

(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
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/101658 A1

- (51) 国际专利分类号:
F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/107254
- (22) 国际申请日: 2016 年 11 月 25 日 (25.11.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510929233.4 2015 年 12 月 14 日 (14.12.2015) 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: 赵桓 (ZHAO, Huan); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。谭锋 (TAN, Feng); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。李鹏飞 (LI, Pengfei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。梁尤轩 (LIANG, Youxuan); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

- (74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街 2 号万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (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, 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)。

[见续页]

(54) Title: TWO-STAGE COMPRESSION AIR CONDITIONING SYSTEM AND AIR REPLENISHMENT CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种双级压缩空调系统及其补气控制方法

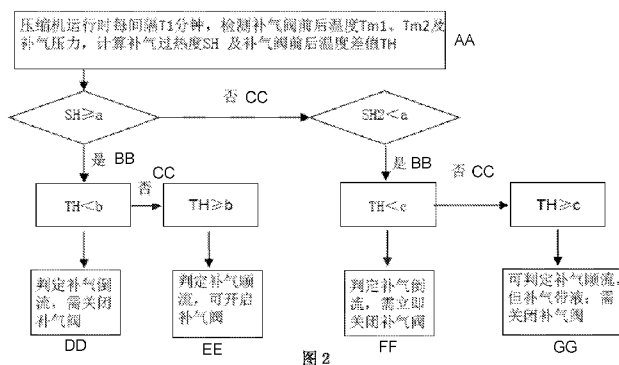


图 2

- AA At intervals of T1 minutes when a compressor is running, detect front and rear temperatures Tm1 and Tm2 of an air replenishing valve and the air replenishment pressure, calculate the degree to which replenished air is superheated SH and the difference TH between the front and rear temperatures of the air replenishing valve
- BB Yes
- CC No
- DD Replenished air is determined to be flowing in reverse, the air replenishing valve needs to be closed
- EE Replenished air is determined to be flowing downstream, the air replenishing valve can be opened
- FF Replenished air is determined to be flowing in reverse, the air replenishing valve needs to be closed immediately
- GG Replenished air is determined to be flowing downstream, but the replenished air carries liquid, the air replenishing valve needs to be closed

(57) Abstract: Provided are a two-stage compression air conditioning system and an air replenishment control method therefor. The two-stage compression air conditioning system comprises a two-stage compressor (1) and a flash distiller (3). A first port (31) of the flash distiller (3) is connected to one extremity of a stop valve (2) via a first piping. The other extremity of the stop valve (2) is connected to a first air intake (11) of the two-stage compressor (1) via a second piping. The air replenishment control method comprises: acquiring a first temperature value Tm1 in the first piping, a median pressure value Pm, and a second temperature value Tm2 in the second piping; and controlling the stop valve (2) on the basis of the first temperature value Tm1, the median pressure value Pm, and the second temperature value Tm2. An air replenishment work state is determined by detecting refrigerant parameters of the first port (31) and of the first air intake (11), thus controlling the stop valve (2) to suppress backflow of replenished air.

(57) 摘要: 提供一种双级压缩空调系统及其补气控制方法。双级压缩空调系统包括双级压缩机 (1) 和闪蒸器 (3)。闪蒸器 (3) 的第一接口 (31) 通过第一管路连接截止阀 (2) 的一端, 截止阀 (2) 的另一端通过第二管路连接双级压缩机 (1) 的第一吸气口 (11)。补气控制方法包括: 获取第一管路内的第一温度值 Tm1、中间压力值 Pm 以及第二管

路内的第二温度值 Tm2; 根据第一温度值 Tm1、中间压力值 Pm、第二温度值 Tm2 对截止阀 (2) 进行控制。通过检测第一接口 (31) 和第一吸气口 (11) 的冷媒参数对补气工作状态进行判断, 进而控制截止阀 (2) 以抑制补气倒流。



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种双级压缩空调系统及其补气控制方法

技术领域

本发明涉及空调领域，具体涉及一种双级压缩空调系统及其补气控制方法。

背景技术

环境温度越低，对空调制热量的需求越大，但目前单级压缩的热泵只能做到零下 20 度正常启动运行，且制热量严重衰减，制热效果不能保证，机组可靠性也受到严峻的考验。

相比单级压缩热泵，带有喷气增焓的双级压缩空调系统在低温下制热量较大，能效较高。且双级压缩空调系统能减少单级压缩机的压比，降低排气温度，同时可提高吸气效率和压缩效率，从而提升制热量和制热效率。

带有喷气增焓的双级压缩机分为高压级和低压级，它具有两个或以上的气缸，其中用于第一级压缩机的称为低压缸，用于第二级压缩的称为高压缸。喷气增焓的原理是从压缩机中部的喷气增焓口将气态冷媒喷入压缩机高压缸的吸气口，喷入的气态冷媒将与经过低压缸压缩后排出的冷媒混合，然后进入高压缸压缩。

在双级压缩空调系统中，中间喷气对系统性能和可靠性有非常重要的影响，而随着高低压级压缩比的不同及工况的变化，双级压缩系统存在补气倒流的可能。补气倒流是指，补气阀打开的情况下，由于闪蒸器的中间压力低于一级压缩的排气压力，导致一级压缩的部分排气直接排入中间闪蒸发器里面。补气倒流大大影响了双级压缩系统的可靠性和性能。一级压缩排气直接排入闪蒸发器时，会将润滑油一同排出，容易造成压缩机缺油磨损，性能方面，高温高压的排气未经过冷凝和节流进入闪蒸发器后，与经过冷凝和节流的低温低压冷媒混合，提高了进入蒸发器前的冷媒温度和压力，相当于减少了室外换热量，直接导致室内换热量降低，系统能效变差。

现有的采用双级压缩空调系统并未对补气倒流进行判断和控制，因此难以避免发生补气倒流的情况。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种能够对双级压缩机的补气倒流情况进行判断和控制的方法，以避免补气倒流情况的发生。

为达此目的，根据本发明的一个方面，采用以下技术方案：

一种双级压缩空调系统的补气控制方法，所述双级压缩空调系统包括双级压缩机和闪

蒸发器,其中闪蒸器的第一接口通过第一管路连接截止阀的一端,截止阀的另一端通过第二管路连接双级压缩机的第一吸气口,所述补气控制方法包括:获取第一管路内的第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 以及第二管路内的第二温度值 T_{m2} ;根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀进行控制。

优选的,在前述的双级压缩空调系统的补气控制方法中,根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀进行控制具体包括:根据中间压力值 P_m 获得饱和蒸汽温度 T_{mc} ;根据第一温度值 T_{m1} 和饱和蒸汽温度 T_{mc} 得到补气过热度 SH ,其中, $SH=T_{m1}-T_{mc}$;根据第一温度值 T_{m1} 和第二温度值 T_{m2} 得到补气阀前后温度差 TH ,其中, $TH=T_{m1}-T_{m2}$;根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制。

优选的,在前述的双级压缩空调系统的补气控制方法中,根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制具体包括:若 $SH \geq a$,且 $TH \geq b$,则开启截止阀;否则,关闭补气阀;其中 a 、 b 均为预设值。

优选的,在前述的双级压缩空调系统的补气控制方法中,根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制具体为:根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态,并根据补气工作状态对截止阀进行控制;所述补气工作状态包括正常补气顺流、补气倒流,以及补气顺流且带液。

优选的,在前述的双级压缩空调系统的补气控制方法中,根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态具体包括:若 $SH \geq a$,且 $TH \geq b$,则判断为正常补气顺流;若 $SH \geq a$,且 $TH < b$,或者,若 $SH < a$,且 $TH < c$,则判断为补气倒流;若 $SH < a$,且 $TH \geq c$,则判断为补气顺流且带液;其中 a 、 b 、 c 均为预设值。

优选的,在前述的双级压缩空调系统的补气控制方法中,根据补气工作状态对截止阀进行控制具体包括:若补气工作状态为正常补气顺流,则开启截止阀;若补气工作状态为补气倒流或者补气顺流且带液,则关闭截止阀。

一种双级压缩空调系统,包括双级压缩机和闪蒸发器,其中闪蒸器的第一接口通过第一管路连接截止阀的一端,截止阀另一端通过第二管路连接双级压缩机的第一吸气口;该系统还包括第一感温装置、第二感温装置和中压传感器;其中第一感温装置和中压传感器设置在第一管路上,第二感温装置设置在第二管路上。

优选的,在前述的双级压缩空调系统中,所述第一感温装置设置和中压传感器靠近闪蒸器的第一接口设置。

优选的,在前述的双击压缩空调系统中,第二感温装置靠近所述双级压缩机的第一吸

气口设置。

根据本发明的另一方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如上所述方法的步骤。

根据本发明的又一方面，提供一种计算控制设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如上所述方法的步骤。

本发明的有益效果包括如下一项或多项：

1. 本申请方案中，通过获取第一管路中的第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 以及第二管路中的第二温度值 T_{m2} ，并根据以上参数控制截止阀，进而有效的减少补气倒流的发生。

2. 本申请方案中，具体的根据闪蒸器的第一接口处的第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 以及压缩机的第一吸气口处的第二温度值 T_{m2} 得到补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH ，并根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制。

3. 本申请方案中，根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态，并根据补气工作状态控制截止阀，进而能够对补气倒流进行精准的控制。

附图说明

通过以下参照附图对本发明实施例的描述，本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚，在附图中：

图 1 是本发明的空调系统的一个实施例的示意图。

图 2 是本发明的双级压缩空调系统的补气控制方法的一个实施例的流程图。

图 3 是本发明的执行双级压缩空调系统的补气控制方法的计算控制设备的一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

以下基于实施例对本发明进行描述，但是本发明并不仅仅限于这些实施例。在下文对本发明的细节描述中，详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质，公知的方法、过程、流程、元件并没有详细叙述。

如图 1 所示，根据本发明的第一个实施例，提供一种空调系统，包括双级压缩机 1 和闪蒸器 3，所述双级压缩机 1 具有第一吸气口 11、第二吸气口 12 和出气口 13，闪蒸器包

括第一接口 31、第二接口 32 和第三接口 33，第一接口 31 是用于向压缩机增焓补气的接口，闪蒸器 3 的第一接口 31 通过第一管路相连接截止阀 2 的一端，截止阀 2 另一端通过第二管路连接双级压缩机 1 的第一吸气口 11，还包括第一感温装置 4、第二感温装置 5 和中压传感器 6；其中第一感温装置 4 和中压传感器 6 设置在闪蒸器 3 的第一接口 31 和截止阀 2 之间的第一管路上，第一感温装置 4 用于检测闪蒸器 3 的第一接口 31 处的第一补气温度 T_{m1} ，中压传感器 6 用于检测闪蒸器 3 的第一接口 31 处的中间压力 P_m ；第二感温装置 5 设置在双级压缩机 1 的第一吸气口 11 与截止阀 2 之间的第二管路上，用于检测压缩机的第一吸气口处的第二温度值 T_{m2} 。优选的，所述第一感温装置 4 设置和中压传感器 6 靠近闪蒸器的第一接口 31 设置，可以对第一接口 31 的冷媒的温度和压力测量更加精确，这里的靠近是指相对于第一管路的中点更接近于第一接口 31。优选的，第二感温装置 5 靠近所述双级压缩机 1 的第一吸气口 11 设置，可以对第一吸气口 11 的冷媒温度测量更加精确，这里的靠近是指相对于第二管路的中点更接近于第一吸气口 11。

通过控制截止阀 2 的开闭，可对补气进行控制，当检测到如补气倒流等情况发生时，即使关闭截止阀 2，进而可以长期保障压缩机的可靠和高效运行。

结合参见图 2，本实施例还提供了一种双级压缩空调系统的补气控制方法，用于对上述的空调系统进行控制，该方法包括：获取第一管路内的第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 以及第二管路内的第二温度值 T_{m2} ；根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀 2 进行控制。优选的，所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 为靠近闪蒸器的第一接口 31 处的冷媒的温度值和中间压力值；第二温度值 T_{m2} 为靠近双级压缩机的第一吸气口的冷媒温度值。

作为一种较优的实施方式，根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀进行控制具体包括：

根据中间压力值 P_m 获得饱和蒸汽温度 T_{mc} ，具体饱和蒸汽温度 T_{mc} 可通过查询冷媒饱和温度压力对照表，查找与中间压力值 P_m 所对应的饱和蒸汽温度 T_{mc} 即可得到；

根据第一温度值 T_{m1} 和饱和蒸汽温度 T_{mc} 得到补气过热度 SH ，其中， $SH=T_{m1}-T_{mc}$ ；

根据第一温度值 T_{m1} 和第二温度值 T_{m2} 得到补气阀前后温度差 TH ，其中， $TH=T_{m1}-T_{m2}$ ；

根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制。

作为一种较优的实施方式，根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制具体包括：

若 $SH \geq a$ ，且 $TH \geq b$ ，则开启截止阀；

否则，关闭补气阀；

其中 a、b 均为预先根据经验得到或者根据实验得出的预设值，针对不同的空调系统以及不同的压缩机参数可以取相同或者不同的数值。

上述根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制的具体原理如下：

根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态，并根据补气工作状态对截止阀进行控制；所述补气工作状态包括正常补气顺流、补气倒流，以及补气顺流带液。其中，

若 $SH \geq a$ ，且 $TH \geq b$ ，则判断为正常补气顺流；

若 $SH \geq a$ ，且 $TH < b$ ，或者，若 $SH < a$ ，且 $TH < c$ ，则判断为补气倒流；

若 $SH < a$ ，且 $TH \geq c$ ，则判断为补气顺流带液；

其中 a、b、c 均为预先根据经验得到或者根据实验得出的预设值，针对不同的空调系统以及不同的压缩机参数可以取相同或者不同的数值，并与截止阀、感温装置和中压传感器的设置位置相关。

其中，第一温度值 T_{m1} 、饱和蒸汽温度 T_{mc} 、补气过热度 SH、第二温度值 T_{m2} 、补气阀前后温度差 TH 以及 a、b、c 的单位均为摄氏度 $^{\circ}\text{C}$ 。

若补气工作状态为正常补气顺流，说明补气增焓工作正常，则开启截止阀；其中正常补气顺利是指闪蒸器能对压缩机进行补气增焓，且向压缩机供给的冷媒均为气态冷媒。

若补气工作状态为补气倒流，由于补气倒流将减少压缩机润滑油排油量，压缩机的长期可靠性会产生有害影响，因此应关闭截止阀以阻止补气倒流；

若补气工作状态为补气顺流带液，说明闪蒸器向压缩机供给的冷媒中含有液态冷媒，液态冷媒通过第一吸气口进入压缩机后有可能损坏压缩机，所以此时也应关闭截止阀以保障压缩机的安全运行。

在补气时，冷媒流向的正常情况是从闪蒸器进入压缩机中压缸，不带液时补气过热度较高，且由于截止阀有节流，因此前后会有温度差；如果补气中有液态冷媒存在时这种温度差会更加明显；而补气倒流的时候这种温度差与顺流时是相反的。根据上述原理结合补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 即可判断出补气工作状态。

通过对截止阀进行及时与合理的控制，可延长双级压缩机的使用寿命，同时保障双级压缩空调系统维持高效、稳定及长期可靠运行。

图 3 是本发明的执行双级压缩空调系统的补气控制方法的计算控制设备的一个实施例的结构示意图。如图 3 所示，该实施例的控制设备 300 包括：存储器 110 以及处理器 120，

还可以包括输入输出接口 230、网络接口 240、存储接口 250 等。这些接口 230, 240, 750 以及存储器 110 和处理器 120 之间例如可以通过总线 260 连接。其中, 输入输出接口 230 为遥控器、显示器、触摸屏、鼠标、键盘等输入输出设备提供连接接口。网络接口 240 为各种联网设备提供连接接口, 例如可以连接到数据库服务器或者云端存储服务器等。存储接口 250 为 SD 卡、U 盘等外置存储设备提供连接接口。

本领域内的技术人员应当明白, 本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解为可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上, 使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理, 从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

此外, 本领域普通技术人员应当理解, 在此提供的附图都是为了说明的目的, 并且附图不一定是按比例绘制的。

同时, 应当理解, 示例实施例被提供, 以使本公开是全面的, 并将其范围充分传达给本领域技术人员。很多特定细节(例如特定部件、设备和方法的示例)被给出以提供对本公开的全面理解。本领域技术人员将明白, 不需要采用特定细节, 示例实施例可以以很多

不同的形式被实施，并且示例实施例不应被理解为限制本公开的范围。在一些示例实施例中，众所周知的设备结构以及众所周知的技术没有详细描述。

当一元件或层被提及为在另一元件或层“上”、“被接合到”、“被连接到”或“被联接到”另一元件或层时，其可直接在另一元件或层上、被直接接合、连接或联接到另一元件或层，或者可存在中间元件或层。相比之下，当一元件被提及为“直接”在另一元件或层“上”、“直接被接合到”、“直接被连接到”或“直接被联接到”另一元件或层时，可不存在中间元件或层。用于描述元件之间关系的其它词语应该以相似方式被解释（例如，“之间”与“直接在之间”，“邻近”与“直接邻近”等）。如在此使用的，术语“和/或”包括一个或更多关联的所列项目中的任一或全部组合。

权利要求

1、一种双级压缩空调系统的补气控制方法，所述双级压缩空调系统包括双级压缩机和闪蒸器，其中闪蒸器的第一接口通过第一管路连接截止阀的一端，截止阀的另一端通过第二管路连接双级压缩机的第一吸气口，其特征在于，所述补气控制方法包括：

获取第一管路内的第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 以及第二管路内的第二温度值 T_{m2} ；
根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀进行控制。

2、如权利要求 1 所述的双级压缩空调系统的补气控制方法，其特征在于：根据所述第一温度值 T_{m1} 、中间压力值 P_m 、第二温度值 T_{m2} 对截止阀进行控制具体包括：

根据中间压力值 P_m 获得饱和蒸汽温度 T_{mc} ；

根据第一温度值 T_{m1} 和饱和蒸汽温度 T_{mc} 得到补气过热度 SH ，其中， $SH=T_{m1}-T_{mc}$ ；

根据第一温度值 T_{m1} 和第二温度值 T_{m2} 得到补气阀前后温度差 TH ，其中， $TH=T_{m1}-T_{m2}$ ；

根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制。

3、如权利要求 2 所述的双级压缩空调系统的补气控制方法，其特征在于：根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制具体包括：

若 $SH \geq a$ ，且 $TH \geq b$ ，则开启截止阀；

否则，关闭补气阀；

其中 a 、 b 均为预设值。

4、如权利要求 2 所述的双级压缩空调系统的补气控制方法，其特征在于：根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 对截止阀进行控制具体为：根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态，并根据补气工作状态对截止阀进行控制；所述补气工作状态包括正常补气顺流、补气倒流，以及补气顺流且带液。

5、如权利要求 4 所述的双级压缩空调系统的补气控制方法，其特征在于：根据补气过热度 SH 和补气阀前后温度差 TH 判断补气工作状态具体包括：

若 $SH \geq a$ ，且 $TH \geq b$ ，则判断为正常补气顺流；

若 $SH \geq a$ ，且 $TH < b$ ，或者，若 $SH < a$ ，且 $TH < c$ ，则判断为补气倒流；

若 $SH < a$ ，且 $TH \geq c$ ，则判断为补气顺流且带液；

其中 a 、 b 、 c 均为预设值。

6、如权利要求 4 或 5 所述的双级压缩空调系统的补气控制方法，其特征在于：根据补气工作状态对截止阀进行控制具体包括：

若补气工作状态为正常补气顺流，则开启截止阀；

若补气工作状态为补气倒流或者补气顺流且带液，则关闭截止阀。

7、一种双级压缩空调系统，包括双级压缩机和闪蒸器，其中闪蒸器的第一接口通过第一管路连接截止阀的一端，截止阀另一端通过第二管路连接双级压缩机的第一吸气口，其特征在于：还包括第一感温装置、第二感温装置和中压传感器；其中第一感温装置和中压传感器设置在第一管路上，第二感温装置设置在第二管路上。

8、如权利要求 7 所述的双级压缩空调系统，其特征在于：所述第一感温装置设置和中压传感器靠近闪蒸器的第一接口设置。

9、如权利要求 7 所述的双级压缩空调系统，其特征在于：第二感温装置靠近所述双级压缩机的第一吸气口设置。

10、一种计算控制设备，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 1-6 中任意一项所述方法的步骤。

11、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1-6 中任意一项所述方法的步骤。

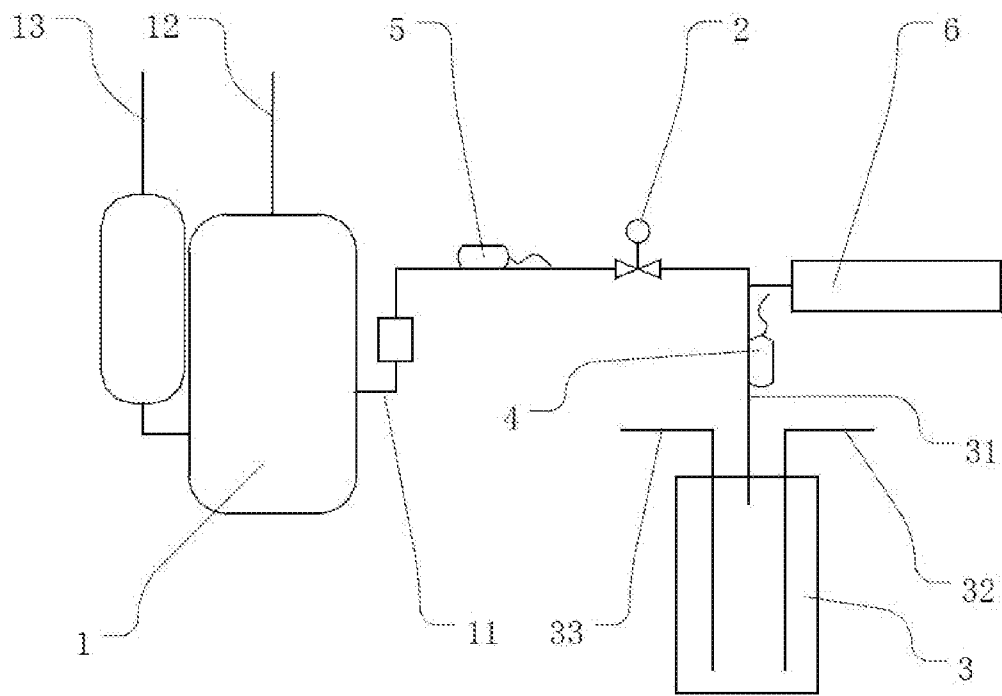


图 1

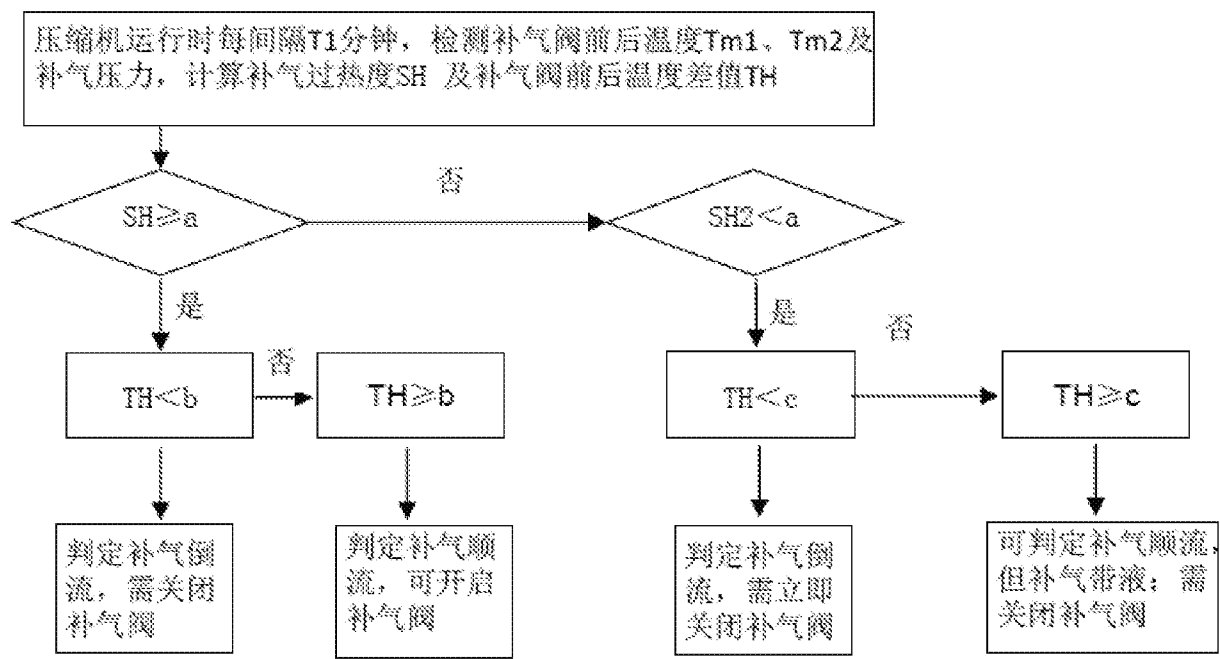


图 2

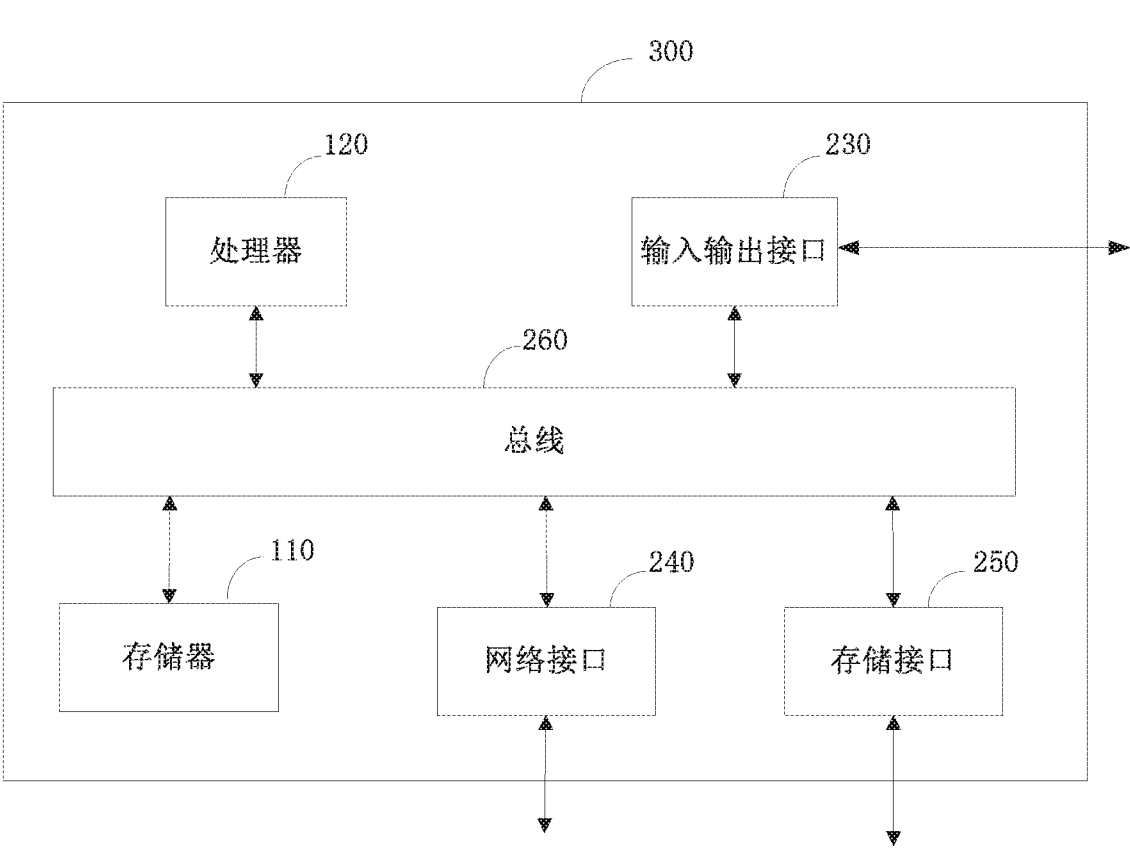


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/107254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F25B; F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNPAT: two-stage, intermediate pressure, gas supplementing, increased enthalpy, flash evaporator, gas-liquid separation, two, double, stage?, compress+, intermediat+, pressure, flash+, separator, temperature, pressure, valve, control, regulat+, adjust+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105485989 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 13 April 2016 (13.04.2016), description, paragraphs [0026]-[0051], and figures 1-2	1-11
PX	CN 205227959 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 11 May 2016 (11.05.2016), description, paragraphs [0018]-[0041], and figures 1-2	1-11
PX	CN 105371514 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 02 March 2016 (02.03.2016), description, paragraphs [0044]-[0088], and figures 1-2	1, 2, 7-11
PX	CN 205191969 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 27 April 2016 (27.04.2016), description, paragraphs [0027]-[0072], and figures 1-2	1, 2, 7-11
Y	CN 103822418 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 28 May 2014 (28.05.2014), description, paragraphs [0020]-[0060], and figures 1-2	1, 7-11
Y	CN 200996753 Y (HISENSE GROUP CO., LTD.), 26 December 2007 (26.12.2007), description, page 3, line 21 to page 5, line 7, and figures 1-4	1, 7-11
Y	CN 202692341 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 23 January 2013 (23.01.2013), description, paragraphs [0021]-[0079], and figures 1-5	1, 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 27 December 2016 (27.12.2016)	Date of mailing of the international search report 07 March 2017 (07.03.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 GU, Xiaoyan Telephone No.: (86-10) 62084873

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/107254

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103574852 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 12 February 2014 (12.02.2014), description, paragraphs [0026]-[0084], and figures 1-5	1, 7-11
A	JP 2005214442 A (SANYO ELECTRIC CO. et al.), 11 August 2005 (11.08.2005), the whole document	1-11
A	EP 0919410 A2 (DENSO CORP.), 02 June 1999 (02.06.1999), the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/107254

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105485989 A	13 April 2016	None	
CN 205227959 U	11 May 2016	None	
CN 105371514 A	02 March 2016	None	
CN 205191969 U	27 April 2016	None	
CN 103822418 A	28 May 2014	CN 103822418 B	03 August 2016
CN 200996753 Y	26 December 2007	None	
CN 202692341 U	23 January 2013	None	
CN 103574852 A	12 February 2014	CN 103574852 B	27 July 2016
JP 2005214442 A	11 August 2005	None	
EP 0919410 A2	02 June 1999	DE 69831052 D1	08 September 2005
		EP 0919410 B1	03 August 2005
		US 5934094 A	10 August 1999
		DE 69831052 T2	30 March 2006
		JP H11157327 A	15 June 1999
		EP 0919410 A3	20 March 2002
		JP 3890713 B2	07 March 2007

A. 主题的分类 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) F25B; F24F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI; EPODOC; CNPAT: 双级, 两级, 压缩, 中间压力, 补气, 增焓, 补焓, 闪蒸器, 气液分离, 温度, 压力, 阀, 控制, 调节, 调整, two, double, stage?, compress+, intermediat+, pressure, flash+, separator, temperature, pressure, valve, control, regulat+, adjust+																										
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>PX</td> <td>CN 105485989 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0026]-[0051]段, 图1-2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205227959 U (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[0018]-[0041]段, 图1-2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105371514 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0044]-[0088]段, 图1-2</td> <td>1、2、7-11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205191969 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0027]-[0072]段, 图1-2</td> <td>1、2、7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103822418 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0020]-[0060]段, 图1-2</td> <td>1、7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 200996753 Y (海信集团有限公司) 2007年 12月 26日 (2007 - 12 - 26) 说明书第3页第21行至第5页第7行, 图1-4</td> <td>1、7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202692341 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0021]-[0079]段, 图1-5</td> <td>1、7-11</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	PX	CN 105485989 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0026]-[0051]段, 图1-2	1-11	PX	CN 205227959 U (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[0018]-[0041]段, 图1-2	1-11	PX	CN 105371514 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0044]-[0088]段, 图1-2	1、2、7-11	PX	CN 205191969 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0027]-[0072]段, 图1-2	1、2、7-11	Y	CN 103822418 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0020]-[0060]段, 图1-2	1、7-11	Y	CN 200996753 Y (海信集团有限公司) 2007年 12月 26日 (2007 - 12 - 26) 说明书第3页第21行至第5页第7行, 图1-4	1、7-11	Y	CN 202692341 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0021]-[0079]段, 图1-5	1、7-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 105485989 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0026]-[0051]段, 图1-2	1-11																								
PX	CN 205227959 U (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[0018]-[0041]段, 图1-2	1-11																								
PX	CN 105371514 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0044]-[0088]段, 图1-2	1、2、7-11																								
PX	CN 205191969 U (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0027]-[0072]段, 图1-2	1、2、7-11																								
Y	CN 103822418 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第[0020]-[0060]段, 图1-2	1、7-11																								
Y	CN 200996753 Y (海信集团有限公司) 2007年 12月 26日 (2007 - 12 - 26) 说明书第3页第21行至第5页第7行, 图1-4	1、7-11																								
Y	CN 202692341 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0021]-[0079]段, 图1-5	1、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 2016年 12月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 7日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		受权官员 顾晓燕 电话号码 (86-10)62084873																								

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 103574852 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 说明书第[0026]-[0084]段，图1-5	1、7-11
A	JP 2005214442 A (SANYO ELECTRIC CO 等) 2005年 8月 11日 (2005 - 08 - 11) 全文	1-11
A	EP 0919410 A2 (DENSO CORP) 1999年 6月 2日 (1999 - 06 - 02) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/107254

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	105485989	A	2016年 4月 13日	无	
CN	205227959	U	2016年 5月 11日	无	
CN	105371514	A	2016年 3月 2日	无	
CN	205191969	U	2016年 4月 27日	无	
CN	103822418	A	2014年 5月 28日	CN 103822418	B 2016年 8月 3日
CN	200996753	Y	2007年 12月 26日	无	
CN	202692341	U	2013年 1月 23日	无	
CN	103574852	A	2014年 2月 12日	CN 103574852	B 2016年 7月 27日
JP	2005214442	A	2005年 8月 11日	无	
EP	0919410	A2	1999年 6月 2日	DE 69831052	D1 2005年 9月 8日
				EP 0919410	B1 2005年 8月 3日
				US 5934094	A 1999年 8月 10日
				DE 69831052	T2 2006年 3月 30日
				JP H11157327	A 1999年 6月 15日
				EP 0919410	A3 2002年 3月 20日
				JP 3890713	B2 2007年 3月 7日