



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214304219 U

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 202120176752.9

(22) 申请日 2021.01.23

(73) 专利权人 上海朗旦科技集团有限公司
地址 201821 上海市嘉定区福海路1186号1幢北区A单元

(72) 发明人 刘政 任道顺

(51) Int. Cl.

- F04B 35/04 (2006.01)
- F04B 25/00 (2006.01)
- F04B 39/00 (2006.01)
- F04B 39/06 (2006.01)
- F04B 39/12 (2006.01)
- H02K 41/02 (2006.01)
- H02K 7/14 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

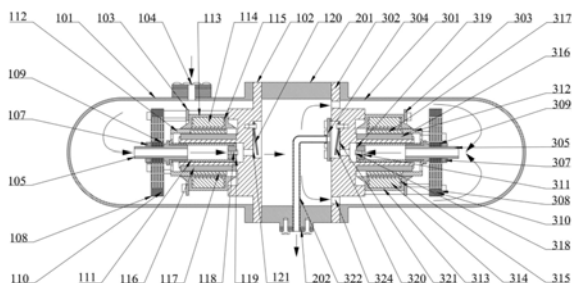
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种微型动磁式串联双级直线压缩机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种微型动磁式串联双级直线压缩机,包括低压级压缩机、中间套件以及高压级压缩机;高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,结构相同,都包括壳体、整体机架、直线电机以及动子部分。中间套件上设置有一个进气口,从中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽由此进入中间套件的腔体内,与低压级压缩机压缩排出的制冷剂气体混合,再由高压级压缩机整体机架上的圆形吸气孔进入高压级压缩机的吸气腔。当高压级压缩机活塞向压缩腔侧运动时,压缩制冷剂气体,实现双级压缩。本实用新型采用低压级直线压缩机和高压级直线压缩机串联运行,提高了压比和效率,降低了排气温度,减小了压缩机振动和噪声。



1. 一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于,包括:
具有低压级压缩机、中间套件以及高压级压缩机;
所述低压级压缩机和高压级压缩机都包括壳体、整体机架、动子部分以及直线电机;
所述中间套件上设置有一个进气口和一个排气口,从中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽从进气口进入,与低压级压缩机排出的制冷剂气体混合,排气口通过排气管道与高压级压缩机排气端口相连;
所述低压级压缩机壳体上设置有电源接口与吸气口,高压级压缩机壳体只设置有电源接口,高压级压缩机和低压级压缩机壳体与整体机架通过螺钉固定在中间套件上;
所述高压级压缩机整体机架上开有圆形吸气口,呈环状分布,个数为4~6,低压级压缩机排出的制冷剂气体通过吸气口进入高压级压缩机的吸气腔。
2. 根据权利要求1所述的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于:
所述高压级压缩机和低压级压缩机动子部分均包括板弹簧、板弹簧垫片、连接件、活塞、永磁体支架、永磁体、紧固螺母和吸气阀,所述永磁体支架底部有梯型定位槽。
3. 根据权利要求1所述的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于:
高压级压缩机和低压级压缩机接入同一电源,活塞振动相同。
4. 根据权利要求1所述的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于:
高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,通过螺钉固定在中间套件上。
5. 根据权利要求1所述的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于:
所述中间套件进气口和排气口、低压级压缩机吸气口和高压级压缩机排气口用密封垫片和端盖密封。
6. 根据权利要求2所述的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,其特征在于:
所述活塞与连接件中间设置有吸气通道。

一种微型动磁式串联双级直线压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型是涉及一种压缩机,具体涉及一种微型动磁式串联双级直线压缩机。

背景技术

[0002] 压缩式制冷循环是制冷的主要方式之一,在冰箱及空调系统中有着广泛的应用,因此压缩机被比作空调系统的核心。空调压缩机工作时消耗大量的电能。直线压缩机与传统往复活塞式压缩机相比,具有结构紧凑、体积小、能耗低且效率高等特点,其应用逐渐从航空航天等军事领域转向冰箱、空调等民用制冷设备。20世纪90年代后,国外开始研发家用冰箱用直线压缩机,美国Sunpower有研发斯特林制冷机用直线压缩机的技术,韩国LGE公司有生产制造家用冰箱的技术优势,两家公司开始合作研发家用冰箱用直线压缩机。2003年,LGE对直线压缩机首次实现了商业化,在DIOS冰箱中采用R600a为工质,压缩机使用动磁式结构。2006年,LGE将开发的第二代直线压缩机投向市场。2009年,LGE拥有包括韩国和国际上超过700项直线压缩机专利。

[0003] 对于普通回气冷却型单级压缩机,如果系统工质为R22,当冷凝温度为54.4℃,蒸发温度为-40℃时,压缩比为21。如果压缩机回气温度为20℃,理论排气温度将高达193℃。如此高的排气温度将直接威胁到压缩机运动件的正常运行和电机寿命。双级压缩机解决了低温制冷时压缩机压缩比过大和排气温度过高等问题。

[0004] 动磁式直线压缩机主要是采用动磁式直线振荡电动机驱动的往复活塞压缩机。其振荡电动机静子由内轭铁及外轭铁组成,励磁线圈在端部形成磁极,动子由永磁铁组成,通过支撑件与活塞、弹簧连接在一起。振荡电动机工作磁场由两部分组成,一部分是由励磁线圈产生的交变磁场,一部分是由永久磁铁产生的恒定磁场,在两个磁场的相互作用下,产生轴向的电磁驱动力,进而推动气缸中的活塞作往复直线运动。

发明内容

[0005] 为了解决上述所说压缩机压缩比过大和排气温度过高等问题,同时降低能耗,提高压缩机的效率,本实用新型提供一种微型动磁式串联双级直线压缩机。高压级压缩机和低压级压缩机均采用动磁式直线电机,结构紧凑,体积小,无油润滑,效率高。制冷剂通过低压级压缩机壳体上的吸气口进入低压级压缩机吸气腔,通过活塞上的吸气通道和吸气阀片进入低压级压缩机的压缩腔,活塞往复振荡,压缩制冷剂气体,由排气阀排出。在中间套件内与环境换热,温度降低。通过高压级压缩机整体机架上的吸气口进入高压级压缩机吸气腔,再经过高压级压缩活塞吸气通道与吸气阀片进入高压级压缩机压缩腔,压缩后制冷剂通过高压级压缩机排气阀与排气管在中间套件的排气口排出。由于高压级压缩机和低压级压缩机壳体为金属材质,制冷剂通过壳体可与环境进行换热,进一步降低了压缩机的排气温度。高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,极大地减小了振动。

[0006] 本实用新型提供了一种微型动磁式串联双级直线压缩机,包括低压级压缩机、中间套件以及高压级压缩机;低压级压缩机包括壳体、整体机架、动子部分以及直线电机。低

压级压缩机壳体材料为铝,壳体上有吸气端口以及电源接口。低压级压缩机整体机架材料为铝,通过M6螺钉,将低压级压缩机壳体、整体机架以及中间套件固定密封。低压级压缩机整体机架上开有排气口,通过M2.5螺钉将排气阀片与升程限制器固定在整体机架上。低压级压缩机直线电机部分包括外轭铁、内轭铁、线圈和线圈骨架,内外轭铁材料为电工纯铁,内轭铁通过胶粘固定在整体机架上,线圈外侧套有线圈骨架,外轭铁嵌在线圈骨架上。低压级压缩机动子部分包括板弹簧、活塞、连接件、永磁体和永磁体支架。通过连接件将活塞与永磁体支架固定,并保证同轴度。永磁体胶粘在永磁体支架上,使用M3螺钉将板弹簧组件固定在整体机架上,使用M8螺母将连接件与板弹簧组件固定。由于板弹簧的径向刚度,使活塞与活塞壁保证同轴度,减少摩擦。活塞与连接件中间设置有吸气通道,活塞顶端装有吸气阀片。中间套件材料为铝,其上布置有排气端口,排气端口连接排气管道,将高压级压缩机压缩的制冷剂气体排出。按照下文实施案例2所述,中间套件需增加一个进气端口,中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽由此进入中间套件的腔体与低压级压缩机排出的制冷剂气体混合。高压级压缩机直线电机与动子部分同低压级压缩机直线电机与动子部分结构一致,不同之处在于高压级压缩机壳体上无需设置吸气端口,只需设置一个电源接口。高压级压缩机整体机架上的排气口需增加密封垫片与端盖,密封垫片与端盖用M3螺钉固定在高压级压缩机整体机架上,端盖与排气管连接。高压级压缩机整体机架上设置有圆形吸气口,圆形吸气口环形布置,个数为4~6。由低压级压缩机压缩的制冷剂气体排入中间套件腔体内,再经过高压级压缩机整体机架上的圆形吸气口进入高压级压缩机吸气腔。

[0007] 在本实用新型提供的一种微型动磁式串联双级直线压缩机中,高压级压缩机和低压级压缩机所使用的板弹簧材料为硅锰弹簧钢,厚度为1mm,涡旋槽宽1.5mm,型线为阿基米德涡旋线,臂数为2。根据单片板弹簧刚度确定所需板弹簧片数,一般为4~5片。每两片板弹簧之间装有板弹簧垫片,板弹簧垫片的缺口对应板弹簧的型线结尾。

[0008] 另外,在本实用新型提供的一种微型动磁式串联双级直线压缩机中,还可以具有这样的特征:永磁体支架底部有梯型定位槽,在固定活塞、连接件以及永磁体支架时,确保三者的同轴度,减少活塞与活塞壁之间、内轭铁与永磁体之间以及外轭铁与永磁体支架之间的摩擦,提高运行效率。

[0009] 另外,在本实用新型提供的一种微型动磁式串联双级直线压缩机中,还可以具有这样的特征:高压级压缩机和低压级压缩机使用同一电源,从高压级压缩机和低压级压缩机壳体上的电源接口接入,确保高压级压缩机和低压级压缩机活塞往复振动相同。

[0010] 另外,在本实用新型提供的一种微型动磁式串联双级直线压缩机中,还可以具有这样的特征:高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,采用M6螺钉固定在中间套件两侧,抵消了运动时的振动。

[0011] 另外,在本实用新型提供的一种微型动磁式串联双级直线压缩机中,还可以具有这样的特征:经低压级压缩机压缩后的制冷剂气体在中间套件腔体与高压级压缩机壳体腔内通过壁面与环境进行换热,既降低了高压级压缩机的吸气温度,也降低了高压级压缩机的排气温度。

[0012] 本实用新型的作用与效果:

[0013] 根据本实用新型所涉及的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,因为高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,确保了轴向力能够得到最大的平衡,极大的减小了振动,

增加了可靠性。

[0014] 进一步地,高压级压缩机和低压级压缩机使用同一电源,使高压级压缩机和低压级压缩机往复振动相同,也极大的减小了活塞运动带来的振动,增强可靠性。

[0015] 进一步地,经低压级压缩机压缩后的制冷剂气体在中间套件腔体与高压级压缩机壳体腔内通过壁面与环境进行换热,既降低了高压级压缩机的吸气温度,也降低了高压级压缩机的排气温度,同时能得到较大的压比。

[0016] 进一步地,中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽经过中间套件的进气口进入中间套件腔体,与低压级压缩机压缩完排出的制冷剂气体混合,降低了高压级压缩机的吸气温度,是降低压缩机排气温度的有效办法。

[0017] 进一步地,本实用新型将一台微型动磁式串联双级压缩机用于小型制冷系统压缩制冷剂,相比传统活塞式结构的压缩机,结构紧凑,采用动磁式直线电机,效率高,易于实现无油润滑。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型所采用微型动磁式串联双级直线压缩机的结构装配示意图;

[0019] 图2为本实用新型所采用微型动磁式串联双级直线压缩机的外观示意图;

[0020] 图3为本实用新型所采用微型动磁式串联双级直线压缩机的结构剖视图;

[0021] 图4为本实用新型的实施例1中微型动磁式串联双级直线压缩机的结构剖视图;

[0022] 图5为本实用新型的实施例2中微型动磁式串联双级直线压缩机的结构剖视图。

具体实施方式

[0023] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于理解,以下通过实施例并结合附图对本实用新型的一种微型动磁式串联双级直线压缩机作具体阐述。

[0024] 实施例1:

[0025] 如图1所示,一种微型动磁式串联双级直线压缩机,包括低压级压缩机、中间套件201以及高压级压缩机,高压级压缩机和低压级压缩机都包括壳体、整体机架、动子部分以及直线电机。

[0026] 低压级压缩机壳体101上布置有电源接口122和吸气端口104。

[0027] 低压级压缩机整体机架102上开有排气孔,并安装有舌型簧片排气阀121以及升程限制器120,排气阀121和升程限制器120通过M2.5螺钉固定在整体机架102上,内轭铁116胶粘在整体机架上。

[0028] 低压级压缩机动子部分包括板弹簧108、小垫圈109、板弹簧垫片110、连接件105、活塞111、永磁体支架112、永磁体117、紧固螺母107、螺钉118和吸气阀119。

[0029] 低压级压缩机直线电机包括外轭铁113、外轭铁压板103、内轭铁116、线圈114和线圈骨架115。

[0030] 中间套件201上布置有排气端口202,通过排气管322连接中间套件排气端口202与高压级压缩机排气端口304。

[0031] 高压级压缩机壳体301上布置有电源接口323。

[0032] 高压级压缩机整体机架302上开有排气孔,并安装有舌型簧片排气阀片321以及升

程限制器320,排气阀片321和升程限制器320通过螺钉固定在高压级压缩机整体机架302上,排气口由排气端盖密封,排气端盖与排气管322相连,内轭铁316通过胶粘在整体机架上。

[0033] 高压级压缩机动子部分包括板弹簧308、小垫圈309、板弹簧垫片310、连接件305、活塞311、永磁体支架312、永磁体317、紧固螺母307、螺钉318和吸气阀319。

[0034] 高压级压缩机直线电机包括外轭铁313、外轭铁压板303、内轭铁316、线圈314和线圈骨架315。

[0035] 高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,高压级压缩机和低压级压缩机的壳体和整机机架外围布置有螺纹孔,使用螺钉将壳体、整体机架和中间套件201固定在一起,起到固定密封的作用。由于高压级压缩机和低压级压缩机对置布置,使轴向力得到极大的平衡,减小振动。

[0036] 低压级压缩机吸气端口104、中间套件上的排气端口202以及高压级压缩机的排气端口304都需要用密封垫片以及端盖紧固密封。

[0037] 板弹簧和板弹簧垫片通过螺钉固定在整体机架上,每两片板弹簧之间放置一片板弹簧垫片和一片小垫圈。

[0038] 高压级压缩机和低压级压缩机通入同一电源,高压级压缩机和低压级压缩机的励磁线圈通电后产生交变磁场,与永磁体产生的恒定磁场相互作用,产生轴向的电磁驱动力,进而推动活塞作往复直线运动。由于高压级压缩机和低压级压缩机通入的电源相同,活塞的运动相同,高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,因此能够抵消运动过程的振动,提高压缩机的寿命。

[0039] 低压级压缩机壳体101内部区域为低压级压缩机的吸气腔,中间套件201内区域与高压级压缩机壳体301内区域构成高压级压缩机的吸气腔,同时也为气库,储存低压级压缩机压缩的制冷剂气体。

[0040] 一种微型动磁式串联双级直线压缩机的工作过程,如图4所示,制冷剂气体从低压级压缩机壳体101上的吸气端口104进入低压级压缩机吸气腔,低压级压缩机的活塞111作往复直线运动,当低压级压缩机压缩腔内压力小于低压级压缩机吸气腔压力时,活塞111顶部的吸气阀119打开,制冷剂气体经过连接件105与活塞111内部的吸气通道进入低压级压缩机压缩腔,活塞111向右运动,压缩制冷剂气体。当低压级压缩机压缩腔内压力大于中间套件201腔体内压力时,位于低压级压缩机整体机架102上的舌型簧片排气阀121打开,低压级压缩机压缩的制冷剂气体进入中间套件201内腔体,再由高压级压缩机整体机架上的圆形吸气孔324进入高压级压缩机的吸气腔。当高压级压缩机压缩腔内压力小于吸气腔压力,制冷剂气体经过高压级压缩机连接件305和活塞311内的吸气通道进入压缩腔,高压级压缩机活塞311向左运动,压缩制冷剂气体,实现双级压缩。当高压级压缩机压缩腔内压力大于排气腔内压力,排气阀片321打开,高压级压缩机压缩腔内的制冷剂气体进入排气腔,通过连接高压级压缩机排气端口与中间套件排气端口202的排气管322排出。经过串联的高低压级双级压缩机,增大了压比,提高了制冷量,效率更高。

[0041] 制冷剂气体在通过高压级压缩机和低压级压缩机壳体和中间套件201与环境进行换热,换热面积大,换热效果好,降低了高压级压缩机的吸气温度,解决了高压级压缩机的排气温度过高带来的问题。

[0042] 高压级压缩机和低压级压缩机永磁体支架底部有梯型定位槽,在固定活塞、连接件以及永磁体支架时,确保三者的同轴度,减少活塞与活塞壁之间、内轭铁与永磁体之间以及外轭铁与永磁体支架之间的摩擦,提高运行效率。

[0043] 实施例2:

[0044] 如图5所示,实施例2中高压级压缩机和低压级压缩机的结构同实施例1中压缩机结构相同,运行原理也相同,不同之处在于:

[0045] 中间套件201上设置有一个进气口203,从中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽由此进入中间套件201的腔体内,与低压级压缩机压缩排出的制冷剂气体混合,再由高压级压缩机整体机架上的圆形吸气孔324进入高压级压缩机的吸气腔。当高压级压缩机压缩腔内压力小于吸气腔压力,制冷剂气体经过高压级压缩机连接件305和活塞311内的吸气通道进入压缩腔,高压级压缩机活塞311向左运动,压缩制冷剂气体,实现双级压缩。当高压级压缩机压缩腔内压力大于排气腔内压力,排气阀片321打开,高压级压缩机压缩腔内的制冷剂气体进入排气腔,通过连接高压级压缩机排气端口与中间套件排气端口202的排气管322排出。

[0046] 实施例的作用与效果:

[0047] 根据本实例所涉及的一种微型动磁式串联双级直线压缩机,因为采用动磁式直线压缩机,可无油润滑,结构紧凑,效率高。

[0048] 进一步地,采用高压级压缩机和低压级压缩机串联运行,提高了压比,制冷系统能够获得更低的温度,减小功耗,提高效率。

[0049] 进一步地,经低压级压缩机压缩后的制冷剂气体在中间套件腔体与高压级压缩机壳体腔内通过壁面与环境进行换热,既降低了高压级压缩机的吸气温度,也降低了高压级压缩机的排气温度。

[0050] 进一步地,中间冷却器出来的饱和制冷剂蒸汽在中间套件腔体内与低压级压缩机排出的制冷剂气体混合,进一步降低了高压级压缩机的吸气温度与排气温度,避免了过高的压缩机排气温度所带来的影响。

[0051] 进一步地,高压级压缩机和低压级压缩机采用对置布置,输入同一电源,确保了轴向力能够得到最大地平衡,极大地减小了振动,增加了可靠性。

[0052] 上述实施方式为本实用新型的优选案例,并不用来限制本实用新型的保护范围。

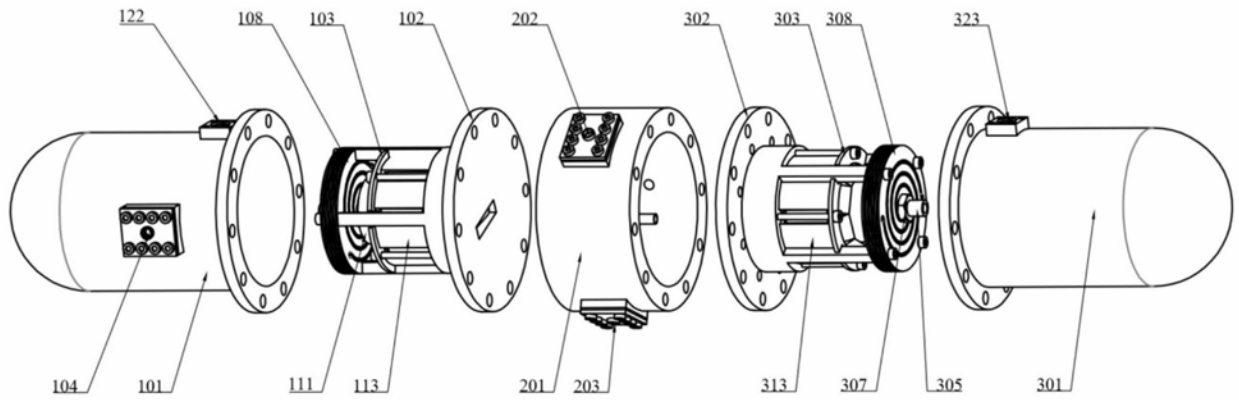


图1

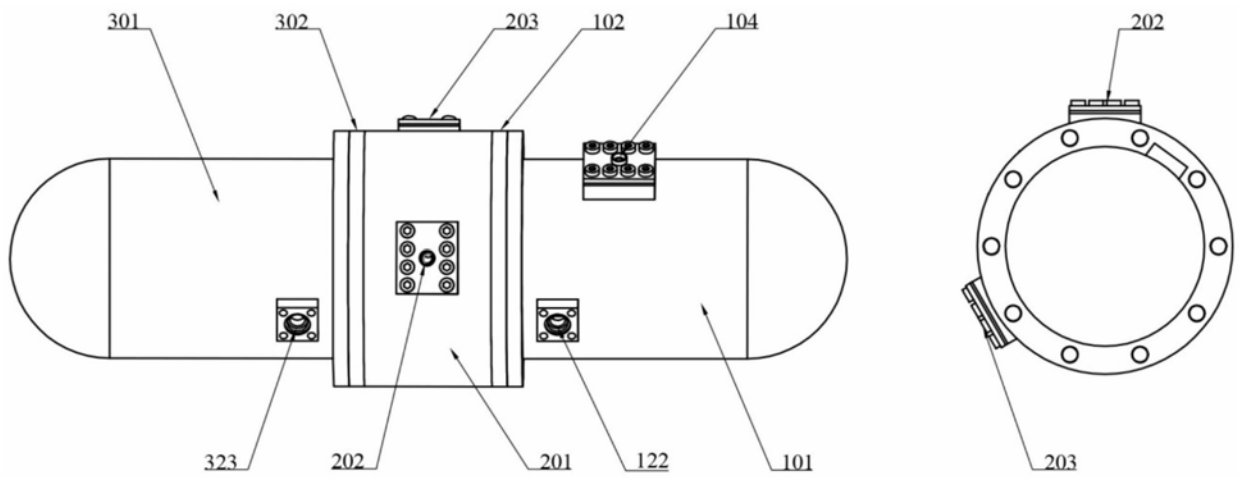


图2

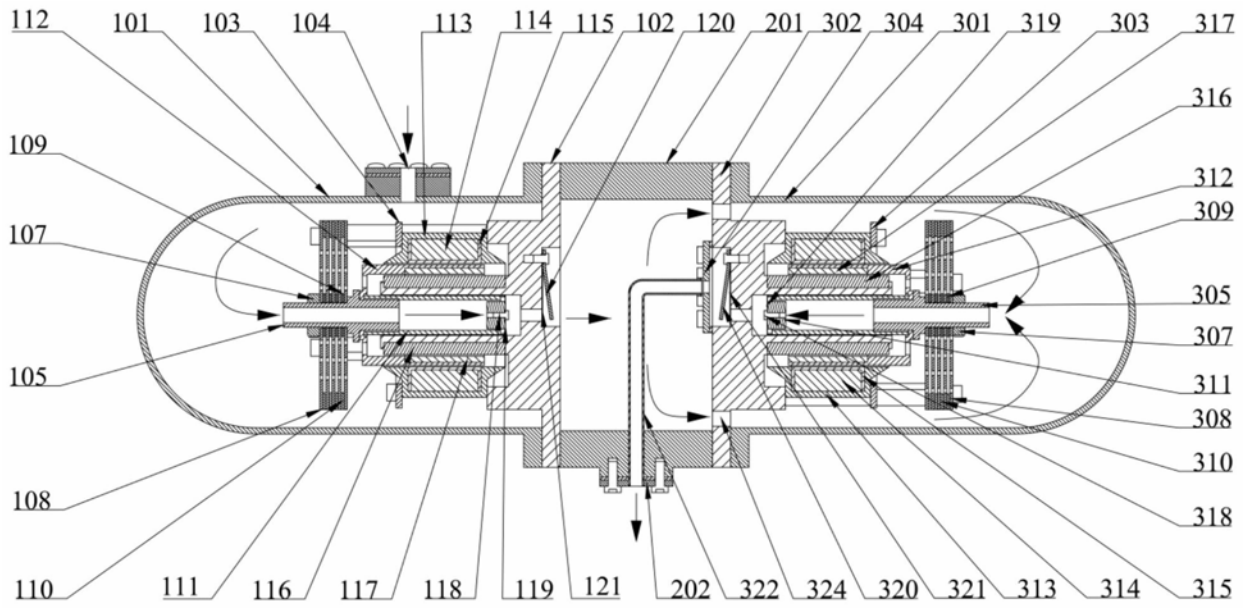


图3

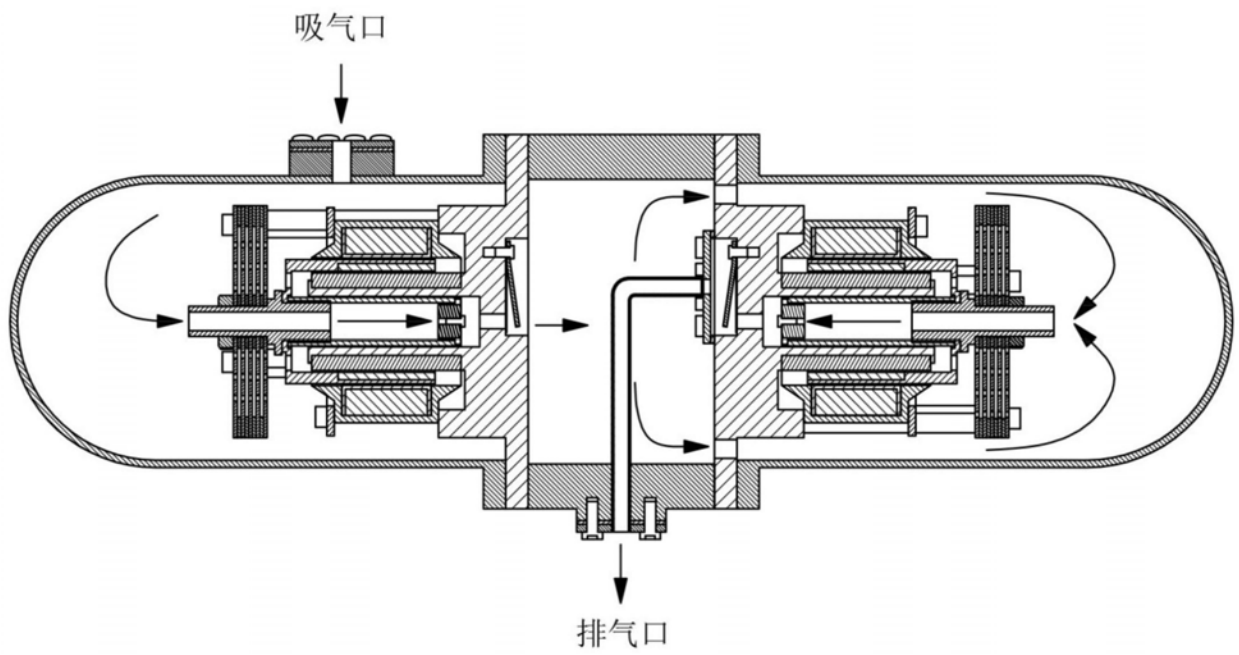


图4

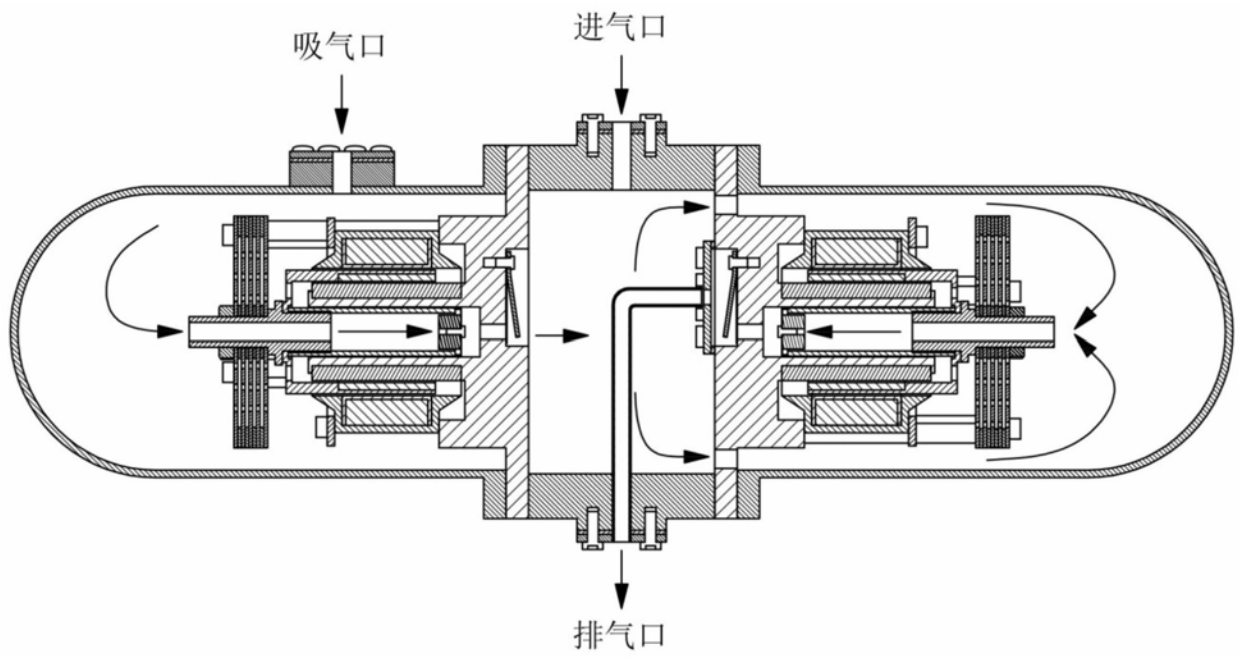


图5