(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
2021 年 9 月 23 日 (23.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/184615 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 11/64 (2018.01) *F24F 140/12* (2018.01)
F24F 11/83 (2018.01) *F24F 140/20* (2018.01)
F25B 13/00 (2006.01) *F24F 110/12* (2018.01)
F25B 49/02 (2006.01) *F24F 110/10* (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/102416

(22) 国际申请日: 2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010182558.1 2020年3月16日 (16.03.2020) 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)。 海尔智家股份有限公司 (HAIER SMART HOME 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: 张洪亮 (ZHANG, Hongliang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 张捷 (ZHANG, Jie); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 赵雷 (ZHAO, Lei); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 谢吉培 (XIE, Jipei); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 李林 (LI, Lin); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 徐志强 (XU,

(54) **Title:** CONTROL METHOD FOR AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) **发明名称:** 空调系统的控制方法

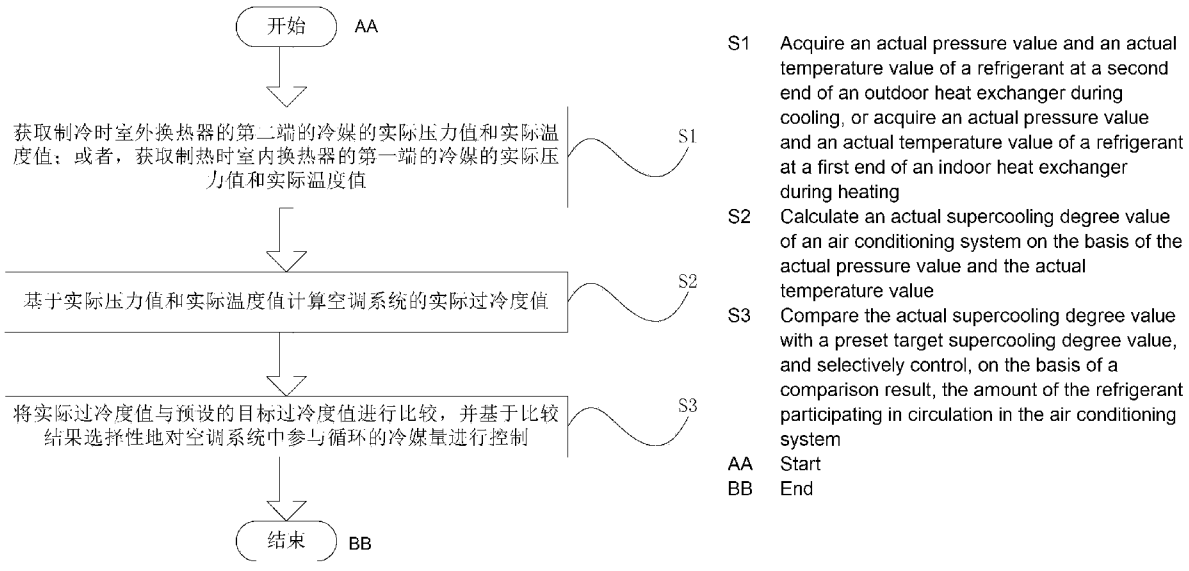


图2

(57) **Abstract:** The present invention belongs to the technical field of air conditioners, and specifically relates to a control method for an air conditioning system. In the present invention, an actual supercooling degree value of an air conditioning system is calculated on the basis of an acquired actual pressure value and actual temperature value of a refrigerant at a second end of an outdoor heat exchanger during cooling, or of an acquired actual pressure value and actual temperature value of a refrigerant at a first end of an indoor heat exchanger during heating; then, the actual supercooling degree value is compared with a preset target supercooling degree value; and the amount of the refrigerant participating in circulation in the air conditioning system is selectively controlled on the basis of a comparison

WO 2021/184615 A1

[见续页]

Zhiqiang)；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：北京瀚仁知识产权代理事务所（普通合伙）**(HANRAY LAW FIRM)**；中国北京市东城区王府井大街99号世纪大厦A712, Beijing 100006 (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, IT, 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, 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, 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))。

result. Thus, the aim of flexibly adjusting the amount of a refrigerant participating in circulation in an air conditioning system can be more efficiently achieved, thereby more reliably improving the operation efficiency of the air conditioning system.

(57) 摘要：本发明属于空调技术领域，具体涉及一种空调系统的控制方法。本发明通过基于获取的制冷时室外换热器的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值，或者获取的制热时室内换热器的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值，计算空调系统的实际过冷度值，然后将实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制，从而可以更高效的实现灵活的调节空调系统中参与循环的冷媒量的目的，以更可靠的提高空调系统的运行效率。

空调系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域，具体涉及一种空调系统的控制方法。

背景技术

[0002] 在空调系统的冷媒循环过程中，当室外换热器作冷凝器使用而室内换热器作蒸发器使用时，则可对室内进行制冷；当室内换热器作冷凝器使用而室外换热器作蒸发器使用，则可对室内进行制热。

[0003] 现有的一种空调系统，包括压缩机、四通换向阀、室外换热器、室内换热器、气液分离器、电子膨胀阀和储液罐，其中压缩机的冷媒出口端连接在四通换向阀的第一端，压缩机的冷进口端通过气液分离器连接在四通换向阀的第三端，室外换热器的第一端与四通换向阀的第二端连接，室外换热器的第二端与室内换热器的第一端之间的冷媒管路上连接有电子膨胀阀和储液罐，室内换热器的第二端与四通换向阀的第四端连接。在制冷时，上述空调系统的冷媒的流通路线为：压缩机→四通换向阀→室外换热器→电子膨胀阀→储液罐→室内换热器→四通换向阀→气液分离器→压缩机；在制热时，上述空调系统的冷媒的流通路线为：压缩机→四通换向阀→室内换热器→电子膨胀阀→储液罐→室外换热器→四通换向阀→气液分离器→压缩机。

[0004] 但是，现有的上述空调系统中储液罐对参与循环的冷媒量的控制能力是有限的，只能实现在制冷时不储存冷媒，在制热时储存冷媒，不能对参与循环的冷媒量灵活的进行调节，从而限制了空调系统的运行效率。例如，参与循环的冷媒量过多而造成冷凝压力过高，压缩机功耗大幅上升及吸气回液过多等问题。如果参与循环的冷媒量过少，则会出现空调系统的运行低压（一般为蒸发器与压缩机之间管路上的压力）偏低等问题，这些问题均会降低空调系统的制冷或制热效果。

[0005] 相应地，本领域需要一种新的空调系统的控制方法来解决上述问题。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有的空调系统存在的储液罐不能对参与循环的冷媒量灵活的进行调节，从而限制了空调系统的运行效率的问题，本发明提供了一种空调系统的控制方法，该空调系统包括压缩机、四通换向阀、室外换热器、室内换热器、气液分离器、电子膨胀阀和储液罐，所述压缩机的冷媒出口端连接在所述四通换向阀的第一端，所述压缩机的冷媒进口端通过所述气液分离器连接在所述四通换向阀的第三端，所述室外换热器的第一端与所述四通换向阀的第二端连接，所述室外换热器的第二端与所述室内换热器的第一端之间的冷媒管路上连接有所述电子膨胀阀，所述室内换热器的第二端连接在所述四通换向阀的第四端；所述储液罐的冷媒进口端通过第一进液管连接在所述电子膨胀阀与所述室外换热器之间；且所述储液罐的冷媒进口端通过第二进液管连接在所述电子膨胀阀与所述室内换热器之间；所述储液罐的冷媒出口端通过第一排液管连接在所述电子膨胀阀与所述室外换热器之间；且所述储液罐的冷媒出口端通过第二排液管连接在所述电子膨胀阀与所述室内换热器之间，所述控制方法包括：获取制冷时所述室外换热器的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值；或者，获取制热时所述室内换热器的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值；基于所述实际压力值和实际温度值计算所述空调系统的实际过冷度值；将所述实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对所述空调系统中参与循环的冷媒量进行控制。

[0007] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，“基于所述实际压力值和实际温度值计算所述空调系统的实际过冷度值”的步骤包括：确定所述实际压力值对应的冷媒的饱和温度值；计算所述饱和温度值与所述实际温度值的差值，并将该差值作为所述实际过冷度值。

[0008] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，所述目标过冷度值的确定方法包括：获取制热时实际的室外环境温度值，并基于所述实际的室外环境温度值和预先设定的制热时室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定所述目标过冷度值。优选地，所述预先

设定的室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室外环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

[0009] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，所述目标过冷度值的确定方法包括：获取制冷时实际的室内环境温度值，并基于所述实际的室内环境温度值和预先设定的制冷时室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定所述目标过冷度值。优选地，所述预先设定的室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室内环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

[0010] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，“基于比较结果选择性地对所述空调系统中参与循环的冷媒量进行控制”的步骤包括：若实际过冷度值小于所述目标过冷度值，则增加所述空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者，若实际过冷度值大于所述目标过冷度值，则减少所述空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者，若实际过冷度值等于所述目标过冷度值，则保持所述空调系统中参与循环的冷媒量不变。

[0011] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，“增加所述空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：制热时控制所述第一排液管导通且控制所述第一进液管、第二进液管和第二排液管截止；并且/或者，制冷时控制所述第二排液管导通且控制所述第一进液管、第二进液管和第一排液管截止。

[0012] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，“减少所述空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：制热时控制所述第二进液管导通且控制所述第一进液管、第一排液管和第二排液管截止；并且/或者，制冷时控制所述第一进液管导通且控制所述第二进液管、第一排液管和第二排液管截止。

[0013] 作为本发明提供的上述控制方法的一种优选的技术方案，“保持所述空调系统中参与循环的冷媒量不变”的方法包括：控制所述第一进液管、第二进液管、第一排液管和第二排液管截止。

[0014] 根据本发明的空调系统控制方法，当参与循环的冷媒量过多时，可以通过导通第一进液管或第二进液管来减少参与循环的冷媒量来降低冷凝压力，并降低压缩机的功耗。当参与循环的冷媒量过少时，可

以通过导通第一排液管或第二排液管来增加参与循环的冷媒量来增加系统压力，从而保证空调系统的制冷或制热效果。从而实现了通过控制第一进液管、第二进液管、第一排液管和第二排液管的导通与截止来对空调系统中参与循环的冷媒量进行灵活的调节的目的。

[0015] 此外，根据本发明的空调系统控制方法，通过基于获取的制冷时室外换热器的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值，或者获取的制热时室内换热器的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值，计算空调系统的实际过冷度值，然后将实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制，从而可以更高效的实现灵活的调节空调系统中参与循环的冷媒量的目的，以更可靠的提高空调系统的运行效率。

附图说明

[0016] 下面参照附图来描述本发明的空调系统的控制方法。附图中：

[0017] 图 1 为本实施例的空调系统的结构示意图；

[0018] 图 2 为本实施例的空调系统的控制方法的流程示意图。

[0019] 附图标记列表

[0020] 1-压缩机；2-四通换向阀；3-室外换热器；31-第一温度传感器；32-第一压力传感器；33-室外风机；4-室内换热器；41-第二压力传感器；42-第二温度传感器；5-气液分离器；6-电子膨胀阀；7-储液罐；81-第一进液管；82-第二进液管；83-第一排液管；84-第二排液管；91-第一通断阀；92-第二通断阀；93-第三通断阀；94-第四通断阀；95-第一单向阀；96-第二单向阀；97-第三单向阀。

具体实施方式

[0021] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。例如，虽然本实施例针对室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系，以及室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系是以具体数值进行示例性说明的，但是该对应关系并非一成不变，

针对不同的空调机型，本领域技术人员可以根据需要对其数值可以进行相应的调整，以便适应具体的应用场合。

[0022] 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；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。对于本领域技术人员而言，可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0023] 首先，本实施例提供了一种空调系统，如图1所示，该空调系统包括压缩机1、四通换向阀2、室外换热器3、室内换热器4、气液分离器5、电子膨胀阀6和储液罐7，压缩机1的冷媒出口端连接在四通换向阀2的第一端（图1中的左端），压缩机1的冷媒进口端通过气液分离器5连接在四通换向阀2的第三端（图1中的右端），室外换热器3的第一端与四通换向阀2的第二端（图1中的上端）连接，室外换热器3的第二端与室内换热器4的第一端之间的冷媒管路上连接有电子膨胀阀6，室内换热器4的第二端连接在四通换向阀2的第四端（图1中的下端）；储液罐7的冷媒进口端通过第一进液管81连接在电子膨胀阀6与室外换热器3之间；且储液罐7的冷媒进口端通过第二进液管82连接在电子膨胀阀6与室内换热器4之间；储液罐7的冷媒出口端通过第一排液管83连接在电子膨胀阀6与室外换热器3之间；且储液罐7的冷媒出口端通过第二排液管84连接在电子膨胀阀6与室内换热器4之间。

[0024] 示例性地，本实施例提供的空调系统的一般工作原理为：

[0025] 1）空调系统制冷时

[0026] 将四通阀的第一端与第二端（图1中的左端与上端）导通，且四通阀的第三端与第四端导通（图1中的右端与下端），使空调系统处于制冷状态，制冷时空调系统的冷媒的流通路线一般为：压缩机1→四通换向阀2→室外换热器3→电子膨胀阀6→室内换热器4→四通换向阀2→气液分离器5→压缩机1。

[0027] 2）空调系统制热时

[0028] 将四通阀的第一端与第四端导通（图1中的左端与下端），

且四通阀的第二端与第三端导通（图1中的上端与右端），使空调系统处于制热状态，制热时空调系统的冷媒的流通路线一般为：压缩机1→四通换向阀2→室内换热器4→电子膨胀阀6→室外换热器3→四通换向阀2→气液分离器5→压缩机1。

[0029] 本实施例提供的一种空调系统，将储液罐7的冷媒进口端通过第一进液管81连接在电子膨胀阀6与室外换热器3之间；且储液罐7的冷媒进口端通过第二进液管82连接在电子膨胀阀6与室内换热器4之间；储液罐7的冷媒出口端通过第一排液管83连接在电子膨胀阀6与室外换热器3之间；且储液罐7的冷媒出口端通过第二排液管84连接在电子膨胀阀6与室内换热器4之间。当参与循环的冷媒量过多时，可以通过导通第一进液管81或第二进液管82来减少参与循环的冷媒量来降低冷凝压力，并降低压缩机1的功耗。当参与循环的冷媒量过少时，可以通过导通第一排液管83或第二排液管84来增加参与循环的冷媒量来增加系统压力，从而保证空调系统的制冷或制热效果。从而实现了通过控制第一进液管81、第二进液管82、第一排液管83和第二排液管84的开闭来对空调系统中参与循环的冷媒量进行灵活的调节的目的。其中，在下文会对该空调系统的具体控制方法进行详细的描述。

[0030] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，空调系统还包括第一通断阀91、第二通断阀92、第三通断阀93和第四通断阀94；第一通断阀91连接在第一进液管81上，第二通断阀92连接在第二进液管82上，第三通断阀93连接在第一排液管83上，第四通断阀94连接在第二排液管84上。

[0031] 示例性地，第一通断阀91、第二通断阀92、第三通断阀93和第四通断阀94可以选择为电磁阀或者其他阀门，只要能够实现相应管路的开闭即可。

[0032] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，空调系统还包括第一单向阀95、第二单向阀96和第三单向阀97；第一单向阀95设置成仅允许冷媒由压缩机1的冷媒出口端流向四通换向阀2；第二单向阀96设置成仅允许冷媒由第一进液管81和/或第二进液管82流向储液罐7；第三单向阀97设置成仅允许冷媒由储液罐7流向第一排液管83和/或第二排液管84。

[0033] 示例性地，第一单向阀95设置成仅允许冷媒由压缩机1的冷媒出口端流向四通换向阀2，以防止压缩机1停机或其他情况导致压缩机1的冷媒出口压力降低时冷媒倒流回压缩机1使压缩机1发生损坏的问题。

[0034] 该空调系统中可以只有一个第二单向阀96，第二单向阀96可以一端与储液罐7的冷媒进口连接，另一端通过三通管分别与第一进液管81和第二进液管82连接；该空调系统中也可以设置两个第二单向阀96，第一进液管81和第二进液管82分别连接一个第二单向阀96，两个第二单向阀96可以通过一个三通管与储液罐7的冷媒进口连接；或者，空调系统包括两个第二单向阀96；其中一个第二单向阀96用于连接储液罐7的一个冷媒进口与第一进液管81，另一个第二单向阀96用于连接储液罐7的另一个冷媒进口与第二进液管82，如图1中的空调系统即为这种设置方法。

[0035] 第三单向阀97与储液罐7、第一排液管83和/或第二排液管84的连接方式请参照第二单向阀96的描述，在此不再赘述。其中，图1中的空调系统包括一个第三单向阀97；第三单向阀97的进口端连接在储液罐7的冷媒出口上，第三单向阀97的出口端通过三通管与第一排液管83和第二排液管连接83。

[0036] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，空调系统还包括第一压力传感器32和第一温度传感器31，第一压力传感器32和第一温度传感器31设置在室外换热器3的第二端。

[0037] 示例性地，第一压力传感器32和第一温度传感器31可以测量室外换热器3的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值，本实施例中主要是为了获取制冷时室外换热器3的冷媒出口的实际压力值和实际温度值，以为制冷时调节参与循环的冷媒量提供依据。

[0038] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，空调系统还包括第二压力传感器41和第二温度传感器42，第二压力传感器41和第二温度传感器42设置在室内换热器4的第一端。

[0039] 示例性地，第二压力传感器41和第二温度传感器42可以测量室内换热器4的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值，本实施例中主要是为了获取制热时室内换热器4的冷媒出口的实际压力值和实际温度值，以为制热时调节参与循环的冷媒量提供依据。

[0040] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，

空调系统还包括水循环机组；水循环机组设置成一侧与室内换热器4换热，另一侧与室内空气换热。如此，可以减少空调系统的制热温度或制冷温度的波动，在除霜时，仍能在一段时间内继续向室内提供冷风或热风，从而保证空调系统的换热效果。

[0041] 作为本实施例提供的上述空调系统的一种优选的实施方式，空调系统还包括室外风机33；室外风机33设置成对室外换热器3散热。室外换热器3可以选择为翅片式换热器，以增大室外换热器3与室外空气的热交换面积，提高换热效果。

[0042] 此外，如图2所示，本实施例还提供了一种用于上述空调系统的控制方法，该控制方法包括：

[0043] S1、获取制冷时室外换热器3的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值；或者，获取制热时室内换热器4的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值；

[0044] S2、基于实际压力值和实际温度值计算空调系统的实际过冷度值；

[0045] S3、将实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制。

[0046] 示例性地，在空调系统开启后的一段时间内电子膨胀阀6可能会根据空调系统的过热度对空调系统中的冷媒流量进行控制，这时空调系统及处于不稳定状态，在这时若对系统的冷媒量进行调节，则可能达不到应有的效果。所以，在基于实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行的比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制前，最好使系统处于稳定的状态。

[0047] 可以通过第一压力传感器32和第一温度传感器31来获取室外换热器3的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值；还可以通过第二压力传感器41和第二温度传感器42获取室内换热器4的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值。

[0048] 本实施例提供的一种用于上述空调系统的控制方法，通过基于获取的制冷时室外换热器3（即作为冷凝器使用时冷媒的出口端）的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值，或者获取的制热时室内换热器4的第一端（即作为冷凝器使用时冷媒的出口端）的冷媒的实际压力值和

实际温度值，计算空调系统的实际过冷度值，然后将实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制，从而可以更高效的实现灵活的调节空调系统中参与循环的冷媒量的目的，以更可靠的提高空调系统的运行效率。

[0049] 作为本实施例提供的上述控制方法的一种优选的实施方式，“基于实际压力值和实际温度值计算空调系统的实际过冷度值”的步骤S2包括：确定实际压力值对应的冷媒的饱和温度值；计算饱和温度值与实际温度值的差值，并将该差值作为实际过冷度值。

[0050] 示例性地，不同种类的冷媒的压力与其饱和温度值都有相应的对照表，通过查表可以确定冷媒的实际压力值对应的饱和温度值。例如，对于同一饱和温度值31℃，R22冷媒对应的压力值为1.12Mpa，R134A冷媒对应的压力值为0.69Mpa，R410A冷媒对应的压力值为1.849Mpa。

[0051] 作为本实施例提供的上述控制方法的一种优选的实施方式，步骤S3中的目标过冷度值的确定方法包括：获取制热时实际的室外环境温度值，并基于实际的室外环境温度值和预先设定的制热时室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定目标过冷度值。优选地，预先设定的室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室外环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

[0052] 作为本实施例提供的上述控制方法的一种优选的实施方式，步骤S3中的目标过冷度值的确定方法包括：获取制冷时实际的室内环境温度值，并基于实际的室内环境温度值和预先设定的制冷时室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定目标过冷度值。优选地，预先设定的室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室内环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

[0053] 应当说明的是，当室内换热器4直接与室内空气进行换热时，实际的室内环境温度值指的是室内的实际空气温度；而当空调系统为水机空调时，室内换热器4先与水循环机组的一侧进行换热，水循环机组的另一侧再与室内的空气换热时，实际的室内环境温度值指的是水循环机组与室内换热器4进行热交换的一侧的温度。

[0054] 制热时室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系，以及制冷时室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系，根据空调系统的型号

的不同，其对应关系在数值上可能会存在差别，且其具体的对应关系可以通过经验或者实验的方法进行确定，本实施例仅对空调系统的控制方法在原理上进行阐述，并在下文中对该对应关系作了示例性的说明，以使本领域的技术人员能够在此基础上实施。

[0055] 为了在空调系统中参与循环的冷媒量进行控制的同时，兼顾空调系统的稳定性，避免对空调系统中的冷媒量频繁的进行调节，可以将一定范围内的室外环境温度值或者一定范围内的室内温度值对应于同一目标过冷度值，如表1和表2所示，其中两个相邻温度范围的端点值不重合，即一个温度范围包括该端点值时，另一个温度范围则不包括该端点值。

[0056] 表1 室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系

[0057]

室外环境温度值范围（℃）	小于 10	10~20	2~30	30~40	大于 40
目标过冷度值（℃）	6	7	8	8	6

[0058] 表2 室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系

[0059]

室内环境温度值范围（℃）	小于 5	5~15	15~25	25~35	大于 35
目标过冷度值（℃）	3	4	5	5	4

[0060] 作为本实施例提供的上述控制方法的一种优选的实施方式，“基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制”的步骤S3包括：若实际过冷度值小于目标过冷度值，则增加空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者，若实际过冷度值大于目标过冷度值，则减少空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者，若实际过冷度值等于目标过冷度值，则保持空调系统中参与循环的冷媒量不变。具体为：

[0061] 1）“增加空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：

[0062] 制冷时控制第二排液管84导通且控制第一进液管81、第二进液管82和第一排液管83截止。此时，冷媒由室外换热器3流向室内换热器4，且由于冷媒经过电子膨胀阀6节流后压力减小，电子膨胀阀6与室内换热器4之间的冷媒管路上的压力较低，储液罐中压力对应饱和温度低于外界环境温度（极端的低温制冷工况除外），储液罐中的冷媒从外界环境中吸热逐渐蒸发，使储液罐中压力高于电子膨胀阀6与室内换热器4之间

的冷媒管路中的压力，导通第二排液管84更容易使储液罐7中的冷媒加入空调系统的冷媒循环中。

[0063] 制热时控制第一排液管83导通且控制第一进液管81、第二进液管82和第二排液管84截止。此时，冷媒由室内换热器4流向室外换热器3，且由于冷媒经过电子膨胀阀6节流后压力减小，电子膨胀阀6与室外换热器3之间的冷媒管路上的压力较低，所以储液罐中压力对应饱和温度低于外界环境温度，储液罐中的制冷剂从外界环境中吸热逐渐蒸发，使储液罐中压力高于电子膨胀阀6与室外换热器3之间的冷媒管路中的压力，导通第一排液管83更容易使储液罐7中的冷媒加入空调系统的冷媒循环中。

[0064] 2）“减少空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：

制冷时控制第一进液管 81 导通且控制第二进液管 82、第一排液管 83 和第二排液管 84 截止。此时，冷媒由室外换热器 3 流向室内换热器 4，电子膨胀阀 6 与室外换热器 3 之间的冷媒管路上的压力较高，储液罐中压力对应饱和温度高于外界环境温度，储液罐中的冷媒逐渐冷凝，使储液罐中压力低于电子膨胀阀 6 与室外换热器 3 之间的冷媒管路中的压力，导通第一进液管 81 更容易使空调系统中参与循环的冷媒加入储液罐 7 中。

[0065] 制热时控制第二进液管82导通且控制第一进液管81、第一排液管83和第二排液管84截止。此时，冷媒由室内换热器4流向室外换热器3，电子膨胀阀6与室内换热器4之间的冷媒管路上的压力较高，储液罐中压力对应饱和温度高于外界环境温度，储液罐中的制冷剂逐渐冷凝，使储液罐中压力低于电子膨胀阀6与室内换热器4之间的冷媒管路中的压力，导通第二进液管82更容易使空调系统中参与循环的冷媒加入储液罐7中。

[0066] 3）“保持空调系统中参与循环的冷媒量不变”的方法包括：控制第一进液管 81、第二进液管 82、第一排液管 83 和第二排液管 84 截止，即不允许储液罐 7 中的冷媒流进或流出。

[0067] 需要说明的是，尽管上文详细描述了本发明方法的详细步骤，但是，在不偏离本发明的基本原理的前提下，本领域技术人员可以对上述步骤进行组合、拆分及调换顺序，如此修改后的技术方案并没有改变本发明的基本构思，因此也落入本发明的保护范围之内。

[0068] 本领域的技术人员应当理解的是，可以将本实施例提供的空调系统的控制方法作为程序存储在一个计算机可读取存储介质中。该存

储介质中包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0069] 此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的保护范围之内并且形成不同的实施例。例如，在本发明的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0070] 至此，已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案，但是，本领域技术人员容易理解的是，本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下，本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换，这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种空调系统的控制方法，所述空调系统包括压缩机、四通换向阀、室外换热器、室内换热器、气液分离器、电子膨胀阀和储液罐，所述压缩机的冷媒出口端连接在所述四通换向阀的第一端，所述压缩机的冷媒进口端通过所述气液分离器连接在所述四通换向阀的第三端，所述室外换热器的第一端与所述四通换向阀的第二端连接，所述室外换热器的第二端与所述室内换热器的第一端之间的冷媒管路上连接有所述电子膨胀阀，所述室内换热器的第二端连接在所述四通换向阀的第四端；所述储液罐的冷媒进口端通过第一进液管连接在所述电子膨胀阀与所述室外换热器之间；且所述储液罐的冷媒进口端通过第二进液管连接在所述电子膨胀阀与所述室内换热器之间；所述储液罐的冷媒出口端通过第一排液管连接在所述电子膨胀阀与所述室外换热器之间；且所述储液罐的冷媒出口端通过第二排液管连接在所述电子膨胀阀与所述室内换热器之间，其特征在于，所述控制方法包括：

获取制冷时所述室外换热器的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值；或者，获取制热时所述室内换热器的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值；

基于所述实际压力值和实际温度值计算所述空调系统的实际过冷度值；

将所述实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对所述空调系统中参与循环的冷媒量进行控制。

2、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，“基于所述实际压力值和实际温度值计算所述空调系统的实际过冷度值”的步骤包括：

确定所述实际压力值对应的冷媒的饱和温度值；

计算所述饱和温度值与所述实际温度值的差值，并将该差值作为所述实际过冷度值。

3、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述目标过冷度值的确定方法为：

获取制热时实际的室外环境温度值，并基于所述实际的室外环境温度

值和预先设定的室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定所述目标过冷度值。

4、根据权利要求3所述的控制方法，其特征在于，所述预先设定的室外环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室外环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

5、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述目标过冷度值的确定方法为：

获取制冷时实际的室内环境温度值，并基于所述实际的室内环境温度值和预先设定的室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系确定所述目标过冷度值。

6、根据权利要求5所述的控制方法，其特征在于，所述预先设定的室内环境温度值与目标过冷度值的对应关系中的每一个均包括室内环境温度值范围及与其相对应的一个目标过冷度值。

7、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，“基于比较结果选择性地对所述空调系统中参与循环的冷媒量进行控制”的步骤包括：

若实际过冷度值小于所述目标过冷度值，则增加所述空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者

若实际过冷度值大于所述目标过冷度值，则减少所述空调系统中参与循环的冷媒量；并且/或者

若实际过冷度值等于所述目标过冷度值，则保持所述空调系统中参与循环的冷媒量不变。

8、根据权利要求7所述的控制方法，其特征在于，“增加所述空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：

制热时控制所述第一排液管导通且控制所述第一进液管、第二进液管和第二排液管截止；

并且/或者，制冷时控制所述第二排液管导通且控制所述第一进液管、

第二进液管和第一排液管截止。

9、根据权利要求7所述的控制方法，其特征在于，“减少所述空调系统中参与循环的冷媒量”的方法包括：

制热时控制所述第二进液管导通且控制所述第一进液管、第一排液管和第二排液管截止；

并且/或者，制冷时控制所述第一进液管导通且控制所述第二进液管、第一排液管和第二排液管截止。

10、根据权利要求7所述的控制方法，其特征在于，“保持所述空调系统中参与循环的冷媒量不变”的方法包括：控制所述第一进液管、第二进液管、第一排液管和第二排液管截止。

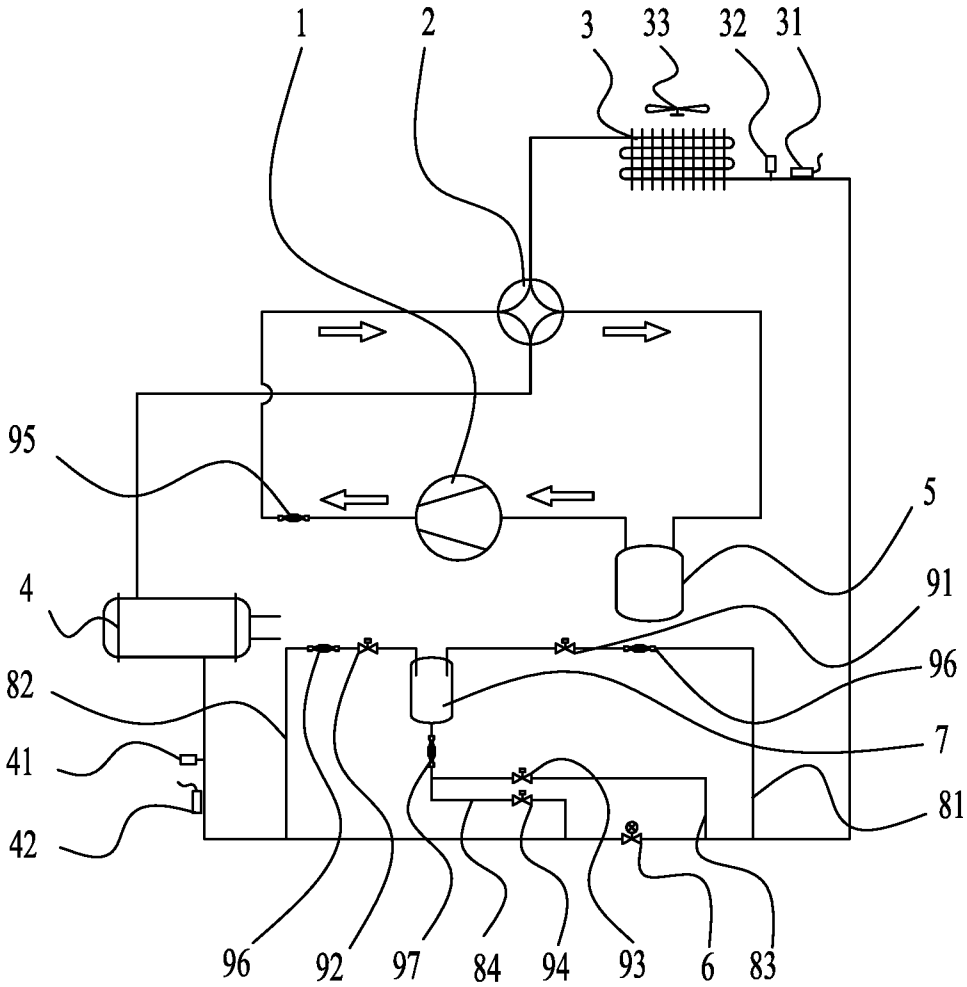


图1

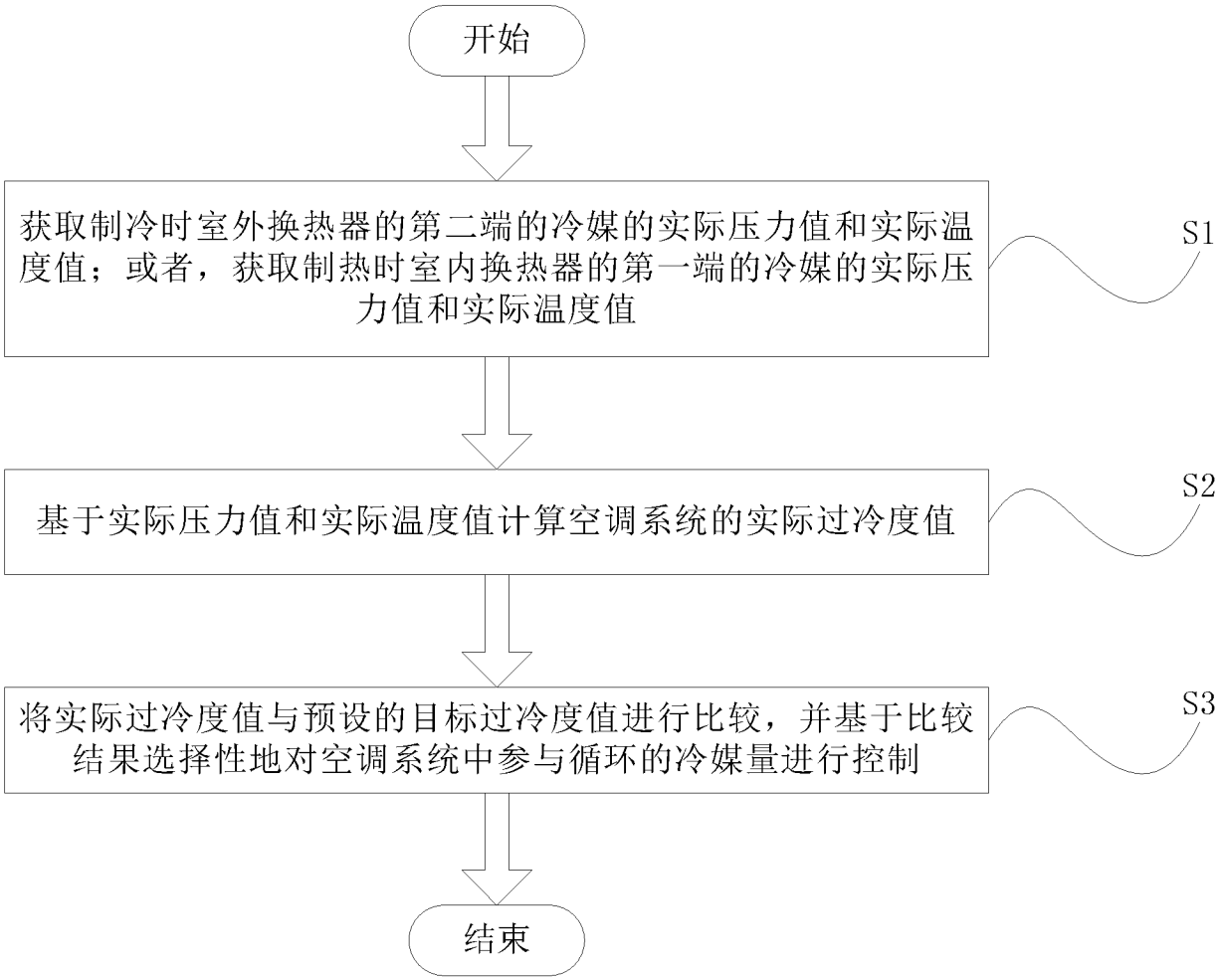

开始
获取制冷时室外换热器的第二端的冷媒的实际压力值和实际温度值；或者，获取制热时室内换热器的第一端的冷媒的实际压力值和实际温度值
S1
基于实际压力值和实际温度值计算空调系统的实际过冷度值
S2
将实际过冷度值与预设的目标过冷度值进行比较，并基于比较结果选择性地对空调系统中参与循环的冷媒量进行控制
S3
结束

图2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/102416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/83(2018.01)i; F25B 13/00(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; F24F 140/12(2018.01)n; F24F 140/20(2018.01)n; F24F 110/12(2018.01)n; F24F 110/10(2018.01)n

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)

F24F11; F25B13; F25B49; F24F140; F24F110

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; DWPI; SIPOABS; CNKI; USTXT; EPTXT; WOTXT; ISI_Web of Knowledge; 万方; 超星读秀: 空调, 空气调节, 储液, 加液, 冷媒量, 制冷剂量, 节流, 膨胀, 毛细, 制冷, 制热, 过冷度, 过热度, 温度, 压力, air condition+, reservoir, storage, tank, refrigerant quantity, throttl+, condensat+, pressure, temperature

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109899940 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 18 June 2019 (2019-06-18) description, paragraphs [0023]-[0066], and figures 1-5	1-10
A	CN 2685779 Y (KELONG ELECTRIC CO., LTD., GUANGDONG PROVINCE) 16 March 2005 (2005-03-16) entire document	1-10
A	CN 202885371 U (NINGBO AUX AIR-CONDITIONING CO., LTD.) 17 April 2013 (2013-04-17) entire document	1-10
A	CN 102087057 A (HISENSE (SHANDONG) AIR-CONDITIONING CO., LTD.) 08 June 2011 (2011-06-08) 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
"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	Date of mailing of the international search report
04 November 2020	**10 December 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (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/CN2020/102416

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109899940 A	18 June 2019	WO 2020186864 A1	24 September 2020
CN 2685779 Y	16 March 2005	None	
CN 202885371 U	17 April 2013	None	
CN 102087057 A	08 June 2011	CN 102087057 B	23 January 2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/102416

A. 主题的分类

F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/83(2018.01)i; F25B 13/00(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; F24F 140/12(2018.01)n; F24F 140/20(2018.01)n; F24F 110/12(2018.01)n; F24F 110/10(2018.01)n

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)

F24F11; F25B13; F25B49; F24F140; F24F110

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;DWPI;SIPOABS;CNKI;USTXT;EPTXT;WOTXT;ISI_Web of Knowledge;万方;超星读秀：空调，空气调节，储液，加液，冷媒量，制冷剂量，节流，膨胀，毛细，制冷，制热，过冷度，过热度，温度，压力，air condition+, reservoir, storage, tank, refrigerant quantity, throttl+, condensat+, pressure, temperature

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
X	CN 109899940 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 6月 18日 (2019-06-18) 说明书[0023]-[0066]段及附图1-5	1-10
A	CN 2685779 Y (广东科龙电器股份有限公司) 2005年 3月 16日 (2005-03-16) 全文	1-10
A	CN 202885371 U (宁波奥克斯空调有限公司) 2013年 4月 17日 (2013-04-17) 全文	1-10
A	CN 102087057 A (海信山东空调有限公司) 2011年 6月 8日 (2011-06-08) 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
2020年 11月 4日	2020年 12月 10日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	田璐
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(0512)-88997793

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/102416

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 109899940 A	2019年 6月 18日	WO 2020186864 A1	2020年 9月 24日
CN 2685779 Y	2005年 3月 16日	无	
CN 202885371 U	2013年 4月 17日	无	
CN 102087057 A	2011年 6月 8日	CN 102087057 B	2013年 1月 23日