



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109915375 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910309470.9

(22)申请日 2019.04.17

(71)申请人 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789号9栋(科技楼)

(72)发明人 胡余生 魏会军 罗惠芳 吴健  
巩庆霞 杨欧翔 陈圣 柯达俊

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 韩建伟

(51)Int.Cl.

F04C 23/00(2006.01)

F04C 29/06(2006.01)

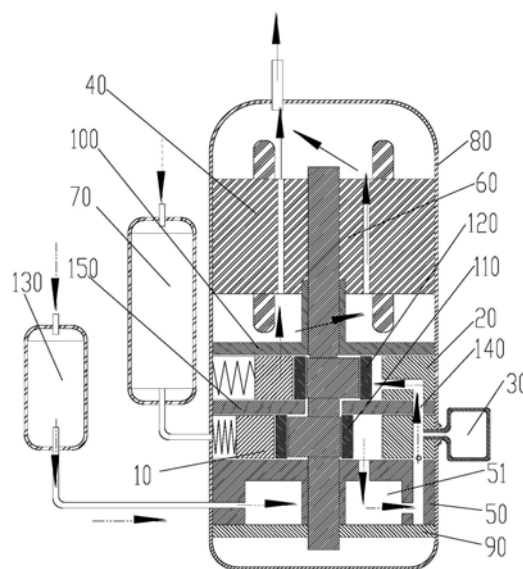
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54)发明名称

泵体组件及压缩机

### (57)摘要

本发明提供了一种泵体组件及压缩机。泵体组件包括：低压级压缩部；高压级压缩部，所述高压级压缩部与所述低压级压缩部通过中压通道连通；亥姆霍兹共鸣器，所述亥姆霍兹共鸣器设置在所述中压通道上并与所述中压通道连通。本发明通过在中压通道上合理设置亥姆霍兹共鸣器，降低中压腔及中压通道中的气流脉动，使得压缩机补气更顺畅，从而提升补气量和压缩机的制冷量/制热量，另外气流脉动降低可有效减小一级排气损失，从而降低压缩机的耗功，可较大幅度提升双级增焓压缩机的性能系数。



1. 一种泵体组件,其特征在于,包括:  
低压级压缩部(10);  
高压级压缩部(20),所述高压级压缩部(20)与所述低压级压缩部(10)通过中压通道(140)连通;  
亥姆霍兹共鸣器(30),所述亥姆霍兹共鸣器(30)设置在所述中压通道(140)上并与所述中压通道(140)连通。
2. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述中压通道(140)上设置有中压腔(51),所述亥姆霍兹共鸣器(30)设置在所述中压腔(51)与所述低压级压缩部(10)之间的所述中压通道(140)上和/或所述中压腔(51)与所述高压级压缩部(20)之间的所述中压通道(140)上。
3. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述亥姆霍兹共鸣器(30)包括共鸣腔(32)和与所述共鸣腔(32)连通的连接短管(31),所述连接短管(31)与所述中压通道(140)连通。
4. 根据权利要求3所述的泵体组件,其特征在于,所述共鸣腔(32)为圆柱形腔或多棱柱腔。
5. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述低压级压缩部(10)和所述高压级压缩部(20)均包括至少一个气缸。
6. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述亥姆霍兹共鸣器(30)上设置有保温层。
7. 根据权利要求6所述的泵体组件,其特征在于,所述保温层为保温棉或保温材料涂层或真空保温层。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述亥姆霍兹共鸣器(30)形成在所述低压级压缩部(10)或所述高压级压缩部(20)上。
9. 一种压缩机,包括泵体组件,其特征在于,所述泵体组件为权利要求1至8中任一项所述的泵体组件。
10. 根据权利要求9所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机包括外壳(80),所述亥姆霍兹共鸣器(30)位于所述外壳(80)内部或所述外壳(80)外部。

## 泵体组件及压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩装置技术领域,具体而言,涉及一种泵体组件及压缩机。

### 背景技术

[0002] 相比普通单级滚动转子式压缩机,双级增焓滚动转子式压缩机具有更高的制冷/制热能力与性能系数,因此在制冷空调热泵采暖领域得到越来越广泛的应用。双级增焓滚动转子式压缩机的特点在于,采用两级气缸依次压缩,其中,第一级气缸将低压冷媒压缩至中间压力排出至中压腔,与来自制冷系统的中压补气冷媒混合,混合后的冷媒被第二级气缸吸入并压缩至高压排出压缩机。由滚动转子式压缩机工作原理可知,第一级气缸排气存在间歇性且每个排气周期中的排气速度不均匀,从而导致中压腔内冷媒具有气流脉动特性,气流脉动的危害较多,气流脉动一方面引起一级排气损失增大,另一方面直接影响补气效果,从而影响了压缩机性能,因此,有必要消除或减小中压腔和中压流道内的气流脉动。

[0003] 为了解决上述技术问题,专利文献CN104632626A提供一种通过增大中压腔容积抑制气流脉动的技术方案,因受压缩机结构限制,中压腔容积的增大范围非常有限,因此,通过增大中压腔容积抑制气流脉动的效果非常微弱。

[0004] 专利文献CN103362807A发明了一种双级增焓滚动转子式压缩机,通过对低压腔排气流道侧流道段的最小横截面积与高压腔吸气流道侧流道段的最小截面积比设定较佳的范围来改善两级压缩间的中间压力脉动,因受压缩机结构限制,流道变截面积导致流道总流通面积减小,会引起一级排气损失增大,因此压缩机总功耗降幅非常有限。

[0005] 理论计算与试验验证表明,双级增焓滚动转子式压缩机的一级排气与二级吸气速率在制冷/制热全工况范围内无法完全匹配,导致中压腔和中压流道内的气流脉动显著,见图1所示,引起压缩机一级排气损失较普通压缩机的排气损失显著增大,补气量也因此受到较大的影响,双级补气压缩机的性能比预期低较多。

### 发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种泵体组件及压缩机,以解决现有技术中压缩机的中压腔和中压流道内的气流脉动显著的问题。

[0007] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种泵体组件,包括:低压级压缩部;高压级压缩部,所述高压级压缩部与所述低压级压缩部通过中压通道连通;亥姆霍兹共鸣器,所述亥姆霍兹共鸣器设置在所述中压通道上并与所述中压通道连通。

[0008] 进一步地,所述中压通道上设置有中压腔,所述亥姆霍兹共鸣器设置在所述中压腔与所述低压级压缩部之间的所述中压通道上和/或所述中压腔与所述高压级压缩部之间的所述中压通道上。

[0009] 进一步地,所述亥姆霍兹共鸣器包括共鸣腔和与所述共鸣腔连通的连接短管,所述连接短管与所述中压通道连通。

[0010] 进一步地,所述共鸣腔为圆柱形腔或多棱柱腔。

- [0011] 进一步地,所述低压级压缩部和所述高压级压缩部均包括至少一个气缸。
- [0012] 进一步地,所述亥姆霍兹共鸣器上设置有保温层。
- [0013] 进一步地,所述保温层为保温棉或保温材料涂层或真空保温层。
- [0014] 进一步地,所述亥姆霍兹共鸣器形成在所述低压级压缩部或所述高压级压缩部上。
- [0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种压缩机,包括泵体组件,所述泵体组件为上述的泵体组件。
- [0016] 进一步地,所述压缩机包括外壳,所述亥姆霍兹共鸣器位于所述外壳内部或所述外壳外部。
- [0017] 应用本发明的技术方案,本发明通过在中压通道上合理设置亥姆霍兹共鸣器,降低中压腔及中压通道中的气流脉动,使得压缩机补气更顺畅,从而提升补气量和压缩机的制冷量/制热量,另外气流脉动降低可有效减小一级排气损失,从而降低压缩机的耗功,可较大幅度提升双级增焓压缩机的性能系数。

## 附图说明

- [0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:
- [0019] 图1示意性示出了现有的增焓压缩机内中压腔容积及压力随曲轴转角变化的规律图;
- [0020] 图2示意性示出了本发明的压缩机的第一实施例的剖视图;
- [0021] 图3示意性示出了本发明的压缩机的第二实施例的剖视图;
- [0022] 图4示意性示出了本发明的压缩机的泵体组件的低压级压缩部、高压级压缩部以及亥姆霍兹共鸣器的连接关系图。
- [0023] 其中,上述附图包括以下附图标记:
- [0024] 10、低压级压缩部;20、高压级压缩部;30、亥姆霍兹共鸣器;31、短管;32、共鸣腔;40、电机;50、下法兰;51、中压腔;60、曲轴;70、气液分离器组件;80、外壳;90、下盖板;100、上法兰;110、低压级滚子;120、高压级滚子;130、增焓部件;140、中压通道;150、隔板。

## 具体实施方式

- [0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。
- [0026] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。
- [0027] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明

书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0028] 参见图2至图4所示,根据本发明的实施例,提供了一种压缩机,本实施例中的压缩机尤其指增焓滚动转子式压缩机。

[0029] 参见图2和图4所示,在本发明的第一实施例中,压缩机包括外壳80、气液分离器组件70、增焓部件130以及泵体组件,泵体组件的主体部件安装在外壳80的内部以对冷媒进行压缩,气液分离器组件70安装在外壳80的外部以向泵体组件输送冷媒,增焓部件130设置在外壳80的外部以对泵体组件进行增焓补气。

[0030] 具体来说,本实施例中的泵体组件包括电机40、低压级压缩部10、下法兰50、高压级压缩部20、亥姆霍兹共鸣器30、曲轴60、上法兰100、隔板150、低压级滚子110、高压级滚子120以及下盖板90。

[0031] 其中,低压级压缩部10和高压级压缩部20均包括至少一个气缸,低压级压缩部10和高压级压缩部20的气缸均套设在曲轴60上,实际安装时,低压级压缩部10的气缸套设在安装有低压级滚子110的曲轴60上,高压级压缩部20的气缸套设在安装有高压级滚子120的曲轴60上,低压级压缩部10和高压级压缩部20之间通过隔板150隔开,气液分离器组件70通过焊接方式固定在外壳80上,低压级压缩部10由螺钉固定在下法兰50上,气液分离器组件70通过吸气管与低压级压缩部10的气缸相连通,下盖板90通过螺钉固定在下法兰50下,下法兰50上设置有中压腔51,亥姆霍兹共鸣器30与连接在低压级压缩部10和高压级压缩部20之间的中压通道140相连通,增焓部件130通过增焓吸气管与下法兰50上的中压腔51相连通,高压级压缩部20通过螺钉与上法兰100固定同时与隔板150相连,上法兰100焊接在外壳80的内部,曲轴60穿过下盖板90、下法兰50、低压级压缩部10、隔板150、高压级压缩部20、上法兰100,低压级滚子110套在曲轴60的下偏心部上,高压级滚子120在曲轴60的上偏心部上。

[0032] 压缩机工作时,在电机40的驱动下,曲轴60运转,从系统回来的冷媒通过气液分离器组件70进入到低压级压缩部10的气缸中经压缩并排到下法兰50与下盖板90构成的中压腔51中,另一部分冷媒从系统的另一回路过来进入增焓部件130,再通过增焓吸气管进入下法兰50与下盖板90构成的中压腔51中,与经低压级压缩部10的气缸压缩后进来的冷媒混合,形成中压的混合冷媒流体。由于亥姆霍兹共鸣器30与设置在低压级压缩部10和高压级压缩部20之间的中压通道140连通,当低压级压缩部10气缸排气多余高压级压缩部20的气缸吸气时,部分制冷剂被压缩,制冷剂流体的动能转化为流体本身的势能存放在亥姆霍兹共鸣器30内;当低压级压缩部10的气缸排气少于高压级压缩部20的气缸吸气时,亥姆霍兹共鸣器30内的制冷剂流体的压力势能转化为动能,对中压腔51和中压通道140内的制冷剂流量进行补充。中压的混合冷媒流体再通过低压级压缩部10的气缸、隔板150上的流通孔构成的中压通道140最终被高压级压缩部20的气缸吸入并压缩成高压冷媒流体,通过上法兰100排出由外壳80包围的空间内,并从排气管排到系统(室内换热器或室外换热器),即完成压缩机的一次双级压缩并进行增焓的工作过程。

[0033] 本实施例中的亥姆霍兹共鸣器30相当于一个储能器,当低压级压缩部10排出的气

体多余高压级压缩部20吸入的气体,此时中压腔51和中压通道140内的制冷剂流量增大,部分制冷剂被压缩,制冷剂流体的动能转化流体本身的势能存放在亥姆霍兹共鸣器30内;当高压级压缩部20吸入的气体多余低压级压缩部10排出的气体时,中压腔51和中压通道140内的制冷剂流量减小,亥姆霍兹共鸣器30内的制冷剂流体的压力势能转化为动能,对中压腔51和中压通道140内的制冷剂流量进行补充,从而稳定了中压腔51和中压通道140内的压力。

[0034] 可见,本发明通过在中压通道140上合理设置亥姆霍兹共鸣器30,降低中压腔51和中压通道140中的气流脉动,使得压缩机补气更顺畅,从而提升补气量和压缩机的制冷量/制热量,另外气流脉动降低可有效减小一级排气损失,从而降低压缩机的耗功,可较大幅度提升双级增焓压缩机的性能系数。

[0035] 本实施例中的中压通道140上设置有中压腔51,实际设计时,亥姆霍兹共鸣器30可以设置在中压腔51与低压级压缩部10之间的中压通道140上,还可以设置在中压腔51与高压级压缩部20之间的中压通道140上,还可以同时设置在中压腔51与低压级压缩部10之间的中压通道140上和中压腔51与高压级压缩部20之间的中压通道140上,具体根据泵体组件的实际空间进行设定。

[0036] 亥姆霍兹共鸣器30包括共鸣腔32和与共鸣腔32连通的连接短管31,安装时,连接短管31与中压通道140连通。本实施例中的共鸣腔32为圆柱形腔或多棱柱腔或异形腔,只要是在本发明的构思下的其他变形方式,均在本发明的保护范围之内。

[0037] 参见图2所示,本实施例中的亥姆霍兹共鸣器30设置在外壳80的外部,实际连接时,使得亥姆霍兹共鸣器30的短管31穿过外壳80与中压通道140连接,具体可以与低压级压缩部10连接,还可以与隔板150或者高压级压缩部20或者下法兰50上的中压通道140连接。

[0038] 亥姆霍兹共鸣器30内存放中压状态冷媒,本实施例中将亥姆霍兹共鸣器30设置于压缩机外壳80外部,为了杜绝环境温度对其的不良影响,亥姆霍兹共鸣器30需做绝热措施,因此,本实施例中的亥姆霍兹共鸣器30上设置有保温层。优选地,保温层可以设置为保温棉,还可以设置为保温材料涂层或者真空保温层或者填充保温层,只要是在本发明的构思下的其他变形方式,均在本发明的保护范围之内。亥姆霍兹共鸣器30形成在低压级压缩部10和/或高压级压缩部20上。

[0039] 参见图3所示,根据本发明的第二实施例,提供了一种压缩机,本实施例中的压缩机与第一实施例中的压缩机的结构基本相似,所不同的是,本实施例中的亥姆霍兹共鸣器30设置在压缩机的外壳80的内部。此时,亥姆霍兹共鸣器30可以不用设置保温层,具体设计时,可以将亥姆霍兹共鸣器30直接加工形成在泵体组件的低压级压缩部10或者高压级压缩部20的气缸上,或者加工形成在隔板150上。当然,还可以将亥姆霍兹共鸣器30通过连接短管31连接在低压级压缩部10、高压级压缩部20、下法兰50、隔板150上的中压通道140上。

[0040] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:本发明在中压通道上合理设置亥姆霍兹共鸣器,降低中压腔及中压流道中的气流脉动,使得压缩机补气更顺畅,从而提升补气量和压缩机的制冷量/制热量,另外气流脉动降低可有效减小一级排气损失,从而降低压缩机的耗功,可较大幅度提升双级增焓压缩机的性能系数。

[0041] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特

征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0042] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0043] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

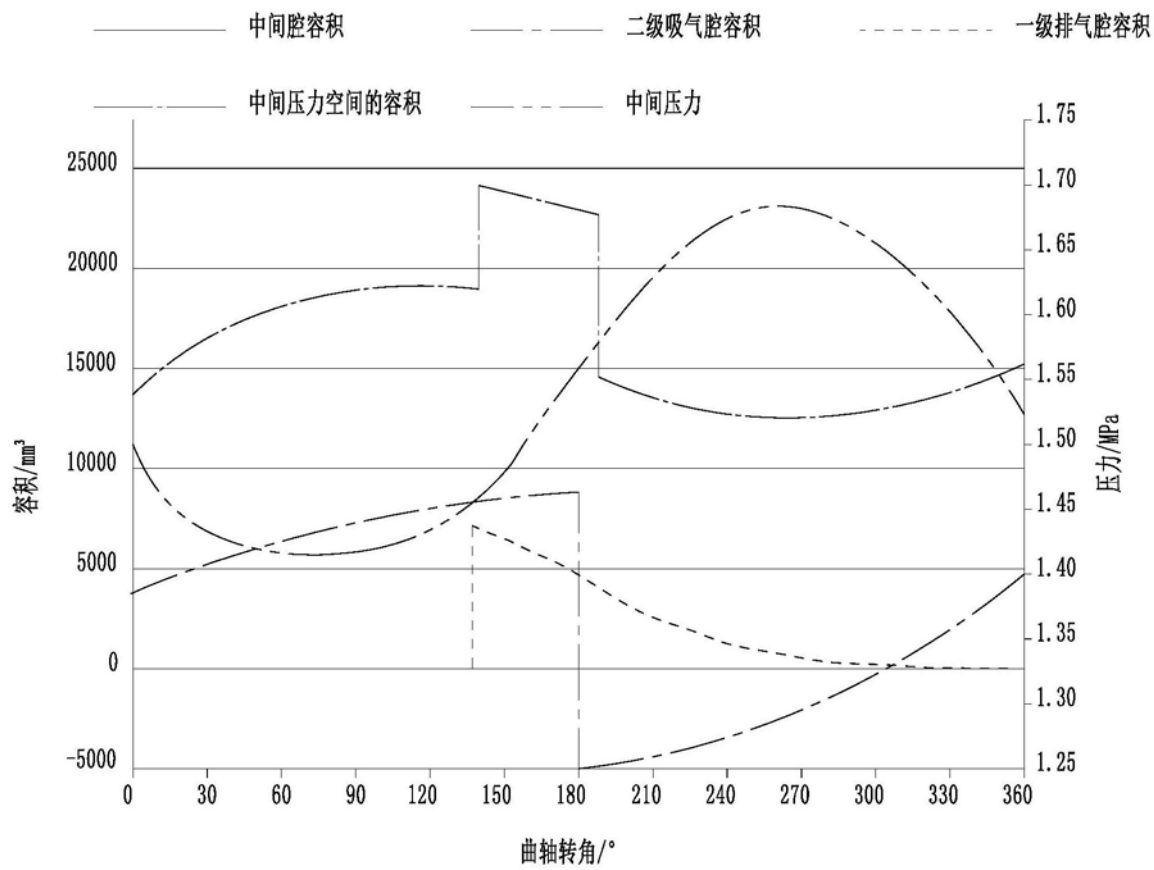


图1



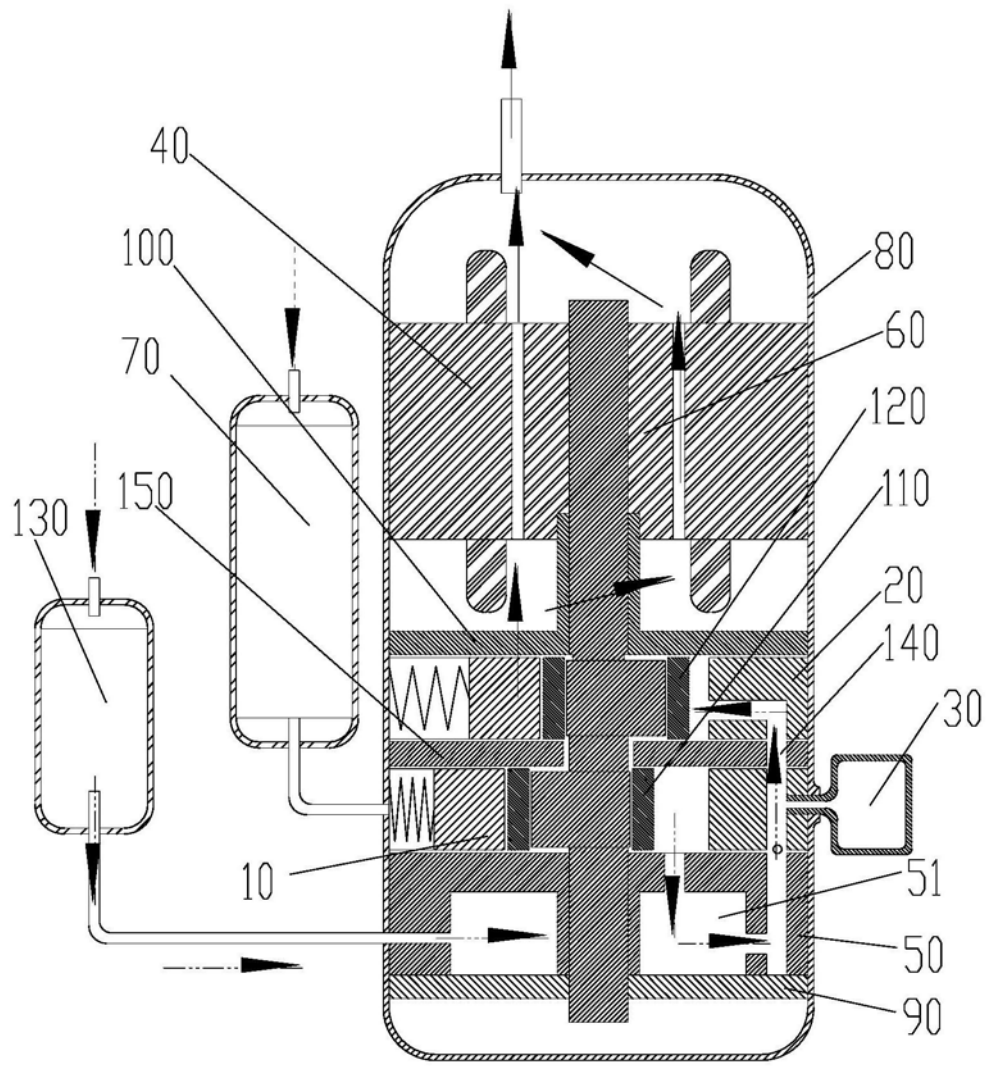


图2



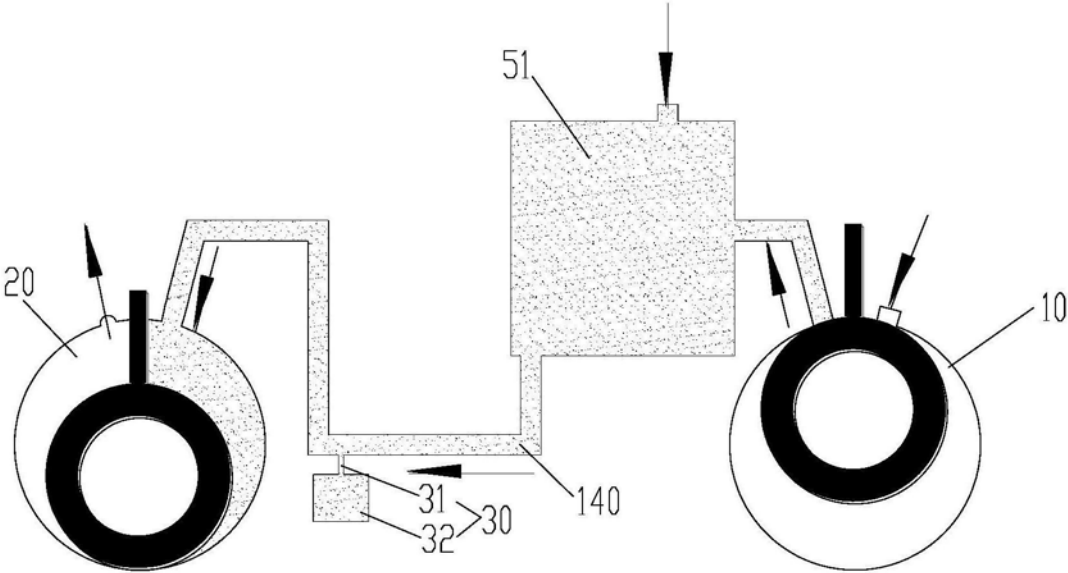


图4