



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109724207 A  
(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811474531.9

(22)申请日 2018.12.04

(71)申请人 青岛海尔空调器有限总公司  
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(72)发明人 张飞 高保华 刘丙磊 古涛

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理事务所(普通合伙) 11391  
代理人 薛峰 王雪梅

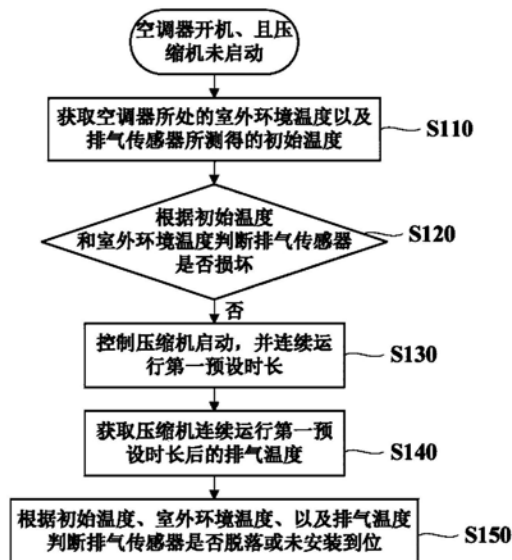
(51)Int.Cl.  
F24F 11/38(2018.01)  
F24F 11/64(2018.01)  
F24F 11/89(2018.01)  
F25B 49/02(2006.01)  
F24F 110/12(2018.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称  
空调器及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种空调器及其控制方法,空调器具有压缩机以及用于检测压缩机排气温度的排气传感器。该控制方法包括:在空调器开机后、且压缩机启动之前,获取空调器所处的室外环境温度以及排气传感器所测得的初始温度;根据初始温度和室外环境温度判断排气传感器是否损坏;若排气传感器没有损坏,则控制压缩机启动,并连续运行第一预设时长;根据初始温度、室外环境温度、以及压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断排气传感器是否脱落或未安装到位。本发明全面地排查了排气传感器可能出现的任何故障,从而确保了排气传感器获得排气温度的准确性,且便于用户或维修人员快速地判断排气传感器的故障类型,以便于有针对性地快速检修。



1. 一种空调器的控制方法,所述空调器具有压缩机以及用于检测所述压缩机排气温度的排气传感器,其特征在于,所述控制方法包括:

在所述空调器开机后、且所述压缩机启动之前,获取所述空调器所处的室外环境温度以及所述排气传感器所测得的初始温度;

根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏;

若所述排气传感器没有损坏,则控制所述压缩机启动,并连续运行第一预设时长;

根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,

根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位的操作包括:

通过所述排气传感器获取所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度;

当所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器脱落或未安装到位。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,

当所述排气温度与所述初始温度之间的差值大于等于所述第一预设温差阈值时,则判定所述排气传感器安装正常。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,

当所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于所述第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度之间的差值大于等于所述第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器安装正常。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,

所述第一预设温差阈值与所述第二预设温差阈值相等;且/或

所述第一预设温差阈值和所述第二预设温差阈值均大于 $8^{\circ}\text{C}$ 。

6. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,

根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏的操作具体包括:

当所述初始温度处于预设范围内,或者所述初始温度与所述室外环境温度一致,则判定所述排气传感器没有损坏。

7. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于,

所述预设范围为温度区间(a,b),其中a和b表示所述排气传感器损坏故障判定的两个极限值;且

a为小于 $-30^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值,b为大于 $150^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值。

8. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,

在判定所述排气传感器脱落或未安装到位之后,所述控制方法还包括:

发送用于表示所述排气传感器脱落或未安装到位的故障信号和/或报警信号。

9. 一种空调器,其特征在于,包括:

压缩机;

排气传感器,用于检测所述压缩机的排气温度;

室外温度传感器,用于检测所述空调器所处的室外环境温度;

控制器,配置成在所述空调器开机后、且所述压缩机启动之前,获取所述排气传感器所测得的初始温度以及所述空调器所处的室外环境温度,并根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏,在所述排气传感器没有损坏时控制所述压缩机启动,并连续运行第一预设时长,最后根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位。

10. 根据权利要求9所述的空调器,其特征在于,

所述控制器进一步配置成在控制所述压缩机启动并连续运行第一预设时长后获取所述压缩机的排气温度,并在所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器脱落或未安装到位。

## 空调器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调器,特别是涉及一种空调器的控制方法和空调器。

### 背景技术

[0002] 随着节能和环保的要求越来越高,能效的准入等级也在逐年提高,加上消费者的需求在上升,高能效空调器的市场在慢慢变大。高能效空调器对膨胀阀开度、压缩机频率等参数的控制要求非常高,而膨胀阀开度、压缩机频率等参数的控制大都依赖于压缩机的排气温度来反馈调节。在实际的应用过程中,用来检测压缩机排气温度的排气传感器会出现一些损坏故障、安装不到位或脱落等问题,导致温度检测不了或检测不准确,从而导致膨胀阀、压缩机甚至整个制冷系统异常,严重的还会烧毁压缩机。现有的一些方案中可以检测排气传感器的损坏故障,却不能够检测排气传感器是否未安装到位或脱落,不能完全地、彻底地解决排气温度检测不准的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明第一方面的一个目的旨在克服现有技术中的至少一个缺陷,提供一种能够全面地排查排气传感器是否存在功能性损坏、未安装到位或脱落等问题的空调器控制方法。

[0004] 本发明第一方面的另一个目的是快速地判断排气传感器的故障类型,以便于有针对性地快速检修。

[0005] 本发明第一方面的一个进一步的目的是提高故障判断的准确性。

[0006] 本发明第二方面的目的是提供一种能够全面排查排气传感器故障且能够快速地判断故障类型的空调器。

[0007] 根据本发明的第一方面,本发明提供一种空调器的控制方法,所述空调器具有压缩机以及用于检测所述压缩机排气温度的排气传感器,所述控制方法包括:

[0008] 在所述空调器开机后、且所述压缩机启动之前,获取所述空调器所处的室外环境温度以及所述排气传感器所测得的初始温度;

[0009] 根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏;

[0010] 若所述排气传感器没有损坏,则控制所述压缩机启动,并连续运行第一预设时长;

[0011] 根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位。

[0012] 可选地,根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位的操作包括:

[0013] 通过所述排气传感器获取所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度;

[0014] 当所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器脱落或未安装到位。

[0015] 可选地,当所述排气温度与所述初始温度之间的差值大于等于所述第一预设温差阈值,则判定所述排气传感器安装正常。

[0016] 可选地,当所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于所述第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度之间的差值大于等于所述第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器安装正常。

[0017] 可选地,所述第一预设温差阈值与所述第二预设温差阈值相等;且/或

[0018] 所述第一预设温差阈值和所述第二预设温差阈值均大于 $8^{\circ}\text{C}$ 。

[0019] 可选地,根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏的操作具体包括:

[0020] 当所述初始温度处于预设范围内,或者所述初始温度与所述室外环境温度一致,则判定所述排气传感器没有损坏。

[0021] 可选地,所述预设范围为温度区间(a,b),其中a和b表示所述排气传感器损坏故障判定的两个极限值;且

[0022] a为小于 $-30^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值,b为大于 $150^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值。

[0023] 可选地,在判定所述排气传感器脱落或未安装到位之后,所述控制方法还包括:

[0024] 发送用于表示所述排气传感器脱落或未安装到位的故障信号和/或报警信号。

[0025] 根据本发明的第二方面,本发明提供一种空调器,其包括:

[0026] 压缩机;

[0027] 排气传感器,用于检测所述压缩机的排气温度;

[0028] 室外温度传感器,用于检测所述空调器所处的室外环境温度;

[0029] 控制器,配置成在所述空调器开机后、且所述压缩机启动之前,获取所述排气传感器所测得的初始温度以及所述空调器所处的室外环境温度,并根据所述初始温度和所述室外环境温度判断所述排气传感器是否损坏,在所述排气传感器没有损坏时控制所述压缩机启动,并连续运行第一预设时长,最后根据所述初始温度、所述室外环境温度、以及所述压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断所述排气传感器是否脱落或未安装到位。

[0030] 可选地,所述控制器进一步配置成在控制所述压缩机启动并连续运行第一预设时长后获取所述压缩机的排气温度,并在所述排气温度与所述初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且所述排气温度与所述室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定所述排气传感器脱落或未安装到位。

[0031] 本发明的空调器控制方法在压缩机启动之前,首先检测空调器所处的室外环境温度以及排气传感器测得的初始温度,一方面,可通过室外环境温度和初始温度这两个参数判断排气传感器本身是否损坏,即判断排气传感器的功能是否正常;另一方面,室外环境温度和初始温度这两个参数还可以作为压缩机运行一段时间之后的参考参数,从而根据这两个参考参数和压缩机运行一段时间之后的排气温度共同判断排气传感器是否存在脱落或未安装到位的故障,全面地排查了排气传感器可能出现的任何故障,从而确保了排气传感器获得排气温度的准确性。

[0032] 同时,排气传感器本身损坏、以及排气传感器脱落或未安装到位这两种不同的故障在压缩机启动前后明显地区分开,便于用户或维修人员快速地判断排气传感器的故障类型,以便于有针对性地快速检修。

[0033] 进一步地,若排气传感器安装正常,压缩机启动运行一段时间后,压缩机的排气温度与初始温度之间的温差、以及压缩机的排气温度与室外环境温度之间的温差中的至少其中一个温差应该比较大。若这两个温差都较小,说明排气传感器检测的并非是压缩机真正的排气温度。因此,本发明只有在排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,才判定排气传感器脱落或未安装到位,提高了故障判断的准确性。

[0034] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

### 附图说明

[0035] 下文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0036] 图1是根据本发明一个实施例的空调器的控制方法的示意性流程图;

[0037] 图2是根据本发明一个进一步的实施例的空调器的控制方法的示意性流程图;

[0038] 图3是根据本发明一个实施例的空调器的示意性结构框图。

### 具体实施方式

[0039] 空调器一般性地包括压缩机、用于检测压缩机排气温度的排气传感器、以及用于检测空调器所处的室外环境温度的室外温度传感器。本发明首先提供一种空调器的控制方法,用于判断空调器的排气传感器是否存在故障、以及排气传感器存在的故障类型。本发明的控制方法包括:

[0040] 在空调器开机后、且压缩机启动之前,获取空调器所处的室外环境温度以及排气传感器所测得的初始温度;

[0041] 根据初始温度和室外环境温度判断排气传感器是否损坏;

[0042] 若排气传感器没有损坏,则控制压缩机启动,并连续运行第一预设时长;

[0043] 根据初始温度、室外环境温度、以及压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断排气传感器是否脱落或未安装到位。

[0044] 具体地,图1是根据本发明一个实施例的空调器的控制方法的示意性流程图。参见图1,本发明的控制方法具体包括:

[0045] 步骤S110,在空调器开机后、且压缩机启动之前,获取空调器所处的室外环境温度以及排气传感器所测得的初始温度;

[0046] 步骤S120,根据初始温度和室外环境温度判断排气传感器是否损坏,若否,则转步骤S130;

[0047] 步骤S130,控制压缩机启动,并连续运行第一预设时长;

[0048] 步骤S140,获取压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度;

[0049] 步骤S150,根据初始温度、室外环境温度、以及排气温度判断排气传感器是否脱落或未安装到位。

[0050] 本发明的空调器控制方法在压缩机启动之前,首先检测空调器所处的室外环境温

度以及排气传感器测得的初始温度,一方面,可通过室外环境温度和初始温度这两个参数判断排气传感器本身是否损坏,即判断排气传感器的功能是否正常;另一方面,室外环境温度和初始温度这两个参数还可以作为压缩机运行一段时间之后的参考参数,从而根据这两个参考参数和压缩机运行一段时间之后的排气温度共同判断排气传感器是否存在脱落或未安装到位的故障,全面地排查了排气传感器可能出现的任何故障,从而确保了排气传感器获得排气温度的准确性。

[0051] 同时,排气传感器本身损坏、以及排气传感器脱落或未安装到位这两种不同的故障在压缩机启动前后明显地区分开,便于用户或维修人员快速地判断排气传感器的故障类型,以便于有针对性地快速检修。

[0052] 在一些实施例中,根据初始温度、室外环境温度、以及压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度判断排气传感器是否脱落或未安装到位的操作包括:

[0053] 通过排气传感器获取压缩机连续运行第一预设时长后的排气温度;

[0054] 当排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定排气传感器脱落或未安装到位。

[0055] 具体地,图2是根据本发明一个进一步的实施例的控制方法的示意性流程图。参见图2,上述步骤S150具体包括:

[0056] 步骤S151,判断排气温度与初始温度之间的差值是否小于第一预设温差阈值;若是,则转步骤S152;

[0057] 步骤S152,判断排气温度与室外环境温度的差值是否小于第二预设温差阈值;若是,则转步骤S153;若否,则转步骤S154;

[0058] 步骤S153,判定排气传感器脱落或未安装到位;

[0059] 步骤S154,判定排气传感器安装正常。

[0060] 若排气传感器安装正常,压缩机启动运行一段时间后,压缩机的排气温度与初始温度之间的温差、以及压缩机的排气温度与室外环境温度之间的温差中的至少其中一个温差应该比较大。例如,当空调器长时间停机后再开机时,初始温度与室外环境温度大致一致,压缩机启动运行一段时间后的排气温度与初始温度之间的温差、以及该排气温度与室外环境温度之间的温差都比较大。当空调器短时间停机后再开机时,压缩机的温度尚未降下来,此时排气传感器测得的初始温度与室外环境温度相差较大,通常初始温度高于室外环境温度。压缩机启动运行一段时间后的排气温度与初始温度之间的温差较小,该排气温度与室外环境温度之间的温差较大。若压缩机的排气温度与初始温度之间的温差、以及压缩机的排气温度与室外环境温度之间的温差都较小,说明排气传感器检测的并非是压缩机真正的排气温度。因此,本发明在排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,才判定排气传感器脱落或未安装到位,提高了故障判断的准确性和精确性。

[0061] 在一些实施例中,当排气温度与初始温度之间的差值大于等于第一预设温差阈值,则判定排气传感器安装正常。可以理解的是,当空调器长时间停机后再开机时,排气传感器测得的初始温度比较低,大致与室外环境温度一致。当压缩机运行第一预设时长后,其排气温度升高。因此,当判定压缩机运行第一预设时长后的排气温度与初始温度之间的差值大于等于第一预设温差阈值时,说明排气传感器检测的排气温度是压缩机的实际排气温

度,此时排气传感器安装正常,没有出现脱落或未安装到位的情况。

[0062] 具体地,参见图2,上述步骤S150还包括步骤S154。在步骤S151中,当判定排气温度与初始温度之间的差值大于等于第一预设温差阈值时,则转步骤S154:判定排气传感器安装正常。

[0063] 在一些实施例中,当排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度之间的差值大于等于第二预设温差阈值时,判定排气传感器安装正常。具体地,当压缩机运行第一预设时长后的排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值时,并不能说明排气传感器安装异常,这是因为,当空调器短时间停机后再开机时,压缩机的温度尚未降下来,此时排气传感器测得的初始温度通常较高,压缩机启动运行一段时间后的排气温度与初始温度之间的温差较小,此时属于正常情况。但是,室外环境温度是大致保持不变的,因此,此时还需要再判断排气温度与室外环境温度之间的差值是否较大(例如大于等于第二预设温差阈值),若是,则可判定排气传感器安装正常,没有出现脱落或未安装到位的情况。

[0064] 具体地,参见图2,在步骤S152中,当判定排气温度与室外环境温度的差值大于等于第二预设温差阈值时,则转步骤S154:判定排气传感器安装正常。

[0065] 在一些实施例中,第一预设温差阈值与第二预设温差阈值可以相等。进一步地,第一预设温差阈值和第二预设温差阈值均大于 $8^{\circ}\text{C}$ 。优选地,第一预设温差阈值和第二预设温差阈值均大于 $10^{\circ}\text{C}$ 。可以理解的是,第一预设温差阈值和第二预设温差阈值是预先设置在空调器的控制系统中的特定值,其取值可根据压缩机的型号、空调器的运行模式等而有所改变。

[0066] 在一些实施例中,根据初始温度和室外环境温度判断排气传感器是否损坏的操作具体包括:

[0067] 当初始温度处于预设范围内,或者初始温度与室外环境温度一致,则判定排气传感器没有损坏。

[0068] 也就是说,当排气传感器自身没有什么问题时,在压缩机启动之前,其测得的初始温度通常应该处于特定的预设范围内,该预设范围其实是一个极限范围,在绝大多数情况下,排气传感器测得的初始温度都会处于该预设范围内。因此,可将压缩机启动前排气传感器测得的初始温度是否处于预设范围内作为判断排气传感器自身是否存在功能上的问题的判断基础之一。当然,在非常特殊的情况下,例如空调器应用在非常极端的环境中时,排气传感器测得的初始温度也可能超出预设范围之外。此时,并不能够说明排气传感器自身存在问题,还需要结合室外环境温度一起判断。当初始温度与室外环境温度一致时,说明空调器所应用的环境正是非常极端的环境,初始温度超出预设范围之外是正常的,排气传感器自身并没有损坏。当初始温度与室外环境温度不一致时,则排气传感器已经损坏,需要检修。

[0069] 需要注意的是,本发明所说的“初始温度与室外环境温度一致”是指初始温度与室外环境温度大致一致,即在允许的误差范围内认为初始温度与室外环境温度一致。例如,初始温度与室外环境温度相差 $2^{\circ}\text{C}$ 以内均可认为初始温度与室外环境温度一致。

[0070] 具体地,参见图2,上述步骤S120具体包括:

[0071] 步骤S121,判断初始温度是否处于预设范围内,若是,则转步骤S130,若否,则转步



骤S122;

[0072] 步骤S122,判断初始温度与室外环境温度是否一致;若是,则转步骤S130,若否,则转步骤S160:判定排气传感器损坏,即排气传感器自身存在功能上的故障。

[0073] 在一些实施例中,上述预设范围为温度区间(a,b),其中a和b表示排气传感器损坏故障判定的两个极限值,其中,a为小于 $-30^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值,b为大于 $150^{\circ}\text{C}$ 的任一温度值。也就是说,通常情况下,排气传感器所检测的初始温度在两个极限值之间,当外部环境温度较低、且空调器首次开机时,排气传感器测得的初始温度较低,例如可以低于 $-30^{\circ}\text{C}$ ;当空调器运行一段时间后短时间停机再开机时,压缩机的温度尚未降下来,排气传感器测得的初始温度较高,例如可以高于 $150^{\circ}\text{C}$ 。可以理解的是,a和b的取值可以根据具体的实际情况而有所不同。

[0074] 在一些实施例中,在判定排气传感器脱落或未安装到位之后,本发明的控制方法还包括:

[0075] 步骤S170,发送用于表示排气传感器脱落或未安装到位的故障信号和/或报警信号,以便于及时地检修。

[0076] 本发明还提供一种空调器1,图3是根据本发明一个实施例的空调器的示意性结构框图,参见图3,本发明的空调器1包括压缩机20、排气传感器30、室外温度传感器40以及控制器50。排气传感器30用于检测压缩机20的排气温度。室外温度传感器40用于检测空调器所处的室外环境温度。

[0077] 控制器50配置成在空调器1开机后、且压缩机20启动之前,获取排气传感器30所测得的初始温度以及空调器1所处的室外环境温度,并根据初始温度和室外环境温度判断排气传感器30是否损坏,在排气传感器30没有损坏时控制压缩机20启动,并连续运行第一预设时长,最后根据初始温度、室外环境温度、以及压缩机20连续运行第一预设时长后的排气温度判断排气传感器30是否脱落或未安装到位。

[0078] 本发明的空调器在压缩机启动之前,首先检测空调器所处的室外环境温度以及排气传感器测得的初始温度,一方面,可通过室外环境温度和初始温度这两个参数判断排气传感器本身是否损坏,即判断排气传感器的功能是否正常;另一方面,室外环境温度和初始温度这两个参数还可以作为压缩机运行一段时间之后的参考参数,从而根据这两个参考参数和压缩机运行一段时间之后的排气温度共同判断排气传感器是否存在脱落或未安装到位的故障,全面地排查了排气传感器可能出现的任何故障,从而确保了排气传感器获得排气温度的准确性。

[0079] 同时,排气传感器本身损坏、以及排气传感器脱落或未安装到位这两种不同的故障在压缩机启动前后明显地区分开,便于用户或维修人员快速地判断排气传感器的故障类型,以便于有针对性地快速检修。

[0080] 在一些实施例中,控制器50进一步配置成在控制压缩机20启动并连续运行第一预设时长后获取压缩机20的排气温度,并在排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度的差值小于第二预设温差阈值时,判定排气传感器30脱落或未安装到位。

[0081] 在一些实施例中,控制器50进一步配置成在排气温度与初始温度之间的差值大于等于第一预设温差阈值时判定排气传感器30安装正常。

[0082] 在一些实施例中,控制器50进一步配置成在排气温度与初始温度之间的差值小于第一预设温差阈值、且排气温度与室外环境温度之间的差值大于等于第二预设温差阈值时判定排气传感器30安装正常。

[0083] 在一些实施例中,控制器50进一步配置成在初始温度处于预设范围内,或者初始温度与室外环境温度一致时判定排气传感器30没有损坏。

[0084] 在一些实施例中,控制器50进一步配置成在排气传感器脱落或未安装到位时发送用于表示排气传感器脱落或未安装到位的故障信号和/或报警信号,以便于及时地检修。

[0085] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

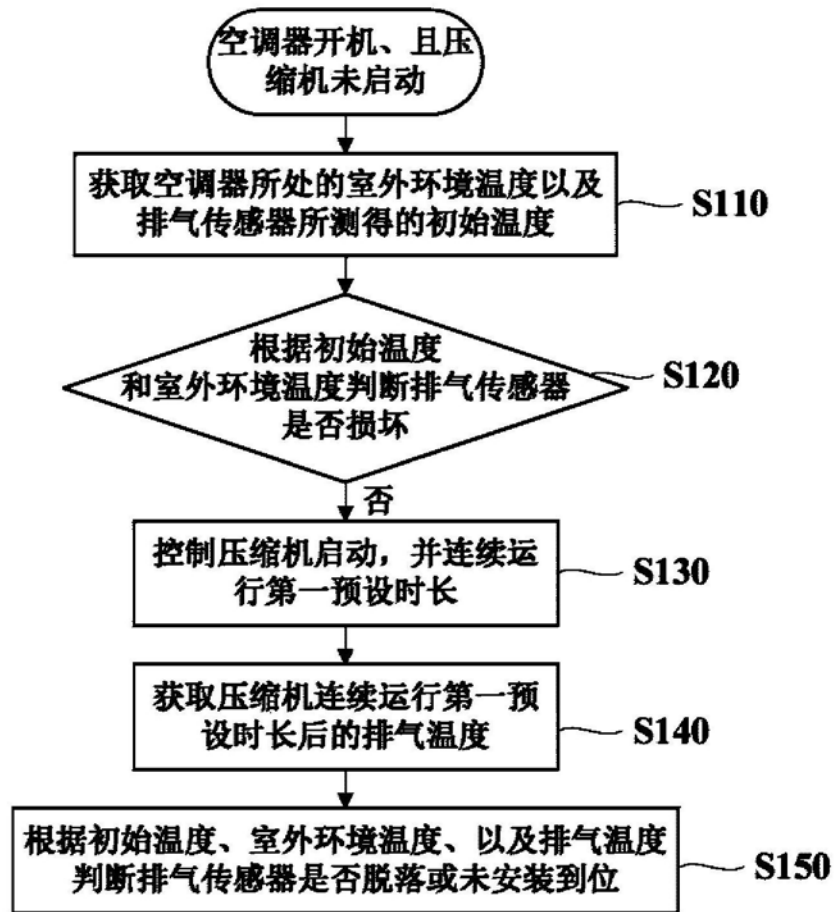


图1

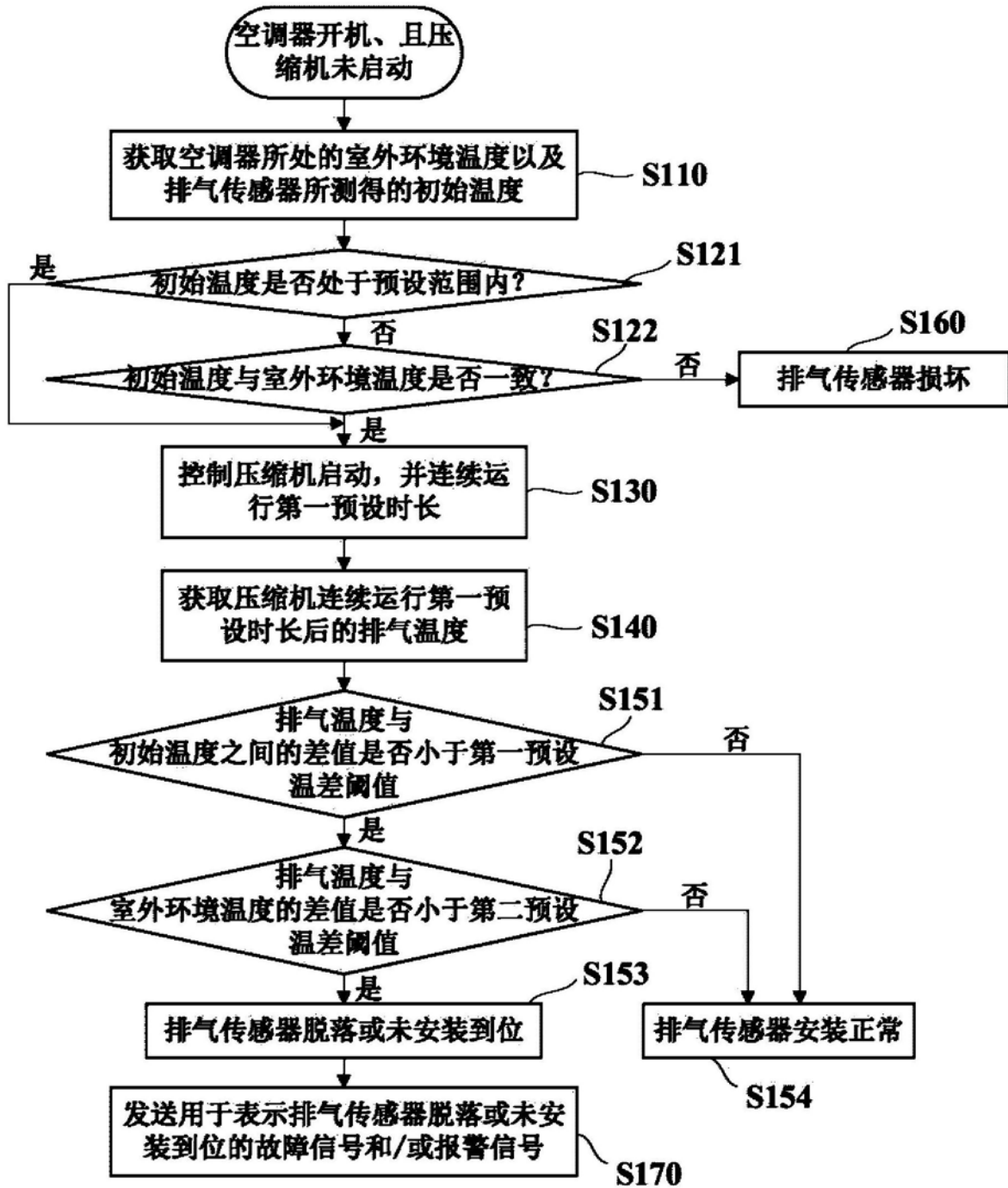


图2

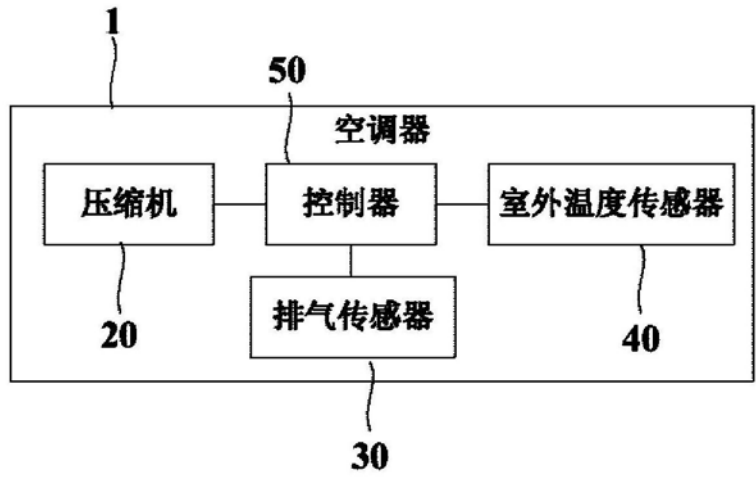


图3