



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104634008 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201310567361.X

F25B 41/06(2006.01)

(22)申请日 2013.11.14

F24F 11/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104634008 A

(56)对比文件

CN 102003853 A, 2011.04.06,

CN 1982816 A, 2007.06.20,

CN 202709311 U, 2013.01.30,

US 3637005 A, 1972.01.25,

US 3677025 A, 1972.07.18,

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路6号

审查员 杨斐

(72)发明人 郭瑞安 韩雷 周中华 陈军宇

李潇

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 王昕 李双皓

(51) Int. Cl.

F25B 41/04(2006.01)

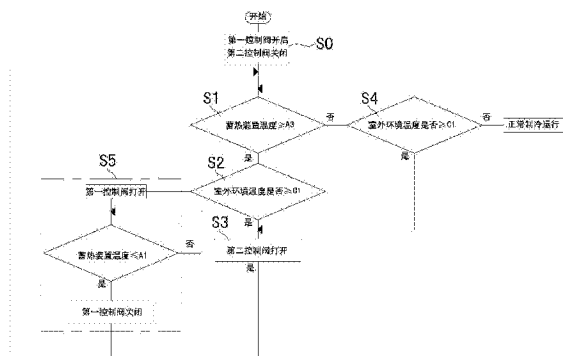
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

空调装置的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种空调装置的控制方法,蓄热装置的蓄热换热器的一端通过第二节流元件连接于第一节流元件与室内换热器之间的管道上,另一端经第一控制阀与压缩机的吸气口连接,第二控制阀一端连接于蓄热换热器与第一控制阀之间的管道上,另一端与压缩机增焓口连接;控制方法包括:开始制冷和制热运行时,控制第一控制阀和第二控制阀关闭;制冷和制热运行过程中,检测室外环境温度,根据检测到的室外环境温度判断是否需要增焓,并根据判断结果控制第二控制阀的开启和关闭。本发明的空调装置的控制方法,使得蓄热装置既可以用于除霜,又在正常制冷和制热下使用,增加了制冷模式下的制冷量和制热模式下的制热量以及能效,提高了蓄热装置的利用率。



1. 一种空调装置的控制方法,所述空调装置包括压缩机、换向阀、室外换热器、第一节流元件和室内换热器,其特征在于,所述换向阀包括相互并联的第一换向阀和第二换向阀,第一换向阀和第二换向阀的第一接口与所述压缩机的排气口连接,第一换向阀和第二换向阀的第二接口与压缩机的吸气口连接,第一换向阀的第三接口与所述室内换热器连接,第二换向阀的第三接口与所述室外换热器连接;所述空调装置还包括第二节流元件、蓄热装置、第一控制阀和第二控制阀,所述蓄热装置包括用来蓄积压缩机废热的蓄热材料和利用该蓄热材料的蓄热进行热交换的蓄热换热器,所述蓄热换热器的一端通过第二节流元件连接于所述第一节流元件与所述室内换热器之间的管道上,另一端经第一控制阀与所述压缩机的吸气口连接,所述第二控制阀一端连接于所述蓄热换热器与所述第一控制阀之间的管道上,另一端与压缩机增焓口连接,所述控制方法包括:

开始制冷和制热运行时,控制所述第一控制阀和所述第二控制阀关闭;

制冷和制热运行过程中,检测所述室外环境温度,根据检测到的所述室外环境温度判断是否需要增焓,并根据判断结果控制所述第二控制阀的开启和关闭。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

制冷和制热运行过程中,检测所述蓄热装置的温度,根据检测到的所述蓄热装置的温度控制所述第一控制阀的开启和关闭。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法包括:

S1、判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A3,如果是,则转入步骤S2,如果不是,则转入步骤S4;

S2、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入步骤S3,如果不是,则转入步骤S5;

S3、控制所述第二控制阀打开,进入增焓运行;

S4、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入所述步骤S3,如果不是,转入步骤S5;

S5、控制所述第一控制阀打开,判断所述蓄热装置温度是否小于或等于设定温度A1,如果是,控制所述第一控制阀关闭。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,根据室外环境温度判断是否需要增焓的步骤包括:

制冷运行时,如果所述环境温度大于或等于设定温度C1,则需要增焓;

制热运行时,如果所述环境温度小于或等于设定温度C2,则需要增焓。

5. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S1还包括:判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A4,如果是,则控制所述压缩机关闭,其中 $A4 > A3$ 。

6. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S5还包括:控制所述第一控制阀打开的同时降低所述第一节流元件的节流程度。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括如下步骤:

B1、制热运行过程中,检测所述室内换热器温度、所述室外换热器进口温度、室外环境温度和连续制热运行时间;

B2、根据检测到的所述室内换热器温度和/或所述室外换热器进口温度和室外环境温

度和/或连续制热运行时间,判断是否满足进入除霜运行的条件,如果是,则转入步骤B3;

B3、进入除霜运行;

B4、除霜运行过程中,检测所述室外换热器温度、室外环境温度和除霜时间,根据检测到的所述室外换热器温度和室外环境温度和/或除霜时间,判断是否满足退出除霜的条件,如果是,则转入步骤B5;

B5、退出除霜运行。

8. 根据权利要求7所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B2具体为:

B21、当连续制热运行时间达到设定时间Time1时,判断实时检测到的所述室内换热器温度与前面检测到的室内换热器最高温度之间的差值 $\Delta T1$ 是否大于或等于设定温度A5,如果是,则转入所述步骤B3,如果否,则转入B22;

B22、判断检测到的所述室外换热器进口温度与当时的所述室外环境温度所对应的室外换热器温度之间的差值 $\Delta T2$ 是否大于或等于设定温度A6,如果是,则转入所述步骤B3,如果否,则转入步骤B23;

B23、判断连续制热运行时间是否达到设定时间Time3,如果是,则转入所述步骤B3,如果否则转入所述B21,其中Time3>Time1。

9. 根据权利要求7所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B3包括:

B31、检测所述蓄热装置温度,根据检测到的所述蓄热装置温度判断是进入特殊除霜运行还是进入常规除霜运行,如果是进入特殊除霜运行,则转入步骤B32,如果是进入常规除霜运行,则转入步骤B33;

B32、控制所述第二换向阀转至制冷方向,控制所述第一控制阀开启,然后控制所述压缩机频率升至除霜频率,进行特殊除霜;

B33、控制所述第一换向阀和所述第二换向阀转为制冷方向,然后控制所述压缩机频率升至除霜频率,进行常规除霜。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B31具体为:

判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A2,如果是,则进入特殊除霜运行,如果否,则进入常规除霜运行。

11. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B32还包括:

特殊除霜运行过程中,控制所述第一节流元件的开度至第一开度,经过设定时间Time4后,控制所述第一节流元件的开度至第二开度,其中,所述第二开度大于所述第一开度。

12. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B32还包括:

特殊除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和所述室外换热器进口温度,判断检测到的所述室外环境温度和所述室外换热器进口温度之间的差值 $\Delta T3$ 是否小于设定温度A7,如果是,则控制室外风机停止运行。

13. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B33还包括:

常规除霜运行过程中,检测所述压缩机排气温度或吸气过热度,判断检测到的所述压缩机排气温度是否低于设定值或者吸气过热度是否小于设定值,如果是,则控制所述第一控制阀开启。

14. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B33还包括:

常规除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和室外换热器的进口温度,判断检测到

的所述室外环境温度和室外换热器进口温度之间的差值 ΔT_2 是否小于设定温度 A_7 时,如果是,则控制室外风机停止运行。

15. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B33还包括:

控制所述第一节流元件的开度至第一开度,经过设定时间 $Time_4$ 后,控制所述第一节流元件的开度至第二开度,其中,所述第二开度大于所述第一开度。

16. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤31之前还包括:

降低所述压缩机频率,当压缩机频率降低至设定频率时,或者高压传感器检测到的压力小于设定值时,转入所述步骤B31。

17. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B31之前还包括:

控制室内风机低风挡运行,实时检测室内换热器温度,判断检测到的室内换热器温度是否小于设定温度 A_8 ,如果是,控制室内风机停止运行。

18. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述步骤B4具体为:

判断检测到的所述室外换热器温度是否大于或等于室外环境温度所对应的室外换热器温度 M ,如果是,则转入所述步骤B5,如果不是,判断除霜时间是否达到设定时间 $Time_2$,如果是,则转入所述步骤B5。

19. 根据权利要求18所述的控制方法,其特征在于,特殊除霜运行时,如果因除霜时间达到设定时间 $Time_2$ 而转入所述步骤B5,计数1次,同时,使所述 M 增加 ΔA ;进入所述步骤B31之前,判断累积计数是否达到 n 次,如果是,转入所述B33,并将累积计数清零。

空调装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调领域,特别是涉及一种空调装置的控制方法。

背景技术

[0002] 热泵式空调机在低温供暖运转时,室外换热器表面会形成霜层,为了不影响制热效果,目前通常采用的除霜方式是把模式转为制冷模式,此种除霜方式会向室内辐射冷量,导致室内温度波动大,影响舒适性。

[0003] 为了解决此问题,目前行业内采用的措施是在室外机压缩机周围安装蓄热装置,利用蓄热装置蓄积压缩机废热除霜。此方式虽然能实现在除霜的过程中室内有一定的输入热量,蓄热量也有较好的利用,但是在正常制热时室内侧制热量没有明显提高,特别是在低温情况下更加显著,而对于制冷状态和温度较高的制热运行,蓄热装置未起到作用,因此蓄热装置利用效率低。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术现状,本发明所要解决的技术问题在于,提供一种空调装置的控制方法,使蓄热装置在正常制冷和制热下使用时,增加制冷的制冷量和制热模式下的制热量,提高蓄热装置利用率。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明所提供的一种空调装置的控制方法,所述空调装置包括压缩机、换向阀、室外换热器、第一节流元件和室内换热器,所述换向阀包括相互并联的第一换向阀和第二换向阀,第一换向阀和第二换向阀的第一接口与所述压缩机的排气口连接,第一换向阀和第二换向阀的第二接口与压缩机的吸气口连接,第一换向阀的第三接口与所述室内换热器连接,第二换向阀的第三接口与所述室外换热器连接;所述空调装置还包括第二节流元件、蓄热装置、第一控制阀和第二控制阀,所述蓄热装置包括用来蓄积压缩机废热的蓄热材料和利用该蓄热材料的蓄热进行热交换的蓄热换热器,所述蓄热换热器的一端通过第二节流元件连接于所述第一节流元件与所述室内换热器之间的管道上,另一端经第一控制阀与所述压缩机的吸气口连接,所述第二控制阀一端连接于所述蓄热换热器与所述第一控制阀之间的管道上,另一端与压缩机增焓口连接,所述控制方法包括:

[0006] 开始制冷和制热运行时,控制所述第一控制阀和所述第二控制阀关闭;

[0007] 制冷和制热运行过程中,检测所述室外环境温度,根据检测到的所述室外环境温度判断是否需要增焓,并根据判断结果控制所述第二控制阀的开启和关闭。

[0008] 在其中一个实施例中,所述控制方法还包括:

[0009] 制冷和制热运行过程中,检测所述蓄热装置温度,根据检测到的所述蓄热装置温度控制所述第一控制阀的开启和关闭。

[0010] 在其中一个实施例中,所述控制方法包括:

[0011] S1、判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A3,如果是,则转入步骤S2,如果否,则转入步骤S4;

[0012] S2、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入步骤S3,如果不是,则转入步骤S5;

[0013] S3、控制所述第二控制阀打开,进入增焓运行;

[0014] S4、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入所述步骤S3,如果不是,转入步骤S5;

[0015] S5、控制所述第一控制阀打开,判断所述蓄热装置温度是否小于或等于设定温度A1,如果是,控制所述第一控制阀关闭。

[0016] 在其中一个实施例中,根据室外环境温度判断是否需要增焓的步骤包括:

[0017] 制冷运行时,如果所述环境温度大于或等于设定温度C1,则需要增焓;

[0018] 制热运行时,如果所述环境温度小于或等于设定温度C2,则需要增焓。

[0019] 在其中一个实施例中,所述步骤S1还包括:判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A4,如果是,则控制所述压缩机关闭,其中 $A4 > A3$ 。

[0020] 在其中一个实施例中,所述步骤S5还包括:控制所述第一控制阀打开的同时降低所述第一节流元件的节流程度。

[0021] 在其中一个实施例中,所述控制方法还包括如下步骤:

[0022] B1、制热运行过程中,检测所述室内换热器温度、所述室外换热器进口温度、室外环境温度和连续制热运行时间;

[0023] B2、根据检测到的所述室内换热器温度和/或所述室外换热器进口温度和室外环境温度和/或连续制热运行时间,判断是否满足进入除霜运行的条件,如果是,则转入步骤B3;

[0024] B3、进入除霜运行;

[0025] B4、除霜运行过程中,检测所述室外换热器温度、室外环境温度和除霜时间,根据检测到的所述室外换热器温度和室外环境温度和/或除霜时间,判断是否满足退出除霜的条件,如果是,则转入步骤B5;

[0026] B5、退出除霜运行。

[0027] 在其中一个实施例中,所述步骤B2具体为:

[0028] B21、当连续制热运行时间达到设定时间Time1时,判断实时检测到的所述室内换热器温度与前面检测到的室内换热器最高温度之间的差值 $\Delta T1$ 是否大于或等于设定温度A5,如果是,则转入所述步骤B3,如果不是,则转入B22;

[0029] B22、判断检测到的所述室外换热器进口温度与当时的所述室外环境温度所对应的室外换热器温度之间的差值 $\Delta T2$ 是否大于或等于设定温度A6,如果是,则转入所述步骤B3,如果不是,则转入步骤B23;

[0030] B23、判断连续制热运行时间是否达到设定时间Time3,如果是,则转入所述步骤B3,如果否则转入所述B21,其中 $Time3 > Time1$ 。

[0031] 在其中一个实施例中,所述步骤B3包括:

[0032] B31、检测所述蓄热装置温度,根据检测到的所述蓄热装置温度判断是进入特殊除霜运行还是进入常规除霜运行,如果是进入特殊除霜运行,则转入步骤B32,如果是进入常规除霜运行,则转入步骤B33;

[0033] B32、控制所述第二换向阀转至制冷方向,控制所述第一控制阀开启,然后控制所

述压缩机频率升至除霜频率,进行特殊除霜;

[0034] B33、控制所述第一换向阀和所述第二换向阀转为制冷方向,然后控制所述压缩机频率升至除霜频率,进行常规除霜。

[0035] 在其中一个实施例中,所述步骤B31具体为:

[0036] 判断所述蓄热装置温度是否大于或等于设定温度A2,如果是,则进入特殊除霜运行,如果不是,则进入常规除霜运行。

[0037] 在其中一个实施例中,所述步骤B32还包括:

[0038] 特殊除霜运行过程中,控制所述第一节流元件的开度至第一开度,经过设定时间Time4后,控制所述第一节流元件的开度至第二开度,其中,所述第二开度大于所述第一开度。

[0039] 在其中一个实施例中,所述步骤B32还包括:

[0040] 特殊除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和所述室外换热器进口温度,判断检测到的所述室外环境温度和所述室外换热器进口温度之间的差值 $\Delta T3$ 是否小于设定温度A7,如果是,则控制室外风机停止运行。

[0041] 在其中一个实施例中,所述步骤B33还包括:

[0042] 常规除霜运行过程中,检测所述压缩机排气温度或吸气过热度,判断检测到的所述压缩机排气温度是否低于设定值或者吸气过热度是否小于设定值,如果是,则控制所述第一控制阀开启。

[0043] 在其中一个实施例中,所述步骤B33还包括:

[0044] 常规除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和室外换热器的进口温度,判断检测到的所述室外环境温度和室外换热器进口温度之间的差值 $\Delta T2$ 是否小于设定温度A7时,如果是,则控制室外风机停止运行。

[0045] 在其中一个实施例中,所述步骤B33还包括:

[0046] 控制所述第一节流元件的开度至第一开度,经过设定时间Time4后,控制所述第一节流元件的开度至第二开度,其中,所述第二开度大于所述第一开度。

[0047] 在其中一个实施例中,所述步骤31之前还包括:

[0048] 降低所述压缩机频率,当压缩机频率降低至设定频率时,或者高压传感器检测到的压力小于设定值时,转入所述步骤B31。

[0049] 在其中一个实施例中,所述步骤B31之前还包括:

[0050] 控制室内风机低风挡运行,实时检测室内换热器温度,判断检测到的室内换热器温度是否小于设定温度A8,如果是,控制室内风机停止运行。

[0051] 在其中一个实施例中,所述步骤B4具体为:

[0052] 判断检测到的所述室外换热器温度是否大于或等于室外环境温度所对应的室外换热器温度M,如果是,则转入所述步骤B5,如果不是,判断除霜时间是否达到设定时间Time2,如果是,则转入所述步骤B5。

[0053] 在其中一个实施例中,特殊除霜运行时,如果因除霜时间达到设定时间Time2而转入所述步骤B5,计数1次,同时,使所述M增加 ΔA ;进入所述步骤B31之前,判断累积计数是否达到n次,如果是,转入所述B33,并将累积计数清零。

[0054] 与现有技术相比,本发明的空调装置的控制方法,通过检测所述室外环境温度判

断是否需要增焓,根据判断结果控制第二控制阀的开启和关闭,使得蓄热装置既可以用于除霜,提高除霜期间用户的舒适性,又在正常制冷和制热下使用,增加了制冷模式下的制冷量和制热模式下的制热量以及能效,提高了蓄热装置的利用率。

[0055] 本发明附加技术特征所具有的有益效果将在本发明具体实施方式部分进行阐述。

附图说明

[0056] 图1为本发明实施例一中的空调装置的系统图;

[0057] 图2为图1中所示空调装置的制冷运行的控制流程图;

[0058] 图3为图1中所示空调装置的制热运行和除霜运行的控制流程图;

[0059] 图4为图1中所示空调装置的制热除霜运行的控制流程图;

[0060] 图5为图1中所示空调装置的特殊除霜到制热运行的控制流程图;

[0061] 图6为图1中所示空调装置的室外环境温度对应的除霜开始温度和特殊除霜进入管温修正图;

[0062] 图7为图1中所示空调装置的基于蓄热装置温度的蓄热装置保护控制概略图;

[0063] 图8为本发明实施例二中的空调装置的系统图。

[0064] 以上各图中,01-压缩机;10-室内换热器;20-室外换热器;35-第一控制阀;38-第二节流元件;32-第二控制阀;30-第一节流元件;51-第一四通阀;52-第二四通阀;60-蓄热装置;601-蓄热槽;602-蓄热换热器;61-第一三通阀;62-第二三通阀;71-第一单向阀;81-第二单向阀;40-室外环境温度检测装置;50-室外换热器温度检测装置;70-蓄热装置温度检测装置;80-室内环境温度检测装置;90-室内换热器温度检测装置。

具体实施方式

[0065] 下面参考附图并结合实施例对本发明进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,以下各实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0066] 图1所示为本发明实施例一中的空调装置的系统图,如图1所示,空调装置包括双级增焓压缩机01、第一四通阀51、第二四通阀52、室外换热器20、第一节流元件30、室内换热器10、用于检测室外环境温度的室外环境温度检测装置40、用于检测室外换热器温度的室外换热器温度检测装置50、用于检测蓄热装置温度的蓄热装置温度检测装置70、用于检测室内环境温度的室内环境温度检测装置70、用于检测室内环境温度的室内环境温度检测装置80和用于检测室内换热器温度的室内换热器温度检测装置90,其中,第一四通阀51和第二四通阀52的第一接口与压缩机01的排气口连接,第一四通阀51和第二四通阀52的第二接口都与压缩机01的吸气口连接;第一四通阀51的第三接口与室内换热器10连接,第二四通阀52的第三接口与室外换热器20连接。所述空调装置还包括第二节流元件38、蓄热装置60、第一控制阀35和第二控制阀32,所述蓄热装置60包括用来蓄积压缩机01废热的位于蓄热槽601内的蓄热材料和利用该蓄热材料的蓄热进行热交换的蓄热换热器602,所述蓄热换热器602的一端通过第二节流元件38连接于所述第一节流元件30与所述室内换热器10之间的管道上,另一端经第一控制阀35与所述压缩机01的吸气口连接,所述第二控制阀32一端经连接管连接于所述蓄热换热器602与所述第一控制阀35之间的管道上,另一端经连接管与压缩机01增焓口连接。第一控制阀35和第二控制阀32优选为电磁阀。

[0067] 图2所示为本实施例的空调装置的制冷运行的控制流程图,图3所示为本实施例中的空调装置的制热运行至除霜时的控制流程图。如图2、3所示,本实施例中的空调装置控制方法包括如下步骤:

[0068] 步骤S0、开始制冷和制热运行时,控制所述第一控制阀35和所述第二控制阀32关闭。

[0069] 如图1所示,制冷时,制冷剂经压缩机01,输送至分流点0点,制冷剂在0节点处分流,一部分流体经冷媒管222流入第一四通阀51,后沿着冷媒支管204经过第二单向阀81流到循环图中的B处;另外一部分流经冷媒支管221流入第二四通阀52,两部分流体在节点B点处汇流,在室外换热器20中进行冷凝换热。制冷剂再经过第一节流元件30节流降压,节流降压后通过冷媒管201到达室内换热器10,在室内换热器10中进行蒸发换热,吸收室内侧的热量,降低室内侧的温度,制冷剂被加热成饱和或者过热状态,经冷媒支管223,第一四通阀51、冷媒管230回到压缩机01吸气口端,完成一个完整的制冷循环。

[0070] 制热时,压缩机01把高温高压气态制冷剂泵入冷媒管222和221,分别到达第一四通阀51和第二四通阀52,经第二四通阀52的制冷剂经过第一单向阀71流入冷媒管207,与经第一四通阀51的制冷剂在A点汇合,后在室内换热器10处冷凝放热,在此处进行强制对流换热,实现了把高温热量传递给室内侧,提升室内侧温度的效果。制冷剂经第一节流元件30到达室外换热器20中进行吸热蒸发过程,在此处吸收大气的热量。制冷剂被加热成饱和或者过饱和的制冷剂,随后经冷媒管220、冷媒管230回到压缩机01吸气口,完成一个完整的制热循环。

[0071] 在制冷和制热运行的同时,蓄热装置60会自发的收集从压缩机01外周所散发的热量。

[0072] 步骤S1、判断所述蓄热装置60温度是否大于或等于设定温度A3,如果是,则转入步骤S2,如果不是,则转入步骤S4。

[0073] 步骤S2、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入步骤S3,如果不是,则转入步骤S5。优选地,根据室外环境温度判断是否需要增焓的步骤包括:制冷运行时,如果所述环境温度大于或等于设定温度C1,则需要增焓;制热运行时,如果所述环境温度小于或等于设定温度C2,则需要增焓。C1优选为22~32℃,C2优选为5~15℃。

[0074] 步骤S3、控制所述第二控制阀32打开,进入增焓运行。

[0075] 如图1所示,制冷运行时,当第二控制阀32打开时,经过节流后的气液两相制冷剂分流一部分经冷媒管101进入第二节流元件38中进一步节流降压,后制冷剂流入蓄热装置60中吸收蓄热材料所吸收的热量,使得经过蓄热装置60的制冷剂达到过饱和的状态,后流入二次增焓吸气口,实现在制冷的同时开启增焓过程,提高回到压缩机01的冷媒流量。在室外温度较高制冷时,排气温度较高,压缩机01负荷较高,此时开启增焓功能,既降低了蓄热装置60温度,又降低了压缩机01负荷,提高整机的能效。在室外温度较低制冷时,通过旁通一路制冷剂到蓄热装置60降温,同时制冷剂流量不减少,避免蓄热功能失效。

[0076] 制热运行时,当第二控制阀32打开时,经过冷凝后的气液两相制冷剂分流一部分经冷媒管101进入第二节流元件38中节流降压,后制冷剂流入蓄热装置60中吸收蓄热材料所吸收的热量,使得经过蓄热装置60的制冷剂达到过饱和的状态,后流入二次增焓吸气口,实现在制热的同时开启增焓过程。当在室外温度较低制热时,开启增焓回路,此时制热的制

冷剂循环量增加,制热量相应增加,同时蓄热装置60温度也不会太高,避免了失效问题。在室外温度较高制热时,通过旁通一路制冷剂给蓄热装置60降温,避免蓄热装置60失效。

[0077] 步骤S4、根据所述室外环境温度判断是否需要增焓,如果是,则转入所述步骤S3,如果否转入步骤S5。

[0078] 步骤S5、控制所述第一控制阀35打开,判断所述蓄热装置60温度是否小于或等于设定温度A1,如果是,控制所述第一控制阀35关闭。通过此控制方式,能保证蓄热装置60在正常制冷和制热状态下,温度在合理的范围内而不发生变质,过渡蒸发,保证其功能的可靠性。A1、A3的大小由蓄热材料的性质决定,本实施例中,A3取值为70~90℃,A1的取值范围为50~60℃。

[0079] 本实施例中的空调装置的控制方法,降低蓄热装置60因温度过高而失效的风险。而且,蓄热装置60既可以用于除霜,提高除霜期间用户的舒适性,又在正常制冷和制热下使用,增加了制冷、制热模式下的制冷量和制热量以及能效。根据本发明的控制方法,能合理的判断机组进入除霜的时间,以及进入除霜后有限热量的损耗,尽可能的借用外界的热量除霜,并且保证除霜的完全性。

[0080] 进一步的,所述步骤S1还包括:判断所述蓄热装置60温度是否大于或等于设定温度A4,如果是,则控制所述压缩机01关闭,其中 $A4 > A3$ 。如果蓄热装置60温度持续升高达到A4,压缩机01停止运行,从而达到可靠保护蓄热装置60的目的。本实施例中A4取值范围为75~95℃。

[0081] 进一步的,所述步骤S5还包括:控制所述第一控制阀35打开的同时降低所述第一节流元件30的节流程度,使得制冷剂流量不减少。

[0082] 图3所示为空调装置的制热运行和除霜运行的控制流程图,如图3所示,空调装置的控制方法还包括:

[0083] 步骤B1、检测所述室内换热器10温度、所述室外换热器20进口温度、室外环境温度和连续制热运行时间;

[0084] 步骤B2、根据所述室内换热器10温度和/或所述室外换热器20进口温度和室外环境温度和/或连续制热运行时间,判断是否满足进入除霜运行的条件,如果是,则转入步骤B3。

[0085] 较优地,所述步骤B2具体为:

[0086] 步骤B21、当连续制热运行时间达到设定时间Time1时,判断实时检测到的所述室内换热器10温度与前面检测到的室内换热器10最高温度之间的差值 $\Delta T1$ 是否大于或等于设定温度A5(A5优选为3~10℃),如果是,则转入所述步骤B3,如果否,则转入B22;

[0087] 步骤B22、判断检测到的所述室外换热器20进口温度与当时的所述室外环境温度所对应的室外换热器20温度之间的差值 $\Delta T2$ 是否大于或等于设定温度A6(A6优选为-25~1℃),如果是,则转入所述步骤B3,如果否,则转入步骤B23;

[0088] 步骤B23、判断连续制热运行时间是否达到设定时间Time3,如果是,则转入所述步骤B3,如果否则转入所述B21,其中 $Time3 > Time1$ 。

[0089] 本实施例采用三个条件判断是否进入除霜运行,能有效判断室外换热器20结霜程度,而且三个条件互补,避免了某个条件失效或者出现偏差而导致结霜严重而不除霜现象,影响制热效果。

[0090] 步骤B3、进入除霜运行。

[0091] 步骤B4、除霜运行过程中,检测所述室外换热器20温度、室外环境温度和除霜时间,根据检测到的所述室外换热器20温度和室外环境温度和/或除霜时间,判断是否满足退出除霜的条件,如果是,则转入步骤B5。

[0092] 步骤B5、退出除霜运行。

[0093] 图5所示为本实施例中的空调装置的除霜运行的控制流程图。如图5所示,除霜控制方法包括:

[0094] 步骤B31、检测所述蓄热装置60温度,根据检测到的所述蓄热装置60温度判断是进入特殊除霜运行还是进入常规除霜运行,如果是进入特殊除霜运行,则转入步骤B32,如果是进入常规除霜运行,则转入步骤B33。

[0095] 较优地,所述步骤B31具体为:判断所述蓄热装置60温度是否大于或等于设定温度A2,如果是,转入步骤B32,则进入特殊除霜运行,如果否,转入步骤B33,则进入常规除霜运行,其中 $A2 < A1 < A3$ 。通过此控制能尽可能的提供足够热量供给室内侧和室外侧换热器除霜,避免热量不足而影响室内侧舒适性和室外侧换热器除霜。本实施例中的设定温度A2的取值范围为 $25 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0096] B32、控制所述第二换向阀转至制冷方向,控制所述第一控制阀35开启,然后控制所述压缩机01频率升至除霜频率,进行特殊除霜。

[0097] 见图1,特殊除霜运行时,第一四通阀51不换向,高温高压制冷剂从压缩机01排气口排出,一部分制冷剂经过第一四通阀51,进入室内换热器10,与室内空气换热,另一部分制冷剂经过第二四通阀52进入室外换热器20,与室外空气换热后,经过第一节流元件30,与经过室内换热器10的制冷剂在C点汇合,然后经过第二节流元件38和蓄热装置60后流回压缩机01吸气口。

[0098] 优选地,所述步骤B32还包括:

[0099] 步骤B322、控制所述第一节流元件30的开度至第一开度L1 (L1优选为 $150 \sim 350$);

[0100] 步骤B323、经过设定时间Time4后,转入步骤B326;

[0101] 步骤B326、控制所述第一节流元件30的开度至第二开度L2,其中,所述第二开度大于所述第一开度。优选地, $L1+50 \leq L2 \leq L1+100$ 。

[0102] 优选地,所述步骤B32还包括:

[0103] B324、特殊除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和所述室外换热器20进口温度,判断检测到的所述室外环境温度和所述室外换热器20进口温度之间的差值 $\Delta T3$ 是否小于设定温度A7 (A7优选为 $0 \sim 2^{\circ}\text{C}$)时,如果是,转入步骤B325;

[0104] 步骤B325、控制室外风机停止运行。

[0105] 通过这种方式控制室外风机,充分利用室外环境热量除霜,减少除霜时间,降低除霜能源消耗。

[0106] B33、控制所述第一四通阀51和所述第二四通阀52转为制冷方向,然后控制所述压缩机01频率升至除霜频率,进行常规除霜。常规除霜即制冷运行,在此不再赘述。

[0107] 优选地,所述步骤B33还包括:

[0108] 步骤B332、常规除霜运行过程中,检测所述压缩机01排气温度或吸气过热度,判断所述压缩机01排气温度是否低于设定值D1 (D1优选为 $45 \sim 60^{\circ}\text{C}$)或者吸气过热度是否小于

设定值(该设定值优选为 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$),如果是,转入步骤B333;

[0109] 步骤B333、控制所述第一控制阀35开启。

[0110] 这样,除霜时,制冷剂经过第二节流元件38节流后进入蓄热换热器602,与蓄热材料换热后流回压缩机01。通过此控制能尽可能的提供足够热量供给室内侧和室外侧换热器除霜,避免热量不足而影响室内侧舒适性和室外侧换热器除霜。

[0111] 优选地,所述步骤B33还包括:

[0112] 步骤B334、常规除霜运行过程中,实时检测室外环境温度和室外换热器20的进口温度,判断所述室外环境温度和室外换热器20进口温度之间的差值 ΔT_2 是否小于设定温度A7(A7优选为 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$)时,如果是,则转入步骤B335;

[0113] 步骤B335、则控制室外风机停止运行。

[0114] 通过这种方式控制室外风机,充分利用室外环境热量除霜,减少除霜时间,降低除霜能源消耗。

[0115] 优选地,所述步骤B33还包括:

[0116] 步骤B336、控制所述第一节流元件30的开度至第一开度L(L优选为 $150\sim 350$);

[0117] 步骤B337、经过设定时间Time4后,转入步骤B338;

[0118] 步骤B338、控制所述第一节流元件30的开度至第二开度M(优选地, $L+50\leq M\leq L+100$),其中,所述第二开度大于所述第一开度。

[0119] 此控制方式,是因为除霜开始时室外换热器20温度较低,节流元件开度小有利于排气温度的保持,但当除霜运行一定时间后室外换热器20上部霜层已经融化,会无效放热,排气温度越高热量浪费越严重,通过增加制冷剂流量的方式,即增加了用于除霜的热量,又降低了热量的浪费,有利于除霜的完整性。

[0120] 优选地,步骤B31之前还包括:

[0121] 步骤B301、如果满足进入除霜运行的条件,控制室内风机低风挡运行;

[0122] 步骤B302、实时检测室内换热器10温度,判断检测到的室内换热器10温度是否小于设定温度A8(A8优选为 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$),如果是,转入步骤B303;

[0123] 步骤B303、控制室内风机停止运行。

[0124] 此种控制能有效避免室内风机运转而导致用户不适感,同时能集中热量除去室外换热器20霜。室内换热器10通过辐射向室内传热。

[0125] 优选地,所述步骤B31之前还包括:

[0126] B304、如果满足进入除霜运行的条件,降低所述压缩机01频率,判断压缩机01频率是否小于或等于设定频率($20\sim 40\text{HZ}$),如果是,转入步骤B31,如果否转入步骤B305;

[0127] 步骤B305、判断高压传感器检测到的压力是否小于或等于设定值($1\sim 2\text{MPa}$)时,如果是,转入步骤B31,如果否转入步骤B306;

[0128] 步骤B307、降低所述压缩机01频率。

[0129] 通过此控制,能降低第一控制阀35和四通阀开启时产生的噪音,并防止阀体在高压差下损坏。

[0130] 本实施例中的空调装置的控制方法,由于特殊除霜时制冷剂同时通向室内换热器10和室外换热器20,使室内侧有一定热量,没有冷辐射,用户舒适;而且,常规除霜和特殊除霜时,采用不停机转换到除霜方式,缩短除霜时间,提高一定周期内总的供热量。

[0131] 较优地,所述步骤B4具体为:

[0132] 步骤B41、判断检测到的所述室外换热器20温度是否大于或等于室外环境温度所对应的室外换热器温度M,如果是,则转入所述步骤B5,如果不是,转入步骤B42;

[0133] 步骤B42、判断除霜时间是否达到设定时间Time2,如果是,则转入所述步骤B5。

[0134] 图5所示为特殊除霜到制热运转控制流程图,图6为室外环境温度对应的除霜开始温度和特殊除霜进入管温修正图。如图5、6所示,根据退出除霜的原因,判断下次进入除霜的方式和条件,即特殊除霜运行中,如果除霜完成后是因为室外换热器20的温度达到室外环境温度对应的室外换热器温度M,则正常运行;如果因除霜时间达到设定时间Time2而转入所述步骤B5,计数1次,同时,使所述M增加 ΔA (比如 1°C);进入所述步骤B31之前,判断累积计数是否达到n次(n优选为2次),如果是,转入所述B31,进行常规除霜,并将累积计数清零。为了节约除霜时所需的热量,通过这样的控制方式,修正因外界原因导致除霜不干净,能尽可能的除去室外换热器20的霜层,提高室内供热量。

[0135] 图6中, β 线表示正常制热时进入除霜的温度对应线, α 表示修正后的进入除霜温度对应线,优选地, $\beta+1 \leq \alpha \leq \beta+5$ 。

[0136] 图7所示为本发明实施例二中的空调装置的系统图,大体结构与实施例一相同,不同之处在于,第一四通阀51和第二四通阀52分别用第一三通阀61和第二三通阀62替换。

[0137] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

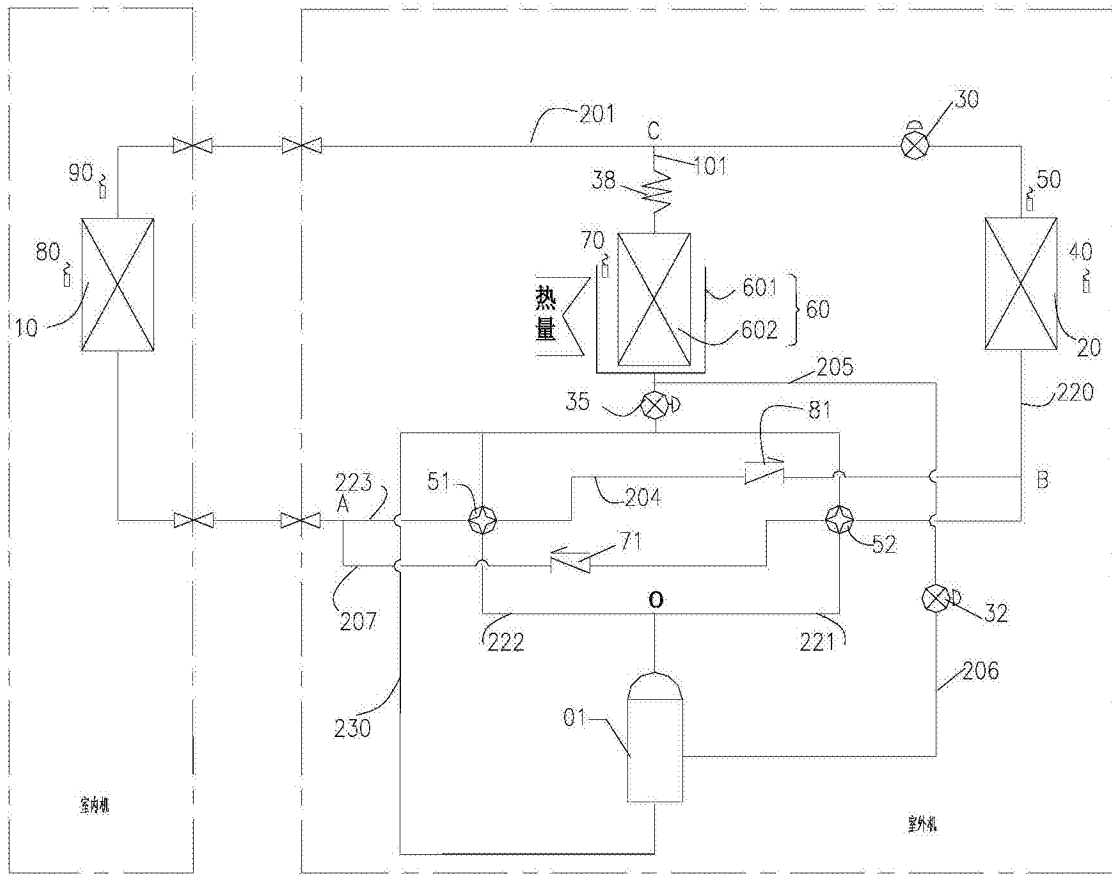


图1

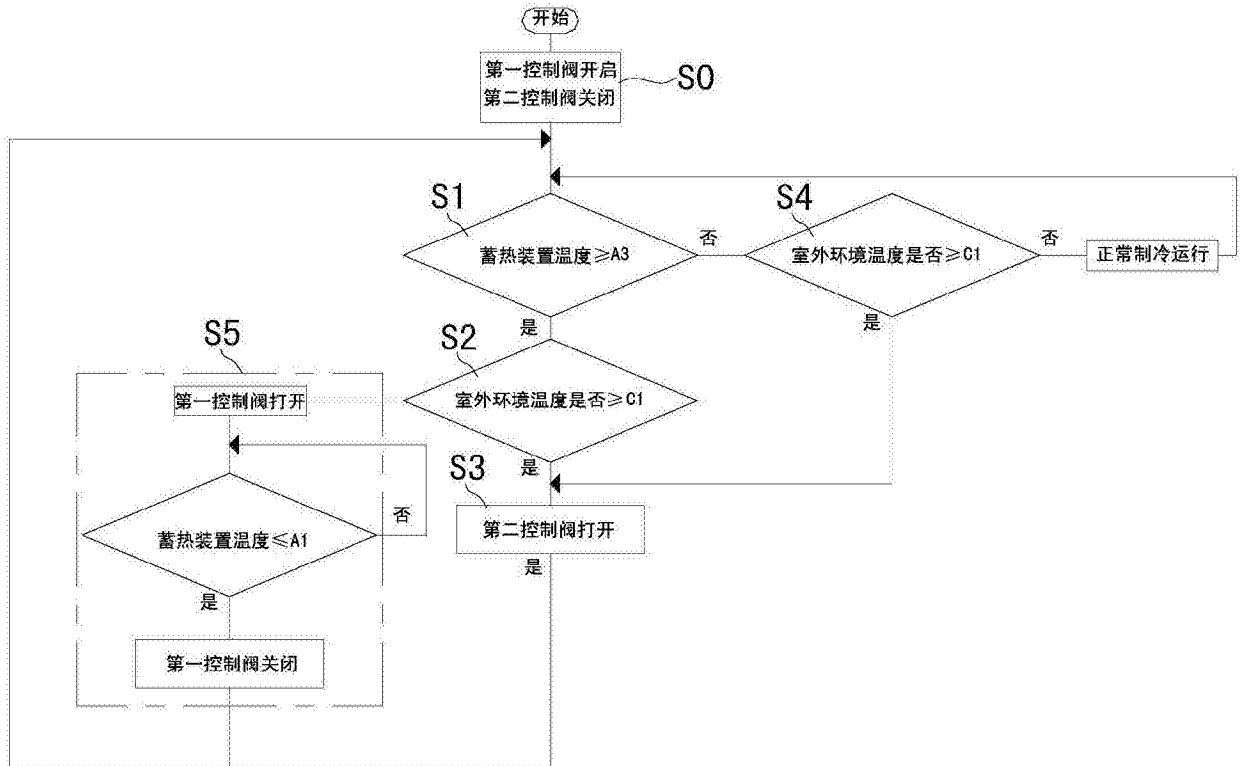


图2

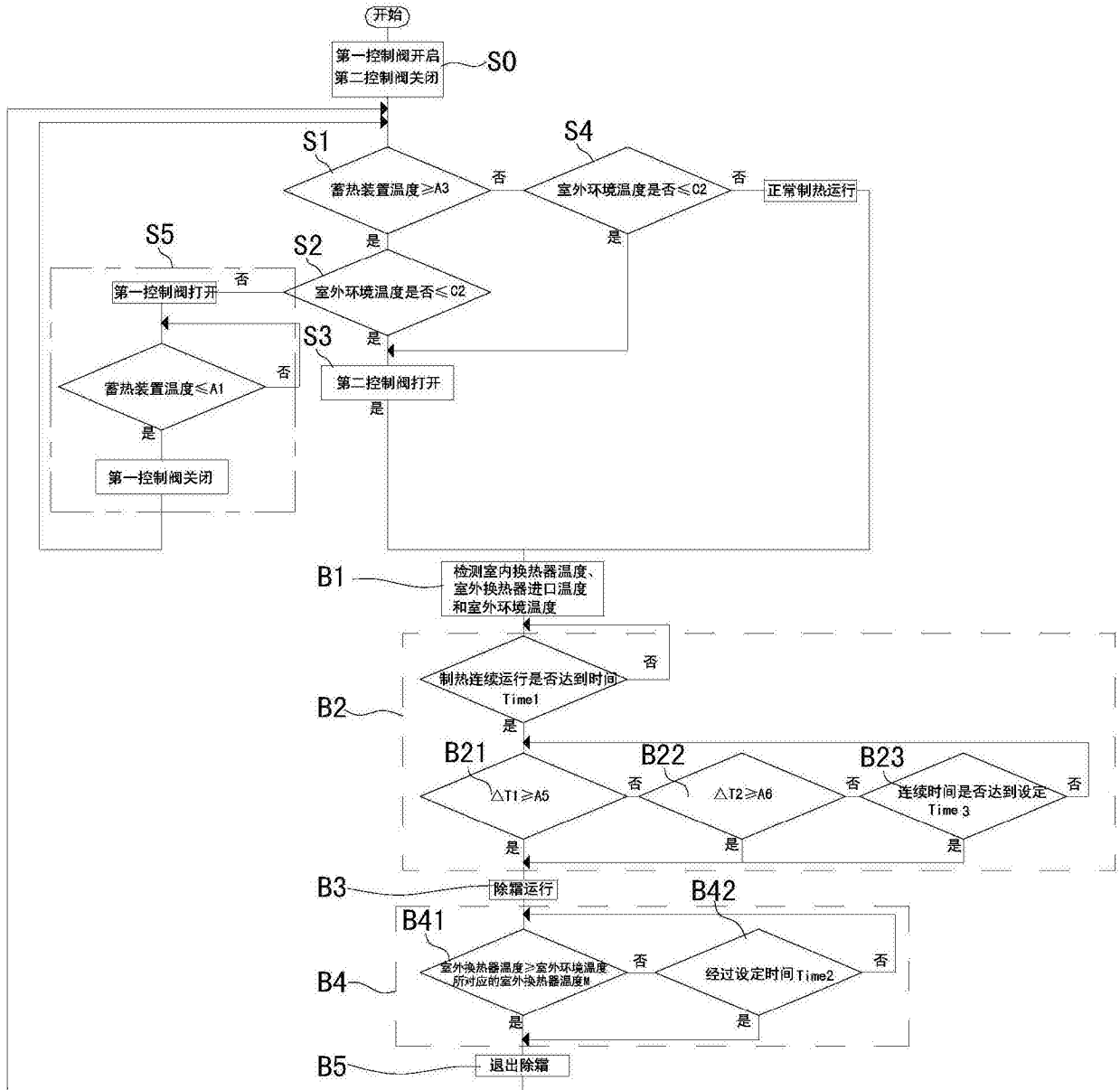


图3

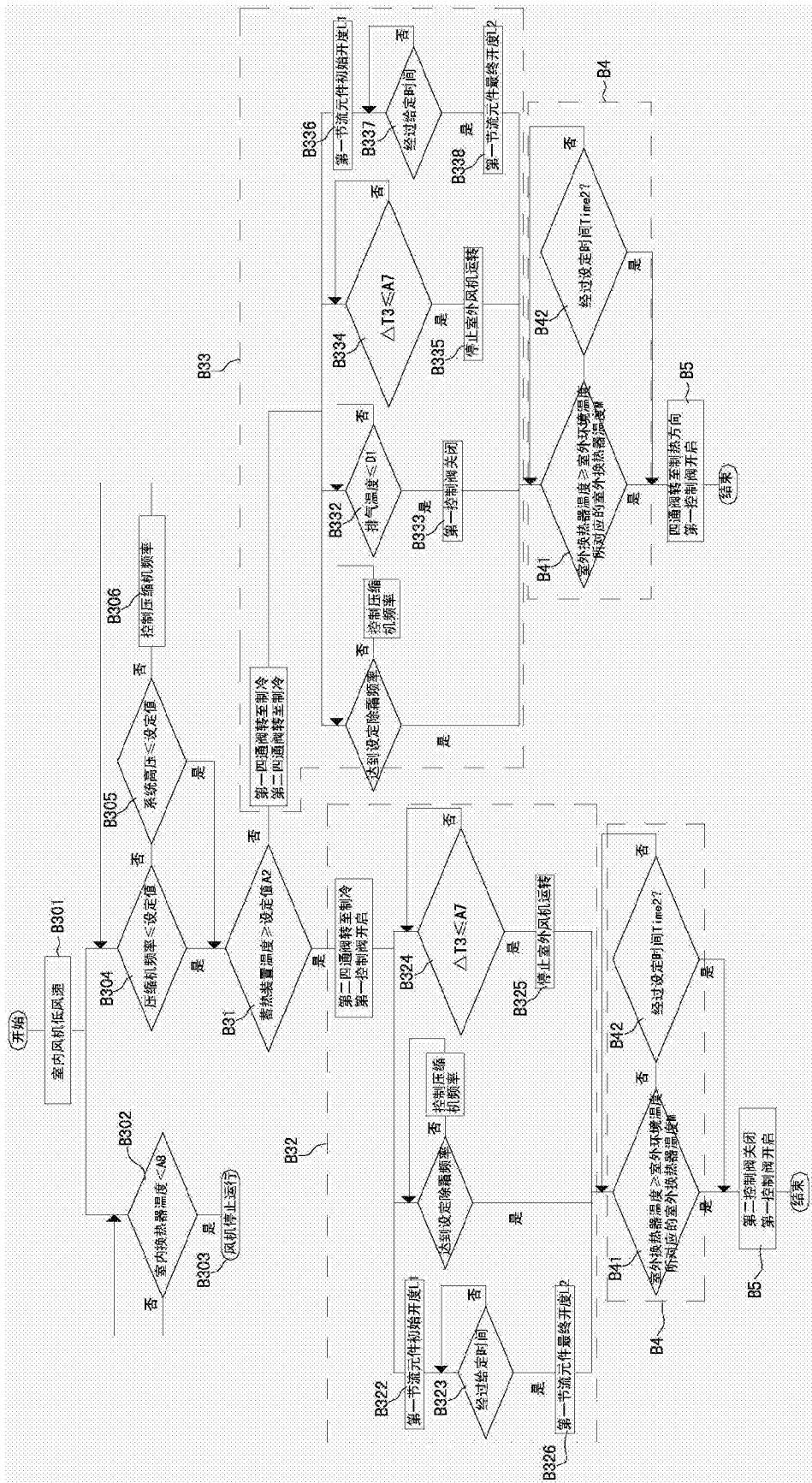


图4

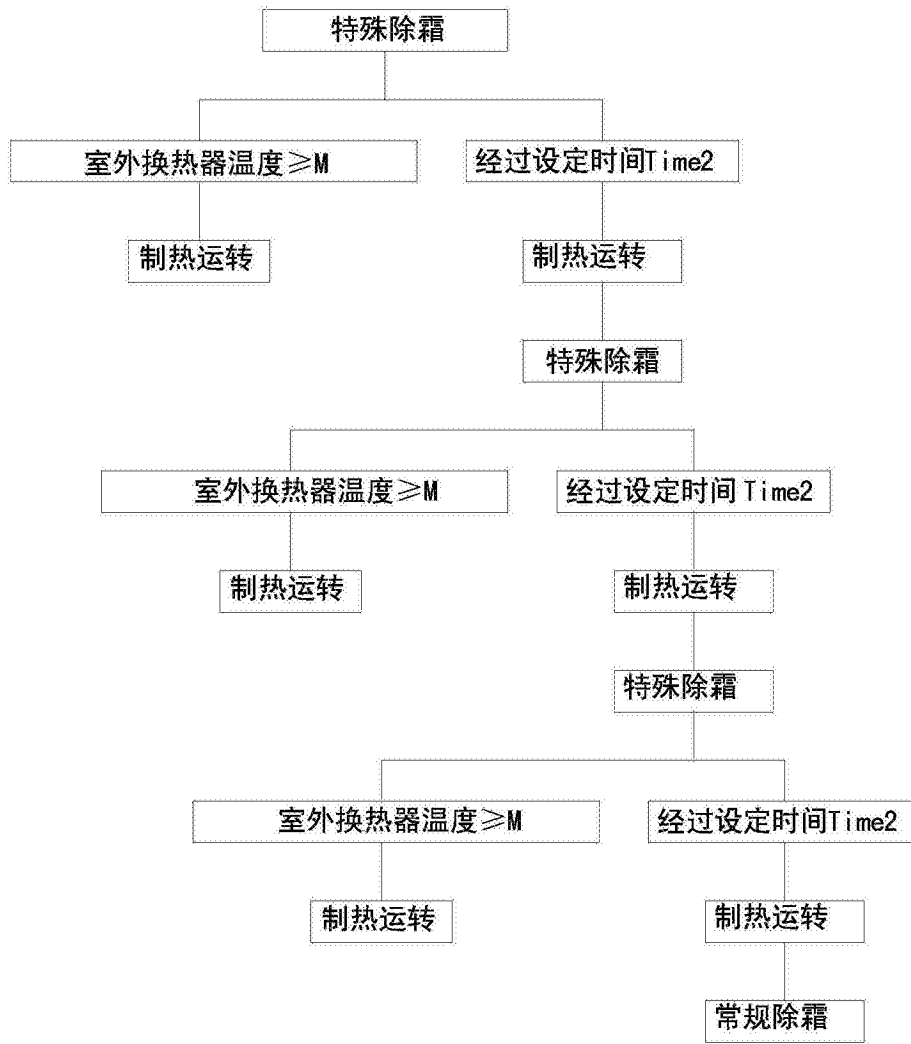


图5

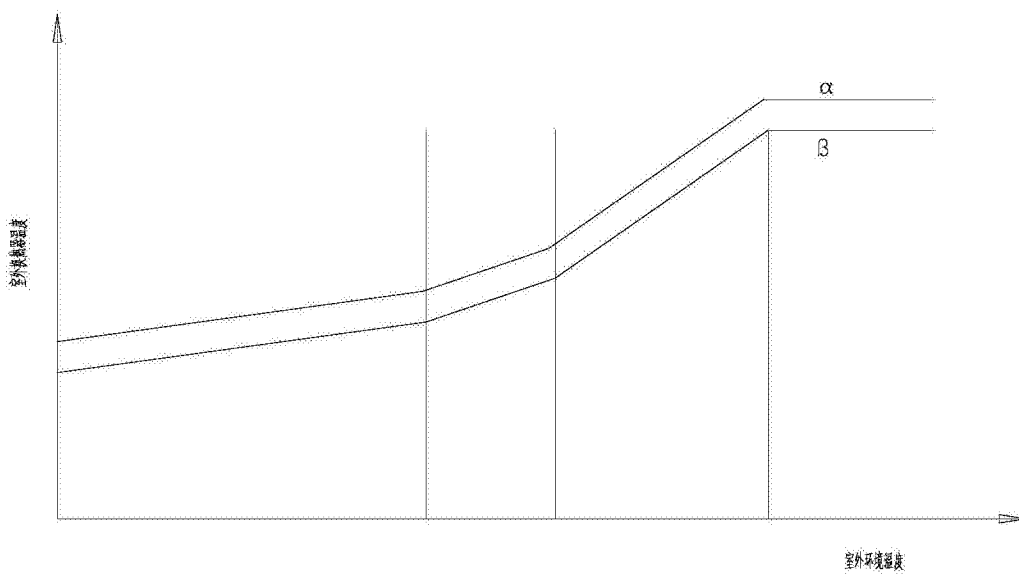


图6

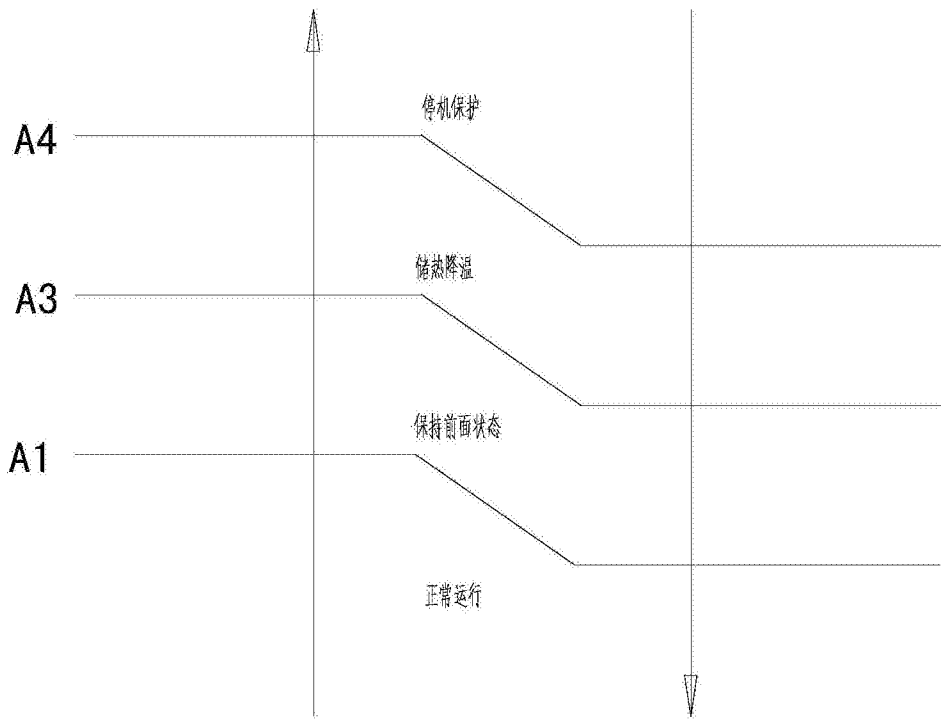


图7

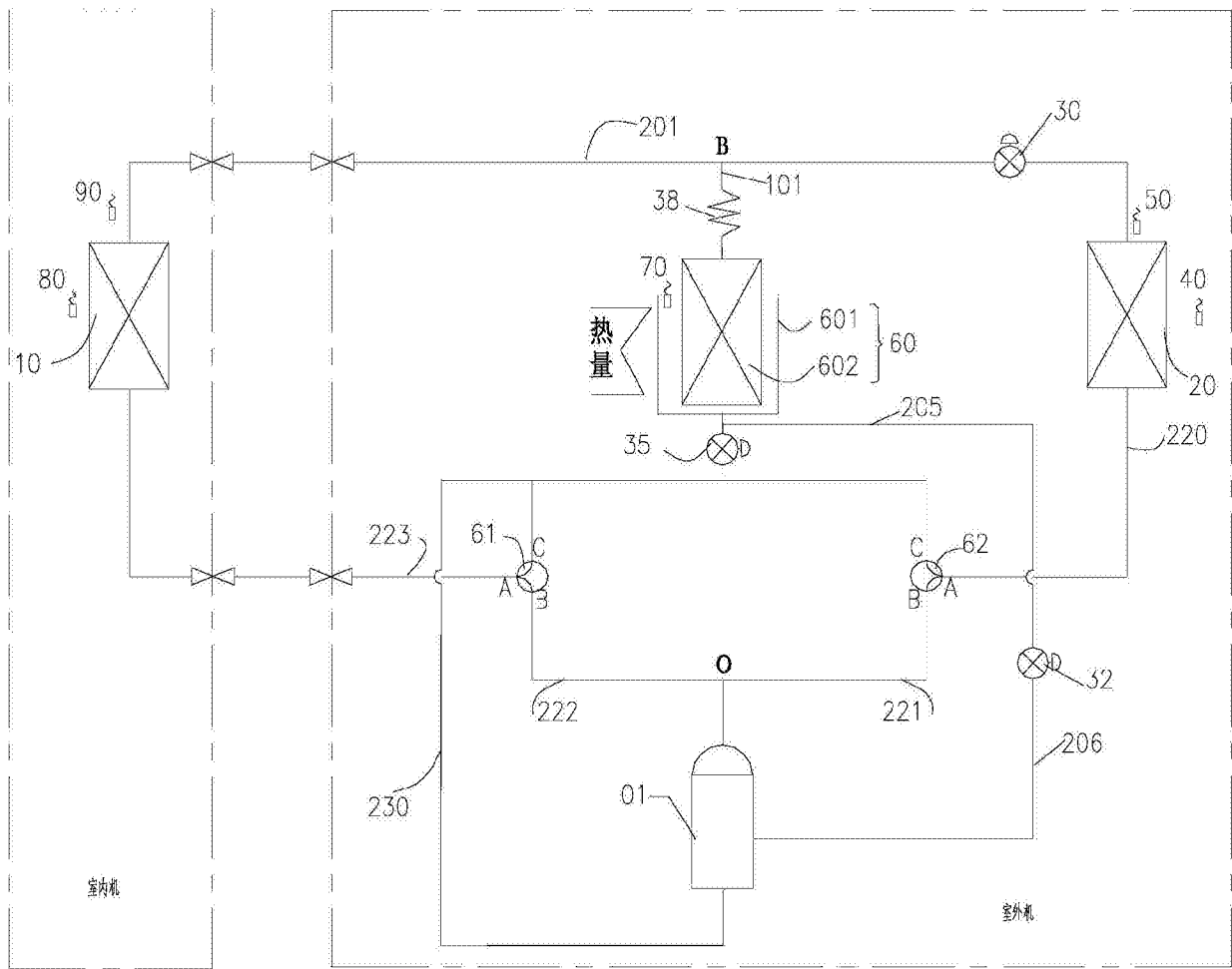


图8