出密封盖板63的可能。为了解决该问题,本实施例中的密封盖板63与挡油盖板62之间需要设置足够的空间。

[0049] 为此,所述密封盖板63朝向挡油盖板62的一面向密封盖板63朝向压气机叶轮33的一面凹陷形成第一挡油槽631,所述通孔623的两端分别连通第一挡油槽631和回油腔4。优选的,所述第一挡油槽631围绕密封套64设置,所述第一挡油槽631靠近挡油盖板62一端的面积大于第一挡油槽631靠近压气机叶轮33一端的面积。该设计使得第一挡油槽631近似喇叭形,因而使得第一挡油槽631有足够的空间引导润滑油,还使得润滑油可以朝向通孔623汇聚,最终润滑油会穿过通孔623到达回油腔4。

[0050] 为了避免润滑油沿着密封盖板63与挡油盖板62的间隙进入密封盖板63与中间壳体1的间隙,然后沿着中间壳体1的内壁渗出,所述密封盖板63与中间壳体1内壁之间安装有0型密封圈632。其中,密封盖板63的侧壁朝向涡轮轴3凹陷,形成安装凹槽633,0型密封圈632卡接在安装凹槽633中。

[0051] 而为了固定密封盖板63,所述中间壳体1的一端设置有安装槽634,所述安装槽634位于密封盖板63与压气机叶轮33之间,所述安装槽634内安装有弹性挡圈635,所述弹性挡圈635的一面与密封盖板63紧贴。安装槽634由中间壳体1的内壁向中间壳体1的外壁凹陷形成,弹性挡圈635卡接在安装槽634中,而密封盖板63的一端与弹性挡圈635的一端抵接,这使得弹性挡圈635既限位了密封盖板63,又进一步防止了润滑油的渗出。

[0052] 实施例3:

[0053] 本实施例与实施例2的不同之处在于,所述挡油盖板62的挡盘622朝向密封盖板63的一端向挡盘622远离密封盖板63的一端凹陷,形成第二挡油槽。该设计同样增加了密封盖板63与挡油盖板62之间的空隙,但是该设计存在缺点,即第二挡油槽与挡盘622的边缘处留有空间,容易出现润滑油在第二挡油槽中积留的问题。

[0054] 为此,可以将第一挡油槽631与第二挡油槽同时运用,但该设计使得密封盖板63与挡油盖板62均需要开槽,增加生产步骤,因而导致了生产成本的增加,为此,本方案优选实施例2中密封盖板63的结构。

[0055] 实施例4:

[0056] 本方案在实施例1的基础上对挡油罩61进行了改进。

[0057] 如图6所示,所述挡油罩61包括遮挡段611与固定段612,所述遮挡段611围绕密封套64设置,所述固定段612位于遮挡段611的一侧,所述固定段612与中间壳体1螺纹连接。遮挡段611位于止推轴承31与挡油盖板62之间,用于阻挡遮挡盘642转动时甩出的润滑油。而为了避免挡油罩61晃动,导致润滑油穿过间隙渗出,因此遮挡段611远离回油腔4的一侧设置有固定段612。其中,固定段612通过螺栓与中间壳体1连接。

[0058] 优选的,所述遮挡段611为喇叭形。该设计的目的与第一挡油槽631相同,在扩大遮挡面积的同时,引导润滑油进入回油腔4。

[0059] 实施例5:

[0060] 如图7所示,在本方案中,密封套64也起到了阻挡润滑油渗出的作用,其中,所述密封套64包括第二套接段641与遮挡盘642,所述遮挡盘642与第二套接段641相垂直,所述密封盖板63、挡油盖板62以及挡油罩61均围绕第二套接段641设置,所述遮挡盘642位于止推轴承31与挡油罩61之间。在本实施例中,遮挡盘642、第二套接段641的与密封组件6配合,与密封组件6一同阻挡润滑油渗出。

[0061] 优选的,所述第二套接段641的外壁设置有若干环形凹槽643,所述环形凹槽643内安装有弹性密封环644。环形凹槽643分布在密封组件6与密封套64之间,即一部分环形凹槽643位于挡油盖板62与密封套64之间,另一部分环形凹槽643位于密封盖板63与密封套64之间。该设计保证了密封套64与密封组件6之间设置有多层密封,最大程度上减少了润滑油渗出的可能。

[0062] 实施例6:

[0063] 如图8-10所示,由于定距止推套32转动而止推轴承31静止,为了避免两者之间直接接触出现磨损,所以在这两者之间同样需要润滑油。为了方便润滑油的注入,所述止推轴承31包括引油孔311与润滑腔312,所述引油孔311的两端分别与导油孔22、润滑腔312连通。

[0064] 由于定距止推套32与止推轴承31之间只需要少量润滑油即可,润滑油注入过多反而会导致渗油的问题。而且水平设置的导油孔22使得润滑油进入轴承5所需要的时间较长,这增加了启动时轴承容易出现磨损的问题。

[0065] 为此,所述导油孔22与止推轴承31端面之间的倾斜角度为α,所述60°≤α<90°。倾斜设置的导油孔22使得导油孔22靠近止推轴承31的一端高端略高于导油孔22远离止推轴承31的一端,这样改进使得支路通孔221的长度大幅度减少,从而使得润滑油从进油孔21到达导油孔22后,会更快的进入支路通孔221,更快的到达轴承5,使得润滑油分配更加合理,极大的改善了早期远端轴承5润滑不足造成的磨损问题与。

[0066] 由于导油孔22与止推轴承31之间的倾斜角度越大,导油孔22两端的高度差也会越大,为了合理控制润滑油到达止推轴承31与轴承之间的所需要的时间,因此导油孔22的倾斜角度不宜过大,优选的,80°≤α<90°。

[0067] 实施例7:

[0068] 如图11-12所示,在本方案中,轴承5优选为浮动轴承,为了减少涡轮轴3转动时产生的磨损,轴承5的数量优选为两个,即所述轴承5包括第一浮动轴承51和第二浮动轴承52,所述第一浮动轴承51与第二浮动轴承52之间设置有空腔53,所述第一浮动轴承51、第二浮动轴承52的两端均安装有密封挡圈54。这两个浮动轴承沿着涡轮轴3的长度方向排列,保证了涡轮轴3的平稳转动。为了方便收集卸油,两个浮动轴承之间开设有空腔53。而为了避免润滑油进入轴承与中间壳体1之间,所述密封挡圈54为圆环形,所述密封挡圈54与涡轮轴3之间设置有空隙。本实施例中的第一浮动轴承51、第二浮动轴承52的两端均安装有密封挡圈54,其中密封挡圈54与涡轮轴3之间存在空隙,其目的是避免阻碍润滑油的流动。为了方便安装密封挡圈54,中间壳体1的内壁上开设有限位槽,密封挡圈54安装在限位槽中。

[0069] 为了降低涡轮轴3的机械磨损,提高机械效率与瞬态响应性,我们可以减少轴承5与涡轮轴3的接触面积,因此,所述轴承5的包括相对设置的外环面56与内环面55,所述外环面56围绕内环面55设置,所述内环面55的面积小于外环面56的面积。优选的,所述轴承5包括第一环体58与第二环体57,所述第二环体57围绕涡轮轴3设置,所述第一环体58围绕第二环体57设置,所述内环面55为第二环体57的内壁,所述外环面56为第一环体58的外壁,所述内环面55的两端均设置有润滑空腔59。润滑空腔59的设置一是减少内环面55与涡轮轴3的接触面积,二是为了润滑油的流动留出足够空间。

[0070] 实施例8:

[0071] 如图13-14所示,由于润滑油循环流动,其在进入进油孔21时为低温状态,因此润滑油在中间壳体1中转移时不仅仅起到了润滑作用,还起到了降温的作用。但由于润滑油的流速受限,因此其对中间壳体1的冷却能力有限。为此,所述中间壳体1内还设置有水冷腔71,所述中间壳体1的侧壁上安装有若干与水冷腔71连通的引水口72,部分引水口72安装有堵头73。若干引水口72中的至少两个主要用于引导冷却液进入,将温度升高后的冷却液排出,即进液口与排液口。而设计多个引水口72的目的是方便后续工作人员可以根据需要设计不同的水冷线路。堵头73的作用是堵塞未用到的引水口72,防止其出现漏液的问题。

[0072] 综上所述,本装置具有以下优点:一是依靠密封组件6中的密封盖板63、挡油盖板62以及挡油罩61三重密封,最大程度上减轻了润滑油渗出的问题。二是为了拦截密封套64转动时甩出的润滑油,本方案中的挡油罩61为喇叭形。三是挡油盖板62上通孔623的设置,方便了将拦截润滑油输送至回油腔4,既减少了浪费,又减少了润滑油渗出的概率。四是密封盖板63朝向挡油盖板62的一端设置有第一挡油槽631,这有助于密封盖板63与挡油盖板62之间的润滑油积累回流。

[0073] 本发明不局限于上述具体的实施方式,本领域的普通技术人员从上述构思出发,不经过创造性的劳动,所做出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

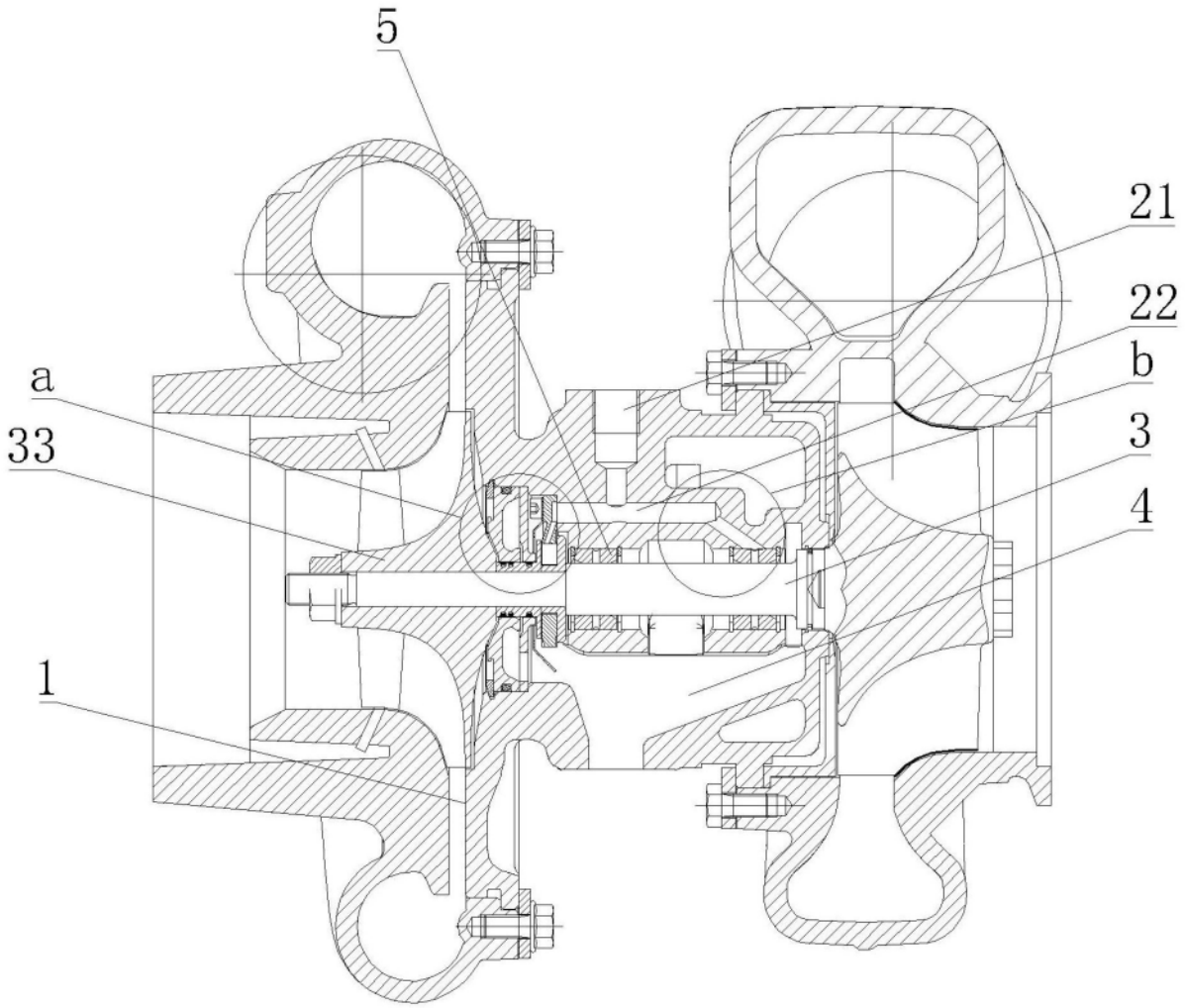


图1

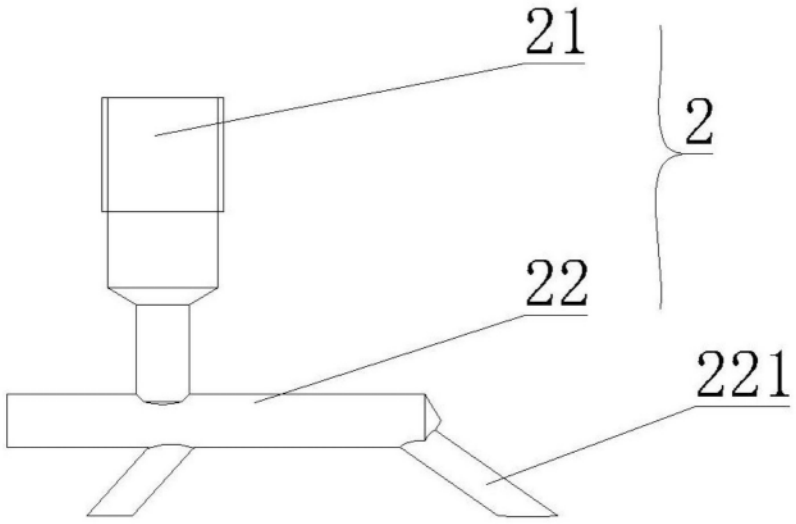


图2

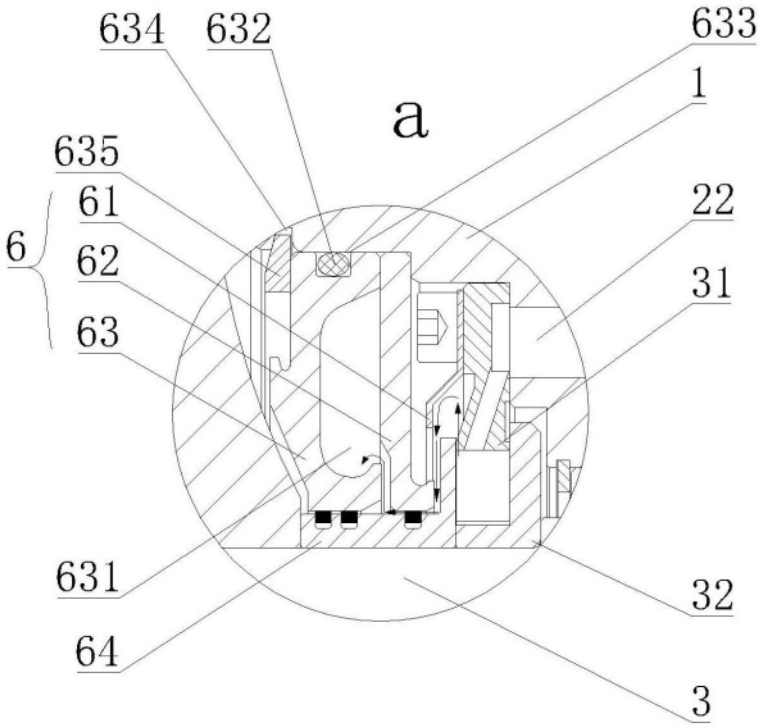


图3

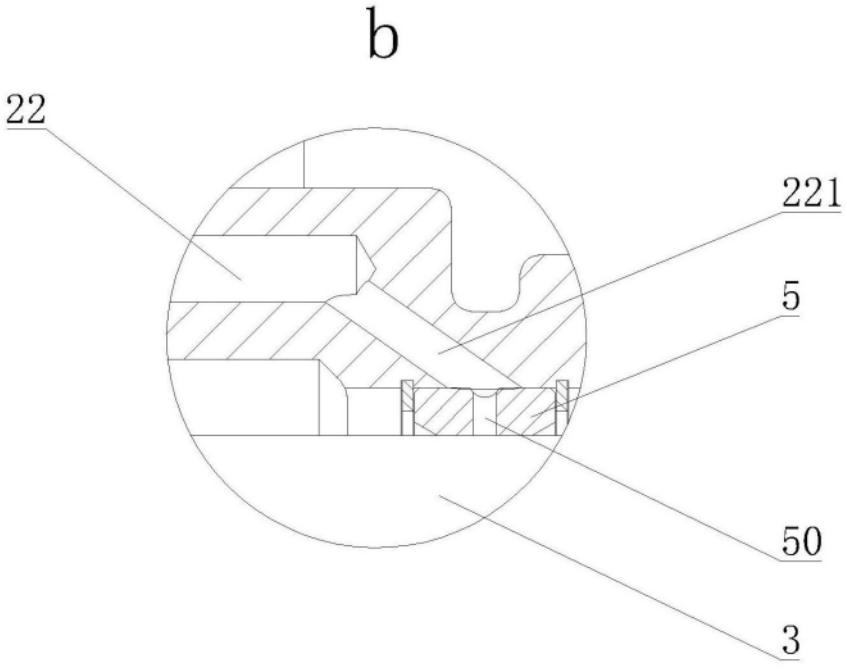


图4

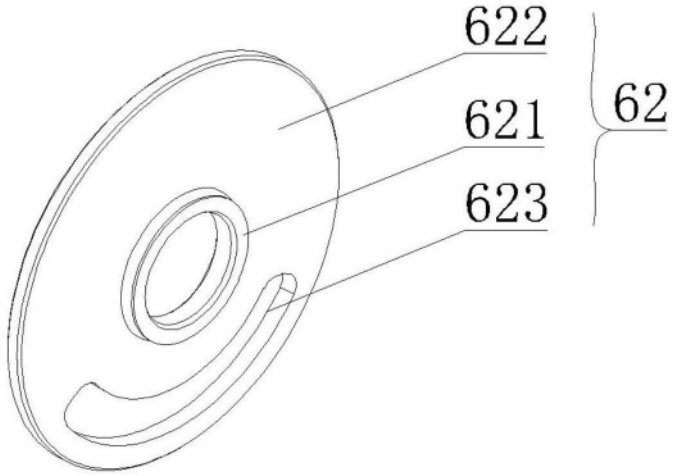


图5

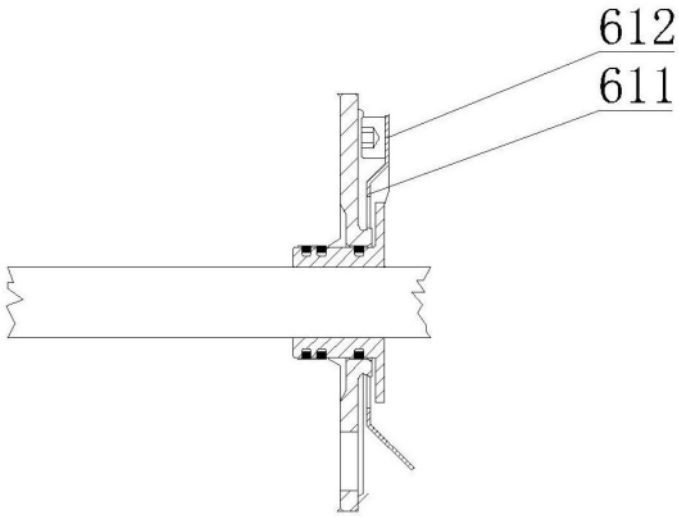


图6

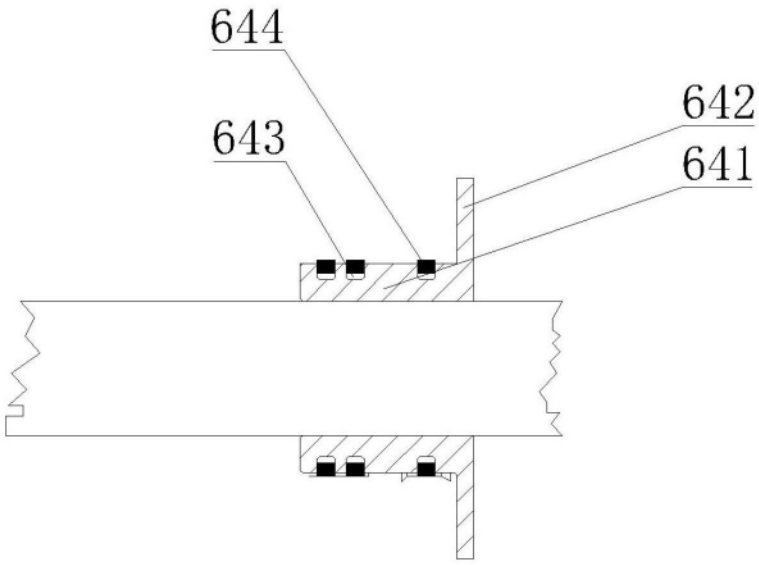


图7

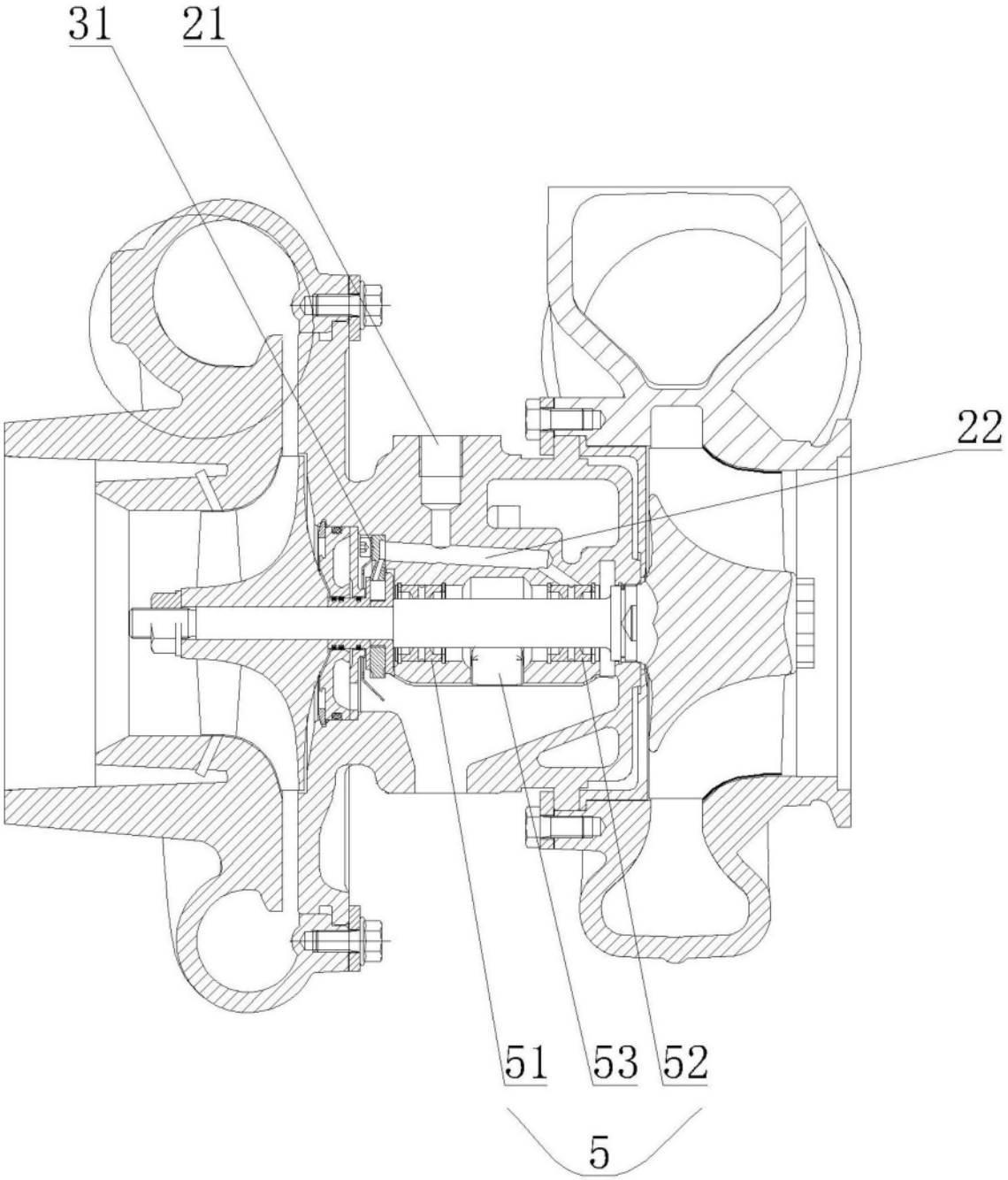


图8

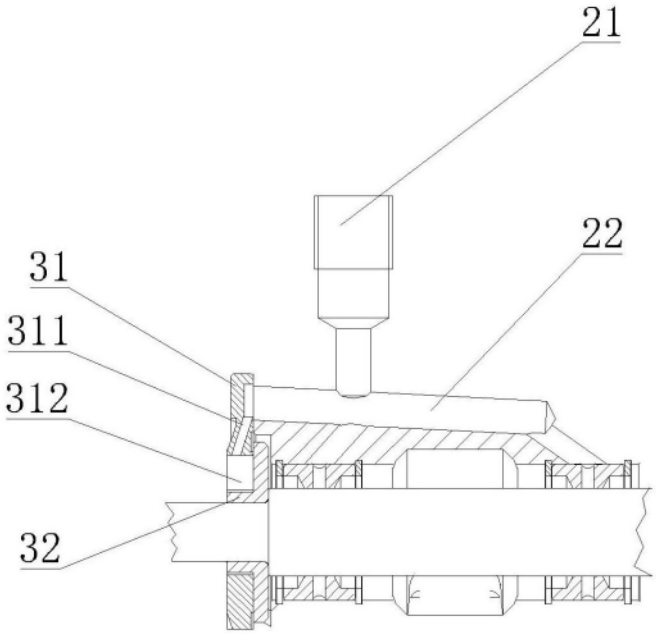


图9

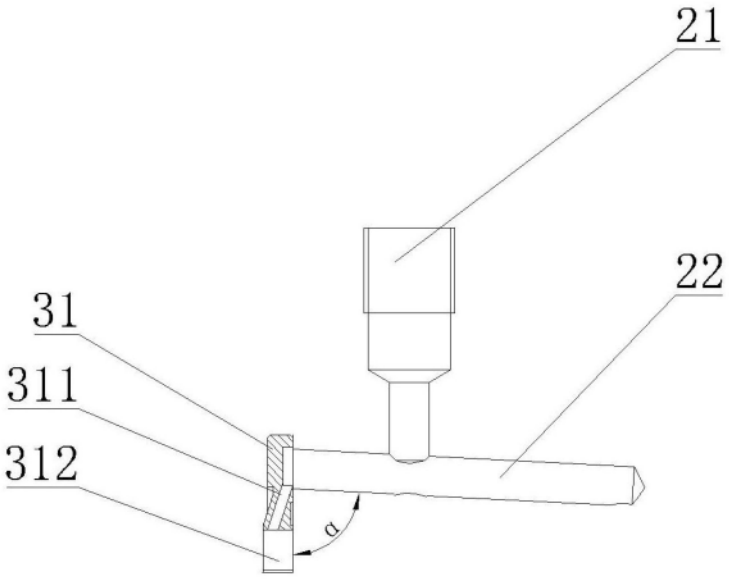


图10

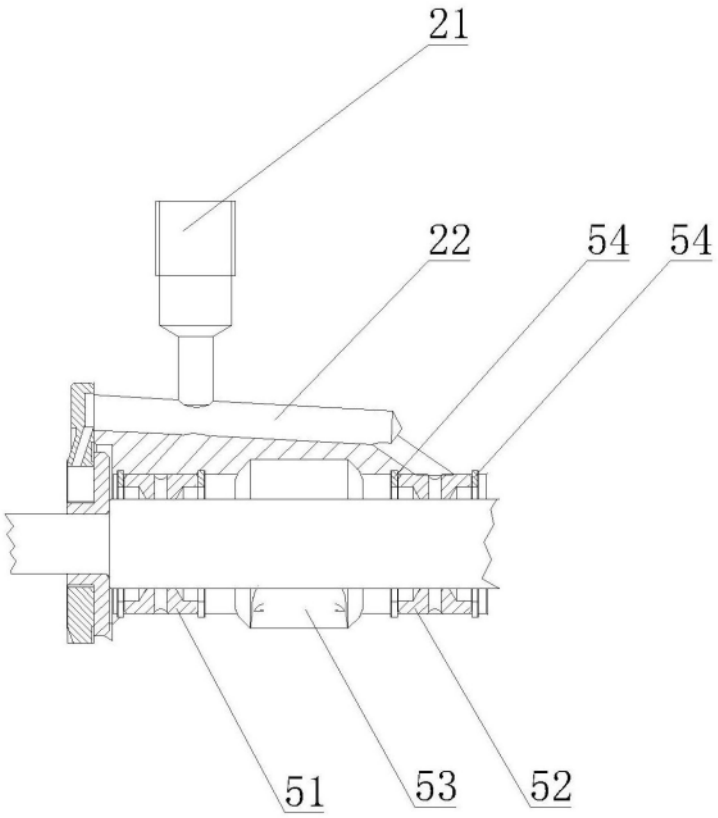


图11

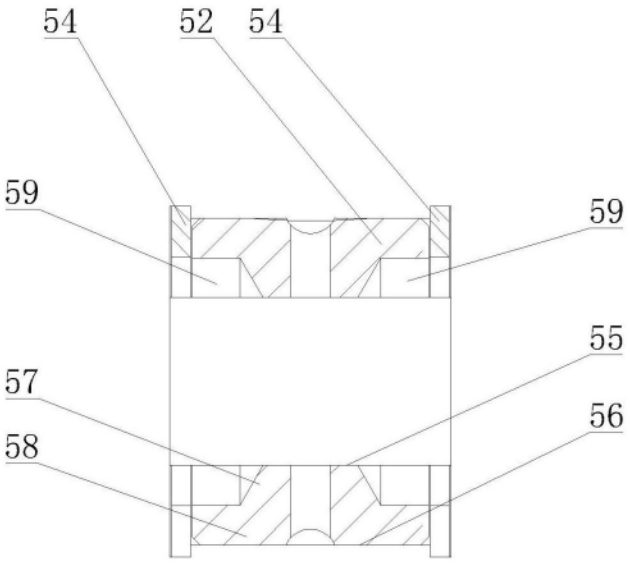


图12

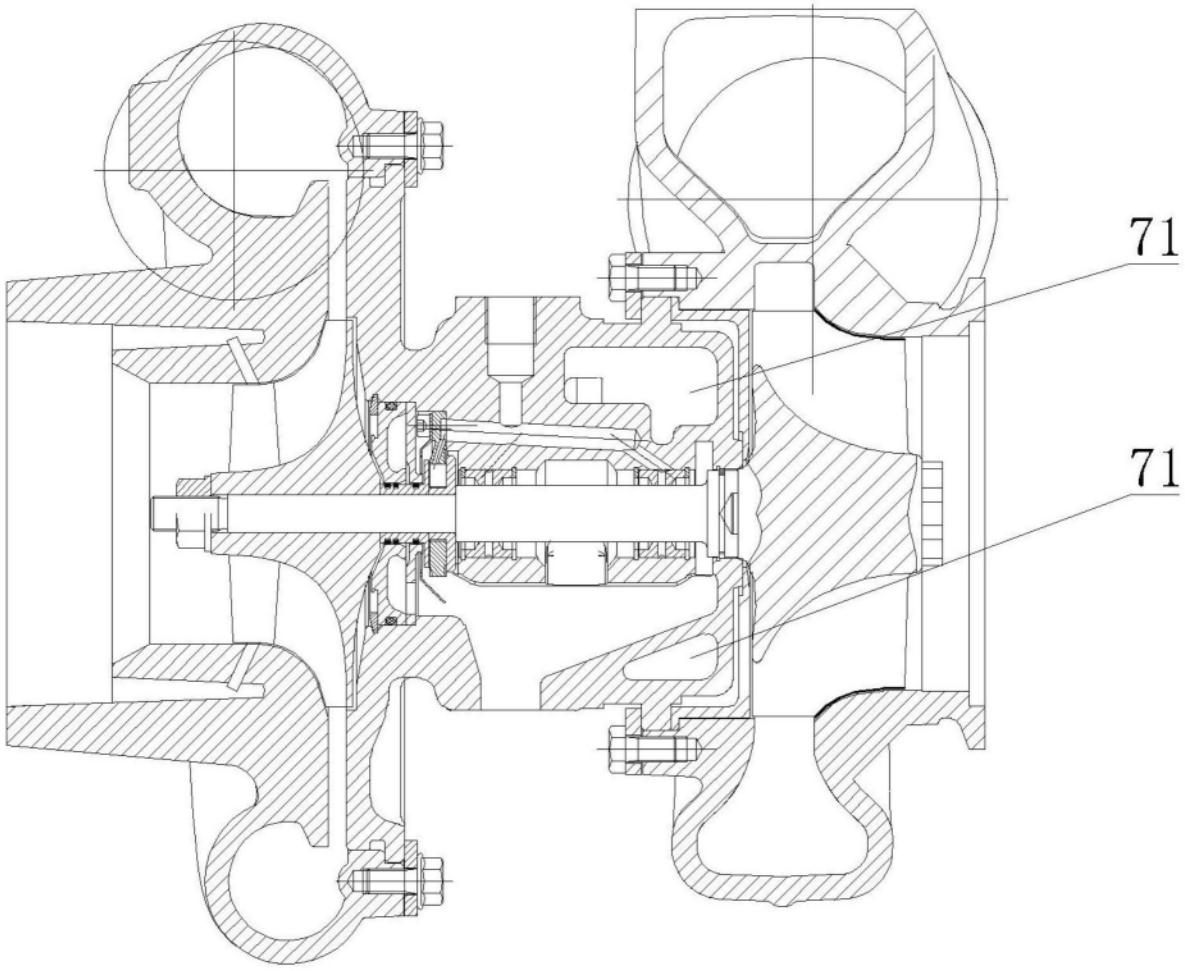


图13

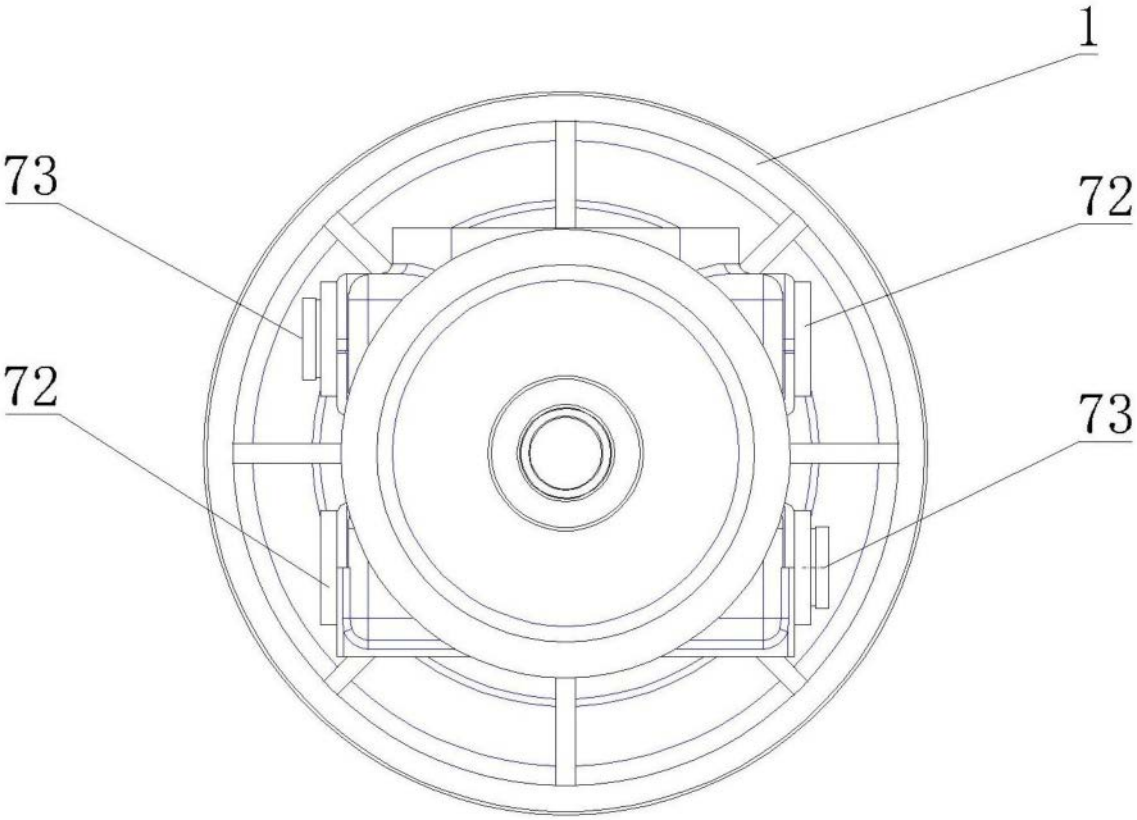


图14