

(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 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073551 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16C 32/04 (2006.01) *H02K 7/09* (2006.01)
F16C 32/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/070669
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 7 日 (07.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811174566.0 2018 年 10 月 9 日 (09.10.2018) 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: 汪汉新 (WANG, Hanxin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 闫瑾 (YAN, Jin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 魏琼 (WEI, Qiong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路,

Guangdong 519070 (CN)。 贾金信 (JIA, Jinxin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 郭长光 (GUO, Changguang); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 龚高 (GONG, Gao); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 李忠雨 (LI, Zhongyu); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 王泽业 (WANG, Zeye); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(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,

(54) Title: AXIAL BEARING, MOTOR AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 轴向轴承、电机和空调器

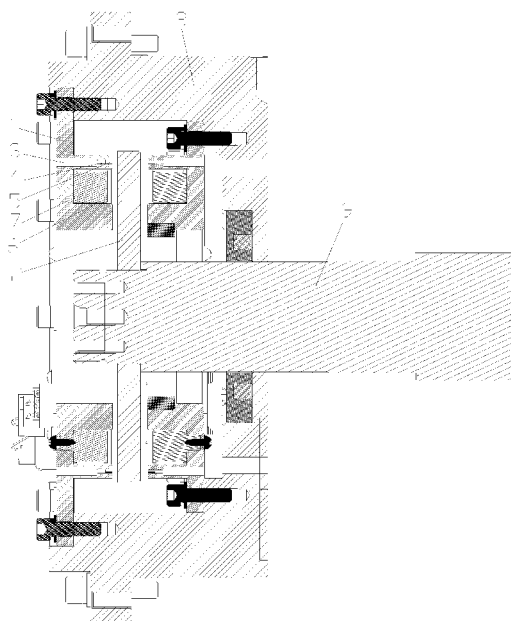


图 1

(57) Abstract: Provided are an axial bearing, a motor and an air conditioner. The axial bearing comprises two axial bearing stators (1) disposed opposite to each other and a thrust disc (2) disposed between the two axial bearing stators (1), each axial bearing stator (1) is provided with an air supply channel (3), the air outlet of the air supply channel (3) faces the thrust disc (2). According to the above axial bearing, the problem that the protective graphite cannot effectively protect the axial bearing, which causes the thrust disc (2) to hit the axial bearing stator (1), making it be damaged, can be effectively solved.

(57) 摘要: 一种轴向轴承、电机和空调器。该轴向轴承包括两个相对设置的轴向轴承定子(1)以及设置在两个轴向轴承定子(1)之间的止推盘(2), 各轴向轴承定子(1)上均设置有供气通道(3), 供气通道(3)的出气口朝向止推盘(2)。根据上述轴向轴承, 能够有效解决保护石墨无法对轴向轴承形成有效保护, 导致止推盘(2)撞击轴向轴承定子(1)至其损坏的问题。

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))。

轴向轴承、电机和空调器

5 本申请要求于2018年10月09日提交中国专利局、申请号为201811174566.0、发明名称为“轴向轴承、电机和空调器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请属于电机设备技术领域，具体涉及一种轴向轴承、电机和空调器。

背景技术

15 磁悬浮高速电机电磁轴承是由6部分组成，径向轴承定子、径向轴承转子、轴向轴承（包括前、后轴向轴承）、止推盘、传感器和保护滚珠轴承。电机静止时，转轴落在保护滚珠轴承上；电机运行时，传感器将检测的转轴位置信号反馈给轴承控制器，控制器供给径向轴承相应的电流，电磁力和重力的合力使转轴围绕轴心在径向以设计的间隙来回振动；供给两个轴向轴承一定的电流，作用在止推盘上是一对大小相等方向相反的电磁力，保证转轴在轴向不窜动、不与轴向轴承碰撞。

20 上述电磁轴承在运行中存在以下问题点：

1、电机运行受到负载冲击和轴承控制器出现失稳时，电磁轴承线圈电流过大，线圈绕组的电流密度增大、线负荷增大，导致线圈温度急剧升高；由于轴承机构为高度密封机构，且各部件间隙很小，所以线圈发热的热量不能及时散走，最后导致轴承线圈温度升高烧毁，轴承系统失效，整套电机机组无法工
25 作。在正常工况运行时，轴承机构的温度虽然不会导致轴承烧毁，但较高的温度也会影响轴承机构中绝缘材料的使用寿命，影响轴承及电机组件长期运行的可靠性；

2、电机运行受到负载冲击或轴承控制器出现失稳时，转轴偏离设计气隙发生窜动，固定在转轴上的止推盘与轴向轴承发生碰撞，导致轴向轴承失效、

转轴弯曲，最后电机无法正常运行。

相关技术方案是在电磁轴承机构中的轴向轴承上增加石墨保护碰撞，但受轴承间隙大小的限制，石墨的轴向高度有限；当转轴窜动较大，石墨会被磨损得很严重，不能起到保护作用，止推盘最后会直接撞击轴向轴承，导致其损坏，使轴承机构失效、电机机组无法工作。

发明内容

因此，本申请要解决的技术问题在于提供一种轴向轴承、电机和空调器，能够有效解决保护石墨无法对轴向轴承形成有效保护，导致止推盘撞击轴向轴承定子至其损坏的问题。

为了解决上述问题，本申请提供一种轴向轴承，包括两个相对设置的轴向轴承定子以及设置在两个轴向轴承定子之间的止推盘，各轴向轴承定子上均设置有供气通道，供气通道的出气口朝向止推盘。

可选地，轴向轴承还包括气流控制器，气流控制器用于控制供气通道内的气流流量。

可选地，气流控制器分别独立控制各轴向轴承定子内的气流流量。

可选地，供气通道的出气端还设置有节流结构，气流经节流结构流向止推盘。

可选地，节流结构包括设置在供气通道的出气端的节流孔。

可选地，节流结构包括固定设置在供气通道内的节流器，节流器包括节流孔。

可选地，节流孔的出气端还设置有气腔，气腔的截面大于节流孔的截面。

可选地，在轴向轴承定子的横截面上，气腔的形状为扇环形、矩形、圆形或椭圆形。

可选地，供气通道为多个，并沿轴向轴承定子的周向均匀分布。

可选地，供气通道设置在轴向轴承定子的径向外侧和/或径向内侧。

可选地，当供气通道设置在轴向轴承定子的径向外侧时，出气口朝向轴向轴承定子的径向内侧倾斜；和/或，当供气通道设置在轴向轴承定子的径向内侧时，出气口朝向轴向轴承定子的径向外侧倾斜。

可选地，轴向轴承定子朝向止推盘的一侧开设有安装槽，安装槽内绕设有控制止推盘的轴向位置的控制线圈。

可选地，供气通道位于安装槽的径向外侧和/或径向内侧。

根据本申请的另一方面，提供了一种电机，包括安装座、轴向轴承和转轴，轴向轴承为上述的轴向轴承，轴向轴承的轴向轴承定子固定在安装座上，轴向轴承的止推盘轴向固定在转轴上。

5 根据本申请的再一方面，提供了一种空调器，包括轴向轴承，该轴向轴承为上述的轴向轴承。

本申请提供的轴向轴承，包括两个相对设置的轴向轴承定子以及设置在两个轴向轴承定子之间的止推盘，各轴向轴承定子上均设置有供气通道，供气通道的出气口朝向止推盘。该轴向轴承在工作过程中，通过向供气通道内通入气流的方式，在轴向轴承定子与止推盘之间的间隙处形成一层具有一定承载和刚度的润滑气膜，通过调节通入气体流量的大小，完成气腔与止推盘间压力大小的调节，实现主轴在轴向位置的调节，当电机运行受到负载冲击出现失稳时，转轴偏离设计气隙运行，依靠该结构形成的气膜将止推盘保持在前后轴向轴承定子中间，不与轴向轴承定子碰撞，保持转轴的轴向位置平衡，省去原结构中的保护石墨，避免该部件失效带来的隐患，提高电机工作可靠性。

15

附图说明

图 1 为本申请实施例的轴向轴承的剖视结构图；

图 2 为本申请实施例的轴向轴承的轴向轴承定子的剖视结构图；

图 3 为本申请实施例的轴向轴承的轴向轴承定子的立体剖视结构图。

20 附图标记表示为：

1、轴向轴承定子；2、止推盘；3、供气通道；4、节流结构；5、气腔；6、安装槽；7、控制线圈；8、安装座；9、转轴。

具体实施方式

25 结合参见图 1 至图 3 所示，根据本申请的实施例，轴向轴承包括两个相对设置的轴向轴承定子 1 以及设置在两个轴向轴承定子 1 之间的止推盘 2，各轴向轴承定子 1 上均设置有供气通道 3，供气通道 3 的出气口朝向止推盘 2。

该轴向轴承在工作过程中，通过向供气通道 3 内通入气流的方式，在轴向轴承定子 1 与止推盘 2 之间的间隙处形成一层具有一定承载和刚度的润滑气膜，通过调节通入气体流量的大小，完成气腔与止推盘 2 间压力大小的调节，实现主轴在轴向位置的调节，当电机运行受到负载冲击出现失稳时，转轴偏离

30

设计气隙运行，依靠该结构形成的气膜将止推盘 2 保持在前后轴向轴承定子 1 中间，不与轴向轴承定子 1 碰撞，保持转轴 9 的轴向位置平衡，省去原结构中的保护石墨，避免该部件失效带来的隐患，提高电机工作可靠性。

5 在运行过程中由于外部气体一直通入轴承内部，因此即使在止推盘 2 与轴向轴承定子 1 这种两者工作间隙较小的环境中时，也能保持很小的温升，使轴承高温升导致轴承烧毁的问题可以得到避免，轴承机构绝缘材料的使用寿命得到保证，提高机组长期运行可靠性，同时减少发热损失的功率，提高机组效率。

10 可选地，轴向轴承还包括气流控制器，气流控制器用于控制供气通道 3 内的气流流量。气流控制器可以包括控制器和流量调节阀，其中流量调节阀设置在与供气通道 3 的入口连接的供气管上，能够调节供气管的气流大小，控制器用于根据止推盘 2 与两个轴向轴承定子 1 之间的轴向间距来调节流量调节阀的开度，使得流量调节阀的开度能够向着使得止推盘 2 与两个轴向轴承定子 1 之间的间距均衡的方向调节，从而使得供气通道 3 吹入间隙所形成的气膜能够始终将止推盘 2 保持在两个轴向轴承定子 1 的中间，不与轴向轴承定子 1 发生碰撞，保持转轴 9 的轴向位置平衡。

20 可选地，气流控制器分别独立控制各轴向轴承定子 1 内的气流流量。由于气流控制器对于供应至每个轴向轴承定子 1 的气流流量均是单独控制，因此可以根据止推盘 2 在两个轴向轴承定子 1 之间的轴向位置来调节相应轴向轴承定子 1 内的流量，进而调节该轴向轴承定子 1 与止推盘 2 之间的气体压力，使得止推盘 2 重新运动至两个轴向轴承定子 1 中间位置，保持转轴 9 的轴向位置平衡。

25 可选地，供气通道 3 的出气端还设置有节流结构 4，气流经节流结构 4 流向止推盘 2。节流结构 4 能够对从供气通道 3 流动至止推盘 2 的气流进行节流，当压缩气体通过节流结构 4 时的压力降低引起冷却效应，且空气粘度极低，因此能够更加有效地在轴向轴承定子 1 和止推盘 2 之间形成稳定的气膜，并且可以进一步降低止推盘 2 与轴向轴承定子 1 之间的温度，降低轴向轴承的温升。

在本实施例中，节流结构 4 包括设置在供气通道 3 的出气端的节流孔。

在另外一个图中未示出的实施例中，节流结构 4 还可以包括固定设置在供气通道 3 内的节流器，节流器包括节流孔。

30 可选地，节流孔的出气端还设置有气腔 5，气腔 5 的截面大于节流孔的截面。供气通道 3、节流孔和气腔 5 连通，当压缩气体通过供气通道 3 进入之后，经节流孔进行节流降压，然后进入到气腔 5 内，体积再次膨胀，在此过程中，

气流需要吸热，因此会进一步降低与气腔 5 连通的间隙处的气膜温度，进而降低轴向轴承定子 1 与止推盘 2 的温度。

在轴向轴承定子 1 的横截面上，气腔 5 的形状为扇环形、矩形、圆形或椭圆形。可选地，气腔 5 的形状为扇环形或者矩形等长条形，能够使气体沿周向方向快速分流，然后沿着长条形的气腔 5 的出口快速分布至整个轴向轴承定子 1 和止推盘 2 的间隙，使得气体分布更加快速均匀，保护效果更佳。

可选地，供气通道 3 为多个，并沿轴向轴承定子 1 的周向均匀分布，能够同时在轴向轴承定子 1 的多个周向位置进行出气，进一步提高气体分布效率。供气通道 3 的数量可以为偶数个，也可以为奇数个，需要以轴向轴承定子 1 的中心为圆心周向均匀分布。

供气通道 3 设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧和/或径向内侧。具体而言，供气通道 3 可以仅设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧，也可以仅设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧，还可以同时设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧和径向内侧。当供气通道 3 同时设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧和径向内侧时，可以在轴向轴承定子 1 的径向外侧和径向内侧同时形成供气通道，使得气体分布更加均匀。气膜形成更加快速，并使得轴向轴承定子 1 与止推盘 2 之间的受力分布更加均衡稳定。

可选地，当供气通道 3 设置在轴向轴承定子 1 的径向外侧时，出气口朝向轴向轴承定子 1 的径向内侧倾斜。

当供气通道 3 设置在轴向轴承定子 1 的径向内侧时，出气口朝向轴向轴承定子 1 的径向外侧倾斜。

通过使出气口倾斜设置，能够使得气体在从出气口流出时，更快且更多地进入到轴向轴承定子 1 与止推盘 2 之间的主要配合区域，在主要配合区域形成润滑气膜，且能够更加有效地避免出气口流出的气体从轴向轴承定子 1 的径向外侧或者径向内侧流走，提高压缩气体的使用效率。

可选地，在本实施例中，轴向轴承定子 1 朝向止推盘 2 的一侧开设有安装槽 6，安装槽 6 内绕设有控制止推盘 2 的轴向位置的控制线圈 7。在本实施例中，止推盘 2 为导磁材料，供气通道 3 供气的主要目的是辅助电磁轴承使转轴 9 始终处于平衡位置；由于该供气通道 3 的辅助，轴承部件在轴向上现在有两个力来保持电机转轴 9 在轴向的稳定，多增加的一个力为气体产生的压力；而之前转轴 9 轴向稳定的力只由轴承的电磁力提供，所以增加气动辅助后，轴向轴承需要出到的电磁力可以减小。

当轴承需要的电磁力减小后，能够有效提高轴承性能，并实现如下两种优化：1、同一电磁轴承，在减小使用电流后，此时输出的电磁力满足轴向力需求，由于使用电流得到减小，轴承发热量减小；2、能够减小轴向线圈的体积此时轴承的体积也一起减小，可以使用与之前一样的电流，同样输出相同的电磁力，保证转轴的轴向稳定。以上两种优化使得电磁轴承可减小使用过程中的额定电流、减小轴承机构的体积，使轴承机构整体的可靠性得到提升。

可选地，供气通道 3 位于安装槽 6 的径向外侧和/或径向内侧。当气流从安装槽 6 的径向外侧和/或径向内侧流出时，会流经安装槽 6，从而带走安装槽 6 内的控制线圈 7 的热量，减少发热损失的功率，提高机组效率，而且能够有效解决线圈温度急剧升高时热量无法及时散走导致线圈温度升高烧毁的问题，提高轴向轴承运行时的稳定性和可靠性。

根据本申请的实施例，电机包括安装座 8、轴向轴承和转轴 9，轴向轴承为上述的轴向轴承，轴向轴承的轴向轴承定子 1 固定在安装座 8 上，轴向轴承的止推盘 2 轴向固定在转轴 9 上。

根据本申请的实施例，空调器包括轴向轴承，该轴向轴承为上述的轴向轴承。

通过采用本申请的轴向轴承，可以实现如下效果：

1、本申请通过增加供气通道，达成磁悬浮轴承气电的混合输出，减小电磁轴承使用过程中的额定电流，减小轴向轴承的体积，使轴向轴承整体的可靠性得到提升。

2、本申请通过增加供气通道，在机组运行时对轴向轴承进行冷却，减少发热损失的功率，提高机组效率。

3、本申请通过增加供气通道，在电机运行出现异常情况时，气动结构可以避免转轴上的止推盘与轴向轴承定子的碰撞，避免碰撞导致的轴承损坏，保证电机运行的可靠性。

本领域的技术人员容易理解的是，在不冲突的前提下，上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

以上仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。以上仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1.一种轴向轴承，包括两个相对设置的轴向轴承定子（1）以及设置在两个所述轴向轴承定子（1）之间的止推盘（2），各所述轴向轴承定子（1）上均
5 设置有供气通道（3），所述供气通道（3）的出气口朝向所述止推盘（2）。

2.根据权利要求1所述的轴向轴承，其中，所述轴向轴承还包括气流控制器，所述气流控制器用于控制所述供气通道（3）内的气流流量。

3.根据权利要求2所述的轴向轴承，其中，所述气流控制器分别独立控制各所述轴向轴承定子（1）内的气流流量。

10 4.根据权利要求1所述的轴向轴承，其中，所述供气通道（3）的出气端还设置有节流结构（4），气流经所述节流结构（4）流向所述止推盘（2）。

5.根据权利要求4所述的轴向轴承，其中，所述节流结构（4）包括设置在所述供气通道（3）的出气端的节流孔。

15 6.根据权利要求5所述的轴向轴承，其中，所述节流结构（4）包括固定设置在所述供气通道（3）内的节流器，所述节流器包括节流孔。

7.根据权利要求5或6所述的轴向轴承，其中，所述节流孔的出气端还设置有气腔（5），所述气腔（5）的截面大于所述节流孔的截面。

8.根据权利要求7所述的轴向轴承，其中，在所述轴向轴承定子（1）的横截面上，所述气腔（5）的形状为扇环形、矩形、圆形或椭圆形。

20 9.根据权利要求1所述的轴向轴承，其中，所述供气通道（3）为多个，并沿所述轴向轴承定子（1）的周向均匀分布。

10.根据权利要求1至6中任一项所述的轴向轴承，其中，所述供气通道（3）设置在所述轴向轴承定子（1）的径向外侧和/或径向内侧。

25 11.根据权利要求10所述的轴向轴承，其中，当所述供气通道（3）设置在所述轴向轴承定子（1）的径向外侧时，所述出气口朝向所述轴向轴承定子（1）的径向内侧倾斜；和/或，当所述供气通道（3）设置在所述轴向轴承定子（1）的径向内侧时，所述出气口朝向所述轴向轴承定子（1）的径向外侧倾斜。

30 12.根据权利要求1至6、8、9、11中任一项所述的轴向轴承，其中，所述轴向轴承定子（1）朝向所述止推盘（2）的一侧开设有安装槽（6），所述安装槽（6）内绕设有控制所述止推盘（2）的轴向位置的控制线圈（7）。

13.根据权利要求12所述的轴向轴承，其中，所述供气通道（3）位于所述安装槽（6）的径向外侧和/或径向内侧。

14.一种电机，包括安装座（8）、轴向轴承和转轴（9），所述轴向轴承为权利要求 1 至 13 中任一项所述的轴向轴承，所述轴向轴承的轴向轴承定子（1）固定在所述安装座（8）上，所述轴向轴承的止推盘（2）轴向固定在所述转轴（9）上。

- 5 15.一种空调器，包括轴向轴承，所述轴向轴承为权利要求 1 至 13 中任一项所述的轴向轴承。

1/2

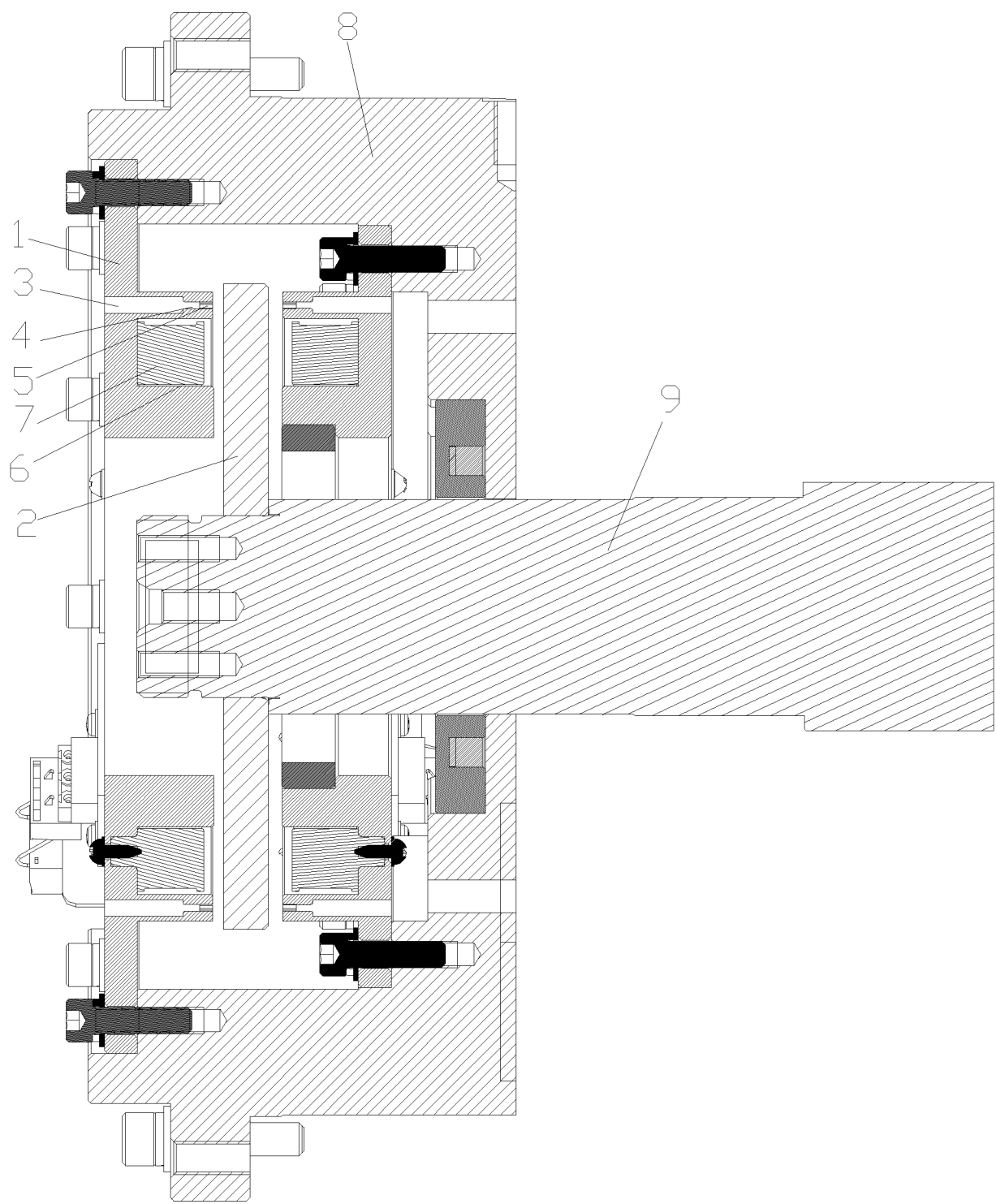


图 1

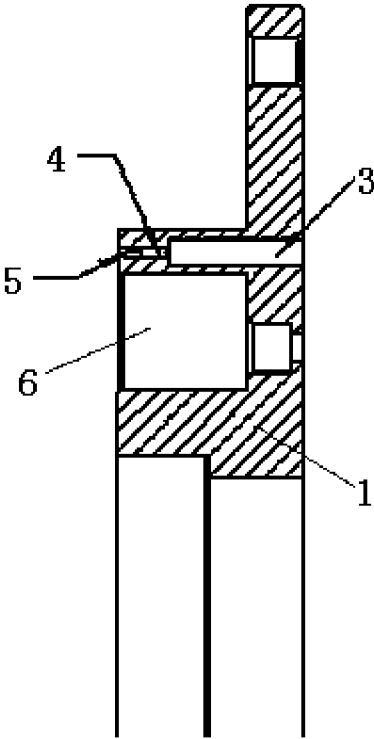


图 2

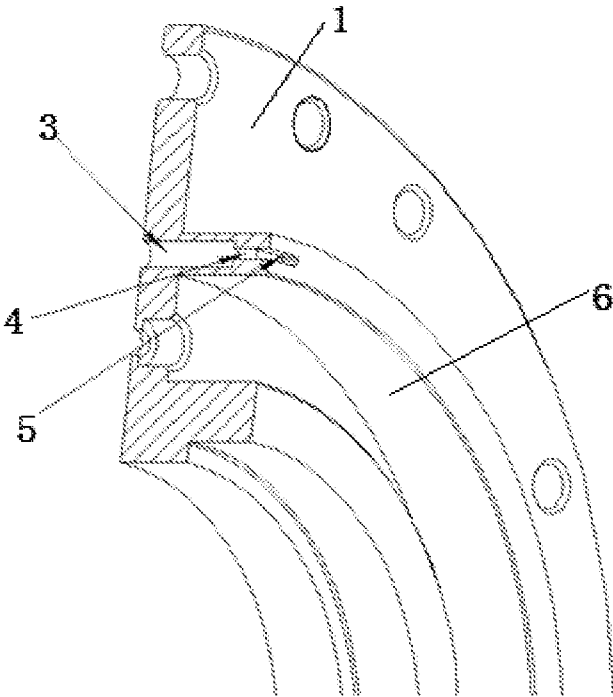


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/070669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C 32/04(2006.01)i; F16C 32/06(2006.01)i; H02K 7/09(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)

F16C32; H02K7

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 轴承, 定子, 推力, 止推, 气流, 空气, 通气, 轴向, 悬浮, 电机, 电动机, 空调, bearing, stator, air, gas, axial, longitudinal, motor, condition+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109139692 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 04 January 2019 (2019-01-04) claims 1-15	1-15
E	CN 208935162 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 04 June 2019 (2019-06-04) claims 1-15	1-15
X	CN 108488233 A (YANSHAN UNIVERSITY) 04 September 2018 (2018-09-04) description, paragraphs 20-24, and figure 1	1-13
Y	CN 108488233 A (YANSHAN UNIVERSITY) 04 September 2018 (2018-09-04) description, paragraphs 20-24, and figure 1	14, 15
Y	CN 206036034 U (XIE, JINGHAO) 22 March 2017 (2017-03-22) description, paragraphs 8-35, and figures 1-3	14, 15
A	CN 108050157 A (YANSHAN UNIVERSITY) 18 May 2018 (2018-05-18) entire document	1-15
A	CN 105299046 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 03 February 2016 (2016-02-03) entire document	1-15



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

17 June 2019

Date of mailing of the international search report

03 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/070669

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007023836 A1 (NTN TOYO BEARING CO., LTD. ET AL.) 01 March 2007 (2007-03-01) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/070669

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109139692	A	04 January 2019	None			
CN	208935162	U	04 June 2019	None			
CN	108488233	A	04 September 2018	None			
CN	206036034	U	22 March 2017	None			
CN	108050157	A	18 May 2018	None			
CN	105299046	A	03 February 2016	CN	105299046	B	21 November 2017
WO	2007023836	A1	01 March 2007	US	8215898	B2	10 July 2012
				US	2009136335	A1	28 May 2009
				KR	20080029010	A	02 April 2008
				KR	101286626	B1	15 July 2013
				CN	101248317	A	20 August 2008
				CN	100592006	C	24 February 2010
				JP	2007086060	A	05 April 2007
				JP	5004535	B2	22 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/070669

A. 主题的分类

F16C 32/04(2006.01)i; F16C 32/06(2006.01)i; H02K 7/09(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)

F16C32; H02K7

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))

WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 轴承, 定子, 推力, 止推, 气流, 空气, 通气, 轴向, 悬浮, 电机, 电动机, 空调, bearing, stator, air, gas, axial, longitudinal, motor, condition+

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 109139692 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 权利要求1-15	1-15
E	CN 208935162 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 6月 4日 (2019 - 06 - 04) 权利要求1-15	1-15
X	CN 108488233 A (燕山大学) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第20-24段及附图1	1-13
Y	CN 108488233 A (燕山大学) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第20-24段及附图1	14, 15
Y	CN 206036034 U (解璟昊) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第8-35段及附图1-3	14, 15
A	CN 108050157 A (燕山大学) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 全文	1-15
A	CN 105299046 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-15

☒ 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 6月 17日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 3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

侯婧

电话号码 86-10-53961143

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
A	W0 2007023836 A1 (NTN TOYO BEARING CO., LTD. ET AL.) 2007年 3月 1日 (2007 - 03 - 01) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/070669

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	109139692	A	2019年 1月 4日	无	
CN	208935162	U	2019年 6月 4日	无	
CN	108488233	A	2018年 9月 4日	无	
CN	206036034	U	2017年 3月 22日	无	
CN	108050157	A	2018年 5月 18日	无	
CN	105299046	A	2016年 2月 3日	CN	105299046 B 2017年 11月 21日
WO	2007023836	A1	2007年 3月 1日	US	8215898 B2 2012年 7月 10日
				US	2009136335 A1 2009年 5月 28日
				KR	20080029010 A 2008年 4月 2日
				KR	101286626 B1 2013年 7月 15日
				CN	101248317 A 2008年 8月 20日
				CN	100592006 C 2010年 2月 24日
				JP	2007086060 A 2007年 4月 5日
				JP	5004535 B2 2012年 8月 22日