



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111365909 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201811593304.8

(22)申请日 2018.12.25

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 刘华 张治平 刘胜 李宏波
陈玉辉 钟瑞兴 亓静利 叶文腾

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

F25B 41/04(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

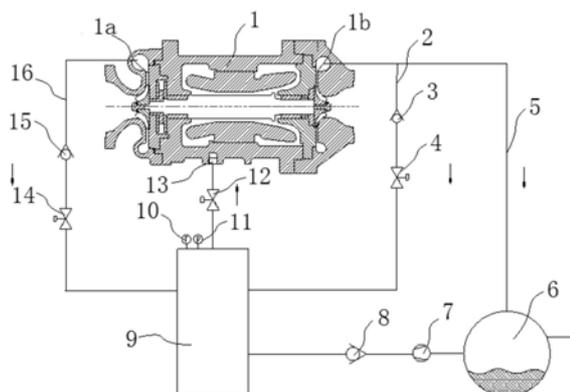
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

冷媒循环系统、空调设备和冷媒循环系统的
控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种冷媒循环系统、空调设备和冷媒循环系统的控制方法,冷媒循环系统包括:冷媒回路,包括具有气悬浮轴承的第一压缩机(1)和冷凝器(6);存储部件(9),用于向所述气悬浮轴承提供气态冷媒;第一流路(16),用于将所述冷媒回路中的第一位置的冷媒引向所述存储部件(9);第二流路(2),用于将比所述冷媒回路中与第一位置的压
力高的第二位置的冷媒引向所述存储部件(9);以及调节阀,用于调节所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比,从而实现了向气悬浮轴承输送的气体的压力可调。



1. 一种冷媒循环系统,其特征在于,包括:
冷媒回路,包括具有气悬浮轴承的第一压缩机(1)和冷凝器(6);
存储部件(9),用于向所述气悬浮轴承提供气态冷媒;
第一流路(16),用于将所述冷媒回路中的第一位置的冷媒引向所述存储部件(9);
第二流路(2),用于将比所述冷媒回路中与第一位置的壓力高的第二位置的冷媒引向所述存储部件(9);以及
调节阀,用于调节所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比。
2. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,所述第一压缩机(1)包括:
第一压缩部(1a),与所述第一流路(16)的进口端连通;
第二压缩部(1b),用于压缩经所述第一压缩部(1a)压缩后的冷媒,并与所述第二流路(2)的进口端连通。
3. 根据权利要求2所述的冷媒循环系统,其特征在于,
所述第一流路(16)与所述第一压缩部(1a)的蜗壳连通;和/或
所述第二流路(2)与所述第二压缩部(1b)的蜗壳连通。
4. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,所述第一流路(16)的进口端与第一压缩机(1)的吸气口连通,所述第二流路(2)的进口端与所述第一压缩机(1)的排气口连通。
5. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,还包括:
第三流路,包括与所述冷凝器(6)连通的进口端和与所述存储部件(9)连通的出口端;
第二压缩机(7),设置所述第三流路中,用于压缩由所述冷凝器(6)流向所述存储部件(9)的冷媒。
6. 根据权利要求5所述的冷媒循环系统,其特征在于,还包括控制器,所述控制器与所述第二压缩机(7)通信连接,用于在所述第一压缩机(1)的开启阶段或停止阶段向所述存储部件(9)内输送冷媒。
7. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,还包括:
压力检测部件(11),用于检测所述存储部件(9)内的冷媒的壓力;以及
控制器,与所述调节阀和所述压力检测部件(11)均通信连接,用于在所述存储部件(9)内壓力小于第一预定壓力时,通过调整所述调节阀的开度降低所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比,或用于在所述存储部件(9)内的壓力大于第二预定壓力时,通过调整所述阀的开度提高所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比。
8. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,所述调节阀包括设在所述第一流路(16)中的第一调节阀(14)和设在所述第二流路(2)中的第二调节阀(4)。
9. 根据权利要求1所述的冷媒循环系统,其特征在于,所述悬浮式轴承包括静压式气悬浮轴承。
10. 一种空调设备,其特征在于,包括权利要求1至8中任一项所述的冷媒循环系统。
11. 一种权利要求1至9中任一项所述的冷媒循环系统的控制方法,其特征在于,包括:
获取所述存储部件(9)内的冷媒的壓力信息;以及
在所述壓力小于第一预定壓力时,降低所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比,在所述壓力大于第二预定壓力时,提高所述第一流路(16)和所述第二流路(2)的流量比。

12. 根据权利要求11所述的控制方法,其特征在于,所述第一预定压力等于或小于所述第二预定压力。

13. 根据权利要求11所述的控制方法,其特征在于,在所述第一压缩机(1)开启阶段或停止阶段,通过第二压缩机(7)由所述冷凝器(6)向所述存储部件(9)输送冷媒。

冷媒循环系统、空调设备和冷媒循环系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,具体而言,涉及一种冷媒循环系统、空调设备和冷媒循环系统的控制方法。

背景技术

[0002] 离心式压缩机是一种采用离心力来压缩气体的压缩机,目前主要有油润滑轴承、电磁轴承。采用油润滑轴承,需要增加供油系统,而且润滑油还会泄露进入冷媒中,造成冷媒污染,此外润滑油与转子之间发生摩擦,还会带来能量损失;采用电磁轴承的离心式压缩机,轴承的一整套控制系统较为复杂,而且系统抗冲击能力较差,此外还需要增加保护轴承等额外断电保护手段。

[0003] 静压气体轴承是一种利用轴承与转子之间气体产生的压力来支撑转子的技术,是一种无油轴承,气体与转子摩擦阻力小,且不需要复杂的控制系统,结构简单,因此近年来也开始被运用到离心式压缩机中去。多孔介质静压气体轴承需要采用外部供气来提供轴承工作的气体,因此其供气系统设计的是否合理直接影响了离心式压缩机的工作性能。目前的方案中,一种是利用液体泵机从冷凝器中抽出液态冷媒,再经节流装置、气液分离器等之后再通到静压气体轴承,整个系统结构相对复杂;第二种方案是将液态冷媒加热蒸发,并将蒸发后的气态冷媒输送到静压气体轴承,这种方案会导致供气不连续,影响静压气体轴承工作的稳定性。两种方案中,压缩机稳定运行后,从高压级或者低压级处取气,这种取气方式,压力不容易调节,供气压力可能大于或者小于静压气体轴承供气压力,导致静压气体轴承不够稳定。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种冷媒循环系统、空调设备和冷媒循环系统的控制方法,以改善现有技术中存在的为气悬浮轴承提供的气体的压力不可调的问题。

[0005] 根据本发明实施例的一个方面,本发明提供了一种冷媒循环系统,冷媒循环系统包括:

[0006] 冷媒回路,包括具有气悬浮轴承的第一压缩机和冷凝器;

[0007] 存储部件,用于向气悬浮轴承提供气态冷媒;

[0008] 第一流路,用于将冷媒回路中的第一位置的冷媒引向存储部件;

[0009] 第二流路,用于将比冷媒回路中与第一位置的壓力高的第二位置的冷媒引向存储部件;以及

[0010] 调节阀,用于调节第一流路和第二流路的流量比。

[0011] 可选地,第一压缩机包括:

[0012] 第一压缩部,与第一流路的进口端连通;

[0013] 第二压缩部,用于压缩经第一压缩部压缩后的冷媒,并与第二流路的进口端连通。

[0014] 可选地,

- [0015] 第一流路与第一压缩部的蜗壳连通;和/或
- [0016] 第二流路与第二压缩部的蜗壳连通。可选地,第一流路的进口端与第一压缩机的吸气口连通,第二流路的进口端第一压缩机的排气口连通。
- [0017] 可选地,冷媒循环系统还包括:
- [0018] 第三流路,包括与冷凝器连通的进口端和与存储部件连通的出口端;
- [0019] 第二压缩机,设置第三流路中,用于压缩由冷凝器流向存储部件的冷媒。
- [0020] 可选地,冷媒循环系统还包括控制器,控制器与第二压缩机通信连接,用于在第一压缩机的开启阶段或停止阶段向存储部件内输送冷媒。
- [0021] 可选地,冷媒循环系统还包括:
- [0022] 压力检测部件,用于检测存储部件内的冷媒的压力;以及
- [0023] 控制器,与调节阀和压力检测部件均通信连接,用于在存储部件内压力小于第一预定压力时,通过调整调节阀的开度降低第一流路和第二流路的流量比,或用于在存储部件内的压力大于第二预定压力时,通过调整阀的开度提高第一流路和第二流路的流量比。
- [0024] 可选地,调节阀包括设在第一流路中的第一调节阀和设在第二流路中的第二调节阀。
- [0025] 可选地,悬浮式轴承包括静压式气悬浮轴承。
- [0026] 根据本申请的另一方面,还提供了一种空调设备,空调设备包括上述的冷媒循环系统。
- [0027] 根据本申请的另一方面,还提供了一种上述的冷媒循环系统的控制方法,控制方法包括:
- [0028] 获取存储部件内的冷凝的压力信息;以及
- [0029] 在压力小于第一预定压力时,降低第一流路和第二流路的流量比,在压力大于第二预定压力时,提高第一流路和第二流路的流量比。
- [0030] 可选地,第一预定压力等于或小于第二预定压力。
- [0031] 可选地,在第一压缩机开启阶段或停止阶段,通过第二压缩机由冷凝器向存储部件输送冷媒。
- [0032] 应用本申请的技术方案,冷媒循环系统包括用于向存储部件输送不同压力的第一流路和第二流路,两个流路的流量比可调,从而实现了向气悬浮轴承输送的气体的压力可调。
- [0033] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

- [0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0035] 图1示出了本发明的实施例的冷媒循环系统的示意图;以及
- [0036] 图2示出了本发明的实施例的冷媒循环系统的压缩机的结构示意图。

[0037] 图中：

[0038] 1、第一压缩机；2、第二流路；3、第二单向阀；4、第二调节阀；5、管路；6、冷凝器；7、第二压缩机；8、第三单向阀；9、存储部件；10、温度检测部件；11、压力检测部件；12、第三调节阀；13、进口；14、第一调节阀；15、第一单向阀；16、第一流路；17、转轴；18、磁体部；19、第一离心叶轮；20、第一扩压器；21、第二离心叶轮；22、第二扩压器；23、气悬浮轴承。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0040] 图1实施了本实施例冷媒循环系统的示意图。如图1所示，冷媒循环系统包括冷媒回路，冷媒回路包括第一压缩机1、冷凝器6、节流部件和蒸发器。冷凝器6与第一压缩机1的排气口通过管路5连通。

[0041] 经第一压缩机1压缩后的冷媒进入到冷凝器6中，在冷凝器6中冷凝后的冷媒经节流部件节流降压有进入到蒸发器中，在蒸发器内蒸发后的冷媒回到第一压缩机1的吸气口。

[0042] 第一压缩机1包括第一压缩部1a和第二压缩部1b，第一压缩部1a的排气口与第二压缩部1b的进气口连通，第二压缩部1b用于压缩经第一压缩部1a压缩后的冷媒。

[0043] 图2示出了本实施例的第一压缩机的结构示意图，结合图1和图2所示，第一压缩机1还包括用于驱动第一压缩部1a和第二压缩部1的转轴17。

[0044] 在本实施例中，第一压缩部1a和第二压缩部1b分别安装在转轴17的两端。第一压缩部1a包括用于加速待压缩的冷媒的第一离心叶轮19和用于被第一离心叶轮19加速后的冷媒在其内压缩的第一扩压器20。第一离心叶轮19连接在转轴17的第一端。

[0045] 第二压缩部1b包括用于加速经第一压缩部1a压缩后的冷媒的第二离心叶轮21和用于被第二离心叶轮21加速后的冷媒在其内压缩的第二扩压器22。第二离心叶轮21连接在转轴17的第二端。

[0046] 第一压缩机1还包括电机，电机包括嵌套在转轴17内的磁体部18和线圈。磁体部18在通电线圈的作用下带动转轴17转动。

[0047] 第一压缩机1还包括用于承载转轴17的气悬浮轴承23。可选地，气悬浮轴承23为静压式气悬浮轴承。

[0048] 冷媒循环系统还包括用于为气悬浮轴承23提供气态冷媒的存储部件9、用于将冷媒回路中的第一位置的冷媒引向存储部件9的第一流路16和用于将比冷媒回路中的第一位置的压力高的第二位置的冷媒引向存储部件9的第二流路2。

[0049] 为了使存储部件9能够向气悬浮轴承23提供压力稳定的气液冷媒，冷媒循环系统还包括用于调节第一流路16和第二流路2的流量比的调节阀，本实施例的冷媒循环系统通过调节第一流路16和第二流路2向存储部件9输送的冷媒的流量比来调整存储部件9内的压力，进而调整存储部件9可向气悬浮轴承23输送的冷媒的压力，有利于保证向气悬浮轴承23输送的冷媒的压力稳定。

[0050] 可选地,第一流路16与所述第一压缩部1a的蜗壳连通;第二流路2与第二压缩部1b的蜗壳连通。在本实施例中,第一流路16与第一压缩机1的第一压缩部1a连通,第二流路2与第一压缩机1的第二压缩部1b连通。第二压缩部1b内的冷媒的压力大于第一压缩部1a内的冷媒的压力。

[0051] 可选地,第一流路16与第一压缩部1a的排气口连通。第二流路2与第二压缩部1b的排气口连通。

[0052] 在一些实施例中,第一流路16的进口端与第一压缩机1的吸气口连通。第一压缩机1的吸气口引入的冷媒为在蒸发器内蒸发降温后的冷媒,该冷媒的温度较低,有利于为气悬浮轴承23降温。第二流路2的进口端与第一压缩机1的排气口连通,第二流路2用于将压力较高的冷媒引向存储部件9。

[0053] 在一些实施例中,第一流路16的进口端与蒸发器的出口连通,以将蒸发降温后的冷媒引向存储部件9,以降低存储部件9内冷媒的温度,存储部件9的冷媒为气悬浮轴承23提供悬浮用的气体的同时也实现了为气悬浮轴承23降温。

[0054] 在本实施例中,冷媒循环系统还包括用于检测存储部件9内的冷媒的温度的温度检测部件10。

[0055] 上述的调节阀包括设在第一流路16中的第一调节阀14和设在第二流路2中的第二调节阀4。在存储部件9内的压力小于第一预定压力时,通过降低第一调节阀14的开度和/或提高第二调节阀4的开度来降低第一流路16和第二流路2的流量比,从而提高存储部件9内的冷媒的压力。在存储部件9内的压力大于第二预定压力时,通过提高第一调节阀14和/或降低第二调节阀4的开度来提高第一流路16和第二流路2的流量比,从而降低存储部件9内的冷媒的压力。

[0056] 如图1所示,冷媒循环系统还包括设在第一流路16中的第一单向阀15,第一单向阀15的进口与冷媒回路连通,第一单向阀15的出口与存储部件9连通。

[0057] 冷媒循环系统还包括设在第二流路2中的第二单向阀3,第二单向阀3的进口与冷媒回路连通,第二单向阀3的出口与存储部件9连通。

[0058] 第一压缩机1还包括与第一压缩机1的内腔连通的进口13、用于连通存储部件9和进口13的连通流路,该连通流路中设置有第三调节阀12。

[0059] 冷媒循环系统还包括用于检测存储部件9内的冷媒的压力的压力检测部件11和控制器,控制器与调节阀和压力检测部件11均通信连接,控制器用于在存储部件9内压力小于第一预定压力时,通过调整调节阀的开度降低第一流路16和第二流路2的流量比,或用于在存储部件9内的压力大于第二预定压力时,通过调整调节阀的开度提高第一流路16和第二流路2的流量比。

[0060] 如图1所示,冷媒循环系统还包括第三流路,第三流路包括与冷凝器6连通的进口端和与存储部件9连通的出口端。第三流路中设置有第二压缩机7,第二压缩机7用于压缩由冷凝器6流向存储部件9的冷媒。

[0061] 控制器与第二压缩机7通信连接,用于在第一压缩机1的开启阶段或停止阶段向存储部件9内输送冷媒。

[0062] 第三流路中设有第三单向阀8,第三单向阀8的进口与冷凝器连通,第三单向阀8的出口与存储部件9连通。

[0063] 根据本申请的另一方面,还提供了一种冷媒循环系统的控制方法,控制方法包括:

[0064] 获取存储部件9内的冷凝的压力信息;以及

[0065] 在压力小于第一预定压力时,降低第一流路16和第二流路2的流量比,在压力大于第二预定压力时,提高第一流路16和第二流路2的流量比。第一预定压力等于或小于第二预定压力。

[0066] 控制方法还包括在第一压缩机1开启阶段或停止阶段,通过第二压缩机7由冷凝器6向存储部件9输送冷媒。

[0067] 为第一压缩机1外部供气过程包括两个阶段,其中第一压缩机1的启停阶段采用与常规方式相同的供气方式。在第一压缩机1的启停阶段时,关闭第一调节阀14、第二调节阀4和第三调节阀12,并且利用第二压缩机7从冷凝器6上部抽气进行压缩之后通入到存储部件中。

[0068] 根据存储部件9上的压力检测部件显示的压力大小调整第一调节阀14、第二调节阀4和第三调节阀12的状态。当存储部件9内的压力达到静压气体轴承的工作压力时,打开第三调节阀12,外部气体从第一压缩机1的进口13进入到第一压缩机1中,并且通过第一压缩机1内部的流道到达静压气体轴承处,以为提供压力气体。

[0069] 在压缩机正常工作后,此时关闭第二压缩机7,并且打开第一调节阀14和第二调节阀4,此时开始从第一压缩机1的高压级和低压级处取气,所取的气体通入到存储部件9中去。根据压力检测部件11检测的压力大小,判断此时存储部件9内的压力是否满足静压气体轴承的工作压力。如果压力检测部件11检测到的压力比静压气体轴承的工作压力小时,可以调节第二调节阀,从高压级处多取一些气;如果压力检测部件11检测到的压力比静压气体轴承的工作压力大时,相应的可以调节第一调节阀,从低压级处多取些气。采用这种供气方式,可以很方便的调节供气压力大小,从而可以满足多种工作压力的静压气体轴承,并且压力调节方便可靠,提高了静压气体轴承的工作稳定性。

[0070] 以上所述仅为本发明的示例性实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

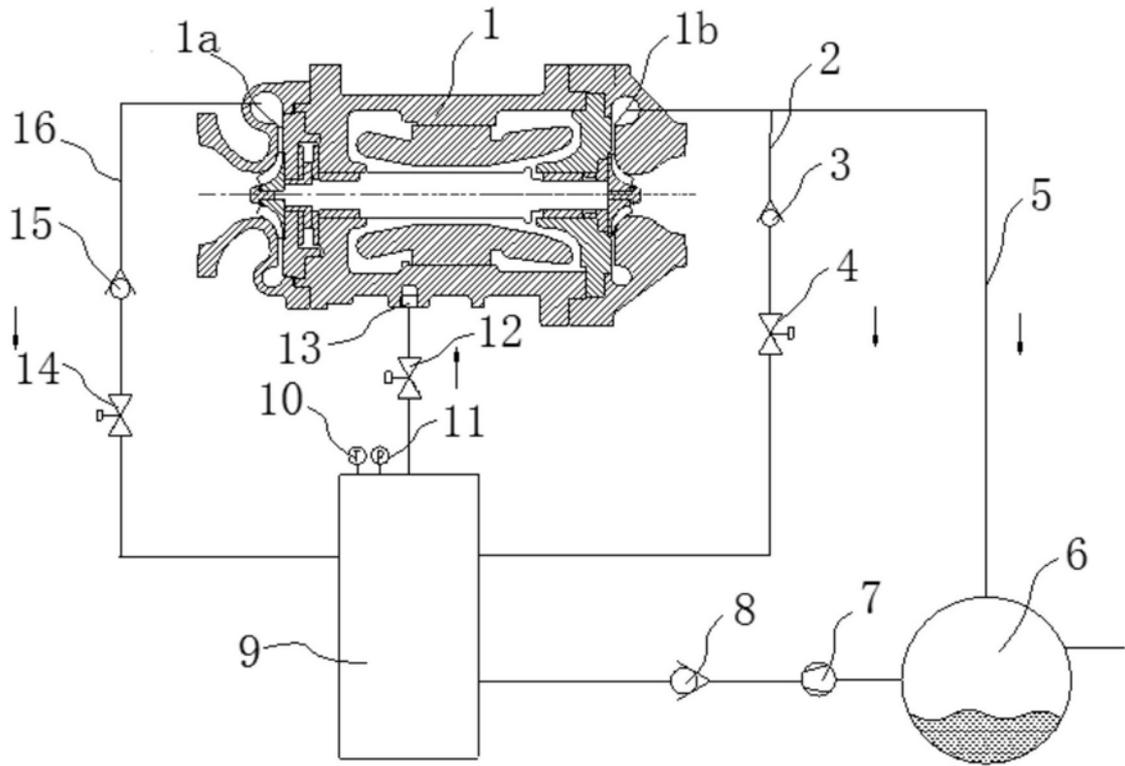


图1

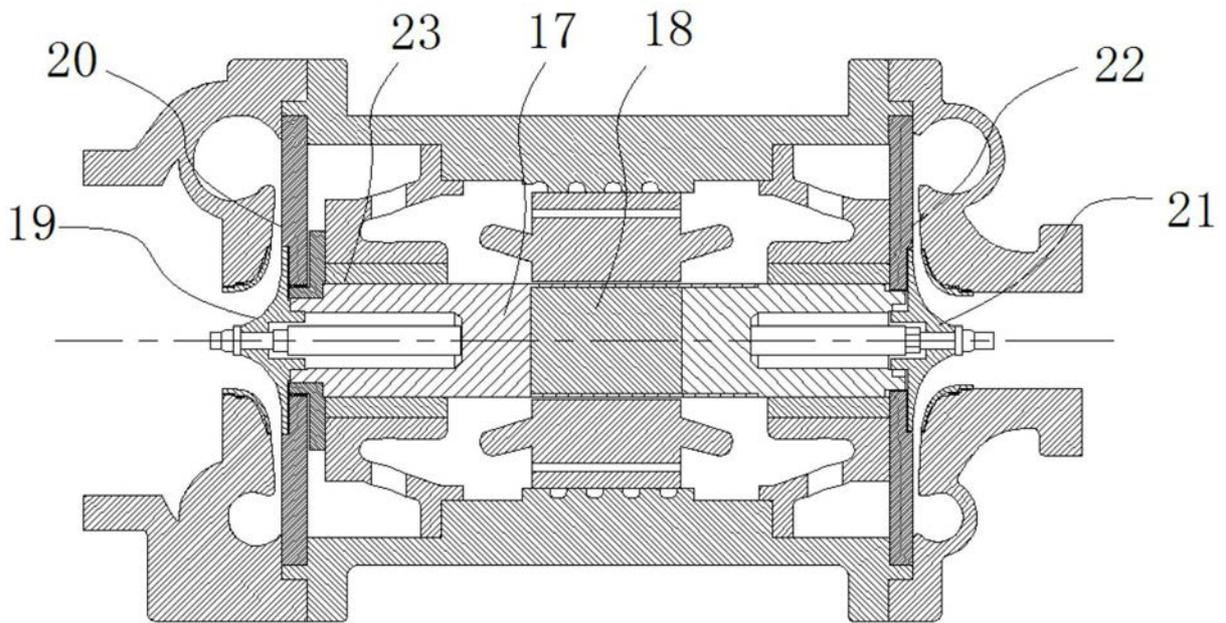


图2