



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107328026 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710637708.1

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 董明珠 谭建明 苏玉海 李龙飞

余凯 刘群波 倪毅 傅英胜

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王云飞

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006.01)

F24F 1/06(2011.01)

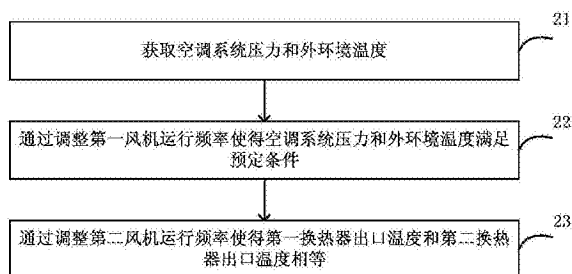
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

## (54)发明名称

风机控制方法和装置、空调室外机

## (57)摘要

本发明公开一种风机控制方法和装置、空调室外机。该风机控制方法包括：获取空调系统压力和外环境温度；通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件；通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。本发明通过使室外机上、下换热器有相同的换热效果，提升了室外机换热器的换热效果；本发明使得换热器均匀换热，减少了电机的无效耗功，让风机更加节能。



1. 一种风机控制方法,其特征在于,包括:
  - 获取空调系统压力和外环境温度;
  - 通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件;
  - 通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。
2. 根据权利要求1所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:
  - 确定与所述空调系统压力的绝对压力值相对应的饱和温度;
  - 通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。
3. 根据权利要求1所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等包括:
  - 以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度;
  - 根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整。
4. 根据权利要求3所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等还包括:
  - 将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项,之后执行以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的步骤。
5. 根据权利要求3所述的风机控制方法,其特征在于,所述根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整包括:
  - 判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等;
  - 若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等,则根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量,并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整;
  - 若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等,则保持第二风机运行频率不变。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的风机控制方法,其特征在于,
  - 在空调处于制冷模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统高压,所述第一风机为上风机,所述第二风机为下风机,所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度,所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度。
7. 根据权利要求6所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:
  - 确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度;
  - 通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。
8. 根据权利要求7所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内包括:
  - 若冷凝饱和温度和外环境温度之差小于第一预定值,则降低上风机运行频率;
  - 若冷凝饱和温度和外环境温度之差大于第二预定值,则提升上风机运行频率;
  - 若冷凝饱和温度和外环境温度之差处于第一预定值与第二预定值之间,则保持上风机运行频率不变。
9. 根据权利要求1-5中任一项所述的风机控制方法,其特征在于,

在空调处于制热模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统低压,所述第一风机为下风机,所述第二风机为上风机,所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度,所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度。

10. 根据权利要求9所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:

确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度;

通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

11. 根据权利要求10所述的风机控制方法,其特征在于,所述通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内包括:

若外环境温度和蒸发饱和温度之差小于第一温度预定值,则提升下风机运行频率;

若外环境温度和蒸发饱和温度之差大于第二温度预定值,则降低下风机运行频率;

若外环境温度和蒸发饱和温度之差处于第一温度预定值与第二温度预定值之间,则保持下风机运行频率不变。

12. 一种风机控制装置,其特征在于,包括:

压力传感器,用于获取空调系统压力;

第一温度传感器,用于获取外环境温度;

控制器,用于通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件;并通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

13. 根据权利要求12所述的风机控制装置,其特征在于,

控制器用于确定与所述空调系统压力的绝对压力值相对应的饱和温度;通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

14. 根据权利要求12所述的风机控制装置,其特征在于,还包括:

第二温度传感器,用于以预定时间间隔获取第一换热器出口温度;

第三温度传感器,用于以预定时间间隔获取第二换热器出口温度;

控制器用于根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整。

15. 根据权利要求14所述的风机控制装置,其特征在于,

控制器用于将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项,之后指示第二温度传感器和第三温度传感器执行以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的操作。

16. 根据权利要求14所述的风机控制装置,其特征在于,

控制器用于判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等;在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等的情况下,根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量,并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整;在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等的情况下,保持第二风机运行频率不变。

17. 根据权利要求12-16中任一项所述的风机控制装置,其特征在于,在空调处于制冷模式的情况下,

所述空调系统压力为空调系统高压;所述压力传感器为高压传感器,用于获取空调系

统高压；

所述第一风机为上风机，所述第二风机为下风机；

所述第二温度传感器包括上冷凝器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取上冷凝器出口温度；所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度；

所述第三温度传感器包括下冷凝器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取下冷凝器出口温度；所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度。

18. 根据权利要求17所述的风机控制装置，其特征在于，

所述控制器用于确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度；并通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

19. 根据权利要求18所述的风机控制装置，其特征在于，

所述控制器用于在冷凝饱和温度和外环境温度之差小于第一预定值的情况下，降低上风机运行频率；在冷凝饱和温度和外环境温度之差大于第二预定值的情况下，提升上风机运行频率；在冷凝饱和温度和外环境温度之差处于第一预定值与第二预定值之间的情况下，保持上风机运行频率不变。

20. 根据权利要求12-16中任一项所述的风机控制装置，其特征在于，在空调处于制热模式的情况下，

所述空调系统压力为空调系统低压，所述压力传感器为低压传感器，用于获取空调系统低压；

所述第一风机为下风机，所述第二风机为上风机；

所述第二温度传感器包括上蒸发器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取上蒸发器出口温度；所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度；

所述第三温度传感器包括下蒸发器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取下蒸发器出口温度；所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度。

21. 根据权利要求20所述的风机控制装置，其特征在于，

所述控制器用于确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度；并通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

22. 根据权利要求21所述的风机控制装置，其特征在于，

所述控制器用于在外环境温度和蒸发饱和温度之差小于第一温度预定值的情况下，提升下风机运行频率；在外环境温度和蒸发饱和温度之差大于第二温度预定值的情况下，降低下风机运行频率；在外环境温度和蒸发饱和温度之差处于第一温度预定值与第二温度预定值之间的情况下，保持下风机运行频率不变。

23. 一种风机控制装置，其特征在于，所述风机控制装置用于执行权利要求1-11中任一项所述的方法步骤。

24. 一种空调室外机，其特征在于，包括权利要求12-23中任一项所述的风机控制装置。

## 风机控制方法和装置、空调室外机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调控制领域,特别涉及一种风机控制方法和装置、空调室外机。

### 背景技术

[0002] 侧出风双风机热泵室外机,上风机对应的冷凝器为上冷凝器,下风机对应的为下冷凝器,冷媒在冷凝器散热时,由于重力作用,制冷模式下冷凝器上部的冷媒流量比下部的流量大,制热模式则相反。

[0003] 当机组负荷较低时,上下冷凝的流量差则越发显得明显。流量的差异使换热器利用率大大降低。

### 发明内容

[0004] 鉴于以上技术问题,本发明提供了一种风机控制方法和装置、空调室外机,使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种风机控制方法,包括:

[0006] 获取空调系统压力和外环境温度;

[0007] 通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件;

[0008] 通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:

[0010] 确定与所述空调系统压力的绝对压力值相对应的饱和温度;

[0011] 通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等包括:

[0013] 以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度;

[0014] 根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等还包括:

[0016] 将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项,之后执行以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的步骤。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整包括:

[0018] 判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等;

[0019] 若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等,则根据第一换热器出口温

度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量,并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整;

[0020] 若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等,则保持第二风机运行频率不变。

[0021] 在本发明的一个实施例中,在空调处于制冷模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统高压,所述第一风机为上风机,所述第二风机为下风机,所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度,所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度。

[0022] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:

[0023] 确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度;

[0024] 通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0025] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内包括:

[0026] 若冷凝饱和温度和外环境温度之差小于第一预定值,则降低上风机运行频率;

[0027] 若冷凝饱和温度和外环境温度之差大于第二预定值,则提升上风机运行频率;

[0028] 若冷凝饱和温度和外环境温度之差处于第一预定值与第二预定值之间,则保持上风机运行频率不变。

[0029] 在本发明的一个实施例中,在空调处于制热模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统低压,所述第一风机为下风机,所述第二风机为上风机,所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度,所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度。

[0030] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件包括:

[0031] 确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度;

[0032] 通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0033] 在本发明的一个实施例中,所述通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内包括:

[0034] 若外环境温度和蒸发饱和温度之差小于第一温度预定值,则提升下风机运行频率;

[0035] 若外环境温度和蒸发饱和温度之差大于第二温度预定值,则降低下风机运行频率;

[0036] 若外环境温度和蒸发饱和温度之差处于第一温度预定值与第二温度预定值之间,则保持下风机运行频率不变。

[0037] 根据本发明的另一方面,提供一种风机控制装置,包括:

[0038] 压力传感器,用于获取空调系统压力;

[0039] 第一温度传感器,用于获取外环境温度;

[0040] 控制器,用于通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件;并通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0041] 在本发明的一个实施例中,控制器用于确定与所述空调系统压力的绝对压力值相

对应的饱和温度；通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0042] 在本发明的一个实施例中，所述风机控制装置还包括：

[0043] 第二温度传感器，用于以预定时间间隔获取第一换热器出口温度；

[0044] 第三温度传感器，用于以预定时间间隔获取第二换热器出口温度；

[0045] 控制器用于根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整。

[0046] 在本发明的一个实施例中，控制器用于将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项，之后指示第二温度传感器和第三温度传感器执行以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的操作。

[0047] 在本发明的一个实施例中，控制器用于判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等；在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等的情况下，根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量，并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整；在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等的情况下，保持第二风机运行频率不变。

[0048] 在本发明的一个实施例中，在空调处于制冷模式的情况下，

[0049] 所述空调系统压力为空调系统高压；所述压力传感器为高压传感器，用于获取空调系统高压；

[0050] 所述第一风机为上风机，所述第二风机为下风机；

[0051] 所述第二温度传感器包括上冷凝器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取上冷凝器出口温度；所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度；

[0052] 所述第三温度传感器包括下冷凝器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取下冷凝器出口温度；所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度。

[0053] 在本发明的一个实施例中，所述控制器用于确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度；并通过调整上风机运行频率使得冷凝饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0054] 在本发明的一个实施例中，所述控制器用于在冷凝饱和温度和外环境温度之差小于第一预定值的情况下，降低上风机运行频率；在冷凝饱和温度和外环境温度之差大于第二预定值的情况下，提升上风机运行频率；在冷凝饱和温度和外环境温度之差处于第一预定值与第二预定值之间的情况下，保持上风机运行频率不变。

[0055] 在本发明的一个实施例中，在空调处于制热模式的情况下，

[0056] 所述空调系统压力为空调系统低压，所述压力传感器为低压传感器，用于获取空调系统低压；

[0057] 所述第一风机为下风机，所述第二风机为上风机；

[0058] 所述第二温度传感器包括上蒸发器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取上蒸发器出口温度；所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度；

[0059] 所述第三温度传感器包括下蒸发器出口温度传感器，用于以预定时间间隔获取下蒸发器出口温度；所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度。

[0060] 在本发明的一个实施例中,所述控制器用于确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度;并通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。

[0061] 在本发明的一个实施例中,所述控制器用于在外环境温度和蒸发饱和温度之差小于第一温度预定值的情况下,提升下风机运行频率;在外环境温度和蒸发饱和温度之差大于第二温度预定值的情况下,降低下风机运行频率;在外环境温度和蒸发饱和温度之差处于第一温度预定值与第二温度预定值之间的情况下,保持下风机运行频率不变。

[0062] 根据本发明的另一方面,提供一种风机控制装置,所述风机控制装置用于执行上述任一实施例所述的方法步骤。

[0063] 根据本发明的另一方面,提供一种空调室外机,包括上述任一实施例所述的风机控制装置。

[0064] 本发明通过使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果;本发明使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

## 附图说明

[0065] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0066] 图1为本发明空调室外机的外机换热器一个实施例的示意图。

[0067] 图2为本发明风机控制方法第一实施例的示意图。

[0068] 图3为本发明风机控制方法第二实施例的示意图。

[0069] 图4为本发明风机控制方法第三实施例的示意图。

[0070] 图5为本发明风机控制方法第五实施例的示意图。

[0071] 图6为本发明风机控制装置第一实施例的示意图。

[0072] 图7为本发明风机控制装置第二实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0073] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0074] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0075] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0076] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。



[0077] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0078] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0079] 图1为本发明空调室外机的外机换热器一个实施例的示意图。下面以制冷模式为例,对外机换热器的上下换热器冷媒流量不同的问题进行说明。

[0080] 在制冷模式,外机换热器作为冷凝器进行换热,冷媒流动方向为从气管向液管流动。外机上换热器作为上冷凝器进行换热,外机下换热器作为下冷凝器进行换热。

[0081] 如图1所示,由于重力作用,上冷凝器出口压强 $P_1$ 、下冷凝器出口压强 $P_2$ 满足公式(1)。

[0082] 
$$P_2 - P_1 = \rho gh = (P_0 - P_1) - (P_0 - P_2) > 0 \quad (1)$$

[0083] 其中, $\rho$ 为冷媒密度, $g$ 为重力加速度, $h$ 为上冷凝器出口和下冷凝器出口的高度差, $P_0$ 为上冷凝器入口和下冷凝器入口的压强。

[0084] 由于下冷凝器出口压强 $P_2$ 大于上冷凝器出口压强 $P_1$ ,那么下冷凝器出口压力大于上冷凝器出口压力,因此,下冷凝器出口对冷媒的阻力大于上冷凝器出口对冷媒的阻力,从而使得上冷凝器的流量就会大于下冷凝器的流量。

[0085] 若上风机(上冷凝器风机)、下风机(下冷凝器风机)的转速相同,那么,流量小的冷凝器(下冷凝器)的出口位置温度 $T_2$ 较流量大的冷凝器(上冷凝器)的出口位置温度 $T_1$ 高,即 $T_1 < T_2$ 。说明上、下冷凝器换热不均匀,下冷凝器出现过热现象。

[0086] 因此本发明提供了一种风机控制方法和装置,可以通过将降低下风机转速,使 $T_1 = T_2$ 。

[0087] 下面通过具体实施例对本发明的风机控制方法和装置进行说明。

[0088] 图2为本发明风机控制方法第一实施例的示意图。优选的,本实施例可由本发明风机控制装置执行。该方法包括以下步骤:

[0089] 步骤21,获取空调系统压力和外环境温度。

[0090] 步骤22,通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度满足预定条件。

[0091] 在本发明的一个实施例中,步骤22可以包括:步骤221,确定与所述空调系统压力的绝对压力值相对应的饱和温度。步骤222,通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度之差处于预定范围内。本发明上述实施例给出了具体如何确定合适的第一风机运行频率的方法,以便于后续根据第一风机运行频率来调整第二风机运行频率。

[0092] 步骤23,通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0093] 在本发明的一个实施例中,步骤23可以包括:

[0094] 步骤231,确定第二风机运行频率初始值。

[0095] 在本发明的一个实施例中,步骤231可以包括:将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项。

[0096] 步骤232,以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度。

[0097] 步骤233,根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率

进行调整。本发明上述实施例给出了具体如何在第一风机运行频率第一风机运行频率的基础上,对第二风机运行频率进行调整,使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0098] 在本发明的一个实施例中,步骤233可以包括:

[0099] 步骤2331,判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等。

[0100] 步骤2332,若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等,则根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量,并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整。

[0101] 步骤2333,若第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等,则保持第二风机运行频率不变。

[0102] 本发明上述实施例在第一风机运行频率第一风机运行频率的基础上,根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定调整量,对第二风机运行频率进行调整,使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0103] 基于本发明上述实施例提供的风机控制方法,可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0104] 图3为本发明风机控制方法第二实施例的示意图。优选的,本实施例可由本发明风机控制装置执行。该方法包括以下步骤:

[0105] 步骤31,判断空调处于制冷模式还是制热模式。

[0106] 步骤32,若空调处于制冷模式,则按照图2实施例进行相应的风机控制。其中,所述空调系统压力为空调系统高压,所述第一风机为上风机,所述第二风机为下风机,如图1所示,所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度 $T_1$ ,所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度 $T_2$ 。

[0107] 步骤33,若空调处于制热模式,则按照图2实施例进行相应的风机控制。其中,所述空调系统压力为空调系统低压,所述第一风机为下风机,所述第二风机为上风机,如图1所示,所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度 $T_{01}$ ,所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 。

[0108] 本发明上述实施例可以实现对冷暖空调风机转速的控制,在空调处于制冷模式或制热模式下,均可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0109] 图4为本发明风机控制方法第三实施例的示意图。优选的,本实施例可由本发明风机控制装置执行。如图4所示,图3实施例的步骤32具体可以包括以下步骤:

[0110] 步骤321,在空调处于制冷模式的情况下,获取空调系统高压(即,排气压力、冷凝压力)和外环境温度 $t$ 。

[0111] 步骤322,确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度 $G$ 。

[0112] 步骤323,通过调整上风机运行频率 $S1$ 使得冷凝饱和温度 $G$ 和外环境温度 $t$ 之差处于预定范围内。

[0113] 在本发明的一个具体实施例中,步骤323可以包括:

[0114] 步骤3231,若冷凝饱和温度G和外环境温度t之差小于第一预定值t<sub>1</sub>,即, $G-t < t_1$ ,则降低上风机运行频率S<sub>1</sub>。

[0115] 步骤3232,若冷凝饱和温度G和外环境温度t之差大于第二预定值t<sub>2</sub>,即, $G-t > t_2$ ,则提升上风机运行频率S<sub>1</sub>,其中,第二预定值t<sub>2</sub>大于第一预定值t<sub>1</sub>,t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>是根据试验测试能效(例如能效大于3)取得。

[0116] 步骤3233,若冷凝饱和温度G和外环境温度t之差处于第一预定值t<sub>1</sub>与第二预定值t<sub>2</sub>之间,即, $t_1 < G-t < t_2$ ,则保持上风机运行频率S<sub>1</sub>不变。

[0117] 步骤324,通过调整下风机运行频率S<sub>2</sub>使得上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>与下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>相等。

[0118] 在本发明的一个具体实施例中,步骤324可以包括:

[0119] 步骤3241,将下风机运行频率S<sub>2</sub>设置为预定频率值、上风机运行频率S<sub>1</sub>的初始值、调整后的上风机运行频率S<sub>1</sub>中的任一项。

[0120] 步骤3242,以预定时间间隔获取上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>与下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>。

[0121] 在本发明的一个优选实施例中,预定时间间隔为Z分钟。

[0122] 步骤3243,判断上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>与下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>是否相等。

[0123] 步骤3244,若上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>与下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>不相等,则根据下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>与上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>的差值 $\Delta T$ 确定对应的下风机频率调整量,并根据下风机频率调整量对下风机运行频率S<sub>2</sub>进行调整,之后执行步骤3242。

[0124] 在本发明的一个优选实施例中,步骤3244中可以查表法,利用当前计算的差值 $\Delta T$ ,查询预定的 $\Delta T$ 与下风机频率调整量的对应关系表,确定当前计算的差值 $\Delta T$ 所对应的下风机频率调整量。

[0125] 步骤3245,若上冷凝器出口温度T<sub>1</sub>与下冷凝器出口温度T<sub>2</sub>相等,则保持下风机运行频率S<sub>2</sub>不变。

[0126] 本发明上述实施例可以实现对单冷空调风机转速的控制,也可以实现对冷暖空调处于制冷模式时风机转速的控制,具体可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0127] 图5为本发明风机控制方法第五实施例的示意图。优选的,本实施例可由本发明风机控制装置执行。本发明上述实施例可以实现对单热空调风机转速的控制,也可以实现对冷暖空调处于制热模式下风机转速的控制。

[0128] 如图1所示,在制热模式,外机换热器作为蒸发器进行换热,冷媒流动方向为从液管向气管流动。外机上换热器作为上蒸发器进行换热,外机下换热器作为下蒸发器进行换热。

[0129] 如图1所示,由于重力作用,上蒸发器入口压强P<sub>1</sub>、下蒸发器入口压强P<sub>2</sub>满足公式(1)。

[0130] 
$$P_2 - P_1 = \rho gh = (P_0 - P_1) - (P_0 - P_2) > 0 \quad (1)$$

[0131] 其中, $\rho$ 为冷媒密度,g为重力加速度,h为上蒸发器入口和下蒸发器入口的高度差,P<sub>0</sub>为上蒸发器出口和下蒸发器出口的压强。

[0132] 由于下蒸发器入口压强 $P_2$ 大于上蒸发器入口压强 $P_1$ ,那么下蒸发器入口压力大于上蒸发器入口压力,因此,下蒸发器入口对冷媒的动力大于上蒸发器入口对冷媒的动力,从而使得下蒸发器的流量就会大于上蒸发器的流量。

[0133] 若上风机(上蒸发器风机)、下风机(下蒸发器风机)的转速相同,那么,流量小的冷凝器(上蒸发器)的出口位置温度 $T_{01}$ 较流量大的冷凝器(下蒸发器)的出口位置温度 $T_{02}$ 高,即 $T_{02} < T_{01}$ 。说明上、下蒸发器换热不均匀,上蒸发器出现过热现象。

[0134] 因此本发明可以通过步骤33,降低上风机转速,使 $T_{02} = T_{01}$ 。

[0135] 在本发明的一个实施例中,如图5所示,图3实施例的步骤33具体可以包括以下步骤:

[0136] 步骤331,在空调处于制热模式的情况下,获取空调系统低压(即,吸气压力、蒸发压力)和外环境温度 $t$ 。

[0137] 步骤332,确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度 $D$ 。

[0138] 步骤333,通过调整下风机运行频率 $S_2$ 使得外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度 $D$ 之差处于预定范围内。

[0139] 在本发明的一个具体实施例中,步骤333可以包括:

[0140] 步骤3331,若外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度 $D$ 之差小于第一温度预定值 $t_3$ ,即, $t - D < t_3$ ,则提升下风机运行频率 $S_2$ 。

[0141] 步骤3332,若外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度 $D$ 之差大于第二温度预定值 $t_4$ ,即, $t - D > t_4$ ,则提升下风机运行频率 $S_2$ ,其中,第二温度预定值 $t_4$ 大于第一温度预定值 $t_3$ , $t_3$ 、 $t_4$ 是根据试验测试能效(例如能效大于3)取得。

[0142] 步骤3333,若外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度 $D$ 之差处于第一温度预定值 $t_3$ 与第二温度预定值 $t_4$ 之间,即, $t_3 < t - D < t_4$ ,则保持下风机运行频率 $S_2$ 不变。

[0143] 步骤334,通过调整上风机运行频率 $S_1$ 使得上蒸发器出口温度 $T_{01}$ 与下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 相等。

[0144] 在本发明的一个具体实施例中,步骤334可以包括:

[0145] 步骤3341,将上风机运行频率 $S_1$ 设置为预定频率值、下风机运行频率 $S_2$ 的初始值、调整后的下风机运行频率 $S_2$ 中的任一项。

[0146] 步骤3342,以预定时间间隔获取上蒸发器出口温度 $T_{01}$ 与下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 。

[0147] 在本发明的一个优选实施例中,预定时间间隔为 $Z$ 分钟。

[0148] 步骤3343,判断上蒸发器出口温度 $T_{01}$ 与下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 是否相等。

[0149] 步骤3344,若上蒸发器出口温度 $T_{01}$ 与下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 不相等,则根据上蒸发器出口温度 $T_{01}$ 与下蒸发器出口温度 $T_{02}$ 的差值 $\Delta T_0$ 确定对应的上风机频率调整量,并根据上风机频率调整量对上风机运行频率 $S_1$ 进行调整,之后执行步骤3342。

[0150] 在本发明的一个优选实施例中,步骤3344中可以查表法,利用当前计算的差值 $\Delta T_0$ ,查询预定的 $\Delta T_0$ 与上风机频率调整量的对应关系表,确定当前计算的差值 $\Delta T_0$ 所对应的上风机频率调整量。

[0151] 步骤3345,若上冷凝器出口温度 $T_1$ 与下冷凝器出口温度 $T_2$ 相等,则保持上风机运行频率 $S_1$ 不变。

[0152] 本发明可以实现对单热空调风机转速的控制,也可以实现对冷暖空调处于制热模

式时风机转速的控制,具体可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0153] 图6为本发明风机控制装置第一实施例的示意图。如图6所示,所述风机控制装置包括压力传感器61、第一温度传感器62和控制器63,其中:

[0154] 压力传感器61,用于获取空调系统压力。

[0155] 第一温度传感器62,用于获取外环境温度 $t$ 。

[0156] 控制器63,用于通过调整第一风机运行频率使得空调系统压力和外环境温度 $t$ 满足预定条件;并通过调整第二风机运行频率使得第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等。

[0157] 在本发明的一个实施例中,控制器63具体用于确定与所述空调系统压力的绝对压力值相对应的饱和温度;通过调整第一风机运行频率使得所述饱和温度和外环境温度 $t$ 之差处于预定范围内。

[0158] 基于本发明上述实施例提供的风机控制装置,可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0159] 图7为本发明风机控制装置第二实施例的示意图。与图6所示实施例相比,在图7所示实施例中,所述风机控制装置还可以包括第二温度传感器64和第三温度传感器65,其中:

[0160] 第二温度传感器64,用于以预定时间间隔获取第一换热器出口温度。

[0161] 第三温度传感器65,用于以预定时间间隔获取第二换热器出口温度。

[0162] 控制器63用于根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度对第二风机运行频率进行调整。

[0163] 在本发明的一个实施例中,控制器63具体可以用于将第二风机运行频率初始值设置为预定频率值、第一风机运行频率初始值、调整后的第一风机运行频率中的任一项,之后指示第二温度传感器64和第三温度传感器65执行以预定时间间隔获取第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的操作。

[0164] 在本发明的一个实施例中,控制器63具体可以用于判断第一换热器出口温度和第二换热器出口温度是否相等;在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度不相等的情况下,根据第一换热器出口温度和第二换热器出口温度的差值确定对应的第二风机频率调整量,并根据第二风机频率调整量对第二风机运行频率进行调整;在第一换热器出口温度和第二换热器出口温度相等的情况下,保持第二风机运行频率不变。

[0165] 第一具体示例

[0166] 在空调处于制冷模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统高压;所述压力传感器61为高压传感器,用于获取空调系统高压。

[0167] 所述第一风机为上风机,所述第二风机为下风机。

[0168] 如图1所示,所述第二温度传感器64包括上冷凝器出口温度传感器,用于以预定时间间隔获取上冷凝器出口温度 $T_1$ ;所述第一换热器出口温度为上冷凝器出口温度。

[0169] 所述第三温度传感器65包括下冷凝器出口温度传感器,用于以预定时间间隔获取

下冷凝器出口温度 $T_2$ ;所述第二换热器出口温度为下冷凝器出口温度。

[0170] 在本发明的一个实施例中,所述控制器63用于确定与所述空调系统高压的绝对压力值相对应的冷凝饱和温度 $G$ ;并通过调整上风机运行频率 $S1$ 使得冷凝饱和温度 $G$ 和外环境温度 $t$ 之差处于预定范围内。

[0171] 在本发明的一个实施例中,所述控制器63用于在冷凝饱和温度 $G$ 和外环境温度 $t$ 之差小于第一预定值 $t1$ 的情况下,降低上风机运行频率 $S1$ ;在冷凝饱和温度 $G$ 和外环境温度 $t$ 之差大于第二预定值 $t2$ 的情况下,提升上风机运行频率 $S1$ ;在冷凝饱和温度 $G$ 和外环境温度 $t$ 之差处于第一预定值 $t1$ 与第二预定值 $t2$ 之间的情况下,保持上风机运行频率 $S1$ 不变。

[0172] 本发明上述实施例可以实现对单冷空调风机转速的控制,也可以实现对冷暖空调处于制冷模式时风机转速的控制,具体可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0173] 第二具体示例

[0174] 在空调处于制热模式的情况下,所述空调系统压力为空调系统低压,所述压力传感器61为低压传感器,用于获取空调系统低压。

[0175] 所述第一风机为下风机,所述第二风机为上风机。

[0176] 所述第二温度传感器64包括上蒸发器出口温度传感器,用于以预定时间间隔获取上蒸发器出口温度;所述第一换热器出口温度为上蒸发器出口温度。

[0177] 所述第三温度传感器65包括下蒸发器出口温度传感器,用于以预定时间间隔获取下蒸发器出口温度;所述第二换热器出口温度为下蒸发器出口温度。

[0178] 在本发明的一个实施例中,所述控制器63用于确定与所述空调系统低压的绝对压力值相对应的蒸发饱和温度;并通过调整下风机运行频率使得蒸发饱和温度和外环境温度 $t$ 之差处于预定范围内。

[0179] 在本发明的一个实施例中,所述控制器63用于在外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度之差小于第一温度预定值 $t3$ 的情况下,提升下风机运行频率;在外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度之差大于第二温度预定值的情况下,降低下风机运行频率;在外环境温度 $t$ 和蒸发饱和温度之差处于第一温度预定值 $t3$ 与第二温度预定值之间的情况下,保持下风机运行频率不变。

[0180] 本发明可以实现对单热空调风机转速的控制,也可以实现对冷暖空调处于制热模式时风机转速的控制,具体可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0181] 根据本发明的另一方面,提供一种风机控制装置,所述风机控制装置用于执行上述任一实施例所述的方法步骤。

[0182] 基于本发明上述实施例提供的风机控制装置,可以通过调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0183] 根据本发明的另一方面,提供一种空调室外机,包括上述任一实施例所述的风机控制装置。

[0184] 基于本发明上述实施例提供的室外机,可以通过风机控制装置调整上、下风机的运行频率,来调整上、下风机转速,从而使室外机上、下换热器有相同的换热效果,提升了室外机换热器的换热效果。本发明上述实施例使得换热器均匀换热,减少了电机的无效耗功,让风机更加节能。

[0185] 在上面所描述的控制器可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、可编程逻辑控制器(PLC)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意适当组合。

[0186] 至此,已经详细描述了本发明。为了避免遮蔽本发明的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0187] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0188] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

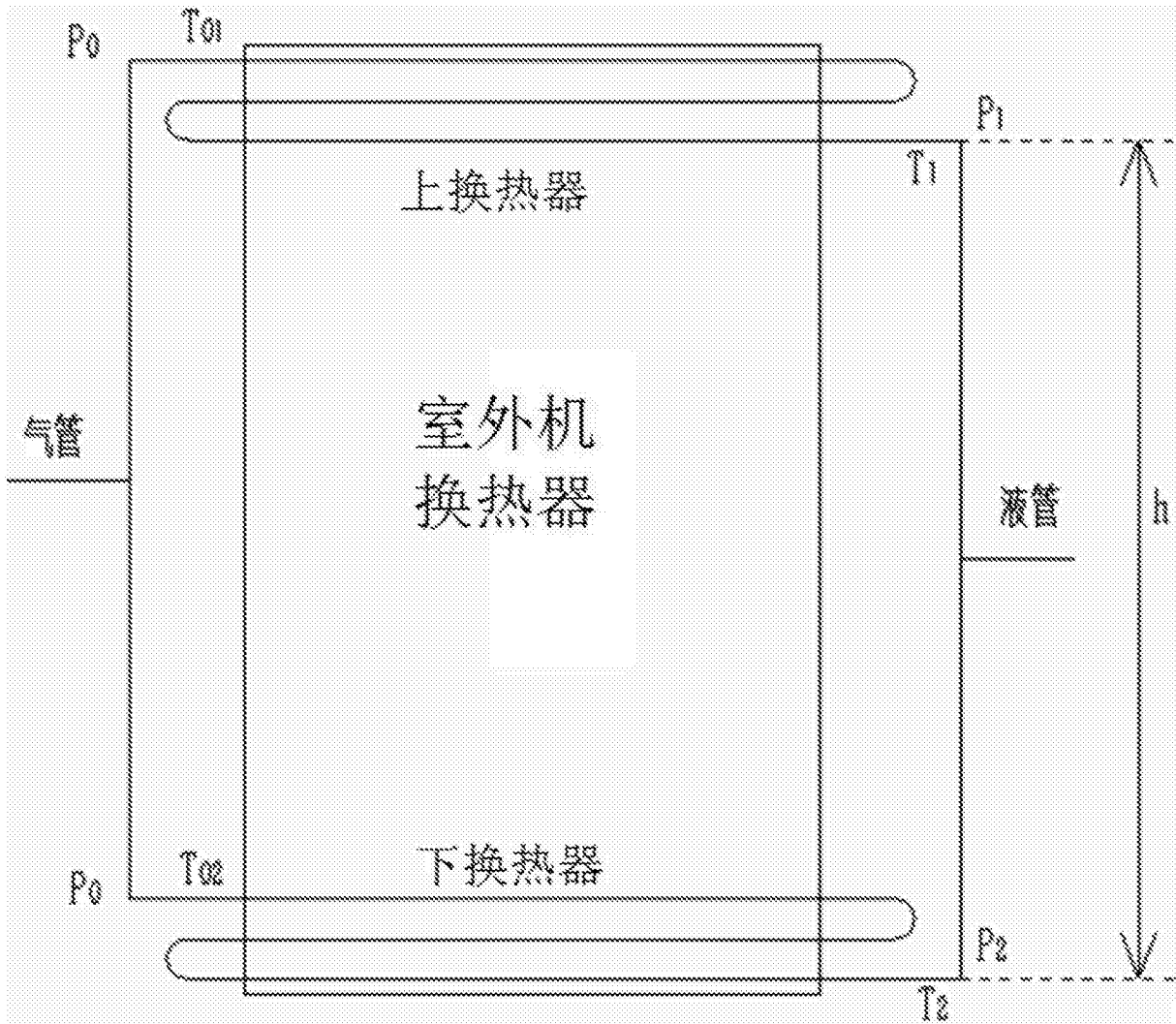


图1

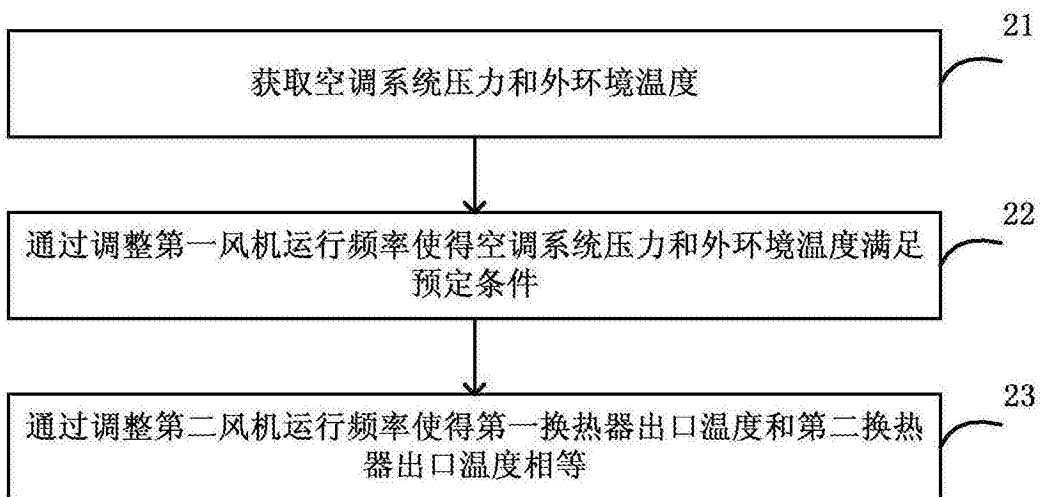


图2



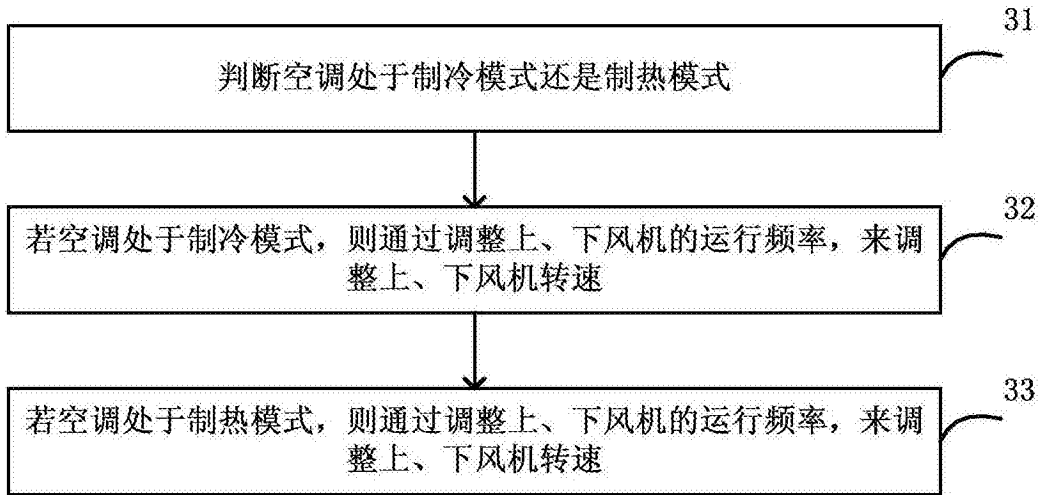


图3

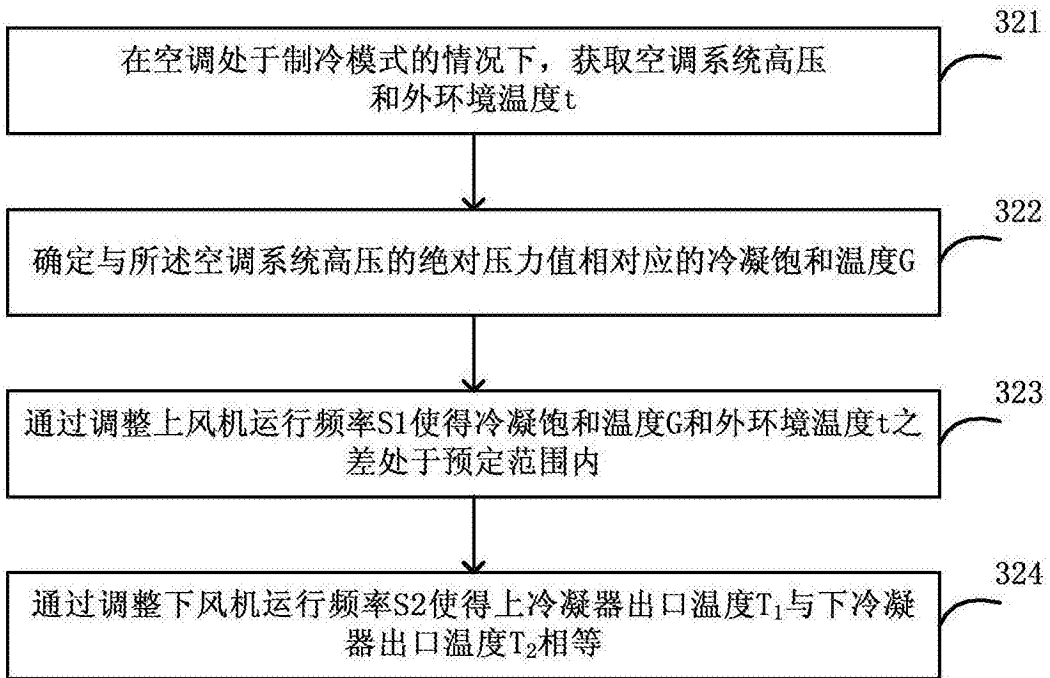


图4

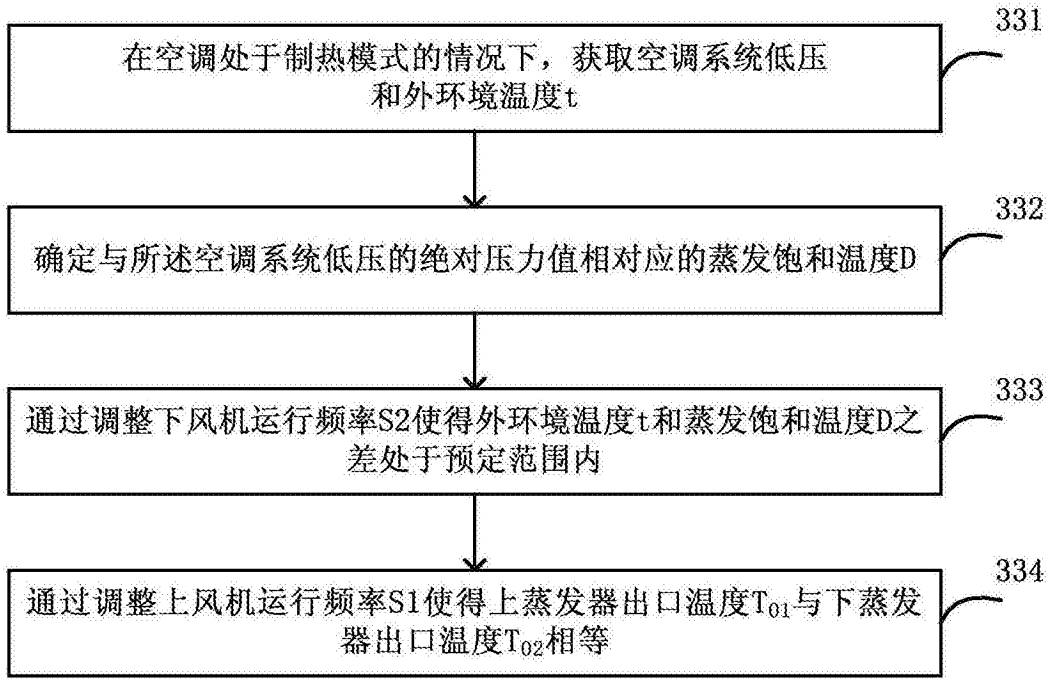


图5

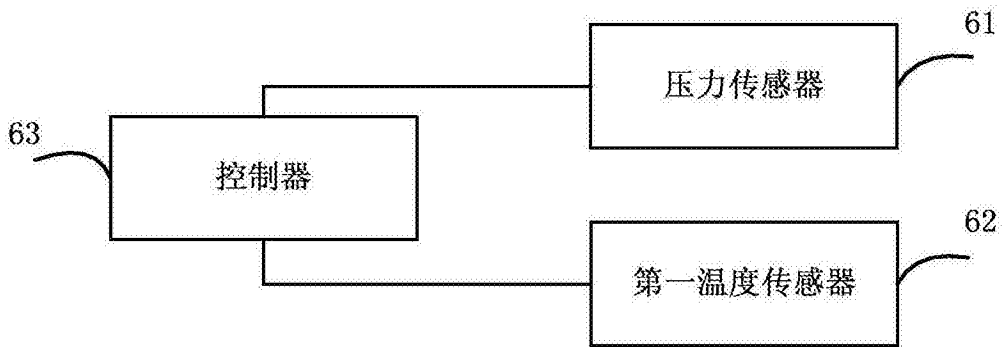


图6

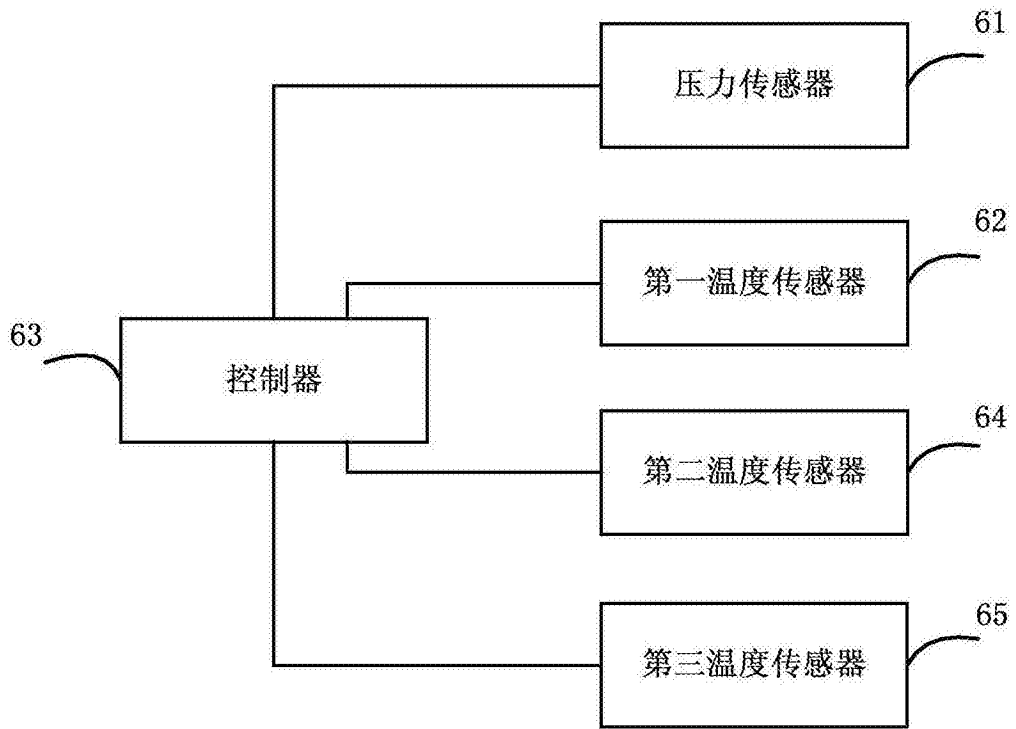


图7