



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114294232 B

(45) 授权公告日 2023.05.02

(21) 申请号 202111668152.5

审查员 赵亮

(22) 申请日 2021.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114294232 A

(43) 申请公布日 2022.04.08

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72) 发明人 雷博雯 吴建华 朱振华 冯建元

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

专利代理师 房鑫

(51) Int.Cl.

F04C 29/02 (2006.01)

F04C 29/06 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

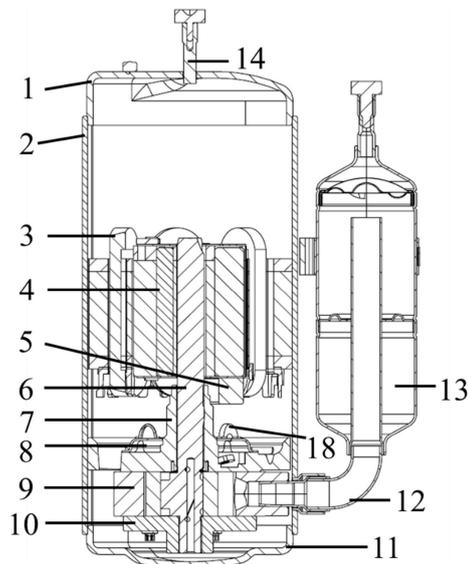
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种降低排油率的油分离装置及旋转压缩机

(57) 摘要

一种降低排油率的油分离装置及旋转压缩机,油分离装置包括用于改变气流方向的导向部以及与消声器连接的固定部,导向部由弧形面和延伸挡边两部分构成,弧形面沿消声器排气孔的外周向消声器排气孔的上方延伸设置,延伸挡边与所述弧形面的边缘衔接;固定部用于将弧形面以及延伸挡边与消声器外表面进行连接;由消声器排气孔排出的气流经过由弧形面和延伸挡边形成的通道水平排出。本发明旋转式压缩机由于安装了上述油分离装置,改变制冷剂气流方向,油气分离效率提高,排油率更低;冷启动等非稳态运行时,油池中润滑油量可以得到保证,从而保证油池中制冷剂/润滑油混合粘度和压缩机可靠性。该油分离装置不会影响消声效果和增大压缩机功耗。



1. 一种降低排油率的油分离装置,其特征在于,包括用于改变气流方向的导向部(181)以及与消声器连接的固定部(182),所述导向部(181)由弧形面(1811)和延伸挡边(1812)两部分构成,所述弧形面(1811)沿消声器排气孔(24)的外周向消声器排气孔(24)的上方延伸设置,所述延伸挡边(1812)与所述弧形面(1811)的边缘衔接;所述固定部(182)用于将所述弧形面(1811)以及所述延伸挡边(1812)与消声器外表面进行连接;由消声器排气孔(24)排出的气流经过由弧形面(1811)和延伸挡边(1812)形成的通道水平排出;所述消声器排气孔(24)在消声器表面对称开设有两个,两个消声器排气孔(24)上的弧形面(1811)设置位置相对;所述由弧形面(1811)和延伸挡边(1812)形成的通道出口面积与消声器排气孔(24)的面积相等。

2. 根据权利要求1所述降低排油率的油分离装置,其特征在于,所述固定部(182)为围绕消声器排气孔(24)的外周设置的弧形宽边,所述弧形宽边的宽度为0.5mm-3mm。

3. 根据权利要求1所述降低排油率的油分离装置,其特征在于,所述的固定部(182)通过焊接或胶粘的方式固定于消声器外表面。

4. 一种单缸旋转式压缩机,其特征在于,包括压缩机壳体,压缩机壳体的顶部设置有排气管(14),压缩机壳体的内部设置有电机组件与气缸(9),电机组件由电机定子(3)和电机转子(4)组成,电机转子(4)与曲轴(6)的一端相连,曲轴(6)的一端设置在气缸(9)的中心,气缸(9)的侧面通过吸气插管(12)与储液器(13)相连,气缸(9)的消声器排气孔(24)上安装有如权利要求1至3中任意一项所述降低排油率的油分离装置。

5. 根据权利要求4所述的单缸旋转式压缩机,其特征在于,所述气缸(9)的上下两个端面均设置有轴承,消声器(8)设置在上轴承(7)上,储液器(13)输出的制冷剂由气缸(9)的侧面流入消声器(8)下方,再通过消声器排气孔(24)经降低排油率的油分离装置输出。

6. 一种双缸旋转式压缩机,其特征在于,包括压缩机壳体,压缩机壳体的顶部设置有排气管(14),压缩机壳体的内部设置有电机组件与双层气缸,电机组件由电机定子(3)和电机转子(4)组成,双层气缸包括上气缸(16)与下气缸(19),上气缸(16)与下气缸(19)之间设置中间隔板(17),电机转子(4)与曲轴(6)的一端相连,曲轴(6)的另一端依次设置在上气缸(16)与下气缸(19)的中心,上气缸(16)与下气缸(19)的侧面分别通过上吸气插管(23)和下吸气插管(22)与储液器(13)相连,双层气缸的消声器排气孔(24)上安装有如权利要求1至3中任意一项所述降低排油率的油分离装置。

7. 根据权利要求6所述的双缸旋转式压缩机,其特征在于,所述上气缸(16)的上端面设置有上轴承(7),下气缸(19)的下端面设置有下轴承(10),消声器(8)设置在上轴承(7)上,储液器(13)输出的制冷剂由上气缸(16)与下气缸(19)的侧面流入消声器(8)下方,再通过消声器排气孔(24)经降低排油率的油分离装置输出。

## 一种降低排油率的油分离装置及旋转压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明属于压缩机技术领域,具体涉及一种降低排油率的油分离装置及旋转压缩机。

### 背景技术

[0002] 润滑油在压缩机中起到润滑、密封、冷却、降噪等作用,因此运行期必须保证油池中有足够的润滑油。压缩机运行过程中,曲轴端部伸入压缩机底部的润滑油池中,并通过中心油孔内的搅油片将润滑油供给到各个摩擦副,保证各个摩擦副平稳运行。润滑油存在于压缩机内各个零部件间隙,通过密封各泄漏通道,减少制冷剂的泄漏,从而保证压缩机的容积效率和能力。

[0003] 压缩机稳态运行时,不同泄漏间隙的润滑油在压差作用下进入气缸,这些润滑油与制冷剂在压缩过程中形成油气混合物,随后从消声器排出。同时,上螺旋油槽出口处的部分润滑油在气流的作用下破碎成油滴或撞在高速旋转的电机、平衡重上造成油滴破碎,使得润滑油更容易被制冷剂气体带出压缩机进入制冷系统中。润滑油在冷凝器和蒸发器的管道内壁面中滞留并累积,使得换热器壁面热阻增大,换热系数减小;同时由于润滑油粘度远大于制冷剂,流动阻力增大,会使得在管路和换热器中的压降增大。另一方面,润滑油从压缩机排入系统,会使得压缩机内油池液位降低,供油量减少,造成摩擦副磨损甚至卡死无法运行,难以保证压缩机可靠性。

[0004] 压缩机非稳态运行时,例如冷启动过程中,大量制冷剂在油池中液化,液面高于消声器排气口后,被从消声器出来的高速气流吹至电机上空腔。另外,上螺旋油槽出口的润滑油破碎后难以分离,被带至电机上空腔并滞留,导致油池中润滑油量减少,油池粘度难以保证,影响压缩机冷启动可靠性。因此,为了降低系统中的含油量,同时充分保证压缩机内运动部件之间能有足够的润滑油量,也为了保证压缩机启动时的可靠性,必须有效地将润滑油分离出来,降低压缩机的排油率。

[0005] 目前在压缩机内部增加的油分离装置主要是加装在电机转子上方的一个平板或者翻边装置,此种装置分离效果较差,对于已经破碎了的小颗粒油滴难以进行分离;而且旋转阻力较大,增加压缩机的功耗;同时,无法避免冷启动时大量制冷剂和润滑油的混合物被消声器出来的高速气流吹至电机上空腔,导致油池粘度不足引起的可靠性问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种降低排油率的油分离装置及旋转压缩机,改变消声器出口处的气流方向,解决因高速气流破碎的油滴导致的排油率较高问题,以及冷启动过程中,因大量制冷剂/润滑油混合物被吹至电机上空腔导致的油池中润滑油不足引起的油池粘度不足问题,并且不影响消声效果和增加压缩机耗功。

[0007] 为了实现上述目的,本发明有如下的技术方案:

[0008] 一种降低排油率的油分离装置,包括用于改变气流方向的导向部以及与消声器连

接的固定部,所述导向部由弧形面和延伸挡边两部分构成,所述弧形面沿消声器排气孔的外周向消声器排气孔的上方延伸设置,所述延伸挡边与所述弧形面的边缘衔接;所述固定部用于将所述弧形面以及所述延伸挡边与消声器外表面进行连接;由消声器排气孔排出的气流经过由弧形面和延伸挡边形成的通道水平排出。

[0009] 作为本发明油分离装置的一种优选方案,所述消声器排气孔在消声器表面对称开设有两个,两个消声器排气孔上的弧形面设置位置相对。

[0010] 作为本发明油分离装置的一种优选方案,所述由弧形面和延伸挡边形成的通道出口面积与消声器排气孔的面积相等。

[0011] 作为本发明油分离装置的一种优选方案,所述固定部为围绕消声器排气孔的外周设置的弧形宽边,所述弧形宽边的宽度为0.5mm-3mm。

[0012] 作为本发明油分离装置的一种优选方案,所述的固定部通过焊接或胶粘的方式固定于消声器外表面。

[0013] 一种单缸旋转式压缩机,包括压缩机壳体,压缩机壳体的顶部设置有排气管,压缩机壳体的内部设置有电机组件与气缸,电机组件由电机定子和电机转子组成,电机转子与曲轴的一端相连,曲轴的一端设置在气缸的中心,气缸的侧面通过吸气插管与储液器相连,气缸的消声器排气孔上安装有所述降低排油率的油分离装置。

[0014] 作为本发明单缸旋转式压缩机的一种优选方案,所述气缸的上下两个端面均设置有轴承,消声器设置在上轴承上,储液器输出的制冷剂由气缸的侧面流入消声器下方,再通过消声器排气孔经降低排油率的油分离装置输出。

[0015] 一种双缸旋转式压缩机,包括压缩机壳体,压缩机壳体的顶部设置有排气管,压缩机壳体的内部设置有电机组件与双层气缸,电机组件由电机定子和电机转子组成,双层气缸包括上气缸与下气缸,上气缸与下气缸之间设置中间隔板,电机转子与曲轴的一端相连,曲轴的另一端依次设置在上气缸与下气缸的中心,上气缸与下气缸的侧面分别通过上吸气插管和下吸气插管与储液器相连,双层气缸的消声器排气孔上安装有所述降低排油率的油分离装置。

[0016] 作为本发明双缸旋转式压缩机的一种优选方案,所述上气缸的上端面设置有上轴承,下气缸的下端面设置有下轴承,消声器设置在上轴承上,储液器输出的制冷剂由上气缸与下气缸的侧面流入消声器下方,再通过消声器排气孔经降低排油率的油分离装置输出。

[0017] 相较于现有技术,本发明降低排油率的油分离装置至少具有如下的有益效果:

[0018] 将本发明油分离装置安装在消声器排气孔上,通过改变从消声器排气孔出来的高速气流方向,在稳态运行时,避免上螺旋油槽出来的润滑油因高速气流破碎导致油滴粒径减小,难以分离。而在冷启动或其他非稳态运行时,避免高出消声器上端面的制冷剂/润滑油混合物被吹至电机组件上空腔并滞留,从而引起的油池润滑油量减少,润滑油被过度稀释问题。本发明降低排油率的油分离装置能够有效提高油分离效率,有效降低排油率,并且可以保证非稳态时压缩机的可靠性,同时不影响消声效果和增加压缩机耗功。

[0019] 相较于现有技术,本发明单缸旋转式压缩机与双缸旋转式压缩机由于在消声器排气孔上安装有所述降低排油率的油分离装置,因此具备相同的有益效果,在此不再赘述。

## 附图说明

- [0020] 图1本发明实施例单缸旋转式压缩机的结构示意图；
- [0021] 图2本发明实施例双缸旋转式压缩机的结构示意图；
- [0022] 图3本发明实施例油分离装置装配在消声器上的正视示意图；
- [0023] 图4本发明实施例油分离装置装配在消声器上的俯视示意图；
- [0024] 图5本发明实施例油分离装置装配在消声器上的立体示意图；
- [0025] 图6本发明实施例单缸旋转式压缩机的油分离过程示意图；
- [0026] 图7本发明实施例双缸旋转式压缩机的油分离过程示意图；
- [0027] 附图中：1.上盖；2.筒体；3.电机定子；4.电机转子；5.平衡重；6.曲轴；7.上轴承；8.消声器；9.气缸；10.下轴承；11.下盖；12.吸气插管；13.储液器；14.排气管；15.上消声器；16.上气缸；17.中间隔板；18.油分离装置；19.下气缸；20.下消声器；21.安装底板；22.下吸气插管；23.上吸气插管；24.消声器排气孔；181.导向部；182.固定部；1811.弧形面板；1812.延伸挡边。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0029] 如图1所示，本发明实施例单缸旋转式压缩机包括壳体组件、电机组件、泵体组件、曲轴和油分离装置。壳体组件由上盖1、筒体2及下盖11组成，三者焊接在一起构成旋转压缩机壳体。上盖1接有排气管14，用于高温高压制冷剂排出。电机组件由电机定子3和电机转子4组成，为曲轴6的旋转提供动力。制冷剂在气缸9中压缩后，通过消声器8上的消声器排气孔24，消声器排气孔24上安装有本发明降低排油率的油分离装置18。在油分离装置18的作用下，气流方向改变，排入筒体2内。随后经过电机，由排气管14排至制冷系统中。

[0030] 如图2所示，本发明实施例双缸旋转式压缩机包括壳体组件、电机组件、泵体组件、曲轴和油分离装置。壳体组件由上盖1、筒体2及下盖14组成，三者焊接在一起构成旋转压缩机壳体。上盖接有排气管14，用于高温高压制冷剂排出。电机组件由电机定子3和电机转子5组成，为曲轴6旋转提供动力。双缸旋转式压缩机包括上气缸9和下气缸11，上气缸9和下气缸11由中间隔板10隔开。制冷剂在上、下气缸中压缩后，通过消声器排气孔24，在油分离装置18的作用下，气流方向改变，排入筒体2内。随后经过电机，由排气管20排至制冷系统中。在所述壳体组件底部设置有安装底板21，用于固定安装所述旋转式压缩机。

[0031] 本发明实施例油分离装置装配结构如图3至图5所示，用于改变压缩后的制冷剂气流方向，从而提高油气分离效率，同时保证非稳态运行时压缩机的可靠性。本实例中的油分离装置18包括用于改变气流方向的导向部181以及与上消声器15连接的固定部182。其中，导向部181由两部分构成，分别为弧形面1811和延伸挡边1812，其中，弧形面1811沿消声器排气孔24的外周向消声器排气孔24的上方延伸设置，延伸挡边1812与弧形面1811的边缘衔接。弧形面1811为四分之一球体或椭球体，延伸挡边1812为二分之一圆柱体或椭圆柱体。弧形面1811采用四分之一球体或椭球体，是为了减少气流阻力。延伸挡边1812形成的出口呈半圆状或半椭圆状，出口面积与消声器排气孔面积相同。延伸挡边1812的延伸长度尽可能长，保证气流尽可能顺着导向方向流动。固定部182为导向部181与消声器上端面接触面向外延伸，固定部182的宽度为0.5-3mm，主要取决于消声器8的消声器排气孔24位置。导向部

181和固定部182均为一整体,固定部182通过焊接或胶粘安装于上消声器上端面。

[0032] 采用以上所述油分离装置的单缸旋转式压缩机油分离过程如图6所示:

[0033] 在压缩机搅油片的作用下,润滑油被从曲轴6的中心油孔吸上来,通过径向油孔,一部分流到气缸9的上下端面、活塞与偏心轴承、活塞与气缸壁等各个间隙处进行密封;另一部分润滑油流经上螺旋油槽,斜向上流出。制冷剂经吸气插管12进入气缸9内,被压缩后,气缸9压缩之后的制冷剂经排气阀到达消声器8。在油分离装置18的导向作用下,可以使制冷剂的流动方向改变,从而避免润滑油在高速气流作用下破碎。

[0034] 采用以上所述油分离装置的双缸旋转式压缩机油分离过程如图7所示:

[0035] 在压缩机搅油片的作用下,润滑油被从曲轴6的中心油孔吸上来,通过径向油孔,一部分流到上气缸16和下气缸19的上下端面、活塞与偏心轴承、活塞与气缸壁等各个间隙处进行密封;另一部分润滑油流经上螺旋油槽,斜向上流出。制冷剂经吸气插管进入气缸内,被压缩后,上气缸16压缩的制冷剂经排气阀到达上消声器15;下气缸19压缩的制冷剂经贯穿下轴承10、下气缸19、中间隔板17、上气缸16、上轴承7的通孔,到达上消声器15。在油分离装置18的导向作用下,制冷剂的流动方向改变,避免润滑油在高速气流作用下破碎。

[0036] 本发明提出的一种旋转式压缩机,采用所述的油分离装置18。由于安装了上述油分离装置,改变制冷剂气流方向,油气分离效率提高,排油率更低;冷启动等非稳态运行时,油池中润滑油量可以得到保证,从而保证油池中制冷剂/润滑油混合粘度和压缩机可靠性。该油分离装置安装于消声器上端面,未接触运动部件,不会影响消声效果和增大压缩机功耗。

[0037] 本发明并不局限上述所列举的具体实施方式,本领域的技术人员可以根据本发明作原理和上面给出的具体实施方式,可以做出各种等同的修改、替换、部件增减和重新组合,例如改变导向部的结构、固定部的位置和结构等,从而构成更多新的实施方式。

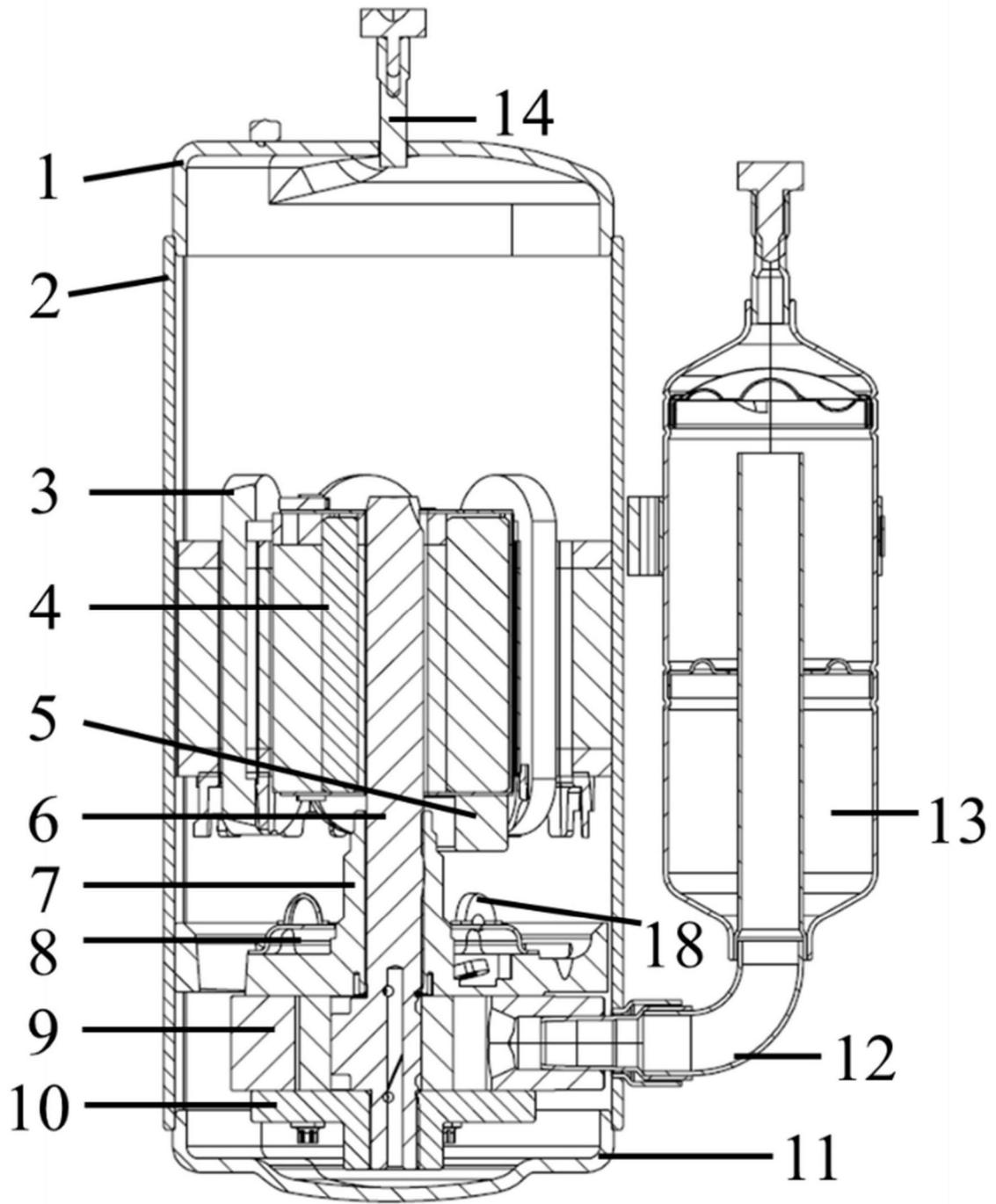


图1

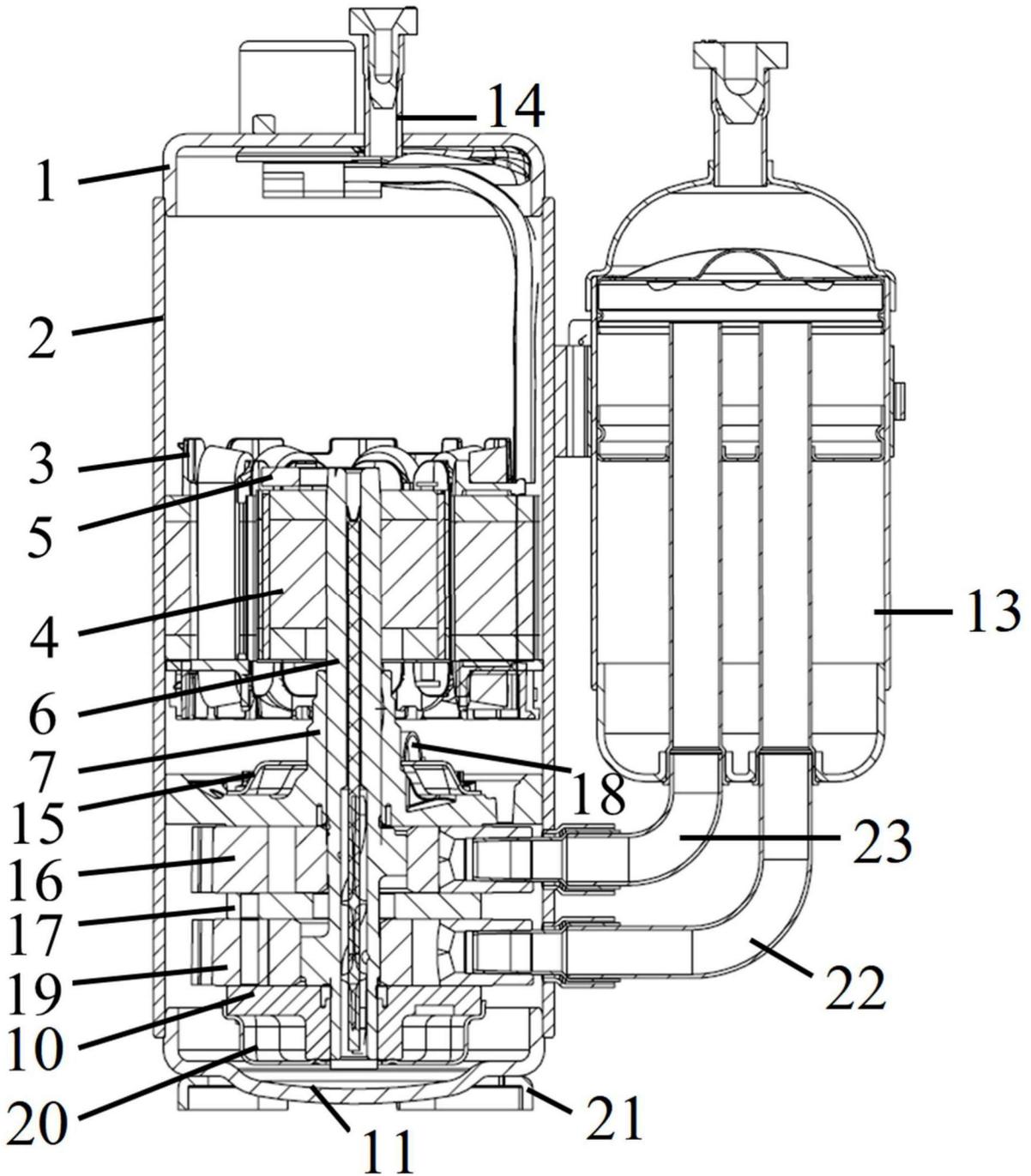


图2

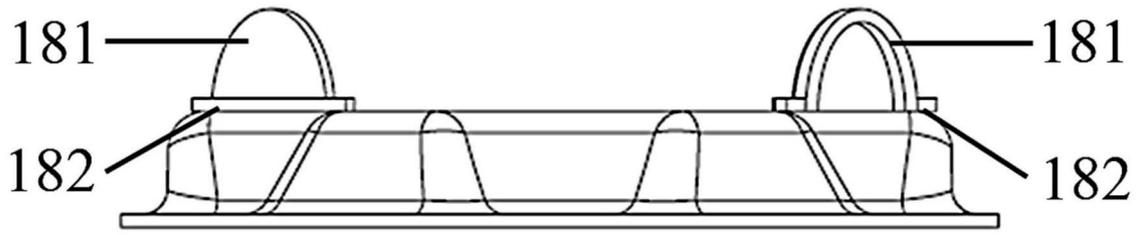


图3

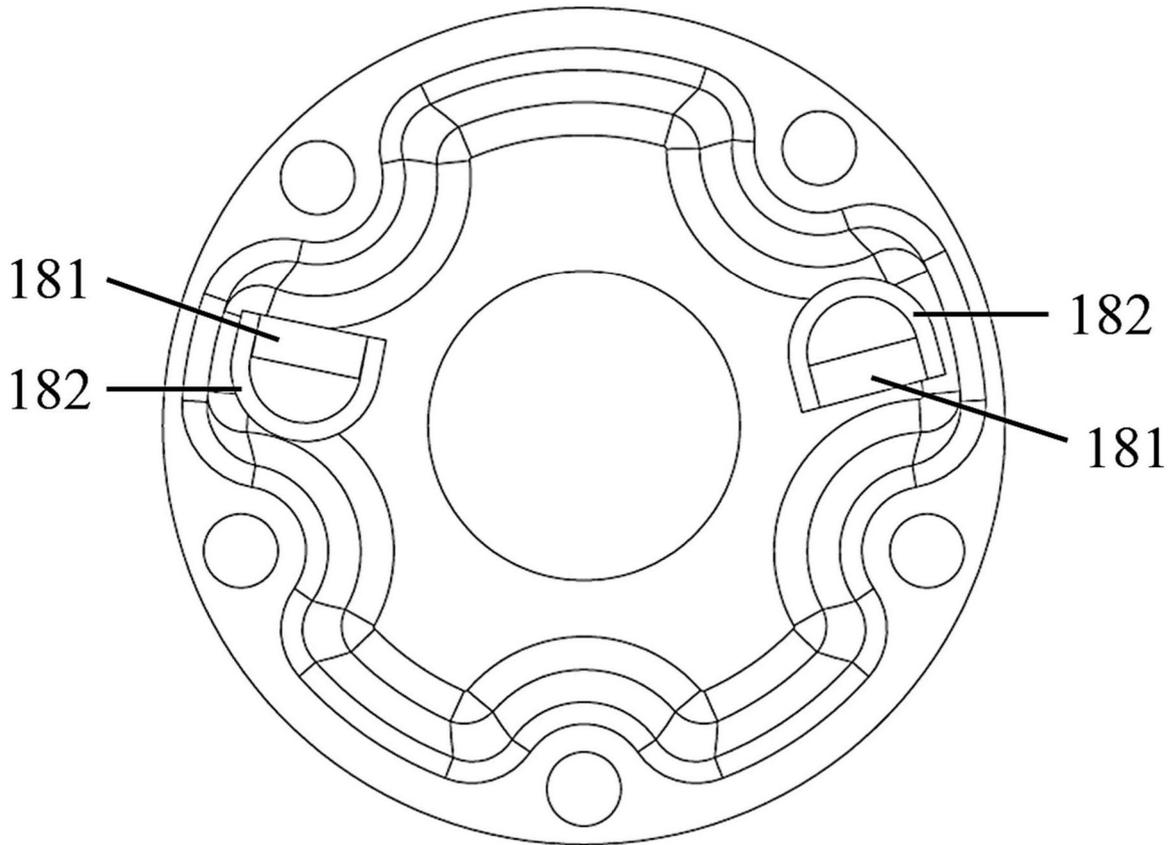


图4

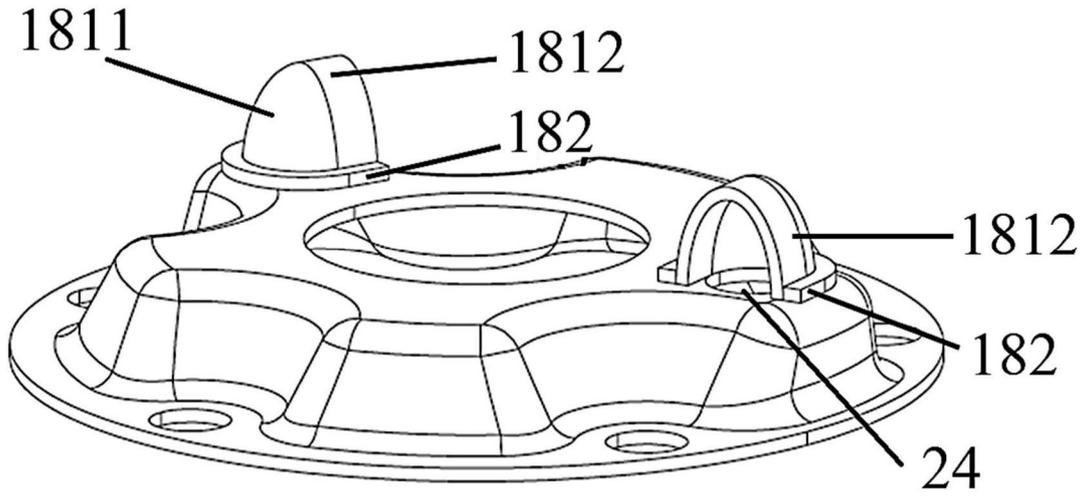


图5

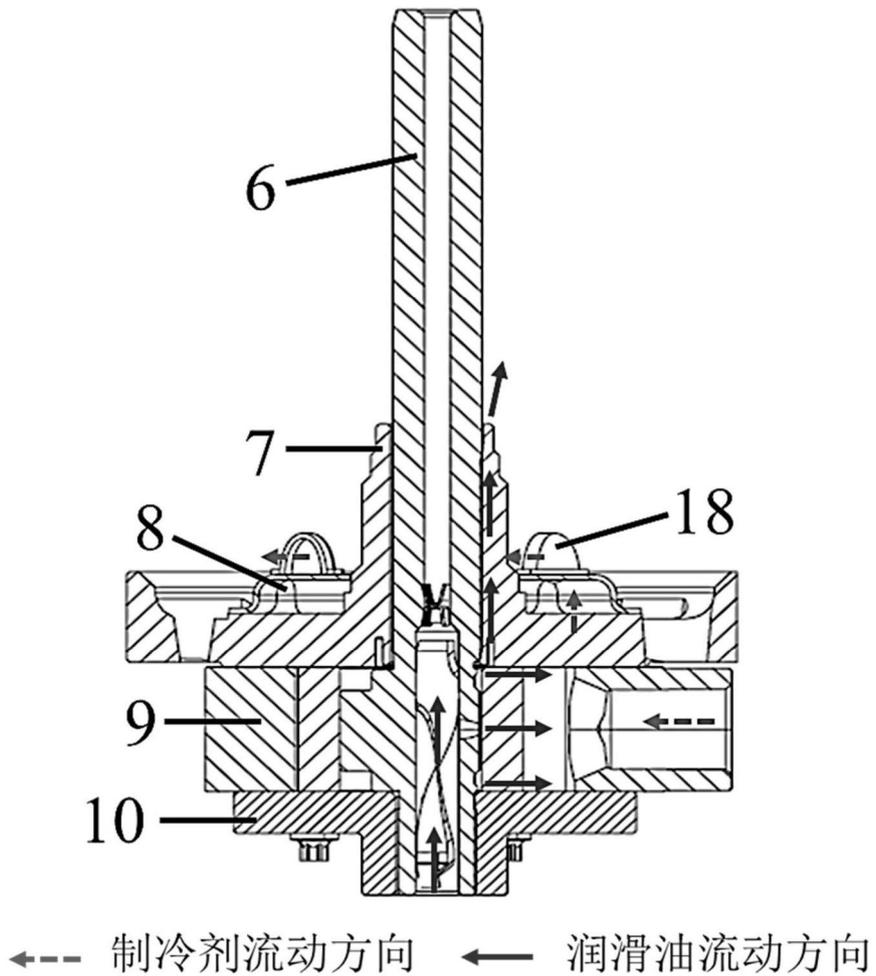


图6

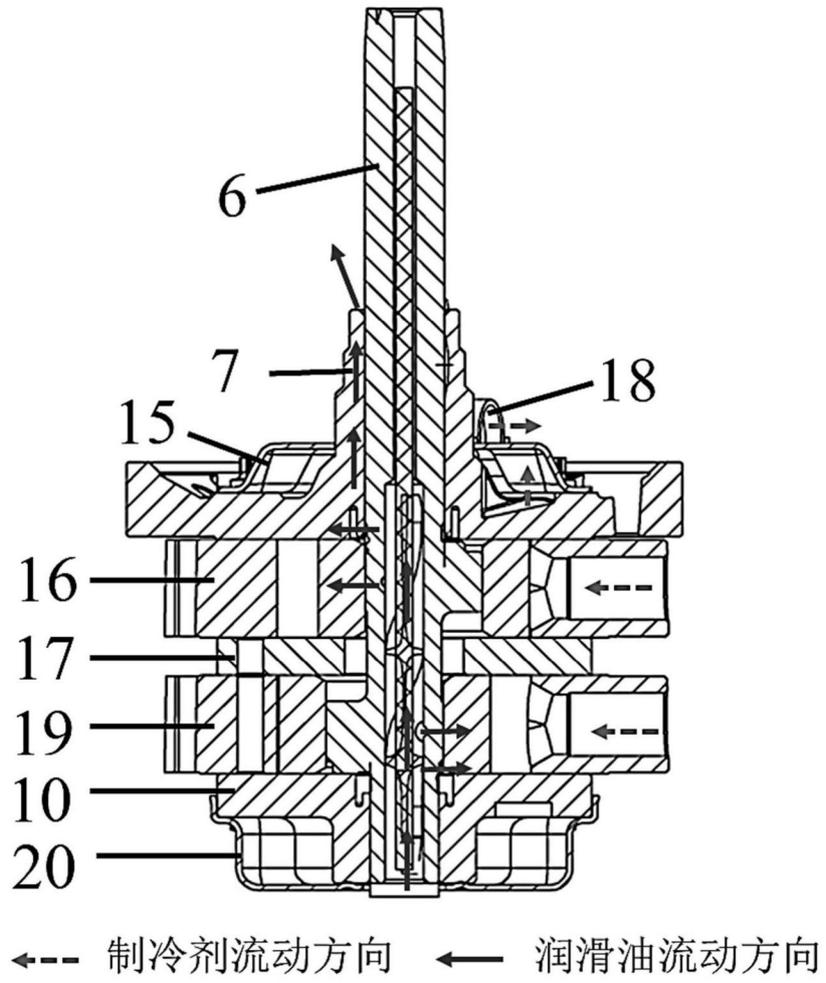


图7