



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108019892 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 20

(21) 申请号 201711184942.X

F24F 11/64 (2018.01)

(22) 申请日 2017.11.23

F24F 11/84 (2018.01)

F24F 110/10 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108019892 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2018.05.11

CN 102353121 A, 2012.02.15

CN 105588284 A, 2016.05.18

(73) 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司

CN 102278804 A, 2011.12.14

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

CN 104833041 A, 2015.08.12

CN 103486691 A, 2014.01.01

专利权人 海尔智家股份有限公司

US 2017067662 A1, 2017.03.09

WO 2015171196 A1, 2015.11.12

(72) 发明人 杨公增

JP H0833225 B2, 1996.03.29

(74) 专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙) 11482

审查员 万瑞琦

代理人 宋宝库 王世超

(51) Int. Cl.

F24F 11/61 (2018.01)

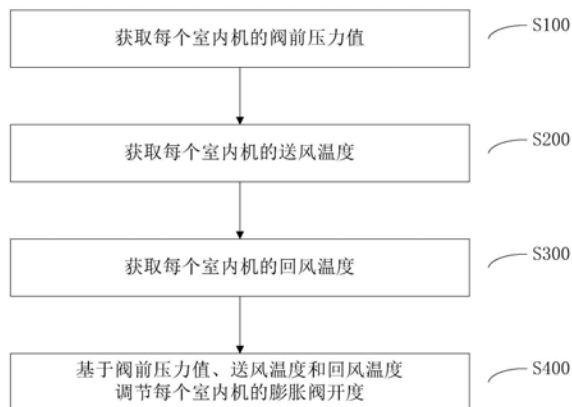
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

多联式空调系统的控制方法

(57) 摘要

本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种多联式空调系统的控制方法。本发明旨在解决现有多联机空调系统存在的室内机冷媒循环不均衡的问题。为此目的,本发明多联式空调系统的控制方法,该方法包括以下步骤:获取每个室内机的阀前压力;获取每个室内机的送风温度;获取每个室内机的回风温度;基于阀前压力、送风温度和回风温度,调节每个室内机的膨胀阀开度。通过多联式空调系统获取阀前压力、送风温度和回风温度并基于上述参数调整每个室内机的膨胀阀开度,本发明能够实现对多联式空调系统中每个室内机的膨胀阀开度的自动修正调整,使整个多联式空调系统的运行效果达到相对均衡。



1. 一种多联式空调系统的控制方法,所述多联式空调系统包括室外机和多个室内机,每个所述室内机都设置有膨胀阀,其特征在于,所述控制方法包括以下步骤:

获取每个所述室内机的阀前压力;

获取每个所述室内机的送风温度;

获取每个所述室内机的回风温度;

基于所述阀前压力、所述送风温度和所述回风温度,调节每个所述室内机的膨胀阀开度;

其中,“基于所述阀前压力、所述送风温度和所述回风温度,调节每个所述室内机的膨胀阀开度”的步骤进一步包括:

计算每个室内机的送风温度和回风温度的温度差值;

计算温度阈值;

将每个室内机的温度差值与温度阈值比较;

基于比较结果,调节所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度;

其中,“计算温度阈值”的步骤进一步包括:

计算压力阈值;

将每个所述室内机的阀前压力与所述压力阈值比较;

基于比较结果,确定参照室内机;

选取所述参照室内机的温度差值为所述温度阈值。

2. 根据权利要求1所述的多联式空调系统的控制方法,其特征在于,“基于比较结果,调节所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度”的步骤进一步包括:

在所述温度差值大于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度减小第一开度值;

在所述温度差值小于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增大第二开度值;

在所述温度差值等于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度保持不变。

3. 根据权利要求1所述的多联式空调系统的控制方法,其特征在于,“基于比较结果,确定参照室内机”的步骤进一步包括:

计算每个所述室内机的阀前压力与所述压力阈值的压力差值;

对每个压力差值取绝对值;

选取绝对值最小的压力差值对应的室内机为参照室内机。

4. 根据权利要求1所述的多联式空调系统的控制方法,其特征在于,“计算压力阈值”的步骤进一步包括:

计算所有室内机的阀前压力的平均值并将该平均值作为所述压力阈值。

5. 根据权利要求1所述的多联式空调系统的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

在所述多联式空调系统开机运行第一设定时间后,每隔第二设定时间对每个所述室内机的膨胀阀开度进行调节。

6. 根据权利要求5所述的多联式空调系统的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包

括：

在所述多联式空调系统开机运行所述第一设定时间内，每个室内机的膨胀阀以各自的基准开度运行。

7. 根据权利要求5或6所述的多联式空调系统的控制方法，其特征在于，所述第一设定时间为15分钟；并且/或者所述第二设定时间3分钟。

8. 根据权利要求2所述的多联式空调系统的控制方法，其特征在于，所述第一开度值为5P；并且/或者所述第二开度值为5P；其中P为开度脉冲单位。

多联式空调系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种多联式空调系统的控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,多联式空调系统以其安装便捷、对建筑物外观影响小、制冷/制热效果显著等优点,逐渐成为写字楼、商场等大型办公或娱乐场所进行空气调节的首选解决方案。多联机空调系统通过一个室外机组带动几个甚至几十个室内机组(俗称一拖多)对某个或某几个区域进行空气调节,在安装方式上通常室外机组通过一根主管与多个分歧管上的室内机连接起来,组成整体的空调回路系统。以制冷为例,由于管路及管配件存有阻力,以及室内机安装在不同楼层存在高度差,在管路的沿程阻力或管配件局部阻力或室内机落差的影响下,管路内的冷媒流动压力逐渐减小,因此距离室外机组较远的室内机的冷媒循环量相对较小,导致该室内机的制冷效果变差;而离室外机距离较近的室内机冷媒循环量相对较大,导致该室内机的换热器容易出现结冰、漏水等现象,最终造成整个空调系统运行效果不均衡,极大的影响了用户的使用体验。

[0003] 为减少冷媒循环不均衡现象,现有的多联式空调系统通常采用限制配管长度及室内机间落差高度的解决方案,试图通过缩短冷媒配管的长度来减少压力损失对每个室内机的影响。虽然上述解决方案一定程度上解决了冷媒循环不均衡的问题,但是通过限制机组配管的长度和室内机落差的解决方式,不仅没有从根本上解决这种问题,反而减弱了多联式空调系统“自由多联”的优势,对空调系统的安装环境及施工操作提出了严格的要求,大大限制了多联机的市场。

[0004] 相应地,本领域需要一种新的多联式空调系统的控制方法来解决上述问题。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述问题,即为了解决现有多联机空调系统存在的由于管路沿程阻力和室内机的安装高度差导致的室内机冷媒循环不均衡的问题,本发明提供了一种多联式空调系统的控制方法,所述多联式空调系统包括室外机和多个室内机,每个所述室内机都设置有膨胀阀,所述控制方法包括以下步骤:

[0006] 获取每个所述室内机的阀前压力;

[0007] 获取每个所述室内机的送风温度;

[0008] 获取每个所述室内机的回风温度;

[0009] 基于所述阀前压力、所述送风温度和所述回风温度,调节每个所述室内机的膨胀阀开度。

[0010] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,“基于所述阀前压力、所述送风温度和所述回风温度,调节每个所述室内机的膨胀阀开度”的步骤进一步包括:

[0011] 计算每个室内机的送风温度和回风温度的温度差值;

[0012] 计算温度阈值;

- [0013] 将每个室内机的温度差值与温度阈值比较；
- [0014] 基于比较结果,调节所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度。
- [0015] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,“基于比较结果,调节所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度”的步骤进一步包括:
- [0016] 在所述温度差值大于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度减小第一开度值；
- [0017] 在所述温度差值小于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增大第二开度值；
- [0018] 在所述温度差值等于所述温度阈值时,使所述温度差值对应的室内机的膨胀阀开度保持不变。
- [0019] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,“计算温度阈值”的步骤进一步包括:
- [0020] 计算压力阈值；
- [0021] 将每个所述室内机的阀前压力与所述压力阈值比较；
- [0022] 基于比较结果,确定参照室内机；
- [0023] 选取所述参照室内机的温度差值为所述温度阈值。
- [0024] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,“基于比较结果,确定参照室内机”的步骤进一步包括:
- [0025] 计算每个所述室内机的阀前压力与所述压力阈值的压力差值；
- [0026] 对每个压力差值取绝对值；
- [0027] 选取绝对值最小的压力差值对应的室内机为参照室内机。
- [0028] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,“计算压力阈值”的步骤进一步包括:
- [0029] 计算所有室内机的阀前压力的平均值并将该平均值作为所述压力阈值。
- [0030] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,所述控制方法还包括:
- [0031] 在所述多联式空调系统开机运行第一设定时间后,每隔第二设定时间对每个所述室内机的膨胀阀开度进行调节。
- [0032] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,所述控制方法还包括:
- [0033] 在所述多联式空调系统开机运行所述第一设定时间内,每个室内机的膨胀阀以各自的基准开度运行。
- [0034] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,所述第一设定时间为15分钟;并且/或者所述第二设定时间为3分钟。
- [0035] 在上述多联式空调系统的控制方法的优选技术方案中,所述第一开度值为5P;并且/或者所述第二开度值为5P;其中P为开度脉冲单位。
- [0036] 本领域技术人员能够理解的是,在本发明的优选技术方案中,所述多联式空调系统包括室外机和多个室内机,每个所述室内机设置有膨胀阀,其特征在于,所述控制方法包括以下步骤:获取每个所述室内机的阀前压力;获取每个所述室内机的送风温度;获取每个所述室内机的回风温度;基于所述阀前压力、所述送风温度和所述回风温度,调节每个所述室内机的膨胀阀开度。通过多联式空调系统获取阀前压力、送风温度和回风温度并基于上

述参数调整每个室内机的膨胀阀开度,本发明能够实现对多联式空调系统中每个室内机的膨胀阀开度的自动修正调整,使整个多联式空调系统的运行效果达到相对均衡,解决了现有多联机空调系统存在的由于管路沿程阻力和室内机的安装高度差而导致的室内机冷媒循环不均衡的问题,改善了用户体验。并且,由于无需对现有空调安装结构作任何调整,对空调系统的安装环境及施工操作也没有限制,因此本发明的控制方法还保证了多联式空调系统的自由多联的优势,有利于多联机的市场推广。

附图说明

[0037] 下面参照附图并结合多联式空调系统在制冷模式下的运行来描述本发明的多联式空调系统的控制方法。附图中:

[0038] 图1为本发明的多联式空调系统的控制方法的流程图;

[0039] 图2为本发明的多联式空调系统的基于阀前压力值、送风温度和回风温度调节室内的机膨胀阀开度的方法流程图;

[0040] 图3为本发明的多联式空调系统的计算温度阈值的方法流程图;

[0041] 图4为本发明的多联式空调系统的选取参照机的方法流程图。

具体实施方式

[0042] 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,虽然本实施方式是以多联式空调系统在制冷模式下运行进行描述的,但这种描述的目的在于解释本发明的原理,并非旨在限制本发明的保护范围,在不偏离本发明原理的前提下,本领域技术人员可以根据需要对其作出调整,以便适应具体的应用场合。例如,本发明还可以应用于多联式空调系统的制热模式、除湿模式、加湿模式、送风模式等。

[0043] 参照图1,图1为本发明的多联式空调系统的控制方法的流程图。如图1所示,为解决现有多联机空调系统存在的由于管路沿程阻力和室内机的安装高度差导致的室内机冷媒循环不均衡的问题,本发明提供了一种多联式空调系统的控制方法,多联式空调系统包括室外机和多个室内机,每个室内机设置有膨胀阀,其特征在于,控制方法包括以下步骤:

[0044] S100、获取每个室内机的阀前压力,如通过在每个室内机的膨胀阀(如电子膨胀阀)入口前设置压力传感器的方式获取每个室内机的阀前压力;

[0045] S200、获取每个室内机的送风温度,如通过在室内机的出风口处设置第一温度传感器的方式获取每个室内机的送风温度;

[0046] S300、获取每个室内机的回风温度,如通过在室内机的回风口处设置第二温度传感器的方式获取每个室内机的送风温度,其中第二温度传感器可以与第一温度传感器采用相同的温度传感器,也可以采用其他类型的温度计或传感器;

[0047] S400、基于阀前压力、送风温度和回风温度,调节每个室内机的膨胀阀开度,如在阀前压力比预设值小、并且/或者送风温度和回风温度之间的差值比预设差值小时,证明该室内机的冷媒循环量较小,制冷效果差,此时通过改变该室内机的膨胀阀开度,即可调整该室内机的冷媒循环量。

[0048] 通过上述描述可以看出,通过获取阀前压力、送风温度和回风温度,并基于压力与

压力预设值的比较以及送风温度和回风温度之间的差值与预设差值的比较,进而调整每个室内机的膨胀阀开度的控制方式,本发明能够实现对多联式空调系统中每个室内机的膨胀阀开度的自动修正调整,使整个多联式空调系统的制冷效果达到相对均衡,解决了现有多联机空调系统存在的由于管路沿程阻力和室内机的安装高度差而导致的室内机冷媒循环不均衡的问题,改善了用户体验。并且,由于无需对现有空调安装结构作任何调整,对空调系统的安装环境及施工操作也没有限制,因此本发明的控制方法还保证了多联式空调系统的自由多联的优势,适于大规模推广。

[0049] 需要说明的是,本发明对多联式空调系统的控制元件并不作要求,任何能够满足本发明控制需求的元件均可以应用于本发明,因此,控制元件的形式不应理解为对本发明的限制。例如,本领域技术人员可以通过在室外机上设置控制系统对所有室内机进行统一的信息采集、数据计算以及指令下发,当然也可以在某个/某些室内机或者控制柜里设置控制系统来完成上述控制控制功能。

[0050] 同样地,使用压力传感器采集压力和使用温度传感器采集送风温度和回风温度只是本实施方式中的一种手段,在不偏离本发明原理的前提下,本领域技术人员有理由选择其他方式采集阀前压力、送风温度和回风温度。

[0051] 下面参照图2至图4,详细阐述本发明的原理。其中,图2为本发明的多联式空调系统的基于阀前压力值、送风温度和回风温度调节室内的机膨胀阀开度的方法流程图;图3为本发明的多联式空调系统的计算温度阈值的方法流程图;图4为本发明的多联式空调系统的选取参照机的方法流程图。如图2所示,在上述实施方式中,步骤S400又可以进一步包括:

[0052] S410、计算每个室内机的送风温度和回风温度的温度差值;温度差值能够从侧面反映出室内机制冷效果的好坏,温度差值大,则证明该室内机的制冷效果好;温度差值小,则证明该室内机的制冷效果差;

[0053] S420、计算温度阈值,如将多个室内机的平均温度差值作为温度阈值,其可以代表空调系统制冷平衡时的制冷效果;

[0054] S430、将每个温度差值与温度阈值比较,经过比较可以确定出每个室内机的制冷效果的好坏;

[0055] S440、基于比较结果,调节每个温度差值对应的室内机的膨胀阀开度,如基于温度差值与温度阈值的比较结果,选择将该温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增大、减小或保持不变,以调整该室内机的制冷效果。

[0056] 在一种可能的实施方式中,温度阈值可由如下步骤计算得出。也就是说,步骤S420又可以进一步包括如下步骤:

[0057] S421、计算压力阈值,优选地,压力阈值可以为所有室内机的阀前压力的平均值,其可以代表空调系统制冷平衡时的冷媒压力;

[0058] S422、将每个室内机的阀前压力与压力阈值比较,经过比较可以确定出具体室内机的冷媒流量较大还是较小;

[0059] S423、基于比较结果,确定参照室内机,参照室内机的参数值(如温度差值)可以视作空调系统制冷平衡时的参考值;

[0060] S424、选取参照室内机的温度差值为温度阈值,如上,该温度阈值可以代表空调系统平衡时参考值,也就是制冷平衡时较佳的冷媒流量。

[0061] 在另一种可能的实施方式中,参照室内机的确定可以按照如下步骤进行。也就是说,步骤S423又可以进一步包括如下步骤:

[0062] S4231、计算每个室内机的阀前压力与压力阈值的压力差值;

[0063] S4232、对每个压力差值取绝对值;

[0064] S4233、选取绝对值最小的压力差值对应的室内机为参照室内机,也就是说,选取与阀前压力的平均值最接近的室内机作为参照室内机,进而选取参照室内机的温度差值为温度阈值,由于该选取方法兼顾了压力和温度的双重比较,因而这样的选取确定出的参照室内机更加合理。

[0065] 在确定完温度阈值后,进一步地,步骤S440又可以进一步包括如下判断结果:

[0066] 1) 在温度差值大于温度阈值时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度减小第一开度值,如第一开度值为5P,也就是在温度差值大于温度阈值时,温度差值对应的室内机的膨胀阀开度减小5P,这是由于在温度差值大于温度阈值时,证明该室内机的冷媒循环量超过空调系统平衡时的冷媒流量,即冷媒流量过大,此时需要减小开度,限制该室内机的冷媒流量,降低制冷效果。其中P为开度脉冲单位(下同)。

[0067] 2) 在温度差值小于温度阈值时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增大第二开度值,如第二开度值也为5P,也就是在温度差值小于温度阈值时,温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增加5P,这是由于在温度差值小于温度阈值时,证明该室内机的冷媒循环量小于空调系统平衡时的冷媒流量,即冷媒流量过小,此时需要增加开度,加大该室内机的冷媒流量,增强制冷效果;

[0068] 3) 在温度差值等于温度阈值时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度保持不变,也就是说,在温度差值等于温度阈值时,该室内机的冷媒循环量等于空调系统平衡时的冷媒流量,即冷媒流量刚好,此时无需调整,保持现有的制冷效果即可。

[0069] 此处需要说明的是,第一开度值和第二开度值的选取并非唯一,本领域技术人员可以基于具体的应用场景进行更加合理的选择。如第一开度值与第二开度值还可以为6P、7P、8P、10P、20P、30P、40P等任意值,并且第一开度值和第二开度值可以不相等。温度阈值可以是一个确定的值,当然也可以是一个具体的阈值区间,例如在温度阈值的基础上加减一个设定温度值(如 $\pm 1^{\circ}\text{C}$)。在温度阈值是一个阈值区间时,上述判断结果可以为:

[0070] i) 在温度差值大于区间的最大值时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度减小第一开度值;

[0071] ii) 在温度差值小于区间的最小值时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度增大第二开度值;

[0072] iii) 在温度差值处于该区间时,使温度差值对应的室内机的膨胀阀开度保持不变。

[0073] 设置阈值区间的优点在于能够合理限制多联式空调系统调节膨胀阀开度的次数,使空调系统在满足制冷效果相对平衡的条件下,尽可能的减少调节膨胀阀开度的次数,延长膨胀阀的使用寿命。

[0074] 此外,本发明的多联式空调系统的控制方法还包括:

[0075] 在多联式空调系统开机运行第一设定时间内,每个室内机的膨胀阀以各自的基准开度运行,如第一设定时间为5min、10min或15min,基准开度为150P、200P或240P等。以及

[0076] 在多联式空调系统开机运行第一设定时间后,每隔第二设定时间对每个室内机的膨胀阀开度进行调节。如第二设定时间为1min、3min或5min,可基于具体应用场景进行调整。如对温度范围要求严格的恒温室内,可以每1min调节一次;对于温度范围要求宽松的室内,可以3min或5min调节一次等。

[0077] 结合图2至图4,在一种可能的实施方式中,多联式空调系统的控制方法的一种控制流程可以为:

[0078] 系统开机制冷运行,前15min内每个室内机按照各自的电子膨胀阀基准开度制冷运行。15min后系统内各室内机主控板开始检测各自的阀前压力、回风温度、送风温度以及电子膨胀阀开度数据,并将这些数据传回室外机主控板进行统一计算控制。室外机主控板选取所有室内机的阀前压力计算出压力平均值,并将所有室内机的阀前压力与压力平均值进行比较,计算出每个阀前压力值与压力平均值的差值,并取差值的绝对值最小者对应的室内机作为参照室内机。进一步地,室外机主控板计算出每个室内机(包括参照室内机)对应的回风温度与送风温度的温度差值,将每个室内机的温度差值与参照室内机的温度差值进行比较。若该室内机的温度差值小于参照室内机的温度差值,则说明该室内机制冷效果差,室内机流经的冷媒少,此时将该室内机对应的电子膨胀阀开度加大5P,3min后再次计算对比;若3min后该室内机的温度差值大于参照室内机的温度差值,则说明该室内机制冷效果过好,室内机流经的冷媒过量,此时将该室内机对应的电子膨胀阀开度减小5P,3min后再次计算对比;若3min后该室内机的温度差值与参照室内机的温度差值绝对值小于等于1,则说明该室内机制冷效果刚好,此时只需保持该室内机电电子膨胀阀开度维持不变,3min后再次计算对比。如此循环,最终达到整个空调系统内所有室内机运行效果的相对动态均衡。

[0079] 综上所述,本发明的控制方法通过采集阀前压力、送风温度和回风温度,并基于上述参数控制膨胀阀开度的方式,解决了多联式空调系统的多个室内机之间制冷效果不均衡问题,提升用户舒适度。并且应用本发明的控制方法可以对现有配管长度进行突破性改进,即无需对现有空调安装结构作任何调整,对空调系统的安装环境及施工操作也没有限制,因此本发明可以大大拓宽多联式空调系统的应用范围。

[0080] 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。

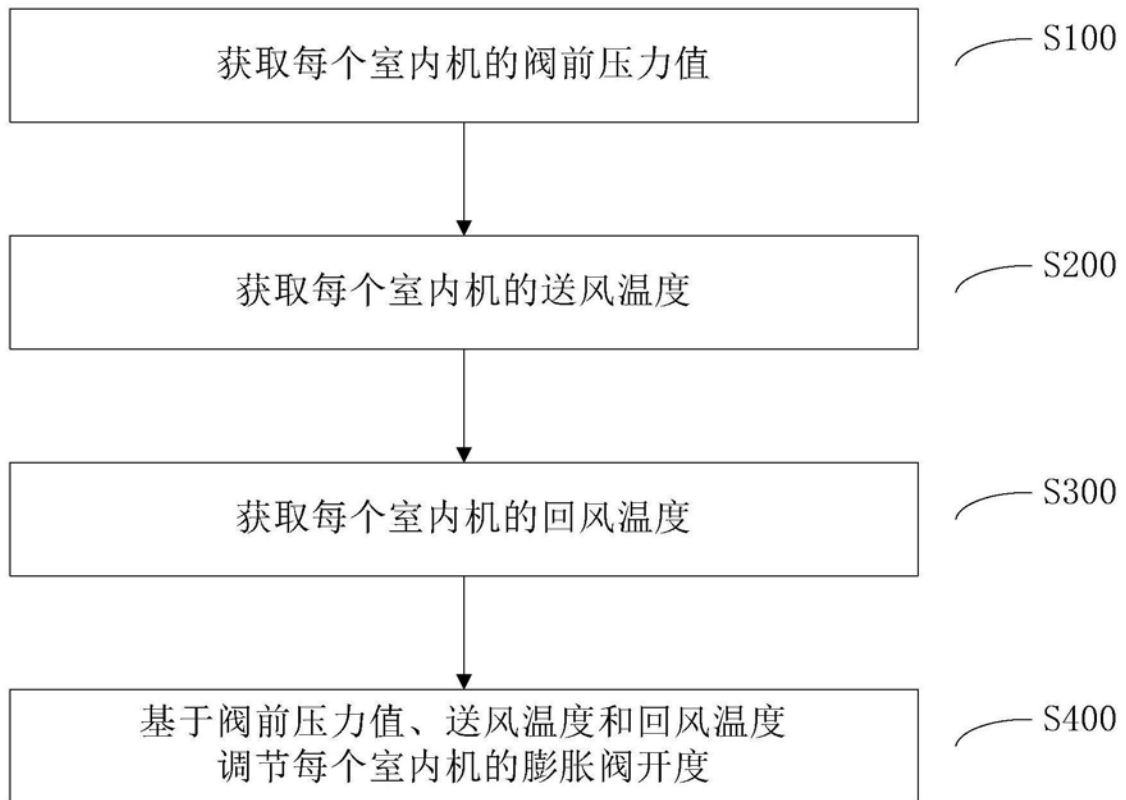


图1

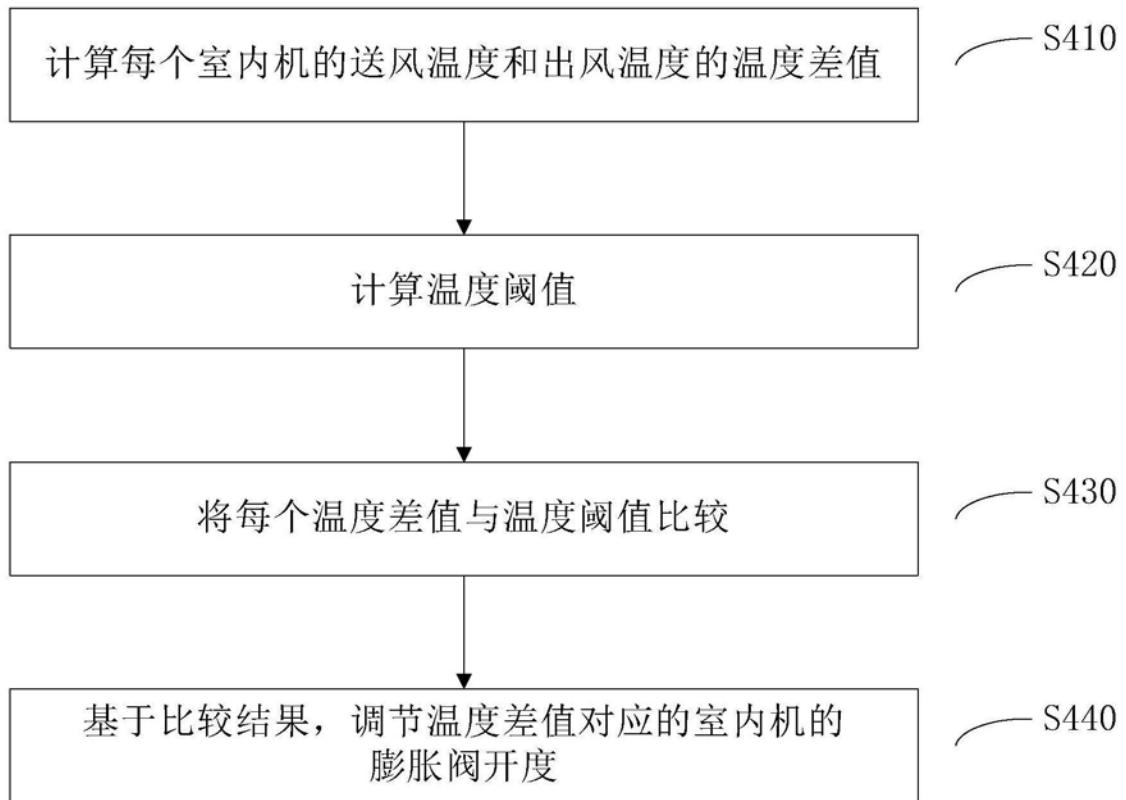


图2

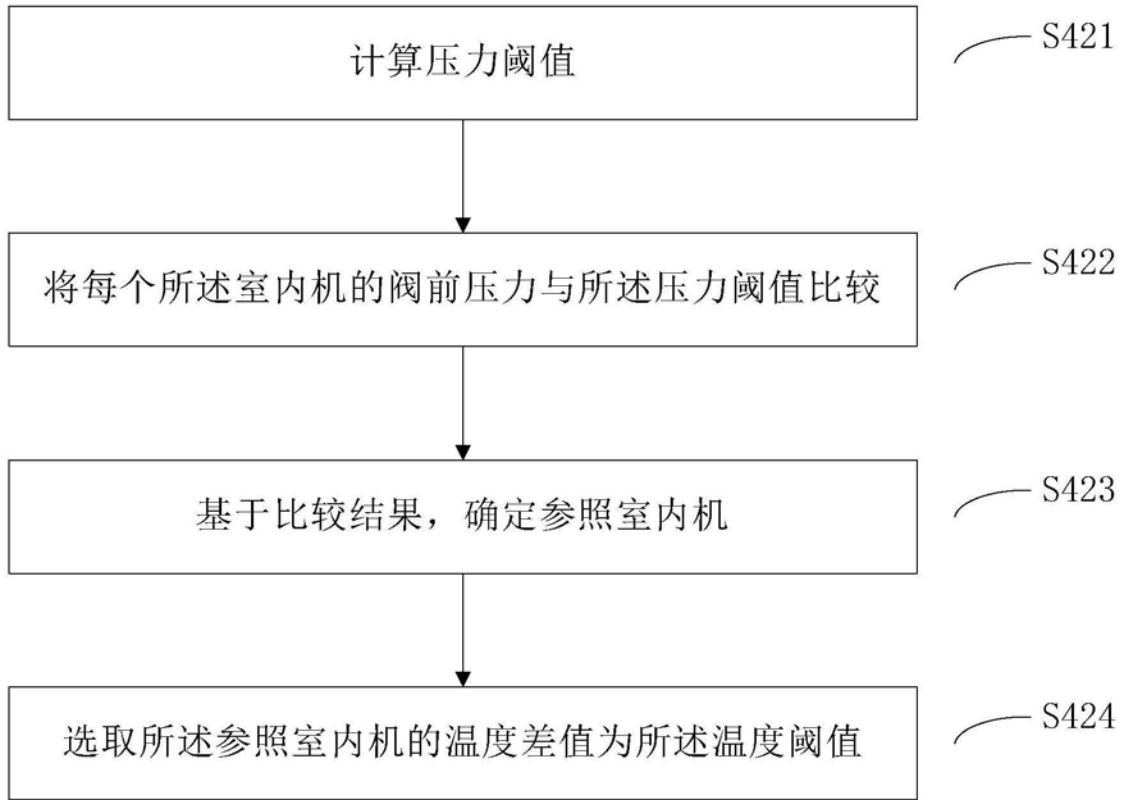


图3

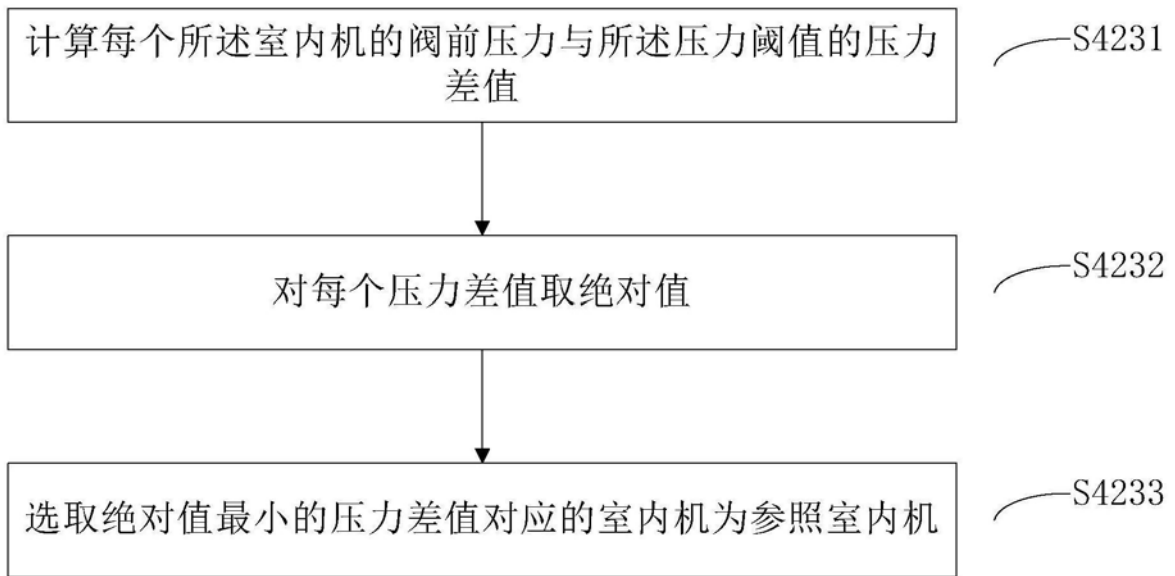


图4