

(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 11 月 26 日 (26.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/233108 A1

(51) 国际专利分类号:
F04C 18/02 (2006.01) *F04C 29/12* (2006.01)
F04C 23/02 (2006.01) *F04C 29/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/124710

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 12 日 (12.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910434248.1 2019 年 5 月 23 日 (23.05.2019) CN

(71) 申请人: 浙江大学(ZHEJIANG UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(72) 发明人: 熊树生(XIONG, Shusheng); 中国浙江省
杭州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058
(CN)。 翁昕晨(WENG, Xincheng); 中国浙江省
杭州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058
(CN)。 江仁埔(JIANG, Renpu); 中国浙江省杭州
市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。
束建兵(SHU, Jianbing); 中国浙江省杭州市西湖
区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 洪华
星(HONG, Huaxing); 中国浙江省杭州市西湖区
余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(74) 代理人: 杭州中成专利事务所有
限公司(HANGZHOU ZHONGCHENG PATENT
AGENCY CO., LTD.); 中国浙江省杭州市西湖
区天目山路 46 号宁波大厦 1301 室(联系人:
朱莹莹), Zhejiang 310007 (CN)。

(54) Title: DUAL-SIDE DUAL-GROOVE PARALLEL TYPE OIL-FREE VORTEX AIR COMPRESSOR

(54) 发明名称: 一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机

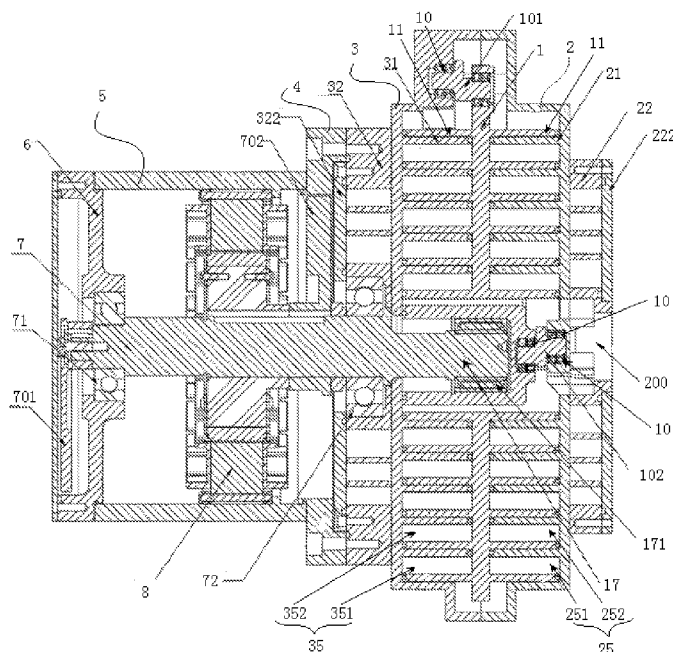


图 2

(57) Abstract: Provided is a dual-side dual-groove parallel type oil-free vortex air compressor. The vortex air compressor mainly comprises two vortex fixed discs (2, 3) and a dual-side vortex tooth movable disc (1). One side end face of each of the vortex fixed discs (2, 3) is provided with vortex teeth (21, 31), both side end faces of the dual-side vortex tooth movable disc (1) are provided with vortex teeth III (11), and the two vortex fixed discs (2, 3) and the dual-side vortex tooth movable disc (1) jointly enclose two air compression channels (25, 35) located on two sides respectively; the vortex teeth (11, 21, 31) on the same end face are arranged to be



(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, 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))。

of a dual-groove parallel type structure, and the air compression channel (25, 35) on the same side is further divided into two channels by means of the dual-groove parallel type structure, thereby facilitating an increase in the displacement of the vortex air compressor; and after air is introduced from an air inlet (210) located in a circumferential face of the vortex fixed disc (2), the air is discharged from the center of the vortex air compressor after being compressed by means of a plurality of compression channels. The technology has the advantages of large air displacement and more stable operation.

(57) 摘要: 一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机, 主要包括两个涡旋定盘(2, 3)、双侧旋齿动盘(1), 涡旋定盘(2, 3)的一侧端面设置有涡旋齿(21, 31), 双侧旋齿动盘(1)两侧端面均设有涡旋齿三(11), 两个涡旋定盘(2, 3)和双侧旋齿动盘(1)共同围成分别位于两侧的两条压气通道(25, 35); 同一端面上的涡旋齿(11, 21, 31)设置为双槽并联式结构, 将同一侧的压气通道(25, 35)进一步分隔为两条, 有助于增加涡旋空压机的排量; 气体从位于涡旋定盘(2)周面上的入气口(210)通入后, 经过多条压缩通道的压缩, 从涡旋空压机的中心处排出。该技术具有排气量大、工作更加稳定的优点。

一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机

技术领域

本发明涉及压缩机领域，特别是一种大排量低压比的双侧双槽并联式无油涡旋空压机。

背景技术

随着大气环境污染严重程度的加剧与传统化石能源的短缺，传统的化石燃料汽车逐渐被新能源汽车所取代。在国家政策的支持下，以电动汽车为代表的新能源汽车产业快速崛起，但由于电动汽车存在电池性能与安全以及续航里程的技术瓶颈，因此效率高、噪声低、排放少的以氢燃料电池为动力型式的新能源汽车备受关注。

作为国家重点发展产业的氢燃料电池汽车一直是近年来相关学者研究的热点领域。作为燃料电池汽车的动力的氢燃料电池系统由燃料电池堆、燃料供给与循环系统、氧化剂供给系统、水/热管理系统以及协调各系统工作的控制系统组成。氧化剂供给系统作为氢燃料燃料电池最重要的辅助设备之一，其设计的好坏与氢燃料电池系统的性能密切相关。作为氢燃料电池的氧化剂供给系统，其需要满足大排量、低压比的要求，因此在工程实践中急需一种拥有大排量、低压比、同时使用寿命较长的压缩机作为氧化剂供给系统的重要部件。

涡旋空压机是一种常见的气体压缩机，其特征正好满足氧化剂供给系统低压比的要求，且现已广泛应用于各种工程项目中。常用的涡旋空压机主要包括一个定涡旋盘和一个动涡旋盘，其中动涡旋盘能在动力源的驱动下绕定涡旋盘的轴心做圆周平动运动，通过物理压缩的方式缩小压气槽道内每个压缩腔的体积，将气体在压气槽道中压缩，最后从中心处排出。但常用涡旋空压机常常只有一级压缩，其排量较小，难以满足氢燃料电池的需要。

中国专利CN107620704A提出一种双机械电机一体化双侧无油涡旋压缩机，

这项专利将动涡旋动盘的两侧端面均设置有涡旋齿，涡旋动盘同时与两个定涡旋盘同时配合连接进行压缩工作。相对于日常使用的单级式涡旋空压机，该项专利增加了涡旋空压机在单位时间内压缩的气体体积，有助于缩小大排量涡旋空压机的体积。但是，该项专利存在如下缺点：

1. 涡旋空压机过于简单，难以满足工况复杂的工程领域的需求；
2. 电机直接安装在工作部位，涡旋空压机工作时电机可能会受到动涡旋盘的冲击导致损坏；
3. 难以进一步增大排量。

发明内容

本发明要解决的技术问题是：涡旋空压机排量较小，难以满足复杂多样的工程需求。

本发明提供一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机，其能有效增大涡旋空压机的排量，同时工况稳定，使用寿命较长。

为了解决上述技术问题，本发明提供的技术方案如下：

一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机，主要包括：机壳；电机，所述电机固定连接于所述机壳内；转动轴，所述转动轴活动连接于所述机壳内，并由所述电机驱动；其特征在于：还包括两个涡旋定盘，分别为：远离机壳一侧的涡旋定盘一、靠近机壳一侧并与所述机壳固定连接的涡旋定盘二；所述涡旋定盘一和涡旋定盘二于外圆周上固定密封连接；在所述涡旋定盘一的外圆周上至少有两个沿圆周方向均匀设置的进气口，所述涡旋定盘一与所述涡旋定盘二于靠近两者连接面的位置处连通；涡旋定盘一朝向涡旋定盘二的一侧端面设置有涡旋齿一，涡旋定盘二与涡旋齿一相对的一侧端面设置有涡旋齿二；所述涡旋齿一与涡旋齿二尺寸一致；所述涡旋定盘一与涡旋定盘二之间连接有双侧旋齿动盘，所述双侧旋齿动盘的两侧端面均设置有涡旋齿三；所述涡旋齿三分别与涡旋齿一和涡旋齿二适配；所述涡旋齿一、涡旋齿二和涡旋齿三均为双槽并联结

构，所述双槽并联结构具体结构为：每一个端面上的涡旋齿均包括两条，两条涡旋齿分别从靠近所在端面的中心位置处，以相对于端面中心呈中心对称的两个位置，同时沿顺时针或者逆时针方向，呈涡旋状向所在端面的外圆周位置延伸；所述涡旋齿一与涡旋齿三啮合连接围成压气槽道一，所述涡旋齿二与涡旋齿三啮合连接围成压气槽道二；所述双槽并联结构将压气槽道一分隔为相互间隔排布的压气槽道一 a 和压气槽道一 b，双槽并联结构将压气槽道二分隔为压气槽道二 a 和压气槽道二 b；所述双侧旋齿动盘上靠近双侧旋齿动盘中心的位置处设置有连通所述压气槽道一和压气槽道二的排气连通孔一，所述涡旋定盘一的中心位置处设置有连通外部和所述压气槽道二的出气通道；所述涡旋定盘二中心位置处设置有转轴避让孔；所述转动轴包括一个偏心段，所述偏心段的轴线偏离转动轴的轴线；所述双侧旋齿动盘朝向涡旋定盘二一侧的中心位置处设置有转轴安装孔，所述偏心段穿过所述转轴避让孔并固定连接于所述转轴安装孔内，所述偏心段驱动所述双侧旋齿动盘绕转动轴的轴线做圆周平动运动；所述双侧旋齿动盘与涡旋定盘一之间、以及所述双侧旋齿动盘与涡旋定盘二之间均设置有偏心定位机构。

这种设计的优点在于，涡旋空压机在使用两侧都设置有涡旋齿的双侧旋齿动盘的基础上，进一步将涡旋定盘以及双侧旋齿动盘端面上的涡旋齿分为两条，进而将同一侧的压气槽道分隔为两条，在保证双侧旋齿动盘和涡旋定盘体积不变的情况下，增加了涡旋空压机的排量。偏心定位机构可以保证双侧旋齿动盘运动范围确定，双侧旋齿动盘在预设的范围内始终沿着转动轴的轴线做沿圆周方向的平动运动，保证压气槽道内不同压缩空间之间达到气密封，避免压缩气体倒流影响涡旋空压机压缩效果。

作为一种优选，所述涡旋定盘一与涡旋定盘二背向双侧旋齿动盘的一侧端面均设置有冷却机构；所述冷却机构分别为与涡旋定盘一对应的冷却水腔一、以及与涡旋定盘二对应的冷却水腔二；所述冷却水腔一包括与所述涡旋定盘一

固定连接的水槽一、连通水槽一的入水通道一、以及盖装于所述水槽一上的水槽盖板一；冷却水腔二以与冷却水腔一相同的方式设置有入水通道二、水槽二以及水槽盖板二。

作为一种优选，所述出气通道包括一个形状与排气连通孔一相同的出气道入口，所述出气道入口中设置有助于增强出气道入口强度的加强筋。

作为一种优选，所述涡旋空压机材质为铝合金。

作为一种优选，所述电机为变频电机。

作为一种优选，所述机壳远离涡旋定盘二的一端密封连接有可拆卸的端盖，所述转动轴一端通过转动轴承一与所述端盖固定连接；所述转动轴另一端通过转动轴承二与所述涡旋定盘二固定连接；所述偏心段通过动盘轴承与所述转轴安装孔固定连接。

作为一种优选，所述转动轴上至少设置有两个朝转动轴外延伸设置的平衡块，分别为设置于远离偏心段一侧的平衡块一和靠近偏心段一侧的平衡块二；所述平衡块一和平衡块二的延伸方向相对于转动轴的轴线相差 180° ，所述涡旋空压机的内部设置有容纳平衡块一和平衡块二的空腔。

作为一种优选，所述偏心定位机构包括曲轴，所述曲轴的偏心度与所述偏心段的偏心度相同；所述双侧旋齿动盘、涡旋定盘一和涡旋定盘二上均设置有与曲轴适配的曲轴安装孔。

进一步的，所述曲轴安装孔包括：至少两个沿所述双侧旋齿动盘的外圆周面均匀分布的曲轴安装孔一；于所述涡旋定盘二外圆周面上与曲轴安装孔一对应设置的曲轴安装孔三；于所述双侧旋齿动盘背向转轴安装孔一侧的端面中心位置的曲轴安装孔二；于所述涡旋定盘一上对应曲轴安装孔二设置的曲轴安装孔四；所述曲轴包括曲轴一和曲轴二，所述曲轴一固定连接于曲轴安装孔一与曲轴安装孔三之间，所述曲轴二固定连接于曲轴安装孔二与曲轴安装孔四之间。

进一步的，所述曲轴与曲轴安装孔之间设置有转动轴承三。

综合来看，本发明相比现有技术具有以下优点：

1.在不改变涡旋空压机外形体积的情况下，有效增加了涡旋空压机的排气量，更能适应大排量的工作环境；

2.冷却系统的原理与设计均非常简单，性能良好，且可以通过打开水槽盖板直接进行查看和维修，使用方便；

3. 将出气道入口与排气连通孔一对应设置，有助于避免由于出气通道入口处的形状与排气连通孔一的形状差别较大，导致出气通道对排出的高压气体的气动参数产生影响的问题；由于高压气体汇合后同时流过出气道入口，高压气体流速、压力较大，为保护出气道入口不会因为受到大载荷的冲击而导致形变，在出气通道内增设加强筋，有助于保护出气道入口。

4. 铝合金可以满足涡旋空压机整体结构强度需求，且成本低廉；变频电机可以使得涡旋空压机能够适应不同场合下的压缩工作要求，使用者可以根据需要自动调节涡旋空压机的排气量，有助于增加涡旋空压机的使用场景的多样性；转动轴承能够对转动轴进行定位，同时避免转动轴发生摆动或者磨损严重；平衡块可以抵消转动轴旋转产生的惯性力以及惯性力力矩，增加转动轴的工作性能及使用寿命。

5. 由于曲轴的偏心度与偏心段的偏心度相同，保证了双侧旋齿动盘始终沿着转动轴的轴线做圆周平动运动而不会产生偏移；采用多个曲轴同时进行对双侧旋齿动盘的运动限位，能够有效分担双侧旋齿动盘旋转惯性力对转动轴的作用力，提高涡旋空压机的使用寿命；设置多个不同位置的曲轴以对双侧旋齿动盘同时进行运动限位，提高了双侧旋齿动盘的运动稳定性，有助于提升涡旋空压机整体的工作稳定性；进一步的，转动轴承三也有助于减少曲轴工作状态时产生的摩擦力，增加曲轴使用寿命。同时，由于这种设计中转动轴没有贯穿双侧旋齿动盘，本设计具有更好的密封性和动平衡性能。

6. 双侧双槽并联式无油涡旋空压机的压缩原理简单，整机尺寸较小，设计

与使用方便。

附图说明

图 1 所示为一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机优选实施例的整体示意图；

图 2 所示为实施例涡旋空压机的剖视图；

图 3 所示为实施例涡旋定盘一的两侧端面的示意图；

图 4 所示为实施例涡旋定盘二的两侧端面的示意图；

图 5 所示为实施例双侧旋齿动盘的示意图；

图 6 所示为实施例双侧旋齿动盘的两侧端面的示意图；

图 7 所示为实施例的转动轴示意图；

图 8 为曲轴的装配示意图；

图 9 为曲轴示意图；

附图标记说明：1-双侧旋齿动盘，10-转动轴承三，11-涡旋齿三，13-排气连通孔一，14-转轴安装孔，1101-曲轴安装孔一，1102-曲轴安装孔二，17-偏心段，171-动盘轴承，2-涡旋定盘一，200-出气通道，210-入气口，21-涡旋齿一，22-冷却水腔一，221-水槽一，222-水槽盖板一，223-入水通道一，23-出气道入口，231-加强筋，24-曲轴安装孔四，25-压气槽道一，251-压气槽道一 a，252-压气槽道一 b，3-涡旋定盘二，31-涡旋齿二，3101-曲轴安装孔三，32-冷却水腔二，321-水槽二，322-水槽盖板二，323-入水通道二，34-转轴避让孔，35-压气槽道二，351-压气槽道二 a，352-压气槽道 b，4-电机座，5-机壳，6-端盖，7-转动轴，71-转动轴承一，72-转动轴承二，701-平衡块一，702-平衡块二，8-电机，9-插座，10-转动轴承三。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅

仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，一体地连接，也可以是可拆卸连接；可以是两个元件内部的连通；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

本发明的一种优选实施例如图 1、图 2 所示，双侧双槽并联式无油涡旋空压机包括机壳 5、远离机壳 5 一端的涡旋定盘一 2、靠近机壳 5 一端的涡旋定盘二 3，电机 8 固定安装于机壳 5 内，且可通过插座 9 通电进行驱动，为保证电机平稳工作，电机 8 与涡旋定盘二 3 之间设置有电机座 4；机壳 5 远离电机座 4 的一端固定设置有可拆卸的端盖 6。涡旋定盘一 2 的结构如图 3 所示，一侧端面上设置有涡旋齿一 21，另一侧端面上设置有冷却水腔一 22，冷却水腔一 22 包括水槽一 221、水槽盖板一 222、入水口一 223，所述水槽一 221 固定设置在涡旋定盘一 2 背向涡旋齿一 21 的一侧端面上，所述水槽盖板一 222 可拆卸式连接于水槽一 221 之上，入水口一 223 与水槽一 221 连通；类似的，涡旋定盘二 3 的结构如图 2 和图 4 所示，以与涡旋定盘一 2 相同的方式设置有涡旋齿二 31 和冷却水腔二 32。

所述涡旋定盘一 2 和涡旋定盘二 3 以涡旋齿所在端面相对的方式，在两者的外圆周位置处固定连接，两者在外圆周方向上相互连通，且涡旋定盘一 2 在外圆周方向上设置有至少两个沿圆周方向均匀分布的入气口 210。同时，在所述

涡旋定盘一 2 和涡旋定盘二 3 之间连接有双侧旋齿动盘 1，所述双侧旋齿动盘 1 结构如图 5 和图 6 所示，其两侧端面上均设置有涡旋齿三 11，一侧的涡旋齿三 11 与涡旋齿一 21 围成压气槽道一 25，另一侧的涡旋齿三 11 与涡旋齿二 31 围成压气槽道二 35。所述压气槽道一 25 和压气槽道二 35 均为双槽并联结构，双槽并联结构的具体结构以及形成方式如下：

涡旋齿一 21、涡旋齿二 31、涡旋齿三 11 分别在其对应端面上均设置有两条，同一端面上的两条涡旋齿从靠近端面中心、且相对于端面中心呈中心对称的两个位置，沿同一圆周方向分别向端面的外周面呈涡旋状延伸设置，两条涡旋齿位于外圆周上的两个端部同样相对所在端面中心呈中心对称。同一端面上的两条涡旋齿同时沿顺时针或逆时针方向延伸，且两条涡旋齿相互围成两条并联且相互隔离的螺旋槽道。在双槽并联结构设计下，压气槽道一 25 被分隔为相互间隔排布的压气槽道一 a251 和压气槽道一 b252，压气槽道二 35 被分隔为相互间隔排布的压气槽道二 a351 和压气槽道二 b352，增加了单位时间内涡旋空压机能够压缩的空气的体积，增大了涡旋空压机的总排量。

在所述涡旋定盘一 2 靠近中心位置处设置有连通压气槽道一 25 和压气槽道二 35 的排气连通孔一 13，所述涡旋定盘一 2 的中心位置设置有连通压气槽道一 25 和外部的出气通道 200，压气槽道二 35 中的高压气体沿排气连通孔一 13 进入压气槽道一 25 后，与压气槽道一 25 内的高压气体混合，再同时从出气通道 200 中排出；特别的，将出气通道 200 的出气道入口 23 的形状、位置均与排气连通孔一 13 对应设置，出气道入口 23 内增设加强筋 231。将入气道入口 23 与排气连通孔一 13 对应设置，有助于改良涡旋压缩机排出气体的流动稳定性，避免由于排气连通孔一 13 和出气道入口 23 形状差异大，导致排出气体的气动参数受到影响进而影响排出气体的压强；加强筋 231 用以增强出气道入口 23 的强度，保证出气道入口 23 在持续导流高压气体时不会发生形变，以适应大排量的工作环境。

所述双侧旋齿动盘 1 由一根转动轴 7 驱动，所述转动轴 7 由电机 8 驱动，转动轴 7 包括一段具有一定偏心度的偏心段 17，其偏心度主要由涡旋齿的渐开线尺寸决定；偏心段 17 穿过涡旋定盘二 3 中心开设的转轴避让孔 34，固定连接于双侧旋齿动盘 1 中心的转轴安装孔 14 内。所述双侧旋齿动盘 1 在转动轴 7 的驱动下，能绕转动轴 7 的轴心做沿圆周方向的平动运动。运动过程中，涡旋齿三 11 将压气槽道挤压分隔为数个相互保持气密封的压缩腔，并逐渐将每个压缩腔内的气体向端面中心位置处挤压，挤压过程中压缩腔的体积逐渐减小，完成对气体的增压工作。为平衡偏心段 17 产生的惯性力矩，转动轴 7 上还设置有平衡块，分别为远离偏心段 17 一侧的平衡块一 701、以及靠近偏心段 17 一侧的平衡块二 702，为保证平衡块转动时不会与涡旋空压机相互产生干涉，涡旋空压机内留有容纳平衡块的空腔；进一步的，为了保证转动轴 7 在转动时轴线不会轻易发生偏移，本实施例在转动轴 7 与端盖 6 之间连接有转动轴承一 71，在转动轴 7 与涡旋定盘二 3 之间设置有转动轴承二 72，转动轴承一 71 和转动轴承二 72 共同对转动轴 7 进行限位，保证在转动过程中转动轴 7 的轴线位置不会发生偏移，避免转动轴 7 转动时由于惯性而产生轴体摆动进而影响双侧旋齿动盘 1 的运动轨迹的问题，同时还能减少转动轴 7 连接位置处的摩擦损耗，增加转动轴 7 的使用寿命。

如图 8 所示，为保证双侧旋齿动盘 1 的圆周平动运动轨迹始终维持在预设计位置，双侧旋齿动盘 1 与涡旋定盘之间设置有偏心导向机构；偏心导向机构的一种优选实施方式如下：所述涡旋定盘二 3 的外圆周上沿圆周方向均匀设置有至少两个曲轴安装孔三 3101，所述双侧旋齿动盘 1 的外圆周上与曲轴安装孔三 3101 对应设置有曲轴安装孔一 1101；双侧旋齿动盘 1 朝向涡旋定盘一 2 的一侧端面的中心位置处设置有曲轴安装孔二 1102，涡旋定盘一 2 的中心位置处与曲轴安装孔二 1102 对应设置有曲轴安装孔四 24；所述曲轴安装孔一 1101 和曲轴安装孔三 3101 之间固定连接有曲轴一 101，所述曲轴安装孔二 1102 和曲轴安

装孔四 24 之间固定连接有曲轴二 102，所述曲轴一 101 和曲轴二 102 的偏心度均与偏心段 17 的偏心度一致，为方便制作曲轴一 101 和曲轴二 102 尺寸也设置为完全一致。在双侧旋齿动盘 1 在转动轴 7 驱动下进行圆周平动运动时，曲轴一 101 和曲轴二 102 能对双侧旋齿动盘 1 的运动范围进行限制，保证双侧旋齿动盘 1 不会偏离工作位置，同时有助于增强涡旋空压机的工作稳定性；曲轴一 101 和曲轴二 102 还能够分担双侧旋齿动盘 1 旋转惯性对转动轴 7 的作用力，增加转动轴 7 的使用寿命。曲轴一 101 和曲轴二 102 与安装孔之间还可以进一步设置转动轴承三 10，保证曲轴不会由于磨损较大而产生偏移。

为适应不同工况的需要，电机 8 也可以设置为变频电机，使用时可对转动轴 7 的转速进行调节，进而调节涡旋空压机的排量；铝合金作为一种常用的材料，能满足涡旋齿的强度要求，同时成本也相对低廉。

下面简要说明涡旋空压机的工作过程：

启动电机 8 后，转动轴 7 通过偏心段 17 驱动双侧旋齿动盘 1 做圆周平动运动，涡旋齿三 11 挤压涡旋齿一 21 和涡旋齿二 31，将压气槽道一 25 和压气槽道二 35 分隔为数个不同的压缩腔，所述压缩腔在运动的涡旋齿三 11 的挤压下逐渐向端面中心位置处移动，移动过程中压缩腔的体积逐渐缩小，压缩腔内气体压强逐渐增大；压缩腔内气体被挤压到排气连通孔一 13 位置处后，高压气体从排气连通孔一 13 内流入到压气槽道二 35 内，并与压气槽道二 35 内以同样方式进行压缩后的高压气体混合后，经过出气道入口 23 排入出气通道 200 内，最终排出涡旋空压机；当压气槽道内的气体排出一部分后，涡旋定盘内的气压降低，外部的的气体在压强作用下沿进气口 210 流入涡旋定盘一 2 和涡旋定盘二 3 内，继续进行下一个周期的压缩工作。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，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、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种双侧双槽并联式无油涡旋空压机，主要包括：

机壳（5）；

电机（8），所述电机（8）固定连接于所述机壳（5）内；

转动轴（7），所述转动轴（7）活动连接于所述机壳（5）内，并由所述电机（8）驱动；

其特征在于：

还包括两个涡旋定盘，分别为：远离机壳（5）一侧的涡旋定盘一（2）、靠近机壳（5）一侧并与所述机壳（5）固定连接的涡旋定盘二（3）；所述涡旋定盘一（2）和涡旋定盘二（3）于外圆周上固定密封连接；在所述涡旋定盘一（2）的外圆周上至少有两个沿圆周方向均匀设置的入气口（210），所述涡旋定盘一（2）与所述涡旋定盘二（3）于靠近两者连接面的位置处连通；

涡旋定盘一（2）朝向涡旋定盘二（3）的一侧端面设置有涡旋齿一（21），涡旋定盘二（3）与涡旋齿一（21）相对的一侧端面设置有涡旋齿二（31）；所述涡旋齿一（21）与涡旋齿二（31）尺寸一致；所述涡旋定盘一（2）与涡旋定盘二（3）之间连接有双侧旋齿动盘（1），所述双侧旋齿动盘（1）的两侧端面均设置有涡旋齿三（11）；所述涡旋齿三（11）分别与涡旋齿一（21）和涡旋齿二（31）适配；所述涡旋齿一（21）、涡旋齿二（31）和涡旋齿三（11）均为双槽并联结构，所述双槽并联结构具体结构为：每一个端面上的涡旋齿均包括两条，两条涡旋齿分别从靠近所在端面的中心位置处，以相对于端面中心呈中心对称的两个位置，同时沿顺时针或者逆时针方向，呈涡旋状向所在端面的外圆周位置延伸；

所述涡旋齿一（21）与涡旋齿三（11）啮合连接围成压气槽道一（25），所述涡旋齿二（31）与涡旋齿三（11）啮合连接围成压气槽道二（35）；所述双槽并联结构将压气槽道一（25）分隔为相互间隔排布的压气槽道一 a（251）和压气槽道一 b（252），双槽并联结构将压气槽道二（35）分隔为压气槽道二 a（351）

和压气槽道二 b (352);

所述双侧旋齿动盘 (1) 上靠近双侧旋齿动盘 (1) 中心的位置处设置有连通所述压气槽道一 (25) 和压气槽道二 (35) 的排气连通孔一 (13), 所述涡旋定盘一 (2) 的中心位置处设置有连通外部和所述压气槽道二 (35) 的出气通道 (200);

所述涡旋定盘二 (3) 中心位置处设置有转轴避让孔 (34);

所述转动轴 (7) 包括一个偏心段 (17), 所述偏心段 (17) 的轴线偏离转动轴 (7) 的轴线; 所述双侧旋齿动盘 (1) 朝向涡旋定盘二 (3) 一侧的中心位置处设置有转轴安装孔 (14), 所述偏心段 (17) 穿过所述转轴避让孔 (34) 并固定连接于所述转轴安装孔 (14) 内, 所述偏心段 (17) 驱动所述双侧旋齿动盘 (1) 绕转动轴 (7) 的轴线做圆周平动运动;

所述双侧旋齿动盘 (1) 与涡旋定盘一 (21) 之间、以及所述双侧旋齿动盘 (1) 与涡旋定盘二 (3) 之间均设置有偏心定位机构。

2. 如权利要求 1 所述的涡旋空压机, 其特征在于: 所述涡旋定盘一 (2) 与涡旋定盘二 (3) 背向双侧旋齿动盘 (1) 的一侧端面均设置有冷却机构; 所述冷却机构分别为与涡旋定盘一 (2) 对应的冷却水腔一 (22)、以及与涡旋定盘二 (3) 对应的冷却水腔二 (32); 所述冷却水腔一 (26) 包括与所述涡旋定盘一 (2) 固定连接的水槽一 (221)、连通水槽一 (221) 的入水通道一 (223)、以及盖装于所述水槽一 (221) 上的水槽盖板一 (222); 冷却水腔二 (36) 以与冷却水腔一 (26) 相同的方式设置有入水通道二 (323)、水槽二 (321) 以及水槽盖板二 (322)。

3. 如权利要求 1 所述的涡旋空压机, 其特征在于: 所述出气通道 (200) 包括一个形状与排气连通孔一 (13) 相同的出气道入口 (23), 所述出气道入口 (23) 中设置有用以增强出气道入口 (23) 强度的加强筋 (231)。

4. 如权利要求 1 所述的涡旋空压机, 其特征在于: 所述涡旋空压机材质为铝

合金。

5.如权利要求 1 所述的涡旋空压机，其特征在于：所述电机（8）为变频电机。

6.如权利要求 1 所述的涡旋空压机，其特征在于：所述机壳（5）远离涡旋定盘二（3）的一端密封连接有可拆卸的端盖（6），所述转动轴（7）一端通过转动轴承一（71）与所述端盖（6）固定连接；所述转动轴（7）另一端通过转动轴承二（72）与所述涡旋定盘二（3）固定连接；所述偏心段（17）通过动盘轴承（171）与所述转轴安装孔（14）固定连接。

7.如权利要求 1 所述的涡旋空压机，其特征在于：所述转动轴（7）上至少设置有两个朝转动轴（7）外延伸设置的平衡块，分别为设置于远离偏心段（17）一侧的平衡块一（701）和靠近偏心段（17）一侧的平衡块二（702）；所述平衡块一（701）和平衡块二（702）的延伸方向相对于转动轴（7）的轴线相差 180° ，所述涡旋空压机的内部设置有容纳平衡块一（701）和平衡块二（702）的空腔。

8.如权利要求 1 至 7 任意一项所述的涡旋空压机，其特征在于：所述偏心定位机构包括曲轴，所述曲轴的偏心度与所述偏心段（17）的偏心度相同；所述双侧旋齿动盘（1）、涡旋定盘一（2）和涡旋定盘二（3）上均设置有与曲轴适配的曲轴安装孔。

9.如权利要求 8 所述的涡旋空压机，其特征在于：

所述曲轴安装孔包括：至少两个沿所述双侧旋齿动盘（1）的外圆周面均匀分布的曲轴安装孔一（1101）；于所述涡旋定盘二（3）外圆周面上与曲轴安装孔一（1101）对应设置的曲轴安装孔三（3101）；于所述双侧旋齿动盘（1）背向转轴安装孔（14）一侧的端面中心位置的曲轴安装孔二（1102）；于所述涡旋定盘一（2）上对应曲轴安装孔二（1102）设置的曲轴安装孔四（24）；

所述曲轴包括曲轴一（101）和曲轴二（102），所述曲轴一（101）固定连接于曲轴安装孔一（1101）与曲轴安装孔三（3101）之间，所述曲轴二（102）

固定连接于曲轴安装孔二（1102）与曲轴安装孔四（24）之间。

10.如权利要求 9 所述的涡旋空压机，其特征在于：所述曲轴与曲轴安装孔之间设置有转动轴承三（10）。

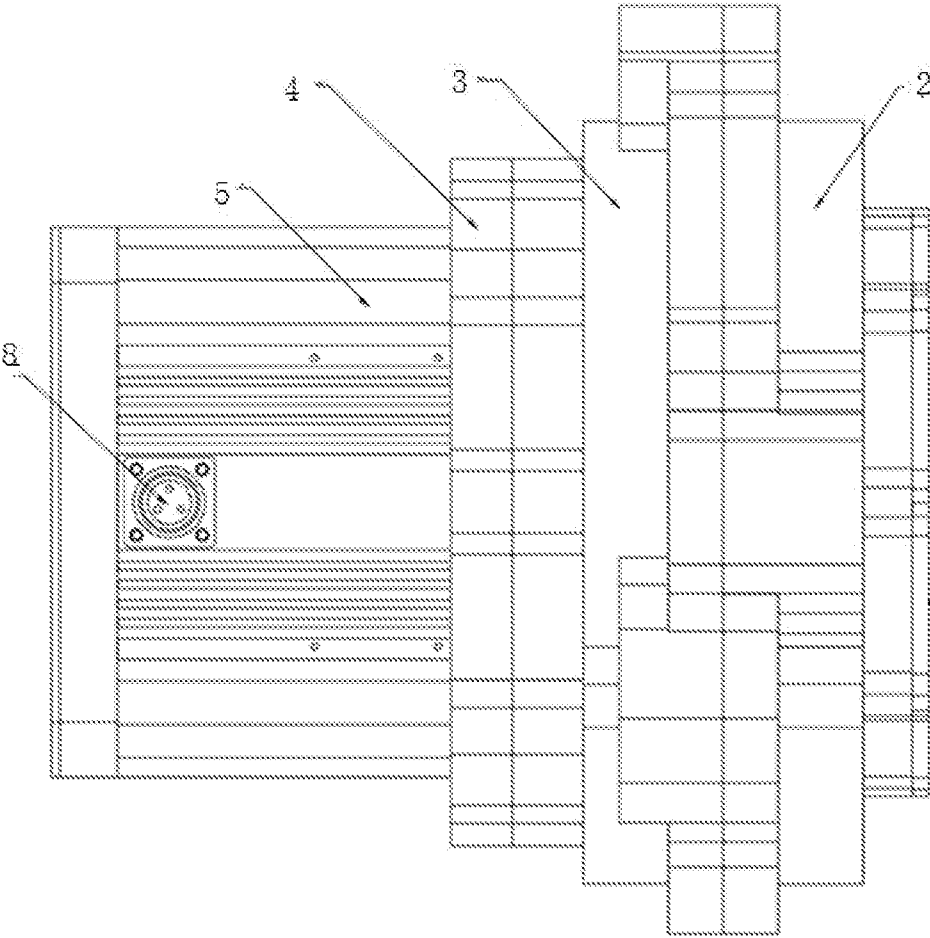


图 1

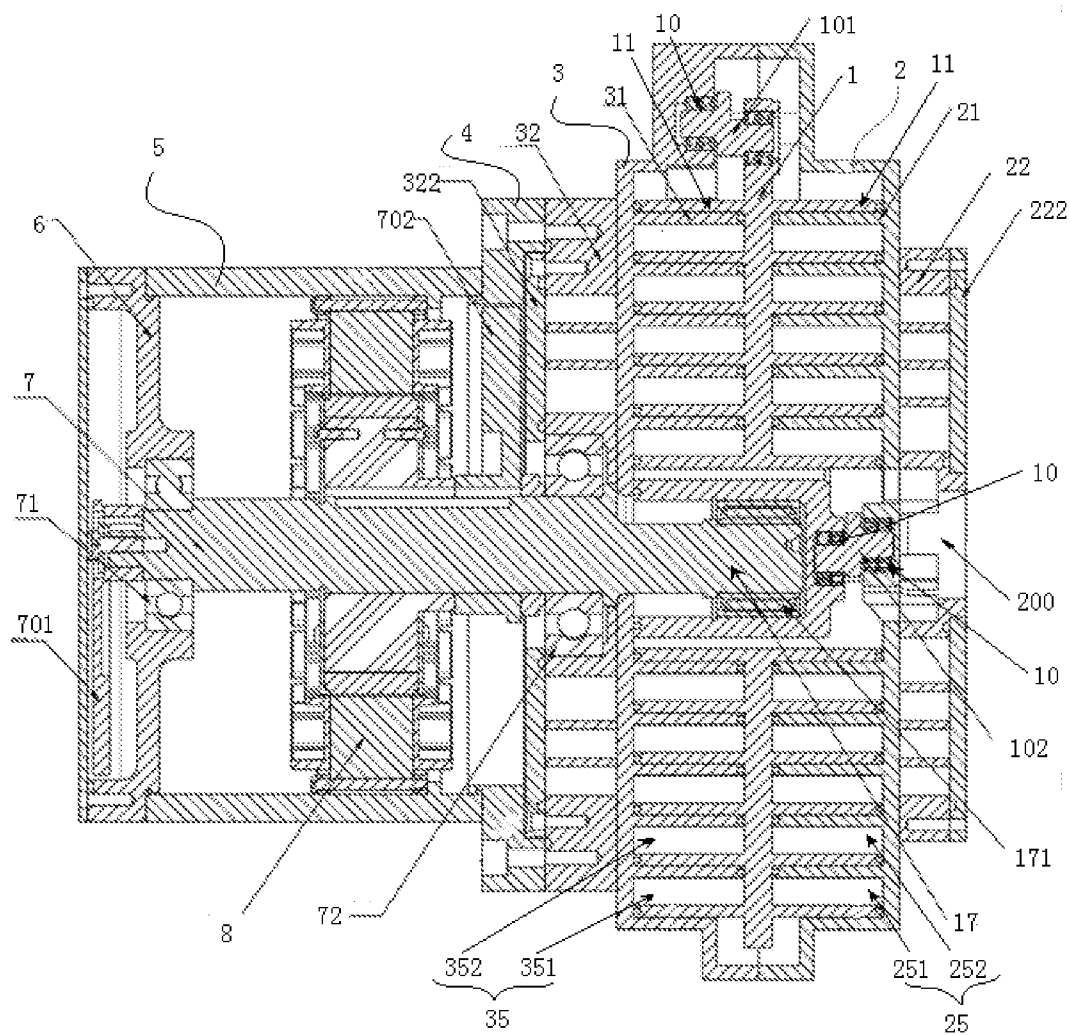


图 2

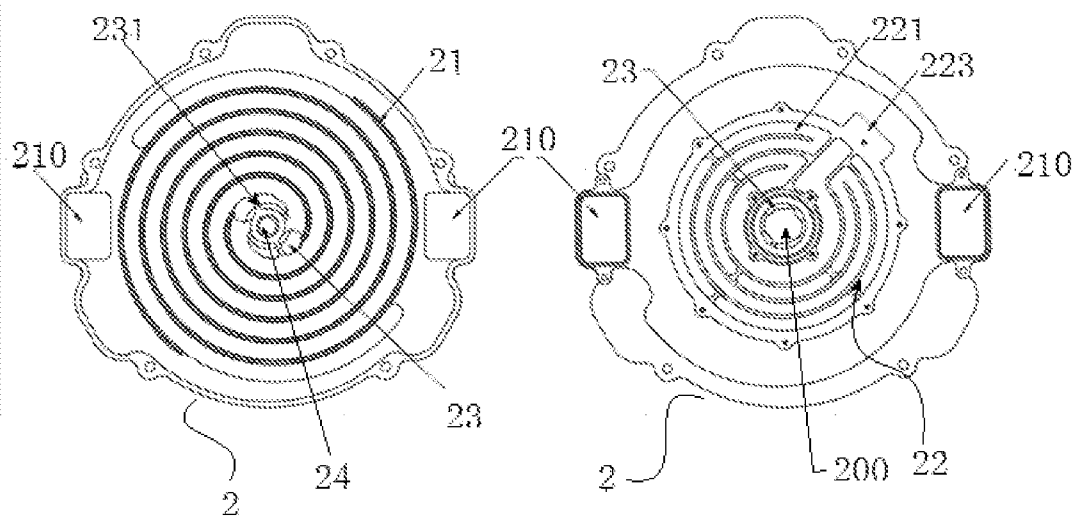


图 3

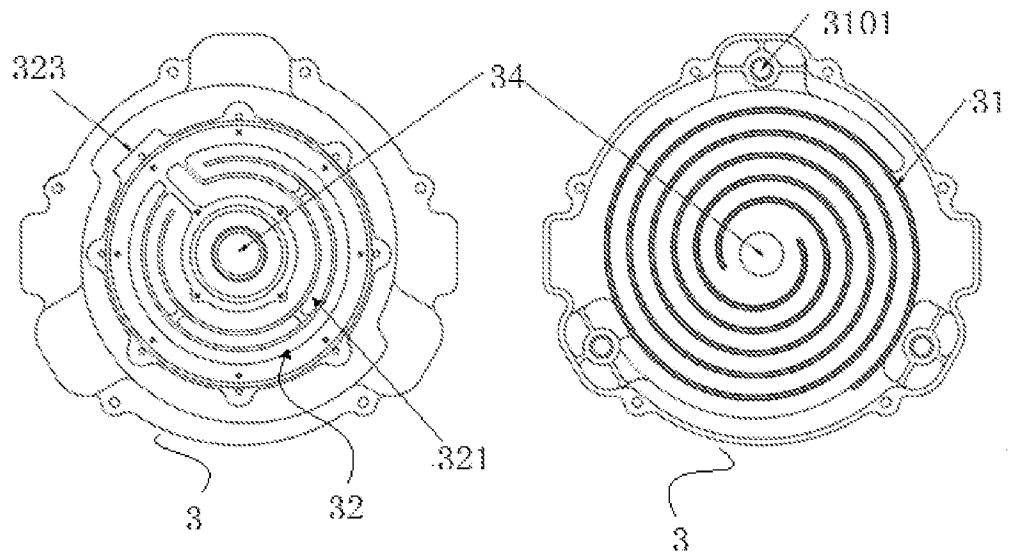


图 4

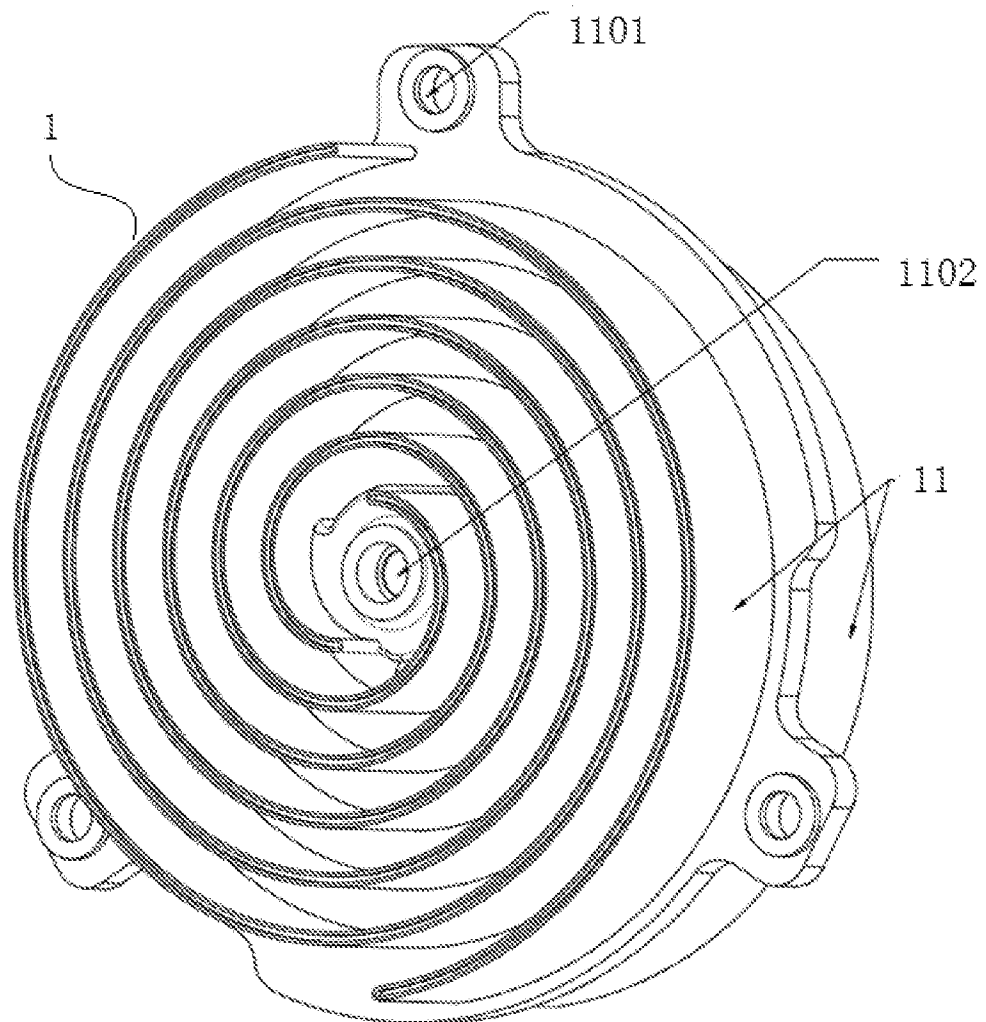


图 5

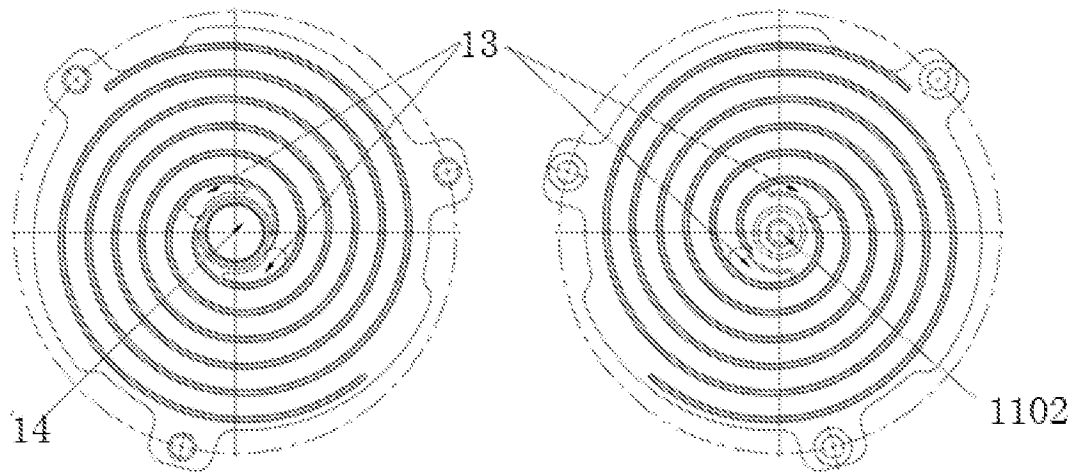


图 6

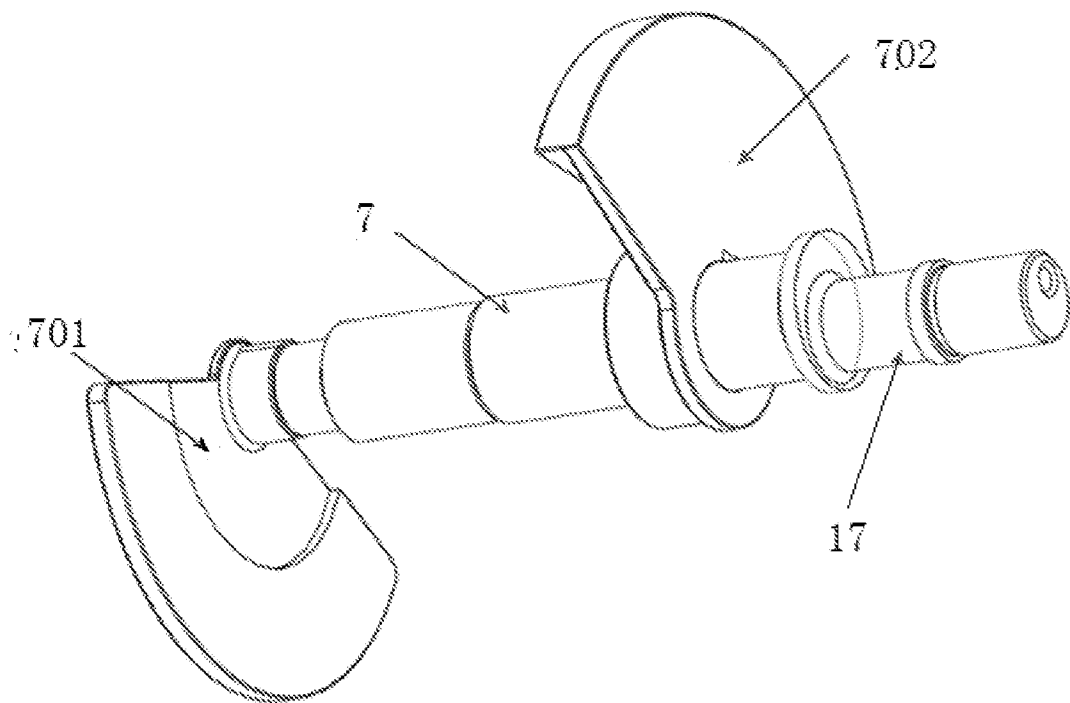


图 7

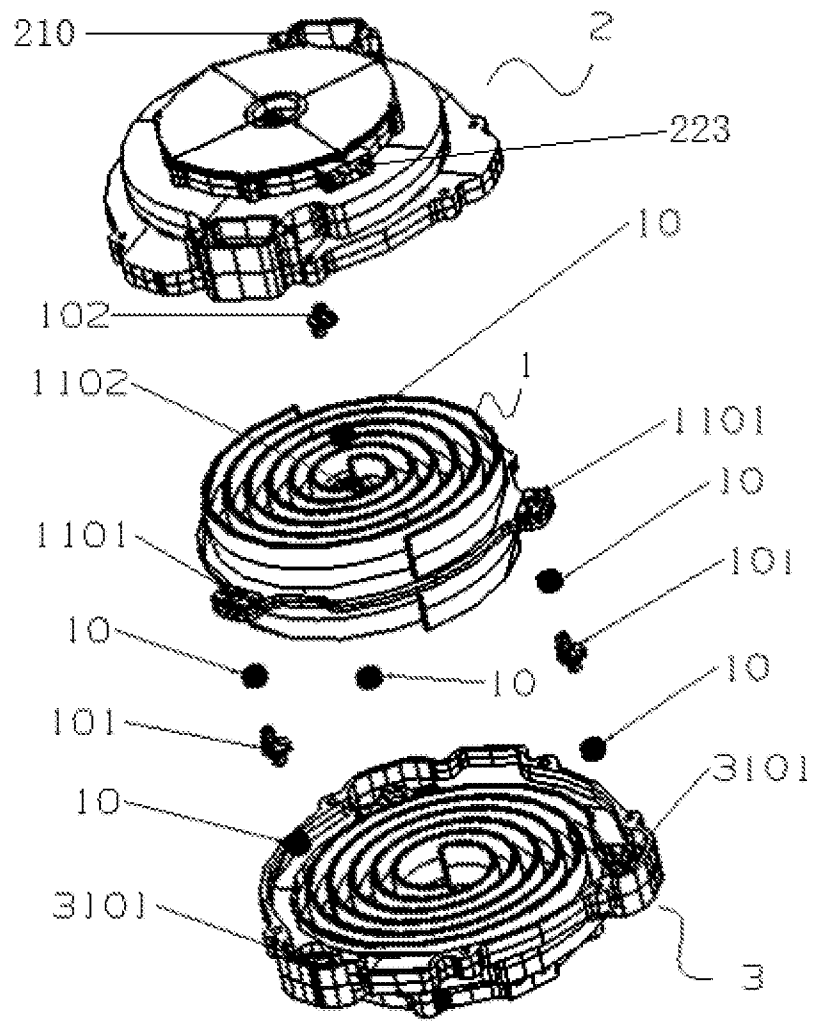


图 8

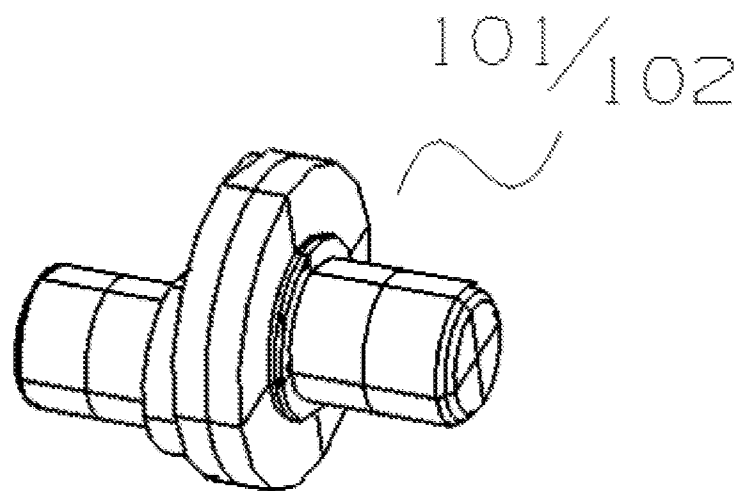


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C 18/02(2006.01)i; F04C 23/02(2006.01)i; F04C 29/12(2006.01)i; F04C 29/04(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)

VEN, CNABS, CNKI: 涡旋, 涡卷, 空压机, 压缩机, 真空泵, 动盘, 转盘, 旋转, 齿, 两条, 二条, 两个, 二个, 水冷; vortex, scroll, swash, compressor, vacuum, pump, revert, turn+, totat+, gear, two, double, Water-cooled

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110159528 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-10	1-10
Y	CN 1138669 A (HITACHI, LTD.) 25 December 1996 (1996-12-25) description, page 5, line 1 to page 12, line 6, and figures 1-6	1-10
Y	CN 1570389 A (LANZHOU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 26 January 2005 (2005-01-26) description, page 2, paragraphs 3-5, and figures 1-2	1-10
Y	CN 1208819 A (ANEST IWATA CORPORATION) 24 February 1999 (1999-02-24) description, page 11, paragraph 4 and figures 1-3	2, 8-10
A	EP 1496258 A3 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 30 April 2008 (2008-04-30) entire document	1-10
A	US 6439864 B1 (AIR SQUARED INC) 27 August 2002 (2002-08-27) entire document	1-10



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

28 February 2020

Date of mailing of the international search report

18 March 2020

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/CN2019/124710

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110159528	A	23 August 2019	None			
CN	1138669	A	25 December 1996	IN	189113	B	21 December 2002
				MY	117598	A	31 July 2004
				CN	1102702	C	05 March 2003
				JP	3509299	B2	22 March 2004
				US	5775893	A	07 July 1998
				JP	H094575	A	07 January 1997
CN	1570389	A	26 January 2005	None			
CN	1208819	A	24 February 1999	CN	1100209	C	29 January 2003
				EP	0894978	A1	03 February 1999
				JP	3985051	B2	03 October 2007
				US	6149405	A	21 November 2000
				JP	H1144297	A	16 February 1999
EP	1496258	A3	30 April 2008	CN	1270091	C	16 August 2006
				EP	1253323	B1	23 March 2005
				BR	0201416	A	10 June 2003
				KR	100862199	B1	09 October 2008
				US	RE41955	E	23 November 2010
				EP	1496260	A2	12 January 2005
				EP	1496260	A3	28 May 2008
				EP	1496258	A2	12 January 2005
				EP	1467100	A2	13 October 2004
				EP	1467100	A3	29 March 2006
				EP	1496259	A2	12 January 2005
				US	2002159898	A1	31 October 2002
				CN	1896519	B	27 April 2011
				EP	1496259	A3	28 May 2008
				AU	3559002	A	31 October 2002
				CN	1896519	A	17 January 2007
				MX	PA02003973	A	11 November 2002
				DE	60203333	D1	28 April 2005
				TW	533273	B	21 May 2003
				AU	781251	B2	12 May 2005
				US	RE41955	E1	23 November 2010
				EP	1253323	A2	30 October 2002
				JP	2002332974	A	22 November 2002
				ES	2237651	T3	01 August 2005
				EP	1253323	A3	04 June 2003
				EP	1496260	B1	08 January 2014
				KR	20020082740	A	31 October 2002
				EP	1496258	B1	08 January 2014
				CN	1382911	A	04 December 2002
				US	6672846	B2	06 January 2004
				DE	60203333	T2	27 April 2006
				BR	0201416	B1	14 June 2011
US	6439864	B1	27 August 2002	GB	2385892	A	03 September 2003
				WO	02061286	A	08 August 2002
				GB	2385892	B	22 June 2005
				DE	10196912	T	02 October 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124710

A. 主题的分类

F04C 18/02(2006.01)i; F04C 23/02(2006.01)i; F04C 29/12(2006.01)i; F04C 29/04(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))

VEN, CNABS, CNKI:涡旋, 涡卷, 空压机, 压缩机, 真空泵, 动盘, 转盘, 旋转, 齿, 两条, 二条, 两个, 二个, 水冷;
vortex, scroll, swash, compressor, vacuum, pump, revert, turn+, totat+, gear, two, double, Water-cooled

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 110159528 A (浙江大学) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 1138669 A (株式会社日立制作所) 1996年 12月 25日 (1996 - 12 - 25) 说明书第5页第1行至第12页第6行及图1-6	1-10
Y	CN 1570389 A (兰州理工大学) 2005年 1月 26日 (2005 - 01 - 26) 说明书第2页第3-5段及图1-2	1-10
Y	CN 1208819 A (阿耐斯特岩田株式会社) 1999年 2月 24日 (1999 - 02 - 24) 说明书第11页第4段及图1-3	2, 8-10
A	EP 1496258 A3 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 2008年 4月 30日 (2008 - 04 - 30) 全文	1-10
A	US 6439864 B1 (AIR SQUARED INC) 2002年 8月 27日 (2002 - 08 - 27) 全文	1-10

☐ 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

2020年 2月 28日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3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

陈华

电话号码 86-(10)-62085416

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124710

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	110159528	A	2019年 8月 23日	无			
CN	1138669	A	1996年 12月 25日	IN	189113	B	2002年 12月 21日
				MY	117598	A	2004年 7月 31日
				CN	1102702	C	2003年 3月 5日
				JP	3509299	B2	2004年 3月 22日
				US	5775893	A	1998年 7月 7日
				JP	H094575	A	1997年 1月 7日
CN	1570389	A	2005年 1月 26日	无			
CN	1208819	A	1999年 2月 24日	CN	1100209	C	2003年 1月 29日
				EP	0894978	A1	1999年 2月 3日
				JP	3985051	B2	2007年 10月 3日
				US	6149405	A	2000年 11月 21日
				JP	H1144297	A	1999年 2月 16日
EP	1496258	A3	2008年 4月 30日	CN	1270091	C	2006年 8月 16日
				EP	1253323	B1	2005年 3月 23日
				BR	0201416	A	2003年 6月 10日
				KR	100862199	B1	2008年 10月 9日
				US	RE41955	E	2010年 11月 23日
				EP	1496260	A2	2005年 1月 12日
				EP	1496260	A3	2008年 5月 28日
				EP	1496258	A2	2005年 1月 12日
				EP	1467100	A2	2004年 10月 13日
				EP	1467100	A3	2006年 3月 29日
				EP	1496259	A2	2005年 1月 12日
				US	2002159898	A1	2002年 10月 31日
				CN	1896519	B	2011年 4月 27日
				EP	1496259	A3	2008年 5月 28日
				AU	3559002	A	2002年 10月 31日
				CN	1896519	A	2007年 1月 17日
				MX	PA02003973	A	2002年 11月 11日
				DE	60203333	D1	2005年 4月 28日
				TW	533273	B	2003年 5月 21日
				AU	781251	B2	2005年 5月 12日
				US	RE41955	E1	2010年 11月 23日
				EP	1253323	A2	2002年 10月 30日
				JP	2002332974	A	2002年 11月 22日
				ES	2237651	T3	2005年 8月 1日
				EP	1253323	A3	2003年 6月 4日
				EP	1496260	B1	2014年 1月 8日
				KR	20020082740	A	2002年 10月 31日
				EP	1496258	B1	2014年 1月 8日
				CN	1382911	A	2002年 12月 4日
				US	6672846	B2	2004年 1月 6日
				DE	60203333	T2	2006年 4月 27日
				BR	0201416	B1	2011年 6月 14日
US	6439864	B1	2002年 8月 27日	GB	2385892	A	2003年 9月 3日
				WO	02061286	A	2002年 8月 8日
				GB	2385892	B	2005年 6月 22日
				DE	10196912	T	2003年 10月 2日