

(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 2020/073488 A1

(51) 国际专利分类号:
F04B 49/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/122371

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811180119.6 2018 年 10 月 10 日 (10.10.2018) 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: 刘华 (LIU, Hua); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 刘群波 (LIU, Qunbo); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 许克 (XU, Ke); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 李龙飞 (LI, Longfei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 戎耀鹏 (RONG, Yaopeng); 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,

(54) **Title:** METHOD, DEVICE, UNIT AND AIR CONDITIONING SYSTEM FOR CONTROLLING CYLINDER CUTTING OF COMPRESSOR

(54) 发明名称: 一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统

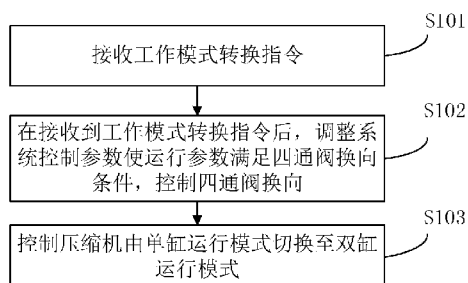


图 1

- S101 Receive a work mode conversion instruction
S102 Once the work mode conversion instruction is received, adjust system control parameters so that operating parameters meet commutation conditions of a four-way valve, and control commutation of the four-way valve
S103 Control a compressor to switch from a single-cylinder operating mode to a two-cylinder operating mode

(57) **Abstract:** A method, device, unit and air conditioning system for controlling the cylinder cutting of a compressor. The method comprises: receiving a work mode conversion instruction (S101); once the work mode conversion instruction is received, adjusting system control parameters so that operating parameters meet commutation conditions of a four-way valve, and controlling the commutation of the four-way valve (S102); and controlling a compressor to switch from a single-cylinder operating mode to a two-cylinder operating mode (S103). Therefore, four-way valve commutation is first controlled, and once the four-way valve is commutated, cylinder cutting is then performed to avoid the problem in which system differential pressure fluctuations caused by the commutation of the four-way valve makes it difficult to maintain a two-cylinder state after cylinder cutting. Priority is given to considering factors that cause the system differential pressure to fluctuate, so as to ensure that the compressor stably maintains a two-cylinder operating state, thereby ensuring the energy efficiency of the unit and improving the usage experience of a user.

(57) **摘要:** 一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统。其中, 该方法包括: 接收工作模式转换指令 (S101), 在接收到工作模式转换指令后, 调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件, 控制四通阀换向 (S102), 控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式 (S103), 由此, 先控制四通阀换向, 在四通阀换向之后, 再进行切缸, 避免了切缸后, 四通阀换向导致的系统压差波动使得双缸状态难以维持的问题。优先考虑使得系统压差产生波动的因素, 以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态, 保障了机组的能效, 提高了用户的使用体验。

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))。

一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统

本申请要求于 2018 年 10 月 10 日提交中国专利局、申请号为 201811180119.6、发明名称为“一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合
5 在本申请中。

技术领域

本发明涉及机组技术领域，具体而言，涉及一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统。

背景技术

10 目前，为解决多联机组负荷较低、能效较差的问题，开发了压缩机的单双缸切换技术。在机组的实际运行中，压缩机的切缸失败现象较为常见。例如：在压缩机切缸过程中，由于机组内风机、电子膨胀阀等元器件的变动，很可能对压缩机的正常切缸造成影响。再比如：在压缩机切换至双缸运行后，四通阀换向会导致压缩机的双缸运行状态难以维持，从而降低了机组能效，影响了用户的使用体验。
15

针对现有技术中四通阀换向容易导致压缩机的双缸状态难以维持的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

20 本发明实施例中提供一种控制压缩机切缸的方法、装置及机组、空调系统，以解决现有技术中四通阀换向容易导致压缩机的双缸状态难以维持的问题。

为解决上述技术问题，第一方面，本发明实施例提供一种控制压缩机切缸的方法，所述方法包括：

25 接收工作模式转换指令；

在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；

控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

进一步地，在接收工作模式转换指令之前，所述方法还包括：

5 确定所述压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

进一步地，在接收工作模式转换指令之前，所述方法还包括：

确定所述压缩机处于双缸运行模式；

在控制四通阀换向之前，所述方法还包括：

控制所述压缩机由双缸运行模式切换至单缸运行模式。

10 进一步地，在控制四通阀换向之后，所述方法还包括：

判断系统压差是否处于预设系统压差区间；

若否，则继续调整所述系统控制参数使系统压差处于预设系统压差区间；

15 其中，所述预设系统压差区间为所述压缩机维持双缸运行模式所需的系统压差区间。

进一步地，确定压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式包括：

20 如果所述压缩机当前需求的运行频率大于所述压缩机单缸运行模式时所能达到的最大频率阈值，则确定所述压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式；

其中，所述压缩机当前需求的运行频率根据以下三种因素中的至少一种确定：设定温度值与环境温度值的差值、设定风机档位以及所述压缩机所在机组的内机容量大小。

25 进一步地，所述运行参数为系统压差以及所述压缩机的运行频率，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件包括：

以预设速度提高所述运行频率直至最大频率阈值；

在以预设速度提高所述运行频率期间，调整所述系统控制参数使所述系统压差和所述运行频率满足所述四通阀换向条件。

30 进一步地，所述四通阀换向条件为：所述系统压差大于或等于四通阀换向预设压差；且所述运行频率与四通阀换向预设频率的差值小于或等于预设差值；其中，所述运行频率小于或等于所述四通阀换向

预设频率。

进一步地，调整系统控制参数至少包括以下步骤之一：

减小室外风机和室内风机的转速；

减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数。

- 5 进一步地，在调整系统控制参数包括减小室外风机和室内风机的转速的情况下，减小室外风机和室内风机的转速包括：控制所述室外风机和所述室内风机关闭；

- 在调整系统控制参数包括减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数的情况下，减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数包括：控制所述室外机电子膨胀阀和所述室内机电子膨胀阀关闭。
- 10

 进一步地，控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，所述方法还包括：

 在调整系统控制参数包括减小室外风机和室内风机的转速的情况下，控制所述室外风机和所述室内风机恢复正常工作状态；

- 15 在调整系统控制参数包括减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数的情况下，控制所述室外机电子膨胀阀和所述室内机电子膨胀阀恢复正常工作状态。

 进一步地，所述正常工作状态为自动控制状态。

- 进一步地，控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，所述方法还包括：对所述压缩机提供单缸力矩补偿。
- 20

 进一步地，控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，所述方法还包括：对所述压缩机提供双缸力矩补偿。

 进一步地，在控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，所述方法包括：

- 25 控制第一电磁阀掉电，第二电磁阀上电，以使得所述压缩机的变容口为低压状态；其中，所述第一电磁阀能够使得所述压缩机的排气口与所述变容口连通，所述排气口处为高压状态；所述第二电磁阀能够使得所述压缩机的吸气口与所述变容口连通，所述吸气口处为低压状态。

- 30 进一步地，控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式包括：

控制第一电磁阀上电，第二电磁阀掉电，以使得所述压缩机的变容口为高压状态，其中，所述第一电磁阀能够使得所述压缩机的排气口与所述变容口连通，所述排气口处为高压状态；所述第二电磁阀能够使得所述压缩机的吸气口与所述变容口连通，所述吸气口处为低压状态。

进一步地，所述工作模式包括制冷模式或制热模式。

第二方面，本发明实施例提供一种机组，所述机组用于执行第一方面所述的方法，所述机组包括：主控制器、压缩机、所述压缩机的驱动控制器以及四通阀，

所述主控制器，用于在所述机组接收到工作模式转换指令后，触发所述机组调整系统控制参数，以使得运行参数满足四通阀换向条件，向所述四通阀发送控制指令；

所述四通阀，与所述主控制器连接，用于根据接收到的所述控制指令进行换向；

所述主控制器，用于在所述四通阀根据接收到的所述控制指令进行换向后，向所述驱动控制器发送切缸指令；

所述驱动控制器，用于根据所述切缸指令控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

第三方面，本发明实施例提供一种控制压缩机切缸的装置，所述装置用于执行第一方面所述的方法，所述装置包括：

接收模块，用于接收工作模式转换指令；

控制模块，用于在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；还用于控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

第四方面，本发明实施例提供一种空调系统，所述空调系统包括第二方面所述的机组。

进一步地，所述空调系统是变频变容空调系统。

应用本发明的技术方案，接收工作模式转换指令，在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向，控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式，由此，先控制四通阀换向，在四通阀换向之后，再进行切缸，避免了

切缸后，四通阀换向导致的系统压差波动使得双缸状态难以维持的问题。优先考虑使得系统压差产生波动的因素，以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态，保障了机组的能效，提高了用户的使用体验。

5 附图说明

图1是根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的方法的流程图；
图2是根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的方法的流程图；
图3是根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的方法的流程图；
图4是根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的方法的流程图；
10 图5是根据本发明实施例的一种机组的结构框图；
图6是根据本发明实施例的一种机组的结构示意图；
图7是根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的装置的结构框图。

15 具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述，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。

在后续的描述中，使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或
20 “单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明，其本身没有特定的意义。因此，“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

为了解决四通阀换向容易导致压缩机的双缸状态难以维持的问题。本发明实施例提供一种控制压缩机切缸的方法，如图 1 所示，该方法包括：

- 25 步骤 S101、接收工作模式转换指令；
步骤 S102、在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；
步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。
其中，工作模式为制冷模式或制热模式。

在本实施例中，先控制四通阀换向，在四通阀换向之后，再进行切缸，避免了先切缸后，四通阀换向导致的系统压差波动使得双缸状态难以维持的问题，优先考虑使得系统压差产生波动的因素，以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态，保障了机组的能效，提高了用户的使用体验。

在一种可能的实现方式中，在步骤 S101、接收工作模式转换指令之前，方法还包括：启动机组。且在步骤 S101 之前，可分两种情况。第一种情况为：确定压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式，具体包括：如果压缩机当前需求的运行频率大于压缩机单缸运行时所能达到的最大频率阈值，则确定压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式；其中，压缩机当前需求的运行频率根据以下三种因素中的至少一种确定：设定温度值与环境温度值的差值、设定风机档位以及压缩机所在机组末端的内机容量大小。

以机组为空调进行举例说明，上述实现方式表明，当用户对空调的制冷或制热能力要求较高，以至于压缩机处于单缸运行模式已无法满足用户需求的制冷量或制热量时，则压缩机可以切换至双缸运行模式，以提升空调的制冷或制热能力。在一个应用性示例中，如果环境温度值为零下 30 摄氏度，用户需要开启空调的制热模式时，通过遥控器设定的温度值为 18 摄氏度，则设定温度值与环境温度值的差值较大。若此时，用户又将风机档位设定为强档位（表明用户对空调器的制热量要求较高），则可根据上述参数与压缩机运行频率的算法关系确定压缩机需求的运行频率。并判断该频率是否已经超出压缩机单缸运行模式时所能承受的最大频率阈值。如果是，则控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式，以满足用户的使用体验。

另外，在多联机系统中，内机容量增大（例如，用户在开启客厅的空调后，又开启卧室的空调）也会提高对空调制冷或制热能力的要求，则可在单缸运行模式无法满足用户需求时，控制压缩机双缸运行。

第二种情况为：确定压缩机处于双缸运行模式，则在步骤 S102、控制四通阀换向之前，方法还包括：控制压缩机由双缸运行模式切换至单缸运行模式。

可理解的是，除第一种情况外，压缩机在双缸运行过程中，切换

四通阀也会造成系统压差的急剧波动，可能会导致压缩机双缸运行状态不能维持。在一个应用性示例中，压缩机以双缸制冷状态运行了一段时间后，可能会出现需要切换至双缸制热状态的情形。为了避免双缸制热状态不能稳定维持的问题，可以在控制四通阀换向前，控制压缩机由双缸运行模式切换至单缸运行模式后，再控制四通阀换向，在四通阀换向后，再切换至双缸，即切换流程可表示为：双缸制冷→单缸制冷→切换四通阀，单缸制热→双缸制热。由此，可使得四通阀换向在切换至双缸制热状态前就已经完成，以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态，保障了机组的能效，提高了用户的使用体验。

在一种可能的实现方式中，运行参数为系统压差以及压缩机的运行频率，如图 2 所示，步骤 S102、调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件包括：

步骤 S1021、以预设速度提高运行频率直至最大频率阈值；

步骤 S1022、在以预设速度提高运行频率期间，调整系统控制参数使系统压差和运行频率满足四通阀换向条件。

其中，四通阀换向条件为：系统压差大于或等于四通阀换向预设压差；且运行频率与四通阀换向预设频率的差值小于或等于预设差值；其中，运行频率小于或等于四通阀换向预设频率。当用户通过遥控器向空调发出工作模式切换指令后，四通阀会进行换向。现有技术中，当有双缸运行需求时，会直接控制压缩机双缸运行，而如果此时，运行模式切换，四通阀换向后的一段时间内（例如：4 或 5 秒），系统高压会降低、系统低压会升高，系统压差为系统高压和系统低压之差，从而会导致系统压差急剧降低。如果四通阀换向前压缩机为双缸运行状态，则系统压差的急剧降低会导致压缩机的双缸状态难以维持。如果四通阀换向前压缩机为单缸运行状态，但换向后，却有双缸运行需求，此时的系统压差显然也无法满足双缸运行需求。上述两种情况均会影响用户的使用体验。为解决这一问题，上述实现方式，在接收到工作模式转换指令后，以预设速度提高压缩机的运行频率直至最大频率阈值；在以预设速度提高压缩机的运行频率期间，检测并判断系统压差是否大于或等于四通阀换向预设压差；且压缩机的运行频率与四通阀换向预设频率的差值是否小于或等于预设差值（可以为 30HZ），

用公式 $B-30 \leq f \leq B$ 可表示四通阀换向条件。其中，B 为四通阀换向预设频率，f 为运行频率，预设差值可以为 30HZ。也就是说，先控制压缩机的运行频率和系统压差满足四通阀的换向条件，然后控制四通阀换向。需要说明的是，此时压缩机还未切换至双缸运行。等待四通阀换向过后，且系统压差保持稳定并符合切缸条件时，再切换至双缸运行。此时，可以使得压缩机稳定维持在双缸运行状态，提升用户的使用体验。在一种可能的实现方式中，可通过以下方式使得系统压差符合切缸条件，即在控制四通阀换向之后，判断系统压差是否处于预设系统压差区间；若否，则继续调整系统控制参数使系统压差处于预设系统压差区间。

在一种可能的实现方式中，如图 3 所示，在步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，方法还包括：

步骤 S104、对压缩机提供单缸力矩补偿。

在一种可能的实现方式中，如图 4 所示，在步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，方法还包括：

步骤 S105、对压缩机提供双缸力矩补偿。

以空调为例，现有技术中，当用户处于低温环境时，往往需要开启空调的制热模式，当空调器有双缸运行需求时。环境温度较低且空调器刚刚启动均会导致系统压差较小且升高速度较慢（即系统压差的建立速度较慢），则在系统压差未升高到第一预设系统压差区间内时，压缩机实际上无法处于双缸运行模式，而是以单缸模式运行，导致制热效果较差。同时，驱动控制器已经为压缩机提供了双缸力矩补偿，导致压缩机本体振动过大，转动不平衡，严重时，会造成压缩机的损坏。而本实施例中，在启动机组后，先保证压缩机以单缸运行模式运行，并通过调整系统控制参数使系统压差逐渐增大，直至处于第一预设系统压差区间。且在这个过程中，驱动控制器为压缩机提供的是单缸力矩补偿，可避免压缩机振动过大而受到损害。当系统压差处于第一预设系统压差区间，即满足切换至双缸运行模式的条件时，再控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式，再对压缩机提供双缸力矩补偿，以提供正确且合适的驱动力。由此，可以避免由于力矩补偿不到位或补偿对应关系错误而造成压缩机损坏。

在一种可能的实现方式中，调整系统控制参数至少包括以下步骤之一：

减小室外风机和室内风机的转速；

减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数。

- 5 其中，减小室外风机和室内风机的转速包括：控制室外风机和室内风机关闭；减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数包括：控制室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀关闭。

10 其中，减小室外风机的转速以至于关闭室外风机可防止由于室外风机开启时冷凝器散热较快而造成的系统高压降低，减小室内风机的转速以至于关闭室内风机可防止由于室内风机开启时蒸发器吸热较快而造成的系统低压升高。而系统压差是系统高压与系统低压之差，当系统高压升高且系统低压降低时，即可保证系统压差地迅速建立。且减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数，以至于关闭室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀也会导致系统压差增大。

- 15 其中，上述两个步骤可以择一执行也可以并行执行，本发明对此不做限制。

且在步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，方法还包括：在减小室外风机和室内风机的转速的情况下，控制室外风机和室内风机恢复正常工作状态；

- 20 在减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数的情况下，控制室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀恢复正常工作状态。

25 其中，正常工作状态可以是自动控制状态。当压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，室内外的电子膨胀阀和室内外的风机均恢复自动控制状态。在自动控制状态下，室内外电子膨胀阀以及室内外风机可根据用户通过遥控器发送的调控信息（例如：风机档位）以及空调的运行模式（制冷或制热模式）等相应调整自身的控制参数，在避免影响空调正常运转的同时，满足用户的需求。

在一种可能的实现方式中，步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，方法还包括：

- 30 控制第一电磁阀掉电，第二电磁阀上电，以使得压缩机的变容口为低压状态；

在步骤 S103、控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，方法还包括：控制第一电磁阀上电，第二电磁阀掉电，以使得压缩机的变容口变为高压状态。

其中，第一电磁阀能够使得压缩机的排气口与变容口连通，排气口处为高压状态；第二电磁阀能够使得压缩机的吸气口与变容口连通，吸气口处为低压状态。其中，当第一电磁阀掉电时，确定第一电磁阀所在支路为开路状态；当第一电磁阀上电时，确定第一电磁阀所在支路为通路状态；当第二电磁阀掉电时，确定第二电磁阀所在支路为开路状态；当第二电磁阀上电时，确定第二电磁阀所在支路为通路状态。

可通过第一电磁阀和第二电磁阀的上电或掉电来控制压缩机处于单缸状态还是双缸状态。可以理解的是，单双缸压缩机并不限于此种结构。

图 5 示出了根据本发明实施例的一种机组，用于执行上述实施例所示的方法，机组包括：主控制器 1、压缩机 2、压缩机 2 的驱动控制器 3 以及四通阀 6，

主控制器 1，用于在机组接收到工作模式转换指令后，触发机组调整系统控制参数，以使得运行参数满足四通阀 6 换向条件，向四通阀 6 发送控制指令；四通阀 6，与主控制器 1 连接，用于根据接收到的控制指令进行换向；主控制器 1，用于在四通阀 6 根据接收到的控制指令进行换向后，向驱动控制器 3 发送切缸指令；驱动控制器 3，用于根据切缸指令控制压缩机 2 由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

在一种可能的实现方式中，如图 5 和图 6 所示，机组还包括：与压缩机 2 分别连接的高压传感器 4 以及低压传感器 5，

高压传感器 4，用于检测系统高压；

低压传感器 5，用于检测系统低压；

系统压差为系统高压和系统低压之差。

在一种可能的实现方式中，主控制器 1，还用于在接收工作模式转换指令之前，确定压缩机 2 需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式。如果压缩机 2 当前需求的运行频率大于压缩机 2 单缸运行模式时所能达到的最大频率阈值，则确定压缩机 2 需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式；其中，压缩机 2 当前需求的运行频率根据以下三种因素

中的至少一种确定：设定温度值与环境温度值的差值、设定风机档位以及机组末端的内机容量大小。

在一种可能的实现方式中，如图 5 和图 6 所示，机组还包括：与主控制器 1 连接的室内风机 7、室外风机 8、以及室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10，5 可通过减小室外风机 7 和室内风机 8 的转速和/或减小室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10 的步数的方式来调整系统控制参数。

其中，减小室外风机 7 和室内风机 8 的转速可以包括：关闭室外风机 7 和室内风机 8；减小室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10 10 的步数可包括关闭室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10。

且在控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式后，在室外风机 7 和室内风机 8 的转速减小的情况下，应控制室外风机 7 和室内风机 8 恢复正常工作状态；在室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10 的步数减小的情况下，控制室外机电子膨胀阀 9 和室内机电子膨胀阀 10 15 恢复正常工作状态。

其中，室内风机 7 和室内机电子膨胀阀 10 可以有多个，例如，多联机系统中，每个室内风机 7 分别对应一个室内电子膨胀阀 10。图中以一个室内风机 7 和一个室内电子膨胀阀 10 为例。

在一种可能的实现方式中，驱动控制器 3，还用于在控制压缩机 2 20 由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，对压缩机 2 提供单缸力矩补偿，在控制压缩机 2 由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，对压缩机 2 提供双缸力矩补偿。

在一种可能的实现方式中，如图 5 和图 6 所示，主控制器 1，还用于在向驱动控制器 3 发送单缸运行指令时，控制第一电磁阀 11 掉电，25 第二电磁阀 12 上电，以使得压缩机 2 的变容口 13 为低压状态；还用于在向驱动控制器 3 发送切缸指令时，控制第一电磁阀 11 上电，第二电磁阀 12 掉电，以使得压缩机 2 的变容口 13 变为高压状态，其中，第一电磁阀 11 能够使得压缩机 2 的排气口与变容口 13 连通，排气口处为高压状态；第二电磁阀 12 能够使得压缩机 2 的吸气口与变容口 13 30 连通，吸气口处为低压状态。

在一种可能的实现方式中，机组还包括气液分离器 14。

由此，先控制四通阀换向，在四通阀换向之后，再进行切缸，避免了先切缸后，四通阀换向导致的系统压差波动使得双缸状态难以维持的问题，优先考虑使得系统压差产生波动的因素，以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态，保障了机组的能效，提高了用户的使用体验。

5 且在压缩机单缸运行时，为其提供合适的单缸力矩补偿，可以避免压缩机振动过大而受到损害。

图 7 示出了根据本发明实施例的一种控制压缩机切缸的装置，该装置用于第一个实施例所示的方法，装置包括：

接收模块 701，用于接收工作模式转换指令；

10 控制模块 702，用于在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；还用于控制压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

由此，先控制四通阀换向，在四通阀换向之后，再进行切缸，避免了先切缸后，四通阀换向导致的系统压差波动使得双缸状态难以维持的问题，优先考虑使得系统压差产生波动的因素，以保障压缩机稳定维持在双缸运行状态，保障了机组的能效，提高了用户的使用体验。

15 本发明实施例还提供一种空调系统，空调系统包括图 6 和图 7 所示的机组。

在一种可能的实现方式中，空调系统是变频变容空调系统。

20 还可以是多联机系统。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

30 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这

样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台移动终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备
5 等）执行本发明各个实施例所述的方法。

上面结合图对本发明的实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些
10 均属于本发明的保护之内。

权 利 要 求 书

1、一种控制压缩机切缸的方法，其特征在于，所述方法包括：
接收工作模式转换指令；

在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；

5 控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在接收工作模式转换指令之前，所述方法还包括：

确定所述压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在接收工作模式转换指令之前，所述方法还包括：

确定所述压缩机处于双缸运行模式；

在控制四通阀换向之前，所述方法还包括：

控制所述压缩机由双缸运行模式切换至单缸运行模式。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在控制四通阀换向之后，所述方法还包括：

判断系统压差是否处于预设系统压差区间；

若否，则继续调整所述系统控制参数使系统压差处于预设系统压差区间；

其中，所述预设系统压差区间为所述压缩机维持双缸运行模式所需的系统压差区间。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，确定所述压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式包括：

如果所述压缩机当前需求的运行频率大于所述压缩机单缸运行模式时所能达到的最大频率阈值，则确定所述压缩机需要由单缸运行模式切换至双缸运行模式；

其中，所述压缩机当前需求的运行频率根据以下三种因素中的至少一种确定：设定温度值与环境温度值的差值、设定风机档位以及所述压缩机所在机组的内机容量大小。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述运行参数为系统压差以及所述压缩机的运行频率，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件包括：

以预设速度提高所述运行频率直至最大频率阈值；

在以预设速度提高所述运行频率期间，调整所述系统控制参数使所述系统压差和所述运行频率满足所述四通阀换向条件。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，

5 所述四通阀换向条件为：所述系统压差大于或等于四通阀换向预设压差；且所述运行频率与四通阀换向预设频率的差值小于或等于预设差值；其中，所述运行频率小于或等于所述四通阀换向预设频率。

8、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，调整系统控制参数至少包括以下步骤之一：

10 减小室外风机和室内风机的转速；

减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，

在调整系统控制参数包括减小室外风机和室内风机的转速的情况下，减小室外风机和室内风机的转速包括：控制所述室外风机和所述
15 室内风机关闭；

在调整系统控制参数包括减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数的情况下，减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数包括：控制所述室外机电子膨胀阀和所述室内机电子膨胀阀关闭。

10、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，控制所述压缩机
20 由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，所述方法还包括：

在调整系统控制参数包括减小室外风机和室内风机的转速的情况下，控制所述室外风机和所述室内风机恢复正常工作状态；

在调整系统控制参数包括减小室外机电子膨胀阀和室内机电子膨胀阀的步数的情况下，控制所述室外机电子膨胀阀和所述室内机电子
25 膨胀阀恢复正常工作状态。

11、根据权利要求10所述的方法，其特征在于，
所述正常工作状态为自动控制状态。

12、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，

控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，所述
30 方法还包括：

对所述压缩机提供单缸力矩补偿。

13、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之后，所述方法还包括：

对所述压缩机提供双缸力矩补偿。

5 14、根据权利要求 1-13 任意一项所述的方法，其特征在于，在控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式之前，所述方法包括：

控制第一电磁阀掉电，第二电磁阀上电，以使得所述压缩机的变容口为低压状态；其中，所述第一电磁阀能够使得所述压缩机的排气口与所述变容口连通，所述排气口处为高压状态；所述第二电磁阀能够使得所述压缩机的吸气口与所述变容口连通，所述吸气口处为低压状态。

15、根据权利要求 1-13 任意一项所述的方法，其特征在于，控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式包括：

15 控制第一电磁阀上电，第二电磁阀掉电，以使得所述压缩机的变容口为高压状态，其中，所述第一电磁阀能够使得所述压缩机的排气口与所述变容口连通，所述排气口处为高压状态；所述第二电磁阀能够使得所述压缩机的吸气口与所述变容口连通，所述吸气口处为低压状态。

20 16、根据权利要求 1-13 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述工作模式包括制冷模式或制热模式。

17、一种机组，其特征在于，所述机组用于执行权 1 至权 16 中任意一项所述的方法，所述机组包括：主控制器、压缩机、所述压缩机的驱动控制器以及四通阀，

25 所述主控制器，用于在所述机组接收到工作模式转换指令后，触发所述机组调整系统控制参数，以使得运行参数满足四通阀换向条件，向所述四通阀发送控制指令；

所述四通阀，与所述主控制器连接，用于根据接收到的所述控制指令进行换向；

30 所述主控制器，用于在所述四通阀根据接收到的所述控制指令进行换向后，向所述驱动控制器发送切缸指令；

所述驱动控制器，用于根据所述切缸指令控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

18、一种控制压缩机切缸的装置，其特征在于，所述装置用于执行权 1 至权 16 任意一项所述的方法，所述装置包括：

5 接收模块，用于接收工作模式转换指令；

 控制模块，用于在接收到工作模式转换指令后，调整系统控制参数使运行参数满足四通阀换向条件，控制四通阀换向；还用于控制所述压缩机由单缸运行模式切换至双缸运行模式。

10 19、一种空调系统，其特征在于，所述空调系统包括权 17 所述的机组。

 20、根据权利要求 19 所述的系统，其特征在于，
 所述空调系统是变频变容空调系统。

15 21、一种计算机设备，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时实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的控制压缩机切缸的方法。

 22、一种包含计算机可执行指令的存储介质，所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行如权利要求 1 至 16 中任一项所述的控制压缩机切缸的方法。

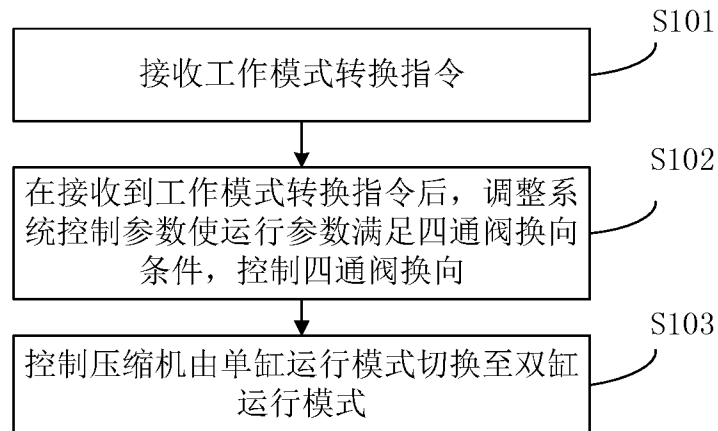


图 1

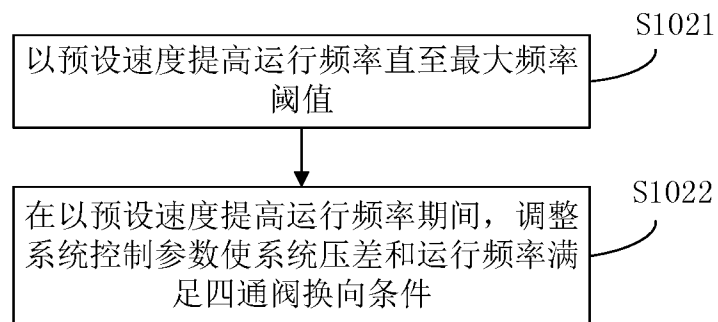


图 2

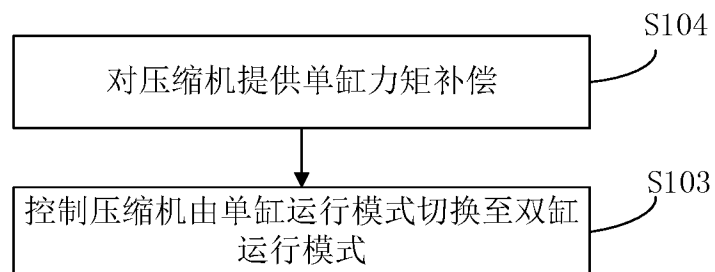
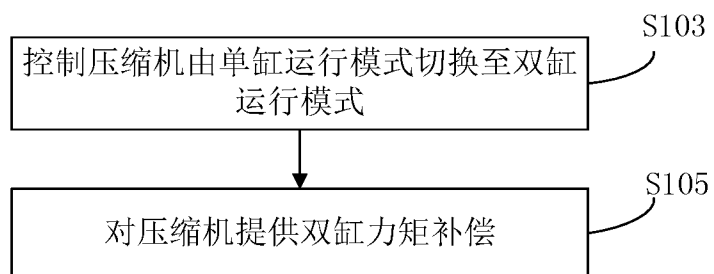


图 3

**图 4****图 5**

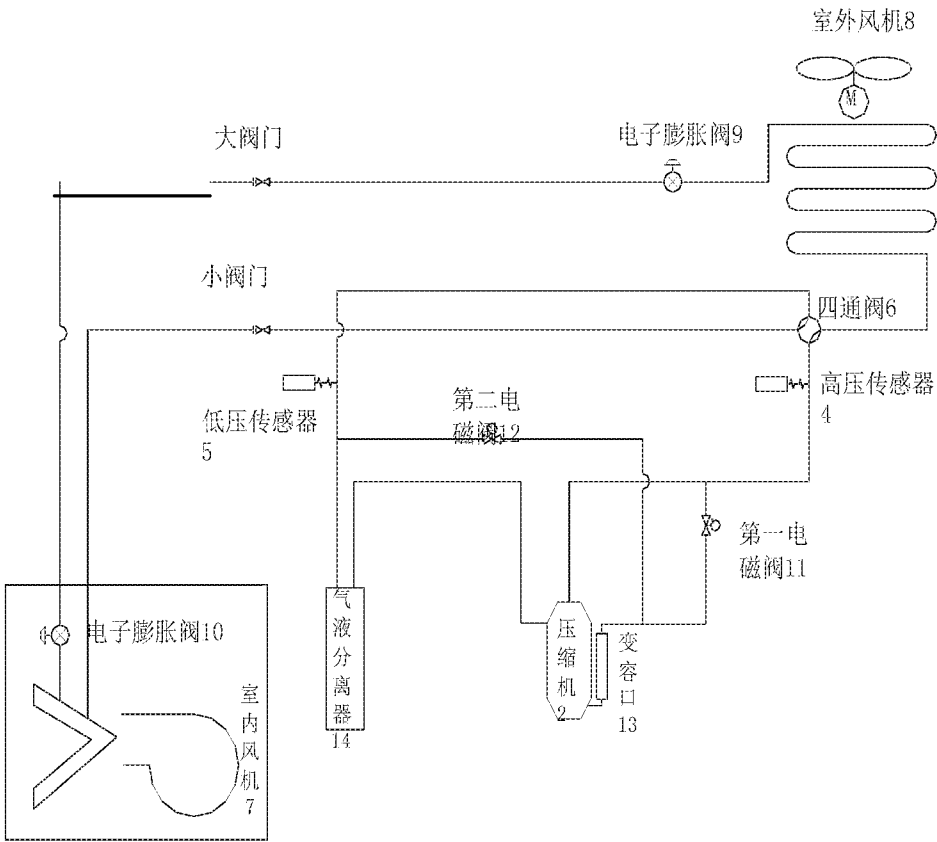


图 6



图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 49/06(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)

F04B, F24F, 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 珠海格力, 刘华, 刘群波, 许克, 李龙飞, 戎耀鹏, 压缩机, 切缸, 双缸, 两缸, 单缸, 变容, 四通阀, 阀, 换向, 控制, compressor, capacity w chang+, second, dual, double, cylinder, control+, parameter, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102230471 A (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 02 November 2011 (2011-11-02) description, paragraphs 29-34, and figures 1-4	1-22
Y	CN 107860161 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 30 March 2018 (2018-03-30) description, paragraphs 32-58, and figures 1-6	1-22
A	CN 103884081 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 25 June 2014 (2014-06-25) entire document	1-22
A	CN 105698426 A (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. ET AL.) 22 June 2016 (2016-06-22) entire document	1-22
A	CN 103353156 A (NINGBO AUX AIR-CONDITION CO., LTD.) 16 October 2013 (2013-10-16) entire document	1-22
A	US 2012192583 A1 (LIFSON, A. ET AL.) 02 August 2012 (2012-08-02) entire document	1-22



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

08 May 2019

Date of mailing of the international search report

04 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2018/122371

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102230471	A	02 November 2011	CN	102230471	B	10 September 2014
CN	107860161	A	30 March 2018	None			
CN	103884081	A	25 June 2014	CN	103884081	B	06 April 2016
CN	105698426	A	22 June 2016	None			
CN	103353156	A	16 October 2013	CN	103353156	B	12 April 2017
US	2012192583	A1	02 August 2012	CN	102472269	A	23 May 2012
				WO	2011011221	A2	27 January 2011
				EP	2456980	A2	30 May 2012
				HK	1171063	A1	20 January 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/122371

A. 主题的分类 F04B 49/06 (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) F04B, F24F, 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 珠海格力, 刘华, 刘群波, 许克, 李龙飞, 戎耀鹏, 压缩机, 切缸, 双缸, 两缸, 单缸, 变容, 四通阀, 阀, 换向, 控制, compressor, capacity w chang+, second, dual, double, cylinder, control+, parameter, valve		
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
Y	CN 102230471 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2011年 11月 2日 (2011 - 11 - 02) 说明书第29-34段, 附图1-4	1-22
Y	CN 107860161 A (珠海格力电器股份有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 说明书第32-58段, 附图1-6	1-22
A	CN 103884081 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 全文	1-22
A	CN 105698426 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 全文	1-22
A	CN 103353156 A (宁波奥克斯空调有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文	1-22
A	US 2012192583 A1 (LIFSON, ALEXANDER等) 2012年 8月 2日 (2012 - 08 - 02) 全文	1-22
☐ 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 5月 8日		国际检索报告邮寄日期 2019年 6月 4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		授权官员 杨靖 电话号码 (86-10) 53961090

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/122371

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	102230471	A	2011年 11月 2日	CN 102230471 B	2014年 9月 10日
CN	107860161	A	2018年 3月 30日	无	
CN	103884081	A	2014年 6月 25日	CN 103884081 B	2016年 4月 6日
CN	105698426	A	2016年 6月 22日	无	
CN	103353156	A	2013年 10月 16日	CN 103353156 B	2017年 4月 12日
US	2012192583	A1	2012年 8月 2日	CN 102472269 A	2012年 5月 23日
				WO 2011011221 A2	2011年 1月 27日
				EP 2456980 A2	2012年 5月 30日
				HK 1171063 A1	2017年 1月 20日