

(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 11 月 8 日 (08.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/201851 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 11/42 (2018.01) *F25B 47/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/082317

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 9 日 (09.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710304764.3 2017 年 5 月 3 日 (03.05.2017) CN

(71) 申请人: 青岛海尔空调电子有限公司 (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONING ELECTRONIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 马韵华 (MA, Yunhua); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 顾超 (GU, Chao); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园,

Shandong 266101 (CN)。 国德防 (GUO, Defang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京康盛知识产权代理有限公司 (BEIJING KANGSHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国北京市朝阳区安定路 35 号安华发展大厦 11 层 1166 室张宇峰, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SPLIT HEAT PUMP AIR CONDITIONER AND METHOD FOR DELAYING FROSTING THEREON

(54) 发明名称: 分体式热泵空调和用于延缓其结霜的方法

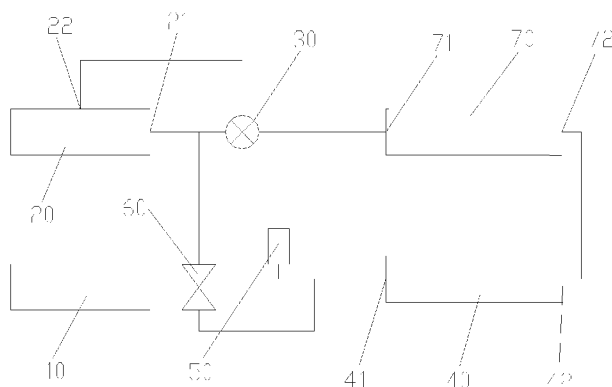


图 1

(57) Abstract: A split heat pump air conditioner comprises a controller (10) and an outdoor unit having a compressor (20) and an outdoor heat exchanger (40). The outdoor heat exchanger (40) has a gas flow port (41) communicating, via a four-way valve (30), with a gas outlet (21) or a gas inlet (22) of the compressor (20). A bypass pipeline is further disposed between the gas outlet (21) of the compressor (20) and the gas flow port (41) of the outdoor heat exchanger (40). An electromagnetic valve (60) is disposed on the bypass pipeline. The gas flow port (41) is provided with a gas pressure sensor (50) for detecting gas pressure at the gas flow port (41). The controller (10) receives, in a heating mode, a gas pressure value P_s obtained by the gas pressure sensor (50), and adjusts, according to the gas pressure value P_s obtained by the gas pressure sensor (50), the degree of opening of the electromagnetic valve (60), to adjust the gas pressure at the gas flow port (41) to be greater than or equal to a set pressure value P_0 . The structure of the invention can effectively delay frosting on air conditioner outdoor units.

(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))。

(57) 摘要: 一种分体式热泵空调, 包括控制器(10)和具有压缩机(20)和室外热交换器(40)的室外机, 室外热交换器(40)具有气体流通口(41), 气体流通口(41)经过一四通阀(30)与压缩机(20)的排气口(21)或进气口(22)连通, 压缩机(20)的排气口(21)和室外热交换器(40)的气体流通口(41)之间还设置有旁通管路, 旁通管路上设置有电磁阀(60), 气体流通口(41)设置有气压传感器(50), 用于检测气体流通口(41)的气压, 控制器(10)在制热模式下接收气压传感器(50)检测到的气压值 P_s , 并根据气压传感器(50)检测到的气压值 P_s 调节电磁阀(60)的开度, 使气体流通口(41)的气压大于或等于设定气压值 P_0 。上述结构能够有效延缓室外机结霜。

分体式热泵空调和用于延缓其结霜的方法

5 本申请基于申请号为 201710304764.3、申请日为 2017 年 5 月 3 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

10 本发明涉及空调技术领域，特别涉及一种分体式热泵空调和用于延缓其结霜的方法。

背景技术

15 分体式热泵空调系统在制热的时候，当室外环境温度低于冰点时，空气中的水蒸气将会在换热器表面凝结，随着时间的变化，在换热器表面会形成霜层，结霜直接加大了换热器的表面与流动空气间的传热热阻，使得通过换热器的空气流通量减少，换热效率降低，导致系统换热量下降，系统的制热工况恶化，因而需要采取措施来除霜。

20 现有技术中，一般是针对空调室外机发生结霜以后再采取措施去除霜，一般采取室内制冷室外制热的控制模式来除霜，因此当室外机发生结霜时，会影响室内制热效果，而除霜过程，同样也会严重影响室内的制热效果，降低人体舒适度。

发明内容

25 本发明实施例提供了一种分体式热泵空调和用于延缓其结霜的方法，旨在解决当分体式热泵空调用于制热时如何延缓室外机结霜的问题。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解，下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述，也不是要确定关键 / 重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念，以此作为后面的详细说明的序言。

30 根据本发明实施例的第一方面，提供了一种分体式热泵空调，包括控

制器和具有压缩机和室外热交换器的室外机，室外热交换器具有气体流通口，气体流通口经过一四通阀与压缩机的排气口或回气口连通，压缩机的排气口和室外热交换器的气体流通口之间还设置有旁通管路，旁通管路上设置有电磁阀；气体流通口设置有气压传感器，用于检测气体流通口的气压；控制器在制热模式下接收气压传感器检测到的气压值 P_s ，并根据气压传感器检测到的气压值 P_s 调节电磁阀的开度，使气体流通口的气压大于或等于设定气压值 P_0 。 P_0 的设定与室外环境温度相关联。 P_0 的取值和室外环境温度成反比。当室外环境温度较高，室外机不易发生结霜时， P_0 可以设置的较小，当室外环境温度较低，制热过程中室外机容易发生结霜时， P_0 可以设置的较大，只要当室外热交换器气体流通口处的气压大于 P_0 时，可以判定气体流通口处的压力较大，室外热交换器的表面温度较高，室外机不易发生结霜即可。

根据本发明实施例的第二方面，提供一种用于延缓分体式热泵空调结霜的方法，分体式热泵空调包括具有压缩机和室外热交换器的室外机，室外热交换器具有气体流通口，气体流通口经过一四通阀与压缩机的高压排气口或回气口连通，压缩机的排气口和室外热交换器的气体流通口之间还设置有旁通管路，旁通管路上设置有电磁阀；方法包括：在制热模式下检测气体流通口的气压值 P_s ；根据气压值 P_s 调节电磁阀的开度，使气体流通口的气压大于或等于设定气压值 P_0 。

本发明中，在空调运行制热模式时，室外热交换器的气体流通口与压缩机的回气口连通，压缩机的排气口与室外热交换器的气体流通口还设置有旁通管路，因此压缩机排气口处的高温高压气体能够通过旁通管路流向室外热交换器的气体流通口，旁通管路上设置有电磁阀，控制器调节电磁阀的开度，即控制从压缩机排气口流向室外热交换器的气体流通口的高温高压气体的流量，使气体流通口的气压大于或等于设定气压值 P_0 ，因此能够令室外热交换器的气体流通口的压力始终保持在一个较高的范围，令室外热交换器内部压力较大，表面温度较高，有效延缓室外机结霜，因此本发明能够解决当分体式热泵空调用于制热时如何延缓室外机结霜的问题。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本发明。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

- 5 图 1 是本发明实施例的分体式热泵空调的结构示意图；
图 2 是本发明实施例的分体式热泵空调的控制器的结构示意图；
图 3 是本发明实施例的用于延缓分体式热泵空调结霜的方法流程图；
图 4 是本发明实施例的用于延缓分体式热泵空调结霜的方法流程图。

附图标记说明：10、控制器；11、计算单元；12、判断单元；13、调
10 节单元；20、压缩机；21、排气口；22、回气口；30、四通阀；40、室外
热交换器；41、气体流通口；42、进液口；50、气压传感器；60、电磁阀；
70、室内热交换器；71、进气口；72、出液口。

具体实施方式

- 15 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案，以使本领域的技
术人员能够实践它们。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求，否则单
独的部件和功能是可选的。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替
换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书
的整个范围，以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中，各实施
20 方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示，这仅仅是为了方便，并
且如果事实上公开了超过一个的发明，不是要自动地限制该应用的范围为
任何单个发明或发明构思。本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅
仅用于将一个实体与另一个实体区分开来，而不要求或者暗示这些实体之
间存在任何实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其
25 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不仅包
括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素。本文中各个实施例采
用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，
各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的结构、产
品等而言，由于其与实施例公开的部分相对应，所以描述的比较简单，相
30 关之处参见方法部分说明即可。

本发明第一实施例提供一种分体式热泵空调，包括控制器 10 和具有压缩机 20 和室外热交换器 40 的室外机，室外热交换器 40 具有气体流通口 41，气体流通口 41 经过四通阀 30 与压缩机 20 的排气口 21 或回气口 22 连通，压缩机 20 的排气口 21 和室外热交换器 40 的气体流通口 41 之间还设置有旁通管路，旁通管路上设置有电磁阀 60；气体流通口 41 设置有气压传感器 50，用于检测气体流通口 41 处的气压；控制器 10 在制热模式下接收气压传感器 50 检测到的气压值 P_s ，并根据气压传感器 50 检测到的气压值 P_s 调节电磁阀 60 的开度。

其中， P_0 的设定与室外环境温度相关联。 P_0 的取值和室外环境温度成反比。当室外环境温度较高，室外机不易发生结霜时， P_0 可以设置的较小，当室外环境温度较低，制热过程中室外机容易发生结霜时， P_0 可以设置的较大，只要当室外热交换器 40 气体流通口 41 处的气压大于 P_0 时，可以判定气体流通口 41 处的压力较大，室外热交换器 40 的表面温度较高，室外机不易发生结霜即可。

其中， P_0 的取值范围为制冷剂饱和蒸发温度 T_s 在 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ 时对应的蒸发压力，饱和蒸发温度 T_s 指的是制冷剂气液饱和状态下的温度。 P_0 的取值和所选制冷剂的种类相关。不同的制冷剂， P_0 的取值不同，例如 R22 制冷剂，其 T_s 为 0°C 时，对应的压力值为 0.35Mpa。

本发明中，在空调运行制热模式时，室外热交换器 40 的气体流通口 41 通过四通阀 30 与压缩机 20 的回气口 22 连通，压缩机 20 的排气口 21 与室外热交换器 40 的气体流通口 41 还设置有旁通管路，因此压缩机 20 排气口 21 处的高温高压气体能够通过旁通管路流向室外热交换器 40 的气体流通口 41，旁通管路上设置有电磁阀 60，控制器 10 用于接收气压传感器 50 检测到的气体流通口 41 处的压力，控制器 10 还用于调节电磁阀 60 的开度，即控制从压缩机 20 排气口 21 流向室外热交换器 40 的气体流通口 41 的高温高压气体的流量，使气体流通口 41 的气压大于或等于设定气压值 P_0 ，因此能够令室外热交换器 40 的气体流通口 41 的压力始终保持在一个较高的范围，令室外热交换器 40 内部压力较大，表面温度较高，有效延缓室外机结霜，因此本发明能够解决当分体式热泵空调用于制热时如何延缓室外机结霜的问题。

如图 1 所示, 本实施例的一种分体式热泵空调, 包括控制器 10、压缩机 20、四通阀 30、室外热交换器 40、室内热交换器 70、气压传感器 50 和电磁阀 60, 制热模式下, 压缩机 20 的回气口 22 通过四通阀 30 与室外热交换器 40 的气体流通口 41 相连, 压缩机 20 的排气口 21 通过四通阀 30 与室内热交换器 70 的进气口 71 相连, 室内热交换器 70 的出液口 72 通过节流阀 (图中未示出) 和室外热交换器 40 的进液口 42 相连, 因此制热模式下, 室外热交换器 40 用作蒸发器, 室内热交换器 70 用作冷凝器, 室外热交换器 40 的气体流通口 41 和压缩机 20 的排气口 21 之间设置有旁通管路, 旁通管路上设置有电磁阀 60, 室外热交换器 40 的气体流通口 41 设置有气压传感器 50, 用于检测气体流通口 41 处的气压, 控制器 10 在制热模式下接收气压传感器 50 检测到的气压值 P_s , 并根据气压传感器 50 检测到的气压值 P_s 调节电磁阀 60 的开度, 使气体流通口 41 的气压大于或等于设定气压值 P_0 。

其中, 设定气压值 P_0 的设定如上所述, 此处不再赘述, 在本实施例中, 当空调器用于制热时, 压缩机 20 的排气口 21 与室内热交换器 70 的进气口 71 相连, 高温高压的气态冷媒在室内热交换器 70 内释放热量用于制热, 室内热交换器 70 的出液口 72 通过节流阀和室外热交换器 40 的进液口 42 相连, 常温常压的液态冷媒在室外热交换器 40 内吸收热量气化, 并通过四通阀 30 从压缩机 20 的回气口 22 进入压缩机 20 内部进行压缩和重复利用, 由于室外热交换器 40 用于吸收热量, 当室外热交换器 40 内冷媒压力较低时, 室外热交换器 40 内温度较低, 室外热交换器 40 表面容易发生结霜, 本实施例中, 在压缩机 20 的排气口 21 和气体流通口 41 之间设置了旁通管路, 旁通管路上设置有电磁阀 60, 电磁阀 60 的开度可调, 气体流通口 41 处还设置有气压传感器 50, 气压传感器 50 用于检测气体流通口 41 处的气压 P_s , 制热模式下, 控制器 10 还用于接收 P_s , 并根据 P_s 调节电磁阀 60 的开度, 令气体流通口 41 处的气压大于或等于设定气压值 P_0 , 令气体流通口 41 处的气压始终保持在一个较高的范围, 由于冷媒是从室外热交换器 40 的进液口 42 处流向气体流通口 41 处, 且冷媒是在压力作用下流动, 因此当室外热交换器 40 的气体流通口 41 处的压力较高时, 室外热交换器 40 的进液口 42 处的压力也较高, 令室外热交换器 40 内的压力较高, 温度较高,

有效延缓室外机结霜。

在上述实施例中，控制器 10 根据气压传感器 50 检测到的气压值 P_s 调节电磁阀 60 的开度有多种实施方式，作为一种可选的实施方式，控制器 10 根据气压传感器 50 检测到的气压值 P_s 和设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 调节电磁阀 60 的开度。控制器 10 根据 P_s 和 P_0 之间的压差 ΔP 调节电磁阀 60 的开度，令控制方法计算简单，控制方便。

可选的，在上述实施例中，如图 2 所示，控制器 10 还包括：计算单元 11，用于计算气压传感器 50 检测到的气压值 P_s 和设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP ；判断单元 12，用于判断压差 ΔP 所在的区域；和，调节单元 13，用于将电磁阀 60 调节到对应于压差 ΔP 所在区域的开度。在本实施例中，通过计算单元 11 计算出压差 ΔP ，然后通过判断单元 12，判断出压差 ΔP 所在的区域，最后根据压差 ΔP 所在的区域调节电磁阀 60 的开度，因此通过计算单元 11、判断单元 12 和调节单元 13，控制器 10 能够根据压差 ΔP 调节电磁阀 60 的开度，且能保证电磁阀 60 的开度与压差 ΔP 所在的区域相对应。

可选的，在上述实施例中，调节单元 13 将电磁阀 60 调节到对应于压差 ΔP 所在区域的开度的实施方式有多种，作为一种可选的实施方式，当压差 ΔP 大于或等于第一设定值 A_1 时，调节单元 13 关闭电磁阀 60；当压差 ΔP 小于第一设定值 A_1 但大于或等于第二设定值 A_2 时，调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $1/4$ ；当压差 ΔP 小于第二设定值 A_2 但大于或等于第三设定值 A_3 时，调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $1/2$ ；当压差 ΔP 小于第三设定值 A_3 但大于或等于第四设定值 A_4 时，调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $3/4$ ；当压差 ΔP 小于第四设定值 A_4 时，调节单元 13 将电磁阀 60 全部打开；其中， $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > 0$ 。其中 A_1 可以在 $0.04 \sim 0.05 \text{Mpa}$ 之间进行取值， A_1 的取值和蒸发器饱和温度的安全温度有关，当气体流通口 41 处的温度与饱和蒸发温度 T_s 的差大于或等于安全温度时，室外热交换器 40 表面肯定不会发生结霜，其中安全温度一般取 $4 \sim 5^\circ\text{C}$ ，安全温度取的过低，不能够保证当气体流通口 41 处的温度与饱和蒸发温度 T_s 的差大于或等于安全温度时，室外热交换器 40 表面肯定不会发生结霜，安全温度取的过高，则会严重影响空调的制热效果； A_1 为安全温度对应的制冷剂的

压力,当压差 ΔP 大于或等于 $A1$ 时,说明气体流通口 41 处的压力很高,此时室外热交换器 40 也不会发生结霜,不需要从压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口 41 处输送高温高压的气态冷媒,因此调节单元 13 关闭电磁阀 60;

5 $A2$ 的取值和电磁阀 60 的开度区域设置和安全温度对应的制冷剂的压力有关,在本实施例中,电磁阀 60 设置了 4 个不同的开度,安全温度对应的制冷剂的压力为 $0.04\sim 0.05\text{Mpa}$,电磁阀 60 的一个开度区间对应 $0.01\text{Mpa}\sim 0.0125\text{Mpa}$ 的压力调节区域,因此 $A2$ 可以在 $A1$ 减去一个压力调节区域的范围之内进行取值,例如 $A2$ 可以在 $0.03\sim 0.04\text{Mpa}$ 之间取值,当压差 ΔP 小于 $A1$,且大于或等于 $A2$,说明当前气体流通口 41 处的压力虽然较高,

10 但是仍不能够满足不结霜的要求,调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $1/4$,控制输送较少的高温高压气态冷媒,就能够达到大于或等于设定气压值 $P0$ 的要求,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 $P0$,延缓室外机结霜;其中 $A3$ 可以在 $A1$ 减去两个压力调节区域的范围之内进行取值,例如 $A3$ 可以在 $0.02\sim 0.03\text{Mpa}$ 之间进行取值,当压差 ΔP 小于第二设定值

15 $A2$ 但大于或等于第三设定值 $A3$ 时,说明当前气体流通口 41 处的压力较低,因此调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $1/2$,令压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口 41 排出较多的高温高压气态冷媒,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 $P0$,延缓室外机结霜;其中 $A4$ 可以在 $A3$ 减去三个调节区域的范围之内进行取值,例如 $A3$ 可以在 $0\sim 0.02\text{Mpa}$ 之间进行取值,当

20 压差 ΔP 小于第三设定值 $A3$ 但大于或等于第四设定值 $A4$ 时,说明气体流通口 41 处的压力很低,调节单元 13 将电磁阀 60 的开度调节为 $3/4$,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 $P0$,延缓室外机结霜;当压差 ΔP 小于 $A4$ 时,认为气体流通口 41 处的压力极低,调节单元 13 将电磁阀 60 全部打开,从压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口处补充大量高温高压气态冷媒,

25 令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 $P0$,延缓室外机结霜。

可选的,在上述任一实施例中,还包括温度传感器(图中未示出),所述温度传感器位于所述气体流通口 41 附近,用于检测气体流通口 41 处的温度 T_e ,所述控制器 10 还用于根据 T_e 与饱和蒸发温度 T_s 的差值 ΔT 调节 $A1$ 、 $A2$ 、 $A3$ 和 $A4$ 的取值。作为一种可选的实施方式, $\Delta T \geq 0$ 时的 $A1$ 、

30 $A2$ 、 $A3$ 和 $A4$ 的取值分别小于 $\Delta T < 0$ 时的 $A1$ 、 $A2$ 、 $A3$ 和 $A4$ 的取值。进一

步可选的,当 $\Delta T \geq 0$ 时,A1取值0.04Mpa,A2取值0.03Mpa,A3取值0.02Mpa,A4取值0Mpa;当 $\Delta T < 0$ 时,A1取值0.05Mpa,A2取值0.04Mpa,A3取值0.03Mpa,A4取值0.02Mpa。在本实施例中,控制器10还能够根据 T_e 和 T_s 的差值调节A1、A2、A3和A4的取值,令空调的控制更加精确。其中 $\Delta T = T_e - T_s$ 。

本发明第二实施例公开一种用于延缓上述任一实施例中的分体式热泵空调的方法,如图3所示,该控制方法包括:

步骤S301:在制热模式下检测气体流通口的气压值 P_s 。

步骤S302:根据气压值 P_s 调节电磁阀的开度。

其中,设定气压值 P_0 的设定如上所述,此处不再赘述。本发明中,在空调运行制热模式时,室外热交换器的气体流通口通过四通阀与压缩机的回气口连通,压缩机的排气口与室外热交换器的气体流通口还设置有旁通管路,因此压缩机排气口处的高温高压气体能够通过旁通管路流向室外热交换器40的气体流通口,旁通管路上设置有电磁阀,空调通过步骤S301在制热模式下检测气体流通口处的气压值 P_s ,然后通过步骤S302调节电磁阀的开度,令气体流通口的气压大于或等于设定气压值 P_0 ,因此能够令室外热交换器0的气体流通口的压力始终保持在一个较大的范围,令室外热交换器内部压力较大,表面温度较高,有效延缓室外机结霜,因此本发明能够解决当分体式热泵空调用于制热时如何延缓室外机结霜的问题。

可选的,在上述实施例中,步骤S302还包括:根据气压值 P_s 和设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 调节电磁阀的开度。空调根据 P_s 和 P_0 之间的压差 ΔP 调节电磁阀的开度,令控制方法计算简单,控制方便。

可选的,在上述实施例中,如图4所示,步骤S302还包括:

步骤S3021:计算气压值 P_s 和设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 。

步骤S3022:判断压差 ΔP 所在的区域。

步骤S3023:将电磁阀调节到对应于压差 ΔP 所在区域的开度。

在本实施例中,空调通过步骤S3021能够计算出压差 ΔP ,通过步骤S3022能够判断出压差 ΔP 所在的区域,通过步骤S3023还能够根据压差 ΔP 所在的区域调节电磁阀的开度,因此通过本实施例,空调能够根据压差 ΔP 调节电磁阀的开度,且能保证电磁阀的开度与压差 ΔP 所在的区域相对应。

可选的,在上述实施例中,步骤 S3023 具体包括:当压差 ΔP 大于或等于第一设定值 A1 时,关闭电磁阀;当压差 ΔP 小于第一设定值 A1 但大于或等于第二设定值 A2 时,将电磁阀的开度调节为 1/4;当压差 ΔP 小于第二设定值 A2 但大于或等于第三设定值 A3 时,将电磁阀的开度调节为 1/2;当压差 ΔP 小于第三设定值 A3 但大于或等于第四设定值 A4 时,将电磁阀的开度调节为 3/4;当压差 ΔP 小于第四设定值 A4 时,将电磁阀全部打开;其中, $A1 > A2 > A3 > A4 > 0$ 。其中 A1 的设定如上所述,此处不再赘述,当压差 ΔP 大于或等于 A1 时,说明气体流通口 41 处的压力很高,因此空调调节关闭电磁阀 60,即使不从压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口 41 处输送高温高压的气态冷媒,室外热交换器 40 也不会发生结霜;其中, A2 的设定如上所述,此处不再赘述,当压差 ΔP 小于 A1,且大于或等于 A2,说明当前气体流通口 41 处的压力虽然不能够满足不结霜的要求,但是也比较高,因此空调将电磁阀 60 的开度调节为 1/4,只要输送较少的高温高压气态冷媒,就能够达到大于或等于设定气压值 P_0 的要求,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 P_0 ,延缓室外机结霜;其中, A3 的设定如上所述,此处不再赘述,当压差 ΔP 小于第二设定值 A2 但大于或等于第三设定值 A3 时,说明当前气体流通口 41 处的压力较低,空调将电磁阀 60 的开度调节为 1/2,令压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口 41 排出较多的高温高压气态冷媒,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 P_0 ,延缓室外机结霜;其中 A4 的设定如上所述,此处不再赘述,当压差 ΔP 小于第三设定值 A3 但大于或等于第四设定值 A4,说明气体流通口 41 处的压力很低,空调将电磁阀 60 的开度调节为 3/4,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 P_0 ,延缓室外机结霜;当压差 ΔP 小于 A4 时,认为气体流通口 41 处的压力极低,空调将电磁阀 60 全部打开,空调控制从压缩机 20 排气口 21 处向气体流通口处补充大量高温高压气态冷媒,令气体流通口 41 处的压力始终大于或等于 P_0 ,延缓室外机结霜。

可选的,在上述任一实施例中,根据气体流通口 41 处的温度 T_e 和饱和蒸发温度 T_s 的差值 ΔT 调节 A1、A2、A3 和 A4 的取值。作为一种可选的实施方式, $\Delta T \geq 0$ 时的 A1、A2、A3 和 A4 的取值分别小于 $\Delta T < 0$ 时 A1、A2、A3 和 A4 的取值。进一步可选的, $\Delta T \geq 0$ 时, A1 取值 0.04Mpa, A2 取值

0.03Mpa, A3 取值 0.02Mpa, A4 取值 0Mpa; $\Delta T < 0$ 时, A1 取值 0.05Mpa, A2 取值 0.04Mpa, A3 取值 0.03Mpa, A4 取值 0.02Mpa。在本实施例中, 根据 T_e 和 T_s 的差值调节 A1、A2、A3 和 A4 的取值, 令空调的控制更加精确。其中 $\Delta T = T_e - T_s$ 。

- 5 应当理解的是, 本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构, 并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

- 1、一种分体式热泵空调，包括控制器和具有压缩机和室外热交换器的室外机，所述室外热交换器具有气体流通口，所述气体流通口经过一四通阀与
5 所述压缩机的排气口或回气口连通，其特征在于，所述压缩机的排气口和所述室外热交换器的气体流通口之间还设置有旁通管路，所述旁通管路上设置有电磁阀；所述气体流通口设置有气压传感器，用于检测所述气体流通口的气压；所述控制器在制热模式下接收所述气压传感器检测到的气压值 P_s ，并根据所述气压传感器检测到的气压值 P_s 调节所述电磁阀的开度。
- 10 2、如权利要求 1 所述的分体式热泵空调，其特征在于，所述控制器根据所述气压传感器检测到的气压值 P_s 和所述设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 调节所述电磁阀的开度。
- 3、如权利要求 2 所述的分体式热泵空调，其特征在于，所述控制器包括：
计算单元，用于计算所述气压传感器检测到的气压值 P_s 和所述设定气压
15 值 P_0 之间的压差 ΔP ；
判断单元，用于判断所述压差 ΔP 所在的区域；和，
调节单元，用于将所述电磁阀调节到对应于所述压差 ΔP 所在区域的开度。
- 4、如权利要求 3 所述的分体式热泵空调，其特征在于，
20 当所述压差 ΔP 大于或等于第一设定值 A_1 时，所述调节单元关闭所述电磁阀；
当所述压差 ΔP 小于所述第一设定值 A_1 但大于或等于第二设定值 A_2 时，所述调节单元将所述电磁阀的开度调节为 $1/4$ ；
当所述压差 ΔP 小于所述第二设定值 A_2 但大于或等于第三设定值 A_3 时，
25 所述调节单元将所述电磁阀的开度调节为 $1/2$ ；
当所述压差 ΔP 小于所述第三设定值 A_3 但大于或等于第四设定值 A_4 时，所述调节单元将所述电磁阀的开度调节为 $3/4$ ；
当所述压差 ΔP 小于所述第四设定值 A_4 时，所述调节单元将所述电磁阀全部打开；其中， $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > 0$ 。
- 30 5、如权利要求 4 所述的分体式热泵空调，其特征在于，还包括：

温度传感器，所述温度传感器位于所述气体流通口处，用于检测气体流通口的温度 T_e ，所述控制器还用于根据所述温度 T_e 与饱和蒸发温度 T_s 的差值调节第一设定值 A_1 、第二设定值 A_2 、第三设定值 A_3 和第四设定值 A_4 的取值。

- 5 6、一种用于延缓分体式热泵空调结霜的方法，其特征在于，所述方法包括：

在制热模式下检测所述气体流通口的气压值 P_s ；

根据所述气压值 P_s 调节所述电磁阀的开度。

- 10 7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据所述气压值 P_s 和所述设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 调节所述电磁阀的开度。

8、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据气压值 P_s 和设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP 调节电磁阀的开度，包括：

计算所述气压值 P_s 和所述设定气压值 P_0 之间的压差 ΔP ；

判断所述压差 ΔP 所在的区域；和，

- 15 将所述电磁阀调节到对应于所述压差 ΔP 所在区域的开度。

9、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述将电磁阀调节到对应于压差 ΔP 所在区域的开度，包括：

当所述压差 ΔP 大于或等于第一设定值 A_1 时，关闭所述电磁阀；

- 20 当所述压差 ΔP 小于所述第一设定值 A_1 但大于或等于第二设定值 A_2 时，将所述电磁阀的开度调节为 $1/4$ ；

当所述压差 ΔP 小于所述第二设定值 A_2 但大于或等于第三设定值 A_3 时，将所述电磁阀的开度调节为 $1/2$ ；

当所述压差 ΔP 小于所述第三设定值 A_3 但大于或等于第四设定值 A_4 时，将所述电磁阀的开度调节为 $3/4$ ；

- 25 当所述压差 ΔP 小于所述第四设定值 A_4 时，将所述电磁阀全部打开；其中， $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > 0$ 。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：

根据气体流通口处的温度和饱和蒸发温度的差值调节所述第一设定值 A_1 、所述第二设定值 A_2 、所述第三设定值 A_3 和所述第四设定值 A_4 的取值。

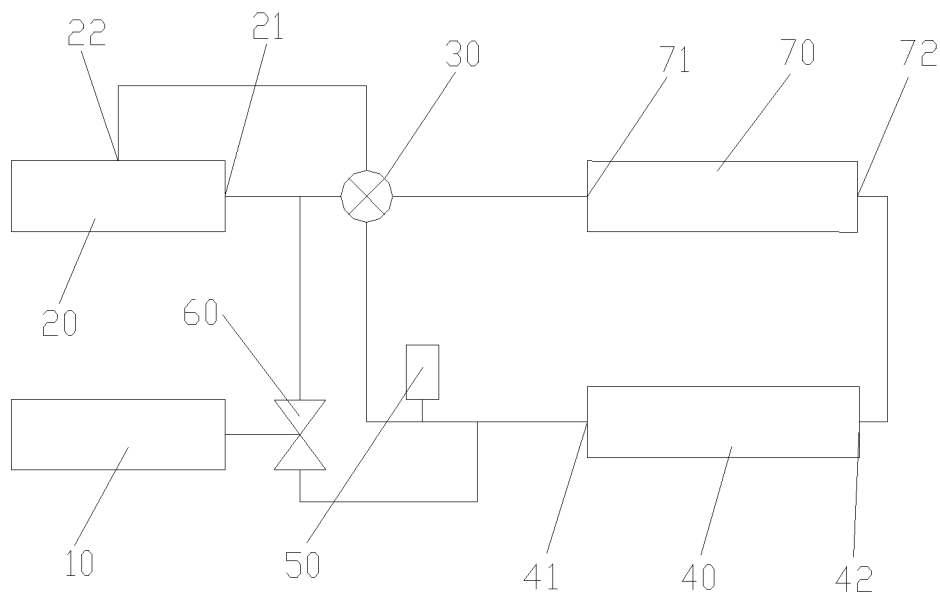


图 1



图 2

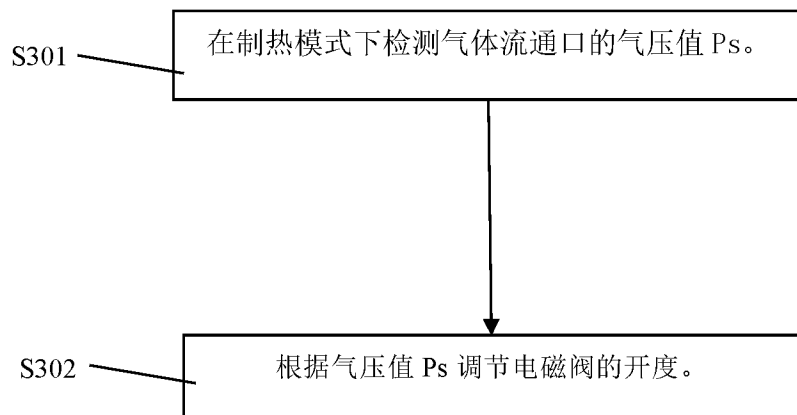


图 3

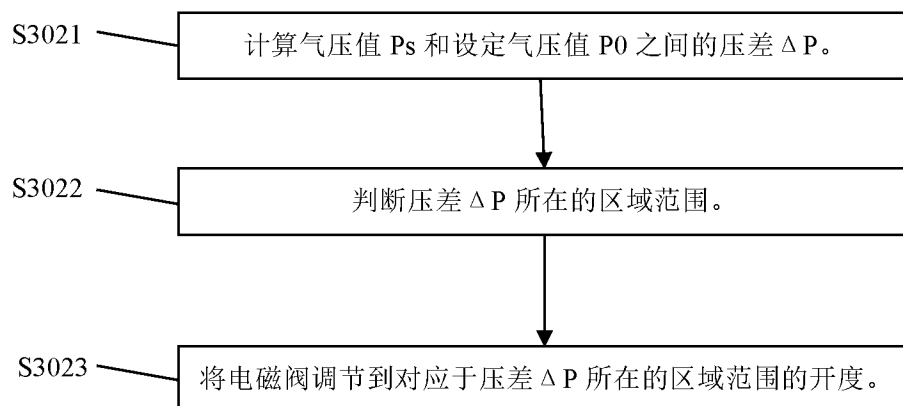


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/42 (2018.01) i; F25B 47/02 (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 30; F25B 41; F25B 47; F25B 49

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, VEN: 空调, 空气调节, 热泵, 制热, 除霜, 化霜, 霜, 冰, 延缓, 延长, 缓解, 结霜, 压缩机, 热气, 旁通, 旁路, 支路, 气压, 压力, 传感器, 检测, 监测, 监控, 电磁阀, 阀, air condition, heat pump, heat, defrost, deice, frost, ice, compressor, bypass, branch, shunt, pressure, sensor, detect, check, monitor, measure, 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 105571221 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 11 May 2016 (11.05.2016), description, paragraphs [0021]-[0045], and figures 1 and 2	1-10
Y	US 2007137228 A1 (LI, Gang), 21 June 2007 (21.06.2007), description, paragraphs [0018]-[0023], and figures 1 and 2	1-10
Y	CN 205373184 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 06 July 2016 (06.07.2016), description, paragraphs [0016]-[0040], and figures 1 and 2	1-10
Y	CN 2551931 Y (HAIER GROUP CORPORATION et al.), 21 May 2003 (21.05.2003), description, page 1, paragraph 3 to page 2, paragraph 2, and figure 1	1-10
PX	CN 107192012 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER ELECTRIC CO., LTD.), 22 September 2017 (22.09.2017), claims 1-10	1-10
A	CN 201126287 Y (DONGGUAN TIGE REFRIGERATION & HEAT MACHINE CO., LTD.), 01 October 2008 (01.10.2008), entire document	1-10
A	CN 203053086 U (ECO-GREENLAND (BEIJING) ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 July 2013 (10.07.2013), entire document	1-10

☒ 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 11 June 2018	Date of mailing of the international search report 20 June 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 HUO, Fang Telephone No. 62084833

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/082317

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017015333 A (MITSUBISHI HEAVY IND CO., LTD.), 19 January 2017 (19.01.2017), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/082317

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105571221 A	11 May 2016	None	
US 2007137228 A1	21 June 2007	CA 2561123 A1	28 March 2007
CN 205373184 U	06 July 2016	None	
CN 2551931 Y	21 May 2003	None	
CN 107192012 A	22 September 2017	None	
CN 201126287 Y	01 October 2008	None	
CN 203053086 U	10 July 2013	None	
JP 2017015333 A	19 January 2017	CN 107709886 A	16 February 2018
		EP 3296656 A1	21 March 2018
		EP 3296656 A4	23 May 2018
		WO 2017002618 A1	05 January 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082317

A. 主题的分类 F24F 11/42(2018.01)i; F25B 47/02(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; F25B30; F25B41; F25B47; F25B49 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, VEN; 空调, 空气调节, 热泵, 制热, 除霜, 化霜, 霜, 冰, 延缓, 延长, 缓解, 结霜, 压缩机, 热气, 旁通, 旁路, 支路, 气压, 压力, 传感器, 检测, 监测, 监控, 电磁阀, 阀, air condition, heat pump, heat, defrost, deice, frost, ice, compressor, bypass, branch, shunt, pressure, sensor, detect, check, monitor, measure, valve																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105571221 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0021]-[0045]段、图1和2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2007137228 A1 (LI GANG) 2007年 6月 21日 (2007 - 06 - 21) 说明书第[0018]-[0023]段、图1和2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205373184 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第[0016]-[0040]段、图1和2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 2551931 Y (海尔集团公司 等) 2003年 5月 21日 (2003 - 05 - 21) 说明书第1页第3段至第2页第2段、图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107192012 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201126287 Y (东莞市泰格冷热设备有限公司) 2008年 10月 1日 (2008 - 10 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203053086 U (依科瑞德北京能源科技有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105571221 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0021]-[0045]段、图1和2	1-10	Y	US 2007137228 A1 (LI GANG) 2007年 6月 21日 (2007 - 06 - 21) 说明书第[0018]-[0023]段、图1和2	1-10	Y	CN 205373184 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第[0016]-[0040]段、图1和2	1-10	Y	CN 2551931 Y (海尔集团公司 等) 2003年 5月 21日 (2003 - 05 - 21) 说明书第1页第3段至第2页第2段、图1	1-10	PX	CN 107192012 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 权利要求1-10	1-10	A	CN 201126287 Y (东莞市泰格冷热设备有限公司) 2008年 10月 1日 (2008 - 10 - 01) 全文	1-10	A	CN 203053086 U (依科瑞德北京能源科技有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 105571221 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0021]-[0045]段、图1和2	1-10																								
Y	US 2007137228 A1 (LI GANG) 2007年 6月 21日 (2007 - 06 - 21) 说明书第[0018]-[0023]段、图1和2	1-10																								
Y	CN 205373184 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第[0016]-[0040]段、图1和2	1-10																								
Y	CN 2551931 Y (海尔集团公司 等) 2003年 5月 21日 (2003 - 05 - 21) 说明书第1页第3段至第2页第2段、图1	1-10																								
PX	CN 107192012 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 权利要求1-10	1-10																								
A	CN 201126287 Y (东莞市泰格冷热设备有限公司) 2008年 10月 1日 (2008 - 10 - 01) 全文	1-10																								
A	CN 203053086 U (依科瑞德北京能源科技有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 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 “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																								
2018年 6月 11日		2018年 6月 20日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
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		霍芳 电话号码 62084833																								

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	JP 2017015333 A (MITSUBISHI HEAVY IND CO LTD) 2017年 1月 19日 (2017 - 01 - 19) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082317

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	105571221	A	2016年 5月 11日	无			
US	2007137228	A1	2007年 6月 21日	CA	2561123	A1	2007年 3月 28日
CN	205373184	U	2016年 7月 6日	无			
CN	2551931	Y	2003年 5月 21日	无			
CN	107192012	A	2017年 9月 22日	无			
CN	201126287	Y	2008年 10月 1日	无			
CN	203053086	U	2013年 7月 10日	无			
JP	2017015333	A	2017年 1月 19日	CN	107709886	A	2018年 2月 16日
				EP	3296656	A1	2018年 3月 21日
				EP	3296656	A4	2018年 5月 23日
				WO	2017002618	A1	2017年 1月 5日