



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103968497 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201310037676.3

(22)申请日 2013.01.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103968497 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(73)专利权人 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六号

(72)发明人 王继承 宋爱 张馨云

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明 张永明

(51)Int.Cl.

F24F 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102589082 A,2012.07.18,

CN 102338440 A,2012.02.01,

CN 101832618 A,2010.09.15,

CN 101769584 A,2010.07.07,

CN 101968249 A,2011.02.09,

JP 特开平11-287497 A,1999.10.19,

审查员 薛浩

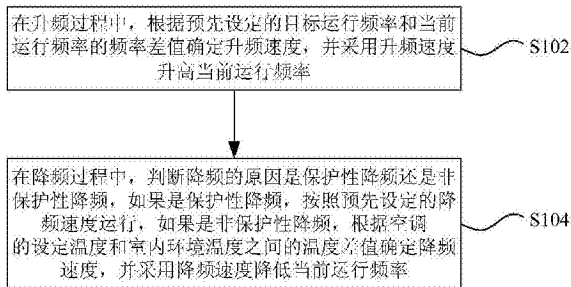
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

空调压缩机运行频率的调节方法及装置、空调

(57)摘要

本发明公开了一种空调压缩机运行频率的调节方法及装置、空调。其中,该方法包括:在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用升频速度升高当前运行频率;在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用降频速度降低当前运行频率。通过本发明,使变频空调在升降频过程中实现分频段不同速度的控制,保证升降频过程更加平稳的运行,减少噪声的波动变化,进而达到了提高空调舒适性的效果。



1. 一种空调压缩机运行频率的调节方法,其特征在于,包括:

在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用所述升频速度升高所述当前运行频率;

在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用所述降频速度降低所述当前运行频率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,包括:

计算所述频率差值,当所述频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将所述升频速度设定为第一升频速度,当所述频率差值小于所述频率差值阈值时,将所述升频速度设定为第二升频速度,其中,所述第一升频速度的范围为8-12s/HZ,所述第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,包括:

计算所述温度差值,当所述温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持所述当前运行频率不变,且记录所述温度差值等于所述温度差值阈值时的运行时间,当所述温度差值小于所述温度差值阈值时,根据所述运行时间确定所述降频速度。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,根据所述运行时间确定所述降频速度,包括:

在所述运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将所述降频速度设定为第一降频速度,在所述运行时间小于所述预定运行时间的情况下,将所述降频速度设定为第二降频速度,其中,所述第一降频速度的范围为8-12s/HZ,所述第二降频速度的范围为4-7s/HZ。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一升频速度的值与所述第一降频速度的值是相等的,所述第二升频速度的值与所述第二降频速度的值是相等的。

6. 一种空调压缩机运行频率的调节装置,其特征在于,包括:

升频模块,用于在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用所述升频速度升高所述当前运行频率;

降频模块,用于在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用所述降频速度降低所述当前运行频率。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述升频模块包括:

设定模块,用于计算所述频率差值,当所述频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将所述升频速度设定为第一升频速度,当所述频率差值小于所述频率差值阈值时,将所述升频速度设定为第二升频速度,其中,所述第一升频速度的范围为8-12s/HZ,所述第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述降频模块包括:

确定模块,用于计算所述温度差值,当所述温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持所述当前运行频率不变,且记录所述温度差值等于所述温度差值阈值时的运行

时间,当所述温度差值小于所述温度差值阈值时,根据所述运行时间确定所述降频速度。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述确定模块包括:

设定单元,用于在所述运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将所述降频速度设定为第一降频速度,在所述运行时间小于所述预定运行时间的情况下,将所述降频速度设定为第二降频速度,其中,所述第一降频速度的范围为8-12s/HZ,所述第二降频速度的范围为4-7s/HZ。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一升频速度的值与所述第一降频速度的值是相等的,所述第二升频速度的值与所述第二降频速度的值是相等的。

11. 一种空调,其特征在于,包括:包括权利要求6至10中任一项所述空调压缩机运行频率的调节装置。

空调压缩机运行频率的调节方法及装置、空调

技术领域

[0001] 本发明涉及家用电器领域,具体而言,涉及一种空调压缩机运行频率的调节方法及装置、空调。

背景技术

[0002] 目前,在处理空调的变频机的运行频率的时候,频率的变化主要考虑的是空调的设定温度或者出现保护时的频率变化,只有一种变化速率,不利于空调的噪声舒适性。例如,在环境温度或者空调保护状态变化时,变频空调的运行频率会发生变化,由于变频机在频率的变化时必然带来噪声的变化,不仅变频外机的噪声的总值发生变化,噪声的频率特性也发生变化,直接影响到空调的声质量,而噪声的波动对客户的影响要远大于稳定噪声对客户的影响。而且,运行频率变化的越快,跨度越大,声质量参数中的抖动度和粗糙度变动就越大,直接导致空调噪声的恶化。当前的运行频率的变化中就存在一个固定值,把保护和实现空调的设定温度的频率变化同实现舒适性的频率变化没有很好的区分开,这样不利于空调的噪声舒适性的提高。

[0003] 针对相关技术中由于频率固定值导致空调的噪声舒适性较差的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种空调压缩机运行频率的调节方法及装置、空调,以至少解决上述问题。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种空调压缩机运行频率的调节方法,包括:在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用升频速度升高当前运行频率;在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用降频速度降低当前运行频率。

[0006] 优选地,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,包括:计算频率差值,当频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将升频速度设定为第一升频速度,当频率差值小于频率差值阈值时,将升频速度设定为第二升频速度,其中,第一升频速度的范围为8-12s/HZ,第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

[0007] 优选地,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,包括:计算温度差值,当温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持当前运行频率不变,且记录温度差值等于温度差值阈值时的运行时间,当温度差值小于温度差值阈值时,根据运行时间确定降频速度。

[0008] 优选地,根据运行时间确定降频速度,包括:在运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第一降频速度,在运行时间小于预定运行时间的情况下,将降频

速度设定为第二降频速度,其中,第一降频速度的范围为8-12s/HZ,第二降频速度的范围为4-7s/HZ。

[0009] 优选地,第一升频速度的值与第一降频速度的值是相等的,第二升频速度的值与第二降频速度的值是相等的。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了一种空调压缩机运行频率的调节装置,包括:升频模块,用于在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用升频速度升高当前运行频率;降频模块,用于在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用降频速度降低当前运行频率。

[0011] 优选地,升频模块包括:设定模块,用于计算频率差值,当频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将升频速度设定为第一升频速度,当频率差值小于频率差值阈值时,将升频速度设定为第二升频速度,其中,第一升频速度的范围为8-12s/HZ,第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

[0012] 优选地,降频模块包括:确定模块,用于计算温度差值,当温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持当前运行频率不变,且记录温度差值等于温度差值阈值时的运行时间,当温度差值小于温度差值阈值时,根据运行时间确定降频速度。

[0013] 优选地,确定模块包括:设定单元,用于在运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第一降频速度,在运行时间小于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第二降频速度,其中,第一降频速度的范围为8-12s/HZ,第二降频速度的范围为4-7s/HZ。

[0014] 优选地,第一升频速度的值与第一降频速度的值是相等的,第二升频速度的值与第二降频速度的值是相等的。

[0015] 根据本发明的又一方面,提供了一种空调,包括:上述空调压缩机运行频率的调节装置。

[0016] 通过本发明,采用根据目标频率与运行频率的对比结果确定升频过程中的升频速度,在系统为非保护性降频的情况下根据空调的设定温度和环境温度确定降频过程中的降频速度的方式,解决了相关技术中由于频率固定值导致空调的噪声舒适性较差的问题,进而达到了使变频空调在升降频过程中实现分频段不同速度的控制,保证升降频过程更加平稳的运行,减少噪声的波动变化,提高空调舒适性的效果。

附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0018] 图1是根据本发明实施例的空调压缩机运行频率的调节方法流程图;

[0019] 图2是根据本发明优选实施例的升频过程中升频速度的确定流程图;

[0020] 图3是根据本发明优选实施例的降频过程中降频速度的确定流程图;

[0021] 图4是根据本发明实施例的空调压缩机运行频率的调节装置的结构框图;

[0022] 图5是根据本发明优选实施例的空调压缩机运行频率的调节装置的结构框图;

[0023] 图6是根据本发明实施例的空调的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0025] 图1是根据本发明实施例的空调压缩机运行频率的调节方法流程图,如图1所示,该方法主要包括以下步骤(步骤S102-步骤S104):

[0026] 步骤S102,在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用升频速度升高当前运行频率;

[0027] 步骤S104,在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用降频速度降低当前运行频率。

[0028] 这里需要说明的是,在本实施例中,步骤S102与步骤S104的执行并不存在时间上的先后顺序,仅仅是分别描述升频过程中确定升频速度、降频过程中确定降频速度。

[0029] 在本实施例的步骤S102中,在根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度时,可以采用如下方式来实现:首先计算频率差值,再将频率差值与预先设定的频率差值阈值进行比对,当频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将升频速度设定为第一升频速度,当频率差值小于频率差值阈值时,将升频速度设定为第二升频速度,其中,第一升频速度的范围为8-12s/HZ,第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

[0030] 在本实施例的步骤S104中,在根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度时,可以采用如下方式来实现:首先计算温度差值,再将温度差值与预先设定的温度差值阈值进行比对,当温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持当前运行频率不变,且记录温度差值等于温度差值阈值时的运行时间,当温度差值小于温度差值阈值时,根据运行时间确定降频速度。

[0031] 优选地,根据运行时间确定降频速度,包括:在运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第一降频速度,在运行时间小于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第二降频速度,其中,第一降频速度的范围为8-12s/HZ,第二降频速度的范围为4-7s/HZ。

[0032] 在本实施例中,第一升频速度的值与第一降频速度的值可以是相等的,第二升频速度的值与第二降频速度的值可以是相等的。

[0033] 下面对上述实施例在实际应用中的主要实施思路进行简要介绍:当空调出现保护性降频的时候,按照设定的保护性降频来降低频率;当空调出现非保护性频率变化的时候,根据环境温度或者用户的设定等,在需要发生频率变化的时候,执行非保护性升、降频率。而非保护性升、降频需要综合考虑非保护性频率变化的需求和声质量的要求,来实现合理的频率变化速率。这样,在空调的升、降频过程中,能够有效地区分开保护性降频和非保护性降频,能兼顾空调的可靠性要求和改善空调噪声品质的要求。

[0034] 下面结合图2、图3以及优选实施例对上述实施例提供的空调压缩机运行频率的调节方法进行更进一步的说明。

[0035] 图2是根据本发明优选实施例的升频过程中升频速度的确定流程图,如图2所示,

采用如下的升频策略:根据开机的条件,首先由系统程序确定压缩机运行频率的目标频率 f_0 和当前的运行频率 f_r (目前运行频率),然后系统程序根据目前运行频率 f_r 同目标频率 f_0 的关系(比较二者的大小,进而获得二者的频率差值)来确定需要采用的升频速度,当二者的频率差值: $f_0-f_r \geq 10\text{Hz}$ 时,则采用升频速度(即上述第一升频速度)的范围为8-12s/Hz,例如,在实际应用中可优选为: $v=10\text{s/Hz}$;当二者的频率差值 $f_0-f_r < 1\text{Hz}$ 时,则采用升频速度(即上述第二升频速度)的范围为4-7s/Hz,例如,在实际应用中可优选为: $v=5\text{s/Hz}$ 。

[0036] 图3是根据本发明优选实施例的降频过程中降频速度的确定流程图,如图3所示,采用如下的降频策略:首先系统程序判断降频是否是因为出现系统保护(即判断降频的原因是保护性降频或是非保护性降频),如果是由于系统自动保护需要降频(保护性降频),则采用降频速度 $v=1\text{s/Hz}$,如果是由于非保护性降频,则根据空调的设定温度 T_0 和环境温度 T_r 之间的关系(比较二者的大小,获得二者之间的差值)确定需要采用的降频速度,当 $|T_0-T_r| \geq 0.5^\circ\text{C}$ 时,保持当前的运行频率继续运行(不降频),并开始时间记录,当压缩机继续使用当前的运行频率运行至 $|T_0-T_r|=0.5^\circ\text{C}$ 时结束记录,此时,即获得了此期间的耗费时间 t ;当压缩机继续使用当前的运行频率运行至 $|T_0-T_r| < 0.5^\circ\text{C}$ 时,确定需要进行降频,此时的降频速度则由 t 决定,当 $t \geq 10\text{min}$ 时,则采用降频速度(即上述第一降频速度)的范围为8-12s/Hz,例如,在实际应用中可优选为: $v=10\text{s/Hz}$;当 $t < 10\text{min}$ 时,则采用降频速度(即上述第二降频速度)的范围为4-7s/Hz,例如,在实际应用中可优选为: $v=5\text{s/Hz}$ 。

[0037] 在实际应用中,除了少数涉及系统保护的情况和需要频率做快速频率变化的情况外,其余的绝大多数情况下,均可以提前对频率的变化进行调制,并采用不同的升降频率的速率,以减少频率变化引起的噪声波动对用户的使用产生影响。

[0038] 以下分别针对升频过程中需要采用的升频策略、降频过程中需要采用的降频策略进行更加详细的说明(举例说明)。

[0039] 1、升频策略的实施过程

[0040] 请同时参考图2,假定空调此时的运行频率为50Hz,确定运行的目标频率为70Hz,升频过程速度的调制应该如下:初始目标频率比运行频率高出20Hz,大于10Hz,则以速度为10s/Hz的速度升频,空调继续升频至运行频率为61Hz,此时距离目标频率只有9Hz,小于10Hz,则升频速度就会变为5s/Hz。

[0041] 2、降频策略的实施过程

[0042] 请同时参考图3,首先判断降频是否出现自动保护降频,如果是由于系统自动保护,降频速度是1s/Hz;否则要根据温度的关系来确定速度,假定现在环境温度为 32°C ,空调的设定温度 27°C ,此时温度差大于0.5摄氏度,则空调保持原频率运行,不降频,从环境温度下降至 27.5°C ,根据系统计时器确定这个过程耗时11mins,此时开始降频,降频速度就为10s/Hz,当这个过程的耗时仅花费了6mins,则降频速度就是5s/Hz。总而言之,环境温度到达空调的设定温度的时间越长,降频的速度越慢,反之,环境温度到达空调的设定温度的时间短,则降频的速度也越快。

[0043] 在实际应用中,经过试验可以发现,如果压缩机运行频率变化速率从1s/Hz调整到10s/Hz,那么,抖动度有25%的降低,粗糙度有30%的降低。

[0044] 这里,用C表示空调的舒适性,用T标识用户对环境的温度的要求,用Q标识用户对空调声品质的要求,那么空调的舒适性是温度和声品质的函数,即 $C=\text{func}(T, Q)$ 。而声品质

中的抖动度F和粗糙度R都是压缩机频率f变化的函数。为了兼顾用户对空调温度条件和声质量的要求,对非保护性频率变化又设定2个档,设定空调既兼顾用户对温度的要求,又兼顾用户对声品质的要求。

[0045] 请参考表1,从表1可以看出,综合考虑空调的温度调节,把频率变化设定为两个档,一档的频率变化范围为[4-7] s/Hz,另外一档的频率变化范围为[8-12] s/Hz。如果频率变化再慢,会导致温度波动大,难于满足用户对于温度舒适的要求。

[0046] 表1、不同频率变化率对应的声质量

序号	频率变化 (s/Hz)	抖动度 (vacil)	粗糙度(asper)
1	1	1.35	2.98
2	2	1.33	2.94
3	3	1.31	2.89
4	4	1.25	2.74
5	5	1.24	2.72
6	6	1.2	2.65
7	7	1.18	2.61
8	8	1.09	2.33
9	9	1.09	2.31
10	10	1.08	2.27
11	11	1.06	2.26
12	12	1.05	2.26

[0048] 同时,从表1中可以看出本实施例在设定的两个频率档中,当一档的频率变化范围为[4-7] s/Hz时,优选为5s/Hz是合适的,当另外一档的频率变化范围为[8-12] s/Hz,优选为10s/Hz是合适的。

[0049] 采用上述实施例提供的空调压缩机运行频率的调节方法,能够解决由于频率固定值导致空调的噪声舒适性较差的问题,使变频空调在升降频过程中实现分频段不同速度的控制,保证升降频过程更加平稳的运行,减少噪声的波动变化,进而达到了提高空调舒适性的效果。

[0050] 图4是根据本发明实施例的空调压缩机运行频率的调节装置的结构框图,该装置用以实现上述实施例提供的空调压缩机运行频率的调节方法,如图4所示,该装置主要包括:升频模块10和降频模块20。其中,升频模块10,用于在升频过程中,根据预先设定的目标运行频率和当前运行频率的频率差值确定升频速度,并采用升频速度升高当前运行频率;降频模块20,用于在降频过程中,判断降频的原因是保护性降频还是非保护性降频,如果是保护性降频,按照预先设定的降频速度运行,如果是非保护性降频,根据空调的设定温度和室内环境温度之间的温度差值确定降频速度,并采用降频速度降低当前运行频率。

[0051] 图5是根据本发明优选实施例的空调压缩机运行频率的调节装置的结构框图,如图5所示,在该优选实施例提供的空调压缩机运行频率的调节装置中,升频模块10包括:设定模块12,用于计算频率差值,当频率差值大于等于预先设定的频率差值阈值时,将升频速度设定为第一升频速度,当频率差值小于频率差值阈值时,将升频速度设定为第二升频速度,其中,第一升频速度的范围为8-12s/HZ,第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

[0052] 在该优选实施例中,降频模块20包括:确定模块22,用于计算温度差值,当温度差值大于等于预先设定的温度差值阈值时,保持当前运行频率不变,且记录温度差值等于温度差值阈值时的运行时间,当温度差值小于温度差值阈值时,根据运行时间确定降频速度。

[0053] 在该优选实施例中,确定模块22包括:设定单元222,用于在运行时间大于等于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第一降频速度,在运行时间小于预定运行时间的情况下,将降频速度设定为第二降频速度,其中,第一升频速度的范围为8-12s/HZ,第二升频速度的范围为4-7s/HZ。

[0054] 优选地,第一升频速度的值与第一降频速度的值是相等,第二升频速度的值与第二降频速度的值是相等。

[0055] 采用上述实施例提供的空调压缩机运行频率的调节装置,能够解决由于频率固定值导致空调的噪声舒适性较差的问题,使变频空调在升降频过程中实现分频段不同速度的控制,保证升降频过程更加平稳的运行,减少噪声的波动变化,进而达到了提高空调舒适性的效果。

[0056] 图6是根据本发明实施例的空调的结构示意图,如图6所示,本实施例提供的空调包括:上述(图4或图5示出的)空调压缩机运行频率的调节装置。

[0057] 从以上的描述中,可以看出,本发明实现了如下技术效果:采用根据目标频率与运行频率的对比结果确定升频过程中的升频速度,在系统为非保护性降频的情况下根据空调的设定温度和环境温度确定降频过程中的降频速度的方式,解决了相关技术中由于频率固定值导致空调的噪声舒适性较差的问题,在空调的升、降频过程中,能够有效地区分开保护性降频和非保护性降频,能兼顾空调的可靠性要求和改善空调噪声品质的要求,进而达到了使变频空调在升降频过程中实现分频段不同速度的控制,保证升降频过程更加平稳的运行,减少噪声的波动变化,提高空调舒适性的效果。

[0058] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

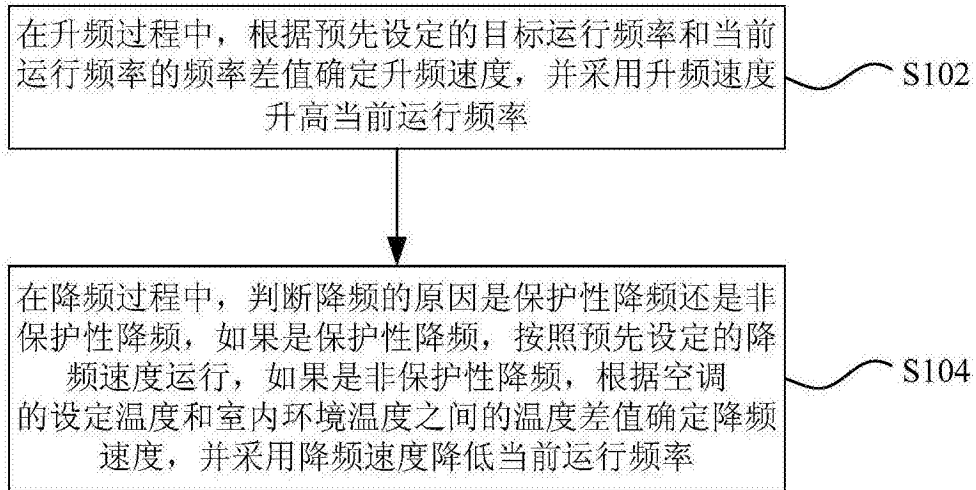


图1

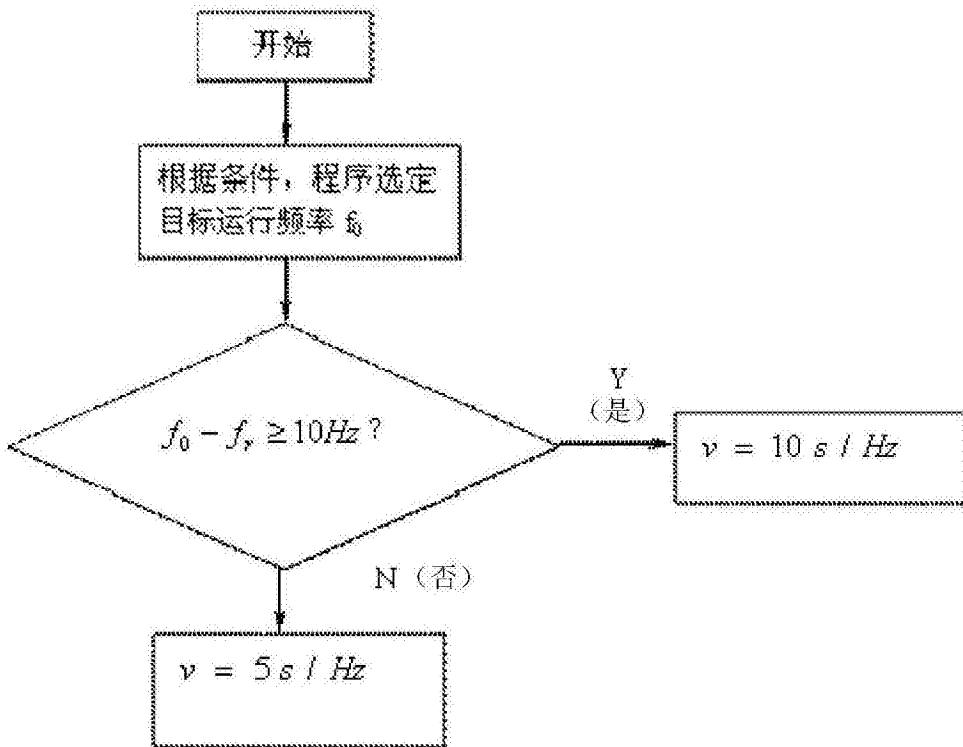


图2

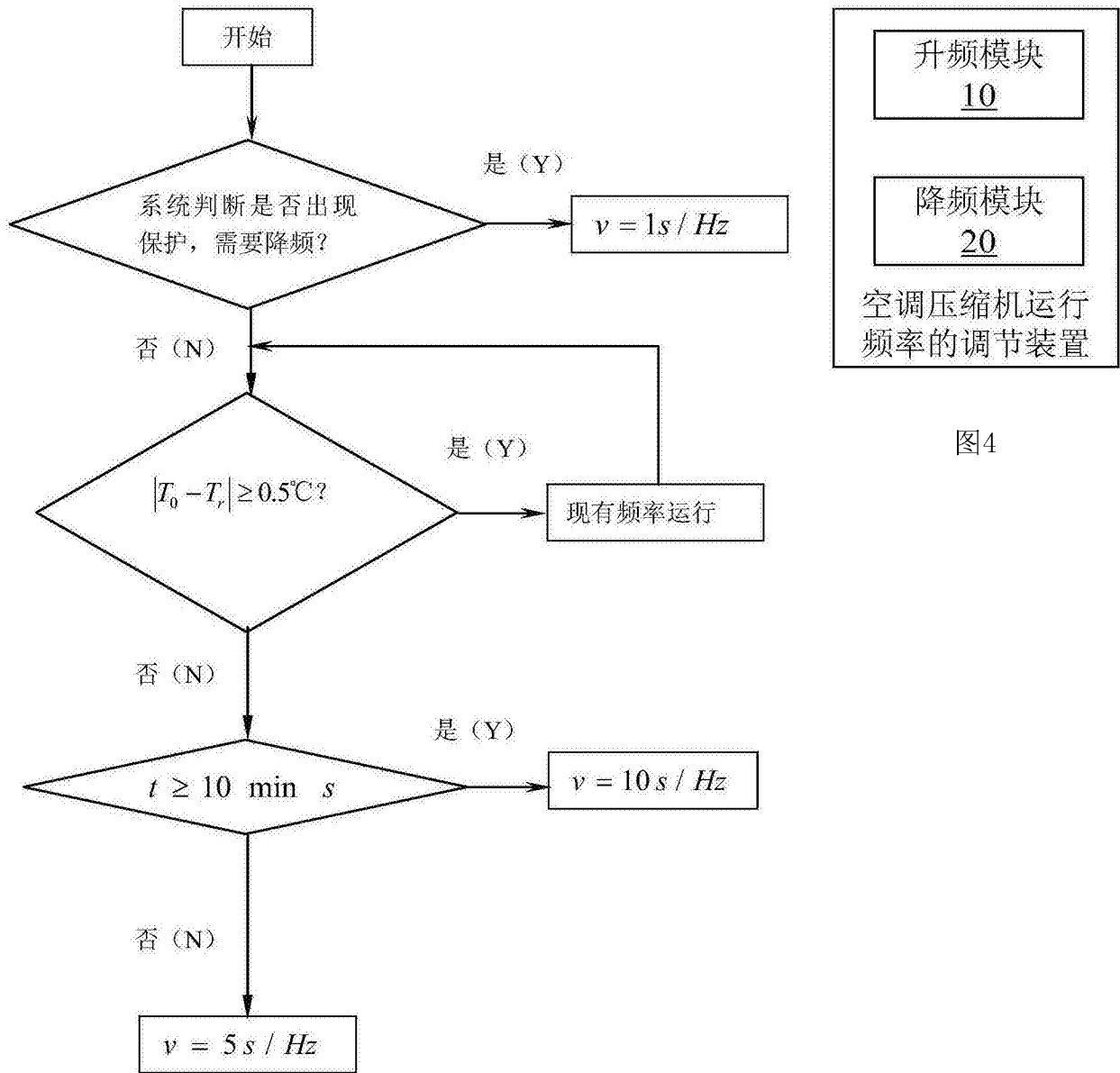


图4

图3

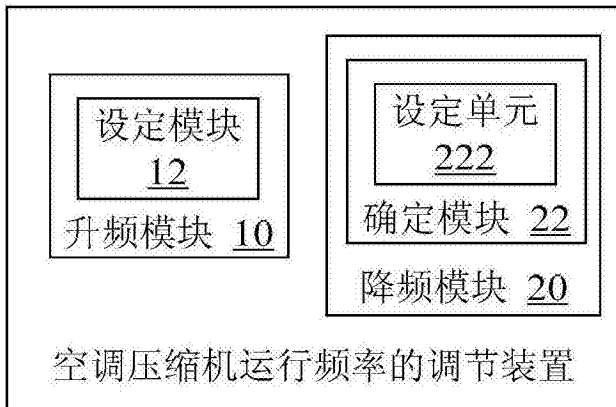


图5

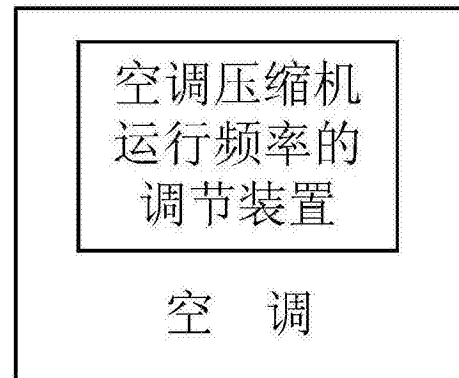


图6