

(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 10 月 4 日 (04.10.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/176285 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 1/00 (2011.01) **F25B 49/02** (2006.01)

中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的工业城东区制冷综合楼, Guangdong 528311 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/078655

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 29 日 (29.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 广东美的制冷设备有限公司 (GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的工业城东区制冷综合楼, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道 6 号美的总部大楼 B 区 26-28 楼, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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, 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。

(72) 发明人: 杨俊 (YANG, Jun); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的工业城东区制冷综合楼, Guangdong 528311 (CN)。雷华翘 (LEI, Huaqiao);

(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,

(54) Title: AIR CONDITIONER AND DEFROSTING CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 空调器及其的除霜控制方法

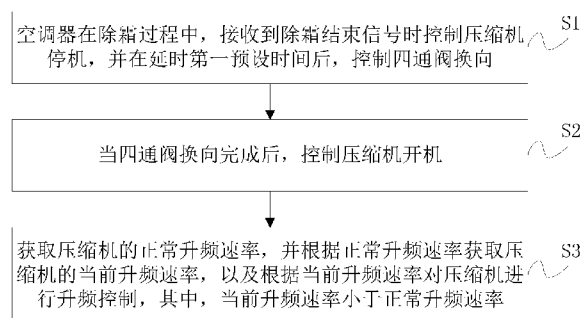


图 1

- S1 When the air conditioner receives a defrosting end signal during a defrosting process, control a compressor such that same is turned off, and control the diversion of a four-way valve after a delay of a first pre-set period of time
- S2 After the diversion of the four-way valve is complete, control the compressor such that same is turned on
- S3 Acquire a normal frequency up-conversion rate of the compressor, acquire a current frequency up-conversion rate of the compressor based on the normal frequency up-conversion rate and control the frequency up-conversion of the compressor based on the current frequency up-conversion rate, wherein the current frequency up-conversion rate is less than the normal frequency up-conversion rate

(57) Abstract: Disclosed are an air conditioner and a defrosting control method therefor, the method comprising the following steps: when an air conditioner receives a defrosting end signal during a defrosting process, controlling a compressor (10) such that same is turned off, and controlling the diversion of a four-way valve (20) after a delay of a first pre-set period of time; after the diversion of the four-way valve (20) is complete, controlling the compressor (10) such that same is turned on; acquiring a normal frequency up-conversion rate of the compressor (10), acquiring a current frequency up-conversion rate of the compressor (10) based on the normal frequency up-conversion rate and controlling the frequency up-conversion of the compressor (10) based on the current frequency up-conversion rate, wherein the current frequency up-conversion rate is less than the normal frequency up-conversion rate. The method controls the frequency down-conversion and up-conversion rates of the compressor (10) when the air conditioner switches from a defrosting mode to a heating mode, thereby effectively preventing the temperature at an outlet of a throttling element (50) from being too low such that a flocculent flow of lubricating oil blocks the throttling element (50).



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))。

(57) 摘要：一种空调器及其除霜控制方法，所述方法包括以下步骤：空调器在除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机(10)停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀(20)换向；当四通阀(20)换向完成后，控制压缩机(10)开机；获取压缩机(10)的正常升频速率，并根据正常升频速率获取压缩机(10)的当前升频速率，以及根据当前升频速率对压缩机(10)进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。该方法通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机(10)进行降升频速率控制，从而有效防止节流元件(50)出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件(50)。

空调器及其的除霜控制方法

技术领域

本发明涉及空调技术领域，特别涉及一种空调器的除霜控制方法、一种非易失性计算机存储介质和一种空调器。

背景技术

R290（丙烷）制冷剂又称冷媒，是一种新型环保制冷剂，主要应用于中央空调、热泵空调、家用空调和其它小型制冷设备中。

但是，在饱和液态时，R290 的密度比其它制冷剂如 R22（二氟一氯甲烷）小，因此相同容积下 R290 的充注量小。由于受到充注量的限制，使得相同能力段的空调器相比较于使用其它制冷剂的空调器，其充注量要小很多，而为了能够满足制冷量及能效需求，需要使用大排量的压缩机和大面积的换热器，但这样就会导致在以毛细管作为节流装置时，在化霜结束时，毛细管处的温度长时间低于润滑油的倾点温度，使得润滑油产生絮状流，严重时将导致毛细管堵塞，造成整机故障。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明的第一个目的在于提出一种空调器的除霜控制方法，该方法通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，从而有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

本发明的第二个目的在于提出一种非易失性计算机存储介质。

本发明的第三个目的在于提出一种空调器。

为实现上述目的，本发明第一方面实施例提出了一种空调器的除霜控制方法，所述空调器包括压缩机、四通阀、室外换热器、室内换热器和节流元件，其中，所述压缩机的排气口与所述四通阀的第一端相连，所述四通阀的第二端与所述室外换热器的一端相连，所述室外换热器的另一端与所述室内换热器的一端相连，所述室内换热器的另一端与所述节流元件的一端相连，所述节流元件的另一端与所述四通阀的第三端相连，所述四通阀的第四端与所述压缩机的回气口相连，所述方法包括以下步骤：所述空调器在除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制所述压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制所述四通阀换向；当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机；获取所述压缩机的正常升频速率，并根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，以及根据所述当前升频速率对

所述压缩机进行升频控制，其中，所述当前升频速率小于所述正常升频速率。

根据本发明实施例的空调器的除霜控制方法，空调器在除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。在四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。该方法通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，从而有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

根据本发明的一个实施例，所述根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，包括：将所述正常升频速率乘以预设比例以获得所述当前升频速率。

根据本发明的一个实施例，当所述预设比例为固定值时，所述预设比例的取值范围为 $1/3 \sim 2/3$ ；当所述预设比例为可变值时，所述预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值，其中，所述第一预设值的取值范围为 $0 \sim 1/3$ ，所述第二预设值的取值范围为 $2/3 \sim 1$ 。

根据本发明的一个实施例，所述根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制，包括：直接控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，先控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频第二预设时间后，再控制所述压缩机按照所述正常升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率。

根据本发明的一个实施例，上述的空调器的除霜控制方法，还包括：所述空调器在以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制所述压缩机停机，并在延时第三预设时间后，控制所述四通阀换向；当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并按照所述正常升频速率控制所述压缩机升频，以对所述空调器进行除霜。

为实现上述目的，本发明第二方面实施例提出了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当所述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得所述设备执行上述的空调器的除霜控制方法。

本发明实施例的非易失性计算机存储介质，空调器在除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。在四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。从而通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

为实现上述目的，本发明第三方面实施例提出了一种空调器，包括：压缩机、四通阀、室外换热器、室内换热器和节流元件，其中，所述压缩机的排气口与所述四通阀的第一端

相连，所述四通阀的第二端与所述室外换热器的一端相连，所述室外换热器的另一端与所述室内换热器的一端相连，所述室内换热器的另一端与所述节流元件的一端相连，所述节流元件的另一端与所述四通阀的第三端相连，所述四通阀的第四端与所述压缩机的回气口相连；控制器，所述控制器用于在所述空调器除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制所述压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制所述四通阀换向，以及当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并获取所述压缩机的正常升频速率，并根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，以及根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制，其中，所述当前升频速率小于所述正常升频速率。

根据本发明实施例的空调器，控制器在空调器除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。当四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。从而通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

根据本发明的一个实施例，所述控制器根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率时，其中，所述控制器将所述正常升频速率乘以预设比例以获得所述当前升频速率。

根据本发明的一个实施例，当所述预设比例为固定值时，所述预设比例的取值范围为 $1/3 \sim 2/3$ ；当所述预设比例为可变值时，所述预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值，其中，所述第一预设值的取值范围为 $0 \sim 1/3$ ，所述第二预设值的取值范围为 $2/3 \sim 1$ 。

根据本发明的一个实施例，所述控制器根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制时，其中，所述控制器直接控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，所述控制器先控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频第二预设时间后，再控制所述压缩机按照所述正常升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率。

根据本发明的一个实施例，所述控制器还用于在所述空调器以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制所述压缩机停机，并在延时第三预设时间后，控制所述四通阀换向，以及当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并按照所述正常升频速率控制所述压缩机升频，以对所述空调器进行除霜。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的空调器的除霜控制方法的流程图；

图 2 是根据本发明一个实施例的空调器的结构示意图；

图 3a 是根据本发明一个实施例的预设比例为固定值时压缩机的升频控制示意图；

图 3b 是根据本发明另一个实施例的预设比例为固定值时压缩机的升频控制示意图；

图 4a 是根据本发明一个实施例的预设比例为可变值时压缩机的升频控制示意图；以及

图 4b 是根据本发明另一个实施例的预设比例为可变值时压缩机的升频控制示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参照附图来描述根据本发明实施例提出的空调器的除霜控制方法、非易失性计算机存储介质和空调器。

图 1 是根据本发明实施例的空调器的除霜控制方法的流程图。

在本发明的实施例中，如图 2 所示，空调器包括压缩机、四通阀、室外换热器、室内换热器和节流元件（如毛细管）。其中，压缩机的排气口与四通阀的第一端相连，四通阀的第二端与室外换热器的一端相连，室外换热器的另一端与室内换热器的一端相连，室内换热器的另一端与节流元件的一端相连，节流元件的另一端与四通阀的第三端相连，四通阀的第四端与压缩机的回气口相连。

如图 1 所示，该空调器的除霜控制方法可包括以下步骤：

S1，空调器在除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。其中，第一预设时间可根据实际情况进行标定。

具体地，在空调器以制热模式运行的过程中，由于室外换热器会出现结霜现象，所以在空调器以制热模式运行一段时间后，或者室外换热器达到设定的除霜条件时，控制空调器切换至除霜模式以对室外换热器进行除霜，从而保证室内换热器的制热效果。

在对室外换热器除霜完成后，再次控制空调器切换至制热模式，此时可先控制压缩机停机，然后控制四通阀换向以切换至制热模式。其中，由于除霜结束时，室外换热器侧的压力比较高，而室内换热器侧的压力比较低，节流元件处的温度一直比较低，所以可以在延时第一预设时间后再控制四通阀换向，以使系统压力达到平衡，从而使得节流元件处的温度慢慢升高，防止节流元件处的温度低于润滑油的倾点温度而产生絮状流，堵塞节流元件。同时，由于除霜结束时室外换热器侧的压力较高，而室内换热器侧的压力比较低，如果此时直接控制四通阀换向，将产生较大的切换噪声，所以在延时第一预设时间后再控制

四通阀换向还可以有效降低四通阀的切换噪声。

S2, 当四通阀换向完成后, 控制压缩机开机。

可以理解的是, 四通阀的换向主要是通过内部滑片实现, 如果在四通阀换向过程中控制压缩机开机运行, 将对滑片产生较大冲击, 所以在本发明的实施例中, 在四通阀换向完成后再控制压缩机开机, 以保证四通阀不会发生损坏。

S3, 获取压缩机的正常升频速率, 并根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率, 以及根据当前升频速率对压缩机进行升频控制, 其中, 当前升频速率小于正常升频速率。

具体而言, 由于除霜结束前后, 节流元件处的温度一直处于较低状态, 虽然通过延时控制可以在一定程度上提高节流元件处的温度, 但是如果此时直接控制压缩机以正常升频速率升频, 那么室内换热器中的制冷剂将被快速抽空, 使得室内换热器侧的压力变得十分低, 而室外换热器侧的压力却比较高, 在较大压力差的作用下, 节流元件处的温度会快速下降并低于润滑油的倾点温度, 从而使得润滑油产生严重絮状流, 导致节流元件堵塞。

因此, 在本发明的实施例中, 在控制压缩机开机运行时, 获取压缩机的正常升频速率, 并根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率, 并且该升频速率小于压缩机的正常升频速率, 然后根据该升频速率对压缩机进行控制。也就是说, 在压缩机开机运行后, 将以低于正常升频速率的速率来对压缩机进行升频控制, 从而有效防止节流元件出现油堵。

根据本发明的一个实施例, 根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率, 包括: 将正常升频速率乘以预设比例以获得当前升频速率。

在本发明的实施例中, 预设比例可以是固定值也可以是可变值。当预设比例为固定值时, 预设比例的取值范围可以为 $1/3 \sim 2/3$; 当预设比例为可变值时, 预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值, 其中, 第一预设值的取值范围可以为 $0 \sim 1/3$, 第二预设值的取值范围可以为 $2/3 \sim 1$ 。

进一步地, 在本发明的实施例中, 根据当前升频速率对压缩机进行升频控制, 包括: 直接控制压缩机按照当前升频速率升频, 直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率; 或者, 先控制压缩机按照当前升频速率升频第二预设时间后, 再控制压缩机按照正常升频速率升频, 直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率。其中, 第二预设时间可根据实际情况进行标定。

具体地, 在空调器除霜结束时, 先控制压缩机停机, 延时第一预设时间 t_1 后, 控制四通阀换向, 同时获取当前室内外环境温度, 并根据室内外环境温度从预设表格中获取该环境温度下压缩机的正常升频速率 V , 然后, 将正常升频速率 V 乘以预设比例以计算获得压缩机的当前升频速率。在四通阀换向完成后, 根据当前升频速率对压缩机进行升频控制。

例如, 当预设比例为固定值如 $1/2$ 时, 相应的压缩机的当前升频速率为 $1/2V$, 此时可

直接控制压缩机按照 $1/2V$ 升频，直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率，如图 3a 所示；或者先控制压缩机按照 $1/2V$ 升频第二预设时间 t_2 后，再控制压缩机按照正常升频速率 V 升频，直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率，如图 3b 所示。

又如，当预设比例为可变值时，如图 4a 所示，在控制压缩机开机后，可先控制压缩机以 $1/3V$ 进行升频，然后每隔一定时间将当前升频速率调高一定的值，当压缩机的当前运行频率达到 $2/3V$ 时，停止调高压缩机的当前升频速率，并以 $2/3V$ 的升频速率控制压缩机运行，直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，如图 4b 所示，在控制压缩机开机后，可先控制压缩机以 $1/3V$ 进行升频，然后每隔一定时间将当前升频速率调高一定的值，当压缩机的当前运行频率达到 $2/3V$ 且达到第二预设时间 t_2 时，停止调高压缩机的当前升频速率，并以正常升频速率 V 控制压缩机升频，直至压缩机的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率。

可以理解的是，在上述示例中，可通过对时间间隔以及每次调高的值的合理设置，来保证在升频速率达到 $2/3V$ 时，升频时间刚好达到第二预设时间 t_2 。另外，在本发明的实施例中，还可以采用其他方式来获取压缩机的正常升频速率，具体可以采用现有技术，这里不做限制。

根据本发明实施例的空调器的除霜控制方法，通过在现有的空调器的除霜控制逻辑的基础上进行修改，从而在不改变空调器整机部件的前提下，有效避免了空调器在由除霜模式切换至制热模式时，因节流元件如毛细管处的温度低于润滑油的倾点温度，导致润滑油产生絮状流，从而堵塞节流元件，进而导致整机故障的问题。

进一步地，根据本发明的一个实施例，上述的空调器的除霜控制方法还可包括：空调器在以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制压缩机停机，并在延时第三预设时间后，控制四通阀换向；当四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并按照正常升频速率控制压缩机升频，以对空调器进行除霜。其中，第三预设时间可根据实际情况进行标定。

具体地，在空调器以制热模式运行的过程中，可以采用现有技术来判断是否需要对外换热器进行除霜，如果需要，则控制压缩机停机，并在延时第三预设时间后控制四通阀换向，以及在四通阀换向完成后，控制压缩机以正常升频速率进入除霜模式（制冷除霜）。其中，在延时第三预设时间后再控制四通阀换向，可以有效防止四通阀换向导致的噪音问题，并且在四通阀换向完成后再控制压缩机开机，可以有效防止四通阀受冲击而损坏。而在进入除霜模式时可以直接控制压缩机按照正常升频速率进行升频，其原因在于，空调器以制热模式运行时，节流元件一直处于高温状态下，不会导致节流元件处的温度低于润滑油的倾点温度，因而不会产生堵塞现象。

综上所述，根据本发明实施例的空调器的除霜控制方法，空调器在除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。在四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。该方法通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，从而有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

下面来详细描述本发明实施例的空调器。

如图2所示，本发明实施例的空调器可包括：压缩机10、四通阀20、室外换热器30、室内换热器40、节流元件50和控制器（图中未具体示出）。

其中，压缩机10的排气口与四通阀20的第一端相连，四通阀20的第二端与室外换热器30的一端相连，室外换热器30的另一端与室内换热器40的一端相连，室内换热器40的另一端与节流元件50的一端相连，节流元件50的另一端与四通阀20的第三端相连，四通阀20的第四端与压缩机10的回气口相连。控制器用于在空调器除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制压缩机10停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀20换向，以及当四通阀20换向完成后，控制压缩机10开机，并获取压缩机10的正常升频速率，并根据正常升频速率获取压缩机10的当前升频速率，以及根据当前升频速率对压缩机10进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。

根据本发明的一个实施例，控制器根据正常升频速率获取压缩机10的当前升频速率时，其中，控制器将正常升频速率乘以预设比例以获得当前升频速率。

根据本发明的一个实施例，当预设比例为固定值时，预设比例的取值范围为 $1/3 \sim 2/3$ ；当预设比例为可变值时，预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值，其中，第一预设值的取值范围为 $0 \sim 1/3$ ，第二预设值的取值范围为 $2/3 \sim 1$ 。

根据本发明的一个实施例，控制器根据当前升频速率对压缩机10进行升频控制时，其中，控制器直接控制压缩机10按照当前升频速率升频，直至压缩机10的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，控制器先控制压缩机10按照当前升频速率升频第二预设时间后，再控制压缩机10按照正常升频速率升频，直至压缩机10的运行频率达到空调器正常制热运行时所需的运行频率。

根据本发明的一个实施例，控制器还用于在空调器以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制压缩机10停机，并在延时第三预设时间后，控制四通阀20换向，以及当四通阀20换向完成后，控制压缩机10开机，并按照正常升频速率控制压缩机10升频，以对空调器进行除霜。

需要说明的是，在本发明实施例的空调器中未披露的细节，请参照本发明实施例的空调器的除霜控制方法中所披露的细节，具体这里不再详述。

根据本发明实施例的空调器，控制器在空调器除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。当四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。从而通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

此外，本发明的实施例还提出了一种非易失性计算机存储介质，计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当一个或者多个程序被一个设备执行时，使得设备执行上述的空调器的除霜控制方法。

本发明实施例的非易失性计算机存储介质，空调器在除霜过程中接收到除霜结束信号时控制压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制四通阀换向。在四通阀换向完成后，控制压缩机开机，并获取压缩机的正常升频速率，以及根据正常升频速率获取压缩机的当前升频速率，并根据当前升频速率对压缩机进行升频控制，其中，当前升频速率小于正常升频速率。从而通过在空调器由除霜模式切换至制热模式时，对压缩机进行降升频速率控制，有效防止节流元件出口处的温度过低导致润滑油产生絮状流而堵塞节流元件。

应当理解，本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以具有相关程序的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取器(Random Access Memory, RAM)、磁盘或光盘等。

另外，在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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。在本发明的描述中，“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。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”

等术语应做广义理解，例如，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发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种空调器的除霜控制方法，其特征在于，所述空调器包括压缩机、四通阀、室外换热器、室内换热器和节流元件，其中，所述压缩机的排气口与所述四通阀的第一端相连，所述四通阀的第二端与所述室外换热器的一端相连，所述室外换热器的另一端与所述室内换热器的一端相连，所述室内换热器的另一端与所述节流元件的一端相连，所述节流元件的另一端与所述四通阀的第三端相连，所述四通阀的第四端与所述压缩机的回气口相连，所述方法包括以下步骤：

所述空调器在除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制所述压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制所述四通阀换向；

当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机；

获取所述压缩机的正常升频速率，并根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，以及根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制，其中，所述当前升频速率小于所述正常升频速率。

2、如权利要求1所述的空调器的除霜控制方法，其特征在于，所述根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，包括：

将所述正常升频速率乘以预设比例以获得所述当前升频速率。

3、如权利要求2所述的空调器的除霜控制方法，其特征在于，其中，

当所述预设比例为固定值时，所述预设比例的取值范围为 $1/3 \sim 2/3$ ；

当所述预设比例为可变值时，所述预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值，其中，所述第一预设值的取值范围为 $0 \sim 1/3$ ，所述第二预设值的取值范围为 $2/3 \sim 1$ 。

4、如权利要求1-3中任一项所述的空调器的除霜控制方法，其特征在于，所述根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制，包括：

直接控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，

先控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频第二预设时间后，再控制所述压缩机按照所述正常升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率。

5、如权利要求1所述的空调器的除霜控制方法，其特征在于，还包括：

所述空调器在以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制所述压缩机停机，并在延时第三预设时间后，控制所述四通阀换向；

当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并按照所述正常升频速率控制所述

压缩机升频，以对所述空调器进行除霜。

6、一种非易失性计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当所述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得所述设备执行如权利要求 1-5 任一项所述的空调器的除霜控制方法。

7、一种空调器，其特征在于，包括：

压缩机、四通阀、室外换热器、室内换热器和节流元件，其中，所述压缩机的排气口与所述四通阀的第一端相连，所述四通阀的第二端与所述室外换热器的一端相连，所述室外换热器的另一端与所述室内换热器的一端相连，所述室内换热器的另一端与所述节流元件的一端相连，所述节流元件的另一端与所述四通阀的第三端相连，所述四通阀的第四端与所述压缩机的回气口相连；

控制器，所述控制器用于在所述空调器除霜过程中，接收到除霜结束信号时控制所述压缩机停机，并在延时第一预设时间后，控制所述四通阀换向，以及当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并获取所述压缩机的正常升频速率，并根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率，以及根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制，其中，所述当前升频速率小于所述正常升频速率。

8、如权利要求 7 所述的空调器，其特征在于，所述控制器根据所述正常升频速率获取所述压缩机的当前升频速率时，其中，

所述控制器将所述正常升频速率乘以预设比例以获得所述当前升频速率。

9、如权利要求 8 所述的空调器，其特征在于，其中，

当所述预设比例为固定值时，所述预设比例的取值范围为 $1/3 \sim 2/3$ ；

当所述预设比例为可变值时，所述预设比例从第一预设值逐渐增加至第二预设值，其中，所述第一预设值的取值范围为 $0 \sim 1/3$ ，所述第二预设值的取值范围为 $2/3 \sim 1$ 。

10、如权利要求 7-9 中任一项所述的空调器，其特征在于，所述控制器根据所述当前升频速率对所述压缩机进行升频控制时，其中，

所述控制器直接控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率；或者，

所述控制器先控制所述压缩机按照所述当前升频速率升频第二预设时间后，再控制所述压缩机按照所述正常升频速率升频，直至所述压缩机的运行频率达到所述空调器正常制热运行时所需的运行频率。

11、如权利要求 7 所述的空调器，其特征在于，所述控制器还用于在所述空调器以制热模式运行过程中，当接收到除霜信号时控制所述压缩机停机，并在延时第三预设时间后，控制所述四通阀换向，以及当所述四通阀换向完成后，控制所述压缩机开机，并按照所述

正常升频速率控制所述压缩机升频，以对所述空调器进行除霜。

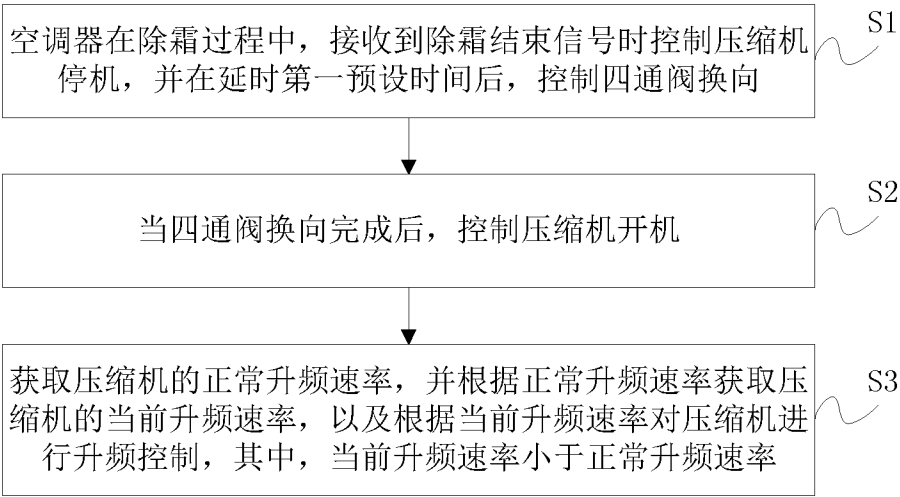


图 1

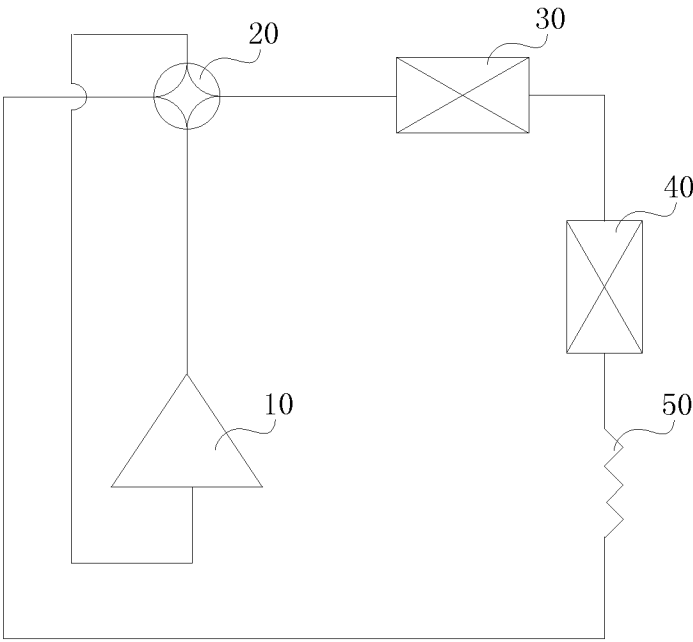


图 2

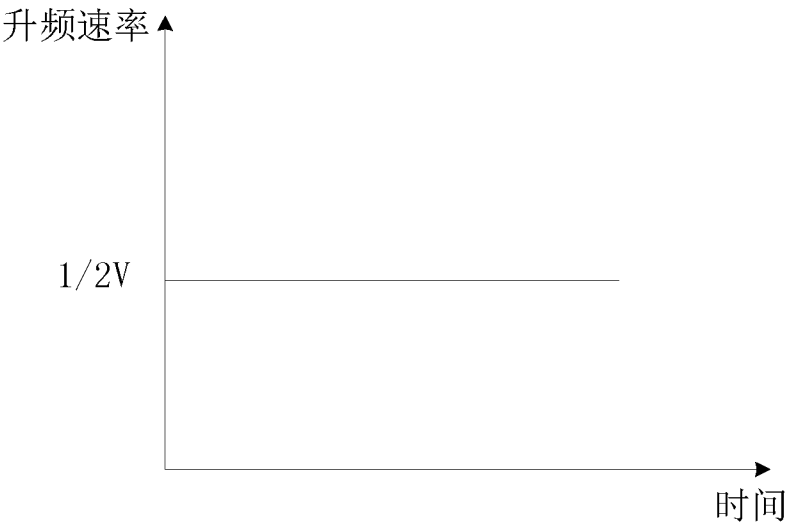


图 3a

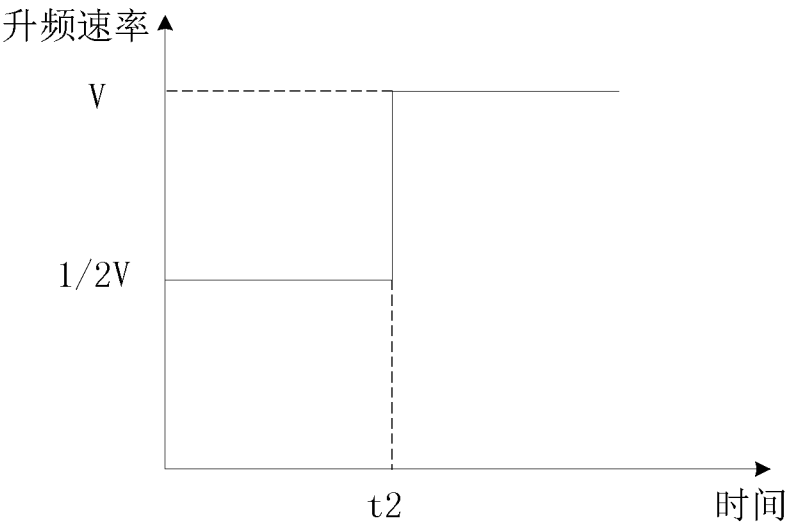


图 3b

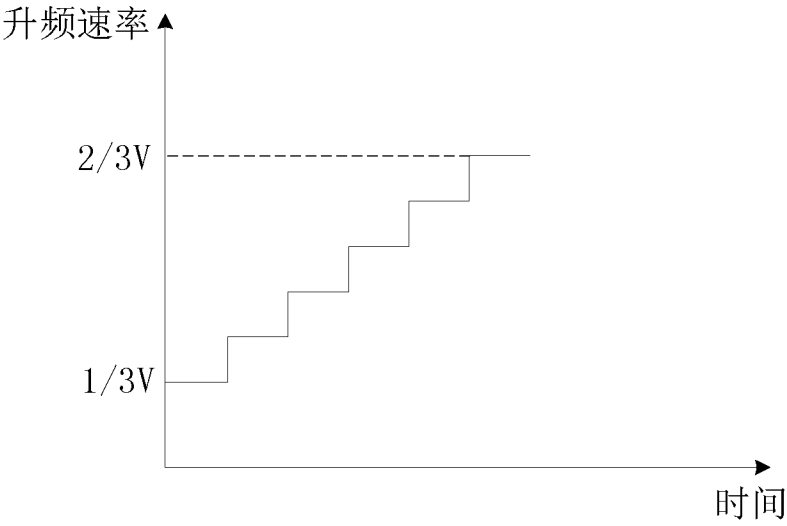


图 4a

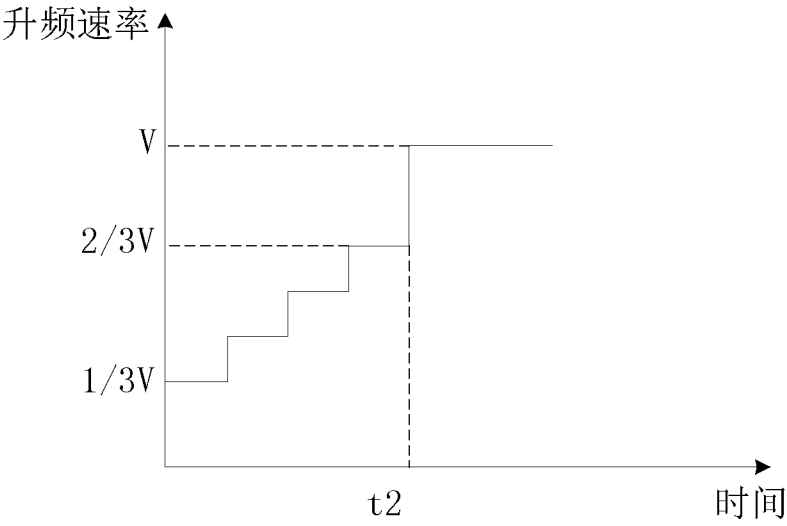


图 4b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/078655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 1/00 (2011.01) i; F25B 49/02 (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)

F24F F25B

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, CNKI, DWPI, SIPOABS: R290 丙烷 霜 压缩机 频 油 propane defrost+ compressor frequency oil

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 106949679 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 14 July 2017 (14.07.2017), description, paragraphs [0027]-[0068], and figures 1-4b	1-5, 7-11
A	CN 104748465 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.), 01 July 2015 (01.07.2015), description, paragraphs [0061]-[0069], and figure 4	1-5, 7-11
A	CN 106196476 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-5, 7-11
A	CN 103123194 A (NINGBO AUX ELECTRICAL CO., LTD.), 29 May 2013 (29.05.2013), entire document	1-5, 7-11
A	US 5186016 A (TOSHIBA KK), 16 February 1993 (16.02.1993), entire document	1-5, 7-11

☐ 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 18 December 2017	Date of mailing of the international search report 02 January 2018
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 ZHOU, Yanhong Telephone No. (86-10) 62084150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/078655

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 6
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
[1] Claim 6 sets forth a non-volatile computer storage medium characterized by a stored program, which is a mere presentation of information, and relates to the subject matter not required to be searched by this authority.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/078655

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106949679 A	14 July 2017	None	
CN 104748465 A	01 July 2015	None	
CN 106196476 A	07 December 2016	None	
CN 103123194 A	29 May 2013	None	
US 5186016 A	16 February 1993	JP H04174238 A	22 June 1992
		KR 950007285 B1	07 July 1995
		JP 2831838 B2	02 December 1998
		GB 2251318 B	27 July 1994
		GB 2251318 A	01 July 1992
		GB 9122705 D0	11 December 1991

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/078655

A. 主题的分类 F24F 1/00 (2011.01) i; F25B 49/02 (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) F24F F25B 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, CNKI, DWPI, SIPOABS: R290 丙烷 霜 压缩机 频 油 propane defrost+ compressor frequency oil		
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
E	CN 106949679 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 说明书 [0027] - [0068] 段以及附图 1-4b	1-5、7-11
A	CN 104748465 A (广东美的制冷设备有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书 [0061] - [0069] 段以及附图 4	1-5、7-11
A	CN 106196476 A (青岛海尔空调器有限总公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-5、7-11
A	CN 103123194 A (宁波奥克斯电气有限公司) 2013年 5月 29日 (2013 - 05 - 29) 全文	1-5、7-11
A	US 5186016 A (TOSHIBA KK) 1993年 2月 16日 (1993 - 02 - 16) 全文	1-5、7-11
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2017年 12月 18日		2018年 1月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		周彦红 电话号码 (86-10) 62084150

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☒ 权利要求： 6
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
[1] 权利要求6请求保护一种特征在于所存储程序的非易失性计算机存储介质，其属于一种单纯的信息表达，涉及不要求本单位进行检索的主题。
2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索， 具体地说：
3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/078655

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	106949679	A	2017年 7月 14日	无			
CN	104748465	A	2015年 7月 1日	无			
CN	106196476	A	2016年 12月 7日	无			
CN	103123194	A	2013年 5月 29日	无			
US	5186016	A	1993年 2月 16日	JP	H04174238	A	1992年 6月 22日
				KR	950007285	B1	1995年 7月 7日
				JP	2831838	B2	1998年 12月 2日
				GB	2251318	B	1994年 7月 27日
				GB	2251318	A	1992年 7月 1日
				GB	9122705	D0	1991年 12月 11日