



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110398043 A

(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201810378323.2

(22)申请日 2018.04.25

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司  
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发  
区12号大街289-2号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.  
F24F 11/89(2018.01)  
F24F 11/86(2018.01)  
F24F 11/88(2018.01)  
F24F 11/84(2018.01)

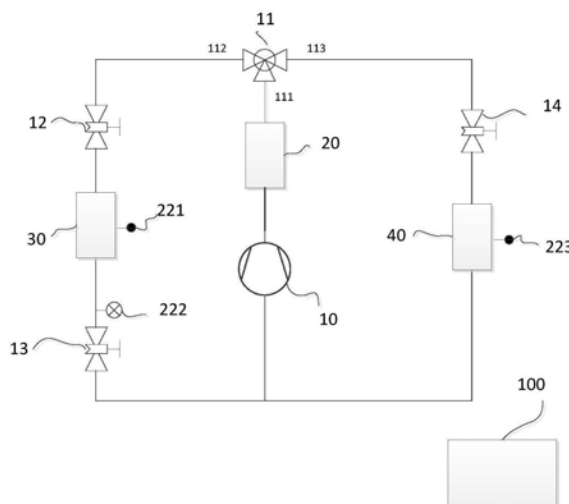
权利要求书6页 说明书13页 附图6页

## (54)发明名称

热管理系统及其控制方法

## (57)摘要

本发明公开一种热管理系统及其控制方法，热管理系统包括第一蒸发器和第二蒸发器，第一蒸发器的出口和压缩机的进口之间设置有调压阀，热管理系统能够根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节调压阀的开度，本发明有利于提高热管理系统的调节能力。



1. 一种热管理系统,包括压缩机,所述热管理系统还包括第一支路和第二支路,所述第一支路与所述第二支路并联设置,所述第一支路包括第一蒸发器和调压阀,所述第一蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间设置所述调压阀,所述第一蒸发器的出口能够通过所述调压阀与所述压缩机的进口连通;所述第二支路包括第二蒸发器,所述第二蒸发器的出口能够与所述压缩机的进口连通,所述压缩机的出口能够与所述第一蒸发器的进口和/或第二蒸发器的进口连通;所述热管理系统还包括空调控制器,所述空调控制器与所述压缩机、所述调压阀信号连接,所述空调控制器能够调节所述压缩机转速,所述空调控制器能够调节所述调压阀的开度;

所述空调控制器获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力;所述空调控制器判定所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力;根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括:所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力时,增大所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一蒸发器出口的目标压力时,保持所述调压阀的开度不变。

3. 根据权利要求1或2所述的热管理系统,其特征在于,定义第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间,所述第一温度区间所包含的任一温度大于所述第二温度区间所包含的任一温度和所述第三温度区间所包含的任一温度,所述第二温度区间的温度大于所述第三温度区间的温度,所述第三温度区间定义为小于或等于所述第一蒸发器的目标温度;“所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,或者所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间;

所述“所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,获取所述第一蒸发器出口的第一目标压力;所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,获取所述第一蒸发器出口的第二目标压力;其中,所述第一目标压力小于所述第二目标压力。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,“所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,或者所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间;

所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,设置所述压缩机的转速;若所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,设置所述压缩机的第一转速;所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,设置所述压缩机的第二转速;其中,所述压缩机的第一转速大于所述压缩机的第二转速。

5. 根据权利要求3或4所述的热管理系统,其特征在于,所述“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”之前还包括:判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系;若所

述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一目标压力的关系;若所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第二目标压力的关系;

所述“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括:

所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一目标压力时,增大所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一目标压力时,保持所述调压阀的开度不变;

所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第二目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第二目标压力时,增大所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第二目标压力时,保持所述调压阀的开度不变。

6. 根据权利要求1-5任一所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括第一阀件和冷凝器,所述第一路包括第一节流元件,所述第二路包括第二节流元件,所述第一阀件包括第一接口、第二接口和第三接口,所述压缩机的出口通过所述冷凝器与所述第一接口连通,所述第二接口能够通过所述第一节流元件与所述第一蒸发器的进口连通,所述第三接口能够通过所述第二节流元件与所述第二蒸发器的进口连通;

“获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力”之前,所述空调控制器获取所述热管理系统的制冷需求,根据所述热管理系统的制冷需求,调节所述第一阀件;其中,所述热管理系统的制冷需求包括第一客体有制冷需求和/或第二客体有制冷需求;

若所述第一客体有制冷需求,所述热管理系统打开所述第一接口与所述第二接口之间的连通通道;若所述第二客体有制冷需求,所述热管理系统打开所述第一接口与所述第三接口之间的连通通道;若所述第一客体和第二客体均有制冷需求,所述热管理系统打开所述第一接口与所述第二接口之间连通通道,所述热管理系统打开所述第一接口与所述第三接口之间的连通通道。

7. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,若所述第一客体有制冷需求,所述“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括:

若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力,判断所述压缩机的转速是否为最低转速,若所述压缩机的转速为最低转速,降低所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速大于最低转速,降低所述压缩机的转速,保持所述调压阀的开度不变或降低所述调压阀的开度;

若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力时,判断所述压缩机的转速是否为最高转速,若所述压缩机的转速为最高转速,增大所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速小于最高转速,增大所述压缩机的转速;

若所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一蒸发器出口的目标压力,保持所述压缩机的转速不变,保持所述调压阀的开度不变。

8. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,若所述第一客体和所述第二客体均有制冷需求,所述空调控制器获取所述第二蒸发器的当前温度,判断所述第二蒸发器的当

前温度与所述第二蒸发器的目标温度的关系,根据所述第二蒸发器的当前温度与所述第二蒸发器的目标温度的关系以及所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系,调节所述压缩机的转速;

若所述第二蒸发器的当前温度大于所述第二蒸发器的目标温度,若所述第一蒸发器出口的当前压力大于或等于所述第一蒸发器出口的目标压力,增大所述压缩机的转速;若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力,保持所述压缩机的转速不变,或者保持所述压缩机的转速不变及降低所述调压阀的开度。

若所述第二蒸发器的当前温度小于所述第二蒸发器的目标温度,若所述第一蒸发器出口的当前压力小于或等于所述第一蒸发器出口的目标压力,降低所述压缩机的转速;若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力,保持所述压缩机的转速不变,或者保持所述压缩机的转速不变及增大所述调压阀的开度;

若所述第二蒸发器的当前温度等于所述第二蒸发器的目标温度,保持所述压缩机的转速不变;或者保持所述压缩机的转速不变,及若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力,增大所述调压阀的开度;若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力,减小所述调压阀的开度。

9. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述“增大所述压缩机的转速”之前还包括:判断所述压缩机的转速是否最大转速,若所述压缩机的转速是最大转速,保持所述压缩机的转速不变,增大所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速小于最大转速,增大所述压缩机的转速及增大所述调压阀的开度;

所述“降低所述压缩机的转速”之前还包括:判断所述压缩机的转速是否最小转速,若所述压缩机的转速是所述压缩机最小转速,保持所述压缩机的转速不变,降低所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速大于所述压缩机最小转速,降低所述压缩机的转速及降低所述调压阀的开度。

10. 一种热管理系统的控制方法,应用于一种热管理系统,所述热管理系统包括压缩机,所述热管理系统还包括第一支路和第二支路,所述第一支路与所述第二支路并联设置,所述第一支路包括第一蒸发器和调压阀,所述第一蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间设置所述调压阀,所述第一蒸发器的出口能够通过所述调压阀与所述压缩机的进口连通;所述第二支路包括第二蒸发器,所述第二蒸发器的出口能够与所述压缩机的进口连通,所述压缩机的出口能够与所述第一蒸发器的进口和/或第二蒸发器的进口连通;所述热管理系统还包括空调控制器,所述空调控制器与所述压缩机、所述调压阀信号连接,所述空调控制器能够调节所述压缩机转速,所述空调控制器能够调节所述调压阀的开度;

所述空调控制器获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力;所述空调控制器判定所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力;根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度。

11. 根据权利要求10所述的控制方法,其特征在于,步骤“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括:所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力时,增大所述调

压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一蒸发器出口的目标压力时,保持所述调压阀的开度不变。

12. 根据权利要求10或11所述的控制方法,其特征在于,定义第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间,所述第一温度区间所包含的任一温度大于所述第二温度区间所包含的任一温度和所述第三温度区间所包含的任一温度,所述第二温度区间的温度大于所述第三温度区间的温度,所述第三温度区间定义为小于或等于所述第一蒸发器的目标温度;“所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,或者所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间;

步骤“所述第一蒸发器的当前温度与所述第一蒸发器的目标温度相异时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,获取所述第一蒸发器出口的第一目标压力;所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,获取所述第一蒸发器出口的第二目标压力;其中,所述第一目标压力小于所述第二目标压力。

13. 根据权利要求12所述的控制方法,其特征在于,“所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度”包括:所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,或者所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间;

所述热管理系统的控制方法还包括:所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,设置所述压缩机的转速;若所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,设置所述压缩机的第一转速;所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,设置所述压缩机的第二转速;

其中,所述压缩机的第一转速大于所述压缩机的第二转速。

14. 根据权利要求12或13所述的控制方法,其特征在于,步骤“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”之前还包括:判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系;若所述第一蒸发器的当前温度处于所述第一温度区间,判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一目标压力的关系;若所述第一蒸发器的当前温度处于所述第二温度区间,判断所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第二目标压力的关系;

步骤“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括:

所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一目标压力时,增大所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一目标压力时,保持所述调压阀的开度不变;

所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第二目标压力时,降低所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第二目标压力时,增大所述调压阀的开度;所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第二目标压力时,保持所述调压阀的开度不变。

15. 根据权利要求10-14任一所述的控制方法,其特征在于,所述热管理系统还包括第一阀件和冷凝器,所述第一路包括第一节流元件,所述第二路包括第二节流元件,所述第一阀件包括第一接口、第二接口和第三接口,所述压缩机的出口通过所述冷凝器与所述第一接口连通,所述第二接口能够通过所述第一节流元件与所述第一蒸发器的进口连通,所述

第三接口能够通过所述第二节流元件与所述第二蒸发器的进口连通；

步骤“获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力”之前，所述空调控制器获取所述热管理系统的制冷需求，根据所述热管理系统的制冷需求，调节所述第一阀件；其中，所述热管理系统的制冷需求包括第一客体有制冷需求和/或第二客体有制冷需求；

若所述第一客体有制冷需求，所述热管理系统打开所述第一接口与所述第二接口之间的连通通道；若所述第二客体有制冷需求，所述热管理系统打开所述第一接口与所述第三接口之间的连通通道；若所述第一客体和第二客体均有制冷需求，所述热管理系统打开第一接口与所述第二接口之间连通通道，所述热管理系统打开所述第一接口与所述第三接口之间的连通通道。

16. 根据权利要求15所述的控制方法，其特征在于，若所述第一客体有制冷需求，所述“根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度”包括：

若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力，判断所述压缩机的转速是否为最低转速，若所述压缩机的转速为最低转速，降低所述调压阀的开度，若所述压缩机的转速大于最低转速，降低所述压缩机的转速，保持所述调压阀的开度不变或降低所述调压阀的开度；

若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力时，判断所述压缩机的转速是否为最高转速，若所述压缩机的转速为最高转速，增大所述调压阀的开度，若所述压缩机的转速小于最高转速，增大所述压缩机的转速；

若所述第一蒸发器出口的当前压力等于所述第一蒸发器出口的目标压力，保持所述压缩机的转速不变，保持所述调压阀的开度不变。

17. 根据权利要求15所述的控制方法，其特征在于，若所述第一客体和所述第二客体均有制冷需求，所述空调控制器获取所述第二蒸发器的当前温度，判断所述第二蒸发器的当前温度与所述第二蒸发器的目标温度的关系，根据所述第二蒸发器的当前温度与所述第二蒸发器的目标温度的关系以及所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系，调节所述压缩机的转速；

若所述第二蒸发器的当前温度大于所述第二蒸发器的目标温度，若所述第一蒸发器出口的当前压力大于或等于所述第一蒸发器出口的目标压力，增大所述压缩机的转速；若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力，保持所述压缩机的转速不变，或者保持所述压缩机的转速不变及降低所述调压阀的开度。

若所述第二蒸发器的当前温度小于所述第二蒸发器的目标温度，若所述第一蒸发器出口的当前压力小于或等于所述第一蒸发器出口的目标压力，降低所述压缩机的转速；若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力，保持所述压缩机的转速不变或者保持所述压缩机的转速不变及增大所述调压阀的开度；

若所述第二蒸发器的当前温度等于所述第二蒸发器的目标温度，保持所述压缩机的转速不变，或者保持所述压缩机的转速变，及若所述第一蒸发器出口的当前压力大于所述第一蒸发器出口的目标压力，增大所述调压阀的开度；若所述第一蒸发器出口的当前压力小于所述第一蒸发器出口的目标压力，降低所述调压阀的开度。

18. 根据权利要求17所述的控制方法,其特征在于,步骤“增大所述压缩机的转速”之前还包括:判断所述压缩机的转速是否最大转速,若所述压缩机的转速是所述压缩机最大转速,保持所述压缩机的转速不变,增大所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速小于所述压缩机最大转速,增大所述压缩机的转速及增大调压阀的开度;

步骤“降低所述压缩机的转速”之前还包括:判断所述压缩机的转速是否最小转速,若所述压缩机的转速是所述压缩机最小转速,保持所述压缩机的转速不变,降低所述调压阀的开度,若所述压缩机的转速大于所述压缩机最小转速,降低所述压缩机的转速及降低调压阀的开度。

## 热管理系统及其控制方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及热管理技术领域。

### 【背景技术】

[0002] 随着技术的发展,热管理系统可以设置两部蒸发器以应对不同的制冷需求。一般情况下,两部蒸发器所在支路并联设置,热管理系统的蒸发器的出口均与压缩机的进口连通,因此,热管理系统的蒸发器出口的压力大致相同,若忽略蒸发器内部压损,不同蒸发器的蒸发压力大致相同,因此,难以根据制冷需求调节蒸发器的蒸发温度,增加了热管理系统制冷能力的调节难度。

### 【发明内容】

[0003] 本发明的目的在于提供一种热管理系统及其控制方法,以有利于提高热管理系统制冷的调节能力。

[0004] 一种热管理系统,包括压缩机,所述热管理系统还包括第一支路和第二支路,所述第一支路与所述第二支路并联设置,所述第一支路包括第一蒸发器和调压阀,所述第一蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间设置所述调压阀,所述第一蒸发器的出口能够通过所述调压阀与所述压缩机的进口连通;所述第二支路包括第二蒸发器,所述第二蒸发器的出口能够与所述压缩机的进口连通,所述压缩机的出口能够与所述第一蒸发器的进口和/或第二蒸发器的进口连通;所述热管理系统还包括空调控制器,所述空调控制器与所述压缩机、所述调压阀信号连接,所述空调控制器能够调节所述压缩机转速,所述空调控制器能够调节所述调压阀的开度;

[0005] 所述空调控制器获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力;所述空调控制器判定所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力;根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度。

[0006] 一种热管理系统的控制方法,应用于一种热管理系统,所述热管理系统包括压缩机,所述热管理系统还包括第一支路和第二支路,所述第一支路与所述第二支路并联设置,所述第一支路包括第一蒸发器和调压阀,所述第一蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间设置所述调压阀,所述第一蒸发器的出口能够通过所述调压阀与所述压缩机的进口连通;所述第二支路包括第二蒸发器,所述第二蒸发器的出口能够与所述压缩机的进口连通,所述压缩机的出口能够与所述第一蒸发器的进口和/或第二蒸发器的进口连通;所述热管理系统还包括空调控制器,所述空调控制器与所述压缩机、所述调压阀信号连接,所述空调控制器能够调节所述压缩机转速,所述空调控制器能够调节所述调压阀的开度;

[0007] 所述空调控制器获取所述第一蒸发器的当前温度以及所述第一蒸发器出口的当前压力;所述空调控制器判定所述第一蒸发器的当前温度大于所述第一蒸发器的目标温度时,获取所述第一蒸发器出口的目标压力;根据所述第一蒸发器出口的当前压力与所述第



一蒸发器出口的目标压力的关系调整所述调压阀的开度。

[0008] 热管理系统包括并联设置的第一支路和第二支路,第一支路包括第一蒸发器和调压阀,第二支路包括第二蒸发器,调压阀设置于第一蒸发器的出口和压缩机的进口之间,第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相异时,设置第一蒸发器出口的目标压力,空调控制器能够根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节调压阀的开度,以控制第一蒸发器出口的压力,进而能够调节第一蒸发器的蒸发温度,热管理系统能够相对独立调节第一蒸发器的蒸发温度,这样相对提高热管理系统制冷的调节能力。

### 【附图说明】

- [0009] 图1是本发明一种技术方案的热管理系统示意图;
- [0010] 图2是本发明另一种技术方案的热管理系统示意图;
- [0011] 图3是为本发明的第一实施方式的热管理系统的控制流程示意图;
- [0012] 图4是图3中调压阀的开度调节的一种流程示意图;
- [0013] 图5是第一客体有制冷需求时的热管理系统的一种控制流程示意图;
- [0014] 图6是第一客体有制冷需求时的热管理系统的另一种控制流程示意图;
- [0015] 图7是第一客体和第二客体均有制冷需求时的热管理系统的控制流程示意图;
- [0016] 图8是目标区间、第一区间与第二区间的位置关系示意图;
- [0017] 图9是为本发明的第二实施方式的热管理系统的控制流程示意图;
- [0018] 图10是图9中第一调节模式控制流程示意图;
- [0019] 图11是图9中第二调节模式控制流程示意图。

### 【具体实施方式】

[0020] 本发明技术方案的热管理系统可以有多种实施方式,可以应用于车用热管理系统,其中部分或全部实施方式也可以应用于家用热管理系统或商用热管理系统,下面以车用热管理系统为例结合附图进行说明。

[0021] 本发明的一个实施方式提供一种热管理系统,本发明的实施方式还提供一种热管理系统的控制方法,该方法可以应用于热管理系统,可用于控制热管理系统。请参阅图1及图2,一种热管理系统包括压缩机10、冷凝器20、第一阀件11、第一支路和第二支路,其中,第一阀件11包括第一接口111、第二接口112和第三接口113,第一阀件11能够打开或者截止或者调节第一阀件11的第一接口与第一阀件11的第三接口之间的连通通道,和/或第一阀件11能够打开或者截止或者调节第一阀件的第一接口与第一阀件的第二接口之间的连通通道;压缩机的出口与冷凝器的第一端口连通,冷凝器的第二端口与第一阀件的第一接口111连通;第一支路与第二支路并联设置,第一支路包括第一节流元件12、第一蒸发器30和调压阀13,第一节流元件12、第一蒸发器30和调压阀13串行连通,具体地,第一阀件的第二接口112能够与第一蒸发器30的进口连通,其中,第一节流元件12设置于第一阀件的第二接口和第一蒸发器的进口之间,第一节流元件12可以是热力膨胀阀、电子膨胀阀或者毛细管等节流元件,第一节流元件用于节流降压进入第一蒸发器的冷媒;调压阀13设置于第一蒸发器的出口和压缩机的进口之间,第一蒸发器的出口能够与压缩机的进口连通,调压阀13用于

调节第一蒸发器的出口的冷媒压力,在本发明的技术方案,调压阀13可以是电子膨胀阀或者流量调节阀等开度可调的阀件,当调压阀13的开度变化时,第一蒸发器出口的压力发生变化,具体地,在其他条件相对不变的情况下,调压阀的开度增大,第一蒸发器出口的压力变小,调压阀的开度降低,第一蒸发器出口的压力增大。调压阀13和第一蒸发器的出口之间还设置有压力传感器222,压力传感器222用于检测第一蒸发器出口的冷媒压力。热管理系统还设置有第一温度传感器221,具体地,当第一蒸发器内仅流通冷媒,第一蒸发器内的冷媒与气流热交换,沿气流方向,第一温度传感器设置于第一蒸发器与被冷却对象之间,以反映气流被冷媒冷却后的温度,或者说第一温度传感器检测的温度用以反映吸收冷量后的气流的温度水平;若第一蒸发器为双流道换热器,第一蒸发器包括冷媒流道和冷却液流道,第一温度传感器设置于冷却液流道的出口,用以反映吸收冷量后冷却液的温度水平;或者第一蒸发器为直冷板,温度传感器221设置于直冷板内,用以反映冷媒释放冷量后的温度,其中,第一蒸发器的冷却对象定义为第一客体。第二支路包括第二节流元件14和第二蒸发器40,第二节流元件14和第二蒸发器40串行连通,具体地,第一阀件11的第三接口通过第二节流元件14与第二蒸发器40的进口连通。具体地,第二节流元件14设置于第一阀件11的第三接口与第二蒸发器的进口之间,第二节流元件14可以热力膨胀阀、电子膨胀阀或者毛细管等节流元件,第二节流元件用于节流降压进入第二蒸发器的冷媒;第二蒸发器的出口与压缩机的进口连通;另外,热管理系统还设置有第二温度传感器223,第二蒸发器内仅流通冷媒,第二蒸发器内的冷媒与气流热交换,沿气流方向,第二温度传感器设置于第二蒸发器与第二蒸发器的冷却对象之间,以反映被冷却气流的温度,或者说第二温度传感器监测的温度用以反映吸收冷量后的气流的温度水平,其中,第二蒸发器的冷却对象定义为第二客体。另外,第二支路也可以设置一个调压阀(未图示),第二支路的调压阀设置于第二蒸发器的出口和压缩机的进口之间,第二蒸发器的出口能够与压缩机的进口连通,第二支路的调压阀用于调节第一蒸发器出口的冷媒压力,在本发明的技术方案,第二支路的调压阀可以是电子膨胀阀或者流量调节阀等开度可调的阀件。可以知道,第一阀件可以是三通阀或者三通流量调节阀,请参阅图1;第一阀件也可以是截止阀1101和截止阀1102或两个流量调节阀的组合,请参阅图2。在本发明的技术方案,连通的方式包括直接连通和间接连通,具体地,间接连通指两器件的接口或两部件的接口可以通过另一器件或部件连通。

[0022] 热管理系统还包括空调控制器100,空调控制器100包括控制电路,控制电路至少包括通信单元、处理单元和存储单元,存储单元与通信单元和/或处理单元信号连接,用于存储通信单元和/或处理单元输入的相关参数;处理单元与存储单元以及通信单元信号连接,用于处理存储单元和/或通信的输入信息,通信单元用于信息的接收及发送。空调控制器100与第一温度传感器221、第二温度传感器223和压力传感器222信号连接,空调控制器100能够接收压力传感器222的检测信号,并能够解析出压力传感器的压力,以获取压力传感器检测位置的壓力;空调控制器100能够接收第一温度传感器以及第二温度传感器的检测信号,并能够解析出相应传感器的温度,以获取第一温度传感器、第二温度传感器检测位置的溫度。空调控制器100还能够接收热管理系统以外的信息输入,如空调控制器与其他设备信号连接,空调控制器能够接收其他设备的信号并进行处理,其他设备包括整车控制器等;空调控制器也可以包括人机交互界面,用户通过人机交互界面输入相应指令,如,开启压缩机,温度设置等。空调控制器与压缩机信号连接,以控制压缩机的启动、关闭、转速调节

等,其中,空调控制器可以包括第一驱动单元,空调控制器通过第一驱动单元驱动压缩机,第一驱动单元也可以设置于压缩机,空调控制器输出信号给压缩机的第一驱动单元,第一驱动单元驱动压缩机的转子转动。空调控制器与调压阀13信号连接,空调控制器能够向调压阀发送指令,以开启或关闭调压阀13,或者调节调压阀的开度等,其中,空调控制器可以包括第二驱动单元,空调控制器通过第二驱动单元驱动调压阀,第二驱动单元也可以设置于调压阀13,空调控制器输出信号给第二驱动单元,第二驱动单元驱动调压阀动作。

[0023] 热管理系统的控制方法可以应用于前述热管理系统,下文以车用热管理系统系统为例,介绍该热管理系统的控制方法,其中,热管理系统包括第一蒸发器,热管理系统工作时,第一蒸发器能够释放冷量冷却电池等发热设备,以使电池等发热设备在正常的温度范围内工作;热管理系统包括第二蒸发器,第二蒸发器设置于车辆的空调箱,热管理系统工作时,第二蒸发器能够为乘客舱提供冷量,用于调节乘客舱内的温度;在本发明的技术方案,电池等发热设备指车辆内能够产生大量热量,需要冷却以满足正常工作的设备,例如动力电池、电动机、电子设备等,例如,动力电池是车辆运行的动力,在工作时产生大量的热,如果动力电池的温度较高会影响电池的工作性能,因而需要对动力电池进行冷却。本领域的技术人员应理解的是,本发明的热管理系统的控制方法可以适用于任何与图1或图2所示相同或相似的热管理系统。

[0024] 热管理系统的控制方法的第一实施方式,请参阅图3-图7,热管理系统的控制方法包括:

[0025] S1、空调控制器获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力;第一蒸发器的当前温度由第一温度传感器检测,第一蒸发器出口的当前压力由压力传感器检测。其中,空调控制器接收第一温度传感器的信号并解析出第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器的当前温度后存储于存储单元或者直接传送至处理单元;空调控制器接收压力传感器的信号并解析第一蒸发器出口的当前压力,获取第一蒸发器的出口的当前压力后存储于存储单元或者直接传送至处理单元。

[0026] S2、判断第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系,当判定第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度时,获取第一蒸发器出口的目标压力。

[0027] 其中,第一蒸发器的目标温度可以存储于空调控制器,也可以由外界输入,如用户通过人机交互界面输入,第一蒸发器的目标温度可以一个温度值 $T1s$ ,如 $25^{\circ}\text{C}$ ,或者是一个温度区间 $[T1s1, T1s2]$ ,如 $[20^{\circ}\text{C}, 30^{\circ}\text{C}]$ ,或者如 $[T1s-1, T1s+1]$ 。第一蒸发器出口的目标压力可以是一个压力值 $P_s$ ,如 $0.3\text{Mpa}$ ,也可以是压力区间范围 $[P_s1, P_s2]$ ,如 $[0.3\text{Mpa}, 0.5\text{Mpa}]$ ,或者如 $[P_s1-0.1, P_s1+0.1]$ 。第一蒸发器的目标压力可以预先存储于空调控制器,也可以由其他方式计算得到并存储于空调控制器。

[0028] 空调控制器获取第一蒸发器的目标温度后,判断第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系,空调控制器根据第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的判断结果是否获取第一蒸发器出口的目标压力,当第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度时,空调控制器获取第一蒸发器的目标压力,第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相等时,空调控制器保持调压阀的开度不变及压缩机的转速不变。

[0029] 在其他实施方式,在步骤S2,空调控制器也可以同时设置压缩机的转速,也即:根据第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系设置第一蒸发器出口的目标压

力及压缩机的转速,根据第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系设置压缩机的转速,有利于节约能源以及方便压缩机的转速调节。

[0030] 第一蒸发器用于降低电池等发热设备的温度,以保证电池等发热设备能够在合理范围内工作。定义第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间,其中,第三温度区间是电池等发热设备的合理工作区间或小于电池等发热设备的合理工作区间内的温度,或者说第三温度区间小于或等于第一蒸发器的目标温度,第一温度区间所包含的任一温度大于第二温度区间所包含的任一温度,也大于第三温度区间所包含的任一温度,第二温度区间所包含的任一温度大于第三温度区间所包含的任一温度,其中,第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间均在热管理系统所能处于的合理温度范围,第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间没有交集,第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间的合集为连续区间,第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间的合集为热管理系统所能处于的合理温度范围。第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系包括:第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相等,或者第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相异。具体地,第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相等,或者说第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间;第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度,或者说第一蒸发器的当前温度未落入第三温度区间。其中,第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度具体包括:第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间,或第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间。可以知道,第一温度区间、第二温度区间和第三温度区间可以是较大的区间范围,如 $10^{\circ}\text{C}$ 的范围,也可以是极小的范围,如 $0.001^{\circ}\text{C}$ 的范围。

[0031] 在步骤S2,当第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度时,判断第一蒸发器的当前温度是否处于第一温度区间,如果第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,获取第一蒸发器出口的第一目标压力,第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间,获取第一蒸发器出口的第二目标压力。若第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间时,保持压缩机的转速不变以及调压阀的开度不变。其中,第一目标压力可以是一个值,也可以是一个区间范围,同样地,第二目标压力可以是一个值,也可以是一个区间范围,一般情况下,由于第一温度区间与第三温度区间的差值大于第二温度区间与第三温度区间的差值,因此,第一目标压力小于第二目标压力,不再详细描述。

[0032] 在其他实施方式,在步骤S2中,控制器也可以同时设置压缩机的转速,也即:第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,设置压缩机的第一转速,当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,设置压缩机的第二转速,由于第一温度区间与第三温度区间的差值大于第二温度区间与第三温度区间的差值,因此,压缩机的第一转速大于压缩机的第二转速。若第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间时,保持压缩机的转速不变。

[0033] S3、根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调整调压阀的开度。空调控制器获取第一蒸发器出口的目标压力,判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,空调控制器根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的判断结果调节调压阀的开度,可以知道,调压阀的开度调节与第一蒸发器出口的目标压力、第一蒸发器出口的当前压力的比较结果相关。

[0034] 步骤S3具体包括:

[0035] S31、判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系。根据

步骤S2,第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,判断第一蒸发器出口的当前压力与第一目标压力的关系,当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,判断第一蒸发器出口的当前压力与第二目标压力的关系。在本发明的一个技术方案,第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,第一蒸发器的目标压力为第一目标压力,第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,第一蒸发器的目标压力为第二目标压力;在判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系时,第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的差值在 $[-\Delta P1\text{Mpa}, \Delta P2\text{Mpa}]$ 范围内,即可以认为二者相等,第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的差值小于 $-\Delta P\text{ Mpa}$ ,即认为第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力,第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的差值大于 $\Delta P\text{ Mpa}$ ,即认为第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力,当然 $\Delta P1$ 和 $\Delta P2$ 可以为0,也可以不为0, $\Delta P1$ 和 $\Delta P2$ 可以相等,也可以不等。第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系包括:第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力,第一蒸发器出口的当前压力等于第一蒸发器出口的目标压力,第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力。

[0036] S32、根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的比较结果调节调压阀的开度。具体地,第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,降低调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,增大调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力处于第一蒸发器出口的目标压力所在范围或者与第一蒸发器出口的目标压力值相等时,调压阀的开度保持不变。

[0037] 在另一实施例,热管理系统的控制还包括步骤S0,具体地,步骤S0包括步骤S01,步骤S01包括:获取热管理系统的制冷需求,根据热管理系统的制冷需求调节第一阀件。具体地,热管理系统的制冷需求包括第一客体有制冷需求和/或第二客体有制冷需求,也即,第一客体有制冷需求,或者第二客体有制冷需求,或者第一客体和第二客体均有制冷需求。在本发明的技术方案,第一蒸发器用于冷却第一客体,第一客体可以是电池等发热设备,第一蒸发器可以通过直冷的方式调节电池等发热设备的温度;或者第一蒸发器也可以是双流道换热器,该双流道换热器内流动两种不同的流体,如冷媒和冷却液,冷媒和冷却液在第一蒸发器能够进行热交换,吸收冷却液从冷媒吸收冷量后冷却电池等发热设备。第二蒸发器用于冷却第二客体,第二客体可以是乘客舱,以调节乘客舱的温度,满足乘客的舒适度。若第一客体有制冷需求,热管理系统打开第一阀件的第一接口与第一阀件的第二接口之间的连通通道,冷媒从冷凝器排出后,从第二接口流入第一节流元件;若第二客体有制冷需求,热管理系统打开第一接口与第三接口的连通通道,冷媒从冷凝器排出后,从第三接口流入第二蒸发器;若第一客体和第二客体均有制冷需求,热管理系统打开第一接口与第二接口之间的连通通道,热管理系统打开第一接口与第三接口之间的连通通道,冷媒从冷凝器排出后流入第一节流元件和第二节流元件,而后在分别进入第一蒸发器和第二蒸发器。热管理系统的制冷需求可以根据空调控制器计算得出,也可以是由其他设备发送给空调控制器,也可以是用户通过人机交互界面输入。

[0038] 在步骤S1“获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力”之前,步骤S0还包括步骤S02:开启调压阀。调压阀的开度为0-100%,其中,0为关闭,100%为全开。具体地,若第一客体有制冷需求,则开启调压阀或保持调压阀的开启状态,其中,这里所

述的“开启”或“开启状态”为非关闭,反之,关闭调压阀或保持调压阀的关闭状态;在本发明的技术方案,第一节流元件和第二节流元件可以热力膨胀阀或节流管,这时,压缩机开启前,无需进行调节,如果第一节流元件和/或第二节流元件是电子膨胀阀,则压缩机开启前,开启第一节流元件和/或第二节流元件,防止损坏电子膨胀阀或压缩机。

[0039] 在步骤S1“获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力”之前,步骤S0还包括步骤S03:开启压缩机。否则,在步骤S1中,获取第一蒸发器出口的压力便无意义。

[0040] 空调控制器获取仅第一客体有制冷需求时,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,关闭第一接口与第三接口之间的通道,开启压缩机以及调压阀。

[0041] 当第一客体有制冷需求时,热管理系统控制还可以以步骤S32'代替步骤S32具体包括:

[0042] S32'、根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,调节调压阀的开度以及调节压缩机的转速。

[0043] 若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,判断压缩机的转速是否为最低转速,若是,降低调压阀的开度,若否,降低压缩机的转速,保持调压阀的开度保持不变或者进一步降低调压阀的开度。若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,判断压缩机的转速是否最大转速,若是,增大调压阀的开度,若否,增大调压阀的开度。

[0044] 当第一客体有制冷需求时,热管理系统的控制还包括控制第一节流元件,这里不再详细描述。当第一客体有制冷需求时,通过第一蒸发器出口的调压阀调节第一蒸发器出口的压力,进而调节第一蒸发器的蒸发温度,相对仅依靠第一节流元件调节第一蒸发器的蒸发温度,相对增强第一蒸发器的制冷的调节能力,进而使热管理系统的调节制冷的能力增强。

[0045] 在步骤S0,若空调控制器获取第一客体和第二客体均有制冷需求时,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,开启压缩机以及调压阀。下面详细介绍第一客体和第二客体均有制冷需求时,热管理系统的控制流程如下。

[0046] 步骤S1包括:获取第一蒸发器当前温度和第二蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力。

[0047] 步骤S2具体包括:

[0048] S20、获取第二蒸发器的目标温度,判断第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系;在本发明的技术方案,第二蒸发器用以降低乘客舱的温度,以保证乘客的舒适度。第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的比较结果包括:第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度范围,此时乘客有较佳的体验,第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度,此时乘客有较冷的体验,第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度,此时乘客有较热的体验。其中,第二蒸发器的目标温度可以存储于空调控制器,也可以由外界输入,如用户通过人机交互界面输入,第二目标温度可以一个值 $T_{2s}$ ,如 $15^{\circ}\text{C}$ ,或者是一个温度区间 $[T_{2s1}, T_{2s2}]$ ,如 $[10^{\circ}\text{C}, 20^{\circ}\text{C}]$ 。

[0049] S21、第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,设置第一蒸发器出口的第一目

标压力,当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,定义第一蒸发器出口的第二目标压力,若第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间时,保持压缩机的转速不变以及保持调压阀的开度不变。

[0050] 获取第一蒸发器出口的当前压力后,步骤S3具体包括:

[0051] S31、判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系。

[0052] 根据步骤S2,第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,判断第一蒸发器出口的当前压力与第一目标压力的关系,判断结果包括:第一蒸发器出口的当前压力小于第一目标压力,或第一蒸发器出口的当前压力等于第一目标压力,或第一蒸发器出口的当前压力大于第一目标压力。同样地,当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,判断第一蒸发器出口的当前压力与第二目标压力的关系,判断结果包括:第一蒸发器出口的当前压力小于第二目标压力,第一蒸发器出口的当前压力等于第二目标压力,第一蒸发器出口的当前压力大于第二目标压力。

[0053] S32、根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节调压阀的开度。具体地,若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,降低调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,增大调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力处于第一蒸发器出口的目标压力时,降低压缩机的转速,调压阀的开度保持不变;

[0054] 在本发明的其他技术方案,请参阅图7,热管理系统控制方法还包括:

[0055] S32'、判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系后,调节调压阀的开度之前,还包括获取第二蒸发器的当前温度,判断第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系。

[0056] 具体地,若第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度,若第一蒸发器出口的当前压力大于或等于第一蒸发器出口的目标压力,增大压缩机的转速;若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力,保持压缩机的转速不变,或者保持压缩机的转速不变及降低调压阀的开度。

[0057] 若第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度,若第一蒸发器出口的当前压力小于或等于第一蒸发器出口的目标压力,降低压缩机的转速;若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力,保持压缩机的转速不变或者保持压缩机的转速不变及增大调压阀的开度;

[0058] 若第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度,保持压缩机的转速不变,或者保持压缩机的转速变,及若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力,增大调压阀的开度;若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力,降低调压阀的开度。

[0059] 更为具体地,在步骤S20,当第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度时,步骤S32' 具体包括:

[0060] 判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,判断压缩机的转速是否为最低转速,若是,降低调压阀的开度,若否,降低压缩机的转速,降低调压阀的开度。若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,保持压缩机的转速不变,增大调压阀

的开度。第一蒸发器出口的当前压力等于第一蒸发器出口的目标压力时,降低压缩机的转速,保持调压阀的开度不变。

[0061] 在步骤S20,当第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度时,

[0062] 步骤S32' 包括:判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,保持压缩机的转速不变,降低调压阀的开度。若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,判断压缩机的转速是否为最高转速,若是,增大调压阀的开度,若否,增大压缩机的转速,增大调压阀的开度。第一蒸发器出口的当前压力处于第一蒸发器出口的目标压力时,增大压缩机的转速,保持调压阀的开度不变。

[0063] 在步骤S20,当第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度时,

[0064] 步骤S32' 包括:判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,保持压缩机的转速不变,降低调压阀的开度。若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,保持压缩机的转速不变,增大调压阀的开度。第一蒸发器出口的当前压力等于第一蒸发器出口的目标压力时,保持压缩机的转速不变,保持调压阀的开度不变。第一客体和第二客体均有制冷需求时,调节调压阀的开度和压缩机的转速,以保证第一客体和第二客体能够满足电池等发热设备以及乘客舱的冷却需求。当第一客体和第二客体有制冷需求时,通过第一蒸发器出口的调压阀调节第一蒸发器出口的压力,进而调节第一蒸发器的蒸发温度,相对仅依靠第一节流元件调节第一蒸发器的蒸发温度和/或依靠第二节流元件调节第二蒸发器的蒸发温度,相对增强第一蒸发器的制冷的调节能力,进而使热管理系统的调节制冷的能力增强。

[0065] 在步骤S0,空调控制器获取仅第二客体有制冷需求,第一阀件打开第一接口与第三接口之间的连通通道,关闭第一接口与第二接口之间的连通通道,开启压缩机,关闭调压阀。获取第二蒸发器的当前温度以及第二蒸发器的目标温度,根据第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系,调整压缩机的转速。具体地,当第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度时,降低压缩机的转速;若第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度时增大压缩机的转速;若第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度时,保持压缩机的转速不变。

[0066] 在其他实施方式,热管理系统还包括冷凝风扇,冷凝风扇用于调节吹向冷凝器的气流速度,在一定范围内调节冷凝器内的冷媒与气流的热交换能力。调整压缩机的转速之前,还包括判断压缩机是否最大转速或最小转速,具体地,当第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度时,判断压缩机的转速是否最小转速,若是,降低冷凝器风扇转速,若否降低压缩机的转速。当第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度时,判断压缩机的转速是否最大转速,若是增加冷凝器风扇转速,若否,降低压缩机的转速。

[0067] 热管理系统控制的第二实施方式,具体请参阅图8-图11,热管理系统的控制方法包括:

[0068] S1、获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力;

[0069] S2、判断第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系;

[0070] 当判定第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度时,获取第一蒸发器出



口的目标压力。

[0071] 在步骤S2,第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度的关系包括:第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度,第一蒸发器的当前温度与第一蒸发器的目标温度相等,第一蒸发器的当前温度小于第一蒸发器的目标温度。其中,第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度包括:第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间和第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间。当第一蒸发器的当前温度大于第一蒸发器的目标温度时,判断第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间或者第二温度区间,如果第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,获取第一蒸发器出口的第一目标压力,如果第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间,获取第一蒸发器出口的第二目标压力。若第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间时,也即第一蒸发器的当前温度小于或等于第一蒸发器的目标温度,保持压缩机的转速不变以及调压阀的开度不变。其中,第一目标压力可以是一个值,也可以是一个区间范围,同样地,第二目标压力可以是一个值,也可以是一个区间范围,一般情况下,由于第一温度区间与第三温度区间的差值大于第二温度区间与第三温度区间的差值,因此,第一目标压力小于第二目标压力,不再详细描述。第一目标压力和第二目标压力可以预设于空调控制器,也可以根据其他条件计算得出。

[0072] 在其他实施方式,在步骤S2中,空调控制器也可以同时获取压缩机的预设转速,也即:第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,获取压缩机第一转速并运行压缩机,当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,获取压缩机的第二转速并运行压缩机,由于第一温度区间与第三温度区间的差值大于第二温度区间与第三温度区间的差值,因此,压缩机的第一转速大于压缩机的第二转速,以保证压缩机的转速与相应的温度区间相匹配。若第一蒸发器的当前温度处于第三温度区间时,保持压缩机的转速不变。

[0073] S3、判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,若第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的差值处于第一区间时,执行所述第一调节模式,在第一调节模式,根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力与所述第一蒸发器出口的目标压力的差值处于第二区间时,执行第二调节模式,在第二调节模式,根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节压缩机的转速。

[0074] 判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系,空调控制器根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的判断结果调节调压阀或压缩机,可以知道,调压阀的开度调节、压缩机的转速调节与第一蒸发器出口的目标压力、第一蒸发器出口的当前压力的比较结果相关。

[0075] 步骤S3具体包括:

[0076] S31、计算第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的差值,也即计算第一蒸发器出口的当前差压,判断第一蒸发器出口的当前差压与第一蒸发器出口的目标差压的关系,可以知道,第一蒸发器出口的当前差压可以是第一蒸发器出口的当前压力减去第一蒸发器出口的目标压力,也可以是第一蒸发器出口的当前差压可以是第一蒸发器出口的目标压力减去第一蒸发器出口的当前压力,因此,第一蒸发器出口的当前差压可以大于零也可以小于零。第一蒸发器出口的当前差压与第一蒸发器出口的目标差压的关系包括:第一蒸发器出口的当前差压与第一蒸发器出口的目标差压相等,以及第一蒸发器出口

的当前差压与第一蒸发器出口的目标差压相异;第一蒸发器出口的当前差压与第一蒸发器出口的目标差压相异包括第一蒸发器出口的当前差压处于第一区间,第一蒸发器出口的当前差压处于第二区间。在本发明的技术方案,第一蒸发器出口的目标差压为 $(-p_1, p_1)$ ,其中, $p_1$ 可以为0,也可以不为0;第一区间为 $(-p_2, -p_1)$ 以及 $(p_1, p_2)$ ,第二区间为 $(-\infty, -p_2)$ 以及 $(p_2, \infty)$ ,如果第一蒸发器的当前差压处于 $(-p_1, p_1)$ 时,可以认为第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力相等,当然 $p_1$ 可以等于零。可以知道,第一区间相对第二区间接近第一蒸发器出口的目标差压 $(-p_1, p_1)$ ,第一蒸发器出口的当前差压越接近第一蒸发器的目标目标差压,第一蒸发器的当前压力越接近第一蒸发器的目标压力。第一蒸发器出口的当前差压位于第一区间时相对第一蒸发器出口的当前差压位于第二区间时,第一蒸发器出口的当前压力更接近第一蒸发器出口的目标压力,具体请参阅图8。

[0077] 根据步骤S2,第一蒸发器的当前温度处于第一温度区间时,第一蒸发器出口的当前差压为第一蒸发器出口的当前压力与第一目标压力的差值;当第一蒸发器的当前温度处于第二温度区间时,第一蒸发器出口的当前差压为第一蒸发器出口的当前压力与第二目标压力的差值。

[0078] S32、根据步骤S31,第一蒸发器出口的当前差压处于第一区间时,执行第一调节模式。在执行第一调节模式之前,热管理系统的控制方法还包括:判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系。具体地,第一调节模式包括:当第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力时,增大调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力时,降低调压阀的开度;第一蒸发器出口的当前压力等于第一蒸发器出口的目标压力时,调压阀的开度保持不变。

[0079] 在执行第一调节模式时,热管理系统的控制方法还包括:增大调压阀的开度之前,判断调压阀的开度是否为最大开度,若调压阀的开度等于最大开度,则保持调压阀的开度不变,若调压阀的开度小于最大开度,增大调压阀的开度;

[0080] 在减少调压阀的开度之前,所述热管理系统的控制方法包括:判断调压阀的开度是否为最小开度,若调压阀的开度等于最小开度,调压阀的开度保持不变,若调压阀的开度大于最小开度,降低调压阀的开度。

[0081] 第一蒸发器出口的当前差压处于第一区间时,由于第一区间相对第二区间更接近第一蒸发器出口的目标压力,或者说,第一蒸发器出口的当前差压处于第一区间时,第一蒸发器出口的当前压力比较接近第一蒸发器出口的目标压力,利用调压阀调节第一蒸发器出口的压力,具有调节更加准确的优点。

[0082] 根据步骤S31,第一蒸发器出口的当前差压处于第二区间,执行第二调节模式。在执行第二调节模式之前,热管理系统的控制方法还包括:判断第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系。具体地,第二调节模式包括:若第一蒸发器出口的当前压力大于第一蒸发器出口的目标压力,增大压缩机的转速;若第一蒸发器出口的当前压力小于第一蒸发器出口的目标压力,降低压缩机的转速。

[0083] 在执行第二调节模式时,热管理系统的控制方法还包括:

[0084] 在增大压缩机的转速之前,热管理系统的控制方法包括:判断压缩机的转速是否为最大转速,若压缩机的转速等于最大转速,保持压缩机的转速不变或者保持压缩机转速不变增大调压阀的开度,若所述压缩机的转速小于最大转速,增大压缩机的转速;

[0085] 在降低压缩机的转速之前,所述热管理系统的控制方法包括:判断压缩机的转速是否为最小转速,若压缩机的转速等于最小转速,保持压缩机的转速不变或者压缩机的转速及降低调压阀的开度,降低调压阀的开度,若压缩机的转速大于最小转速,降低压缩机的转速。第一蒸发器出口的当前压力处于第二差压区间时,第一蒸发器出口的当前压力相对远离第一蒸发器出口的目标压力,利用压缩机调节第一蒸发器出口的压力,具有快速调节的优点,有利于节约调节时间。

[0086] 在本发明技术方案的另一实施方式,热管理系统的控制方法还包括步骤S0,具体地,步骤S0包括步骤S01,步骤S01包括:获取热管理系统的制冷需求,根据热管理系统的制冷需求调节第一阀件。具体地,热管理系统的制冷需求包括第一客体有制冷需求和/或第二客体有制冷需求,也即,第一客体有制冷需求,或者第二客体有制冷需求,或者第一客体和第二客体均有制冷需求。若第一客体有制冷需求,热管理系统打开第一阀件的第一接口与第一阀件的第二接口之间的连通通道,冷媒从冷凝器排出后,从第二接口流入第一节流元件;若第二客体有制冷需求,热管理系统打开第一接口与第三接口的连通通道,冷媒从冷凝器排出后,从第三接口流入第二蒸发器;若第一客体和第二客体均有制冷需求,热管理系统打开第一接口与第二接口之间的连通通道,热管理系统打开第一接口与第三接口之间的连通通道,冷媒从冷凝器排出后流入第一节流元件和第二节流元件,而后在分别进入第一蒸发器和第二蒸发器。热管理系统的制冷需求可以根据空调控制器计算得出,也可以是由其他设备发送给空调控制器,也可以是由用户通过人机交互界面输入。

[0087] 在步骤S1“获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力”之前,步骤S0还包括步骤S02:开启调压阀。调压阀的开度为0-100%,其中,0为关闭,100%为全开。具体地,若第一客体有制冷需求,则开启调压阀或保持调压阀的开启状态,其中,这里所述的“开启”或“开启状态”为非关闭,反之,关闭调压阀或保持调压阀的关闭状态;在本发明的技术方案,第一节流元件和第二节流元件可以是热力膨胀阀或节流管,这时,压缩机开启前,无需进行调节,如果第一节流元件和/或第二节流元件是电子膨胀阀,则压缩机开启前,开启第一节流元件和/或第二节流元件,防止损坏电子膨胀阀或压缩机。

[0088] 在步骤S1“获取第一蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力”之前,步骤S0还包括步骤S03:开启压缩机。否则,在步骤S1中,获取第一蒸发器出口的压力便无意义。

[0089] 在步骤S0,空调控制器获取仅第一客体有制冷需求的信息时,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,关闭第一接口与第三接口之间的通道,开启压缩机以及调压阀。

[0090] 在步骤S0,若空调控制器获取第一客体和第二客体均有制冷需求的信息时,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,第一阀件打开第一接口与第二接口之间的连通通道,开启压缩机以及调压阀。获取第一蒸发器当前温度和第二蒸发器的当前温度,获取第一蒸发器出口的当前压力,步骤S2具体包括:

[0091] S2还包括:获取第二蒸发器的当前温度,比较第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系;在本发明的技术方案,第二蒸发器的目的用以降低乘客舱的温度,以保证乘客的舒适度。第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的比较结果包括:第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度范围,此时乘客有较佳的体验,第二蒸发

器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度,此时乘客有较冷的体验,第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度,此时乘客有较热的体验。其中,第二蒸发器的目标温度可以存储于空调控制器,也可以由外界输入,如用户通过人机交互界面输入,第二目标温度可以一个值 $T_{2s}$ ,如 $15^{\circ}\text{C}$ ,或者是一个温度区间 $[T_{2s1}, T_{2s2}]$ ,如 $[10^{\circ}\text{C}, 20^{\circ}\text{C}]$ 。

[0092] 在步骤S3,热管理系统的控制方法还包括:根据第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系,调节压缩机的转速;

[0093] 具体地,获取第二蒸发器的当前温度,判断第二蒸发器的当前温度与第二蒸发器的目标温度的关系,若第二蒸发器的当前温度大于第二蒸发器的目标温度,增大压缩机的转速;若第二蒸发器的当前温度等于第二蒸发器的目标温度,保持压缩机的转速不变;第二蒸发器的当前温度小于第二蒸发器的目标温度,降低压缩机的转速。可以知道,在本发明的技术方案,第二蒸发器的温度通过压缩机的转速调节。

[0094] 热管理系统的控制方法,应用于热管理系统,热管理系统包括第一支路和第二支路,第一支路和第二支路并联设置,其中,第一支路包括第一蒸发器和调压阀,第二支路包括第二蒸发器,其中,调压阀设置于第一蒸发器的出口与压缩机的进口之间,用以调节第一蒸发器出口的压力,热管理系统能够根据第一蒸发器出口的当前压力与第一蒸发器出口的目标压力的关系调节调压阀的开度,通过设置于第一蒸发器出口的调压阀调节第一蒸发器的蒸发压力,进而调节第一蒸发器的蒸发温度,或者说热管理系统能够相对独立调节第一蒸发器的蒸发温度,进而有利于提高热管理系统制冷的调节能力。

[0095] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案,例如对“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”等方向性的界定,尽管本说明书参照上述的实施例对本发明已进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行相互组合、修改或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

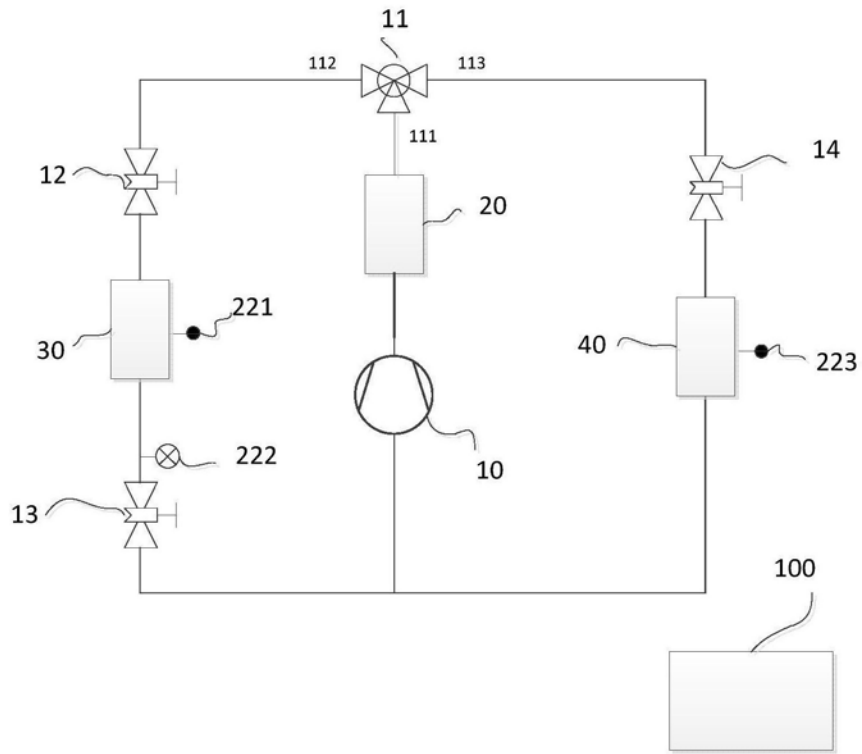


图1

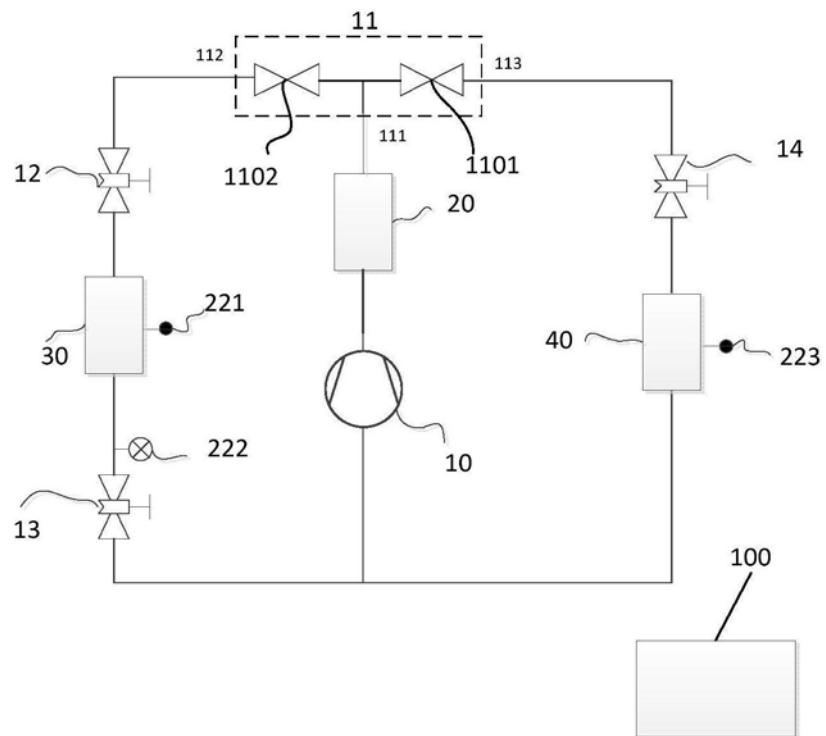


图2

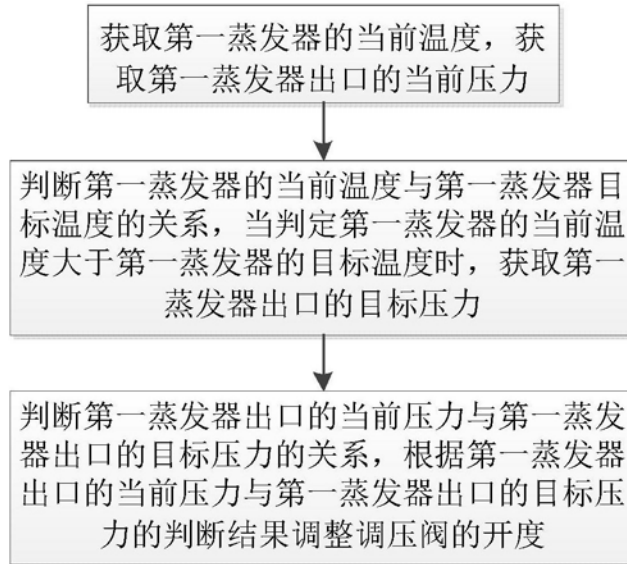


图3

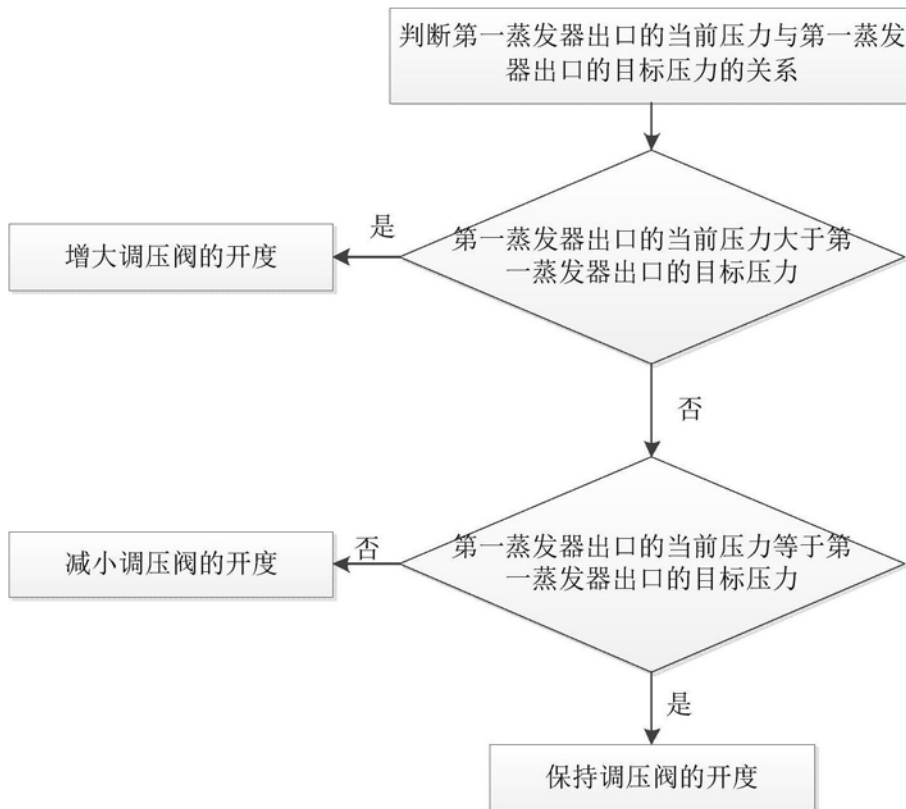


图4

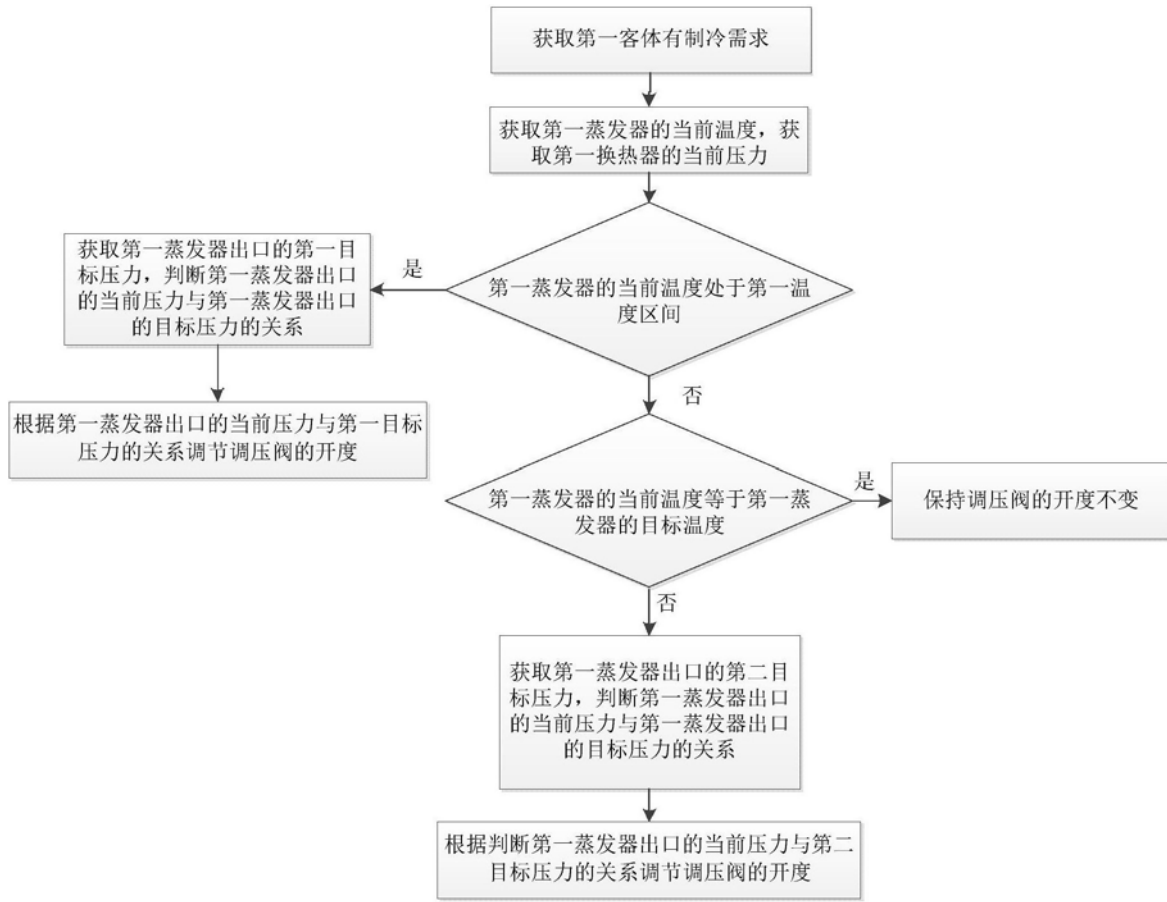


图5

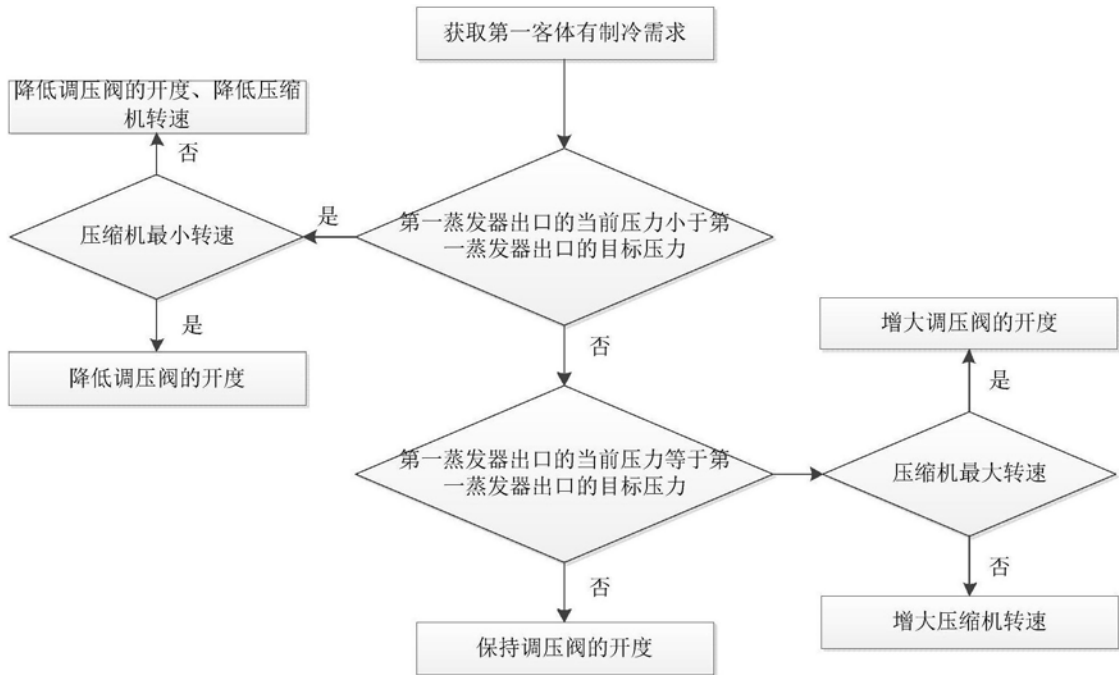


图6

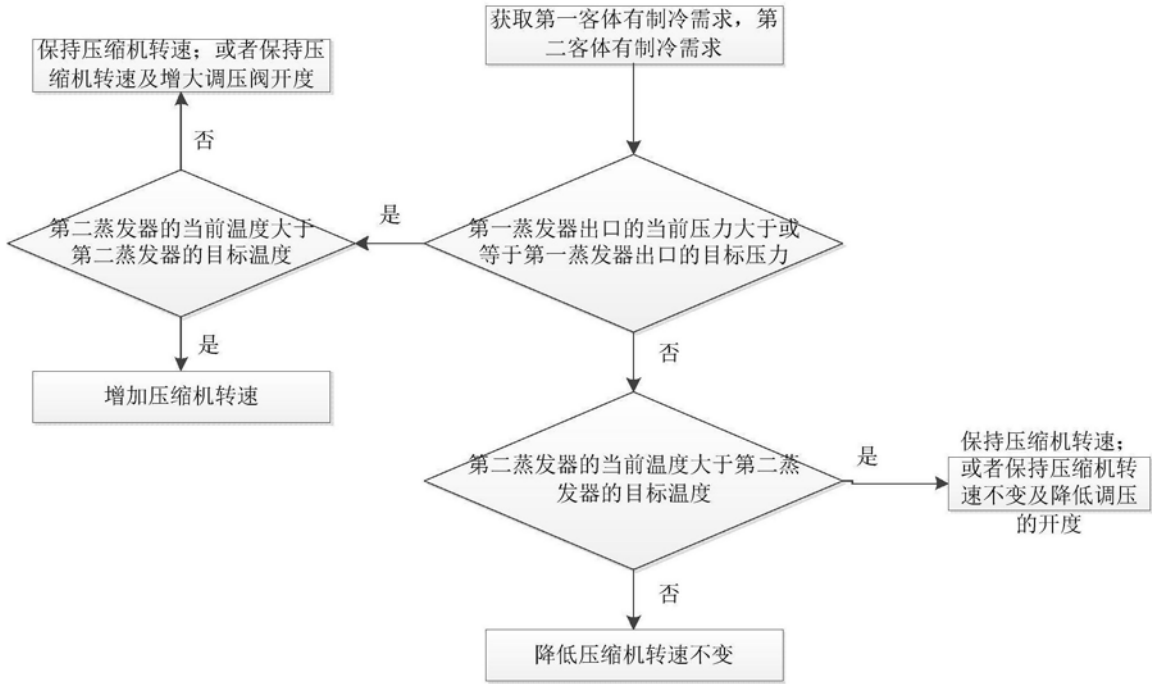


图7

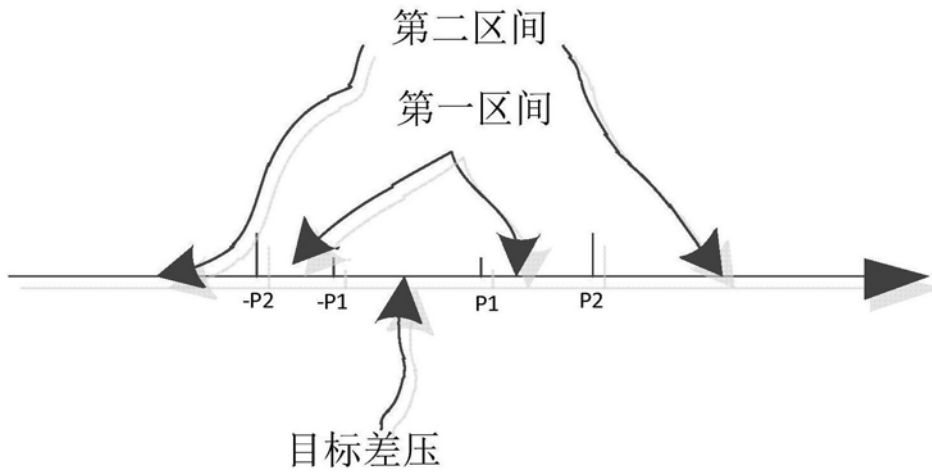


图8



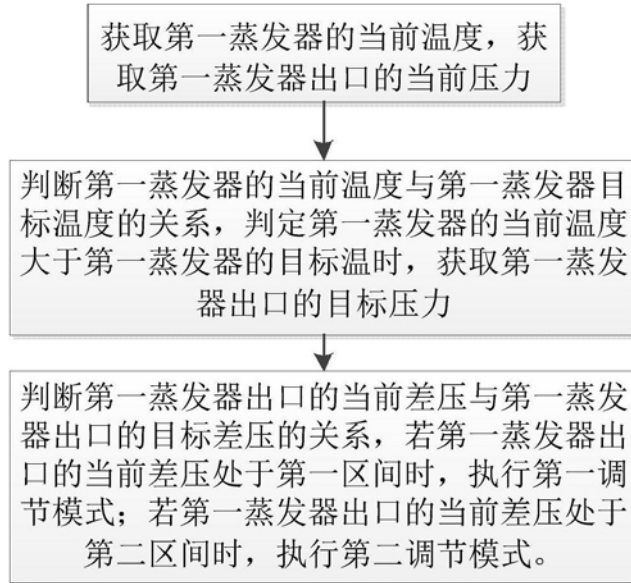


图9

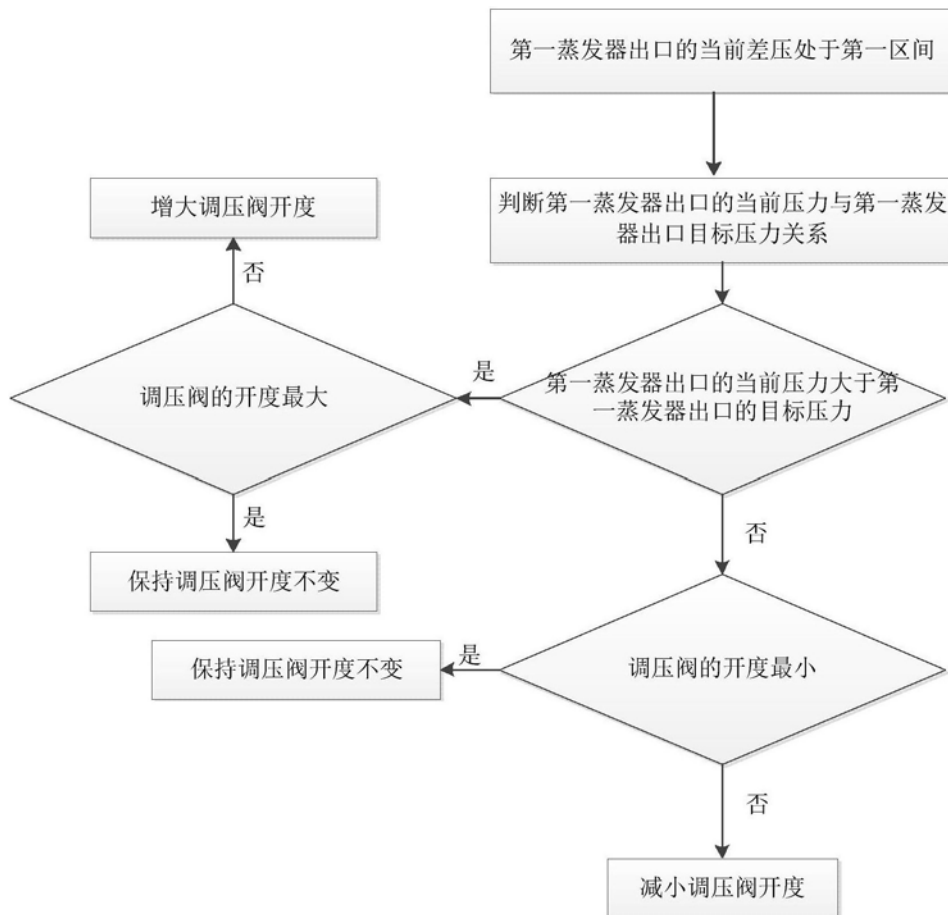


图10

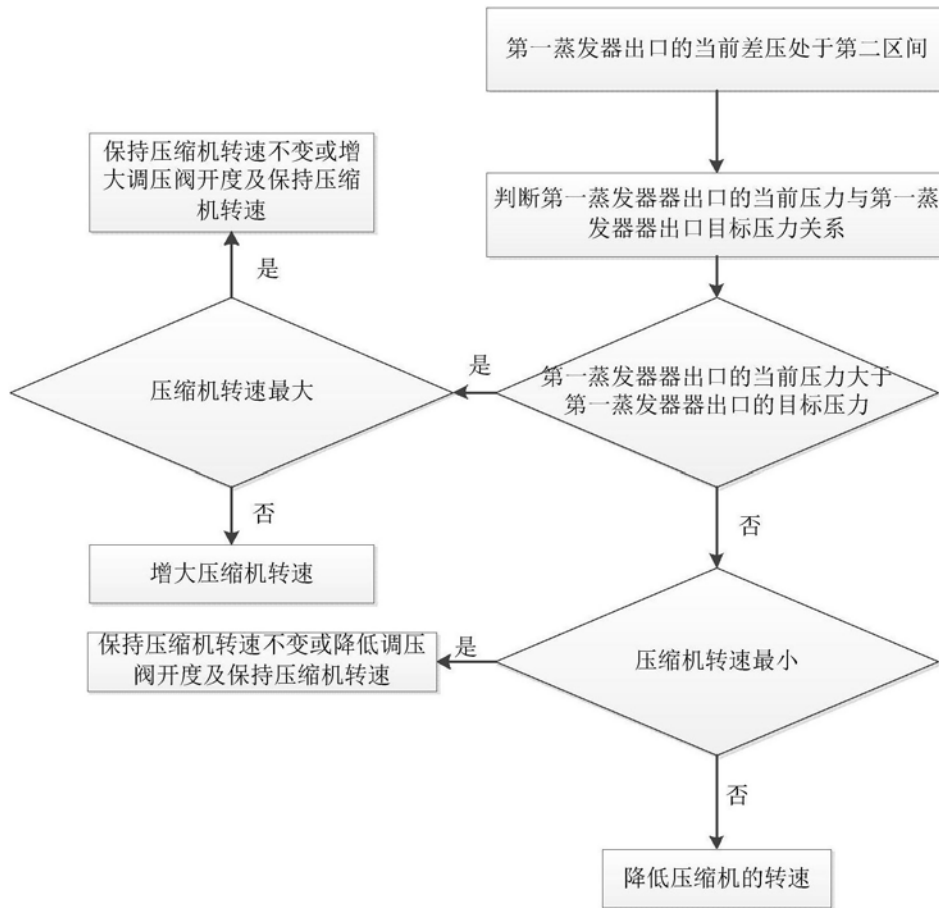


图11