

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125064 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04C 18/02 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04C 28/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/103955
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 2 日 (02.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811545156.2 2018 年 12 月 17 日 (17.12.2018) CN
- (71) 申请人: 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司 (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人: 胡余生 (HU, Yusheng); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。魏会军 (WEI, Huijun); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。刘韵 (LIU, Yun); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。刘双来

(LIU, Shuanglai); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。康小丽 (KANG, Xiaoli); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。陈肖汕 (CHEN, Xiaoshan); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。李雪峰 (LI, Xuefeng); 中国广东省珠海市前山金鸡西路 789 号, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SCROLL COMPRESSOR, AIR CONDITIONER, AND BACKPRESSURE ADJUSTMENT METHOD FOR SCROLL COMPRESSOR

(54) 发明名称: 涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法

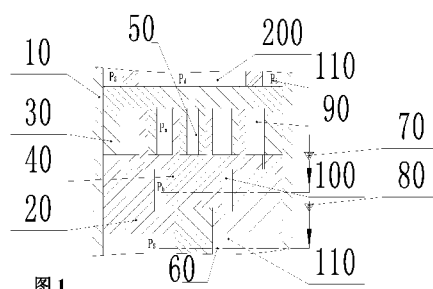


图 1

(57) Abstract: A scroll compressor, an air conditioner, and a backpressure adjustment method for a scroll compressor. The scroll compressor comprises: a mounting support frame (20); a fixed scroll (30); an orbiting scroll (40); a compression cavity (90) provided between the orbiting scroll (40) and the fixed scroll (30); a medium-pressure cavity (100) provided between the orbiting scroll (40) and the mounting support frame (20); low-pressure gas suction cavities (110) provided at the bottom of the mounting support frame (20) and the top of the fixed scroll (30); a first connection channel (50), wherein two ends thereof respectively communicate with the compression cavity (90) and the medium-pressure cavity (100); a first control valve (70) provided on the first connection channel (50); a second connection channel (60), wherein two ends thereof respectively communicate with the medium-pressure cavity (100) and the low-pressure gas suction cavity (110); and a second control valve (80) provided on the second connection channel (60). The scroll compressor can maintain a substantially stable pressure in a backpressure cavity under the same working conditions, such that a pump body is reliably sealed, thereby improving the performance of the compressor. In addition, sealing margins in the compression cavity of the compressor under different working conditions are substantially the same, such that the pump body is reliably sealed, thereby improving the adaptability of the compressor to working conditions, and improving the overall energy efficiency of the compressor.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法, 其中涡旋压缩机包括: 安装支架(20); 静涡旋盘(30); 动涡旋盘(40), 动涡旋盘(40)与静涡旋盘(30)之间具有压缩腔(90), 动涡旋盘(40)与安装支架(20)之间具有中压腔(100), 安装支架(20)的底部以及静涡旋盘(30)的顶部均具有低压吸气腔(110); 第一连接通道(50), 两端分别与压缩腔(90)和中压腔(100)连通, 第一连接通道(50)上设置有第一控制阀(70); 第二连接通道(60), 两端分别与中压腔(100)和低压吸气腔(110)连通, 第二连接通道(60)上设置有第二控制阀(80)。该涡旋压缩机能够使得同一工况下背压腔内的压力基本稳定在相同水平, 泵体密封更可靠, 提升压缩机性能。而在不同工况下, 该压缩机的压缩腔能获得基本相等的密封余量, 泵体密封更可靠, 提升压缩机的工况适应性, 提升压缩机整体能效。

涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法

本申请要求于 2018 年 12 月 17 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 201811545156.2、发明名称为“涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法”的专利申请的优先权。

技术领域

本申请涉及压缩装置技术领域，具体而言，涉及一种涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法。

背景技术

涡旋压缩机是一种效率高、噪声低以及运转平稳的容积式压缩机，近年来广泛应用于空调和制冷机组中。一般来说，涡旋压缩机由密闭外壳、动涡旋盘、静涡旋盘、曲轴、防自转机构及电机等零部件组成。它依靠一对相互啮合的动、静涡旋齿形成几对月牙形封闭的工作腔。涡旋压缩机工作过程中，由于气体力、离心力等作用在涡旋盘，使其倾覆或相互脱离导致气体泄漏与摩擦加剧。现有技术通常以动涡旋盘或静涡旋盘浮动形式，并在其背向涡卷一侧设置背压室，从而产生背压力以平衡倾覆作用力或力矩，实现动、静涡旋之间密封。如果背压力设计不合理，直接影响压缩机性能与可靠性：若背压力过剩，则动静涡旋盘之间贴紧作用力过大，其摩擦功耗增加甚至出现磨损、粘着，导致性能与可靠性下降；若背压力不足，动涡旋盘出现倾覆，涡旋泵体严重泄漏，制冷量下降，功耗增加，并且排气温度偏高，也导致性能与可靠性下降。因此，设计适合的背压力是涡旋压缩机实现高效性与高可靠性的关键技术。

申请号为 201210023627.X 的专利公开了一种涡旋压缩机背压结构，该专利重点是针对现有间歇连通背压技术的热膨胀损失进行改善，以降低积存在背压孔内的油气反复膨胀或压缩所造成的热流体损失，但是，其背压腔的压力源头仍是依靠背压腔与压缩腔之间间歇连通从而获得合适的中间压力。该背压技术的主要劣势在于：

1、背压腔与压缩腔之间是在曲轴转角范围内周期往复连通，而压缩腔的压力在曲轴转角范围内逐渐变化，于是导致背压腔的压力波动大。背压压力的波动必将导致浮动密封力的波动，而理论校核时均以背压腔的平均压力来衡量密封余量，背压腔压力波动至最小时压缩腔密封余量可能不足导致泵体泄漏，而背压腔压力波动至最大时压缩腔密封余量可能太大导致泵体接触磨损增大。总之，现有技术的间隙连通方式下必将带来背压腔压力波动；

2、压缩腔与背压腔之间的间隙连通角度大小决定了背压腔压力大小，由于无法调整连通角度大小，在设计之初即要考虑不同的工况下压缩腔的密封余量，例如，夏季高温制热时压缩机吸气压力高而在冬季低温制热时吸气压力低，吸气压力高时进入压缩腔压缩一定角度后进入背压腔导致背压压力大，吸气压力低时背压腔压力小，而低温制热下压缩机往往出现不同程度的欠压缩，在同一背压腔与压缩腔连通角度下，低温制热工况下的密封余量最小，因

此，为了确保低温制热下泵体之间仍能可靠密封，高温制冷工况下的密封余量偏大，导致这些工况下压缩机摩擦功耗偏大。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种涡旋压缩机、空调器及涡旋压缩机背压调节方法，以解决现有技术中的涡旋压缩机的背压腔和压缩腔间歇周期连通时背压腔压力波动大的问题。

为了实现上述目的，根据本申请的一个方面，提供了一种涡旋压缩机，包括：壳体；安装支架，安装支架固定安装在壳体的内部；静涡旋盘，静涡旋盘安装在安装支架上；动涡旋盘，动涡旋盘可转动地安装在安装支架和静涡旋盘之间，动涡旋盘与静涡旋盘之间具有压缩腔，动涡旋盘与安装支架之间具有中压腔，安装支架的底部以及静涡旋盘的顶部均具有低压吸气腔；第一连接通道，第一连接通道的两端分别与压缩腔和中压腔连通，第一连接通道上设置有第一控制阀；第二连接通道，第二连接通道的两端分别与中压腔和低压吸气腔连通，第二连接通道上设置有第二控制阀。

进一步地，第一连接通道设置在动涡旋盘上。

进一步地，第二连接通道设置在安装支架上并与安装支架的底部的低压吸气腔连通。

进一步地，第二连接通道沿安装支架和静涡旋盘延伸并与静涡旋盘的顶部的低压吸气腔连通。

进一步地，第一控制阀为第一单向止回阀，第一单向止回阀的流通方向为从压缩腔到中压腔。

进一步地，第二控制阀为第二单向止回阀，第二单向止回阀的流通方向为从中压腔到低压吸气腔。

进一步地，第一连接通道和第二连接通道均包括止回阀座安装部、中压腔侧连通孔、密封圆锥面以及压缩腔侧连通孔，密封圆锥面位于止回阀座安装部靠近中压腔侧连通孔的端部，压缩腔侧连通孔为位于止回阀座安装部的侧壁的凹槽；第一控制阀和第二控制阀均包括第一阀座、弹性部件以及密封部件，密封部件安装在密封圆锥面处，第一阀座安装在止回阀座安装部内，弹性部件的两端分别抵顶在第一阀座和密封部件之间。

进一步地，第一连接通道包括止回阀座安装孔和中压腔连通孔；第一控制阀包括密封片和第二阀座，密封片位于第二阀座的底部，第二阀座上设置有通孔。

进一步地，第二阀座包括本体和设置在本体外周的外凸缘，密封片位于外凸缘的内部，本体上设置有通孔。

进一步地，第二控制阀为舌阀片单向止回阀。

根据本申请的另一方面，提供了一种空调器，包括涡旋压缩机，涡旋压缩机为上述的涡旋压缩机。

根据本申请的再一方面，提供了一种涡旋压缩机的背压调节方法，涡旋压缩机的背压调节方法采用上述的涡旋压缩机实现，涡旋压缩机的背压调节方法包括：当中压腔内的压力 P_b 高于低压吸气腔的压力 P_s 预定值时，第一连接通道上的第一控制阀开启，防止中压腔内的流体逆流至压缩腔造成中压腔和压缩腔内的压力波动，使中压腔内的压力最大能稳定在与压缩腔连通结束前的某一压力 P_b ，通过第一控制阀、第二控制阀、压缩腔压力 P_m 、低压吸气腔压力 P_s 以及第二控制阀的预紧阻力 ΔP 的共同调节控制下实现以下控制：（1）当中压腔压力 P_b 大于低压吸气腔的压力 P_s 和第二控制阀的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b > (P_s + \Delta P)$ ，控制第二控制阀开启，中压腔内流体泄漏至低压吸气腔，最终使中压腔内的压力稳定维持在 $P_s + \Delta P$ ；（2）当中压腔压力 P_b 低于低压吸气腔的压力 P_s 和第二控制阀的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b < (P_s + \Delta P)$ ，控制第二控制阀关闭，使得中压腔内的压力维持在 P_b 水平。

应用本申请的技术方案，相比现有技术，本申请的中压腔压力较低，但是仍能正常密封。原因在于现有的中压技术在高压比工况下，由于吸气压力较小，压缩腔欠压缩严重，中压腔与压缩腔连通角度需要更靠近排气角以提高中压腔压力实现密封，因此，确保了高低比这类低温制热工况下的密封，在额定设计工况以及高压差工况下，由于连通角靠近排气腔使得中压腔压力偏大，从而引起因密封余量太大而导致摩擦功耗大等缺点。而采用本申请专利的涡旋压缩机则可以在这类中压腔的压力过大的工况下有效泄压，泄压至更安全有效的压力下。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第一实施例的局部剖视图；

图 2 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第二实施例的局部剖视图；

图 3 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第三实施例的剖视图；

图 4 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第四实施例的局部剖视图；

图 5 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第五实施例的局部剖视图；

图 6 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第六实施例的局部剖视图；

图 7 示意性示出了本申请的涡旋压缩机的第七实施例的局部剖视图；

图 8 示意性示出了本申请的动涡旋盘的第一实施例的局部剖视图；

图 9 示意性示出了本申请的第一控制阀安装在图 8 中的动涡旋盘上时的局部剖视图；

图 10 示意性示出了本申请的动涡旋盘和第一控制阀的第二实施例的局部剖视图；

图 11 示意性示出了本申请的安装支架的局部剖视图；

图 12 示意性示出了本申请的第二阀座的第一立体图；

图 13 示意性示出了本申请的第二阀座的第二立体图；

图 14 示意性示出了本申请的涡旋压缩机和现有的涡旋压缩机的应用效果对比图；

图 15 示意性示出了现有的涡旋压缩机的压缩腔压力变化与曲轴转角的关系图；

图 16 示意性示出了本申请的涡旋压缩机与现有涡旋压缩机使用过程中的压力变化图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、壳体；11、上盖；12、机壳；20、安装支架；30、静涡旋盘；40、动涡旋盘；50、第一连接通道；51、止回阀座安装孔；52、中压腔连通孔；60、第二连接通道；561、止回阀座安装部；562、中压腔侧连通孔；563、密封圆锥面；564、压缩腔侧连通孔；70、第一控制阀；71、密封片；72、第二阀座；721、通孔；722、本体；723、外凸缘；80、第二控制阀；781、第一阀座；782、弹性部件；783、密封部件；90、压缩腔；100、中压腔；110、低压吸气腔；120、曲轴；130、驱动电机；140、副轴承；150、主平衡块；160、密封轴封；170、主轴承；180、偏心套；190、驱动轴承；200、排气腔。

具体实施方式

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申请。

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。

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。

参见图 1 至图 16 所示，根据本申请的实施例，提供了一种涡旋压缩机，本实施例中的涡旋压缩机包括壳体 10、静涡旋盘 30、排气腔 200、压缩腔 90、动涡旋盘 40、安装支架 20、

低压吸气腔 110、曲轴 120、驱动电机 130、副轴承 140、主平衡块 150、密封轴封 160、主轴承 170、中压腔 100、偏心套 180、驱动轴承 190、第一连接通道 50 以及第二连接通道 60。

其中，壳体 10 包括机壳 12 和盖设在机壳 12 上的上盖 11。安装时，将安装支架 20 固定安装在壳体 10 内部；静涡旋盘 30 安装在安装支架 20 上；动涡旋盘 40 可转动地安装在安装支架 20 和静涡旋盘 30 之间，动涡旋盘 40 与静涡旋盘 30 之间具有压缩腔 90，动涡旋盘 40 与安装支架 20 之间具有中压腔 100，安装支架 20 的底部以及静涡旋盘 30 的顶部均具有低压吸气腔 110；第一连接通道 50 的两端分别与压缩腔 90 和中压腔 100 连通，第一连接通道 50 上设置有第一控制阀 70；第二连接通道 60 的两端分别与中压腔 100 和低压吸气腔 110 连通，第二连接通道 60 上设置有第二控制阀 80。

本申请的涡旋压缩机尤其指卧式车载涡旋压缩机结构，但是本申请涉及的特征仍能很好地应用于传统的立式增焓涡旋压缩机中。

参见图 3 所示，驱动电机 130 内置在机壳 12 内，驱动电机 130 驱动曲轴 120 转动，曲轴 120 通过副轴承 140 和主轴承 170 进行周向和径向约束，保证涡旋压缩机轴系的同轴度，曲轴 120 驱动端通过柔性偏心套 180 驱动动涡旋盘 40 绕静涡旋盘 30 做回转往复运动。于是由静涡旋盘 30 和动涡旋盘 40 构成的压缩容积出现周期性增大减小，形成压缩制冷剂的压缩腔 90，从而完成连续不断地对被吸入压缩腔 90 内的制冷剂压缩。

本申请的涡旋压缩机还具有如图 1 所示的结构特征：本申请涉及的涡旋压缩机的泵体之间的轴向密封方式为动涡旋盘 40 浮动密封，即在动涡旋盘 40 的背面（相对于静涡旋盘 30）形成中压腔 100 用于抵抗动涡旋盘 40 正面压缩腔 90 产生的轴向气体力，于是，在动涡旋盘 40 的正反两面形成方向相反的轴向气体压力，中压腔 100 内的压力为处于排气压力 P_d 和吸气压力 P_s 之间的中间压力 P_b ，压缩腔 90 内的压力 P_m 为从外周朝中心不断变大的压力。动涡旋盘 40 正反两面产生的压力将动涡旋盘 40 紧紧贴合在静涡旋盘 30 上，实现泵体之间轴向密封。

如图 1 所示，为了获得中压腔 100 内的稳定压力，本申请在压缩腔 90 和中压腔 100 之间设置第一连接通道 50，将压缩腔 90 内的压力引入中压腔 100，如图 1 中的箭头所示，且在该第一连接通道 50 上设置第一控制阀 70，只容许气体从压缩腔 90 流入中压腔 100，该第一控制阀 70 的作用在于使得中压腔 100 内的压力波动小，最终稳定在某一压力值。

如图 15 所示，其中： θ_1 、中压腔与压缩腔连通开启角； θ_2 、中压腔与压缩腔连通关闭角； P_1 、中压腔与压缩腔连通开启压缩腔压力； P_2 、中压腔与压缩腔连通关闭压缩腔压力； θ 、驱动曲轴转角； P 、压缩腔压力。图中 Y 坐标为压缩腔 90 内的压力 P ，X 轴为曲轴 120 的转角，用于连通压缩腔 90 通路和中压腔 100 的连通角为 θ_1 和 θ_2 ，对应压缩腔 90 的压力为 P_1 和 P_2 ，任何直接或间接连通压缩腔 90 和中压腔 100 的中压方案对应的压缩腔 90 的压力状态均如图 15 所示。于是，如图 16 所示为现有的涡旋压缩机和本申请的涡旋压缩机的使用过程中的中压腔压力变化图，其中： P_m 、中压腔压力；实线曲线为本申请特征的中压曲线；虚线为现有技术的中压波动曲线， P 为压缩腔 90 的压力，受压缩腔 90 压力的影响，中压腔 100

内的压力如图 16 中虚线所示，为现有的中压方案，通过直接或间接连通压缩腔 90 和中压腔 100，对应的连通角度 θ_1 、 θ_2 下，中压腔 100 内的压力具有周期性波动，而中压腔 100 压力波动必将引起动静盘之间的轴向密封力，在中压压力最小时，泵体之间可能密封不足引起泄漏，在中间压力最大时，泵体之间可能密封力太大引起摩擦功耗太大。

之所以现有涡旋压缩机中的中压腔 100 压力波动大，是因为压缩腔 90 与中压腔 100 周期连通时，在开始连通角度 θ_1 下，压缩腔 90 内的压力为低压 P_1 ，此时，中压腔 100 内的压力高于压缩腔 90 的压力，流体通过中压腔 100 泄漏至压缩腔 90 导致中压腔 100 压力降低，随着压缩腔 90 的不断压缩，压力逐渐上升，上升到高于中压腔 100 压力时流体朝中压腔 100 泄漏，于是中压腔 100 压力不断上升，在中压腔 100 与压缩腔 90 连通结束前达到最大，然后压缩腔 90 与中压腔 100 连通关闭，随后进入下一个连通周期，周期往复如图 16 所示。如图 16 中实线所示，为本申请的涡旋压缩孔的中压腔 100 的压力，受第一控制阀 70 的作用，其基本稳定在一稳定值，压缩腔 90 与中压腔 100 的连通角度和方式不变的前提下，中压腔 100 连通压缩腔 90 时，压缩腔 90 压力较低，中压腔 100 压力大，但是由于第一控制阀 70 的作用，不会存在中压腔 100 向压缩腔 90 泄漏，于是能保持中压腔 100 内的压力始终保持在一定压力水平。

如图 1 所示，在本申请的第一实施例中，将第一连接通道 50 设置在动涡旋盘 40 上，并使得第二连接通道 60 设置在安装支架 20 并与安装支架 20 的底部低压吸气腔 110 连通。如图 1 中箭头所示只容许流体从中压腔 100 向低压吸气腔 110 流通且具有一定的预紧阻力，即只有当中压腔 100 内的压力 P_b 高于低压吸气腔 110 的压力 P_s 预定值时该第一连接通道 50 才能开启，防止中压腔 100 内的流体逆流至压缩腔 90 造成中压腔 100 和压缩腔 90 内的压力波动，使中压腔 100 内的压力最大能稳定在与压缩腔 90 连通结束前的某一压力 P_b (P_b 略低于 P_m)，于是，通过第一控制阀 70、第二控制阀 80、压缩腔 90 压力 P_m 、低压吸气腔 110 压力 P_s 以及第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 的共同调节控制下：1、当中压腔 100 压力 P_b 大于低压吸气腔 110 的压力 P_s 和第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b > (P_s + \Delta P)$ ，控制第二控制阀 80 开启，中压腔 100 内流体泄漏至低压吸气腔 110，最终使中压腔 100 内的压力稳定维持在 $P_s + \Delta P$ (忽略此处通路的流通阻力)；2、当中压腔 100 压力 P_b 低于低压吸气腔 110 的压力 P_s 和第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b < (P_s + \Delta P)$ ，控制第二控制阀 80 关闭，中压腔 100 内的压力维持在 P_b 水平。

于是，整个涡旋压缩机压缩的实际运行工况中的中压腔 100 的压力会处于不同的压力水平，如图 14 所示，图中具有斜线的区域表示现有的涡旋压缩机的应用效果，没有斜线的区域表示本申请的涡旋压缩机的应用效果， P_1 为压缩腔 90 连通压力； ΔP 、第二控制阀 80 的预紧阻力，相比现有技术，本申请的中压腔 100 压力较低，但是仍能正常密封。原因在于现有的中压技术在高压比工况下，由于吸气压力较小，压缩腔 90 欠压缩严重，中压腔 100 与压缩腔 90 连通角度需要更靠近排气角以提高中压腔 100 压力实现密封，因此，确保了高低比这类低温制热工况下的密封，在额定设计工况以及高压差工况下，由于连通角靠近排气腔使得中压腔压力偏大，从而引起因密封余量太大而导致摩擦功耗大等缺点。而采用本申请专利的涡旋压缩机则可以在这类中压腔 100 的压力过大的工况下有效泄压，泄压至更安全有效的压力下。

优选地，本实施例中的第一控制阀 70 为第一单向止回阀，该第一单向止回阀的流通方向为从压缩腔 90 到中压腔 100。第二控制阀 80 为第二单向止回阀，第二单向止回阀的流通方向为从中压腔 100 到低压吸气腔 110。

参见图 2 所示，根据本申请的第二实施例，提供了一种涡旋压缩机，本实施例中的涡旋压缩机与第一实施例的基本相同，所不同的是，本实施例中的第二连接通道 60 沿安装支架 20 和静涡旋盘 30 延伸并与静涡旋盘 30 的顶部低压吸气腔 110 连通，而不是与安装支架 20 的底部的低压吸气腔 110 连通。如图 2 所示，静涡旋盘 30 背面形成排气高压腔 Pd 和低压吸气腔 Ps，可以利用该处的低压吸气腔 110 与中压腔 100 调节形成合适的中间压力。具体地，如图 5 和图 6 的结构，本申请的中压腔 100 和静涡旋盘 30 顶部的低压吸气腔 110 之间通过安装支架 20 和静涡旋盘 30 上的第二连接通道 60 连通，具有止回特性的第二控制阀 80 可设置在静涡旋盘 30 上的第二连接通道 60 内，如图 5 所示。又可以设置在安装支架 20 上的第二连接通道 60 内，如图 6 所示。

参见图 3 所示，涡旋压缩机的第二连接通道 60 也设置在安装支架 20 并与安装支架 20 的底部低压吸气腔 110 连通。

如图 4 所示为本申请的第四实施例的局部剖视图，在本实施例中第一连接通道 50 穿过动涡旋盘 40 连通压缩腔 90 和中压腔 100，在该第一连接通道 50 上设置有第一控制阀 70，在安装支架 20 内开设有第二连接通道 60 连通中压腔 100 和安装支架 20 底部的低压吸气腔 110，在该第二连接通道 60 上设置有第二控制阀 80。参见图 8 和图 9 所示，本申请中的第一连接通道 50 包括止回阀座安装部 561、中压腔侧连通孔 562、密封圆锥面 563 以及压缩腔侧连通孔 564，密封圆锥面 563 位于止回阀座安装部 561 靠近中压腔侧连通孔 562 的端部，压缩腔侧连通孔 564 为位于止回阀座安装部 561 侧壁的凹槽；第一控制阀 70 包括第一阀座 781、弹性部件 782 以及密封部件 783，密封部件 783 安装在密封圆锥面 563 处，第一阀座 781 安装在止回阀座安装部 561 内，弹性部件 782 的两端分别抵顶在第一阀座 781 和密封部件 783 之间，当压缩腔 90 内的压力达到一定值时，密封部件 783 将中压腔侧连通孔 562 打开，压缩腔 90 内的流体进入到中压腔 100 内。通过第一阀座 781 与止回阀座安装部 561 之间的固定配合将第一控制阀 70 安装固定，通路之间的密封利用密封部件 783，即钢珠结构与密封圆锥面 563 之间密封，且通过弹性部件 782 将密封部件 783 贴合在密封圆锥面 563 上，在正常装配状态下，弹性部件 782 将密封部件 783 轻轻按压在密封圆锥面 563 上，具有很小的密封预紧力。在密封部件 783 未贴合在密封圆锥面 563 上时，流体可以通过中压腔侧连通孔 562 和压缩腔侧连通孔 564 连通压缩腔 90 和中压腔 100。

参见图 10 所示，在本申请的另一种实施例中第一连接通道 50 包括止回阀座安装孔 51 和中压腔连通孔 52；第一控制阀 70 包括密封片 71 和第二阀座 72，密封片 71 位于第二阀座 72 的底部，第二阀座 72 上设置有通孔 721，当压缩腔 90 内的压力达到一定值时，密封片 71 将第二阀座 72 上设置的通孔 721 打开，压缩腔 90 内的流体进入到中压腔 100 内。参见图 12 和图 13 所示，本实施例中的第二阀座 72 包括本体 722 和设置在本体 722 外周的外凸缘 723，安

装时,密封片 71 位于外凸缘 723 的内部,本体 722 上设置有上述通孔 721。第二阀座 72 在密封片 71 打开时,流体能通过密封片 71 和中压腔连通孔 52 通过。

如图 11 所示,本申请中的第二连接通道 60 也包括止回阀座安装部 561、中压腔侧连通孔 562、密封圆锥面 563 以及压缩腔侧连通孔 564,密封圆锥面 563 位于止回阀座安装部 561 靠近中压腔侧连通孔 562 的端部,压缩腔侧连通孔 564 为位于止回阀座安装部 561 侧壁的凹槽;第二控制阀 80 包括第一阀座 781、弹性部件 782 以及密封部件 783,密封部件 783 安装在密封圆锥面 563 处,第一阀座 781 安装在止回阀座安装部 561 内,弹性部件 782 的两端分别抵顶在第一阀座 781 和密封部件 783 之间。通过在安装支架 20 内开设第二连接通道 60 用于连通安装支架 20 内外侧,第二连接通道 60 上设置有第二控制阀 80,处于安装支架 20 内的中压腔 100 的流体只能流向安装支架 20 外部的低压吸气腔 110。相比第一单向止回阀,第二单向止回阀的弹性部件 782 在自然装配状态下其具有一定的预紧力即如图 11 中的弹簧已处于一定的压缩状态,将圆形钢珠紧紧按压在密封圆锥面 563 上。

参见图 7 所示,在本申请的另一种优选的实施例中,将第二控制阀 80 设置为舌阀片单向止回阀。设计时,舌阀片单向止回阀设计成具有一定的预紧量。如图 11 至图 13 所示,本申请中的弹性部件 782 的预紧量为控制中压腔压力的关键因素,根据中压腔 100 与压缩腔 90 的连通角度大小,弹性部件 782 上的预紧压力一般设置在 0.3~0.8MPa 范围内。

根据本申请的另一方面,提供了一种空调器,包括涡旋压缩机,涡旋压缩机为上述实施例中的涡旋压缩机。

根据本申请的再一方面,提供了一种涡旋压缩机的背压调节方法,涡旋压缩机的背压调节方法采用上述的涡旋压缩机实现,涡旋压缩机的背压调节方法包括:

当中压腔 100 内的压力 P_b 高于低压吸气腔 110 的压力 P_s 预定值时,第一连接通道 50 上的第一控制阀 70 开启,防止中压腔 100 内的流体逆流至压缩腔 90 造成中压腔 100 和压缩腔 90 内的压力波动,使中压腔 100 内的压力最大能稳定在与压缩腔 90 连通结束前的某一压力 P_b ,于是,通过第一控制阀 70、第二控制阀 80、压缩腔 90 压力 P_m 、低压吸气腔 110 压力 P_s 以及第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 的共同调节控制下实现以下控制: 1、当中压腔 100 压力 P_b 大于低压吸气腔 110 的压力 P_s 和第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 时,即 $P_b > (P_s + \Delta P)$,控制第二控制阀 80 开启,中压腔 100 内流体泄漏至低压吸气腔 110,最终使中压腔 100 内的压力稳定维持在 $P_s + \Delta P$; 2、当中压腔 100 压力 P_b 低于低压吸气腔 110 的压力 P_s 和第二控制阀 80 的预紧阻力 ΔP 时,即 $P_b < (P_s + \Delta P)$,控制第二控制阀 80 关闭,使得中压腔 100 内的压力维持在 P_b 水平。

从以上的描述中,可以看出,本申请上述的实施例实现了如下技术效果:本申请通过在靠近中间压力腔侧设置单向止回结构,只容许流体从压缩腔流向中压腔,且流体在通过该止回结构时具有较小的流通损失;本申请中连通中间压力腔和支架外侧低压腔的连通方式为直接开设在支架上的通孔,在通孔内设置有单向止回结构,只容许流体从中间压力腔向低压腔流通,且设置有一定的预紧压力,当止回结构一侧的中间压力大于另一侧的低压压力+预紧压

力时，中压腔和低压吸气腔才连通；本申请中的中间压力腔和上盖外周低压腔的连通方式为开设在支架和静盘上的连接通孔，在通孔内设置有单向止回结构，只容许流体从中间压力腔向低压侧流通，且设置有一定的预紧压力，当止回结构一侧的中间压力大于另一侧的低压压力+预紧压力时，中压腔和低压腔才连通。

本申请的涡旋压缩机背压调节结构使得同一工况下背压腔内的压力基本稳定在相同水平，泵体密封更可靠，提升压缩机性能。而在不同工况下，通过本申请的背压调节结构，压缩机泵体压缩腔能获得基本相等的密封余量，泵体密封更可靠，提升压缩机的工况适应性，提升压缩机整体能效（APF 能效）。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种涡旋压缩机，其特征在于，包括：

壳体（10）；

安装支架（20），所述安装支架（20）固定安装在所述壳体（10）的内部；

静涡旋盘（30），所述静涡旋盘（30）安装在所述安装支架（20）上；

动涡旋盘（40），所述动涡旋盘（40）可转动地安装在所述安装支架（20）和所述静涡旋盘（30）之间，所述动涡旋盘（40）与所述静涡旋盘（30）之间具有压缩腔（90），所述动涡旋盘（40）与所述安装支架（20）之间具有中压腔（100），所述安装支架（20）的底部以及所述静涡旋盘（30）的顶部均具有低压吸气腔（110）；

第一连接通道（50），所述第一连接通道（50）的两端分别与所述压缩腔（90）和所述中压腔（100）连通，所述第一连接通道（50）上设置有第一控制阀（70）；

第二连接通道（60），所述第二连接通道（60）的两端分别与所述中压腔（100）和所述低压吸气腔（110）连通，所述第二连接通道（60）上设置有第二控制阀（80）。

2. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第一连接通道（50）设置在所述动涡旋盘（40）上。
3. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第二连接通道（60）设置在所述安装支架（20）上并与所述安装支架（20）的底部的所述低压吸气腔（110）连通。
4. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第二连接通道（60）沿所述安装支架（20）和所述静涡旋盘（30）延伸并与所述静涡旋盘（30）的顶部的所述低压吸气腔（110）连通。
5. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第一控制阀（70）为第一单向止回阀，所述第一单向止回阀的流通方向为从所述压缩腔（90）到所述中压腔（100）。
6. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第二控制阀（80）为第二单向止回阀，所述第二单向止回阀的流通方向为从所述中压腔（100）到所述低压吸气腔（110）。
7. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第一连接通道（50）和所述第二连接通道（60）均包括止回阀座安装部（561）、中压腔侧连通孔（562）、密封圆锥面（563）以及压缩腔侧连通孔（564），所述密封圆锥面（563）位于所述止回阀座安装部（561）靠近所述中压腔侧连通孔（562）的端部，所述压缩腔侧连通孔（564）为位于所述止回阀座安装部（561）的侧壁的凹槽；

所述第一控制阀（70）和所述第二控制阀（80）均包括第一阀座（781）、弹性部件（782）以及密封部件（783），所述密封部件（783）安装在所述密封圆锥面（563）处，所述第一阀座（781）安装在所述止回阀座安装部（561）内，所述弹性部件（782）的两端分别抵顶在所述第一阀座（781）和所述密封部件（783）之间。

8. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第一连接通道（50）包括止回阀座安装孔（51）和中压腔连通孔（52）；

所述第一控制阀（70）包括密封片（71）和第二阀座（72），所述密封片（71）位于所述第二阀座（72）的底部，所述第二阀座（72）上设置有通孔（721）。

9. 根据权利要求 8 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第二阀座（72）包括本体（722）和设置在所述本体（722）的外周的外凸缘（723），所述密封片（71）位于所述外凸缘（723）的内部，所述本体（722）上设置有所述通孔（721）。
10. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机，其特征在于，所述第二控制阀（80）为舌阀片单向止回阀。
11. 一种空调器，包括涡旋压缩机，其特征在于，所述涡旋压缩机为权利要求 1 至 10 中任一项所述的涡旋压缩机。
12. 一种涡旋压缩机的背压调节方法，其特征在于，所述涡旋压缩机的背压调节方法采用权利要求 1 至 10 中任一项所述的涡旋压缩机实现，所述涡旋压缩机的背压调节方法包括：

当所述中压腔（100）内的压力 P_b 高于所述低压吸气腔（110）的压力 P_s 预定值时，所述第一连接通道（50）上的所述第一控制阀（70）开启，防止所述中压腔（100）内的流体逆流至所述压缩腔（90）造成所述中压腔（100）和所述压缩腔（90）内的压力波动，使所述中压腔（100）内流体的压力最大能稳定在与所述压缩腔（90）连通结束前的某一压力 P_b ，通过所述第一控制阀（70）、所述第二控制阀（80）、所述压缩腔（90）压力 P_m 、所述低压吸气腔（110）压力 P_s 以及所述第二控制阀（80）的预紧阻力 ΔP 的共同调节控制下实现以下控制：

（1）当所述中压腔（100）压力 P_b 大于所述低压吸气腔（110）的压力 P_s 和所述第二控制阀（80）的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b > (P_s + \Delta P)$ ，控制所述第二控制阀（80）开启，所述中压腔（100）内流体泄漏至所述低压吸气腔（110），最终使所述中压腔（100）内的压力稳定维持在 $P_s + \Delta P$ ；

（2）当所述中压腔（100）压力 P_b 低于所述低压吸气腔（110）的压力 P_s 和所述第二控制阀（80）的预紧阻力 ΔP 时，即 $P_b < (P_s + \Delta P)$ ，控制所述第二控制阀（80）关闭，使得所述中压腔（100）内的压力维持在 P_b 水平。

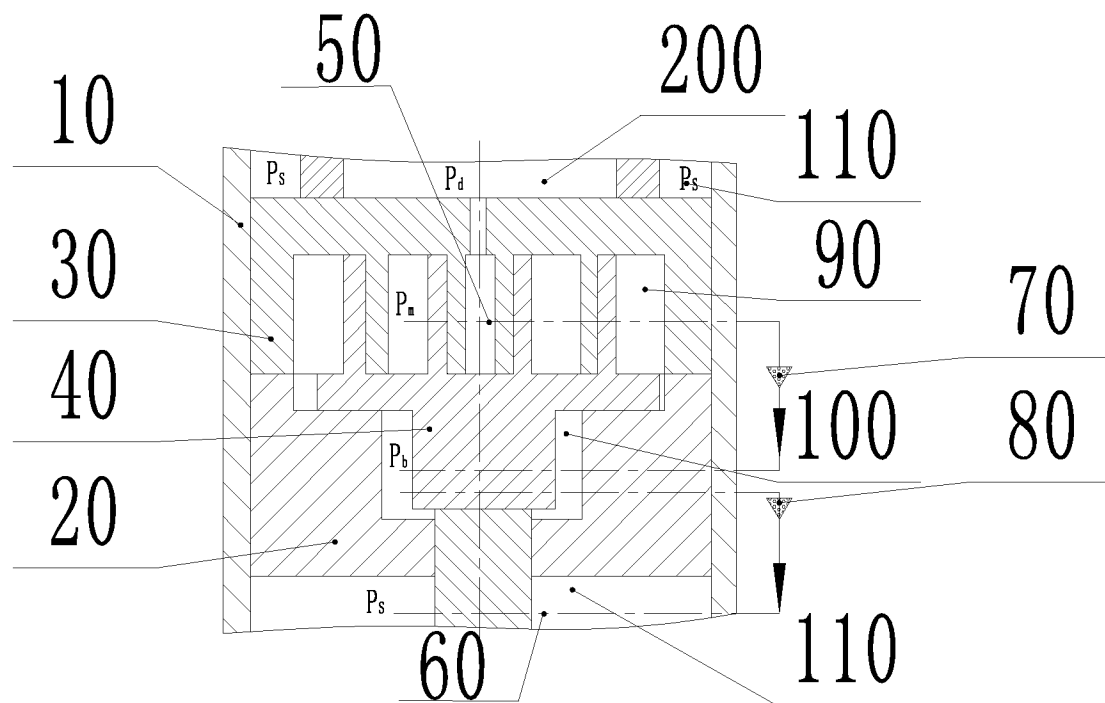


图 1

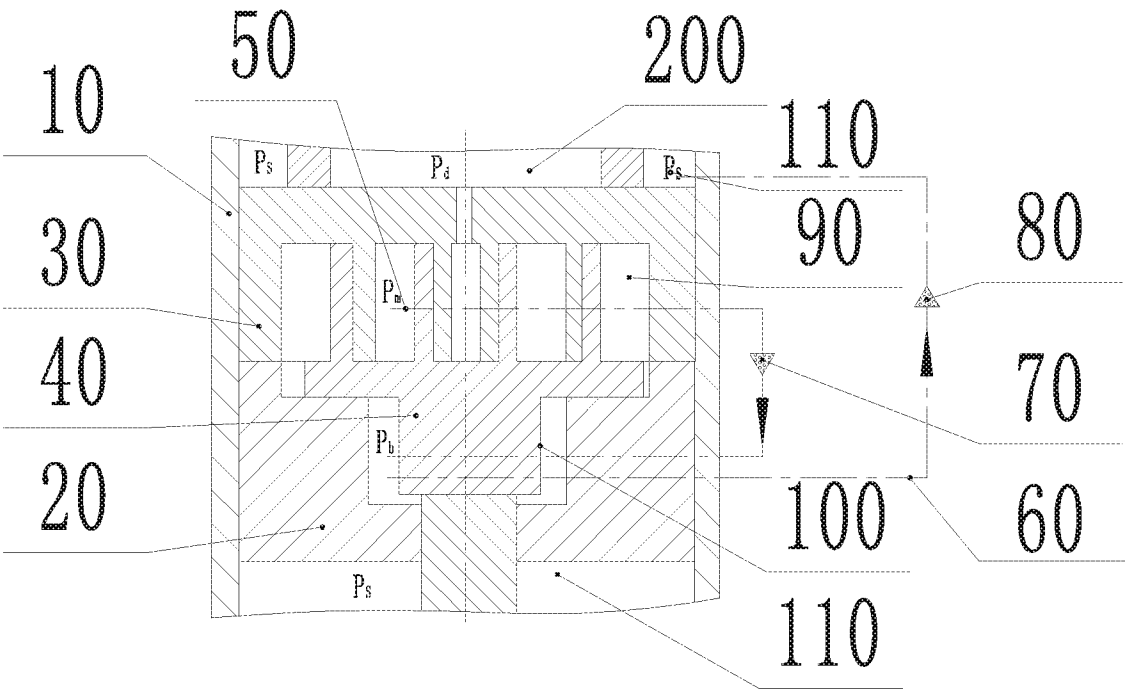


图 2

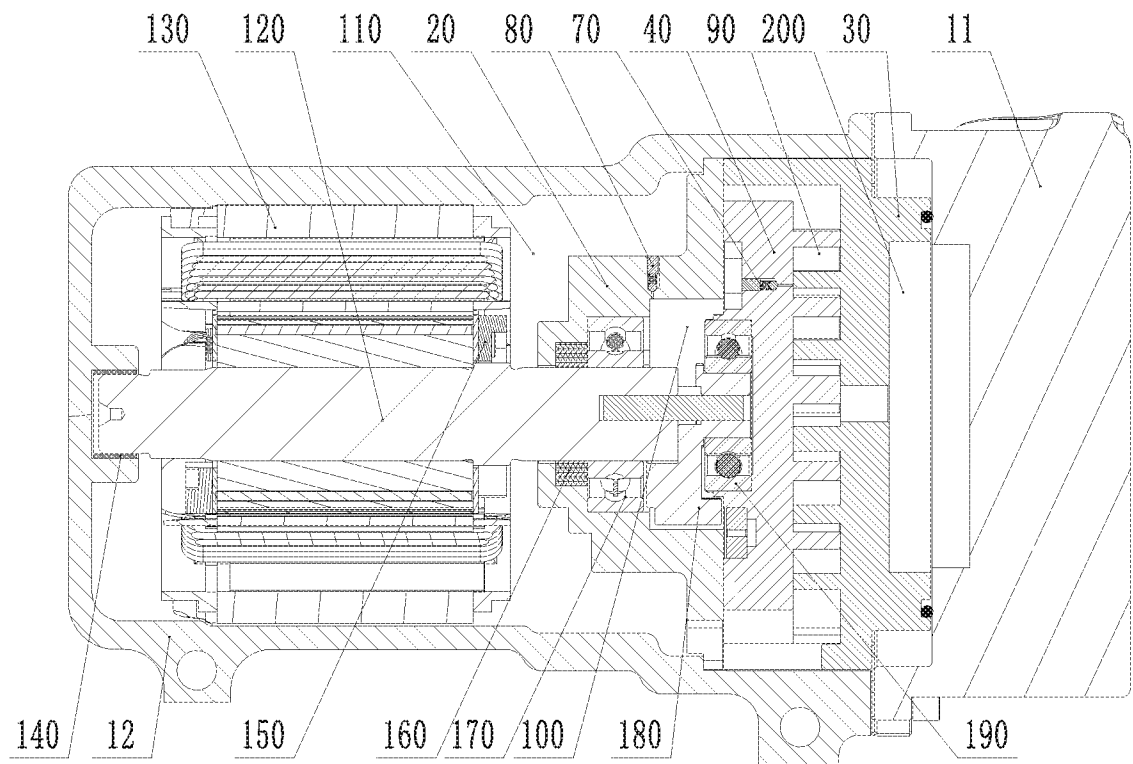


图 3

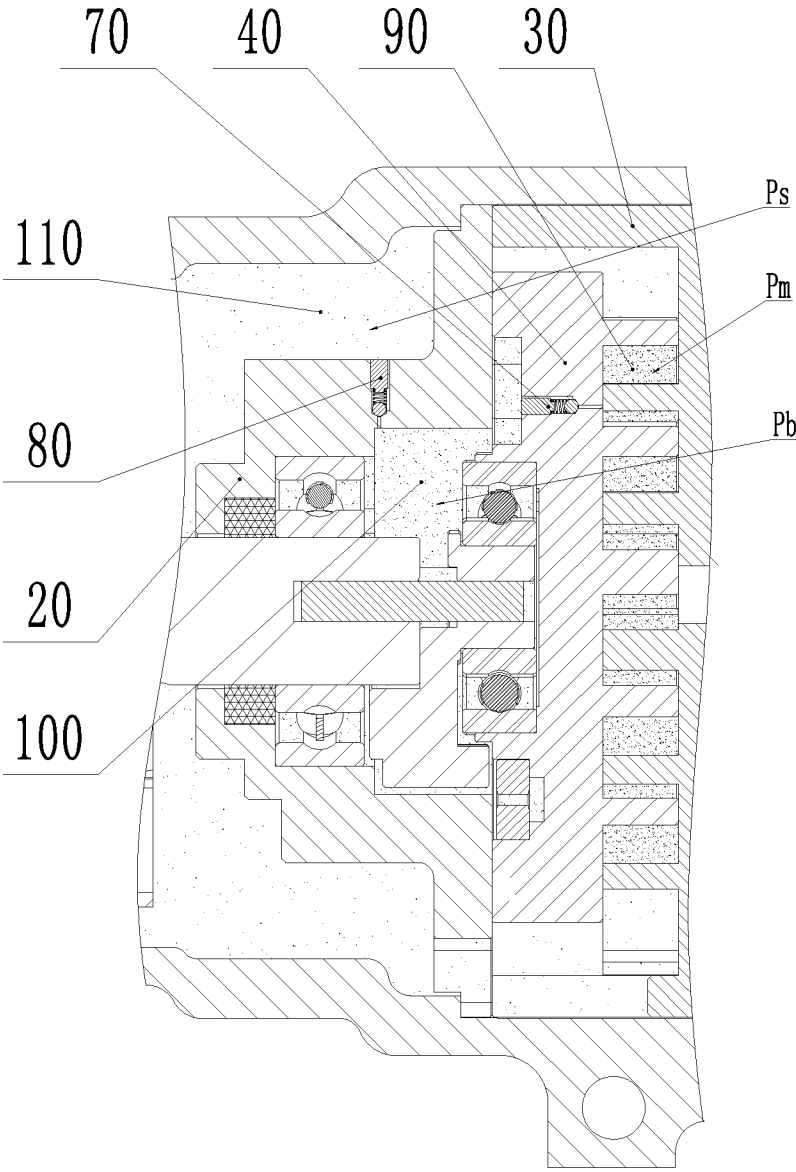


图 4

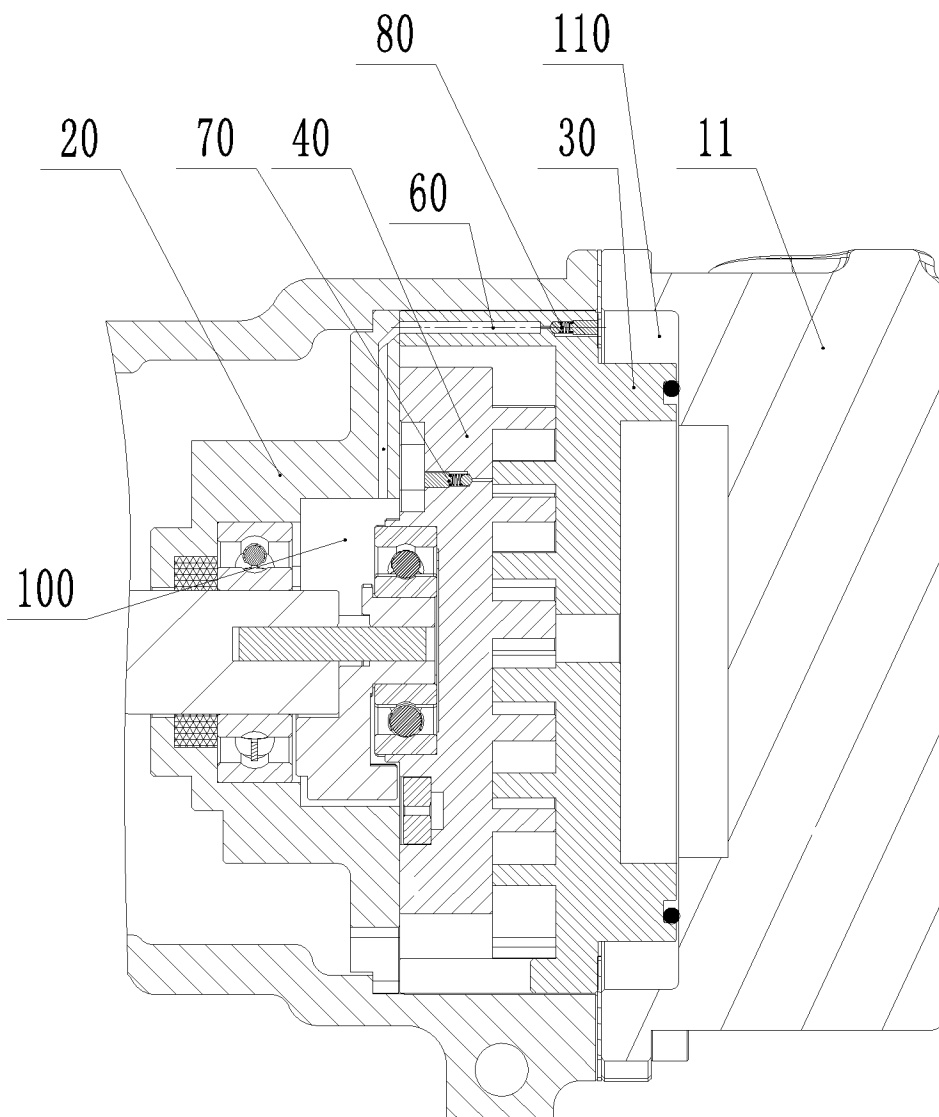


图 5

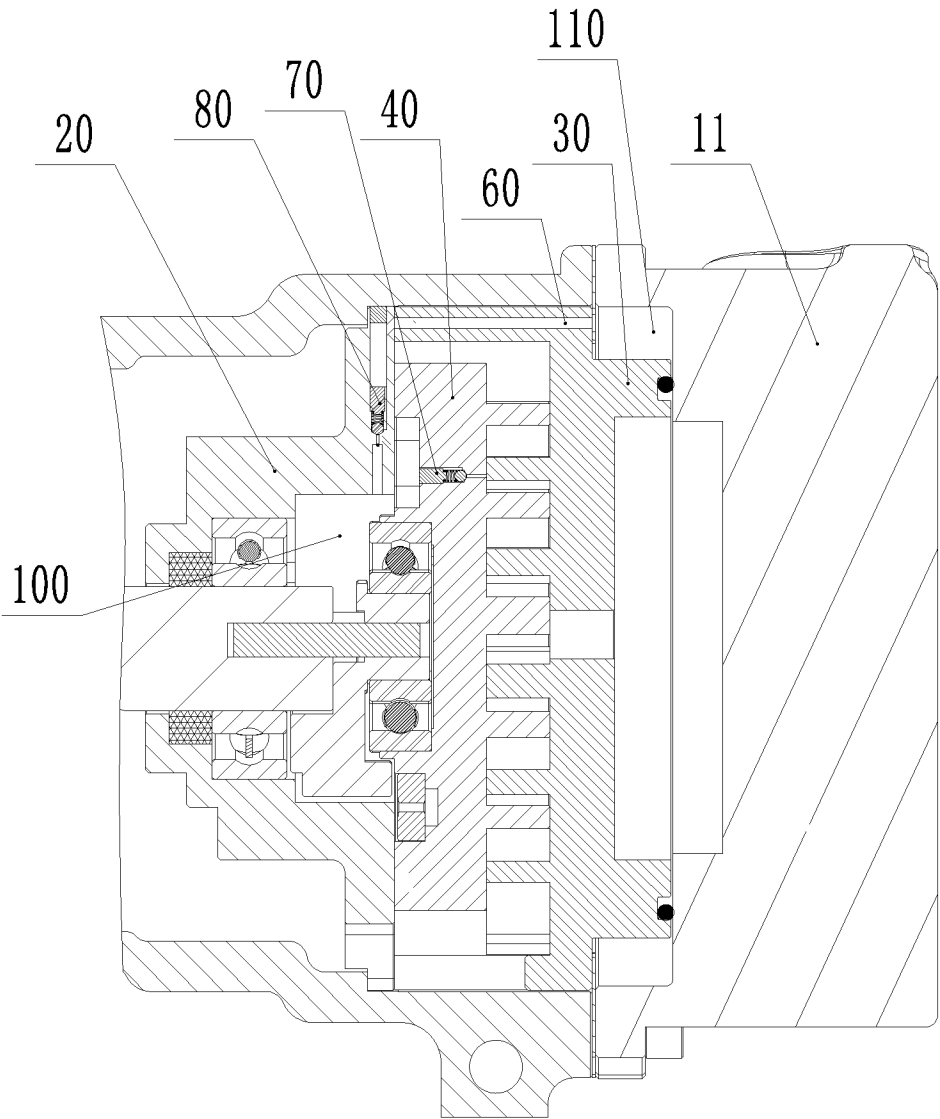


图 6

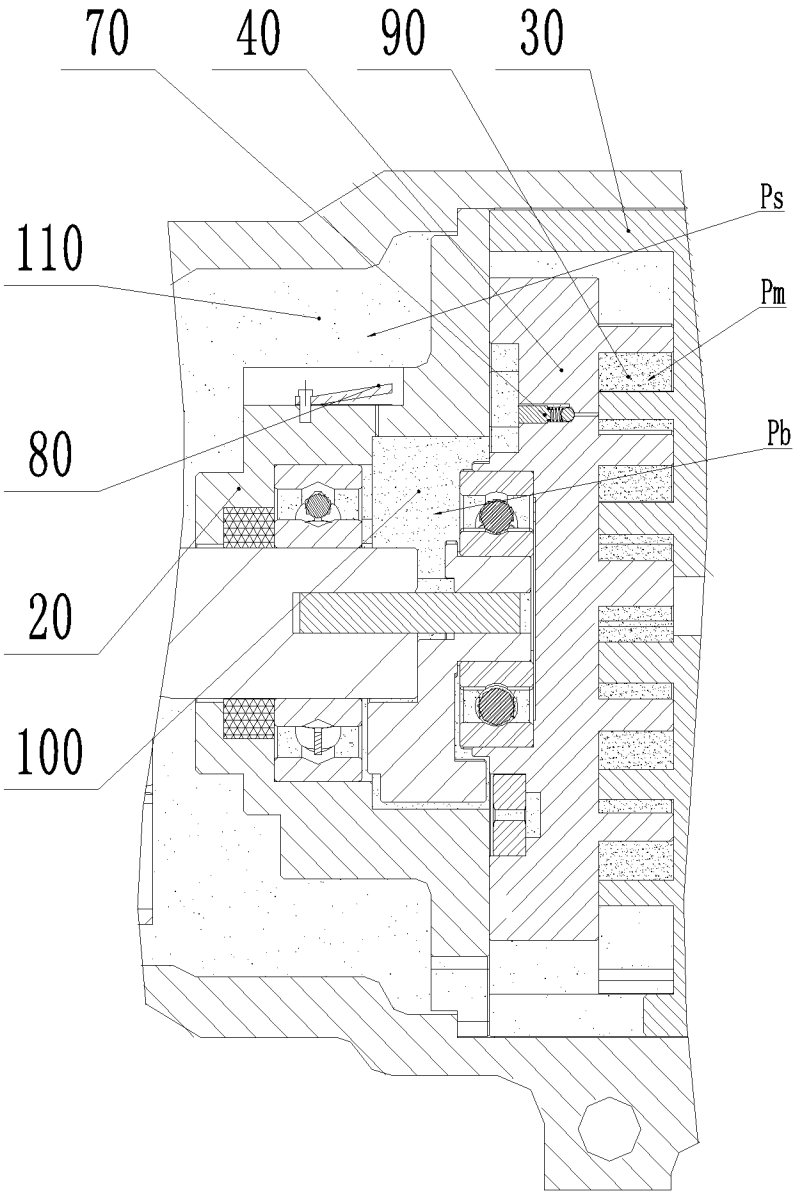


图 7

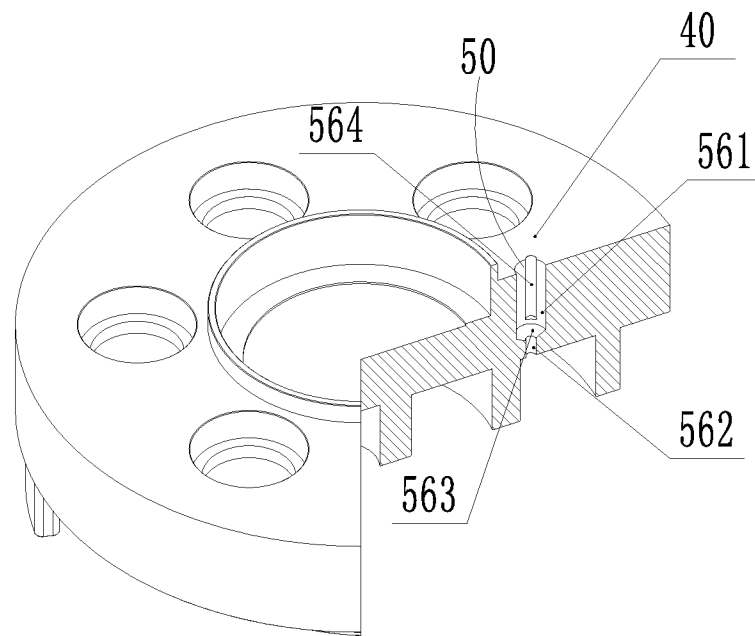


图 8

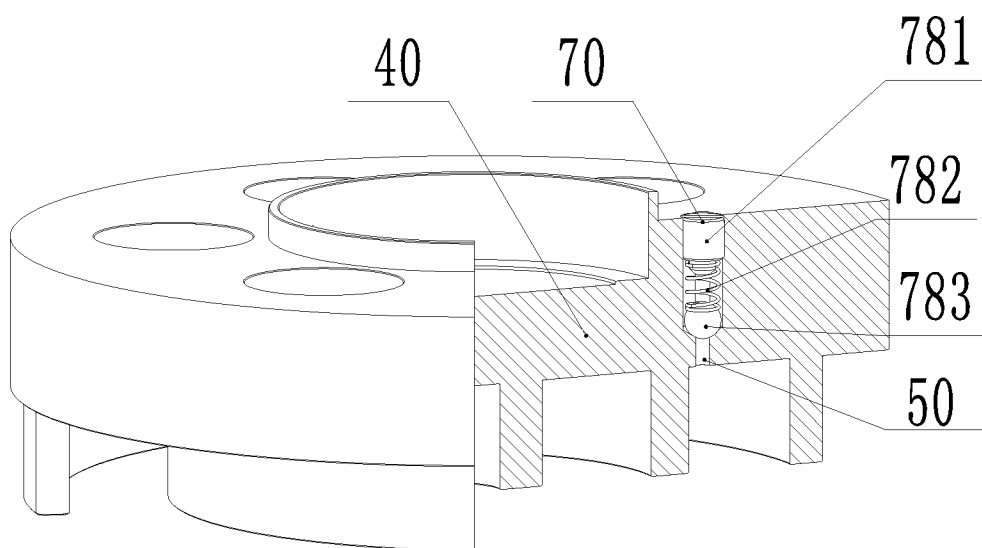


图 9

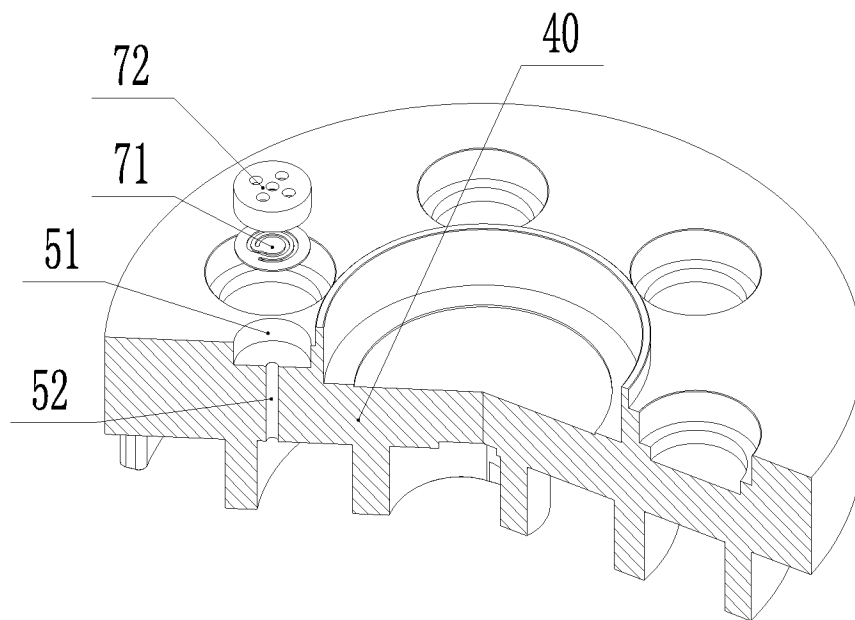


图 10

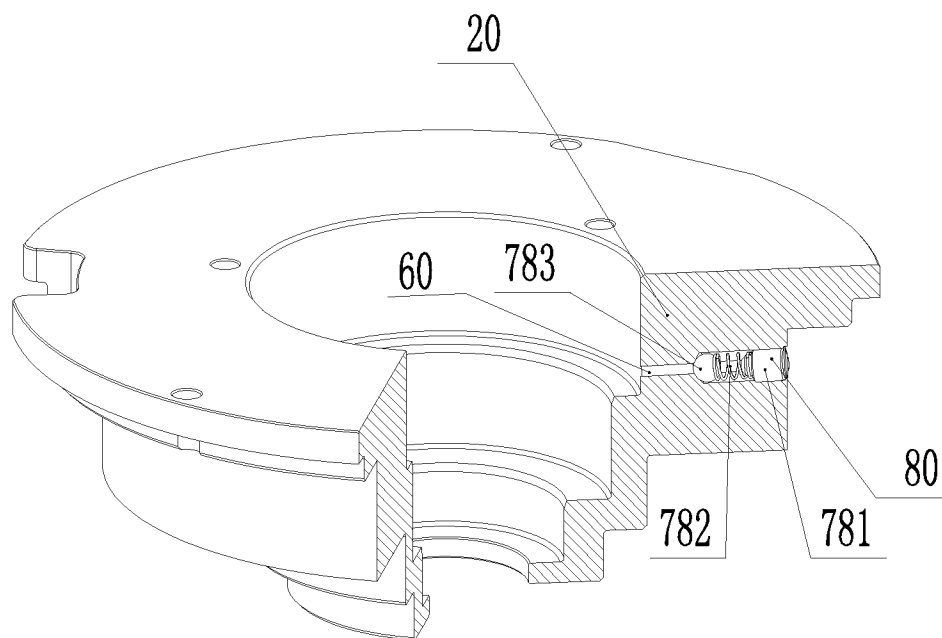


图 11

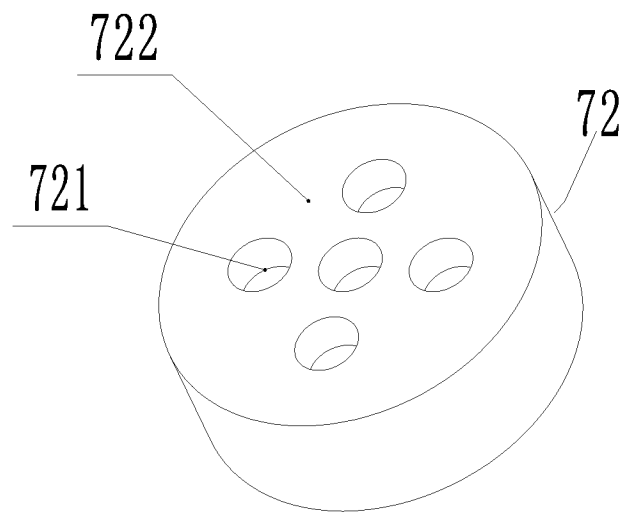


图 12

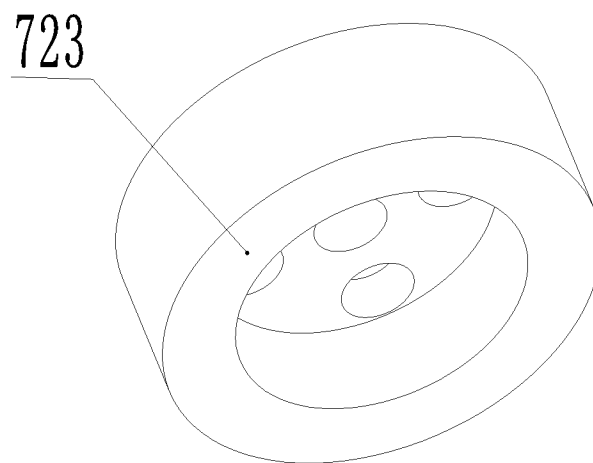


图 13

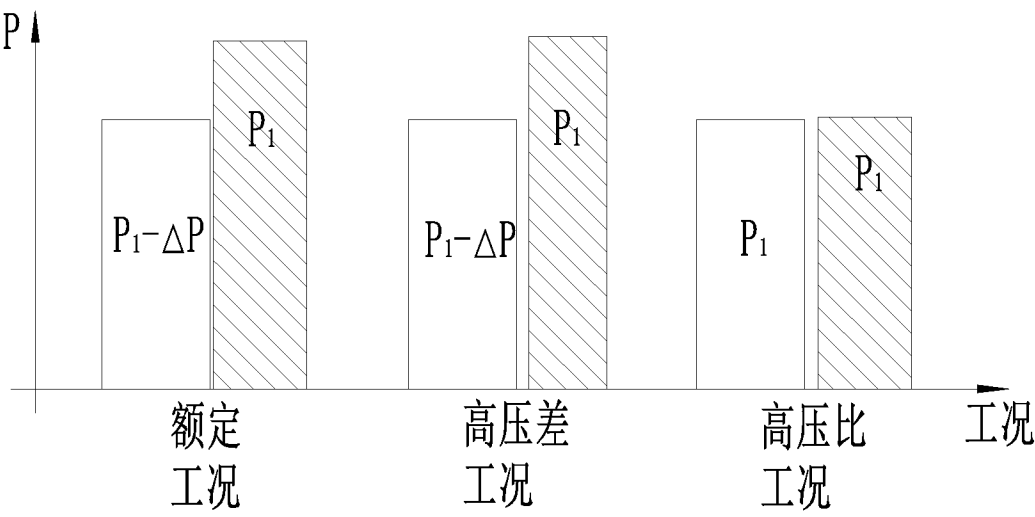


图 14

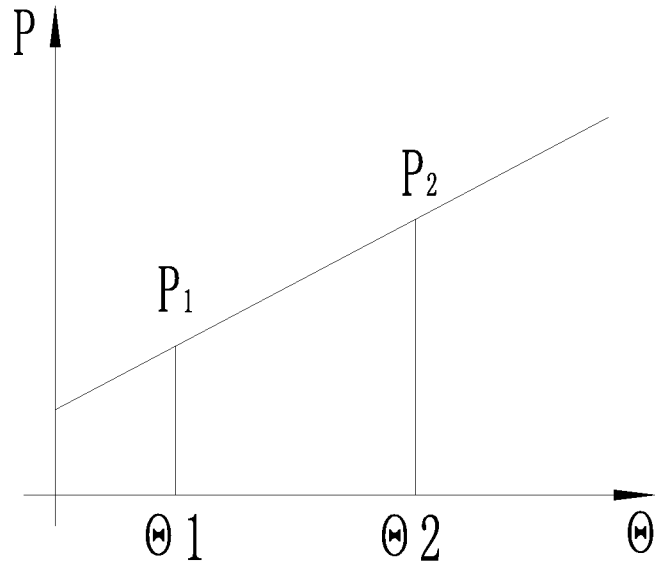


图 15

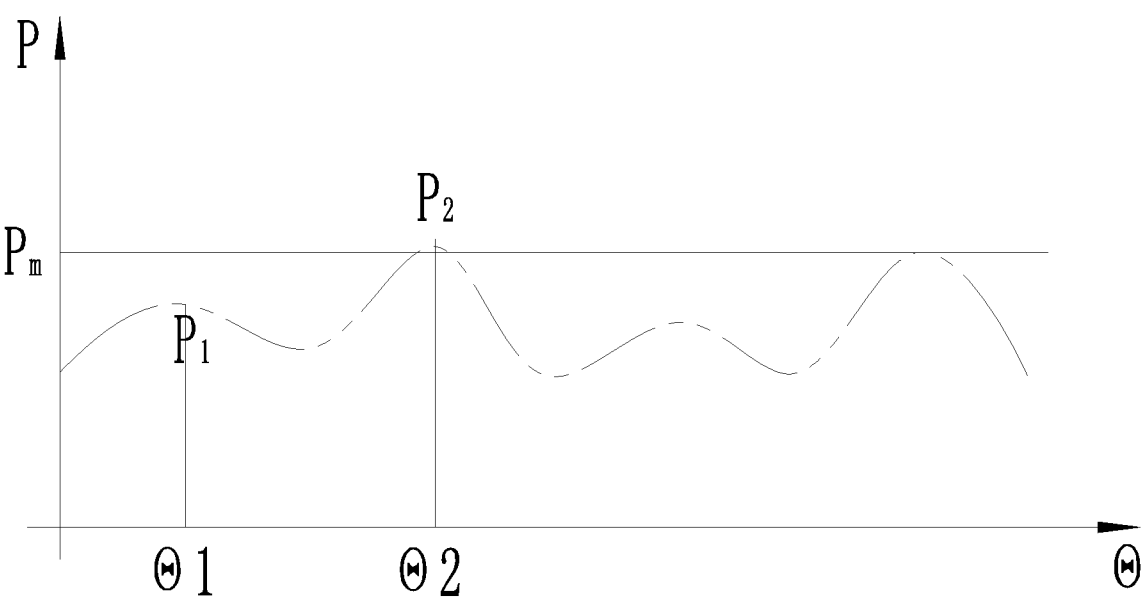


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/103955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C 18/02(2006.01)i; F04C 28/24(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, VEN, CNKI: 压缩机, 涡旋, 背压, 腔, 阀, compressor, scroll, backpressure, chamber, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109654016 A (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) claims 1-12	1-12
Y	CN 205172938 U (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 20 April 2016 (2016-04-20) description, paragraphs 48-51, and figures 1 and 2	1-11
Y	CN 205117718 U (GUANGDONG MIDEA HEATING & VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 30 March 2016 (2016-03-30) description, paragraphs 39-46, and figure 2	1-11
A	KR 20130074392 A (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL CORPORATION) 04 July 2013 (2013-07-04) entire document	1-12
A	JP 2004116300 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 15 April 2004 (2004-04-15) entire document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2019

Date of mailing of the international search report

18 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/103955

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109654016	A	19 April 2019	None	
CN	205172938	U	20 April 2016	None	
CN	205117718	U	30 March 2016	None	
KR	20130074392	A	04 July 2013	KR 101361346 B1	10 February 2014
JP	2004116300	A	15 April 2004	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/103955

A. 主题的分类

F04C 18/02(2006.01)i; F04C 28/24(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F04C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, VEN, CNKI:压缩机, 涡旋, 背压, 腔, 阀, compressor, scroll, backpressure, chamber, valve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109654016 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-12	1-12
Y	CN 205172938 U (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第48-51段、附图1-2	1-11
Y	CN 205117718 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第39-46段、附图2	1-11
A	KR 20130074392 A (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL) 2013年 7月 4日 (2013 - 07 - 04) 全文	1-12
A	JP 2004116300 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2004年 4月 15日 (2004 - 04 - 15) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 10月 29日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

程亮

电话号码 (86-10)62085503

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/103955

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109654016	A	2019年 4月 19日	无			
CN	205172938	U	2016年 4月 20日	无			
CN	205117718	U	2016年 3月 30日	无			
KR	20130074392	A	2013年 7月 4日	KR	101361346	B1	2014年 2月 10日
JP	2004116300	A	2004年 4月 15日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)