



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118564462 B

(45) 授权公告日 2024.10.18

(21) 申请号 202411044689.8

F04C 29/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.01

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104105878 A, 2014.10.15

申请公布号 CN 118564462 A

WO 2019171427 A1, 2019.09.12

(43) 申请公布日 2024.08.30

审查员 梁树

(73) 专利权人 珠海凌达压缩机有限公司

地址 519000 广东省珠海市斗门区龙山工

业区龙山大道1号

专利权人 珠海格力电器股份有限公司

(72) 发明人 吴小鸿 叶益青 廖熠 李晓文

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限

公司 11372

专利代理师 吴大建 张晓梅

(51) Int. Cl.

F04C 29/02 (2006.01)

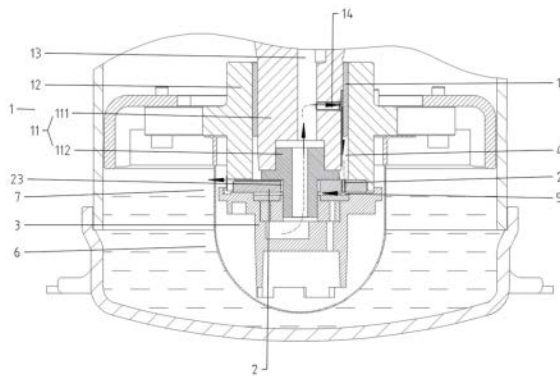
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

压缩机止推结构及压缩机

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机止推结构及压缩机,该止推结构包括曲轴组件与止推轴承。曲轴组件的内部构造有与压缩机的润滑油池连通的润滑油道;止推轴承包括用于支撑曲轴组件的止推面,止推轴承的相对的两侧分别构造有第一油腔与第二油腔,第一油腔连通润滑油道,止推轴承上开设有连通第一油腔与第二油腔的通孔。止推面上开设有沿径向延伸的油槽,止推轴承上构造有连通第二油腔与油槽一端的中间通道,油槽的另一端连通润滑油池。基于本发明的技术方案,有效提高润滑油的流动性,为止推轴承的止推面提供更良好的润滑效果;润滑油可以不断带走止推轴承处因摩擦产生的热量,对止推轴承进行冷却,降低止推轴承处的润滑油温度,可以避免润滑油因高温失效。



1. 一种压缩机止推结构,其特征在于,包括:

曲轴组件,其内部构造有润滑油道,所述润滑油道与压缩机的润滑油池连通;以及  
止推轴承,其包括用于支撑所述曲轴组件的止推面,所述止推轴承的相对的两侧分别构造有第一油腔与第二油腔,所述第一油腔连通所述润滑油道,所述止推轴承上开设有连通所述第一油腔与所述第二油腔的通孔;

其中,所述止推面上开设有沿径向延伸的油槽,所述止推轴承上构造有连通所述第二油腔与所述油槽一端的中间通道,所述油槽的另一端连通所述润滑油池;所述油槽包括分别对应所述止推轴承径向上的内侧与外侧的第一端与第二端,所述第一端连通所述中间通道,所述第二端连通所述润滑油池;

所述止推面包括靠近所述止推轴承的中心孔的内侧环形区,所述内侧环形区与所述曲轴组件最底部的曲轴驱动件的支撑面接触,所述油槽至少部分地位于所述内侧环形区内;

其中,所述油槽的第一端位于所述内侧环形区内,所述内侧环形区内在所述第一端与所述中心孔的孔沿之间构造有能够在周向上与所述支撑面连续接触的支撑环面。

2. 根据权利要求1所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述通孔位于所述内侧环形区之外。

3. 根据权利要求1所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述第二端位于所述止推轴承径向上的最外侧边缘,并在所述止推轴承的外周面上形成第二开口,所述第二开口与所述润滑油池连通。

4. 根据权利要求1或2所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述曲轴组件包括:

曲轴部,其包括曲轴本体以及与所述曲轴本体配合的曲轴驱动件,所述曲轴驱动件的下部配合在所述止推轴承的中心孔中,所述润滑油道构造于所述曲轴部的内部且沿轴向自所述曲轴驱动件延伸至所述曲轴本体;以及

支架,其套在所述曲轴部外,所述支架的端面与所述止推面径向上最外侧的外侧环形区接触;

其中,所述曲轴部、所述支架以及所述止推轴承围成所述第一油腔,所述润滑油道通过构造于所述曲轴本体的径向油道连通所述第一油腔。

5. 根据权利要求4所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述支架与所述曲轴本体之间设置有支架轴承,所述径向油道在所述曲轴本体轴向上的位置对应所述支架轴承;

其中,所述曲轴本体表面与所述支架轴承相对应的位置处设置有沿轴向延伸的切边槽,所述切边槽的一端连通所述径向油道,所述切边槽的另一端连通所述第一油腔。

6. 根据权利要求1或2所述的压缩机止推结构,其特征在于,还包括:

油泵组件,其设置于所述止推轴承的下方,所述第二油腔构造于所述止推轴承与所述油泵组件之间,所述润滑油池构造于所述油泵组件的下方;

其中,所述油泵组件和所述止推轴承所构成的整体的一侧具有连通所述润滑油池的侧面通道,所述油槽的第二端与所述侧面通道连通。

7. 根据权利要求1或2所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述油槽的数量为一个或多个,所述油槽的数量为多个时,多个所述油槽沿所述止推轴承的周向均匀分布。

8. 根据权利要求1或2所述的压缩机止推结构,其特征在于,所述通孔与所述油槽在所述止推轴承的周向上彼此错开;

所述通孔的数量为一个或多个,所述通孔的数量为多个时,多个所述通孔沿所述止推轴承的周向均匀分布。

9.一种压缩机,其特征在于,包括如权利要求1至8任一项所述的压缩机止推结构。

## 压缩机止推结构及压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机技术领域,特别地涉及一种压缩机止推结构及压缩机。

### 背景技术

[0002] 目前的涡旋压缩机中,曲轴驱动部与曲轴过盈装配为一体,当曲轴旋转时,曲轴驱动部驱动油泵将润滑油压入曲轴的内孔通道中,并使润滑油沿内孔通道向上运输。曲轴驱动部与油泵之间为间隙配合,由于间隙过大将影响沿曲轴内孔通道往远端的供油,故此间隙一般设置较小,因此润滑油几乎无法从此间隙进入到止推轴承内侧处。

[0003] 因此,为满足止推轴承处的润滑,目前的做法是在曲轴上开设连通内孔通道的径向油孔,径向油孔位于止推轴承的上方,利用径向油孔使部分润滑油流向止推轴承处进行润滑。但是该结构仅仅只能实现将部分润滑油导向止推轴承,而润滑油无法在止推轴承处形成有效的流动,因此其对于止推轴承所起到的润滑效果非常有限。而随着压缩机运行工况及转速范围越来越宽,目前针对止推轴承的润滑方案及其润滑效果难以满足运行工况的要求。

### 发明内容

[0004] 为了解决目前的针对止推轴承的润滑方案的润滑效果不理想,难以满足高转速运行工况的问题,本发明提出了一种压缩机止推结构及压缩机。

[0005] 第一方面,本发明提出的一种压缩机止推结构,其包括:

[0006] 曲轴组件,其内部构造有润滑油道,所述润滑油道与压缩机的润滑油池连通;以及

[0007] 止推轴承,其包括用于支撑所述曲轴组件的止推面,所述止推轴承的相对的两侧分别构造有第一油腔与第二油腔,所述第一油腔连通所述润滑油道,所述止推轴承上开设有连通所述第一油腔与所述第二油腔的通孔;

[0008] 其中,所述止推面上开设有沿径向延伸的油槽,所述止推轴承上构造有连通所述第二油腔与所述油槽一端的中间通道,所述油槽的另一端连通所述润滑油池。

[0009] 在一个实施方式中,所述止推面包括靠近所述止推轴承的中心孔的内侧环形区,所述内侧环形区与所述曲轴组件最底部的曲轴驱动件的支撑面接触;

[0010] 其中,所述油槽至少部分地位于所述内侧环形区内,所述通孔位于所述内侧环形区之外。

[0011] 在一个实施方式中,所述油槽在所述止推轴承的径向上穿过整个所述内侧环形区或整个所述止推面。

[0012] 在一个实施方式中,所述油槽包括分别对应所述止推轴承径向上的内侧与外侧的第一端与第二端,所述第一端连通所述中间通道,所述第二端连通所述润滑油池。

[0013] 在一个实施方式中,所述第二端位于所述止推轴承径向上的最外侧边缘,并在所述止推轴承的外周面上形成第二开口,所述第二开口与所述润滑油池连通。

[0014] 在一个实施方式中,所述第一端位于所述止推轴承径向上最内侧的中心孔处,并

在所述中心孔的孔壁上形成第一开口；

[0015] 其中,所述曲轴组件最底部的曲轴驱动件的一部分配合在所述中心孔中,所述中心孔的孔壁与所述曲轴驱动件相应部分的外壁之间形成有环形空间,所述第一开口连通所述环形空间,所述中间通道至少构造于所述环形空间。

[0016] 在一个实施方式中,所述曲轴组件包括:

[0017] 曲轴部,其包括曲轴本体以及与所述曲轴本体配合的曲轴驱动件,所述曲轴驱动件的下部配合在所述止推轴承的中心孔中,所述润滑油道构造于所述曲轴部的内部且沿轴向自所述曲轴驱动件延伸至所述曲轴本体;以及

[0018] 支架,其套在所述曲轴部外,所述支架的端面与所述止推面径向上最外侧的外侧环形区接触;

[0019] 其中,所述曲轴部、所述支架以及所述止推轴承围成所述第一油腔,所述润滑油道通过构造于所述曲轴本体的径向油道连通所述第一油腔。

[0020] 在一个实施方式中,所述支架与所述曲轴本体之间设置有支架轴承,所述径向油道在所述曲轴本体轴向上的位置对应所述支架轴承;

[0021] 其中,所述曲轴本体表面与所述支架轴承相对应的位置处设置有沿轴向延伸的切边槽,所述切边槽的一端连通所述径向油道,所述切边槽的另一端连通所述第一油腔。

[0022] 在一个实施方式中,还包括:

[0023] 油泵组件,其设置于所述止推轴承的下方,所述第二油腔构造于所述止推轴承与所述油泵组件之间,所述润滑油池构造于所述油泵组件的下方;

[0024] 其中,所述油泵组件和所述止推轴承所构成的整体的一侧具有连通所述润滑油池的侧面通道,所述油槽的第二端与所述侧面通道连通。

[0025] 在一个实施方式中,所述油槽的数量为一个或多个,所述油槽的数量为多个时,多个所述油槽沿所述止推轴承的周向均匀分布。

[0026] 在一个实施方式中,所述通孔与所述油槽在所述止推轴承的周向上彼此错开;

[0027] 所述通孔的数量为一个或多个,所述通孔的数量为多个时,多个所述通孔沿所述止推轴承的周向均匀分布。

[0028] 第二方面,本发明提出的一种压缩机,其包括上述的压缩机止推结构,进而具备其所具备的全部技术效果。

[0029] 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代,只要能够达到本发明的目的。

[0030] 本发明提供一种压缩机止推结构及压缩机,与现有技术相比,至少具备有以下有益效果:

[0031] 本发明的一种压缩机止推结构及压缩机,润滑油在止推轴承处能够进行循环流动,有效提高了润滑油的流动性,可以为止推轴承的止推面提供更良好的润滑效果;并且基于润滑油的循环流动,其可以不断地带走止推轴承处因摩擦产生的热量,对止推轴承进行有效冷却,反过来在总体上就降低了止推轴承处的润滑油的温度,从而可以避免润滑油因高温失效。

## 附图说明

[0032] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

[0033] 图1显示了本发明的压缩机止推结构的整体结构示意图；

[0034] 图2显示了本发明的压缩机止推结构的止推轴承的第一种实施方式的横截面示意图；

[0035] 图3显示了图2所示的止推轴承的俯视图；

[0036] 图4显示了本发明的压缩机止推结构的曲轴本体的局部结构示意图；

[0037] 图5显示了本发明的压缩机止推结构的止推轴承的第二种实施方式的结构示意图示意图；

[0038] 图6显示了本发明的压缩机止推结构的止推轴承的第三种实施方式的结构示意图示意图。

[0039] 在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

[0040] 附图标记：

[0041] 1-曲轴组件,11-曲轴部,111-曲轴本体,112-曲轴驱动件,12-支架,13-润滑油道,14-径向油道,15-切边槽,16-支架轴承,2-止推轴承,21-通孔,22-油槽,221-第一开口,222-第二开口,23-中间通道,24-中心孔,25-内侧环形区,251-支撑环面,26-中间环形区,27-外侧环形区,3-油泵组件,4-第一油腔,5-第二油腔,6-润滑油池,7-侧面通道。

## 具体实施方式

[0042] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0043] 实施例1

[0044] 本发明的实施例提供了一种压缩机止推结构,其包括曲轴组件1与止推轴承2。曲轴组件1的内部构造有润滑油道13,润滑油道13与压缩机的润滑油池6连通;止推轴承2包括用于支撑曲轴组件1的止推面,止推轴承2的相对的两侧分别构造有第一油腔4与第二油腔5,第一油腔4连通润滑油道13,止推轴承2上开设有连通第一油腔4与第二油腔5的通孔21。

[0045] 其中,止推面上开设有沿径向延伸的油槽22,止推轴承2上构造有连通第二油腔5与油槽22一端的中间通道23,油槽22的另一端连通润滑油池6。

[0046] 具体地,如附图图1所示,压缩机止推结构主要位于压缩机的底部,在结构上主要包括曲轴组件1与止推轴承2以及还包括油泵组件3。该止推结构的主要作用是利用止推轴承2上表面的止推面来支撑曲轴组件1以及压缩机上部与曲轴组件1相配合的其他结构。由于曲轴组件1是压缩机主要的旋转运动件,因此止推轴承2的止推面与曲轴组件1之间是滑动摩擦配合,为了保证压缩机的正常运行,需要对止推面提供良好的润滑。如前述背景技术中所言,目前压缩机的转速范围设计地越来越宽,转速上限不断提高,对于止推轴承2的止推面的润滑效果提出了更高的要求,而目前的润滑方案以及相应的结构设计无法满足这一高要求。而本发明的主要目的就是为了解决这一问题。

[0047] 具体而言,如附图图1所示,本发明的解决方案中,首先在止推轴承2的上方与下方分别构造第一油腔4与第二油腔5,其中第一油腔4与曲轴组件1内部的润滑油道13连通,主要是配合润滑油道13将润滑油导入至止推轴承2。如附图图2所示,第一油腔4与第二油腔5通过止推轴承2上的通孔21连通,因此进入第一油腔4的润滑油可以通过通孔21进一步进入

第二油腔5。如附图图2所示,止推轴承2的止推面上开设有沿径向延伸的油槽22,油槽22的一端通过止推轴承2的中间通道23连通第二油腔5、另一端通过连通压缩机止推结构中的其他对应的通道连通润滑油池6。因此基于结构设计,形成了一个循环的流通过程供润滑油循环流通,即润滑油可以(基于油泵组件3的驱动)首先从润滑油池6进入曲轴组件1内部的润滑油道13,而后再进入第一油腔4并经过通孔21进入第二油腔5,然后再经中间通道23进入油槽22,在沿油槽22流通的同时对止推轴承2的止推面进行润滑,而后排入润滑油池6;以此往复形成循环流动。

[0048] 因此,基于本发明的结构设计,润滑油在止推轴承2处能够进行循环流动,有效提高了润滑油的流动性,可以为止推轴承2的止推面提供更良好的润滑效果;并且基于润滑油的循环流动,其可以不断地带走止推轴承2处因摩擦产生的热量,对止推轴承2进行有效冷却,反过来在总体上就降低了止推轴承2处的润滑油的温度,从而可以避免润滑油因高温失效。

[0049] 此外,在此对润滑油在沿油槽22流通的同时对止推轴承2的止推面进行润滑的原理进行说明。基于前述内容可知,与止推轴承2相配合的曲轴组件1是一个旋转运动件,因此在旋转时,其与止推面相接触的底面会对止推面施加一个沿旋转方向的作用力,所以充满油槽22且沿油槽22流通的润滑油(尤其是靠近油槽22顶部槽口部分的润滑油)也会被施加该作用力。基于润滑油自身的表面张力以及粘性,一部分润滑油会在作用力的作用下从油槽22顶部的槽口溢出油槽22而被曲轴组件1带动,从而在止推面上沿周向流动对止推面进行润滑。同时,润滑油也会在沿周向流动所产生的离心力的作用下沿径向向外流动,所以润滑油实际的流动方向是介于周向与径向之间,如附图图3的箭头所示的方向,因此润滑油流经的区域基本可以完全覆盖整个止推面,使整个止推面得到良好的润滑。

[0050] 同时,根据上述内容可以看出,基于本发明的结构设计,旋转的曲轴组件1带动可以带动油槽22中的润滑油进行溢流,因此润滑油在止推轴承2处的流动性是与曲轴组件1的转速成正比,所以曲轴组件1的转速越快,润滑油的流动性越好,可以充分适应高转速工况。

[0051] 进一步地,油泵组件3设置于止推轴承2的下方,第二油腔5构造于止推轴承2与油泵组件3之间,润滑油池6构造于油泵组件3的下方。其中,油泵组件3和止推轴承2所构成的整体的一侧具有侧面通道7,油槽22的第二端通过侧面通道7连通润滑油池6。

[0052] 具体地,如附图图1所示,油泵组件3设置在止推轴承2的下方,二者之间形成第二油腔5,润滑油池6位于油泵组件3的下方或润滑油池6进一步环绕油泵组件3的下部。油泵组件3的内部设置有与曲轴组件1的润滑油道13连通的腔(曲轴组件1的一部分配合在止推轴承2的中心孔24中,从而穿过止推轴承2对应连通油泵组件3的腔),油泵组件3将润滑油池6中的润滑油压入腔中,并进一步将润滑油压入润滑油道13中。油泵组件3和止推轴承2所构成的整体的一侧与压缩机外壳之间形成有数值向下的侧面通道7,润滑油自油槽22的第二端输出后,进入侧面通道7并向下落入润滑油池6中。

[0053] 进一步地,止推面包括靠近止推轴承2的中心孔24的内侧环形区25,内侧环形区25与曲轴组件1最底部的曲轴驱动件112的支撑面接触。其中,油槽22至少部分地位于内侧环形区25内,通孔21位于内侧环形区25之外。

[0054] 具体地,如附图图1与3所示,基于止推面的面积大于曲轴组件1的底面,这样止推面并不是整个都与曲轴组件1配合,止推面最内侧的内侧环形区25实际上与曲轴组件1的曲

轴驱动件112的支撑面接触,即内侧环形区25主要起到对曲轴组件1的支撑作用,因此对止推面的润滑首先就需要保证内侧环形区25的润滑效果,因此油槽22首先至少有一部分位于内侧环形区25中,这样从油槽22中溢流出的润滑油可以在内侧环形区25的表面流动。

[0055] 优选地,油槽22在止推轴承2的径向上穿过整个内侧环形区25或整个止推面。

[0056] 具体地,如附图图6所示,油槽22可以仅在止推轴承2的径向上穿过整个内侧环形区25,这样首先可以保证内侧环形区25各个区域都能够得到有效的润滑;也可以在止推轴承2的径向上穿过整个止推面,这样包括内侧环形区25在内的整个止推面都能够得到润滑。

[0057] 进一步地,曲轴组件1包括曲轴部11与支架12。曲轴部11包括曲轴本体111以及与曲轴本体111配合的曲轴驱动件112,曲轴驱动件112的下部配合在止推轴承2的中心孔24中,润滑油道13构造于曲轴部11的内部且沿轴向自曲轴驱动件112延伸至曲轴本体111;支架12套在曲轴部11外,支架12的端面与止推面径向上最外侧的外侧环形区27接触。

[0058] 其中,曲轴部11、支架12以及止推轴承2围成第一油腔4,润滑油道13通过构造于曲轴本体111的径向油道14连通第一油腔4。

[0059] 具体地,如附图图1所示,曲轴组件1包括曲轴部11与支架12,曲轴部11包括曲轴本体111与曲轴驱动件112;支架12用于在外围对曲轴部11进行限位与支撑,同时支架12的底面与止推面径向上最外侧的外侧环形区27接触,也就是止推轴承2同时与曲轴部11和支架12配合。曲轴驱动件112的上部配合在曲轴本体111底端的槽体中,曲轴驱动件112的下部配合在止推轴承2的中心孔24中。润滑油道13通过曲轴本体111内的径向油孔连通第一油腔4的顶部区域,从而将润滑油从上方导入第一油腔4。

[0060] 此外,可以看出,第一油腔4对应止推面的外侧环形区27与内侧环形区25之间的区域,也就是中间环形区26,通孔21即设置在中间环形区26内。

[0061] 进一步地,支架12与曲轴本体111之间设置有支架轴承16,径向油道14在曲轴本体111轴向上的位置对应支架轴承16。其中,曲轴本体111表面与支架轴承16相对应的位置处设置有沿轴向延伸的切边槽15,切边槽15的一端连通径向油道14,切边槽15的另一端连通第一油腔4。

[0062] 具体地,如附图图1与图4所示,支架轴承16位于第一油腔4的上方,径向油道14的位置对应支架轴承16所在的位置,这样可以利用自径向油道14输出的润滑油对支架轴承16进行润滑。同时为了保证径向油道14输出的润滑油能够不受支架轴承16的阻挡而达到第一油腔4,在曲轴本体111外表面上开设切边槽15,利用切边槽15提供的流电路径来将润滑油导入第一油腔4。

[0063] 进一步地,油槽22的数量为一个或多个,油槽22的数量为多个时,多个油槽22沿止推轴承2的周向均匀分布。

[0064] 具体地,油槽22的数量可以根据需要设置一个或者多个,本实施例中设置多个油槽22,如附图图3所示。参照图3,基于多个油槽22的结构设计,在曲轴组件1转动时,其中第一个油槽22的润滑油溢流出油槽22后,会在曲轴组件1的带动下在止推面上沿周向流动,在沿周向流动经过一定的角度后到达第二个油槽22并进入该油槽22内,进一步沿第二个油槽22流动后输出至如润滑油池6;而同时第二个油槽22的部分润滑油也会溢流出油槽22,并且在曲轴组件1的带动下在止推面上沿周向流动至第三个油槽22并经第三个油槽22输出;同理,第三个油槽22的部分润滑油也会在曲轴组件1的带动下在止推面上沿周向流动,并到达

第一个油槽22。可以看出,基于多个油槽22的结构设计,每一部分润滑油在止推面上一次流动基本只会覆盖相邻两个油槽22之间的区域,因此每一部分润滑油的路径较短(例如附图3所示的结构中,每一部分润滑油在止推面上仅需沿周向流动120°),因此相对地就加快了润滑油的流动。

[0065] 但是,另一方面来说,油槽22数量的增多使得止推面与曲轴组件1实际接触的面积减小,有可能会影响对曲轴组件1的支撑效果,因此虽然仅设置一个油槽22会导致润滑油的流动路径较长(该油槽22的润滑油在溢流之后,需要在止推面上沿周向流动360°之后再回到油槽22中,之后沿径向输出),但是与曲轴组件1实际接触的面积较大,支撑效果好。

[0066] 因此,油槽22的数量设置较多或者设置较少都有其积极的一面,可以根据具体情况选择。本实施例中优选地设置三个油槽22,如附图图3所示,数量适中,可以同时保持支撑效果以及润滑油路径不至于太长。

[0067] 进一步地,通孔21与油槽22在止推轴承2的周向上彼此错开。通孔21的数量为一个或多个,通孔21的数量为多个时,多个通孔21沿止推轴承2的周向均匀分布。

[0068] 具体地,通孔21的数量决定润滑油从第一油腔4进入第二油腔5的速度,也就是关系着润滑油整体的流动速度,因此原则上通孔21的数量越多越好,但是通孔21数量过多会影响止推轴承2本身的结构强度。因此,本实施例中,优选地使通孔21的数量与油槽22的数量一致,数量为3个,且每个通孔21均位于两个油槽22之间。

[0069] 实施例2

[0070] 进一步地,油槽22包括分别对应止推轴承2径向上的内侧与外侧的第一端与第二端,第一端连通中间通道23,第二端连通润滑油池6。

[0071] 具体地,基于前述内容可以看出,润滑油进入油槽22后,其会收到曲轴组件1的转动影响而在止推面上流动,在止推面上流动的同时会受到离心力的影响而偏向径向向外的方向,因此为了保证润滑油流动的流畅性,需要使得润滑油在油槽22中的流动方向与润滑油在止推面上受到的离心力方向一致。所以使得中间通道23连通油槽22相对内侧的一端,从而润滑油在油槽22中的流动方向就与离心力方向一致了。

[0072] 此外,基于该结构而言,润滑油在油槽22中的流向是沿离心力的方向,因此如果油槽22是设置为一部分对应前述的内侧环形区25,则该部分是油槽22的第一端。

[0073] 进一步地,第二端位于止推轴承2径向上的最外侧边缘,并在止推轴承2的外周面上形成第二开口222,第二开口222与润滑油池6连通。

[0074] 具体地,如附图图2所示,油槽22的第二端延伸至止推轴承2径向上的最外侧边缘,并在止推轴承2的外周面上形成第二开口222,润滑油经第二开口222输出后即脱离止推轴承2,可以进一步到达润滑油池6。基于前述的侧面通道7,第二开口222即正对侧面通道7的上部区域,润滑油经第二开口222输出后即进入侧面通道7。

[0075] 同时,需要说明的是,对应多个油槽22而言,可以如附图图3所示的结构一样,每个油槽22的第二端均延伸至止推轴承2径向上的最外侧边缘,并分别形成第二开口222,这样每个油槽22中的润滑油可以独立地沿其所在的油槽22流动至第二开口222,并继续达到润滑油池6。基于附图图3所示的油槽22结构,相应的止推轴承2在装配时,其中一种装配方式是:曲轴组件1与止推面接触的同时,曲轴组件1的一部分结构(参照附图图1所示的,曲轴组件1的支架12的底部边缘部分)环绕在止推轴承2的外围,从而在止推轴承2的外围形成一个

环空区域。该环空区域对应连通每个油槽22的第二开口222,进而从各个油槽22的第二开口222输出的润滑油会首先进入给环空区域中,然后再集中输入润滑油池6;例如在本实施例中,如附图图1所示,环空区域的最左侧位置(即图1中最左侧的箭头对应的位置)开设有集中出口,用于供环空区域中的润滑油集中输入侧面通道7中。因此,侧面通道7也可以只在与集中出口对应的区域设置。

[0076] 此外,基于对应多个油槽22的结构,也可以是部分油槽22的第二端延伸至止推轴承2径向上的最外侧边缘并形成第二开口222,另一部分油槽22的第二端可以处于内侧环形区25或者通孔21所在的中间环形区26中。如附图图6所示,本实施例中,基于前述的环绕止推轴承2的环空区域以及集中出口的设计,将其中一个油槽22的方向设置为对应集中出口,且使该油槽22(后文以第一槽表示)的第二端形成与集中出口对应的第二开口222;而使其他油槽22(后文以第二槽表示)的第二端处于通孔21所在的中间环形区26中。基于该结构,因为只有第一槽具有第二开口222,因此在止推面上流动的润滑油进入第二槽后,无法向润滑油池6输出。从总体上看,润滑油可以经所有的油槽22溢流到止推面上,但是只有从止推面上进入第一槽的润滑油能够输向润滑油池6,所以对于止推面而言,其所对应的润滑油输入路径数量大于输出路径,因此润滑油在通过油槽22进入止推面上后,有积聚在第一油腔4中的趋势,此时会迫使通过油槽22进入止推面后积聚的润滑油与通过润滑油道13新输入的润滑油一并通过通孔21进入第二油腔5,进行循环流动。因此,对于通过油槽22进入止推面后积聚的润滑油而言,其重新在第一油腔4与第二油腔5之间进行了循环,这样的多重循环可以在不影响润滑油流动的前提下,实现润滑油的充分利用。

[0077] 当然,对于设置一个或者多个油槽22而言,所有的油槽22的第二端也可以不延伸至止推轴承2径向上的最外侧边缘并形成第二开口222,但需要油槽22的第二端处于内侧环形区25之外,这样可以依靠在与止推轴承2的止推面的外侧边缘区域(即外侧环形区27)相配合的结构上开设通道来使得润滑油外排至润滑油池6。例如在附图图1所示的结构中,在曲轴组件1的支架12的底面上开设沿径向延伸的通槽,这样在支架12的底面与止推面的外侧环形区27接触时,通槽处即形成连通第一油腔4的通道,可以供润滑油外排。这样设计的好处在于,从油槽22中溢流出而进入止推面的润滑油在沿止推面流动后不用通过再进入油槽22而进行外排,可以支架12沿止推面进入通槽外排,避免从止推面上的润滑油再次进入油槽22时与油槽22中原本想要溢流出的润滑油可能产生的干涉、阻碍。这样润滑油通过油槽22进入止推面,通过止推面进入通槽而外排,输入与输出分别通过两条路径,避免输入与输出共用一条路径可能产生的干涉。

[0078] 进一步地,第一端位于止推轴承2径向上最内侧的中心孔24处,并在中心孔24的孔壁上形成第一开口221。其中,曲轴组件1最底部的曲轴驱动件112的一部分配合在中心孔24中,中心孔24的孔壁与曲轴驱动件112相应部分的外壁之间形成有环形空间,第一开口221连通环形空间,中间通道23至少构造于环形空间。

[0079] 具体地,如附图图1与图2所示,油槽22的第一端延伸至止推轴承2的中心孔24处并形成第一开口221,因此基于止推轴承2与曲轴组件1的装配结构,中心孔24的孔壁与曲轴组件1的曲轴驱动件112之间会形成环形空间,因此可以直接将中间通道23构造在环形空间中,也就是将环形空间直接作为中间通道23,这样就无需再止推轴承2中额外构造中间通道23,润滑油进入第二油腔5后即可以进入环形空间中,再通过与环形空间对应连通的第一开

口221进入油槽22。

[0080] 此外,基于油槽22的第一端在止推轴承2的中心孔24孔壁上形成第一开口221的结构,在利用中心孔24形成的环形空间作为中间通道23的基础上,也可以如图2与图3所示的,进一步在止推轴承2内构造其他中间通道23,该中间通道23的端部位于油槽22的槽底。这样实际上就形成了多个中间通道23,润滑油可以通过不同的中间通道23进入油槽22,也可以对应提高其流动性。这种中间通道23的构建方式也可以和附图6所示的,第二端延伸位置不同的油槽22相结合。

[0081] 当然,以上的在止推轴承2内构造中间通道23的方式最重要的应用在如附图5所示的实施方式中。如附图5所示,该结构中,油槽22的第一端没有延伸至止推轴承2的中心孔24处,也就没有形成第一开口221,因此即便中心孔24处形成了与第二油腔5连通的环形空间,该环形空间中的润滑油也无法进入油槽22中。因此采用在止推轴承2内构造中间通道23,中间通道23一端位于油槽22第一端的槽底处、另一端连通第二油腔5,进而为润滑油从第二油腔5进入中间通道23提供流道路径。而之所以不将油槽22的第一端设置为延伸至止推轴承2的中心孔24处,是基于曲轴组件1的旋转工况来考虑的。

[0082] 具体来说,曲轴组件1的底部与止推轴承2接触,并且曲轴组件1相对止推轴承2旋转,并且止推轴承2的止推面上的油槽22是径向设置。因此在曲轴组件1旋转时,油槽22的槽口边沿可能会对曲轴组件1的底面产生切削作用,即油槽22的槽口边沿可能会向刀刃一样对曲轴组件1的底面进行切削、刮削,从而破坏曲轴组件1的结构。并且油槽22的宽度越大时,这种切削、刮削问题发生的可能性就越大。该问题产生的本质原因是,油槽22所在的位置无法对曲轴组件1形成有效的支撑,因此曲轴组件1的底面的某个部分一旦转动至对应油槽22,就可能在压力作用下局部产生凸入油槽22内的形变,随着曲轴组件1的转动,形变而凸入油槽22内的部分就将受到油槽22槽口边沿的切削、刮削。为了改善这一问题,采用不将油槽22的第一端设置为延伸至止推轴承2的中心孔24处,这样止推面在靠近中心孔24的最内侧形成一个在周向上连续且完整的支撑环面251,曲轴组件1的底面在周向上的各个位置在曲轴组件1转动过程中都可以持续地得到该支撑环面251有效的支撑,一定程度上可以克服曲轴组件1底面的局部在压力作用下产生凸入油槽22内的形变的问题,或者说可以降低曲轴组件1的底面发生局部形变的风险。

[0083] 需要说明的是,上述内容中阐述了油槽22的第一端、油槽22的第二端所在位置不同的几种可选实施方式,以及阐述了中间通道23两种不同的构建方式。在结构不冲突的基础上,油槽22的第一端、油槽22的第二端所在位置不同的几种结构与中间通道23两种不同的构建方式可以进行任意组合。

[0084] 实施例3

[0085] 本发明的实施例提供了一种压缩机,其包括上述实施例的压缩机止推结构,进而具备其所具备的全部技术效果。

[0086] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“左”、“右”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。

[0087] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实

施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

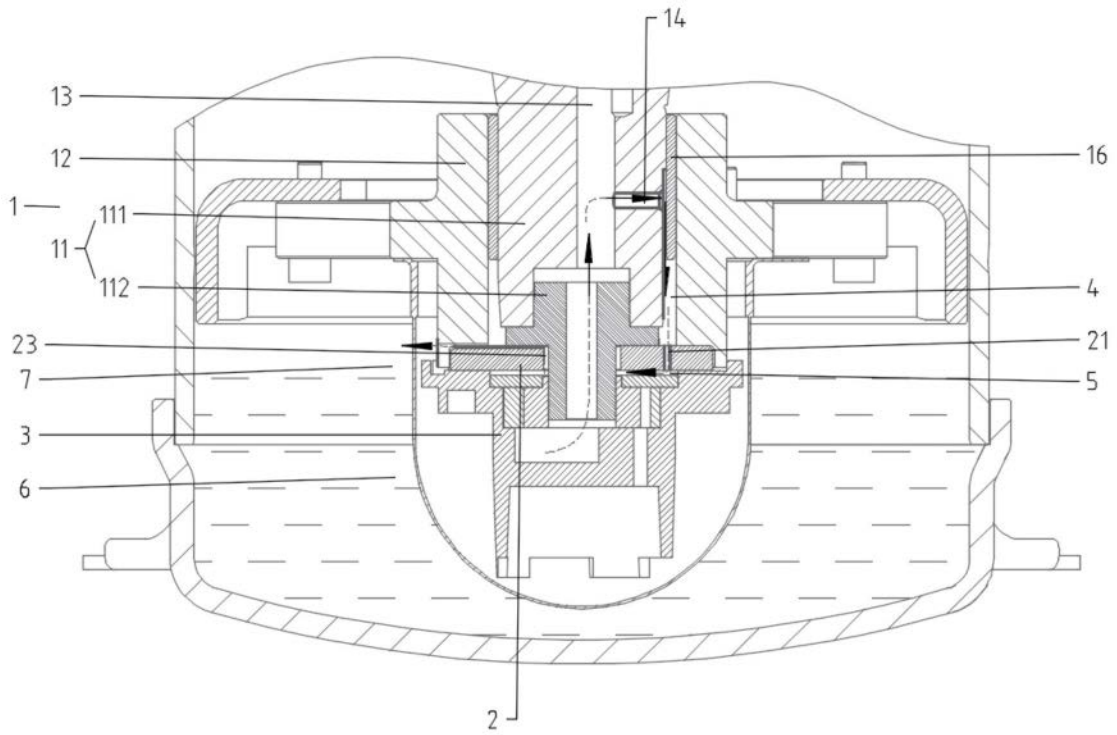


图1

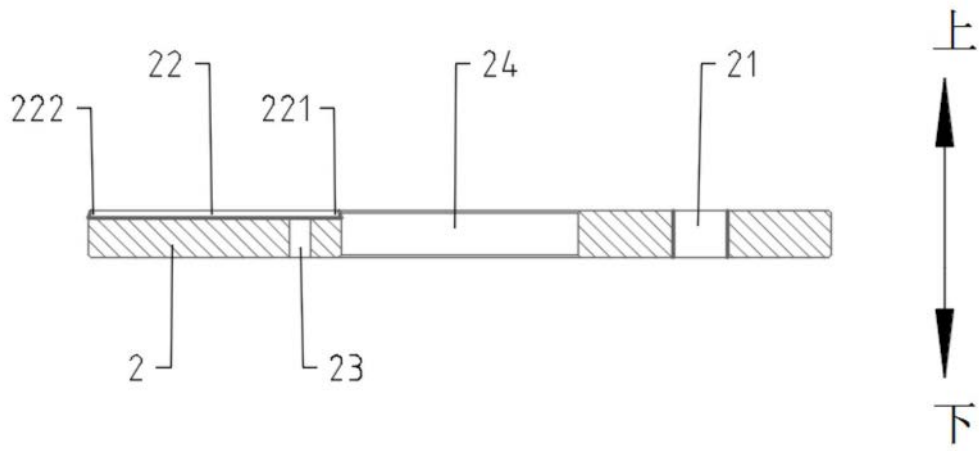


图2

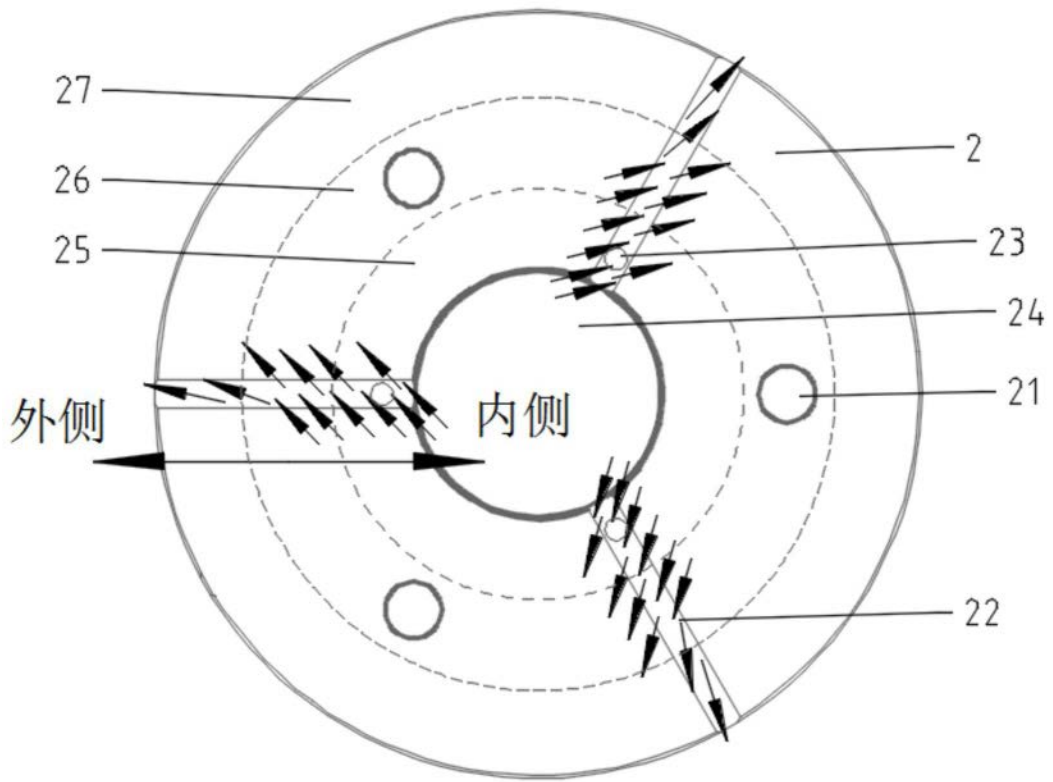


图3

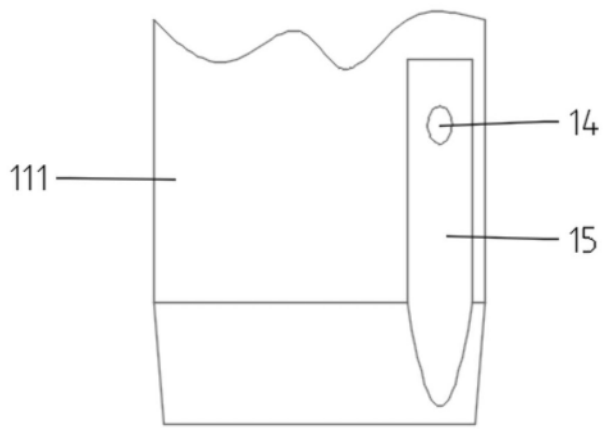


图4

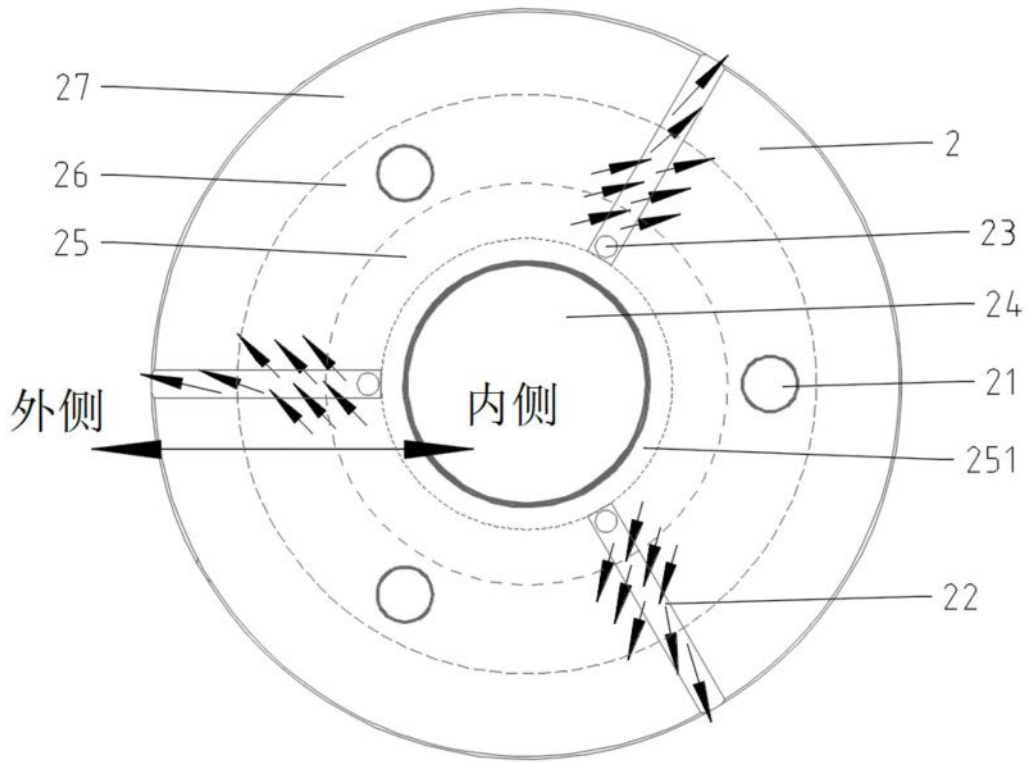


图5

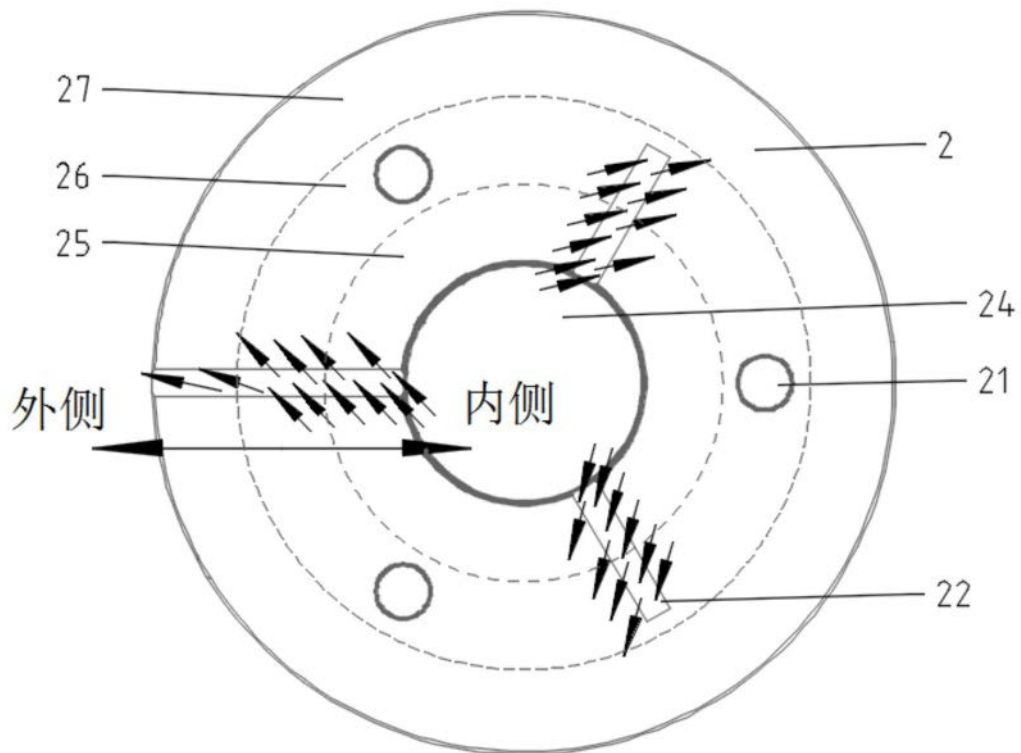


图6