

(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  
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号  
**WO 2025/001022 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**D06F 58/36** (2020.01) **F24F 11/00** (2018.01)  
**D06F 105/26** (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/142474

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 27 日 (27.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202310764317.1 2023年6月27日 (27.06.2023) CN

(71) 申请人: 无锡小天鹅电器有限公司(WUXI LITTLE SWAN ELECTRIC CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区长江南路 18 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(72) 发明人: 陈林 (CHEN, Lin); 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区长江南路 18 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(74) 代理人: 北京辰权知识产权代理有限公司 (BEIJING CHENQUAN INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村东路 66 号世纪科贸大厦 C 座 2601 室, Beijing 100190 (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, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: COMPRESSOR FREQUENCY CONTROL METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质

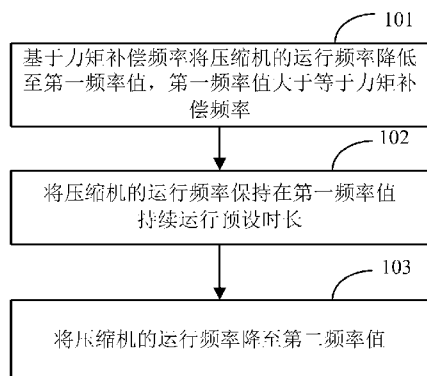


图1

101 Reduce the operating frequency of a compressor to a first frequency value on the basis of a torque compensation frequency, wherein the first frequency value is greater than or equal to the torque compensation frequency

102 Maintain the operating frequency of the compressor at the first frequency value for continuous operation for a preset duration

103 Reduce the operating frequency of the compressor to a second frequency value

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a compressor frequency control method and apparatus, and a device and a storage medium. The method comprises: reducing the operating frequency of a compressor to a first frequency value on the basis of a torque compensation frequency, wherein the first frequency value is greater than or equal to the torque compensation frequency; maintaining the operating frequency of the compressor at the first frequency value for continuous operation for a preset duration; and reducing the operating frequency of the compressor to a second frequency value. The operating frequency of a compressor is reduced to a first frequency value greater than or equal to a torque compensation frequency, and the operating frequency of the compressor is maintained at the first frequency value for continuous operation for a preset duration, such that the pressure of the compressor is gradually reduced within the time period of the preset duration, but a current compensation mechanism for the compressor is not triggered; and the operating frequency of the compressor is then reduced to a second frequency value, such that the operating frequency of the compressor is reduced to a lower frequency, and the pressure of the compressor has also completely decreased, thereby reducing compressor protection problems caused by the pressure not decreasing due to a rapid reduction in frequency.

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, CV, 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, ME, 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: 本申请公开了一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质, 方法包括: 基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值, 第一频率值大于等于力矩补偿频率; 将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长; 将压缩机的运行频率降至第二频率值。通过将压缩机的运行频率降低至大于等于力矩补偿频率的第一频率值, 并将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长, 以使压缩机的压力在该预设时长的时间段里逐渐下降, 但又不会触发压缩机电流补偿机制, 然后再将压缩机的运行频率降至第二频率值, 使得压缩机的运行频率降至较低频率, 同时压缩机压力也彻底降下来了, 从而减少因为降频速度太快而压力未降下去引起的压缩机保护问题。

## 一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于 2023 年 06 月 27 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310764317.1、发明名称为“一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质”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

本申请涉及压缩机控制技术领域，具体涉及一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

随着干衣机技术的不断发展，大多采用热泵干衣机实现衣物护理效果，也即热泵干衣机通过热泵循环系统冷凝水汽以及产生热风，实现干衣效果。在烘干衣物的前期，由于衣物湿度大，为了提升烘干筒温度，需要热泵循环系统的压缩机持续运行。

随着压缩机的长时间运行，导致压缩机压力不断增大、温度不断升高，当检测到压缩机温度超过设定温度时，触发压缩机的降频逻辑。

然而，如果降频逻辑的降频速度较快，虽然压缩机的运行频率降下去了，但是压缩机的压力还未降下去，在大压力情况下很容易引起压缩机保护问题。

### 发明内容

本申请的目的是针对上述现有技术的不足提出的一种压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质，该目的是通过以下技术方案实现的。

本申请的第一方面提出了一种压缩机频率控制方法，所述方法包括：

基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，所述第一频率值大于等于所述力矩补偿频率，所述力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率；

将所述压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长；

将所述压缩机的运行频率降至第二频率值。

在本申请的一些实施例中，所述第一频率值与所述力矩补偿频率之间的差值小于预设阈值。

在本申请的一些实施例中，所述方法还包括：

获取所述压缩机的运行参数值；

在获取的运行参数值超过第一预设参数值情况下，执行基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值的步骤。

在本申请的一些实施例中，所述方法还包括：

在所述压缩机的运行参数值未超过第一预设参数值情况下，根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

在本申请的一些实施例中，所述方法还包括：

在将所述压缩机的运行频率降至第二频率值之后，获取所述压缩机的运行参数值；

在获取的运行参数值低于第二预设参数值情况下，根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

在获取的运行参数值不低于第二预设参数值情况下，将所述压缩机的运行频率保持在所述第二频率值运行。

在本申请的一些实施例中，所述力矩补偿频率为 45Hz-55Hz 之间。

在本申请的一些实施例中，所述压缩机的运行参数值包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

本申请的第二方面提供了一种压缩机频率控制装置，所述装置包括：

第一降频模块，用于基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，并将所述压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长；所述第一频率值大于等于所述力矩补偿频率，所述力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率；

第二降频模块，用于将所述压缩机的运行频率降至第二频率值。

本申请的第三方面提出了一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序以实现如上述第一方面所述方法的步骤。

本申请的第四方面提出了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现如上述第一方面所述方法的步骤。

基于上述压缩机频率控制方法、装置、设备及存储介质，本申请技术方案具有如下有益效果或好处：

通过将压缩机的运行频率降低至大于等于力矩补偿频率的第一频率值，并将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长，以使压缩机的压力在该预设时长的时间段里逐渐下降，但又不会触发压缩机电流补偿机制，然后再将压缩机的运行频率降至第二频率值，使得压缩机的运行频率降至较低频率，同时压缩机压力也彻底降下来了，从而减少因为降频速度太快而压力未降下去引起的压缩机保护问题。

上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请的具体实施方式。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

图1为根据一示例性实施例示出的一种压缩机频率控制方法的实施例流程示意图；

图2为根据一示例性实施例示出的一种压缩机频率控制整体实现流程图；

图3为根据一示例性实施例示出的一种压缩机频率控制装置的结构示意图；

图4为根据一示例性实施例示出的一种电子设备的硬件结构图；

图5为根据一示例性实施例示出的一种存储介质的结构示意图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、

完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明，本申请实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

另外，在本申请中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。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申请中的具体含义。

另外，本申请各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

如前所述，随着压缩机的长时间运行，会出现压缩机系统压力大、温度高的问题，当上位机检测到压缩机温度太高时，触发压缩机的降频逻辑，由于在本申请之前的现有技术中提供的降频逻辑是按照某一常量进行逐步降频，为了保证降频效率，降频速度比较快，压缩机频率很快便会降至较低频率，而此时压缩机压力还未降下去，在这种低频、大压力情况下很容易引起压缩机保护问题。

经实验研究发现，在快速降频过程中，当压缩机频率降至力矩补偿频率以下时，为了抑制压缩机振动，会触发压缩机的电流补偿机制，此时由于压缩机压力大，电流也比较高，因此在进行电流补偿之后，致使压缩机电流瞬间突变，从而引起压缩机保护。

基于此，为了减少压缩机在高压力下运行引起的压缩机保护问题，本申请提出一种压缩机频率控制方法，以实现压缩机的自适应降频目的。

也即，通过将压缩机的运行频率降低至大于等于力矩补偿频率的第一频率值，并将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长，以使压缩机的压力在该预设时长的时间段里逐渐下降，但又不会触发压缩机电流补偿机制，然后再将压缩机的运行频率降至第二频率值，使得压缩机的运行频率降至较低频率，由于此时压缩机的压力和电流已经降下去，即使此时触发压缩机的电流补偿机制，也不会引起电流瞬间突变的问题，因此也就不会引起压缩机保护的问题。

在本申请实施例中，压缩机频率控制方案除了可以适用于热泵式干衣机之外，还可以适用于热泵空调机组。

下面以具体的实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决前述技术问题进行详细说明。所列举的若干具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。以下将结合附图，对本申请的实施例进行详细描述。

实施例一：

图 1 为根据一示例性实施例示出的一种压缩机频率控制方法的实施例流程示意图，在本申请实施例中，所涉及的压缩机为变频压缩机，即压缩机的运行频率可以变化。

如图 1 所示，所述压缩机频率控制方法包括如下步骤：

步骤 101：基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，第一频率值大于等于力矩补偿频率。

其中，力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率。

值得注意的是，该力矩补偿频率是一个比较低的压缩机频率，在压缩机的运行频率小于力矩补偿频率时，由于压缩机是以低频运行，压缩机机身振动会加重，此时触发的电流补偿机制是根据获取的压缩机振动量数据动态确定补偿电流值，然后将这个补偿电流值补偿到压缩机的运行电流上，以此来达到抑制压缩机振动的目的。

在一种实现方式中，压缩机的力矩补偿频率位于 45Hz-55Hz 之间。

举例来说，假设力矩补偿频率为 50Hz，当压缩机的运行频率处于 50Hz 以下

时，通过采集压缩机振动量数据，并根据采集的振动量数据计算补偿电流值，然后将计算的补偿电流值补偿到压缩机的当前运行电流上。

在执行步骤 101 之前，可以通过获取压缩机的运行参数判断压缩机是否处于高压运行状态下，如果是，则触发基于力矩补偿频率自适应降低压缩机频率的流程。

在一种可能实现方式中，可以实时获取压缩机的运行参数值，将运行参数值与第一预设参数值进行比较，在运行参数值超过第一预设参数值的情况下，触发执行步骤 101。

其中，压缩机的运行参数值可以表征压缩机内部的压力强度的大小，第一预设参数值是预先设定的自适应降频的触发阈值。

如果运行参数值已经超过第一预设参数值，说明压缩机内部的压力强度比较大，此时不适宜响应上位机下发的频率调节命令进行快速调频，也不适宜按照当前运行频率继续运行，需要及时将压缩机内部的压力强度降下来，避免长时间在高压强度下运行。

在一可选实施例中，压缩机的运行参数值可以包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

其中，压缩机的运行电流、机身温度及机身压力均能有效反映压缩机内部压力强度的大小。

也就是说，运行电流或者机身温度或者机身压力越高，说明压缩机内部压力强度越高。

在具体实施时，压缩机的运行电流属于压缩机的电信号，可以直接采集到。

压缩机的机身温度可以通过在压缩机机身的某个位置设置温度传感器采集机身温度，例如 NTC (Negative Temperature Coefficient, 负温度系数) 热敏电阻传感器。

压缩机的机身压力可以通过在压缩机机身的某个位置设置压力传感器采集压力强度。

在一具体实施方式中，通过实时检测压缩机的运行电流，当出现运行电流超过预设电流阈值时，说明此时因为长时间运行，压缩机内部压力强度已经很高，于是触发执行步骤 101 的过程。



需要说明的是，如果压缩机的运行参数值未超过第一预设参数值，说明压缩机内部的压力强度适中，即使响应上位机下发的频率调节命令进行快速调频也不至于引起压缩机保护问题，因此，此种情况下，可以根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至频率调节命令指示的目标频率。

进一步地，如果没有频率调节命令下发，也可以按照当前运行频率继续运行。

在本申请实施例中，频率调节命令指示的目标频率是设备根据实际需求动态确定的一个运行频率，指示了设备运行需要的压缩机频率，是由设备上位机的软件程序下发的指令，与前述的力矩补偿频率和第一频率值之间没有直接关系。

以热泵式干衣机为例，在烘干衣物过程中，假设检测到烘干筒中的空气温度超出限值，可能对衣物造成损伤，于是根据目标温度计算出压缩机需要的运行频率，并基于计算出的运行频率生成频率调节命令。

又假设，检测到烘干筒中的空气温度低于目标温度，可能延长衣物烘干时间，于是根据目标温度和压缩机的当前运行频率计算出一个目标运行频率，从而利用该目标运行频率生成频率调节命令。

可以理解的是，上述给出的根据温度生成频率调节命令仅为一种示例性说明，除了根据温度进行频率调节之外，还可以根据热泵循环系统的冷凝温度调节频率，触发生成频率调节命令的方式多种多样，其并不形成对本申请方案的限制。

针对步骤 101 中基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值的过程，在一种可选的实施方式中，可以通过设定预设阈值来限定压缩机的降频幅度，以确保压缩机内部压力的下降效果。也就是说，第一频率值与力矩补偿频率之间的差值要小于预设阈值。

举例说明，假设压缩机的运行频率是 100Hz，力矩补偿频率是 50Hz，预设阈值为 10Hz，那么第一频率值要小于等于 60Hz，也就是说，要将 100Hz 的压缩机频率降至 60Hz 以下，50Hz 以上。

基于上述两种实施方式可知，只要将压缩机的运行频率降到力矩补偿频率以上的频率值，便不会触发电流补偿机制，这样就不会引起压缩机电流瞬间突变的现象，从而也就不会导致压缩机保护问题。

步骤 102：将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长。

其中，该预设时长是在执行完步骤 101 的第一阶段降频之后维持运行的时间。

也就是说，如果第一频率值等于力矩补偿频率的频率值，那么就是让压缩机按照力矩补偿频率持续运行预设时长。

如果是第一频率值大于力矩补偿频率的频率值，那么就是让压缩机按照第一频率值持续运行预设时长。

值得注意的是，在该预设时长的运行时间段里，由于压缩机的运行频率始终在力矩补偿频率以上，因此不会触发电流补偿机制，这样就不会引起压缩机电流瞬间突变的现象，从而也就不会导致压缩机保护问题。

与此同时，在这段运行时间段里，由于压缩机的运行频率降低了，因此压缩机内部的压力强度也会缓慢降下来，随之压缩机的电流也会缓慢降下来。

步骤 103：将压缩机的运行频率降至第二频率值。

其中，第二频率值是一个比力矩补偿频率更小的预设设定的较低频率，通过将压缩机的运行频率降到该第二频率值，可以彻底将压缩机内部的压力强度降下来。

可以理解的是，上述步骤 101 的降频阶段可以称为第一降频阶段，在第一降频阶段，压缩机的运行频率下降到力矩补偿频率以上，并维持运行一段时间，这样可以给压缩机内部的压力提供一个缓冲下降时间，压缩机的运行电流也会随着压力的下降而逐渐降下来；步骤 103 的降频阶段可以称为第二降频阶段，在第二降频阶段，将压缩机的运行频率继续再降到一个更低的频率，这样可以让压缩机内部的压力进一步降下来。

值得注意的是，在将压缩机的运行频率降至第二频率值时，由于压缩机内部的压力在第一降频阶段已经缓慢降下来了，运行电流也随之降低，因此即使此时因为运行频率在力矩补偿频率以下，触发了电流补偿机制，也不会引起压缩机电流瞬间突变的现象，从而也就不会导致压缩机保护问题。

需要说明的是，为了验证压缩机内部压力是否真实降下去，在将压缩机的运行频率降至第二频率值之后，可以通过再获取压缩机的运行参数值，并将获取的运行参数值与第二预设参数值进行比较。

如果获取的运行参数值低于第二预设参数值，表示压缩机内部的压力确实降下去了，此时无论是快速降频还是快速升频，均不会引起压缩机保护问题，因此可以根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指

示的目标频率。

而如果获取的运行参数值不低于第二预设参数值，表示压缩机内部的压力还未彻底降下去，此时还不适宜快速降频或快速升频，因此可以将压缩机的运行频率保持在第二频率值运行，直到压缩机的运行参数值低于第二预设参数值，再开始根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

如前所述，压缩机的运行参数值可以包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

其中，压缩机的运行电流、机身温度及机身压力均能有效反映压缩机内部压力强度的大小，运行电流或者机身温度或者机身压力越高，说明压缩机内部压力强度越高。

值得注意的是，第二预设参数值是预先设定的用于表征压缩机内部压力比较低的运行参数阈值，由于第一预设参数值是预先设定的自适应降频的触发阈值，压缩机在第一预设参数值的条件下，表示压缩机内部压力强度比较大，因此第二预设参数值要小于第一预设参数值。

如前所述，频率调节命令指示的目标频率是设备根据实际需求动态确定的一个运行频率，与前述的力矩补偿频率、第一频率值、第二频率值之间没有直接关系。通常来说，频率调节命令指示的目标频率大于前述的第二频率值。

至此，完成上述图 1 所示的压缩机频率控制流程，通过将压缩机的运行频率降低至大于等于力矩补偿频率的第一频率值，并将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长，以使压缩机的压力在该预设时长的时间段里逐渐下降，但又不会触发压缩机电流补偿机制，然后再将压缩机的运行频率降至第二频率值，使得压缩机的运行频率降至较低频率，同时压缩机压力也彻底降下来了，从而减少因为降频速度太快而压力未降下去引起的压缩机保护问题。

实施例二：

结合上述图 1 所示实施例的基础上，下面对压缩机频率控制的整体实现方案进行解释说明。

如图 2 所示的压缩机频率控制的整体实现流程图，包括如下步骤：

步骤 1：实时检测压缩机的运行参数值。

其中，压缩机的运行参数值可以表征压缩机内部的压力强度的大小。

可选的，压缩机的运行参数值可以包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

其中，压缩机的运行电流、机身温度及机身压力均能有效反映压缩机内部压力强度的大小。

也就是说，运行电流或者机身温度或者机身压力越高，说明压缩机内部压力强度越高。

在具体实施时，压缩机的运行电流属于压缩机的电信号，可以直接采集到。

压缩机的机身温度可以通过在压缩机机身的某个位置设置温度传感器（例如NTC热敏电阻传感器）采集机身温度。

压缩机的机身压力可以通过在压缩机机身的某个位置设置压力传感器采集压力强度。

步骤2：判断检测到的运行参数值是否大于第一预设参数值，若是，则执行步骤3，否则，执行步骤7。

其中，第一预设参数值是预先设定的自适应降频的触发阈值。如果运行参数值已经达到第一预设参数值，说明压缩机内部的压力强度比较大，则触发基于力矩补偿频率自适应降低压缩机频率的流程；如果压缩机的运行参数值未超过第一预设参数值，说明压缩机内部的压力强度适中。

步骤3：基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，并将压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长。

其中，力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率，是一个比较低的压缩机频率，在压缩机的运行频率小于力矩补偿频率时，由于压缩机是以低频运行，压缩机机身振动会加重，此时触发的电流补偿机制是根据获取的压缩机振动量数据动态确定补偿电流值，然后将这个补偿电流值补偿到压缩机的运行电流上，以此来达到抑制压缩机振动的目的。

可选的，可以将压缩机的运行频率降至大于等于力矩补偿频率的第一频率值，以避免触发电流补偿机制，进而引起压缩机电流瞬间突变的现象。

在步骤3中，在预设时长的运行时间段里，由于压缩机的运行频率始终在力矩补偿频率以上，因此不会触发电流补偿机制，这样就不会引起压缩机电流瞬间

突变的现象，从而也就不会导致压缩机保护问题。

与此同时，在这段运行时间段里，由于压缩机的运行频率降低了，因此压缩机内部的压力强度也会缓慢降下来，随之压缩机的电流也会缓慢降下来。

步骤 4：将压缩机的运行频率降至第二频率值。

其中，第二频率值是一个比力矩补偿频率更小的预设设定的较低频率，通过将压缩机的运行频率降到该第二频率值，可以彻底将压缩机内部的压力强度降下来。

值得注意的是，在将压缩机的运行频率降至第二频率值时，由于压缩机内部的压力在第一降频阶段已经缓慢降下来了，运行电流也随之降低，因此即使此时因为运行频率在力矩补偿频率以下，触发了电流补偿机制，也不会引起压缩机电流瞬间突变的现象，从而也就不会导致压缩机保护问题。

步骤 5：继续实时检测压缩机的运行参数值。

关于运行参数值的相关解释说明，请参考上述步骤 1 的相关阐述。

步骤 6：判断检测到的运行参数值是否小于第二预设参数值，若是，则执行步骤 7，否则，执行步骤 8。

其中，第二预设参数值是预先设定的用于表征压缩机内部压力比较低的运行参数阈值，由于第一预设参数值是预先设定的自适应降频的触发阈值，压缩机在第一预设参数值的条件下，表示压缩机内部压力强度比较大，因此第二预设参数值要小于第一预设参数值。

通过将检测到的运行参数值与第二预设参数值进行比较，如果运行参数值小于第二预设参数值，表示压缩机内部的压力确实降下去了，此时无论是快速降频还是快速升频，均不会引起压缩机保护问题；而如果运行参数值不小于第二预设参数值，表示压缩机内部的压力还未彻底降下去。

步骤 7：根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至频率调节命令指示的目标频率。

其中，频率调节命令指示的目标频率是设备根据实际需求动态确定的一个运行频率，与前述的力矩补偿频率之间没有直接关系。

步骤 8：将压缩机的运行频率保持在第二频率值运行，并返回执行步骤 5。

如果运行参数值不低于第二预设参数值，表示压缩机内部的压力还未彻底降

下去，此时还不适宜快速降频或快速升频，因此可以将压缩机的运行频率保持在第二频率值运行，直到压缩机的运行参数值低于第二预设参数值，再开始根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

至此，完成上述图 2 所示的压缩机频率控制的整体实现流程。

与前述压缩机频率控制方法的实施例相对应，本申请还提供了压缩机频率控制装置的实施例。

图 3 为根据一示例性实施例示出的一种压缩机频率控制装置的结构示意图，该装置用于执行上述任一实施例提供的压缩机频率控制方法，如图 3 所示，该压缩机频率控制装置包括：

第一降频模块 310，用于基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，并将所述压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长；所述第一频率值大于等于所述力矩补偿频率，所述力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率；

第二降频模块 320，用于将所述压缩机的运行频率降至第二频率值。

在一种可能的实现方式中，第一频率值与所述力矩补偿频率之间的差值小于预设阈值。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括（图 3 中未示出）：

触发判断模块，用于获取所述压缩机的运行参数值；在获取的运行参数值超过第一预设参数值情况下，执行第一降频模块 310 的过程。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括（图 3 中未示出）：

调频响应模块，用于在所述压缩机的运行参数值未超过第一预设参数值情况下，根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括（图 3 中未示出）：

验证模块，用于在所述第二降频模块 320 将所述压缩机的运行频率降至第二频率值之后，获取所述压缩机的运行参数值；根据获取的运行参数值低于第二预设参数值，执行调频响应模块的过程；根据获取的运行参数值不低于第二预设参数值，将所述压缩机的运行频率保持在所述第二频率值运行。

在一种可能的实现方式中，所述力矩补偿频率为 45Hz-55Hz 之间。

在一种可能的实现方式中，所述压缩机的运行参数值包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

上述装置中各个单元的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程，在此不再赘述。

对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本申请方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

本申请实施方式还提供一种与前述实施方式所提供的压缩机频率控制方法对应的电子设备，以执行上述压缩机频率控制方法。

图 4 为根据一示例性实施例示出的一种电子设备的硬件结构图，该电子设备可以是热泵式干衣机或者热泵式空调机组，其包括：通信接口 601、处理器 602、存储器 603 和总线 604；其中，通信接口 601、处理器 602 和存储器 603 通过总线 604 完成相互间的通信。处理器 602 通过读取并执行存储器 603 中与压缩机频率控制方法的控制逻辑对应的机器可执行指令，可执行上文描述的压缩机频率控制方法，该方法的具体内容参见上述实施例，此处不再累述。

本申请中提到的存储器 603 可以是任何电子、磁性、光学或其它物理存储装置，可以包含存储信息，如可执行指令、数据等等。具体地，存储器 603 可以是 RAM（Random Access Memory，随机存取存储器）、闪存、存储驱动器（如硬盘驱动器）、任何类型的存储盘（如光盘、DVD 等），或者类似的存储介质，或者它们的组合。通过至少一个通信接口 601（可以是有线或者无线）实现该系统网元与至少一个其他网元之间的通信连接，可以使用互联网、广域网、本地网、城域网等。

总线 604 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。其中，存储器 603 用于存储程序，所述处理器 602 在接收到执行指令后，执行所述程序。

处理器 602 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 602 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 602 可以是通用处理器，包括网络处理器(Network Processor，简称 NP)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

本申请实施例提供的电子设备与本申请实施例提供的压缩机频率控制方法出于相同的发明构思，具有与其采用、运行或实现的方法相同的有益效果。

本申请实施方式还提供一种与前述实施方式所提供的压缩机频率控制方法对应的计算机可读存储介质，请参考图 5 所示，其示出的计算机可读存储介质为光盘 30，其上存储有计算机程序(即程序产品)，所述计算机程序在被处理器运行时，会执行前述任意实施方式所提供的压缩机频率控制方法。

需要说明的是，所述计算机可读存储介质的例子还可以包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他光学、磁性存储介质，在此不再一一赘述。

本申请的上述实施例提供的计算机可读存储介质与本申请实施例提供的压缩机频率控制方法出于相同的发明构思，具有与其存储的应用程序所采用、运行或实现的方法相同的有益效果。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

以上所述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，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保



护的范围之内。

## 权 利 要 求 书

1、一种压缩机频率控制方法，其特征在于，所述方法包括：

基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，所述第一频率值大于等于所述力矩补偿频率，所述力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率；

将所述压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长；

将所述压缩机的运行频率降至第二频率值。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一频率值与所述力矩补偿频率之间的差值小于预设阈值。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述压缩机的运行参数值；

在获取的运行参数值超过第一预设参数值情况下，执行基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值的步骤。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述压缩机的运行参数值未超过第一预设参数值情况下，根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在将所述压缩机的运行频率降至第二频率值之后，获取所述压缩机的运行参数值；

在获取的运行参数值低于第二预设参数值情况下，根据接收到频率调节命令，将压缩机的运行频率调节至所述频率调节命令指示的目标频率；或者，

在获取的运行参数值不低于第二预设参数值情况下，将所述压缩机的运行频率保持在所述第二频率值运行。

6、如权利要求 3-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述压缩机的运行参数值包括压缩机的运行电流、压缩机的机身温度、压缩机的机身压力中的一种或多种。

7、如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述力矩补偿频率为 45Hz-55Hz 之间。

8、一种压缩机频率控制装置，其特征在于，所述装置包括：

第一降频模块，用于基于力矩补偿频率将压缩机的运行频率降低至第一频率值，并将所述压缩机的运行频率保持在第一频率值持续运行预设时长；所述力矩补偿频率是触发压缩机电流补偿机制的压缩机频率；

第二降频模块，用于将所述压缩机的运行频率降至第二频率值。

9、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序以实现如权利要求 1-7 任一项所述方法的步骤。

10、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1-7 任一项所述方法的步骤。

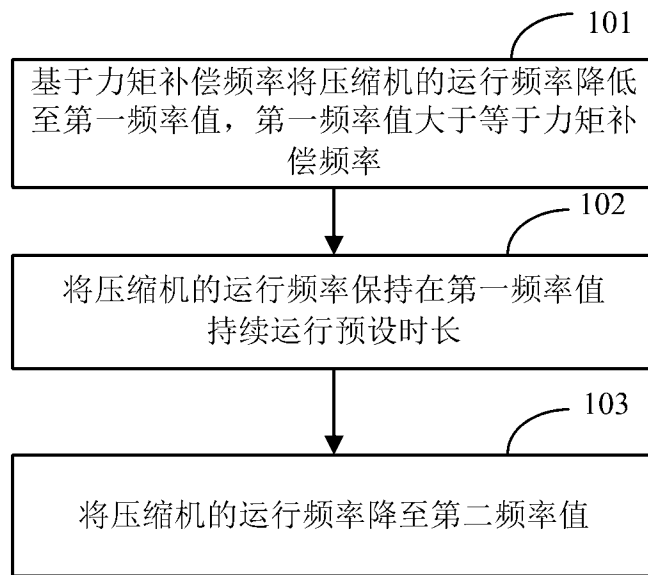


图1

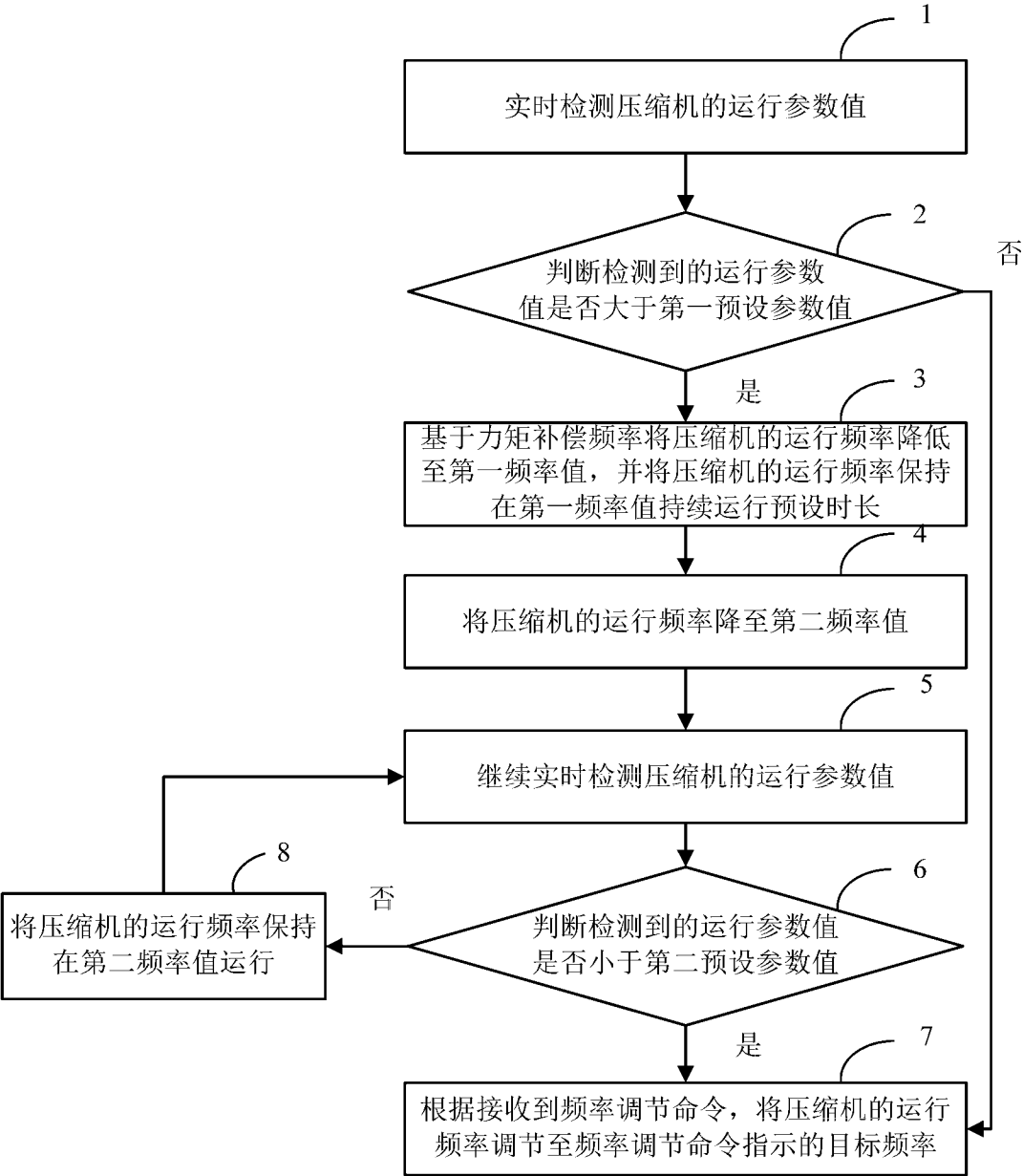


图2

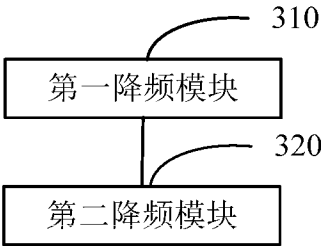


图3

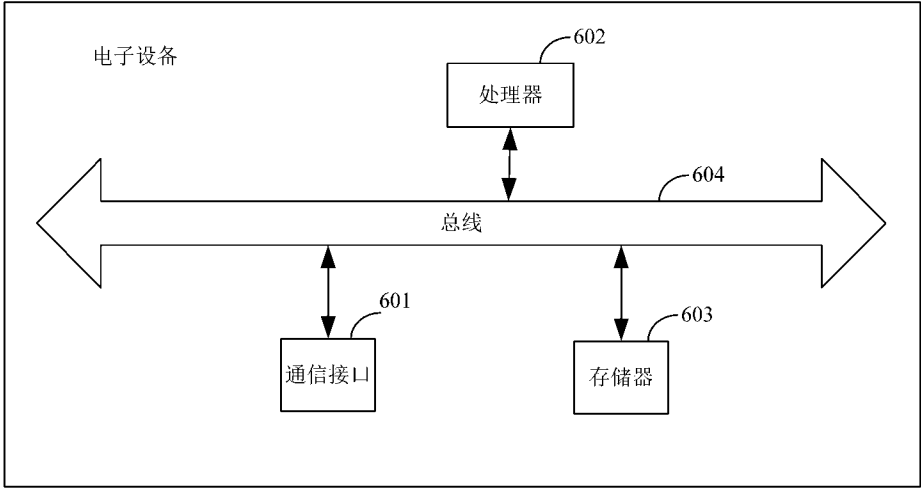


图4

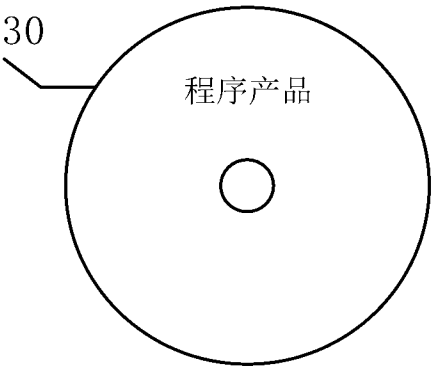


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/142474

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

D06F58/36(2020.01)i; D06F105/26(2020.01)i; F24F11/00(2018.01)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)

IPC:D06F,F24F

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, ENTXTC: 压缩机, 降低, 频率, 降频, 电流, 力矩, 补偿; VEN, DWPI, WPABS, ENTXT: compressor, decrease, frequency, current, moment, compensation.

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 116971161 A (WUXI LITTLE SWAN ELECTRIC CO., LTD.) 31 October 2023 (2023-10-31)<br>entire document                                                     | 1-10                  |
| A         | CN 105258301 A (GUANGDONG MEDIA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 20 January 2016 (2016-01-20)<br>description, paragraphs 24-68, and figures 1-3 | 1-10                  |
| A         | CN 107421056 A (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01)<br>description, paragraphs 39-154, and figures 1-9      | 1-10                  |
| A         | CN 102105631 A (TOSHIBA CORP. et al.) 22 June 2011 (2011-06-22)<br>entire document                                                                       | 1-10                  |
| A         | JP H09182493 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al.) 11 July 1997 (1997-07-11)<br>entire document                                            | 1-10                  |
| A         | US 2020263346 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 August 2020 (2020-08-20)<br>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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

02 April 2024

Date of mailing of the international search report

03 April 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/142474**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 116971161  | A  | 31 October 2023                      | None                    |             |    |                                      |
| CN                                        | 105258301  | A  | 20 January 2016                      | None                    |             |    |                                      |
| CN                                        | 107421056  | A  | 01 December 2017                     | WO                      | 2018201625  | A1 | 08 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 107421056   | B  | 14 August 2020                       |
| CN                                        | 102105631  | A  | 22 June 2011                         | JP                      | 2010029275  | A  | 12 February 2010                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 5253909     | B2 | 31 July 2013                         |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20100132080 | A  | 16 December 2010                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101235552   | B1 | 21 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2010010679  | A1 | 28 January 2010                      |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2333141     | A1 | 15 June 2011                         |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2333141     | A4 | 04 November 2015                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2333141     | B1 | 30 June 2021                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 102105631   | B  | 04 June 2014                         |
| JP                                        | H09182493  | A  | 11 July 1997                         | None                    |             |    |                                      |
| US                                        | 2020263346 | A1 | 20 August 2020                       | KR                      | 20190046547 | A  | 07 May 2019                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 102432108   | B1 | 16 August 2022                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 11346042    | B2 | 31 May 2022                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2019083320  | A1 | 02 May 2019                          |



A. 主题的分类

D06F58/36(2020.01)i; D06F105/26(2020.01)i; F24F11/00(2018.01)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)

IPC:D06F,F24F

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, CNTXT, ENTXTC: 压缩机, 降低, 频率, 降频, 电流, 力矩, 补偿; VEN,DWPI,WPABS,ENTXT: compressor,decrease,frequency,current,moment,compensation.

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 116971161 A (无锡小天鹅电器有限公司) 2023年10月31日 (2023 - 10 - 31)<br>全文                     | 1-10    |
| A    | CN 105258301 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2016年1月20日 (2016 - 01 - 20)<br>说明书第24-68段, 图1-3     | 1-10    |
| A    | CN 107421056 A (广东美的制冷设备有限公司) 2017年12月1日 (2017 - 12 - 01)<br>说明书第39-154段, 图1-9      | 1-10    |
| A    | CN 102105631 A (株式会社东芝 等) 2011年6月22日 (2011 - 06 - 22)<br>全文                         | 1-10    |
| A    | JP H09182493 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD 等) 1997年7月11日 (1997 - 07 - 11)<br>全文 | 1-10    |
| A    | US 2020263346 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年8月20日 (2020 - 08 - 20)<br>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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年4月2日

国际检索报告邮寄日期

2024年4月3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

陈朝波

电话号码 (+86) 020-28958502

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/142474

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 116971161  | A  | 2023年10月31日    | 无    |             |    |                |
| CN          | 105258301  | A  | 2016年1月20日     | 无    |             |    |                |
| CN          | 107421056  | A  | 2017年12月1日     | WO   | 2018201625  | A1 | 2018年11月8日     |
|             |            |    |                | CN   | 107421056   | B  | 2020年8月14日     |
| CN          | 102105631  | A  | 2011年6月22日     | JP   | 2010029275  | A  | 2010年2月12日     |
|             |            |    |                | JP   | 5253909     | B2 | 2013年7月31日     |
|             |            |    |                | KR   | 20100132080 | A  | 2010年12月16日    |
|             |            |    |                | KR   | 101235552   | B1 | 2013年2月21日     |
|             |            |    |                | WO   | 2010010679  | A1 | 2010年1月28日     |
|             |            |    |                | EP   | 2333141     | A1 | 2011年6月15日     |
|             |            |    |                | EP   | 2333141     | A4 | 2015年11月4日     |
|             |            |    |                | EP   | 2333141     | B1 | 2021年6月30日     |
|             |            |    |                | CN   | 102105631   | B  | 2014年6月4日      |
| JP          | H09182493  | A  | 1997年7月11日     | 无    |             |    |                |
| US          | 2020263346 | A1 | 2020年8月20日     | KR   | 20190046547 | A  | 2019年5月7日      |
|             |            |    |                | KR   | 102432108   | B1 | 2022年8月16日     |
|             |            |    |                | US   | 11346042    | B2 | 2022年5月31日     |
|             |            |    |                | WO   | 2019083320  | A1 | 2019年5月2日      |