

(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
2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/072515 A1

(51) 国际专利分类号:
F04D 29/28 (2006.01) **F04D 29/053** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/094669

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 27 日 (27.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610921024.X 2016 年 10 月 21 日 (21.10.2016) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 钟瑞兴(ZHONG, Ruixing); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。雷连冬(LEI, Liandong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。张治平(ZHANG, Zhiping); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。刘建飞(LIU, Jianfei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。蒋楠(JIANG, Nan); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。蒋彩云(JIANG, Caiyun); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。陈玉辉(CHEN, Yuhui); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。周义(ZHOU, Yi); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。刘增岳(LIU, Zengyue); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(54) Title: IMPELLER LOCKING STRUCTURE AND COMPRESSOR

(54) 发明名称: 叶轮锁紧结构和压缩机

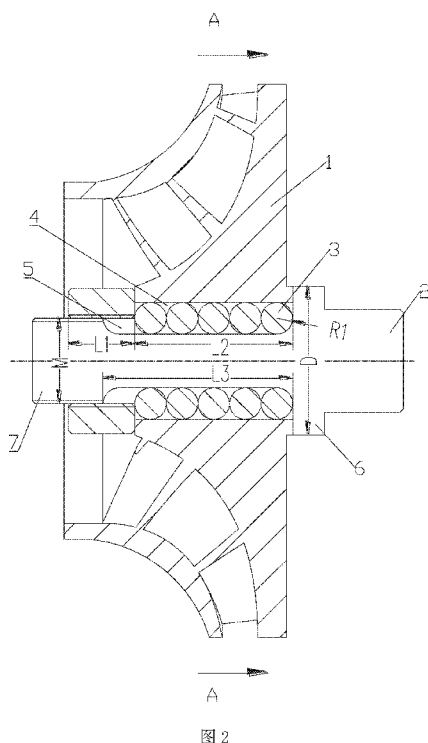


图 2

(57) Abstract: Disclosed is an impeller locking structure, comprising an impeller (1), a main shaft (2), and keys (3). An inner wall of a shaft hole of the impeller (1) is provided with an impeller keyway (4), and an outer surface of the main shaft (2) is provided with a main shaft keyway (5) corresponding to the impeller keyway (4). The keys (3) are accommodated between the impeller keyway (4) and the main shaft keyway (5) to achieve a circumferential fixation of the impeller (1) and the main shaft (2). The radial cross sections of the impeller keyway (4) and the main shaft keyway (5) are all smooth curves. Further disclosed is a compressor having the impeller locking structure. The impeller locking structure solves the problem of stress concentration in keying fit, increases the strength of the impeller and reduces the degree of weakening the main shaft. With the same strength limit, using the impeller locking structure enables more keyways and keys to be provided to improve the uniformity of load distribution and the capability of transferring the moment from the main shaft, in turn improving the refrigeration capacity of the compressor.

(57) 摘要: 一种叶轮锁紧结构, 包括叶轮 (1)、主轴 (2) 和键 (3), 叶轮 (1) 的轴孔的内壁上开设有叶轮键槽 (4), 主轴 (2) 的外表面上开设有与叶轮键槽 (4) 对应设置的主轴键槽 (5), 键 (3) 容置安装于叶轮键槽 (4) 与主轴键槽 (5) 之间, 以实现所述叶轮 (1) 和主轴 (2) 的周向固定, 所述叶轮键槽 (4) 与所述主轴键槽 (5) 的径向截面均为光滑曲线。具有上述叶轮锁紧结构的压缩机。该叶轮锁紧结构有效地解决了键配合的应力集中问题, 提高了叶轮强度, 减少了对主轴的削弱程度, 在同等强度极限下, 采用该叶轮锁紧结构能设置更多的键槽与键, 从而提高载荷分布的均匀性与传递主轴力矩能力, 进而提升压缩机制冷能力。

(74) 代理人: 北京煦润律师事务所(BEIJING XURUN LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村东路18号财智国际大厦B座1605室, Beijing 100083 (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, 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))。

叶轮锁紧结构和压缩机

技术领域

本发明涉及压缩机技术领域，特别涉及一种叶轮锁紧结构和压缩机。

5

背景技术

离心压缩机的叶轮对气体做功，以提高气体能量，且气体增加的能量与叶轮的转速成正相关。根据压比不同，叶轮转速每分钟可达几千转。例如，当压比高时，甚至达 25000rpm 以上。因此，为保证叶轮工作时的可靠性与安全性，

10 叶轮锁紧结构起着重要作用。

现有技术中的离心压缩机常用的叶轮锁紧方式有两种：一种是热套配合锁紧，另一种是键配合锁紧。

其中，热套配合锁紧时，将叶轮加热至 100℃左右，使其受热膨胀后，迅速与主轴装配，这样，便可利用叶轮冷却后产生的装配过盈量达到锁紧目的。虽然热套配合锁紧结构简单，不需增加其他零件，但需要加热设备，且不利于拆卸，并对装配工艺有严格要求。

15

现有技术中的键配合锁紧时，需要依靠键槽与键的配合来约束叶轮的位移并传递力矩。但是，由于采用的键是标准件，其固有的直角结构致使键槽端部的应力集中较大，降低叶轮强度。

20

发明内容

本发明提供了一种叶轮锁紧结构和压缩机，以解决现有技术中键配合的应力集中较大，叶轮强度较低的问题。

为解决上述问题，作为本发明的一个方面，提供了一种叶轮锁紧结构，包括叶轮、主轴和键，所述叶轮的轴孔的内壁上开设有叶轮键槽，所述主轴的外表面上开设有与所述叶轮键槽对应设置的主轴键槽，键容置安装于所述叶轮键

25

槽与所述主轴键槽之间，以实现所述叶轮和主轴的周向固定，所述叶轮键槽与所述主轴键槽的径向截面均为光滑曲线。

优选地，所述主轴包括第一端和第二端，所述主轴键槽位于所述第一端与所述第二端之间。

5 优选地，所述主轴的第一端形成有螺纹，所述主轴的第二端形成有轴肩。

优选地，所述叶轮锁紧结构还包括安装在所述第一端的锁紧螺母，所述叶轮被轴向锁紧于所述轴肩与所述锁紧螺母之间。

优选地，所述锁紧螺母的公称直径 M 与所述轴肩的直径 D 之间满足： $1.3M \leq D \leq 1.8M$ 。

10 优选地，所述锁紧螺母和/或所述轴肩的与所述叶轮接触的表面的面粗糙度小于或等于 $3.2\mu m$ 。

优选地，所述锁紧螺母和/或所述轴肩的与所述叶轮接触的表面相对于所述主轴的中心线的垂直度小于或等于 $0.05mm$ 。

15 优选地，所述锁紧螺母的轴向长度 $L1$ 、所述叶轮键槽的轴向长度 $L2$ 、所述主轴键槽的轴向长度 $L3$ 满足： $L1 > 2(L3 - L2)$ 。

优选地，所述键为球形，且所述球形的半径 $R1$ 与所述锁紧螺母的公称直径 M 之间满足以下关系： $0.2M \leq R1 \leq 0.4M$ 。

优选地，所述键为球形，所述键的个数 n 、所述主轴键槽的轴向长度 $L2$ 、所述键的截面半径 $R1$ 之间满足： $n < (L2 / (2R1))$ 。

20 优选地，所述键与所述主轴键槽为过盈配合。

优选地，所述键与所述叶轮键槽为点接触。

优选地，所述键为球形，所述主轴键槽的深度 t 、所述键的截面半径 $R1$ 及所述主轴键槽的截面半径 $R2$ 之间满足： $t = R1 = R2$ 。

25 优选地，所述键为球形，所述主轴键槽的轴向长度 $L3$ 、所述叶轮键槽的轴向长度 $L2$ 、所述键的截面半径 $R1$ 之间满足： $L3 \geq (L2 + 2R1)$ 。

优选地，所述主轴键槽的轴向长度 L_3 、所述叶轮键槽的轴向长度 L_2 、所述键的截面半径 R_1 之间满足： $(L_2+2R_1) \leq L_3 \leq 1.2(L_2+2R_1)$ 。

5 优选地，所述主轴键槽为球状沟槽，所述球状沟槽的内表面由一个球体沿所述主轴键槽的延伸方向由所述主轴键槽的一端滚动至另一端的过程中所形成的轮廓面构成。

优选地，所述主轴上形成有多个所述主轴键槽，所述多个主轴键槽沿所述主轴的周向均匀分布。

优选地，所述主轴键槽的数量为偶数。

优选地，所述主轴键槽的个数为 2 至 4 个。

10 优选地，所述叶轮键槽与所述主轴键槽之间形成第一空间，所述第一空间沿所述叶轮径向截面的轴向投影为圆形。

优选地，所述圆形的圆心位于所述叶轮键槽的一侧。

优选地，所述键为球形、或圆柱形、或椭圆柱形。

15 优选地，所述叶轮锁紧结构包括多个球形的所述键，各所述键之间的直径误差小于或等于 $50\mu\text{m}$ 。

本发明还提供了一种压缩机，包括上述的叶轮锁紧结构。

20 由于本发明中的叶轮键槽与主轴键槽采用圆润结构设计，突破了现有技术中传统的键及键槽的固定结构，有效地解决键配合的应力集中问题，提高了叶轮强度。本发明中的键槽减少了对主轴的削弱程度，在同等强度极限下，采用本发明能设置更多的键槽与键，从而提高载荷分布的均匀性与传递主轴力矩能力，进而提升压缩机制冷能力。本发明中的结构简单、安全可靠，且加工性好，易于推广。

附图说明

25 图 1 示意性地示出了本发明中的叶轮锁紧结构的分解图；

图 2 示意性地示出了本发明中的叶轮锁紧结构的剖视图；

图 3 示意性地示出了图 2 的 A-A 剖视图。

图中附图标记：1、叶轮；2、主轴；3、键；4、叶轮键槽；5、主轴键槽；6、轴肩；7、锁紧螺母。

5 具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

请参考图 1 至图 3，本发明中的叶轮锁紧结构包括叶轮 1、主轴 2 和一个或多个（2 个以上）用于传递动力的键 3。该叶轮锁紧结构特别适合于在离心压缩机等场合使用。

其中，叶轮 1 的中部具有一个轴孔，在轴孔的内壁上形成有一个或多个叶轮键槽 4。此外，在主轴 2 的外表面上，开设一个或多个与叶轮键槽 4 对应设置的主轴键槽 5。这样，当主轴 2 安装到叶轮 1 的轴孔内时，将键 3 容置安装在叶轮键槽 4 与主轴键槽 5 之间，使得叶轮 1 和主轴 2 的周向固定，从而传递运动和转矩，以及传递动力。与现有技术不同的是，本发明中的叶轮键槽 4 与主轴键槽 5 的径向截面，也是沿叶轮 1 或主轴 2 径向截面的轴向投影，均为光滑曲线。例如，叶轮键槽 4 与主轴键槽 5 之间形成第一空间，第一空间沿叶轮 1 径向截面的轴向投影为圆形等具有圆滑过渡形状的曲面围成。

由于本发明中的叶轮键槽与主轴键槽采用圆润结构设计，突破了现有技术中传统的键及键槽的固定结构，有效地解决键配合的应力集中问题，提高了叶轮强度。本发明中的键槽减少了对主轴的削弱程度，在同等强度极限下，采用本发明能设置更多的键槽与键，从而提高载荷分布的均匀性与传递主轴力矩能力，进而提升压缩机制冷能力。本发明中的结构简单、安全可靠，且加工性好，易于推广。

如图 1 和图 2 所示, 本发明中的主轴 2 包括第一端和第二端, 在第一端与第二端之间的位置处, 设置有上述的主轴键槽 5。如图所示, 主轴键槽 5 仅占据主轴 2 的中间的一部分长度。

为了安装的目的, 本发明在主轴 2 的第一端上设置外螺纹, 并在主轴 2 的第二端的一部分位置处突出地形成轴肩 6, 从而使主轴 2 成为一个阶梯轴。安装时, 将主轴 2 的第一端穿过叶轮 1 的轴孔, 使叶轮 1 的右侧靠在轴肩 6 上, 然后再在主轴 2 的第一端上安装一个锁紧螺母 7。这样, 便可将叶轮 1 轴向锁紧固定到主轴 2 上。优选地, 锁紧螺母 7 的内径带有普通公制内螺纹, 并通过螺纹与主轴 2 连接, 进而实现对叶轮 1 轴向固定。优选地, 锁紧螺母 7 的公称直径 M 与轴肩 6 的直径 D 之间满足: $1.3M \leq D \leq 1.8M$ 。

为了保证叶轮锁紧后的装配垂直度, 优选地, 锁紧螺母 7 和/或轴肩 6 的与叶轮 1 接触的表面的面粗糙度小于或等于 $3.2\mu m$, 或者更优选地, 锁紧螺母 7 和/或轴肩 6 的与叶轮 1 接触的表面对于主轴 2 的中心线的垂直度小于或等于 $0.05mm$ 。

为了保证螺纹连接的有效长度, 锁紧螺母 7 的轴向长度 $L1$ 、叶轮键槽 4 的轴向长度 $L2$ 、主轴键槽 5 的轴向长度 $L3$ 优选满足: $L1 > 2(L3 - L2)$ 。

优选地, 键 3 为球形, 考虑到主轴强度和被锁紧对象之间的关系, 本发明优选地, 球形的半径 $R1$ 与锁紧螺母 7 的公称直径 M 之间满足以下关系: $0.2M \leq R1 \leq 0.4M$ 。采用球形的键 3, 由于其结构常规、简单, 因此易于实现批量生产。

当主轴键槽 5 的轴向长度 $L2$ 较大、键 3 的数量越多时, 键 3 的传递力矩越平稳。考虑到锁紧螺母 7 对叶轮 1 的锁紧作用, 优选地, 锁紧螺母 7 的个数 n 、主轴键槽 5 的轴向长度 $L2$ 、键 3 的截面半径 $R1$ 之间满足: $n < (L2 / (2R1))$ 。

优选地, 键 3 与主轴键槽 5 为过盈配合, 过盈量可根据设计需要查询手册而定。键 3 与叶轮键槽 4 之间的接触副为点接触。工作时, 为了使叶轮对键 3 的反作用力水平且经过键 3 的球心, 优选地, 主轴键槽 5 的深度 t 、键 3 的截面半径 $R1$ 及主轴键槽 5 的截面半径 $R2$ 之间满足: $t = R1 = R2$ 。

为了实现键 3 和叶轮 1 的自由装配（即键 3、叶轮 1 无先后装配顺序之分），优选地，主轴键槽 5 的轴向长度 $L3$ 、叶轮键槽 4 的轴向长度 $L2$ 、键 3 的截面半径 $R1$ 之间满足： $L3 \geq (L2 + 2R1)$ 。结合上述的保证锁紧螺母 7 与主轴 2 的螺纹有效连接长度，一般地，主轴键槽 5 的轴向长度 $L3$ 、叶轮键槽 4 的轴向长度 $L2$ 、键 3 的截面半径 $R1$ 之间满足： $(L2 + 2R1) \leq L3 \leq 1.2(L2 + 2R1)$ 。

为了减少主轴键槽 5 的加工应力，降低对主轴 2 的削弱作用，主轴键槽 5 采用“球状沟槽”。更具体地说，球状沟槽的内表面由一个球体沿主轴键槽 5 的延伸方向由主轴键槽 5 的一端滚动至另一端的过程中所形成的轮廓面构成。图 2 所示，主轴键槽 5 的左、右两端，为刚好包裹键 3 的球面形状。另外的，随着主轴键槽 5 的深度 t 不同，横截面形状应为不同弧长的圆弧形状

为了改善主轴 2 及键 3 受力环境，优选地，主轴键槽 5 的数量为偶数。

优选地，主轴 2 上形成有多个主轴键槽 5，多个主轴键槽 5 沿主轴 2 的周向均匀分布。考虑到键槽对轴强度削弱作用，优选地，主轴键槽 5 的个数为 2 至 4 个。优选地，圆形的圆心位于叶轮键槽 4 的一侧。

本发明中的键 3 应采用球类的圆润结构，这样，一方面可以减少加工应力，另一方面，当装配主轴和叶轮时，键 3 作为两者的连接媒介，可以改滑动装配为滚动装配，以减小摩擦、改进装配工艺。除了球状，键 3 还可以加工成圆柱状、椭圆柱形、或其他圆润结构的形状。

优选地，叶轮锁紧结构包括多个键 3，为了保证传递力矩的可靠性以及传递载荷的均匀性，各键 3 之间的形状（直径）误差小于或等于 5 丝（ $50\mu\text{m}$ ）。

通过上述的叶轮锁紧结构，不但能有效地锁紧叶轮，优化叶轮工作环境，而且便于装配和拆卸叶轮，提高了装配效率与售后可操作性。

本发明还提供了一种压缩机，包括上述的叶轮锁紧结构。

由于采用了上述技术方案，本发明可解决热套配合锁紧叶轮时，叶轮和主轴装配技术难度大及装配后难以拆卸的问题；键配合锁紧叶轮时，键槽及键应力集中问题。与热套配合锁紧对比，本发明简化了叶轮装配工艺、设备，提高

了装配效率，拆卸方便；与热套配合锁紧对比，本发明中的柔性叶轮锁紧结构，既能有效地锁紧叶轮，优化叶轮工作环境，又能便于装配和拆卸叶轮，提高装配效率与售后可操作性。

5 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。

权利要求书

1. 一种叶轮锁紧结构, 包括叶轮 (1)、主轴 (2) 和键 (3), 所述叶轮 (1) 的轴孔的内壁上开设有叶轮键槽 (4), 所述主轴 (2) 的外表面上开设有与
5 所述叶轮键槽 (4) 对应设置的主轴键槽 (5), 所述键 (3) 容置安装于所述叶轮键槽 (4) 与所述主轴键槽 (5) 之间, 以实现所述叶轮 (1) 和主轴 (2) 的周向固定, 其特征在于, 所述叶轮键槽 (4) 与所述主轴键槽 (5) 的径向截面均为光滑曲线。
2. 根据权利要求 1 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述主轴 (2) 包括第一端和第二端, 所述主轴键槽 (5) 位于所述第一端与所述第二端之间。
- 10 3. 根据权利要求 2 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述主轴 (2) 的第一端形成有螺纹, 所述主轴 (2) 的第二端形成有轴肩 (6)。
4. 根据权利要求 3 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述叶轮锁紧结构还包括安装在所述第一端的锁紧螺母 (7), 所述叶轮 (1) 被轴向锁紧于所述轴肩 (6) 与所述锁紧螺母 (7) 之间。
- 15 5. 根据权利要求 4 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述锁紧螺母 (7) 的公称直径 M 与所述轴肩 (6) 的直径 D 之间满足: $1.3M \leq D \leq 1.8M$ 。
6. 根据权利要求 4 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述锁紧螺母 (7) 和/或所述轴肩 (6) 的与所述叶轮 (1) 接触的表面的面粗糙度小于或等于 $3.2 \mu m$ 。
- 20 7. 根据权利要求 4 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述锁紧螺母 (7) 和/或所述轴肩 (6) 的与所述叶轮 (1) 接触的表面相对于所述主轴 (2) 的中心线的垂直度小于或等于 $0.05mm$ 。
8. 根据权利要求 4 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述锁紧螺母 (7) 的轴向长度 $L1$ 、所述叶轮键槽 (4) 的轴向长度 $L2$ 、所述主轴键槽 (5) 的轴向长度 $L3$ 满足: $L1 > 2(L3 - L2)$ 。
- 25 9. 根据权利要求 4 所述的叶轮锁紧结构, 其特征在于, 所述键 (3) 为球形,

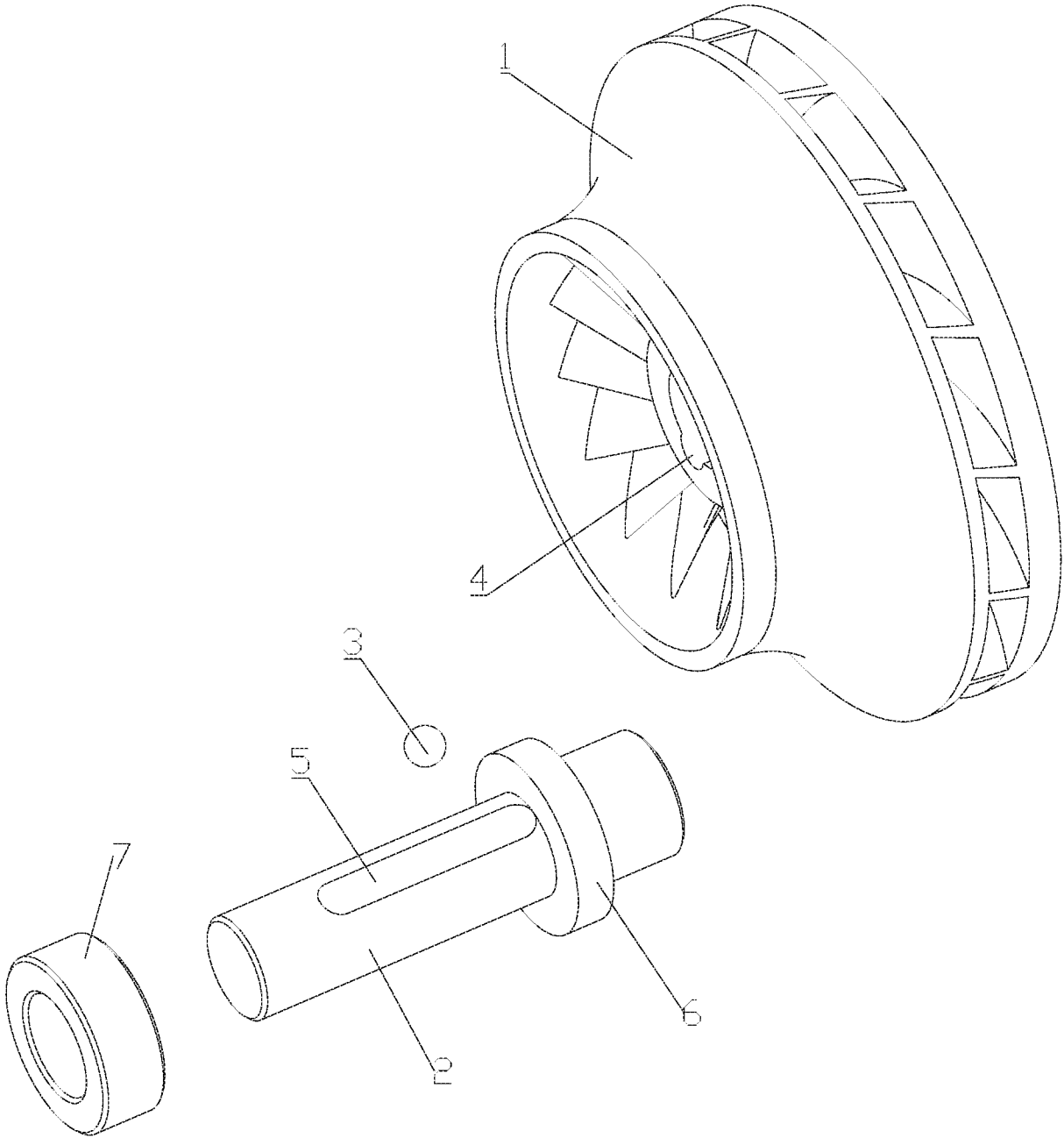


图 1

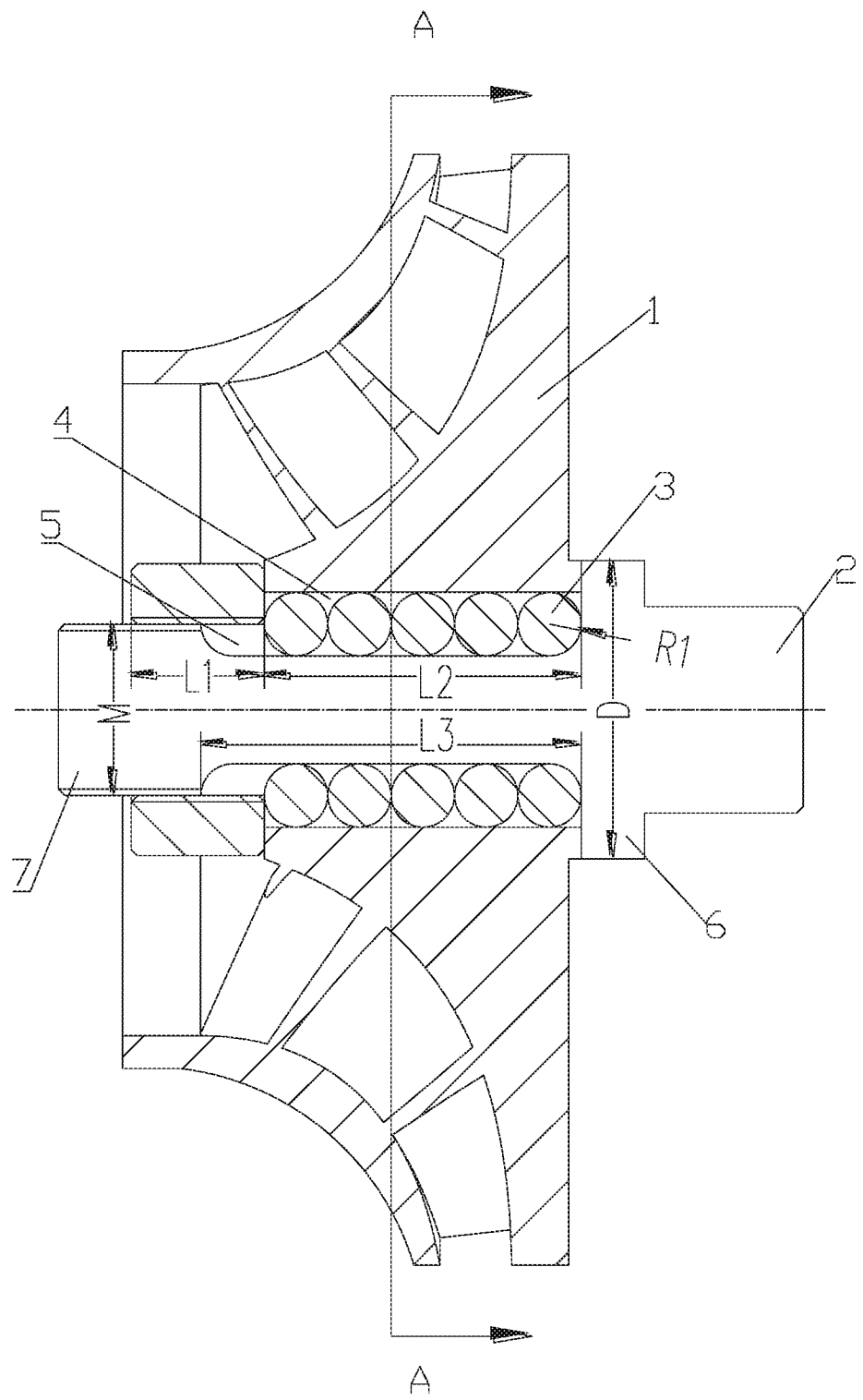


图 2

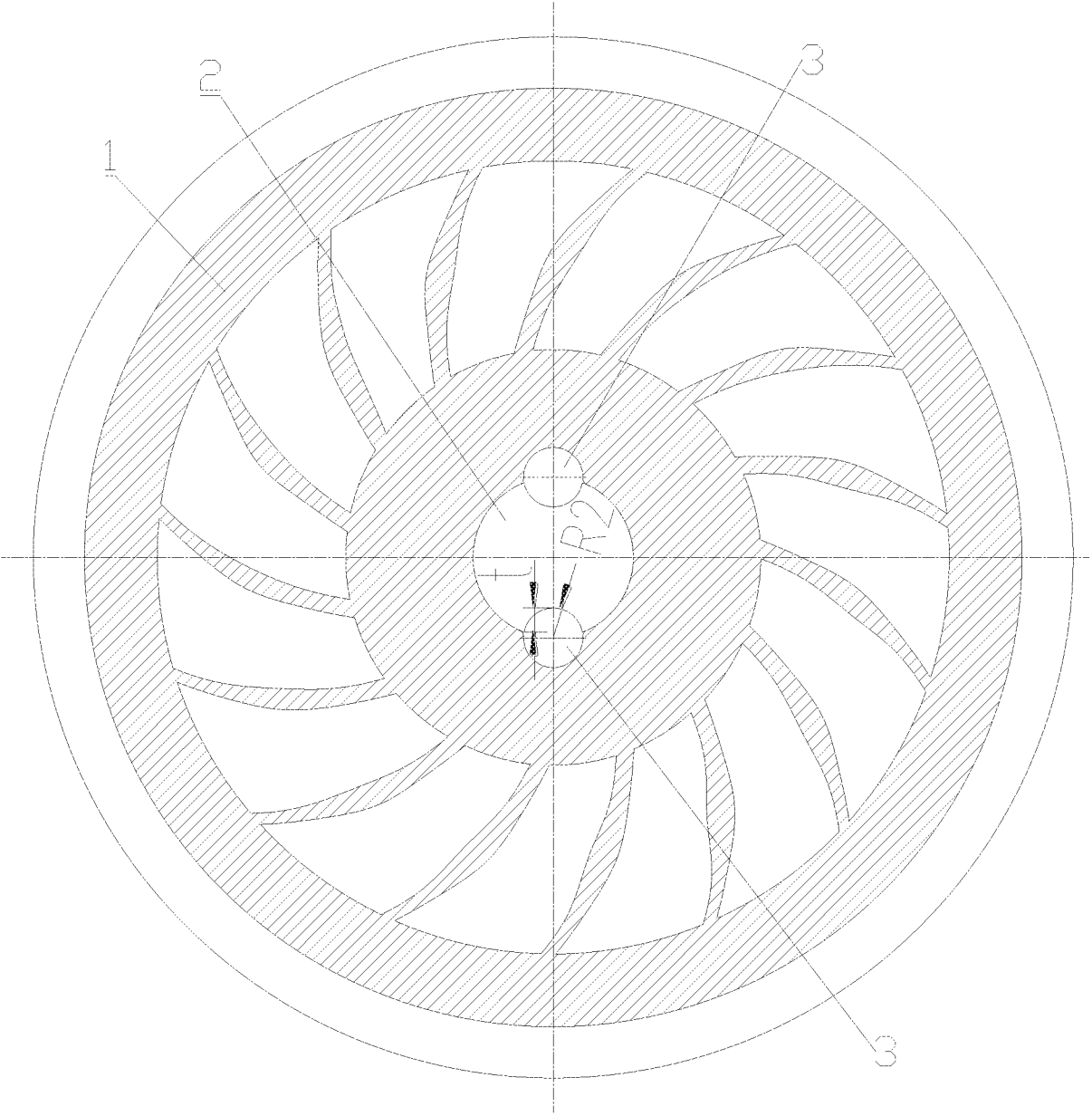


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/094669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 29/28 (2006.01) i; F04D 29/053 (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)

F04D

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, CNKI, SIPOABS, DWPI: 叶轮, 压缩机, 离心, 轴, 圆弧, 圆, 滚珠, 圆柱, 曲线, 键, 槽, impeller, compressor, centrifugal, shaft, key, groove, ball, column

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106402019 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 15 February 2017 (15.02.2017), see description, paragraphs [0036]-[0054], and figures 1-3	1-24
PX	CN 206129700 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 26 April 2017 (26.04.2017), see description, paragraphs [0037]-[0054], and figures 1-3	1-24
X	CN 101581321 A (ANHUI LINE ELECTRIC PUMP CO., LTD.), 18 November 2009 (18.11.2009), see description, page 1, line 14 to page 2, line 11, and figures 1-2	1-8, 11-12, 15, 17-22, 24
Y	CN 101581321 A (ANHUI LINE ELECTRIC PUMP CO., LTD.), 18 November 2009 (18.11.2009), see description, page 1, line 14 to page 2, line 11, and figures 1-2	9-10, 13-14, 16, 23-24
Y	CN 102374276 A (WANG, Shenghui), 14 March 2012 (14.03.2012), see description, paragraphs [0028]-[0035], and figures 4-6	9-10, 13-14, 16, 23-24
A	CN 101476568 A (ZHANG, Guocai et al.), 08 July 2009 (08.07.2009), see entire document	1-24
A	CN 201076942 Y (CHINA NONFERROUS METALS PROCESSING TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 June 2008 (25.06.2008), see entire document	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 September 2017	Date of mailing of the international search report 26 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer QU, Wei Telephone No. (86-10) 62085250

International application No.
PCT/CN2017/094669

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/094669

A. 主题的分类

F04D 29/28(2006.01)i; F04D 29/053(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)

F04D

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, CNKI, SIPOABS, DWPI: 叶轮, 压缩机, 离心, 轴, 圆弧, 圆, 滚珠, 圆柱, 曲线, 键, 槽, impeller, compressor, centrifugal, shaft, key, groove, ball, column

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 106402019 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 参见说明书第[0036]-[0054]段, 附图1-3	1-24
PX	CN 206129700 U (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 参见说明书第[0037]-[0054]段, 附图1-3	1-24
X	CN 101581321 A (安徽莱恩电泵有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 参见说明书第1页第14行至第2页第11行, 附图1-2	1-8, 11-12, 15, 17-22, 24
Y	CN 101581321 A (安徽莱恩电泵有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 参见说明书第1页第14行至第2页第11行, 附图1-2	9-10, 13- 14, 16, 23-24
Y	CN 102374276 A (王昇辉) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 参见说明书第[0028]-[0035]段, 附图4-6	9-10, 13- 14, 16, 23-24
A	CN 101476568 A (张国才 等) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 参见全文	1-24
A	CN 201076942 Y (中色科技股份有限公司) 2008年 6月 25日 (2008 - 06 - 25) 参见全文	1-24

☐ 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

2017年 9月 7日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

屈威

电话号码 (86-10)62085250

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/094669

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	106402019	A	2017年 2月 15日	无	
CN	206129700	U	2017年 4月 26日	无	
CN	101581321	A	2009年 11月 18日	无	
CN	102374276	A	2012年 3月 14日	无	
CN	101476568	A	2009年 7月 8日	无	
CN	201076942	Y	2008年 6月 25日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)