

(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
2023年9月21日 (21.09.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/173638 A1

(51) 国际专利分类号:
F04C 29/06 (2006.01) *F04C 29/02* (2006.01)
F04C 18/356 (2006.01) *F04C 29/04* (2006.01)
F04C 29/00 (2006.01) *F04C 29/12* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/107017

(22) 国际申请日: 2022年7月21日 (21.07.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210257232.X 2022年3月16日 (16.03.2022) CN
202210601537.8 2022年5月30日 (30.05.2022) CN

(71) 申请人: 广州市德善数控科技有限公司
(**GUANGZHOU DESHAN CNC TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省广州市南沙区大

岗镇北龙路122号恒路杰机械园(2号厂房), Guangdong 511470 (CN)。

(72) 发明人: 雒应学(**LUO, Yingxue**); 中国广东省广州市南沙区大岗镇北龙路122号恒路杰机械园(2号厂房), Guangdong 511470 (CN)。

(74) 代理人: 广州微斗专利代理有限公司(**GUANGZHOU WEIDOU PATENT AGENCY CO., LTD.**); 中国广东省广州市南沙区进港大道10号奥园中环广场B座910-913室, Guangdong 511458 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) **Title:** CYLINDER, COMPRESSOR, AND COOLING/HEATING SYSTEM

(54) 发明名称: 气缸、压缩机及制冷/制热系统

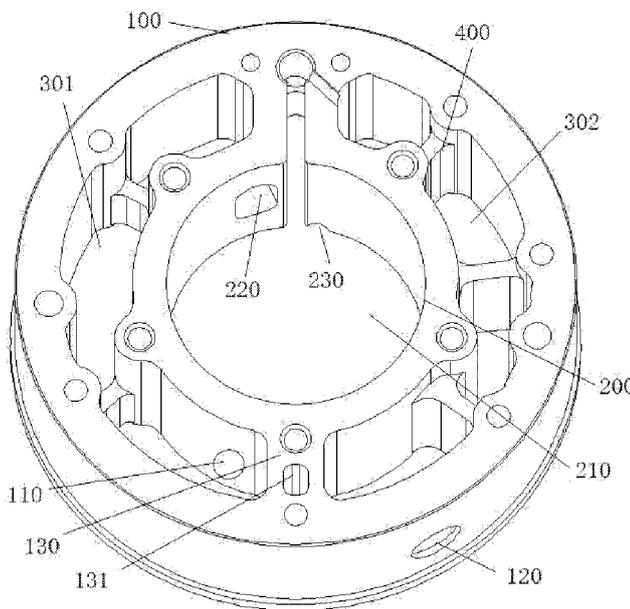


图1

(57) **Abstract:** A cylinder, a compressor, and a cooling/heating system. The cylinder comprises: a cylinder body outer wall (100); a cylinder body inner wall (200) as a compression cavity (210), provided in the cylinder body outer wall (100); and at least one cavity (300) for noise reduction buffer, the cavity (300) being provided between the cylinder body outer wall (100) and the cylinder body inner wall (200), and at least part of the cavity (300) being formed by the cylinder body inner wall (200).



WO 2023/173638 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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: 一种气缸、压缩机及制冷/制热系统。气缸包括: 缸体外壁 (100); 作为压缩腔 (210) 的缸体内壁 (200), 设置在缸体外壁 (100) 内; 以及用于消音缓冲的至少一个的空腔 (300), 空腔 (300) 设置在缸体外壁 (100) 和缸体内壁 (200) 之间, 且空腔 (300) 的至少部分由缸体内壁 (200) 组成。

气缸、压缩机及制冷/制热系统

本申请要求在 2022 年 3 月 16 日提交至中国专利局、申请号为 202210257232.X 的中国专利申请以及在 2022 年 5 月 31 日提交至中国专利局、
5 申请号为 202210601537.8 的中国专利申请的优先权，这些申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及压缩机领域，特别涉及一种气缸、压缩机及制冷/制热系统。

10

背景技术

压缩机的吸气、压缩和排气的动作过程中存在需要解决的问题，包括：

- (1) 会产生较大的吸/排气噪音；
- (2) 压缩机内部的润滑油会部分与冷媒混合，影响空调系的能效比；
- 15 (3) 活塞与气缸内壁之前的密封线泄露；

这些问题点都是转子式压缩机迫切需要优化的。

发明内容

本发明的目的在于至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发
20 明提出一种气缸，能有效将压缩机运行时的噪音减小到最低，同时减少压缩过程中的泄露，以提高压缩机的能效比。

本发明实施例提供一种气缸，其包括：

缸体外壁；

作为压缩腔的缸体内壁，设置在所述缸体外壁内；以及

25 用于消音缓冲的至少一个的空腔，所述空腔设置在所述缸体外壁和所述缸体内壁之间，且所述空腔的至少部分由所述缸体内壁组成。

优选地，所述缸体外壁和所述缸体内壁之间设有一道或多道的分隔加强筋，相邻的所述分隔加强筋与所述缸体外壁的内侧、所述缸体内壁的外侧围成所述

空腔，至少部分的所述分隔加强筋上设有至少一个的通道，所述通道使至少部分的所述空腔连通。

5 优选地，所述通道包括上通道和下通道，所述上通道相对靠近所述分隔加强筋的顶端设置或设置在所述分隔加强筋的顶端，所述下通道设置在所述分隔加强筋的底端，通过所述上通道与所述下通道之间存在的间距实现气液分离，以使所述上通道用于流通气体，以使所述下通道用于流通液体。

10 优选地，所述气缸上设有总进气孔和总排气孔，所述缸体内壁设有吸气孔和排气口，所述空腔包括吸气侧腔室和排气侧腔室，气体从所述总进气孔进入，依次流经所述吸气侧腔室后，从所述吸气孔进入所述缸体内壁，经压缩后从所述排气口排出，并流经所述排气侧腔室，然后送至所述总排气孔。

优选地，所述吸气侧腔室设置多个，所述排气侧腔室设置多个，各所述吸气侧腔室相邻设置并通过部分的所述通道连通，各所述排气侧腔室相邻设置并通过另一部分的所述通道连通。

15 优选地，所述吸气侧腔室与所述排气侧腔室之间设有高低压分隔部，所述高低压分隔部中设置有隔热槽。

优选地，所述空腔的横截面积与所述通道的横截面积之比为：12.5-10:1，所述通道的横截面积与所述排气口的横截面积之比为 2-8:1。

20 优选地，所述气缸包括能够相互连接的上气缸和下气缸，所述上气缸包括上缸体外壁和上缸体内壁，所述下气缸包括下缸体外壁和下缸体内壁，所述上缸体外壁和所述下缸体外壁共同构成所述缸体外壁，所述上缸体内壁和下缸体内壁共同构成所述缸体内壁；

25 所述吸气侧腔室包括相互连通的上吸气侧腔室和下吸气侧腔室，所述排气侧腔室包括相互连通的上排气侧腔室和下排气侧腔室，所述上吸气侧腔室和所述上排气侧腔室设置在所述上缸体外壁和所述上缸体内壁之间，所述下吸气侧腔室和所述下排气侧腔室设置在下缸体外壁和下缸体内壁之间，气体从所述总进气孔进入，流经所述上吸气侧腔室、所述下吸气侧腔室后，从所述吸气孔进入所述缸体内壁，经压缩后从所述排气口排出，并流经所述上排气侧腔室、所述下排气侧腔室，然后送至所述总排气孔。

本发明实施例还提供一种压缩机，其包括上述任一实施例所述的气缸，所述压缩机还包括油气分离结构，所述油气分离结构具有气液分离腔，所述气液分离腔包括多个所述空腔，所述油气分离结构还包括：

5 间隙排油结构，其包括芯轴以及与所述芯轴配合的芯轴安装座，所述芯轴与所述芯轴安装座之间形成间隙通道；

过油通道一，其入口与所述气液分离腔连通，从所述气液分离腔导油至所述间隙通道的入口；

过油通道二，其用于连通所述间隙通道的出口与油池，将油从所述间隙通道的出口导入至所述油池；

10 所述气液分离腔内的油依次穿过所述过油通道一、间隙通道、过油通道二，排出至所述油池；

所述气液分离腔内具有润滑油，所述润滑油通过所述过油通道一、间隙通道、过油通道二，排出至所述气液分离腔外。

优选地，所述压缩机包括：

15 压缩机壳体，其内设置有驱动组件；

气缸，其设置在所述压缩机壳体内，所述气缸内设置有压缩腔，所述气液分离腔与所述压缩腔连通；

活塞，其设置在所述压缩腔内，并与所述驱动组件传动连接，在所述驱动组件驱动下在所述压缩腔内转动。

20 优选地，所述芯轴安装座设置有内孔，所述芯轴装配于所述芯轴安装座的内孔中，所述过油通道一和所述过油通道二与所述芯轴错位分布，以能够将所述芯轴限位位于所述内孔中。

25 优选地，所述油气分离结构还包括过滤结构，所述气液分离腔内设有排气孔和排油孔，所述过滤结构设置在所述排油孔内或者设置在所述排油孔与所述过油通道一之间，所述过油通道一的入口与所述过滤结构的出口连通。

优选地，所述间隙通道的宽度为 0.001mm-0.020mm。

优选地，所述压缩机还包括：

副轴承，其设置在所述压缩机壳体内，所述过油通道一开设在所述副轴承

上，所述副轴承上开设有与所述间隙排油结构配合的孔；

消音盖，其位于所述副轴承的下侧，所述过油通道二开设在所述消音盖上。

优选地，所述气液分离腔与总排气孔和总进气孔连通；

所述缸体内壁设有吸气口，气体依次经所述总进气孔、气液分离腔、吸气口，进入所述压缩腔内；

所述缸体内壁上设置有排气口，所述压缩腔内被所述活塞压缩后的气体，经所述排气口进入所述气液分离腔，并经由所述气液分离腔从所述总排气孔排出所述气缸外。

本发明实施例还提供一种压缩机，其包括压缩机壳体、驱动组件、主轴承、副轴承、活塞、滑片及上述任一实施例所述的气缸，所述驱动组件、主轴承、副轴承、活塞、滑片均设置于所述压缩机壳体内，所述主轴承和副轴承分别固定在所述气缸的两侧，所述活塞容纳在所述压缩腔内，通过转轴与驱动组件连接，所述驱动组件通过转轴带动所述活塞转动，所述滑片可移动地安装在所述气缸中，并与所述活塞活动配合，分隔所述压缩腔；

所述气缸包括上气缸和下气缸，所述上气缸和下气缸之间设置中隔板，所述上气缸上开设有上压缩腔，所述上气缸的空腔包括上进气缓冲腔和上排气缓冲腔，所述上进气缓冲腔和所述上排气缓冲腔环绕在上压缩腔的周侧；所述下气缸上开设有下压缩腔，所述下气缸的空腔下进气缓冲腔和下排气缓冲腔，所述下进气缓冲腔和所述下排气缓冲腔环绕在下压缩腔的周侧；所述上进气缓冲腔和所述下进气缓冲腔相串联，所述上排气缓冲腔和所述下排气缓冲腔相串联。

优选地，该压缩机还包括上消音盖，所述上消音盖位于所述上气缸的上部，低压气体经过所述上消音盖、上气缸和中隔板共同构成的第一通道进入所述下进气缓冲腔；所述下进气缓冲腔与所述上进气缓冲腔通过第二通道相连通，位于所述下进气缓冲腔中的部分低压气体通过所述第二通道进入至所述上进气缓冲腔内。

优选地，该压缩机还包括上消音盖和下消音盖，所述上消音盖位于所述主轴承的上部，所述上消音盖和所述主轴承之间形成上消音腔，所述上消音腔与所述上气缸的排气口相连通，所述上消音腔还与所述下排气缓冲腔相连通，所

述上气缸排出的高压气体经过所述上消音腔排到所述下排气缓冲腔；

所述下消音盖位于所述副轴承的下部，所述下消音盖和所述副轴承之间形成下消音腔，所述下消音腔和所述下气缸的排气口相连通，所述下消音腔还与所述下排气缓冲腔相连通，所述下气缸排出的高压气体经过所述下消音腔排到
5 所述下排气缓冲腔；

所述下排气缓冲腔和所述上排气缓冲腔相连通，所述上气缸和所述下气缸排出的高压气体经过所述下排气缓冲腔后，流向所述上排气缓冲腔，并从所述上排气缓冲腔排出气缸外。

优选地，所述上消音腔和下消音腔皆由多个相互连通的空腔组成，高压气
10 体从所述上消音腔或者下消音腔的一端进入，并从另一端排出；

所述下排气缓冲腔由多个相互连通的子排气缓冲腔组成，位于两端的子排气缓冲腔分别为末端子排气缓冲腔和前端子排气缓冲腔，所述上消音腔与所述末端子排气缓冲腔相连通，所述下消音腔与邻近所述末端子排气缓冲腔的子排气缓冲腔相连通；所述前端子排气缓冲腔与所述上排气缓冲腔的一端相连通，
15 高压气体从所述上排气缓冲腔的另一端排出气缸外。

本发明实施例还提供一种制冷/制热系统，其包括上述任一实施例所述的压缩机，还包括蒸发器和冷凝器，所述压缩机、蒸发器、冷凝器之间有制冷剂循环流动。

本发明实施例的气缸，通过在缸体外壁和缸体内壁设置空腔，使得压缩机
20 压缩过程中缸体内壁在外力的作用下实现细微的受力跟随变形，能保证压缩机内活塞转子与缸体内壁的密封性能，减少压缩过程中的泄露，又能减少缸体内壁卡死活塞转子的情况发生，同时多个空腔的组合及对应的设置也可以对压缩机的吸排气动作用具有消音、扰流等作用，以此将压缩机运行时的噪音减小到最低。

25

附图说明

通过附图中所示的本发明优选实施例更具体说明，本发明上述及其它目的、特征和优势将变得更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分，

且并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图，重点在于示出本发明的主旨。

图 1 为本发明实施例一的结构示意图。

图 2 为本发明实施例一的正视图。

图 3 为图 2 中 A-A 的剖视图。

5 图 4 为实施例二的内部结构示意图。

图 5 为图 4 的 A 处局部放大图。

图 6 为实施例二的气液分离腔的结构示意图。

图 7 为实施例二的间隙排油结构的结构示意图。

图 8 为实施例二的缸体的结构示意图。

10 图 9 为实施例二的分隔加强筋及通道处的结构示意图。

图 10 为实施例三的双气缸的压缩机的剖面图。

图 11 为实施例三的双气缸的压缩机的进气路线和排油路线图。

图 12 为图 11 中 AA 方向的剖面图。

图 13 为图 11 中 BB 方向的剖面图。

15 图 14 为实施例三的双气缸的压缩机的出气路线图。

具体实施方式

为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本进行更全面的描述。

需要说明的是，当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接
20 连接到另一个元件并与之结合为一体，或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“安装”、“一端”、“另一端”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本技术领域的
25 技术人员通常理解的含义相同。本文中说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

实施例一

参照图 1-图 3，本实施例的气缸，应用于压缩机泵体，其作用是与曲轴壳

(主轴承)、副轴承、曲轴和活塞/一体化转轴共同构成一个可承受高压的密封的压缩腔 210，通过圆周运动不断的重复吸气、压缩和排气的动作。气缸包括缸体外壁 100、缸体内壁 200 以及至少一个的空腔 300。

其中缸体外壁 100 上设有安装位和安装口，以与压缩机其它零件进行装配，
5 如压缩机的曲轴壳（主轴承）、副轴承消音盖、油控制系统和气态冷媒系统等；其中缸体内壁 200 作为压缩腔 210，与压缩机内的活塞转子/一体化转轴配合，缸体内壁 200 设置在缸体外壁 100 内，缸体内壁 200 设置为柔性结构；其中空腔 300 用于消音缓冲，空腔 300 设置在缸体外壁 100 和缸体内壁 200 之间，且空腔 300 的至少部分由缸体内壁 200 组成，以使缸体内壁 200 能通过改变空腔
10 300 的方式发生变形。通过将缸体内壁 200 设置为具有一定柔性的结构，通过空腔 300 的设计结合压缩机压缩过程可确保缸体内壁 200 在外力的作用下实现细微的受力跟随变形，通过柔性变形即能保证压缩机内活塞转子/一体化转轴与缸体内壁 200 的密封性能，减少压缩过程中的泄露，又能减少缸体内壁 200 卡死活塞转子的情况发生，同时多个空腔 300 的组合及对应的设置也可以对压缩机的
15 吸排气的动作具有消音、扰流等作用，以此将压缩机运行时的噪音减小到最低。

具体的实施例中，改变空腔 300 的方式可为通过挤压使空腔 300 内凹的方式，也可为由缸体内壁 200 变形而使空腔 300 向外延伸的方式，缸体内壁 200 作为柔性结构具有变形能力，因此缸体内壁 200 与活塞转子的连接同样能够适应性变化，因为镂空的各空腔 300 使得缸体内壁 200 在受到曲轴、活塞/一体化
20 转轴径向压力的情况下会受力让位变形以适应曲轴与活塞旋转时的轨迹轮廓，实现最佳的密封效果。基于柔性结构的变形能力能保证压缩过程中活塞转子与缸体内壁 200 的配合间隙始终维持在预设的大小，合适的配合间隙能保证密封性能，避免因过大的间隙而导致的高压冷媒泄露、能效比降低，也避免因过小的间隙而导致活塞转子与缸体内壁 200 卡死。

25 在本发明的一些实施例中，缸体外壁 100 和缸体内壁 200 之间设有一道或多道的分隔加强筋 400，相邻的分隔加强筋 400 与缸体外壁 100 的内侧、缸体内壁 200 的外侧围成空腔 300。通过分隔加强筋 400 分别连接缸体外壁 100 和缸体内壁 200，使设置在缸体外壁 100 和缸体内壁 200 之间的空腔 300 分隔成高压空

腔 300 和低压空腔 300，通过多道分隔加强筋 400 形成多个高压空腔 300 和/或多个低压空腔 300，从而提高使气缸的吸排气过程更加合理，噪音的减弱更加明显。具体的，分隔加强筋 400 分别连接缸体外壁 100 和缸体内壁 200 还可以提高气缸的强度，延长使用寿命。

5 在本发明的一些实施例中，至少部分的分隔加强筋 400 上设有至少一个的通道 410，通道 410 使至少部分的空腔 300 连通。可以理解的是，通道 410 用于连通相邻的空腔 300，如多个高压空腔 300 或多个低压空腔 300 的连通，但高压空腔 300 和低压空腔 300 之间并不连通，对此吸气侧腔室 301 与排气侧腔室 302 之间设有高低压分隔部 130，高低压分隔部 130 中设置有隔热槽 131，可有效减少高压高温区与低压低温区之间热量直接热传递，避免直接导致吸气温度过高，该高低压分隔部 130 可以为加强筋结构，但并不设置通道 410 在上面，该高低压分隔部 130 的端面还可以加工成水平，以稳定隔开高压空腔 300 和低压空腔 300，分别实现气缸吸气一侧的液分和消音功能，排气一侧的液分和消音功能。

10 进一步的，分隔加强筋 400 通过长度方向的两端分别连接缸体外壁 100 和缸体内壁 200，则通道 410 的两端开口分别设置于分隔加强筋 400 的宽度方向两侧，可以理解的是，通道 410 的两端开口面积大小通常相对小于空腔 300 的面积，从而迫使流体冷媒的流速发生变化实现扰乱流向和流量，通道 410 此结构可有效实现消除吸气噪音。具体的，在分隔加强筋 400 上加工成型缺口，缺口分别连通相邻的空腔 300，该缺口即限定为通道 410。

15 在本发明的一些实施例中，具体参照图 3，通道 410 包括上通道 411 和下通道 412，上通道 411 相对靠近分隔加强筋 400 的顶端设置或设置在分隔加强筋 400 的顶端，下通道 412 设置在分隔加强筋 400 的底端，通过上通道 411 与下通道 412 之间存在的间距实现气液分离，以使上通道 411 用于流通气体，以使下通道 412 用于流通液体。可以理解的是，通过在分隔加强筋 400 上分别设置上通道 411 和下通道 412，可将低温气态冷媒中混合有润滑油进行首次沉降，实现气液分离，提高能效比，同时实现进一步消除排气噪音的效果。进一步的，高压空腔 300 和低压空腔 300 均分别设有上通道 411 和下通道 412，实现低压侧的一次气液分离，高压侧一次气液分离，气液分离效果显著。

进一步的，由于下通道 412 设置在分隔加强筋 400 的底端，通道 410 用于连通多个高压空腔 300 或多个低压空腔 300，因此下通道 412 用于连通高压空腔 300 的底部，下通道 412 用于连通低压空腔 300 的底部，沉降下来的油会平均分配到各个空腔 300，设置相应的润滑油流回通道 410 可为后续滤油和回流提供便捷，使得压缩机的性能更好。

在本发明的一些实施例中，气缸上设有总进气孔 110 和总排气孔 120，缸体内壁 200 设有吸气孔 220 和排气口 230，腔室包括吸气侧腔室 301 和排气侧腔室 302，气体从总进气孔 110 进入，依次流经吸气侧腔室 301 后，从吸气孔 220 进入缸体内壁 200，经压缩后从排气口 230 排出，并流经排气侧腔室 302，然后送至总排气孔 120。具体的，吸气侧腔室 301 设置多个，排气侧腔室 302 设置多个，各吸气侧腔室 301 相邻设置并通过部分的通道 410 连通，各排气侧腔室 302 相邻设置并通过另一部分的通道 410 连通。通过一侧集成的设计，可以有效实现气液分离和消除排气噪音，降低压缩腔 210 进行排气时产生的噪音。进一步的，气缸上的总进气孔 110 和总排气孔 120 除了设置于气缸外壁 100 上，还可根据压缩机的结构或其他需求将总进气孔 110 和总排气孔 120 调整到设置于曲轴壳（主轴承）或副轴承上，保证与对应的高/低压的空腔 300 对应联通，可实现同样的功能和效果。

在本发明的一些实施例中，缸体外壁 100 为中间凹陷、外周凸起的结构，当气缸与压缩机外壁装配时，缸体外壁 100 的凸起结构与压缩机直身外壳相配合，此时缸体外壁 100 的中间凹陷位与压缩机直身外壳之间形成空腔。此空腔能减小气缸与压缩机壳体间金属直接接触面积，从而形成隔热断桥，减小了压缩机运行时泵体与外壳之间热量的传递，避免压缩机壳体过热。在另一些实施例中，当气缸外壁 100 为直身圆柱形时，可将与气缸相配合的上下轴承的外径设计为大于气缸外径，以中心为基准装配完成后，气缸外壁 100 在径向低于上下轴承的外径，最后装入壳体后同样可以形成隔热空腔。

在本发明的一些实施例中，气缸包括能够通过中隔板相互连接的上气缸和下气缸，上气缸包括上缸体外壁和上缸体内壁，下气缸包括下缸体外壁和下缸体内壁，上缸体外壁和下缸体外壁共同构成缸体外壁 100，上缸体内壁和下缸体

内壁共同构成缸体内壁 200，通过组合的方式能提高压缩机排量、方便加工，同时通过延长流通的长度，实现充分减少吸气噪音，分离沉降气态冷媒中混合的润滑油与未完全气化的液态冷媒的效果，避免液态物质直接进入压缩腔 210 造成液击。

5 具体的，吸气侧腔室 301 包括相互连通的上吸气侧腔室和下吸气侧腔室，排气侧腔室 302 包括相互连通的上排气侧腔室和下排气侧腔室，上吸气侧腔室和上排气侧腔室设置在上缸体外壁和上缸体内壁之间，下吸气侧腔室和下排气侧腔室设置在下缸体外壁和下缸体内壁之间，气体从总进气孔 110 进入，流经上吸气侧腔室、下吸气侧腔室后，从吸气孔 220 进入缸体内壁 200，经压缩后从
10 排气口 230 排出，并流经上排气侧腔室、下排气侧腔室，然后送至总排气孔 120。设置多个吸气侧腔室 301 和多个排气侧腔室 302 串联，可使消音和油气分离的效果达到理想设定效果。其中通过延长冷媒的流通过程，增加流向转变次数，能更进一步利于液态冷媒的完全气化和润滑油的沉降，结合图 2 的气态冷媒流向，可根据具体情况分别设置上气缸和下气缸，均可利于消音和油气分离。其他实施例中，还可以在相邻的吸气侧腔室 301 之间布置消音、隔热和油气分离的腔室等，同理于排气侧腔室 302，例如可在相邻的排气侧腔室 302 之间外接压缩机的消音盖消音腔室等，进一步提高消音效果。

进一步的实施例中，吸气侧腔室 301 和排气侧腔室 302 可针对性分别设置多个，在另一些实施例中，吸气侧腔室至少设置两个，排气侧腔室至少设置两
20 个，上气缸中各吸气侧腔室串联，各排气侧腔室串联，下气缸同理，以充分消音和气液分离。

参照图 1-图 3，本实施例还提供一种压缩机，压缩机可以是转子式压缩机，压缩机包括上述实施例的气缸，能够实现主动降低吸排气器噪音、主动将润滑油与气态冷媒分离，并可有效提升压缩机内活塞转子与缸体内壁 200 密封性，以
25 此将压缩机运行时的噪音减小到最低，同时减少压缩机过程中的泄露，使压缩机的能效比\COP 值相对于现有技术水平提高一定程度。

实施例二

如图 4 至图 7 所示，本实施例提供了一种油气分离结构，该结构设置在压缩机的排气通道上，用于分离压缩机内制冷剂与润滑油，至少包括气液分离腔 1、过油通道一 5、间隙排油结构和过油通道二 6；

过油通道一 5 的入口与所述气液分离腔 1 连通，从所述气液分离腔 1 导油至所述间隙通道的入口；

过油通道二 6 用于连通所述间隙通道的出口与油池 7，将油从所述间隙通道的出口导入至所述油池 7；

气液分离腔 1 用于分离制冷剂和润滑油，如图 6 所示，气液分离腔为隔断迷宫式结构，能够使制冷剂与润滑油最大限度分离并利用重力分层；

10 气液分离腔 1 与油池 7 之间的压力差以及间隙排油结构可使得润滑油从高温高压的气液分离腔 1 依次穿过的过油通道一 5、间隙通道、过油通道二 6，进入低压的油池 7 内；

15 间隙排油机构包括芯轴安装座 4 和芯轴 3，芯轴安装座 4 中心处开设有与芯轴 3 间隙配合的内孔，且为便于间隙进油和排油，此内孔顶部为锥形扩口状（如图 7 所示），内孔顶部为锥形扩口状也便于将芯轴 3 安装至芯轴安装座 4 内，为将芯轴 3 限制与芯轴安装座 4 内，防止其在压缩机工作过程时从芯轴安装座 4 内脱落，过油通道一 5 和过油通道二 6 均与所述芯轴 3 错位分布形成抵挡位，即过油通道一 5 和过油通道二 6 与芯轴 3 不同轴；

20 在压缩机行业中根据温度调节系统需求使用工况的不同，会选用不同的制冷剂，例如常见的 R22、R134a 等，不同的制冷剂需要选配不同的润滑油并将其预封装在压缩机壳体 11 内，不同的润滑油其粘度、密度、与制冷剂的互溶解性、流动性等特性也存在较大差异，为满足需求，芯轴 3 和芯轴安装座 4 的内孔之间的间隙一般为 0.001mm-0.010mm，本实施例以 68#润滑油为例进行说明；使用 68#号润滑油时，芯轴 3 与芯轴安装座 4 内孔的配合间隙为 0.002mm，确认需求 25 为 0.002mm 间隙后，将经过较窄磨削过内孔的芯轴安装座 4 和精磨外圆的芯轴 3 测量尺寸并选配出 0.002mm 间隙后，一并装入到压缩机中（如图 5 所示），结合不同工况的压缩机和对应的润滑油的需求，可在装配压缩机时人为的控制此排油间隙以满足使需求；

本实施例的间隙排油结构是一个能够独立实现排油功能并有效防止压缩机高低压串气的结构，其安装位置不局限于压缩机的曲轴壳、压缩机壳体 11、排气管道、气缸 12、副轴承盖 13、消音盖 14 或温度调节器上；

上述油池 7 设置在压缩机壳体 11 中且位于所述气缸 12 的下方，所述压缩机还包括供油装置，所述供油装置与所述油池 7 连接，用于将所述油池 7 的油输送至所述气缸 12 中；供油装置也设置在所述压缩机壳体 11 中且位于所述气缸 12 的下方。

在上述实施例的基础上，如图 5 所示，本实施例提供一种用于油气分离结构的过滤结构，过滤结构用于过滤润滑油中的杂质，使得间隙中的油路循环更顺畅；

气液分离腔 1 内设有排气孔和排油孔 2，所述过滤结构设置在所述排油孔 2 内或者设置在所述排油孔 2 与所述过油通道一 5 之间；

过滤结构为过滤芯 8，过滤芯 8 为高密度微孔过滤结构，其上的过滤孔隙的尺寸设计为小于 0.005mm，从而能够过滤沉降后的润滑油中的杂质、异物；

过油通道一 5 的上开口位于过滤结构的下开口处，即所述过油通道一 5 的入口与所述过滤结构的出口连通，因此，过滤后的液态润滑油会经过过滤结构和过油通道一 5 导入到间隙排油结构处；

由于压缩机在工作时会产生金属磨损，形成一些金属碎屑，这些金属碎屑会堵塞间隙排油结构，为提高过滤结构的过滤效果，在过滤结构上增加一磁性块 9，应用于过滤芯 8 上时，磁性块 9 的形状可以为 T 形、圆柱体或倒凹字形的强磁铁，实际使用中其形状不受限制，可根据安装空间等实际情况来选择，磁性块 9 设置在过滤芯 8 顶部能够吸附润滑油中的金属杂质，防止金属杂质堵塞过滤芯 8，另外，由于过滤芯 8 具有一定长度，磁性块 9 设置于过滤芯 8 的顶部时的吸附能力很难覆盖过滤芯 8 整体，且金属杂质易堆积在润滑油的下层部分，因此过滤芯 8 与气液分离腔 1 的腔底齐平的位置处可加设一磁性环（图中未画出），这样可提高吸附效果，延长过滤芯 8 的使用寿命；

过滤芯 8 的形状也不局限于圆筒状，也可为方筒或截面为多边形的其他形状。

本实施例还提供一种压缩机，包括上述实施例中的油气分离结构。该压缩机还包括压缩机壳体 11 以及设置在压缩机壳体 11 内的驱动组件 15、气缸 12、副轴承 13、活塞以及消音盖 14（此处仅指出了与油气分离结构相连的压缩机部分零件，），油气分离结构应用于此压缩机上时，气液分离腔 1 可贯穿设于气缸 12 上，副轴承 13 的顶面为气液分离腔 1 的腔底；

活塞设置在所述压缩腔 21 内，并与所述驱动组件 15 传动连接，在所述驱动组件 15 驱动下在所述压缩腔 21 内转动；

过油通道一 5 开设在副轴承 13 上；过油通道二 6 开设在消音盖 14 上；副轴承 13 上开设有容纳间隙排油结构的孔，副轴承 13 与芯轴安装座 4 的接触面密封连接，以确保不漏气，即可满足润滑油以间隙排油结构的孔为通道从高压区排入低压区，又可确保高低压之间不直接连通而串气；

如图 6 所示，副轴承 13 上开设有与过滤芯 8 配合的安装孔（即排油孔 2），气缸 12 上开设有一与过滤芯 8 外表面配合的弧形凹槽，此弧形凹槽用于限制过滤芯 8 的位置，在压缩机处于倒置、倾斜、转动的情况下，过滤芯 8 仍不会脱离预装位置。

如图 8 和图 9 所示，本实施例还提供一种气缸，所述气缸 12 包括缸体外壁 122 和缸体内壁 121，所述缸体内壁 121 中形成所述压缩腔 21，所述气液分离腔 1 位于所述缸体外壁 122 和缸体内壁 121 之间。

其中缸体外壁 122 上设有安装位和安装口，以与压缩机其它零件进行装配，如压缩机的曲轴壳（主轴承）、副轴承 13、消音盖 14、油控制系统和气态冷媒系统等；压缩腔 21 与压缩机内的活塞转子/一体化转轴配合，缸体内壁 21 设置为柔性结构。

气液分离腔 1 与总排气孔 23 和总进气孔 24 连通。

缸体内壁 121 设有吸气口 25，气体依次经所述总进气孔 24、气液分离腔 1、吸气口 25，进入所述压缩腔 21 内。

缸体内壁 121 上设置有排气口 22，压缩腔 21 内被所述活塞压缩后的气体，经排气口 22 进入所述气液分离腔 1，并经由气液分离腔 1 从总排气孔 23 排出所述气缸 12 外。

总排气孔 23 和总进气孔 24 不仅可以设置在所述气缸 12 上还可以设置在位于气缸 12 上侧的上轴承或位于气缸 12 下侧的下轴承上。

气液分离腔 1 包括多个起到消音缓冲作用的空腔 26，空腔 26 的部分由柔性的缸体内壁 121 组成，以使缸体内壁 121 能通过改变空腔 26 的方式发生变形，
5 通过将缸体内壁 121 设置为具有一定柔性的结构，通过空腔 26 的设计结合压缩机压缩过程，可确保缸体内壁 121 在外力的作用下实现细微的受力跟随变形，通过柔性变形既能保证压缩机内活塞转子/一体化转轴与缸体内壁 121 的密封性能，减少压缩过程中的泄露，又能减少缸体内壁 121 卡死活塞转子的情况发生，同时多个空腔 26 的组合及对应的设置也可以对压缩机的吸排气动作具有消音、
10 扰流等作用，以此将压缩机运行时的噪音减小到最低。

一部分所述空腔 26 组成吸气侧腔室 31，另一部分所述空腔 26 组成排气侧腔室 32，吸气侧腔室所包含的多个空腔 26 中的相邻两个空腔 26 通过设于所述缸体外壁 122 和所述缸体内壁 121 之间的分隔加强筋 27 分隔，排气侧腔室 32 所包含的多个空腔 26 中的相邻两个空腔 26 也通过设于所述缸体外壁 122 和所述缸体内壁 121 之间的分隔加强筋 27 分隔，所述分隔加强筋 27 上设有使相邻空腔 26 连通的通道 28。
15

分隔加强筋 27 连接缸体外壁 122 和缸体内壁 121，还可以提高气缸 12 的强度，延长使用寿命。

通过分隔加强筋 27 将两组空腔 26 分为高压空腔（排气侧腔室 32）和低压空腔（吸气侧腔室），高压空腔和低压空腔之间设置有隔热槽 29，可有效减少
20 高压高温区与低压低温区之间热量直接热传递，避免直接导致吸气温度过高。

所述吸气侧腔室 31 与总进气孔 24 连通，所述排气侧腔室 32 与所述总排气孔 23 连通，气体从总进气孔 24 进入，流经所述吸气侧腔室 31，从所述吸气口 25 进入所述压缩腔 21，经活塞压缩后从所述排气口 22 排出，并流经所述排气
25 侧腔室 32，然后从总排气孔 23 排出。

如图 9 所示，所述通道 28 包括上通道 281 和下通道 282，所述上通道 281 相对靠近所述分隔加强筋 27 的顶端设置或设置在所述分隔加强筋 27 的顶端，所述下通道 282 设置在所述分隔加强筋 27 的底端，所述上通道 281 与所述下通

道 282 之间存在的间距实现气液分离，以使所述上通道 281 用于流通气体，以使所述下通道 282 用于流通液体；通过在分隔加强筋 27 上分别设置上通道 281 和下通道 282，可将低温气态冷媒中混合有润滑油进行首次沉降，实现气液分离，提高能效比，同时实现进一步消除排气噪音的效果；进一步的，高压空腔和低压空腔均分别设有上通道 281 和下通道 282，实现低压侧的一次气液分离，高压侧一次气液分离，气液分离效果显著。

多个空腔 26、通道 28 以及分隔加强筋 27 组成一迷宫型结构。

通道 28 的两端开口分别设置于分隔加强筋 27 的宽度方向两侧，可以理解的是，通道 28 的两端开口面积大小通常相对小于空腔 26 的面积，从而迫使流体冷媒的流速发生变化实现扰乱流向和流量，通道 28 此结构可有效实现消除吸气噪音；具体的，在分隔加强筋 27 上加工成型缺口，缺口分别连通相邻的空腔 26，该缺口即限定为通道 28。

进一步的，所述空腔 26 的横截面积 $>$ 所述通道 28 的横街面积 $>$ 所述排气口 22 的横截面积，当上述比值过小时会使得气液分离效果差，若比值过大，则压缩气体排出不畅通，压缩效率低；优选的，所述空腔 26 的横截面积与所述通道的横截面积之比为： $12.5 \sim 10:1$ ，所述通道的横截面积与所述排气口 22 的横截面积之比为 $2 \sim 8:1$ 。

缸体外壁 122 为中间凹陷、外周凸起的结构，当气缸 12 与压缩机外壁装配时，缸体外壁 122 的凸起结构与压缩机直身外壳相配合，此时缸体外壁 122 的中间凹陷位与压缩机直身外壳之间形成空腔；此空腔能减小气缸 12 与压缩机壳体间金属直接接触面积，从而形成隔热断桥，减小了压缩机运行时泵体与外壳之间热量的传递，避免压缩机壳体过热；另外，当缸体外壁 122 为直身圆柱形时，可将与气缸 12 相配合的上下轴承的外径设计为大于气缸外径，以中心为基准装配完成后，气缸外壁 122 在径向低于上下轴承的外径，最后装入壳体后同样可以形成隔热空腔。

在本实施例的一些实施例中，气缸包括能够通过中隔板相互连接的上气缸和下气缸，上气缸包括上缸体外壁和上缸体内壁，下气缸包括下缸体外壁和下缸体内壁，上缸体外壁和下缸体外壁共同构成缸体外壁 122，上缸体内壁和下缸

体内壁共同构成缸体内壁 121，通过组合的方式能提高压缩机排量、方便加工，同时通过延长流通的长度，实现充分减少吸气噪音，分离沉降气态冷媒中混合的润滑油与未完全气化的液态冷媒的效果，避免液态物质直接进入压缩腔 21 造成液击。

5 进一步的，吸气侧腔室 31 包括相互连通的上吸气侧腔室和下吸气侧腔室，排气侧腔室 32 包括相互连通的上排气侧腔室和下排气侧腔室，上吸气侧腔室和上排气侧腔室设置在上缸体外壁和上缸体内壁之间，下吸气侧腔室和下排气侧腔室设置在下缸体外壁和下缸体内壁之间，气体从总进气孔 24 进入，流经上吸气侧腔室、下吸气侧腔室后，从吸气口 25 进入缸体内壁 121，经压缩后从排气口 22 排出，并流经上排气侧腔室、下排气侧腔室，然后送至总排气孔 23；吸气侧腔室 31 的多个空腔 26 和排气侧腔室 32 的多个空腔 26 均设置串联，可使消音和油气分离的效果达到理想设定效果；其中通过延长冷媒的流通过程，增加流向转变次数，能更进一步利于液态冷媒的完全气化和润滑油的沉降，结合图 8 的气态冷媒流向，可根据具体情况分别设置上气缸和下气缸，均可利于消音和油气分离。

在上述实施例的基础上，本实施例还提供一种制冷制热系统，制冷制热系统包括蒸发器和冷凝器，所述压缩机、蒸发器、冷凝器之间有制冷剂循环流动；制冷剂可为二氧化碳制冷剂，制冷制热系统中的压缩机采用上述实施例中的压缩机，在工作时，能够使得制冷剂与润滑油分离的更彻底，提高制冷效果，防止润滑油进入制冷区影响制冷效果，也提高润滑油回流效果，使得压缩机内部零件充分润滑，使用寿命更久。

实施例三

实施例三是将上述实施例一的气缸应用于双气缸的压缩机。

25 参考图 12-16，本实施例还提供一种压缩机，包括压缩机壳体、驱动组件、主轴承、副轴承、活塞、滑片及上述实施例的气缸，驱动组件、主轴承、副轴承、活塞、滑片均设置于压缩机壳体内，主轴承和副轴承分别固定在气缸的两侧，将压缩腔封闭，活塞容纳在压缩腔内，通过转轴与驱动组件连接，驱动组

件通过转轴带动活塞转动，滑片可移动地安装在气缸中，并与活塞活动配合，分隔压缩腔。

气缸包括上气缸 101 和下气缸 101，上气缸 101 和下气缸 102 之间设置中隔板 103。上气缸 101 和下气缸 101 中分别设置有上活塞和下活塞以及分别与上活塞和下活塞配合的上滑片和下滑片，上活塞和下活塞通过同一转轴与驱动组件连接，上活塞和下活塞的偏心部错位设置。

上气缸 101 上开设有上压缩腔 1011、上进气缓冲腔 1012 和上排气缓冲腔 1013。上进气缓冲腔 1012 和上排气缓冲腔 1013 构成上气缸 101 的空腔，且位于上气缸 101 的缸体外壁和缸体内壁之间，起到消音和缓冲的作用，空腔的至少部分由缸体内壁组成。上进气缓冲腔 1012 和上排气缓冲腔 1013 环绕在上压缩腔 1011 的周侧，上进气缓冲腔 1012 占据的弧度小于上排气缓冲腔 1013 的弧度；即上进气缓冲腔 1012 的两端与上压缩腔 1011 中心点形成的夹角小于上排气缓冲腔 1013 的两端与上压缩腔 1011 中心点形成的夹角。下气缸 102 上开设有下压缩腔 1021、下进气缓冲腔 1022 和下排气缓冲腔 1023。下进气缓冲腔 1022 和下排气缓冲腔 1023 构成下气缸 102 上的空腔，且位于下气缸 102 的缸体外壁和所述缸体内壁之间，起到消音和缓冲的作用，下气缸 102 的空腔的至少部分由下气缸 102 的缸体内壁组成。下进气缓冲腔 1022 和下排气缓冲腔 1023 环绕在下压缩腔 1021 的周侧，下进气缓冲腔 1022 占据的弧度小于下排气缓冲腔 1023 的弧度；即下进气缓冲腔 1022 的两端与下压缩腔 1021 中心点形成的夹角小于下排气缓冲腔 1023 的两端与上压缩腔 1021 中心点形成的夹角。

上进气缓冲腔 1012 和下进气缓冲腔 1022 相串联，上排气缓冲腔 1013 和下排气缓冲腔 1023 相串联，低压气体需要经过上进气缓冲腔 1012 和下进气缓冲腔 1022 后才能进入上压缩腔 1011，延长了低压气体的流通路径和流向转变次数，更进一步利于液态冷媒完全气化和润滑油的沉降，且消音效果也更好；高压气体需要通过下排气缓冲腔 1023 和上排气缓冲腔 1013 后排出气缸外，缓冲时间更长，消音效果和气液分离效果都更好，其作用与进气缓冲腔的相同，此处不再赘述。

该压缩机还可以包括上消音盖 7，上消音盖 7 位于上气缸 101 的上部，低压

气体经过上消音盖 7、上气缸 101 和中隔板 103 共同构成的第一通道 104 进入下进气缓冲腔 1022，在上消音盖 7、上气缸 101 和中隔板 103 上都开设通孔，这些通孔相互连通，形成第一通道 104。下进气缓冲腔 1022 与上进气缓冲腔 1012 通过第二通道 105 相连通，位于下进气缓冲腔 1022 中的部分低压气体通过第二通道 105 进入至上进气缓冲腔 1012 内。在上气缸 101、中隔板 103 和下气缸 102 上设置通孔，通孔相互连通，且将下进气缓冲腔 1022 与上进气缓冲腔 1012 连通。该压缩机还包括进气口凸环 106，进气口凸环 106 设置于第一通道 104 的进气端，且进气口凸环 106 凸出于其周侧的结构，可阻止腔内异物、液态润滑油等直接进入气缸吸入口。低压气体通过压缩机进气口 21 进入压缩机内，经过第一通道 104 后进入下进气缓冲腔 1022，部分低压气体经过下进气缓冲腔 1022 后进入下压缩腔 1021，还有部分低压气体从下进气缓冲腔 1022 通过第二通道 105 进入上进气缓冲腔 1012，再进入上压缩腔 1011。

该压缩机还可以包括上消音盖 7 和下消音盖 8，上消音盖 7 位于主轴承 5 的上部，上消音盖 7 和主轴承 5 之间形成上消音腔 71，上消音腔 71 与上气缸 101 的排气口相连通，上消音腔 71 还与下排气缓冲腔 1023 相连通，上气缸 7 排出的高压气体经过上消音腔 71 到下排气缓冲腔 1023。下消音盖 8 位于副轴承 6 的下部，下消音盖 8 和副轴承 6 之间形成下消音腔 81，下消音腔 81 和下气缸 102 的排气口相连通，下消音腔 81 还与下排气缓冲腔 1023 相连通，下气缸 102 排出的高压气体经过下消音腔 81 到下排气缓冲腔 1023；下排气缓冲腔 1023 和上排气缓冲腔 1013 相连通，上气缸 7 和下气缸 8 排出的高压气体经过下排气缓冲腔 1023 后，流向上排气缓冲腔 1013，并从上排气缓冲腔 1013 排出气缸外。上消音腔 71 和下消音腔 81 皆由多个相互连通的空腔组成，高压气体从上消音腔 71 或者下消音腔 81 的一端进入，并从另一端排出；下排气缓冲腔 1023 由多个相互连通的子排气缓冲腔组成，位于两端的子排气缓冲腔分别为末端子排气缓冲腔 10231 和前端子排气缓冲腔 10232，上消音腔 71 与末端子排气缓冲腔 10231 相连通，下消音腔 81 与邻近末端子排气缓冲腔 10231 的子排气缓冲腔相连通；前端子排气缓冲腔 10232 与上排气缓冲腔 1013 的一端相连通，高压气体从上排气缓冲腔 1013 的另一端排出气缸外。具体地，上压缩腔 1011 的高压气体经过

上消音腔 71 流向末端子排气缓冲腔 10231, 下压缩腔 1011 中的高压气体经过下消音腔 81 流向末端子排气缓冲腔 10231 临近的子排气缓冲腔, 所有高压气体混合后流向前端子排气缓冲腔 10232, 再从前端子排气缓冲腔 10232 流向上排气缓冲腔 1013 一端, 再从上排气缓冲腔 1013 的另一端排出该压缩机。同样可以延长冷媒流通过程、增加流向转变次数, 更进一步利于液态冷媒完全气化和润滑油的沉降, 需要说明的是, 高压气体和低压气体都是冷媒, 只是属于不同状态的冷媒。

副轴承 6 上开设有集油通道, 该压缩机底部设置有油池 9, 集油通道的上端与下排气缓冲腔 1023 相连通, 集油通道的下端与油池 9 相连通; 副轴承 6 上开设有滤芯容置腔, 滤芯容置腔内安装有可拆卸的滤芯 107, 滤芯 107 的一端贯穿集油通道, 另一端露出压缩机壳体 2, 并由螺帽固定在压缩机壳体上, 螺帽可拆卸地固定在压缩机壳体上。可拆卸的螺帽既固定滤芯, 又进一步加强回油口密封, 防止高压侧泄露, 拆掉螺帽可以取出滤芯, 可清理更换滤芯, 滤芯具有极微的间隙, 用于过滤压缩机在装机、运行过程中所产生的异物, 如铁屑、铁粉, 需要经常清理更好滤芯。

本实施例还提供一种制冷/制热系统, 该制冷/制热系统可以用于制冷或者制热, 具体来说可以应用于空调、冰箱等电器中。制冷/制热系统包括蒸发器、冷凝器和压缩机, 压缩机、蒸发器、冷凝器之间有制冷剂循环流动; 压缩机为上述任一项的压缩机。制冷剂可以为二氧化碳制冷剂。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合, 为使描述简洁, 未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述, 然而, 只要这些技术特征的组合不存在矛盾, 都应当认为是本说明书记载的范围。

以上实施例仅表达了发明的具体实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本发明的保护范围。因此, 发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利²⁰要 求 书

1、一种气缸，其特征在于，包括：

缸体外壁；

作为压缩腔的缸体内壁，设置在所述缸体外壁内；以及

5 用于消音缓冲的至少一个的空腔，所述空腔设置在所述缸体外壁和所述缸体内壁之间，且所述空腔的至少部分由所述缸体内壁组成。

2、根据权利要求1所述的气缸，其特征在于：所述缸体外壁和所述缸体内壁之间设有一道或多道的分隔加强筋，相邻的所述分隔加强筋与所述缸体外壁的内侧、所述缸体内壁的外侧围成所述空腔，至少部分的所述分隔加强筋上设有至少一个的通道，所述通道使至少部分的所述空腔连通。

10 3、根据权利要求2所述的气缸，其特征在于：所述通道包括上通道和下通道，所述上通道相对靠近所述分隔加强筋的顶端设置或设置在所述分隔加强筋的顶端，所述下通道设置在所述分隔加强筋的底端，通过所述上通道与所述下通道之间存在的间距实现气液分离，以使所述上通道用于流通气体，以使所述下通道用于流通液体。

15 4、根据权利要求3所述的气缸，其特征在于：所述气缸上设有总进气孔和总排气孔，所述缸体内壁设有吸气孔和排气口，所述空腔包括吸气侧腔室和排气侧腔室，气体从所述总进气孔进入，依次流经所述吸气侧腔室后，从所述吸气孔进入所述缸体内壁，经压缩后从所述排气口排出，并流经所述排气侧腔室，然后送至所述总排气孔。

20 5、根据权利要求4所述的气缸，其特征在于：所述吸气侧腔室设置多个，所述排气侧腔室设置多个，各所述吸气侧腔室相邻设置并通过部分的所述通道连通，各所述排气侧腔室相邻设置并通过另一部分的所述通道连通。

6、根据权利要求5所述的气缸，其特征在于：所述吸气侧腔室与所述排气侧腔室之间设有高低压分隔部，所述高低压分隔部中设置有隔热槽。

25 7、根据权利要求4所述的气缸，其特征在于：所述空腔的横截面积与所述通道的横截面积之比为：12.5-10:1，所述通道的横截面积与所述排气口的横截

面积之比为 2-8:1。

8、根据权利要求 4 所述的气缸，其特征在于：所述气缸包括能够相互连接的上气缸和下气缸，所述上气缸包括上缸体外壁和上缸体内壁，所述下气缸包括下缸体外壁和下缸体内壁，所述上缸体外壁和所述下缸体外壁共同构成所述
5 缸体外壁，所述上缸体内壁和下缸体内壁共同构成所述缸体内壁；

所述吸气侧腔室包括相互连通的上吸气侧腔室和下吸气侧腔室，所述排气侧腔室包括相互连通的上排气侧腔室和下排气侧腔室，所述上吸气侧腔室和所述上排气侧腔室设置在所述上缸体外壁和所述上缸体内壁之间，所述下吸气侧腔室和所述下排气侧腔室设置在下缸体外壁和下缸体内壁之间，气体从所述总
10 进气孔进入，流经所述上吸气侧腔室、所述下吸气侧腔室后，从所述吸气孔进入所述缸体内壁，经压缩后从所述排气口排出，并流经所述上排气侧腔室、所述下排气侧腔室，然后送至所述总排气孔。

9、一种压缩机，其特征在于，包括权利要求 1-8 任一项所述的气缸，所述压缩机还包括油气分离结构，所述油气分离结构具有气液分离腔，所述气液分
15 离腔包括多个所述空腔，所述油气分离结构还包括：

间隙排油结构，其包括芯轴以及与所述芯轴配合的芯轴安装座，所述芯轴与
所述芯轴安装座之间形成间隙通道；

过油通道一，其入口与所述气液分离腔连通，从所述气液分离腔导油至所
述间隙通道的入口；

20 过油通道二，其用于连通所述间隙通道的出口与油池，将油从所述间隙通道的出口导入至所述油池；

所述气液分离腔内的油依次穿过所述过油通道一、间隙通道、过油通道二，
排出至所述油池；

所述气液分离腔内具有润滑油，所述润滑油通过所述过油通道一、间隙通
25 道、过油通道二，排出至所述气液分离腔外。

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：

压缩机壳体，其内设置有驱动组件；

气缸，其设置在所述压缩机壳体内，所述气缸内设置有压缩腔，所述气液分离腔与所述压缩腔连通；

5 活塞，其设置在所述压缩腔内，并与所述驱动组件传动连接，在所述驱动组件驱动下在所述压缩腔内转动。

11、根据权利要求 9 所述的压缩机，其特征在于：所述芯轴安装座设置有内孔，所述芯轴装配于所述芯轴安装座的内孔中，所述过油通道一和所述过油通道二与所述芯轴错位分布，以能够将所述芯轴限位于所述内孔中。

10 12、根据权利要求 9 所述的压缩机，其特征在于：所述油气分离结构还包括过滤结构，所述气液分离腔内设有排气孔和排油孔，所述过滤结构设置在所述排油孔内或者设置在所述排油孔与所述过油通道一之间，所述过油通道一的入口与所述过滤结构的出口连通。

13、如权利要求 9 所述的压缩机，其特征在于，所述间隙通道的宽度为 0.001mm-0.020mm。

15 14、如权利要求 9 所述的压缩机，其特征在于，所述压缩机还包括：副轴承，其设置在所述压缩机壳体内，所述过油通道一开设在所述副轴承上，所述副轴承上开设有与所述间隙排油结构配合的孔；

消音盖，其位于所述副轴承的下侧，所述过油通道二开设在所述消音盖上。

20 15、根据权利要求 9 所述的压缩机，其特征在于：所述气液分离腔与总排气孔和总进气孔连通；所述缸体内壁设有吸气口，气体依次经所述总进气孔、气液分离腔、吸气口，进入所述压缩腔内；

25 所述缸体内壁上设置有排气口，所述压缩腔内被所述活塞压缩后的气体，经所述排气口进入所述气液分离腔，并经由所述气液分离腔从所述总排气孔排出所述气缸外。

16、一种压缩机，其特征在于，包括压缩机壳体、驱动组件、主轴承、副轴承、活塞、滑片及权利要求 1-7 任一项所述的气缸，所述驱动组件、主轴承、

副轴承、活塞、滑片均设置于所述压缩机壳体内，所述主轴承和副轴承分别固定在所述气缸的两侧，所述活塞容纳在所述压缩腔内，通过转轴与驱动组件连接，所述驱动组件通过转轴带动所述活塞转动，所述滑片可移动地安装在所述气缸中，并与所述活塞活动配合，分隔所述压缩腔；

5 所述气缸包括上气缸和下气缸，所述上气缸和下气缸之间设置中隔板，所述上气缸上开设有上压缩腔，所述上气缸的空腔包括上进气缓冲腔和上排气缓冲腔，所述上进气缓冲腔和所述上排气缓冲腔环绕在上压缩腔的周侧；所述下气缸上开设有下压缩腔，所述下气缸的空腔下进气缓冲腔和下排气缓冲腔，所述下进气缓冲腔和所述下排气缓冲腔环绕在下压缩腔的周侧；所述上进气缓冲腔和所述下进气缓冲腔相串联，所述上排气缓冲腔和所述下排气缓冲腔相串联。

17、根据权利要求 16 所述的压缩机，其特征在于，该压缩机还包括上消音盖，所述上消音盖位于所述上气缸的上部，低压气体经过所述上消音盖、上气缸和中隔板共同构成的第一通道进入所述下进气缓冲腔；所述下进气缓冲腔与所述上进气缓冲腔通过第二通道相连通，位于所述下进气缓冲腔中的部分低压
15 气体通过所述第二通道进入至所述上进气缓冲腔内。

18、根据权利要求 16 所述的压缩机，其特征在于，该压缩机还包括上消音盖和下消音盖，所述上消音盖位于所述主轴承的上部，所述上消音盖和所述主轴承之间形成上消音腔，所述上消音腔与所述上气缸的排气口相连通，所述上消音腔还与所述下排气缓冲腔相连通，所述上气缸排出的高压气体经过所述上
20 消音腔排到所述下排气缓冲腔；

所述下消音盖位于所述副轴承的下部，所述下消音盖和所述副轴承之间形成下消音腔，所述下消音腔和所述下气缸的排气口相连通，所述下消音腔还与所述下排气缓冲腔相连通，所述下气缸排出的高压气体经过所述下消音腔排到所述下排气缓冲腔；

25 所述下排气缓冲腔和所述上排气缓冲腔相连通，所述上气缸和所述下气缸排出的高压气体经过所述下排气缓冲腔后，流向所述上排气缓冲腔，并从所述

上排气缓冲腔排出气缸外。

19、根据权利要求 18 所述的压缩机，其特征在于，所述上消音腔和下消音腔皆由多个相互连通的空腔组成，高压气体从所述上消音腔或者下消音腔的一端进入，并从另一端排出；

5 所述下排气缓冲腔由多个相互连通的子排气缓冲腔组成，位于两端的子排气缓冲腔分别为末端子排气缓冲腔和前端子排气缓冲腔，所述上消音腔与所述末端子排气缓冲腔相连通，所述下消音腔与邻近所述末端子排气缓冲腔的子排气缓冲腔相连通；所述前端子排气缓冲腔与所述上排气缓冲腔的一端相连通，高压气体从所述上排气缓冲腔的另一端排出气缸外。

10 20、一种制冷/制热系统，其特征在于，包括权利要求 9-19 任一项所述的压缩机，还包括蒸发器和冷凝器，所述压缩机、蒸发器、冷凝器之间有制冷剂循环流动。

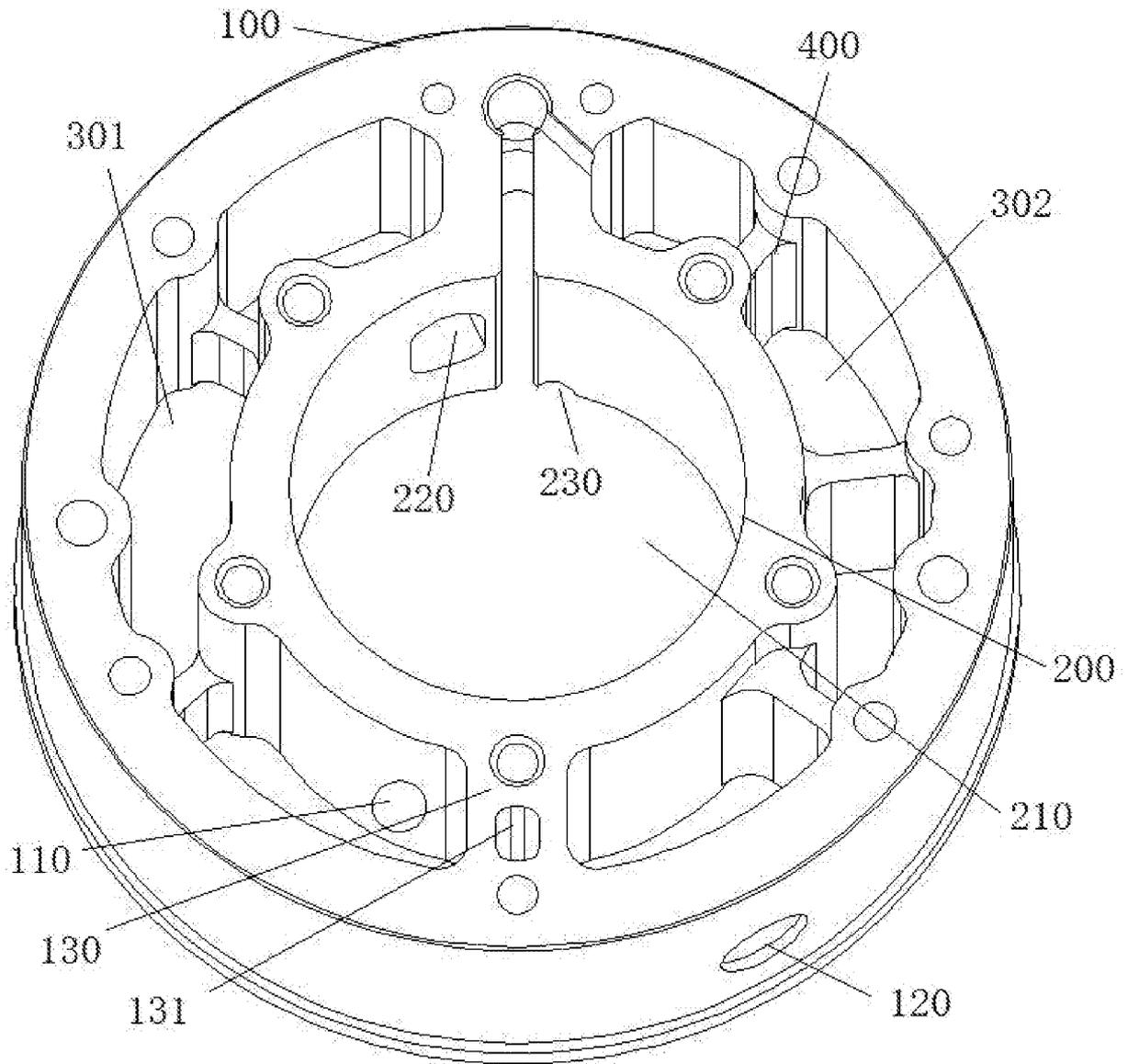


图 1

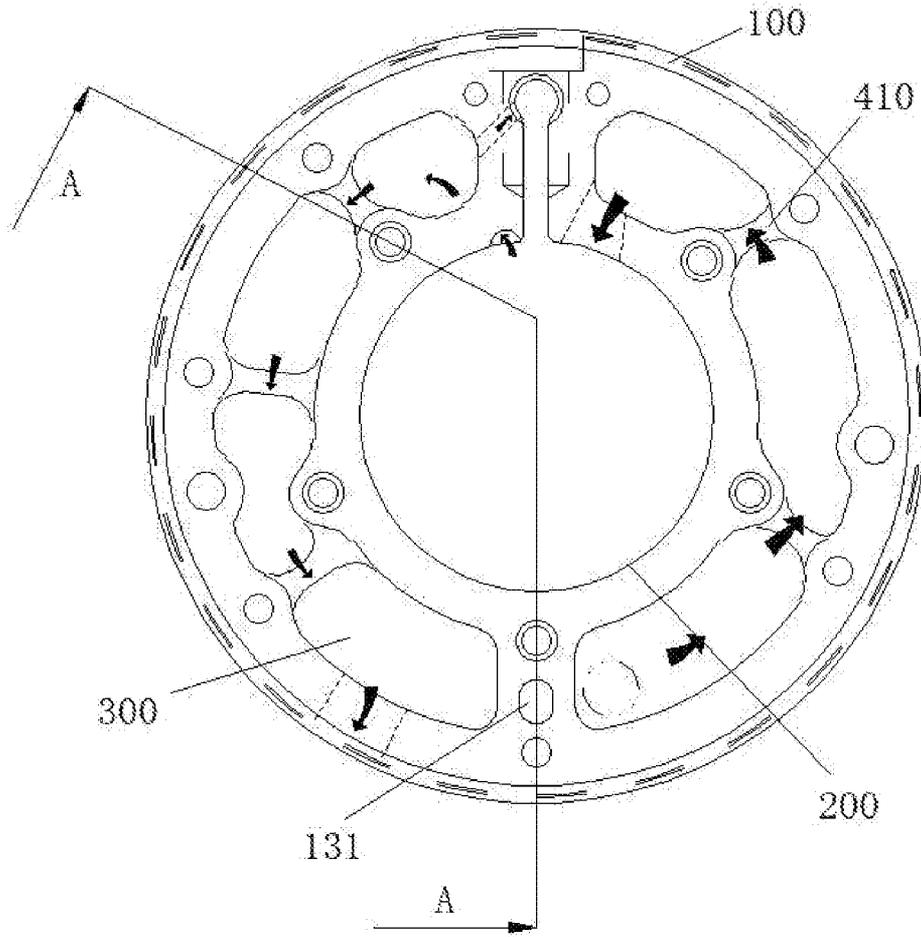


图 2

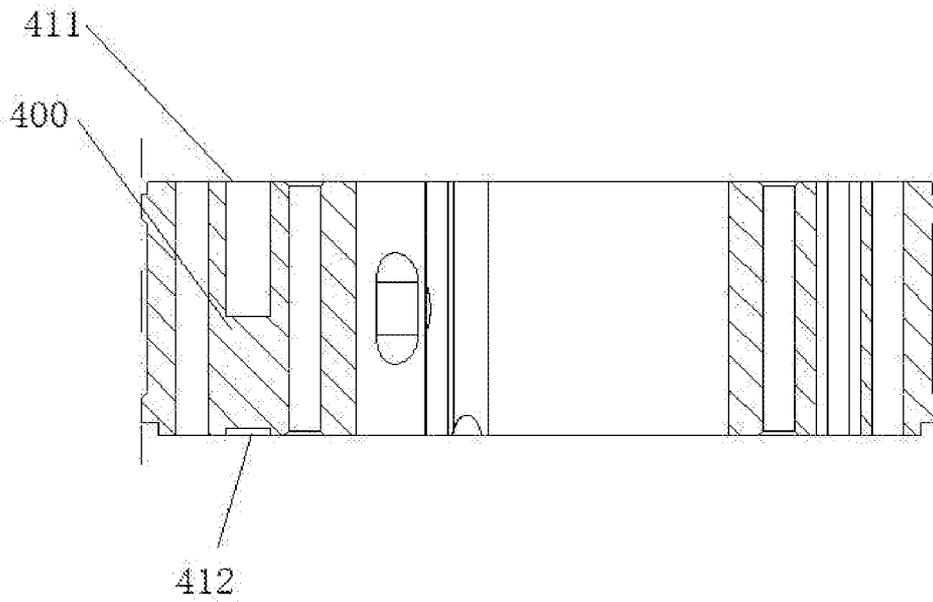


图 3

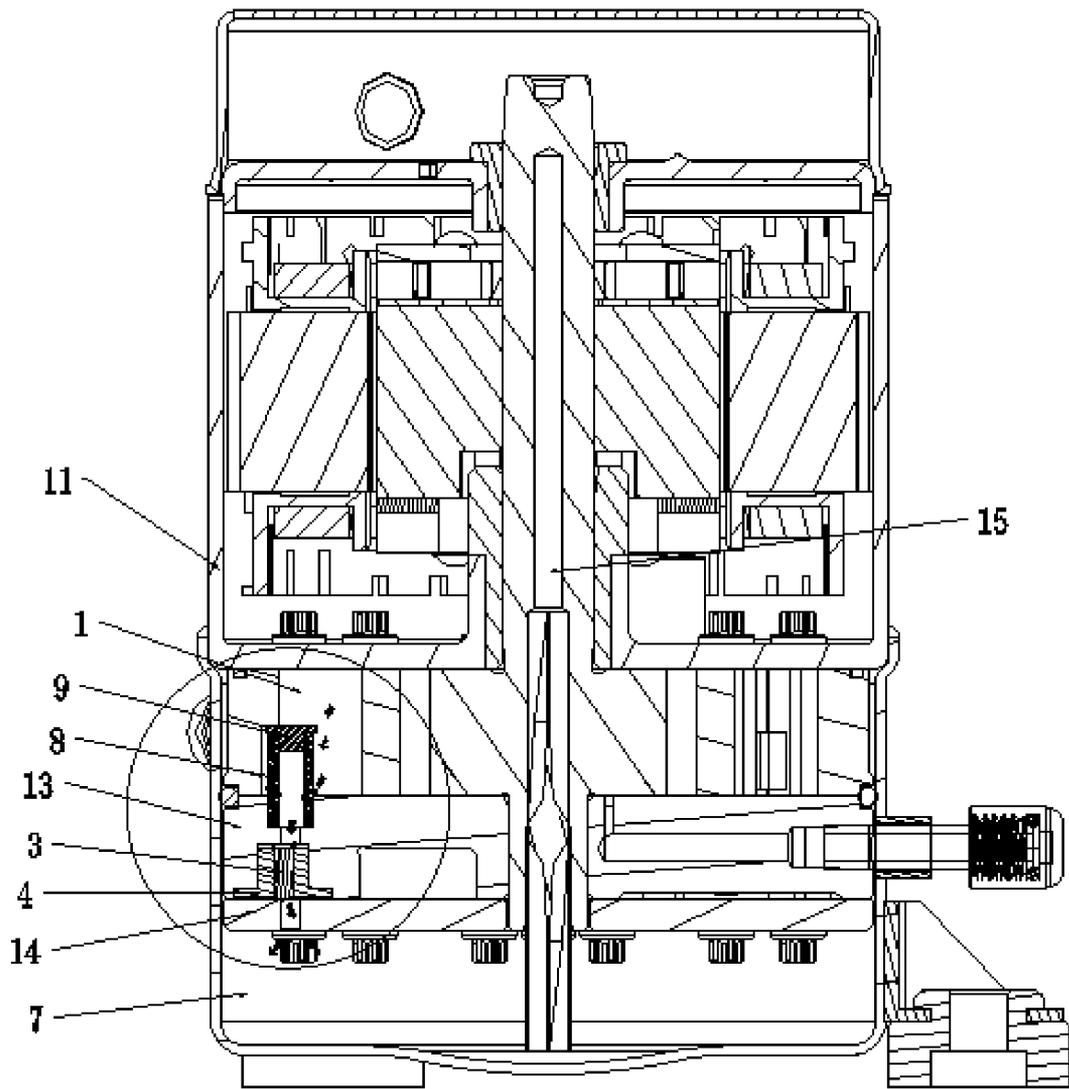


图 4

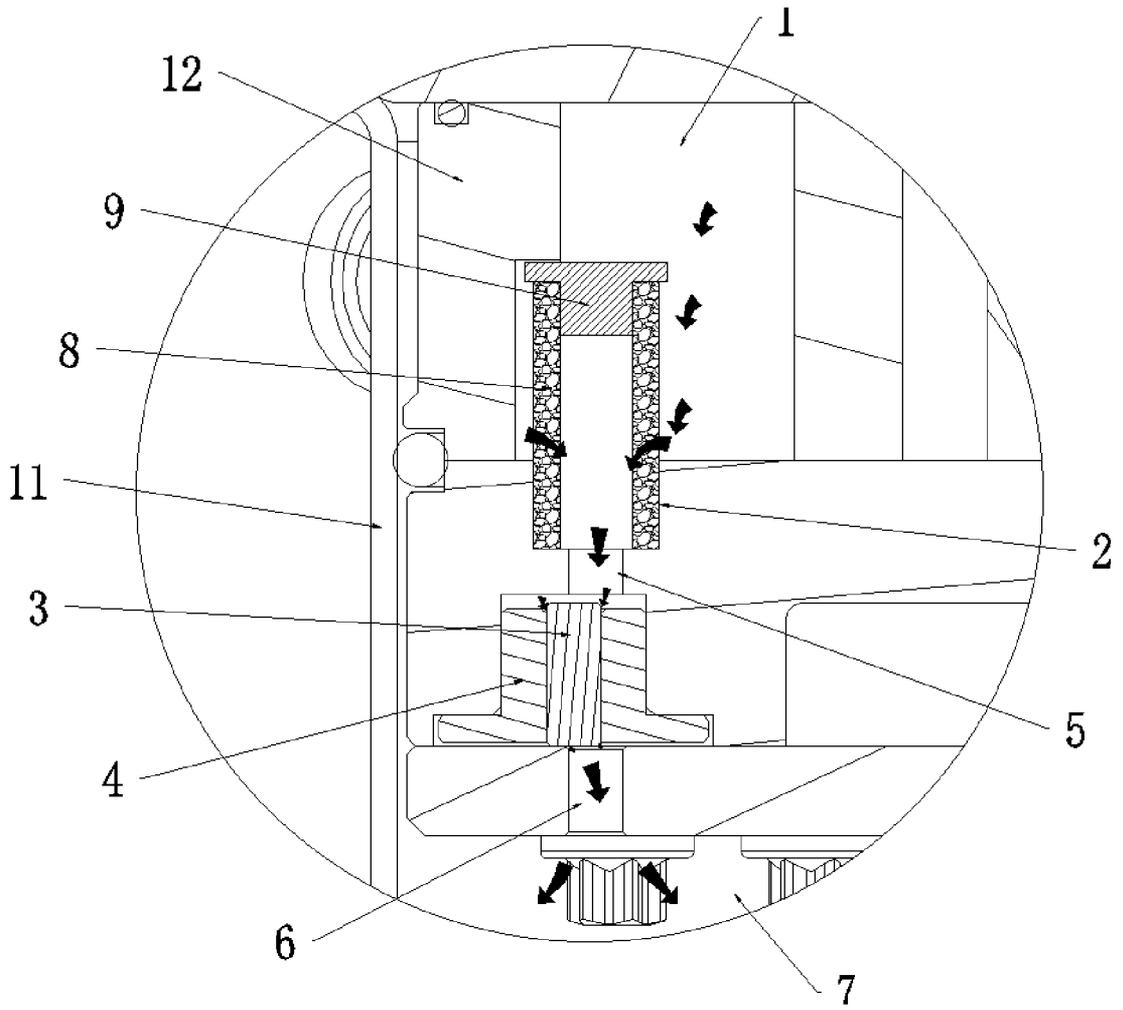


图 5

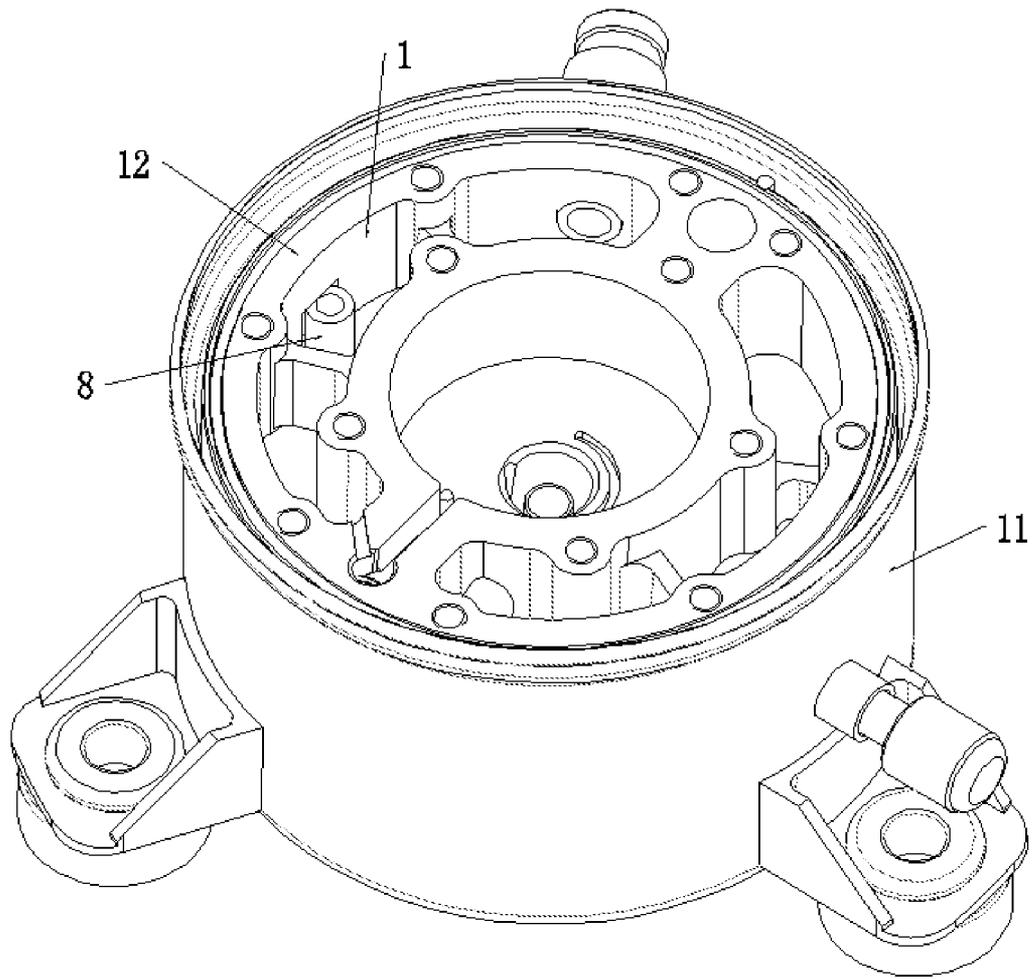


图 6

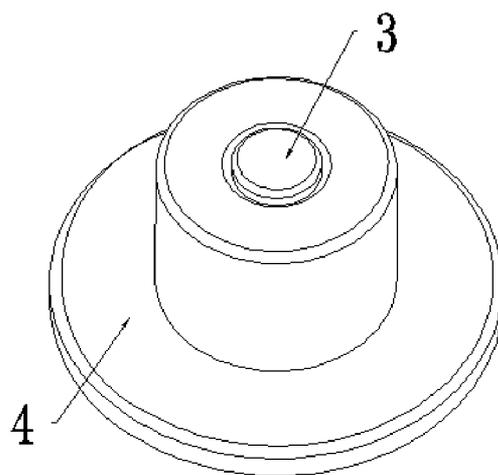


图 7

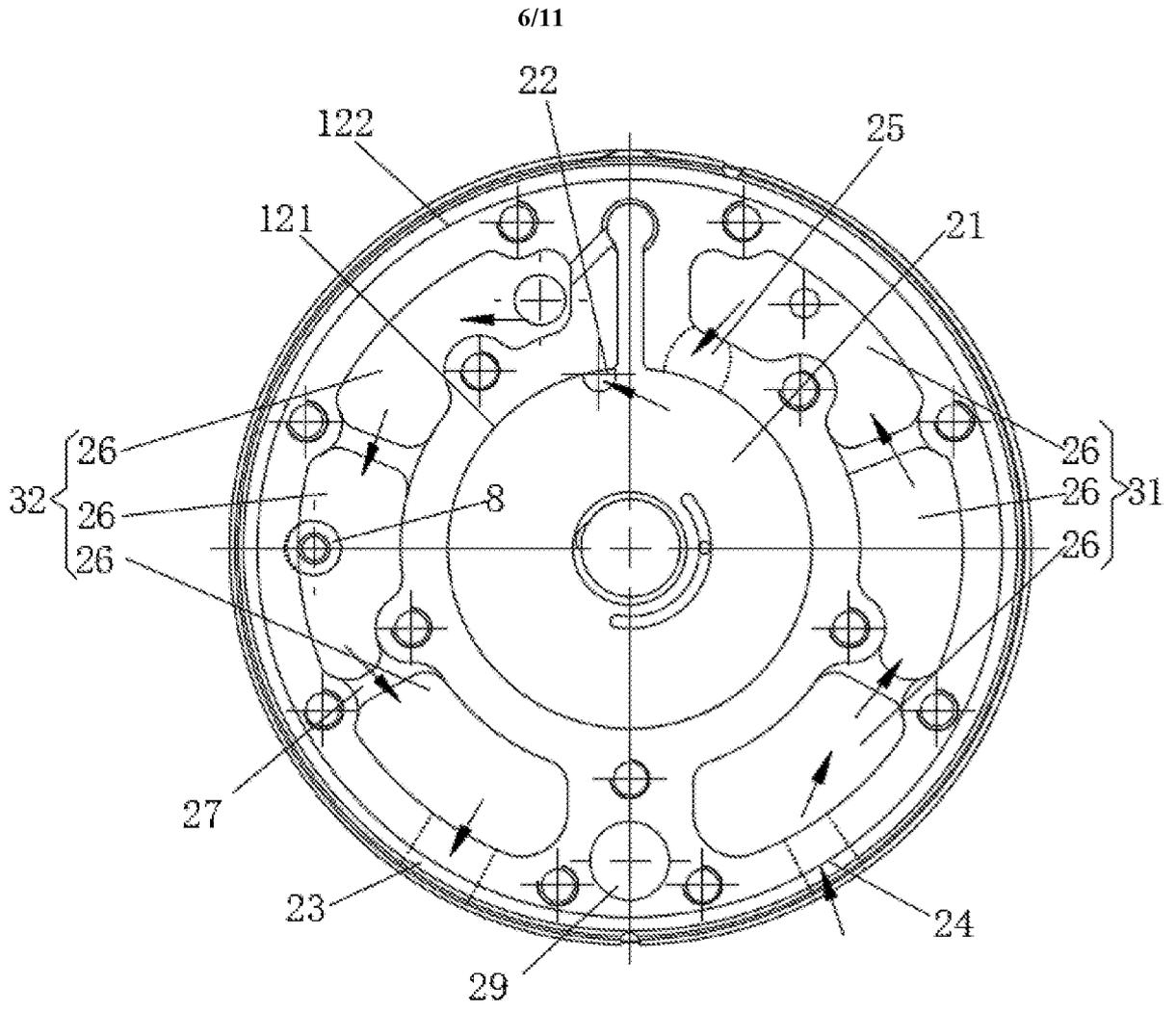


图 8

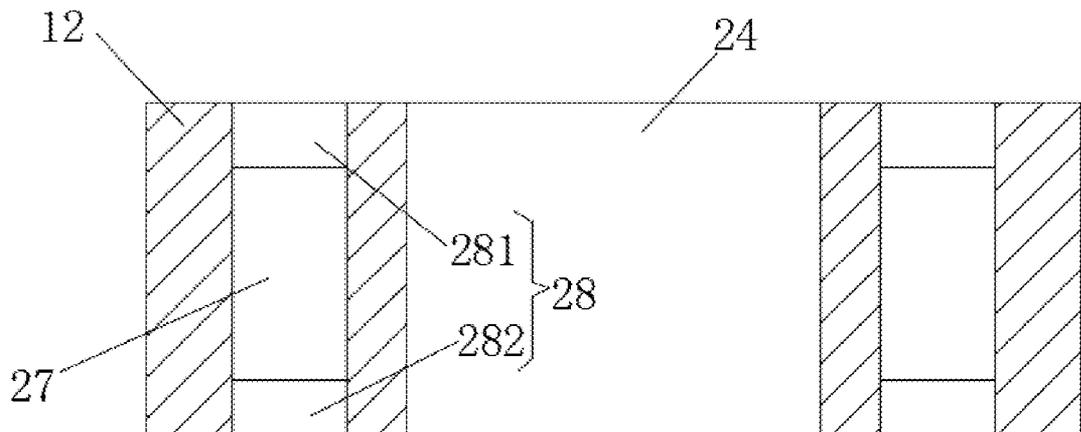


图 9

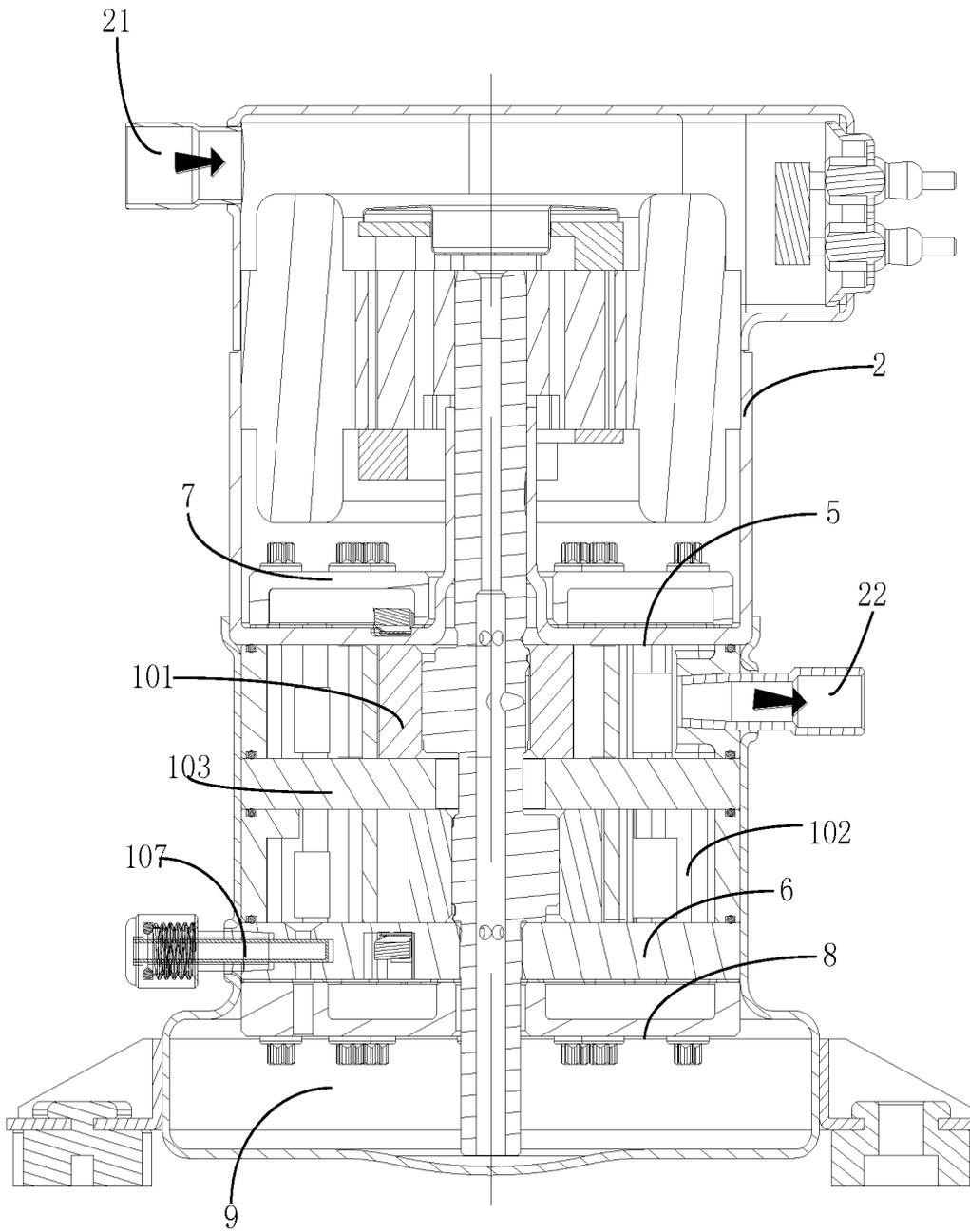


图 10

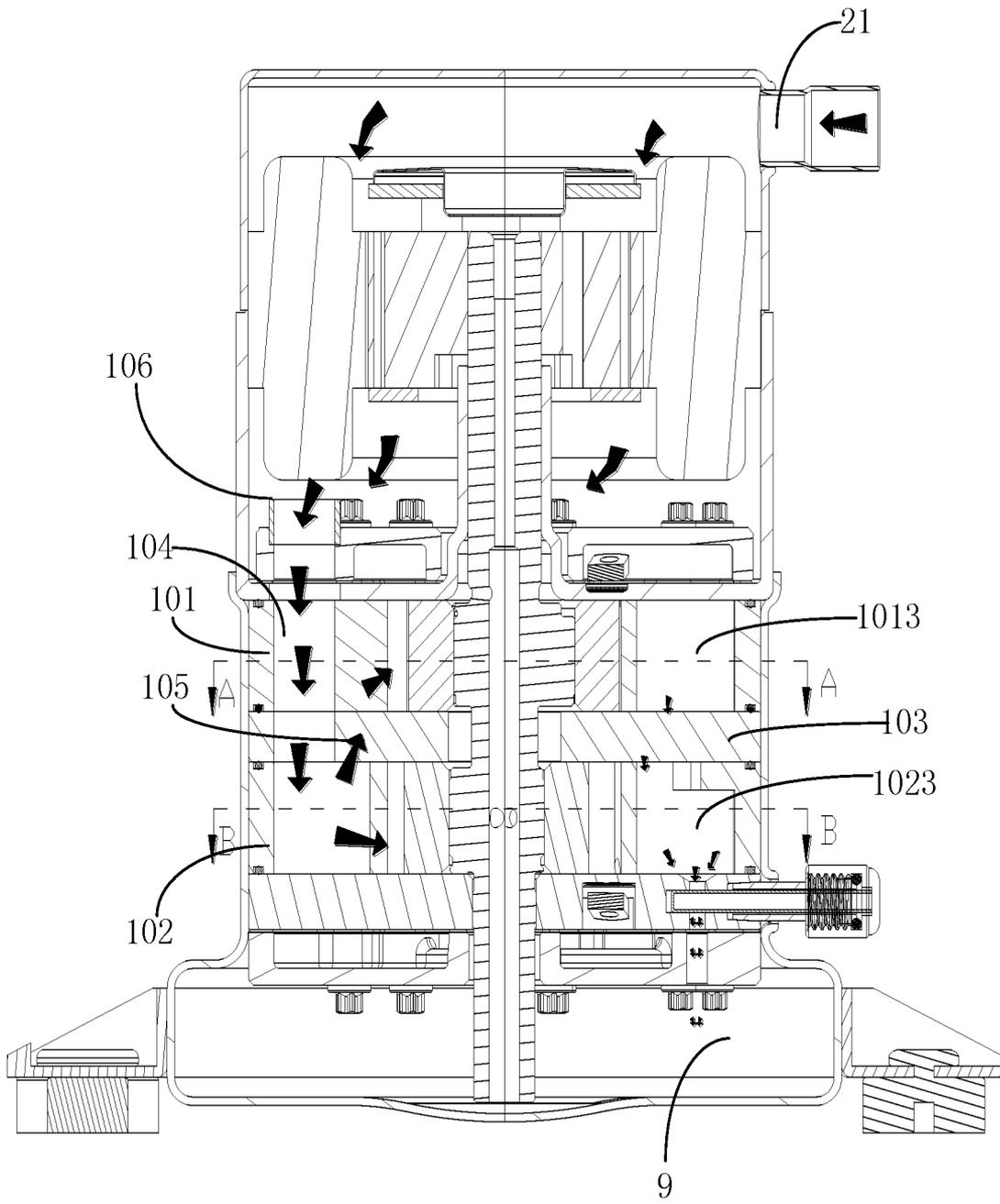


图 11

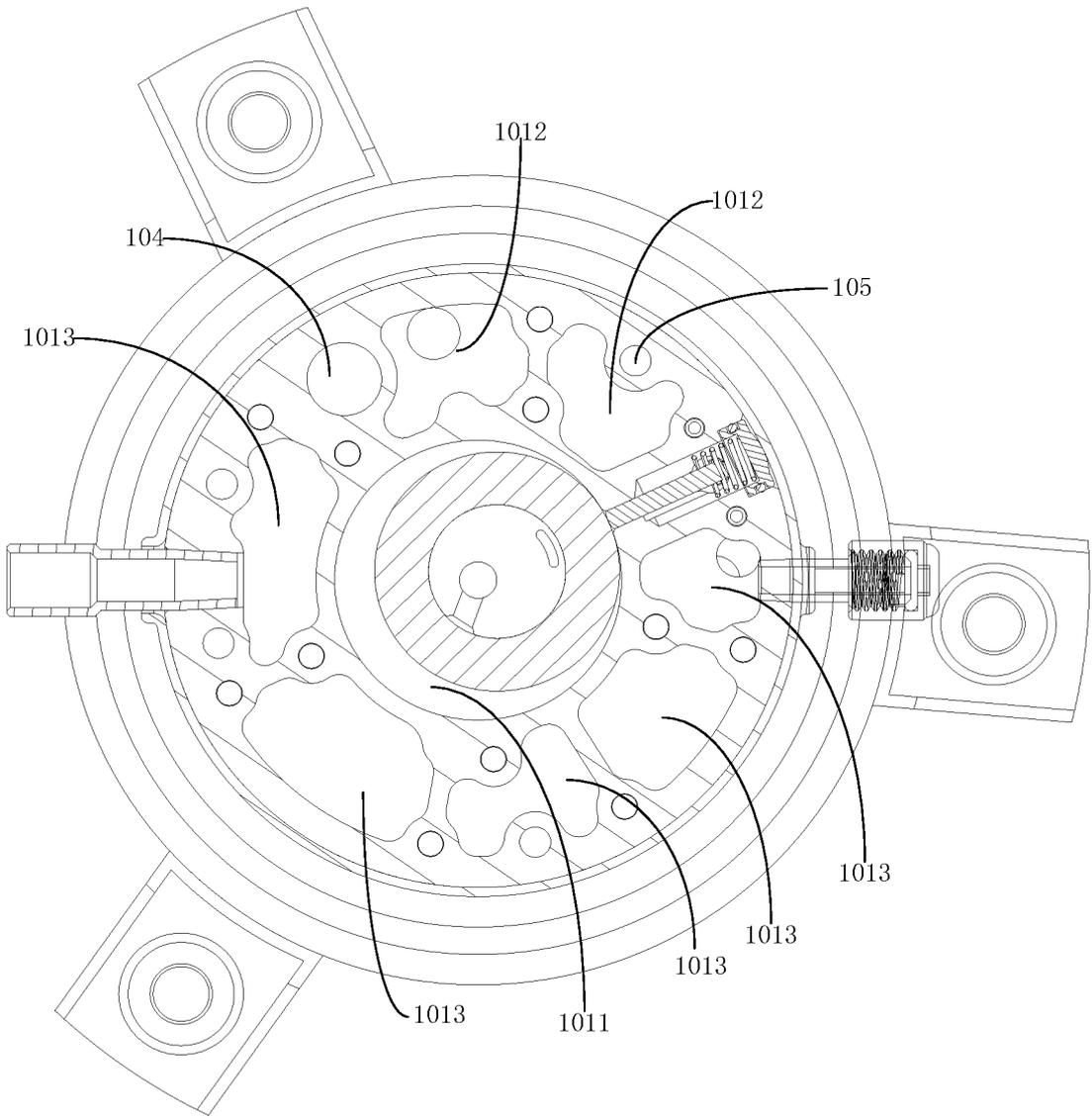


图 12

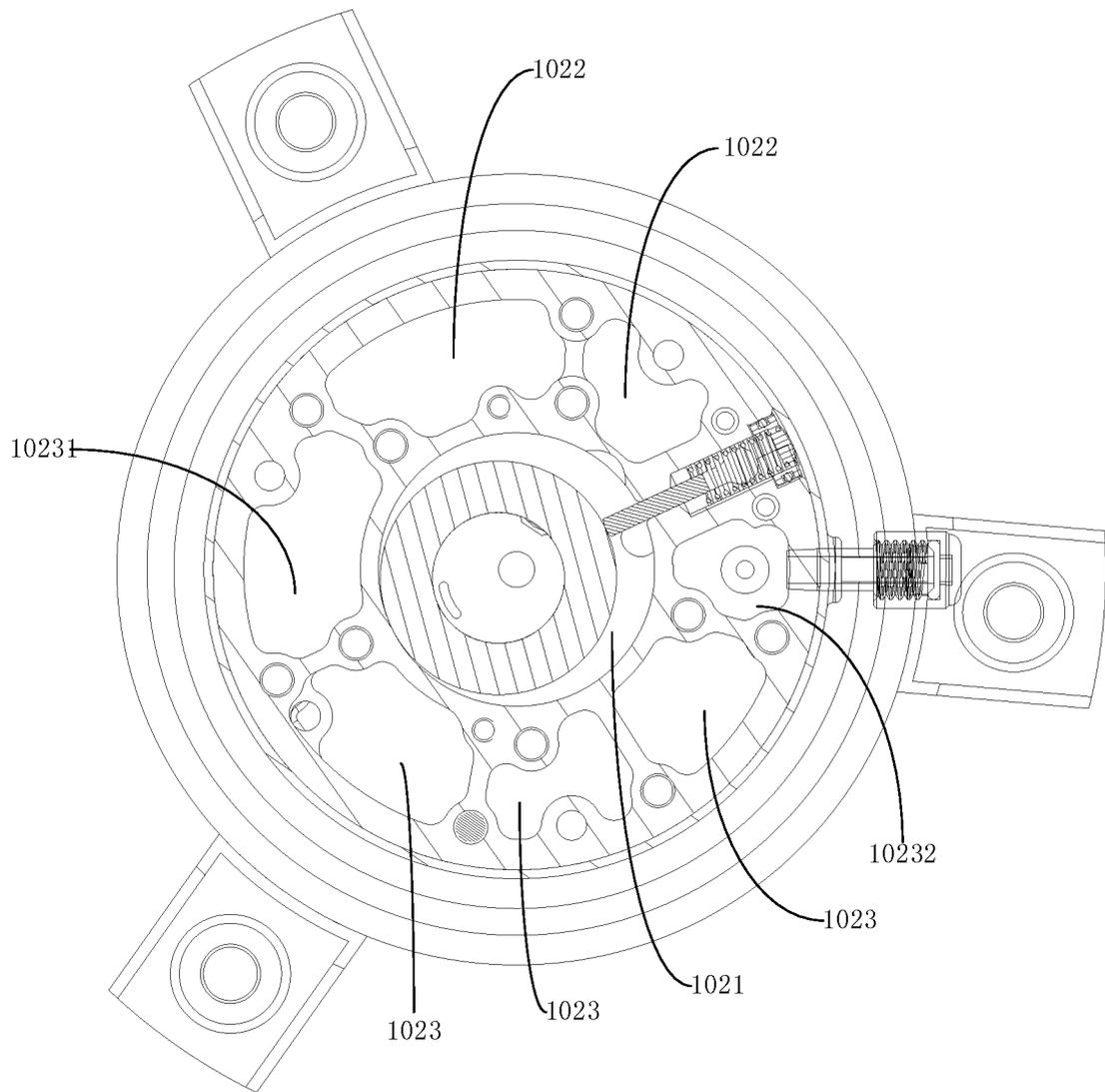


图 13

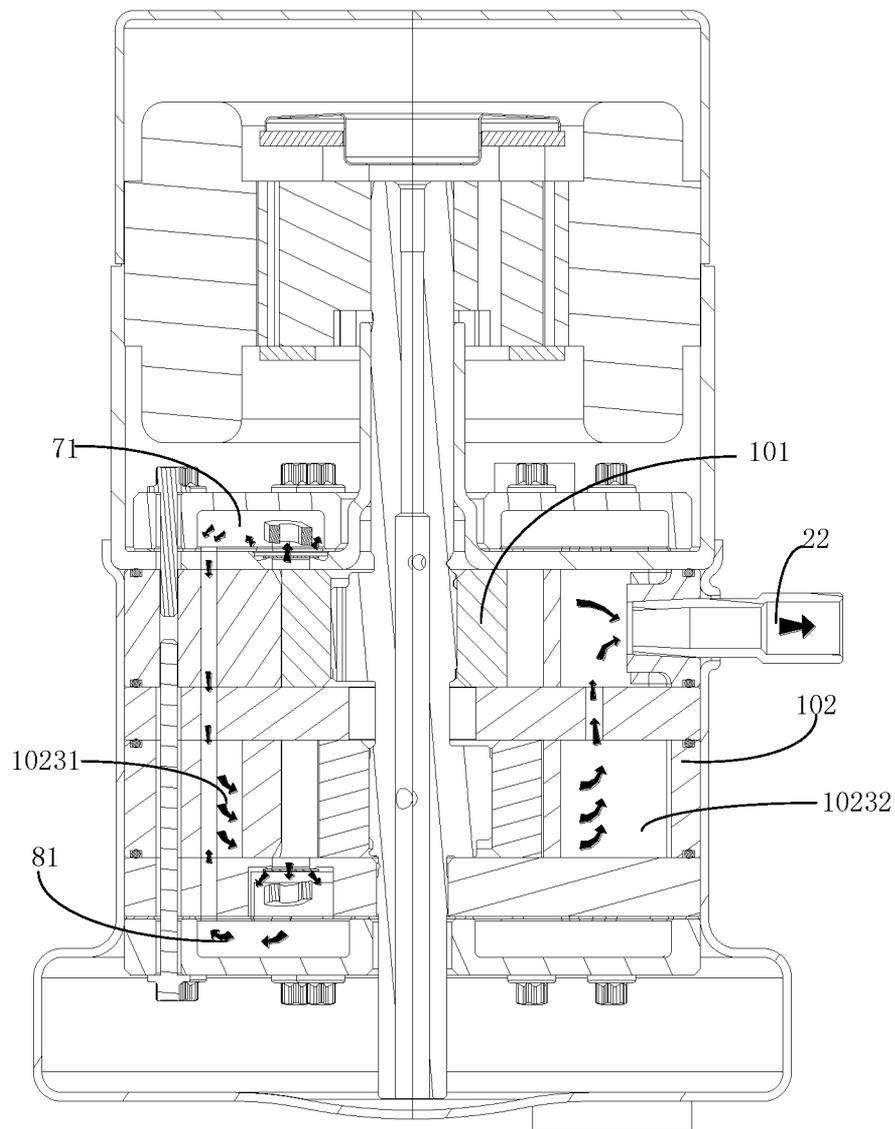


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/107017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04C 29/06(2006.01)i; F04C 18/356(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i; F04C 29/02(2006.01)i; F04C 29/04(2006.01)i; F04C 29/12(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; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT: 德善数控, 缸, 压缩, 消声, 消音, 缓冲, 空腔, 油, 分离, 间隙, 空隙, cylinder, compress+, muffl+, silencer, buffer, cavity, chamber, oil, separat+, gap		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204729308 U (GUANGDONG MEIZHI COMPRESSOR CO., LTD. et al.) 28 October 2015 (2015-10-28) description, paragraphs [0003]-[0072], and figures 1-12	1-8, 16-20
Y	CN 204729308 U (GUANGDONG MEIZHI COMPRESSOR CO., LTD. et al.) 28 October 2015 (2015-10-28) description, paragraphs [0003]-[0072], and figures 1-12	9-15, 20
Y	CN 111648962 A (SUZHOU INVOTECH SCROLL TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 September 2020 (2020-09-11) description, paragraphs [0046]-[0070], and figures 1-3	9-15, 20
X	CN 204900246 U (GUANGDONG MEIZHI COMPRESSOR CO., LTD. et al.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0003]-[0066], and figures 1-5	1-3
X	CN 104929934 A (GUANGDONG MEIZHI COMPRESSOR CO., LTD.) 23 September 2015 (2015-09-23) description, paragraphs [0004]-[0059], and figures 1-9	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 05 September 2022		Date of mailing of the international search report 29 September 2022
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

International application No.

PCT/CN2022/107017

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207777174 U (GUANGDONG MEIZHI COMPRESSOR CO., LTD.) 28 August 2018 (2018-08-28) entire document	1-20
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/107017

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 204729308 U	28 October 2015	None	
CN 111648962 A	11 September 2020	None	
CN 204900246 U	23 December 2015	None	
CN 104929934 A	23 September 2015	None	
CN 207777174 U	28 August 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/107017

<p>A. 主题的分类</p> <p>F04C 29/06(2006.01)i; F04C 18/356(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i; F04C 29/02(2006.01)i; F04C 29/04(2006.01)i; F04C 29/12(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F04C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT; 德善数控, 缸, 压缩, 消声, 消音, 缓冲, 空腔, 油, 分离, 间隙, 空隙, cylinder, compress+, muffl+, silencer, buffer, cavity, chamber, oil, separat+, gap</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12</td> <td>1-8、16-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12</td> <td>9-15、20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111648962 A (苏州英华特涡旋技术股份有限公司) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 说明书第[0046]-[0070]段及附图1-3</td> <td>9-15、20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204900246 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年12月23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0003]-[0066]段及附图1-5</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104929934 A (广东美芝制冷设备有限公司) 2015年9月23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0059]段及附图1-9</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207777174 U (广东美芝制冷设备有限公司) 2018年8月28日 (2018 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12	1-8、16-20	Y	CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12	9-15、20	Y	CN 111648962 A (苏州英华特涡旋技术股份有限公司) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 说明书第[0046]-[0070]段及附图1-3	9-15、20	X	CN 204900246 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年12月23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0003]-[0066]段及附图1-5	1-3	X	CN 104929934 A (广东美芝制冷设备有限公司) 2015年9月23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0059]段及附图1-9	1-3	A	CN 207777174 U (广东美芝制冷设备有限公司) 2018年8月28日 (2018 - 08 - 28) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12	1-8、16-20																					
Y	CN 204729308 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0003]-[0072]段及附图1-12	9-15、20																					
Y	CN 111648962 A (苏州英华特涡旋技术股份有限公司) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 说明书第[0046]-[0070]段及附图1-3	9-15、20																					
X	CN 204900246 U (广东美芝制冷设备有限公司 等) 2015年12月23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0003]-[0066]段及附图1-5	1-3																					
X	CN 104929934 A (广东美芝制冷设备有限公司) 2015年9月23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第[0004]-[0059]段及附图1-9	1-3																					
A	CN 207777174 U (广东美芝制冷设备有限公司) 2018年8月28日 (2018 - 08 - 28) 全文	1-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年9月5日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年9月29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>杨小乐</p> <p>电话号码 (86-512)88997129</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/107017

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 204729308 U	2015年10月28日	无	
CN 111648962 A	2020年9月11日	无	
CN 204900246 U	2015年12月23日	无	
CN 104929934 A	2015年9月23日	无	
CN 207777174 U	2018年8月28日	无	