



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115111663 B

(45) 授权公告日 2024.03.29

(21) 申请号 202110292705.5

F24F 11/64 (2018.01)

(22) 申请日 2021.03.18

F24F 11/61 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24F 13/24 (2006.01)

申请公布号 CN 115111663 A

F24F 110/20 (2018.01)

(43) 申请公布日 2022.09.27

(56) 对比文件

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

CN 107606716 A, 2018.01.19

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

CN 109539632 A, 2019.03.29

林港路

CN 110374843 A, 2019.10.25

(72) 发明人 聂富鸿 牛成珂

审查员 严玉芝

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 欧阳高凤

(51) Int. Cl.

F24F 1/12 (2011.01)

F24F 11/86 (2018.01)

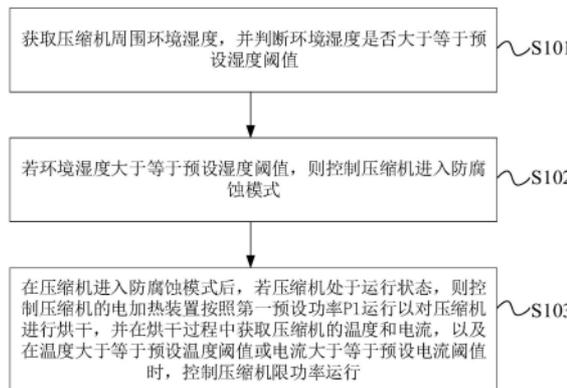
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

压缩机的防腐蚀方法、装置、储存介质及空调器

(57) 摘要

本发明公开了一种压缩机的防腐蚀方法、装置、储存介质及空调器,其中防腐蚀方法包括:获取压缩机周围环境湿度,并判断环境湿度是否大于等于预设湿度值;若环境湿度大于等于预设湿度值,则控制压缩机进入防腐蚀模式;在压缩机进入防腐蚀模式后,若压缩机处于运行状态,则控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干,并在烘干过程中获取压缩机的温度和电流,以及在温度大于等于预设温度值或电流大于等于预设电流值时,控制压缩机限功率运行。如此,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。



1. 一种压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取压缩机周围环境湿度,并判断所述环境湿度是否大于等于预设湿度值;

若所述环境湿度大于等于所述预设湿度值,则控制所述压缩机进入防腐蚀模式;

在所述压缩机进入所述防腐蚀模式后,若所述压缩机处于运行状态,则获取所述压缩机的运行频率,并在所述运行频率小于所述预设频率值时,基于所述环境湿度与所述预设湿度值的差值大小逐步升高所述压缩机的运行频率直至所述压缩机的运行频率大于等于最大允许频率,若所述环境湿度仍大于等于所述预设湿度值,则控制所述压缩机的运行频率恢复至逐步升高前的运行频率,并控制所述压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对所述压缩机进行烘干,并在烘干过程中获取所述压缩机的温度和电流,以及在所述温度大于等于预设温度值或所述电流大于等于预设电流值时,控制所述压缩机限频率运行。

2. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,所述控制所述压缩机限频率运行,包括:

控制所述压缩机的运行频率降低第一预设频率;

延时第一预设时间后,若所述温度小于所述预设温度值且所述电流小于所述预设电流值,则控制所述压缩机按照当前运行频率运行直至所述环境湿度小于所述预设湿度值,并在延时第二预设时间后,控制所述压缩机退出所述防腐蚀模式。

3. 如权利要求2所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,所述控制所述压缩机限频率运行,还包括:

在延时所述第一预设时间后,若所述温度仍大于等于所述预设温度值或所述电流仍大于等于所述预设电流值,则控制所述压缩机的运行频率降低第二预设频率,并控制所述电加热装置的加热功率降低第二预设功率;

延时第三预设时间后,若所述温度小于所述预设温度值且所述电流小于所述预设电流值,则控制所述压缩机按照当前运行频率运行直至所述环境湿度小于所述预设湿度值,并在延时第四预设时间后,控制所述压缩机退出所述防腐蚀模式。

4. 如权利要求3所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,所述控制所述压缩机限频率运行,还包括:

在延时所述第三预设时间后,若所述温度仍大于等于所述预设温度值或所述电流仍大于等于所述预设电流值,则控制所述压缩机按照最小允许频率运行,并控制所述电加热装置的加热功率保持不变;

延时第五预设时间后,控制所述压缩机退出所述防腐蚀模式。

5. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,在烘干过程中,所述方法还包括:若所述温度小于所述预设温度值且所述电流小于所述预设电流值,则控制所述电加热装置的加热功率保持不变直至所述环境湿度小于所述预设湿度值。

6. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,在控制所述压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对所述压缩机进行烘干之前,还包括:

若所述运行频率大于等于所述预设频率值,则直接控制所述压缩机按照所述最大允许频率运行,并在延时第六预设时间后,若所述环境湿度仍大于等于所述预设湿度值,则控制所述压缩机的运行频率恢复至调整前的运行频率,并控制所述压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对所述压缩机进行烘干。

7. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,所述逐步升高所述压缩机的运行频率直至所述压缩机的运行频率大于等于最大允许频率,包括:

控制所述压缩机的运行频率升高第三预设频率;

延时第七预设时间后,若所述环境湿度仍大于等于所述预设湿度值,则返回控制所述压缩机的运行频率升高第三预设频率的步骤直至所述压缩机的运行频率大于等于最大允许频率。

8. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,在所述压缩机进入所述防腐蚀模式后,所述方法还包括:

若所述压缩机处于停机状态,则控制所述电加热装置按照第三预设功率运行直至所述环境湿度小于所述预设湿度值。

9. 如权利要求1所述的压缩机的防腐蚀方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述环境湿度小于所述预设湿度值,则控制所述电加热装置处于关闭状态,或者,根据所述压缩机的环境温度对所述电加热装置进行控制。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有压缩机的防腐蚀程序,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-9中任一项所述的压缩机的防腐蚀方法。

11. 一种压缩机的防腐蚀装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取压缩机周围环境湿度;

第二获取模块,用于获取所述压缩机的温度;

第三获取模块,用于获取所述压缩机的电流;

电加热装置,用于对所述压缩机进行加热烘干;

控制模块,所述控制模块与所述第一获取模块、所述第二获取模块、所述第三获取模块和所述电加热装置分别相连,用于判断所述环境湿度是否大于等于预设湿度值,并在所述环境湿度大于等于所述预设湿度值时,控制所述压缩机进入防腐蚀模式,以及在所述压缩机进入所述防腐蚀模式后,若所述压缩机处于运行状态,则获取所述压缩机的运行频率,并在所述运行频率小于所述预设频率值时,基于所述环境湿度与所述预设湿度值的差值大小逐步升高所述压缩机的运行频率直至所述压缩机的运行频率大于等于最大允许频率,若所述环境湿度仍大于等于所述预设湿度值,则控制所述压缩机的运行频率恢复至逐步升高前的运行频率,并控制所述电加热装置按照第一预设功率运行以对所述压缩机进行烘干,并在烘干过程中通过所述第二获取模块和所述第三获取模块获取所述压缩机的温度和电流,以及在所述温度大于等于预设温度值或所述电流大于等于预设电流值时,控制所述压缩机限频率运行。

12. 一种空调器,其特征在于,包括如权利要求11所述的压缩机的防腐蚀装置。

## 压缩机的防腐蚀方法、装置、储存介质及空调器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机技术领域,尤其涉及一种压缩机的防腐蚀方法、装置、储存介质及空调器。

### 背景技术

[0002] 通常,为了减少压缩机的噪音干扰,会在压缩机外包裹一层隔音棉。例如,目前的空调室外机,压缩机外都包裹一层隔音棉,以降低压缩机运行时的噪音。

[0003] 但是,由于常用的压缩机隔音棉材料容易吸水,会对压缩机表面漆膜进行腐蚀,并且在使用过程中,压缩机储罐的冷凝水或雨水在底盘中不易及时排出,导致与底盘接触的隔音棉通过毛细吸水效应令隔音棉下半部分一直处于潮湿状态,而压缩机在运行过程中的本体温度高达80~90℃,以至于在压缩机外壳中形成高温高湿的使用环境,这会加速对压缩机表面漆膜的腐蚀,通过表面漆膜的薄弱点开始腐蚀生锈,长期积累会锈穿压缩机壳体,导致压缩机无法工作。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的第一个目的在于提出一种压缩机的防腐蚀方法,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0005] 本发明的第二个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

[0006] 本发明的第三个目的在于提出一种压缩机的防腐蚀装置。

[0007] 本发明的第四个目的在于提出一种空调器。

[0008] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种压缩机的防腐蚀方法,包括以下步骤:获取压缩机周围环境湿度,并判断环境湿度是否大于等于预设湿度值;若环境湿度大于等于预设湿度值,则控制压缩机进入防腐蚀模式;在压缩机进入防腐蚀模式后,若压缩机处于运行状态,则控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干,并在烘干过程中获取压缩机的温度和电流,以及在温度大于等于预设温度值或电流大于等于预设电流值时,控制压缩机限频率运行。

[0009] 根据本发明实施例的压缩机的防腐蚀方法,通过获取压缩机周围环境湿度,并判断环境湿度是否大于等于预设湿度值,若环境湿度大于等于预设湿度值,则控制压缩机进入防腐蚀模式,在压缩机进入防腐蚀模式后,若压缩机处于运行状态,则控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干,并在烘干过程中获取压缩机的温度和电流,以及在温度大于等于预设温度值或电流大于等于预设电流值时,控制压缩机限频率运行。如此,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0010] 根据本发明的一个实施例,控制压缩机限频率运行,包括:控制压缩机的运行频率降低第一预设频率;延时第一预设时间后,若温度小于预设温度值且电流小于预设电流值,

则控制压缩机按照当前运行频率运行直至环境湿度小于预设湿度值,并在延时第二预设时间后,控制压缩机退出防腐蚀模式。

[0011] 根据本发明的一个实施例,控制压缩机限频率运行,还包括:在延时第一预设时间后,若温度仍大于等于预设温度值或电流仍大于等于预设电流值,则控制压缩机的运行频率降低第二预设频率,并控制电加热装置的加热功率降低第二预设功率;延时第三预设时间后,若温度小于预设温度值且电流小于预设电流值,则控制压缩机按照当前运行频率运行直至环境湿度小于预设湿度值,并在延时第四预设时间后,控制压缩机退出防腐蚀模式。

[0012] 根据本发明的一个实施例,控制压缩机限频率运行,还包括:在延时第三预设时间后,若温度仍大于等于预设温度值或电流仍大于等于预设电流值,则控制压缩机按照最小允许频率运行,并控制电加热装置的加热功率保持不变;延时第五预设时间后,控制压缩机退出防腐蚀模式。

[0013] 根据本发明的一个实施例,在烘干过程中,防腐蚀方法还包括:若温度小于预设温度值且电流小于预设电流值,则控制电加热装置的加热功率保持不变直至环境湿度小于预设湿度值。

[0014] 根据本发明的一个实施例,在控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干之前,还包括:获取压缩机的运行频率,并判断运行频率是否小于预设频率值;若运行频率小于预设频率值,则逐步升高压缩机的运行频率直至压缩机的运行频率大于等于最大允许频率,若环境湿度仍大于等于预设湿度值,则控制压缩机的运行频率恢复至逐步升高前的运行频率,并控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干。

[0015] 根据本发明的一个实施例,在控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干之前,还包括:若运行频率大于等于预设频率值,则直接控制压缩机按照最大允许频率运行,并在延时第六预设时间后,若环境湿度仍大于等于预设湿度值,则控制压缩机的运行频率恢复至调整前的运行频率,并控制压缩机的电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干。

[0016] 根据本发明的一个实施例,逐步升高压缩机的运行频率直至压缩机的运行频率大于等于最大允许频率,包括:控制压缩机的运行频率升高第三预设频率;延时第七预设时间后,若环境湿度仍大于等于预设湿度值,则返回控制压缩机的运行频率升高第三预设频率的步骤直至压缩机的运行频率大于等于最大允许频率。

[0017] 根据本发明的一个实施例,在压缩机进入防腐蚀模式后,防腐蚀方法还包括:若压缩机处于停机状态,则控制电加热装置按照第三预设功率运行直至环境湿度小于预设湿度值。

[0018] 根据本发明的一个实施例,防腐蚀方法还包括:若环境湿度小于预设湿度值,则控制电加热装置处于关闭状态,或者,根据压缩机的环境温度对电加热装置进行控制。

[0019] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有压缩机的防腐蚀程序,该程序被处理器执行时实现上述的压缩机的防腐蚀方法。

[0020] 根据本发明实施例的计算机可读存储介质,通过压缩机的防腐蚀程序被处理器执行时实现上述的压缩机的防腐蚀方法,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,

从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0021] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种压缩机的防腐蚀装置,包括第一获取模块,用于获取压缩机周围环境湿度;第二获取模块,用于获取压缩机的温度;第三获取模块,用于获取压缩机的电流;电加热装置,用于对压缩机进行加热烘干;控制模块,控制模块与第一获取模块、第二获取模块、第三获取模块和电加热装置分别相连,用于判断环境湿度是否大于等于预设湿度值,并在环境湿度大于等于预设湿度值时,控制压缩机进入防腐蚀模式,以及在压缩机进入防腐蚀模式后,若压缩机处于运行状态,则控制电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干,并在烘干过程中通过第二获取模块和第三获取模块获取压缩机的温度和电流,以及在温度大于等于预设温度值或电流大于等于预设电流值时,控制压缩机限频率运行。

[0022] 根据本发明实施例的压缩机的防腐蚀装置,通过第一获取模块获取压缩机周围环境湿度,并通过第二获取模块获取压缩机的温度,还通过第三获取模块获取压缩机的电流,以及通过电加热装置对压缩机进行加热烘干,以及通过控制模块与第一获取模块、第二获取模块、第三获取模块和电加热装置分别相连,由控制模块判断环境湿度是否大于等于预设湿度值,并在环境湿度大于等于预设湿度值时,控制压缩机进入防腐蚀模式,以及在压缩机进入防腐蚀模式后,若压缩机处于运行状态,则控制电加热装置按照第一预设功率运行以对压缩机进行烘干,并在烘干过程中通过第二获取模块和第三获取模块获取压缩机的温度和电流,以及在温度大于等于预设温度值或电流大于等于预设电流值时,控制压缩机限频率运行。如此,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0023] 为达到上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种空调器,包括上述的压缩机的防腐蚀装置。

[0024] 根据本发明实施例的空调器,通过上述的压缩机的防腐蚀装置,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0025] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0026] 图1为根据本发明一个实施例的压缩机的防腐蚀方法的流程图;

[0027] 图2为根据本发明一个实施例的防腐蚀压缩机的空调器的结构示意图;

[0028] 图3为根据本发明一个实施例的压缩机的防腐蚀装置的结构框图;

[0029] 图4为根据本发明一个实施例的空调器的结构框图。

## 具体实施方式

[0030] 下面描述本发明的实施例,所述实施例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 下面参考附图描述本发明实施例提供的压缩机的防腐蚀方法、装置、储存介质及

空调器。

[0032] 图1为根据本发明一个实施例的压缩机的防腐蚀方法的流程图,参考图1所示,该压缩机的防腐蚀方法可以包括以下步骤:

[0033] 步骤S101:首先获取压缩机周围的环境湿度,然后判断该环境湿度是否大于或等于预设湿度值。

[0034] 需要说明的是,根据本发明一个实施例的应用防腐蚀压缩机的空调器的结构示意图如图2所示,压缩机201通过四通阀202分别与室内换热器203和室外换热器204连接,并且针对压缩机201还可以设有第一获取模块、电加热装置和控制模块,其中,第一获取模块用于测量压缩机周围的环境湿度,其可以包括湿度传感器,电加热装置用于通过加热烘干来降低压缩机周围的环境湿度,其可以包括电加热带205,该电加热带205优选设置为环绕在压缩机本体的底周。

[0035] 具体来说,首先可以通过湿度传感器测量出压缩机周围的环境湿度,然后通过控制模块判断环境湿度是否大于或等于预设湿度值,并以此作为下一步是否启动电加热带205进行加热烘干的依据。具体地,对于包裹有隔音棉的压缩机201来说,湿度传感器可以放置于隔音棉中,即以隔音棉的湿度作为压缩机周围的环境湿度,如此设置可以使该参数值更加准确,控制精度更高;但是应当理解,湿度传感器也可以不放入隔音棉内(如还可以将湿度传感器放置于隔音棉本体以外的内侧或外侧),此处不作具体限制。另外,由于压缩机储罐的冷凝水或雨水在压缩机底盘中不易及时排出,使隔音棉的底周成为主要吸水部位,即该部位的湿度通常最高,因此电加热带205可以环设于隔音棉的底周,以使隔音棉底周的电加热带205便于对隔音棉进行充分、高效地加热烘干。

[0036] 步骤S102:如果环境湿度大于或等于预设湿度值,则控制压缩机开启防腐蚀模式。

[0037] 需要说明的是,在防腐蚀模式中,通过电加热装置对隔音棉进行加热烘干,可有效避免由于隔音棉潮湿使压缩机受到腐蚀。可以理解,此处的防腐蚀模式,可以是通过外置的电加热装置对隔音棉进行加热烘干(此时不限于压缩机是否处于运行状态),也可以是通过压缩机处于运行状态时的压缩机本体发热对隔音棉进行加热烘干,还可以是通过压缩机运行时的压缩机本体发热和电加热装置额外供热相结合的模式(如压缩机本体发热供热不足后,再结合电加热装置加热烘干),此处不作具体限制。

[0038] 在具体示例中,在隔音棉里放置湿度传感器,通过湿度传感器测得隔音棉的湿度(压缩机周围环境湿度),当隔音棉的湿度达到预设湿度值时,会触发压缩机的防腐蚀系统自动运行,使安装在隔音棉底周的电加热带进行工作,散发热量,以对隔音棉除湿、烘干从而达到压缩机防腐蚀的目的。

[0039] 相反地,如果环境湿度小于预设湿度值,则关闭电加热装置,使之停止运行,或者,根据压缩机环境温度来控制电加热装置的进行。具体来说,如果环境湿度较低,其值小于预设湿度值,则说明不存在降低压缩机湿度的需求,因此可以关闭其电加热装置,但是,如果压缩机对工作环境存在其他的升温需求,如在低温环境下需要升温辅助压缩机启动时,也可以通过控制该电加热装置加热来实现。

[0040] 步骤S103:在压缩机开启防腐蚀模式时,如果压缩机处于运行状态,则控制电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 运行,并在加热烘干的过程中获取压缩机的电流和温度,以及在电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值时,控制压缩机处于限频率运

行的状态。

[0041] 具体来说,为了提高压缩机的防腐蚀效果,电加热装置对隔音棉的烘干速率越快越好,即电加热装置的运行功率(第一预设功率 $P_1$ )越高越好,因此电加热装置的第一预设功率 $P_1$ 大小可以设置为电加热装置的100%功率输出值。需要说明的是,过高的工作环境温度容易触发压缩机的电流限频保护或排气高温保护,从而影响压缩机正常工作。其中,排气温度保护属于多种压缩机温度保护中的一种,在压缩机运行过程中,一些原因会引起排气温度超过正常值,这不仅会造成压缩机功耗增大,而且会使润滑油结炭,性能变坏,影响压缩机正常工作,因此,为了避免排气温度过高,当压缩机的温度大于或等于预设温度值时,需要启动压缩机的排气高温保护。具体地,在电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 进行加热烘干的过程中,一方面,通过获取模块获取压缩机的温度,来判断是否触发压缩机的排气高温保护,如果当压缩机的温度大于或等于预设温度值,则判断触发压缩机的排气高温保护。另一方面,还通过获取模块获取压缩机的电流,用以判断是否触发压缩机的电流限频保护,如果压缩机的电流大于或等于预设电流值,则判断触发压缩机的电流限频保护。

[0042] 因此,如果电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值,则触发压缩机的电流限频保护或排气高温保护,此时通过控制模块控制压缩机处于限频率运行的状态,以确保压缩机正常工作;而当压缩机的电流小于预设电流值且温度小于预设温度值时,即未触发压缩机的电流限频保护和排气高温保护,此时可以通过控制模块控制电加热装置的运行功率保持不变直到环境湿度小于预设湿度值。

[0043] 在一个实施例中,控制压缩机进入限频率运行的状态,包括:控制压缩机的运行频率从当前频率 $F_a$ 降低第一预设频率 $\Delta F_1$ ;在延时第一预设时间 $\Delta t_1$ 后,如果压缩机的温度小于预设温度值,且压缩机的电流小于预设电流值,此时控制压缩机以当前运行频率运行直到环境湿度小于预设湿度值,并在延时运行第二预设时间 $\Delta t_2$ 后,控制防腐蚀模式关闭。

[0044] 也就是说,在触发了压缩机的电流限频保护或排气高温保护的状态下,通过控制模块限制压缩机的运行频率,使运行频率从当前频率 $F_a$ (即触发压缩机的电流限频保护或排气高温保护时的频率)降低第一预设频率 $\Delta F_1$ 至 $F_a - \Delta F_1$ ,并保持运行第一预设时间 $\Delta t_1$ 。并在保持运行第一预设时间 $\Delta t_1$ 后,如果能够实现电流限频保护或排气高温保护的解除,则压缩机保持当前的状态(压缩机的频率保持不变,即保持运行频率 $F_a - \Delta F_1$ 大小不变)直到环境湿度低于预设湿度值,使湿度传感器的警报解除,加热烘干完成。进一步地,为了达到稳定的加热烘干效果,在湿度传感器的警报解除后,再以当前的状态继续运行第二预设时间 $\Delta t_2$ ,才关闭防腐蚀模式,并按照原有的控制规则进行压缩机的升降频处理。

[0045] 在一个实施例中,控制压缩机进入限频率运行的状态,还包括:延时运行第一预设时间 $\Delta t_1$ 后,如果压缩机的电流仍大于或等于预设电流值,或者,温度仍大于或等于预设温度值,那么控制压缩机的运行频率从当前频率 $F_a - \Delta F_1$ 降低第二预设频率 $\Delta F_2$ ,并控制电加热装置的运行功率降低第二预设功率 $P_2$ ;在延时第三预设时间 $\Delta t_3$ 后,如果电流小于预设电流值且温度小于预设温度值,则控制压缩机以当前运行频率运行直到压缩机周围环境湿度低于预设湿度值,并在持续运行第四预设时间 $\Delta t_4$ 后,控制防腐蚀模式关闭。

[0046] 在一个实施例中,控制压缩机限功率运行,还包括:在延时第三预设时间 $\Delta t_3$ 后,如果压缩机的电流仍大于或等于预设电流值,或者,压缩机的温度仍大于或等于预设温度值,则控制电加热装置的加热功率保持不变,并控制压缩机的运行频率为最小允许频率

$F_{min}$ ;在延时第五预设时间  $\Delta t_5$ 后,控制防腐蚀模式关闭。

[0047] 具体来说,在触发了压缩机的电流限频保护或排气高温保护的条件下,通过控制模块限制压缩机的运行频率,使运行频率从当前频率 $F_a$ 降低第一预设频率  $\Delta F_1$ 至 $F_a - \Delta F_1$ ,并保持运行第一预设时间 $t_1$ 。如果经第一预设时间 $t_1$ 后仍不能实现电流限频保护或排气高温保护的解除,则通过控制进一步降低压缩机的运行频率,使运行频率从 $F_a - \Delta F_1$ 降低第二预设频率  $\Delta F_2$ 至 $F_a - \Delta F_1 - \Delta F_2$ ,同时控制电加热装置的功率降低,降低幅度为第二预设功率 $P_2$ (具体示例中,第二预设功率 $P_2$ 可以为第一预设功率 $P_1$ 的一半),并保持该状态运行第三预设时间  $\Delta t_3$ 。如果经第三预设时间  $\Delta t_3$ 后能够解除压缩机的电流限频保护或排气高温保护,则压缩机保持当前状态运行直到湿度传感器的警报解除,即加热烘干完成。以及为了达到稳定的烘干效果,在湿度传感器的警报解除之后,再保持当前的加热状态延时运行第四预设时间  $\Delta t_4$ ,才控制防腐蚀模式关闭。如果延时运行第三预设时间  $\Delta t_3$ 后仍不能实现电流限频保护或排气高温保护的解除,则控制压缩机直接降低频率至控制逻辑允许的最小频率 $F_{min}$ ,并控制电加热装置的电加热功率保持不变,其大小为 $P_1 - P_2$ ,经延时运行第五预设时间  $\Delta t_5$ (如10分钟)后,强制解除湿度传感器警报,并控制防腐蚀模式关闭。

[0048] 需要说明的是,在降低压缩机的频率和电加热装置的功率时,可以根据压缩机的温度与预设温度值之间的温差大小、以及压缩机的电流与预设电流值之间的电流差值大小来确定第一预设频率、第二预设频率、第二预设功率以及预设时间等,从而可以使控制更加准确,使得在不影响压缩机运行的情况下达到快速烘干的目的。当然,也可以设置更多的预设频率,以实现更多层级的调节。

[0049] 在一个实施例中,压缩机开启防腐蚀模式之后,如果压缩机停机未运行,则将压缩机的电加热装置的运行频率控制为第三预设功率 $P_3$ 直到环境湿度小于预设湿度值。

[0050] 也就是说,当压缩机为停机状态时,电加热装置产生的高温不会涉及到压缩机的电流限频保护和排气高温保护的问题,因此可以简单地控制电加热装置以第三预设功率 $P_3$ 运行。为了提高烘干效率,在具体示例中,第三预设功率 $P_3$ 大小可以设为电加热装置的100%输出功率值。

[0051] 由此,通过根据压缩机周围的环境湿度、压缩机的电流和温度对电加热装置的功率和压缩机的频率进行控制,以在通过电加热装置发热对隔音棉进行加热烘干的过程中,防止出现压缩机的电流限频保护和排气高温保护,并在出现电流限频保护或排气高温保护时进行相应的调节,以解除电流限频保护或排气高温保护,保证压缩机正常运行。

[0052] 需要说明的是,上述实施例均是通过电加热装置发热对隔音棉进行加热烘干,以下实施例描述的是在电加热装置运行之前且压缩机处于运行状态的前提下,通过压缩机的本体发热对隔音棉进行加热烘干。其中,将通过压缩机的本体发热的步骤设置在通过电加热装置发热的步骤之前,可有利于节能降耗。

[0053] 在一个实施例中,在控制电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 运行加热压缩机之前,还包括:先获取压缩机的运行频率 $FR_1$ ,然后比较该运行频率 $FR_1$ 与预设频率值 $F_b$ 的大小,判断是否满足 $FR_1 < F_b$ ;如果 $FR_1 < F_b$ ,则控制运行频率逐步升高直到其大于或等于压缩机的最大允许频率 $F_{max}$ ,此时,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则控制压缩机的频率恢复至升高前的运行频率 $FR_1$ ,并控制电加热装置烘干压缩机时的加热功率为第一预设功率 $P_1$ 。

[0054] 在一个实施例中,控制压缩机的运行频率逐步升高直到压缩机的运行频率大于或

等于压缩机的最大允许频率 $F_{max}$ ,还包括:控制压缩机的运行频率升高,升高幅度为第三预设频率 $\Delta F_3$ ;在运行第七预设时间 $\Delta t_7$ 后,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则返回至控制运行频率升高第三预设频率 $\Delta F_3$ 的步骤直到运行频率大于或等于压缩机的最大允许频率 $F_{max}$ 。

[0055] 具体来说,当触发湿度传感器(环境湿度大于或等于预设湿度值)时,如果压缩机正在运行,可以采用压缩机的本体发热加热烘干模式,在该模式中,先获取压缩机的运行频率 $FR_1$ ,再比较运行频率 $FR_1$ 和预设频率值 $F_b$ 的大小,如果 $FR_1 < F_b$ (具体示例中,预设频率值 $F_b$ 可以设定为30Hz),即判断压缩机处于低频运行状态,则控制压缩机的运行频率逐步升高直到运行频率大于或等于最大允许频率 $F_{max}$ ,以提高烘干速率。当压缩机的运行频率升高到大于或等于最大允许频率 $F_{max}$ 时,若环境湿度仍大于或等于预设湿度值(湿度传感器报警未解除),则关闭上述压缩机本体发热烘干模式,并开启电加热装置发热烘干模式,也就是说,一方面控制压缩机的运行频率恢复到升高前的运行频率 $FR_1$ ,另一方面控制电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 运行。

[0056] 其中,关于控制压缩机的运行频率逐步升高使其大于或等于最大允许频率 $F_{max}$ ,具体可以实施为:作为一种示例,控制运行频率 $FR_1$ 升高第三预设频率 $\Delta F_3$ 至 $FR_1 + \Delta F_3$ ,并运行第七预设时间 $\Delta t_7$ 后,测量并判断出环境湿度仍大于或等于预设湿度值时,控制压缩机的运行频率 $FR_1$ 直接升高至最大允许频率 $F_{max}$ ,以提高烘干效率和压缩机的防腐蚀效果。作为另一种示例,将运行频率 $FR_1$ 升高第三预设频率 $F_3$ 至 $FR_1 + F_3$ ,并运行第七预设时间 $\Delta t_7$ 后,测量并判断出环境湿度降至小于预设湿度值时,可以控制压缩机的运行频率从升高后的 $FR_1 + \Delta F_3$ 恢复到升高前的运行频率 $FR_1$ 。

[0057] 在一个实施例中,在控制电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 运行加热压缩机之前,包括:如果压缩机的运行频率 $FR_1$ 大于或等于预设频率值 $F_b$ ,则将压缩机的运行频率控制为最大允许频率 $F_{max}$ ,持续运行第六预设时间 $\Delta t_6$ 后,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则将压缩机的运行频率恢复到调整前的运行频率,且控制电加热装置加热烘干压缩机时的功率为第一预设功率 $P_1$ 。

[0058] 也就是说,如果运行频率 $FR_1 \geq F_b$ ,即压缩机处于中高频运行状态,则直接控制压缩机以最大允许频率 $F_{max}$ 运行,从而提高加热烘干效率,如此运行第六预设时间 $\Delta t_6$ 后,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则退出该压缩机本体发热烘干模式,并进入电加热装置发热烘干模式,即一方面恢复压缩机的运行频率至升高前的运行频率 $FR_1$ ,另一方面控制电加热装置以第一预设功率 $P_1$ 运行。

[0059] 需要说明的是,在升高压缩机的频率时,可以根据压缩机周围的环境湿度与预设湿度值的差值大小来确定第三预设频率以及预设时间等参数,从而可以使控制更加准确,使得在不影响压缩机运行的情况下达到快速加热烘干的目的。当然,也可以设置更多的预设频率,以实现更多层级的调节。

[0060] 由此,通过根据压缩机周围环境湿度对压缩机的频率进行控制,以通过压缩机本体发热实现烘干效果,可以达到节能降耗的目的。

[0061] 应当理解,虽然图1的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1中的至少一部分步骤

可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0062] 根据本发明实施例的压缩机的防腐蚀方法,通过获取压缩机周围的环境湿度,然后通过判断该环境湿度是否大于或等于预设湿度值,如果环境湿度大于或等于预设湿度值,则控制压缩机开启防腐蚀模式,在压缩机开启防腐蚀模式后,在压缩机处于运行状态的前提下,控制电加热装置的加热功率为第一预设功率,并获取压缩机的电流和温度,以及在电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值时,控制压缩机处于限频率运行状态。如此,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0063] 本发明的实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有压缩机的防腐蚀程序,防腐蚀程序被处理器执行时实现上述的压缩机的防腐蚀方法。

[0064] 根据本发明实施例的计算机可读存储介质,通过压缩机的防腐蚀程序被处理器执行时可以实现上述的压缩机的防腐蚀方法,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0065] 就本说明书而言,“计算机可读存储介质”可以是任何可以包含存储程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)、便携式计算机盘盒(磁装置)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读存储介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0066] 图3为根据本发明一个实施例的压缩机的防腐蚀装置的结构框图。参考图3所示,该压缩机的防腐蚀装置300包括:第一获取模块301、第二获取模块302、第三获取模块303、电加热装置304和控制模块305。

[0067] 其中,第一获取模块301(可以包括湿度传感器)用于获取压缩机周围的环境湿度;第二获取模块302(可以包括温度传感器)用于获取压缩机的温度;第三获取模块303(可以包括电流表)用于获取压缩机的电流;电加热装置304(可以包括电加热带)用于加热烘干压缩机;控制模块305与第一获取模块301、第二获取模块302、第三获取模块303分别和电加热装置304相连接,用于判断环境湿度是否大于或等于预设湿度值,当确定环境湿度大于或等于预设湿度值时,控制压缩机开启防腐蚀模式,以及在压缩机开启防腐蚀模式后,如果压缩机为运行状态,那么控制电加热装置304的加热功率为第一预设功率,并在加热烘干过程中通过第二获取模块302获取压缩机的温度、通过第三获取模块303获取压缩机的电流,此时,如果电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值,则控制压缩机处于限频率运行状态。

[0068] 具体来说,首先可以通过第一获取模块301获取压缩机周围的环境湿度,然后通过控制模块305判断环境湿度是否大于或等于预设湿度值,以此作为下一步是否启动电加热装置304进行加热烘干的依据。具体地,对于包裹有隔音棉的压缩机来说,第一获取模块301

可以设置于隔音棉中,即以隔音棉的湿度作为压缩机周围的环境湿度,如此设置可以使该参数值更准确,控制精度更高;但是应当理解,第一获取模块301也可以不放入隔音棉内(如还可以将第一获取模块301放置于隔音棉本体以外的内侧或外侧),此处不作具体限制。另外,由于压缩机储罐的冷凝水或雨水在底盘中不易及时排出,使隔音棉的底周成为主要吸水部位,即该部位的湿度通常最高,因此电加热装置304优选设于隔音棉的底部,以使隔音棉底部的电加热装置304便于对隔音棉进行充分、高效地加热烘干。

[0069] 需要说明的是,在防腐模式,通过电加热装置304对隔音棉进行加热烘干,可有效防止由隔音棉潮湿给压缩机带来的腐蚀。可以理解,该防腐模式,具体可以是通过电加热装置304对压缩机的隔音棉进行加热烘干,也可以是压缩机处于运行状态时通过压缩机本体的发热对隔音棉进行加热烘干,还可以是通过压缩机运行时压缩机本体发热和通过电加热装置304额外供热相结合的模式(如压缩机本体发热供热不足后,再结合电加热装置304加热烘干),此处不作具体限制。

[0070] 在具体示例中,在隔音棉里放置第一获取模块301,通过第一获取模块301测得压缩机周围的环境湿度,当隔音棉的湿度达到预设湿度值时,会触发压缩机的防腐系统自动运行。在本示例中,电加热装置304可以是环设在隔音棉底周的电加热带,当触发压缩机的防腐系统自动运行时,该电加热带开启工作,散发热量,以对隔音棉除湿、烘干从而达到压缩机防腐的目的。

[0071] 相反地,如果环境湿度小于预设湿度值,则停止运行电加热装置,或者,根据压缩机的工作环境对电加热装置304进行控制。具体来说,当环境湿度小于预设湿度值时,说明没有降低压缩机湿度的需求,因此可以控制电加热装置304停止运行,但是,如果压缩机的工作环境有其他的升温需求,如在低温环境下需要升温辅助压缩机启动,也可以通过控制该电加热装置304加热来实现。

[0072] 具体地,为了提高压缩机的防腐效果,电加热装置304对隔音棉的烘干速率越快越好,即电加热装置304的运行功率(第一预设功率 $P_1$ )越高越好,因此电加热装置304的第一预设功率 $P_1$ 大小可以为电加热装置的100%功率输出值。需要说明的是,过高的工作环境温度很容易触发压缩机的排气高温保护或者电流限频保护,从而影响压缩机正常工作,因此,在电加热装置304以第一预设功率 $P_1$ 进行加热烘干的过程中,一方面,通过第一获取模块301获取压缩机的温度,用以判断是否触发压缩机的排气高温保护,即当压缩机的温度大于或等于预设温度值时,通过控制模块305判断触发压缩机的排气高温保护;另一方面,还通过获取模块获取压缩机的电流,用以判断是否触发压缩机的电流限频保护,即如果压缩机的电流大于或等于预设电流值,通过控制模块305判断触发压缩机的电流限频保护。

[0073] 因此,如果电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值,那么触发了压缩机的电流限频保护或排气高温保护,此时通过控制模块305控制压缩机限频率运行,以确保压缩机正常工作;而当压缩机的电流小于预设电流值且温度小于预设温度值时,即未触发压缩机的电流限频保护和排气高温保护,此时通过控制模块305控制电加热装置运行不变的加热功率直到环境湿度小于预设湿度值。

[0074] 在一个实施例中,控制模块305在控制压缩机处于限频率运行状态时,还用于:控制运行频率从当前频率 $F_a$ 降低第一预设频率 $\Delta F_1$ ;运行第一预设时间后,如果电流小于预设电流值且温度小于预设温度值,则控制压缩机以当前频率运行直到环境湿度小于预设湿

度值,并在运行第二预设时间 $\Delta t_2$ 后,控制压缩机关闭防腐蚀模式。

[0075] 在一个实施例中,控制模块305在控制压缩机处于限频率运行状态时,还用于:延时第一预设时间 $\Delta t_1$ 后,如果电流仍大于或等于预设电流值,或者,温度仍大于或等于预设温度值,那么控制压缩机的运行频率从当前频率 $F_a - \Delta F_1$ 降低第二预设频率 $\Delta F_2$ ,并控制电加热装置的加热功率降低第二预设功率 $P_2$ ;运行第三预设时间 $\Delta t_3$ 后,如果电流小于预设电流值且温度小于预设温度值,则控制压缩机以当前运行频率运行直到环境湿度小于预设湿度值,并在运行第四预设时间 $\Delta t_4$ 后,控制压缩机关闭防腐蚀模式。

[0076] 在一个实施例中,控制模块305在控制压缩机处于限频率运行状态时,还用于:在延时第三预设时间 $\Delta t_3$ 后,如果电流仍大于或等于预设电流值,或者,温度仍大于或等于预设温度值,则控制压缩机以最小允许频率 $F_{min}$ 运行,并控制电加热装置保持不变的加热功率;运行第五预设时间 $\Delta t_5$ 后,控制压缩机关闭防腐蚀模式。

[0077] 在一个实施例中,控制模块305还用于:在加热烘干过程中,当电流小于预设电流值且温度小于预设温度值时,则控制电加热装置保持不变的加热功率直到环境湿度小于预设湿度值。

[0078] 在一个实施例中,控制模块305还用于:在压缩机开启防腐蚀模式后,如果压缩机停机未运行,则控制电加热装置304的加热功率为第三预设功率 $P_3$ 直到环境湿度小于预设湿度值。

[0079] 在一个实施例中,控制模块305还用于:如果环境湿度小于预设湿度值,可以控制电加热装置304关闭,或者根据压缩机的环境温度控制电加热装置304。

[0080] 由此,通过控制模块根据压缩机周围的环境湿度、压缩机的电流和温度对压缩机的频率和电加热装置的功率进行控制,以在通过电加热装置发热对隔音棉进行加热烘干的过程中,防止出现压缩机的电流限频保护和/或排气高温保护,并在出现电流限频保护和/或排气高温保护时进行相应的调节,以解除电流限频保护和排气高温保护,保证了压缩机正常运行。

[0081] 需要说明的是,上述实施例均是通过电加热装置发热对隔音棉进行加热烘干,以下实施例描述的是在电加热装置运行之前且压缩机处于运行状态的前提下,通过压缩机的本体发热对隔音棉进行加热烘干。其中,将通过压缩机的本体发热烘干的步骤设置在通过电加热装置发热烘干的步骤之前,可有利于节能降耗。

[0082] 在一个实施例中,控制模块305还用于:在控制电加热装置304以第一预设功率 $P_1$ 运行加热压缩机之前,先获取压缩机的运行频率 $FR_1$ ,然后比较运行频率 $FR_1$ 与预设频率值 $F_b$ 的大小,如果运行频率 $FR_1$ 小于预设频率值 $F_b$ ,则控制模块305控制运行频率逐步升高直到运行频率大于或等于最大允许频率 $F_{max}$ ,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则控制模块305控制运行频率恢复到逐步升高前的运行频率 $FR_1$ ,并控制电加热装置304加热烘干压缩机时的功率为第一预设功率 $P_1$ 。

[0083] 在一个实施例中,控制模块305还具体用于:在控制电加热装置304以第一预设功率 $P_1$ 运行加热压缩机之前,如果运行频率 $FR_1$ 大于或等于预设频率值 $F_b$ ,则控制压缩机的运行频率为最大允许频率 $F_{max}$ ;在延时第六预设时间 $\Delta t_6$ 后,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则控制压缩机的运行频率恢复到调整之前的运行频率,并控制电加热装置304的加热功率为第一预设功率 $P_1$ 。

[0084] 在一个实施例中,控制模块305在控制压缩机的运行频率逐步升高直到压缩机的运行频率大于或等于最大允许频率 $F_{\max}$ 时,具体作用体现在:控制压缩机的运行频率升高,升高幅度为第三预设频率 $\Delta F_3$ ;运行第七预设时间 $\Delta t_7$ 后,如果环境湿度仍大于或等于预设湿度值,则返回控制运行频率升高第三预设频率 $\Delta F_3$ 的步骤直到运行频率大于或等于最大允许频率 $F_{\max}$ 。

[0085] 可以理解,在对压缩机的频率进行升高时,可根据压缩机周围环境湿度与预设湿度值之间的湿度差值大小来确定第三预设频率以及预设时间等参数,从而可以使控制更加准确,使得在不影响压缩机运行的情况下达到快速加热烘干的目的。当然,也可以设置更多的预设频率,以实现更多层级的调节。

[0086] 由此,通过根据压缩机周围环境湿度对压缩机的频率进行控制,以通过压缩机本体发热实现烘干效果,可以达到节能降耗的目的。

[0087] 根据本发明实施例的压缩机的防腐蚀装置,通过第一获取模块获取压缩机周围的环境湿度,并通过第二获取模块获取压缩机的温度,还通过第三获取模块获取压缩机的电流,以及通过电加热装置加热烘干压缩机,以及通过控制模块与第一获取模块、第二获取模块、第三获取模块分别和电加热装置相连,由控制模块判断环境湿度是否大于或等于预设湿度值,若环境湿度大于或等于预设湿度值,则控制压缩机开启防腐蚀模式,此后,如果压缩机处于运行状态,则控制电加热装置的加热功率为第一预设功率,并通过第二获取模块获取压缩机的温度、通过第三获取模块获取压缩机的电流,以及在电流大于或等于预设电流值,或者,温度大于或等于预设温度值时,控制压缩机限频率运行。如此,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0088] 图4为根据本发明一个实施例的空调器的结构框图。参考图4所示,该空调器3000包括上述的压缩机的防腐蚀装置300。

[0089] 根据本发明实施例的空调器,通过包括上述的压缩机的防腐蚀装置,能够有效减少因隔音棉潮湿对压缩机造成的腐蚀,从而提高压缩机的抗腐蚀性,有利于延长压缩机的使用寿命。

[0090] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0091] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0092] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0093] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

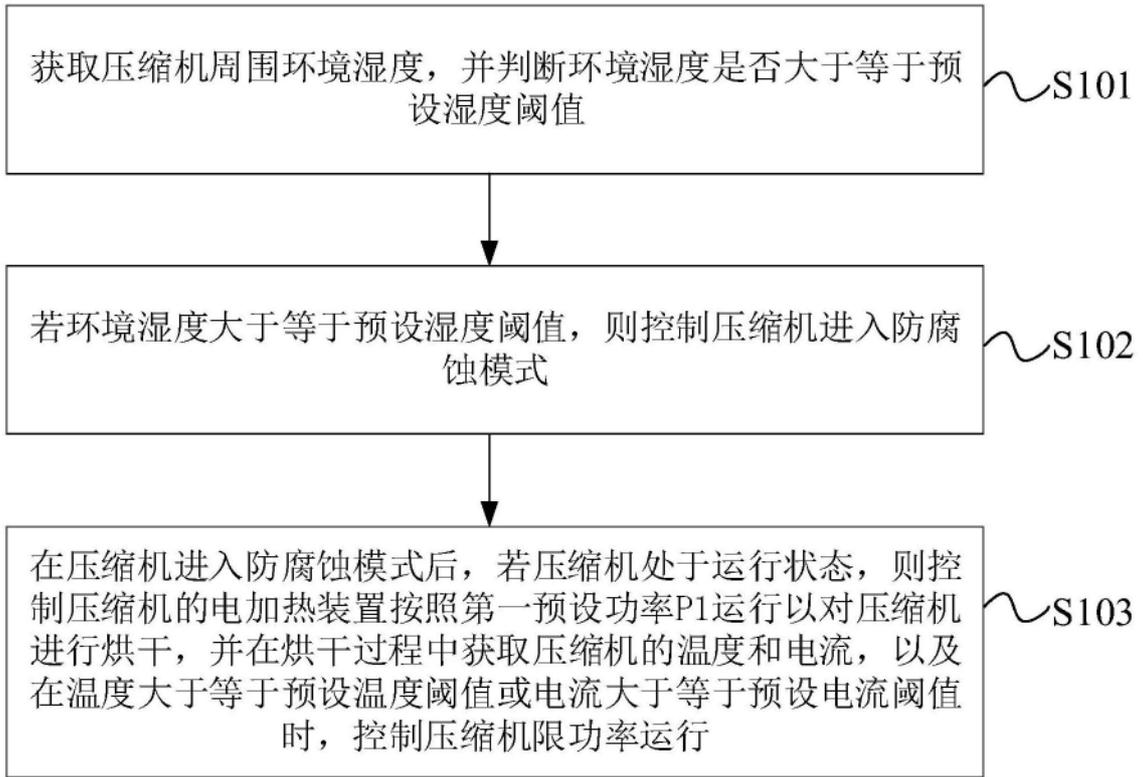


图1

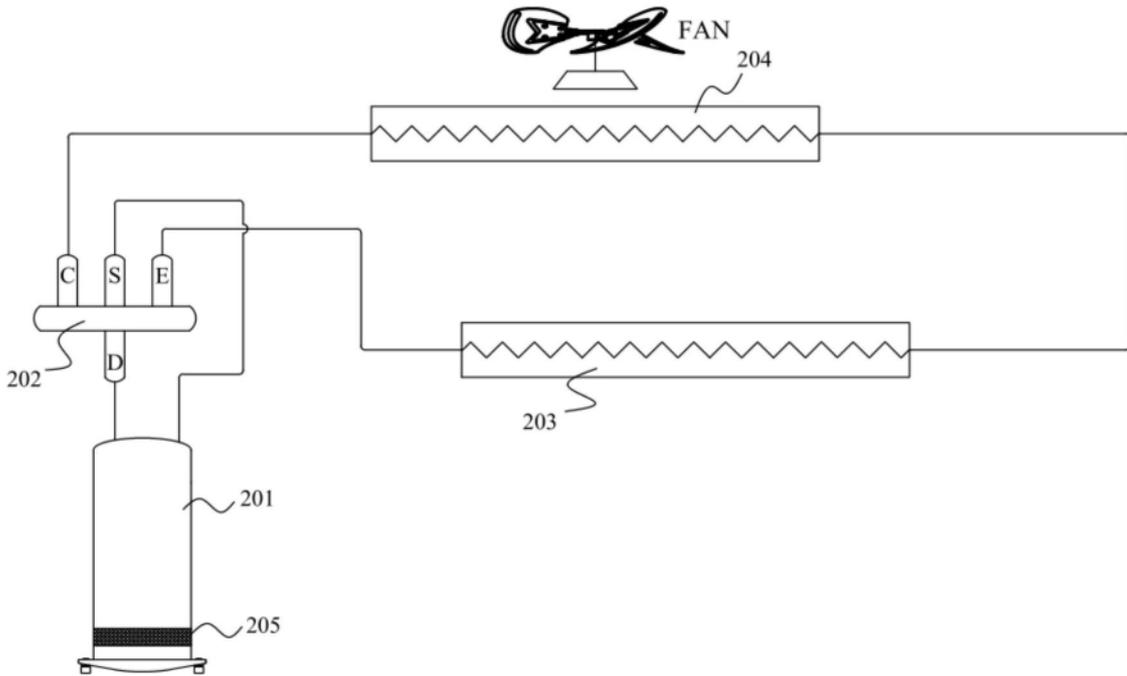


图2

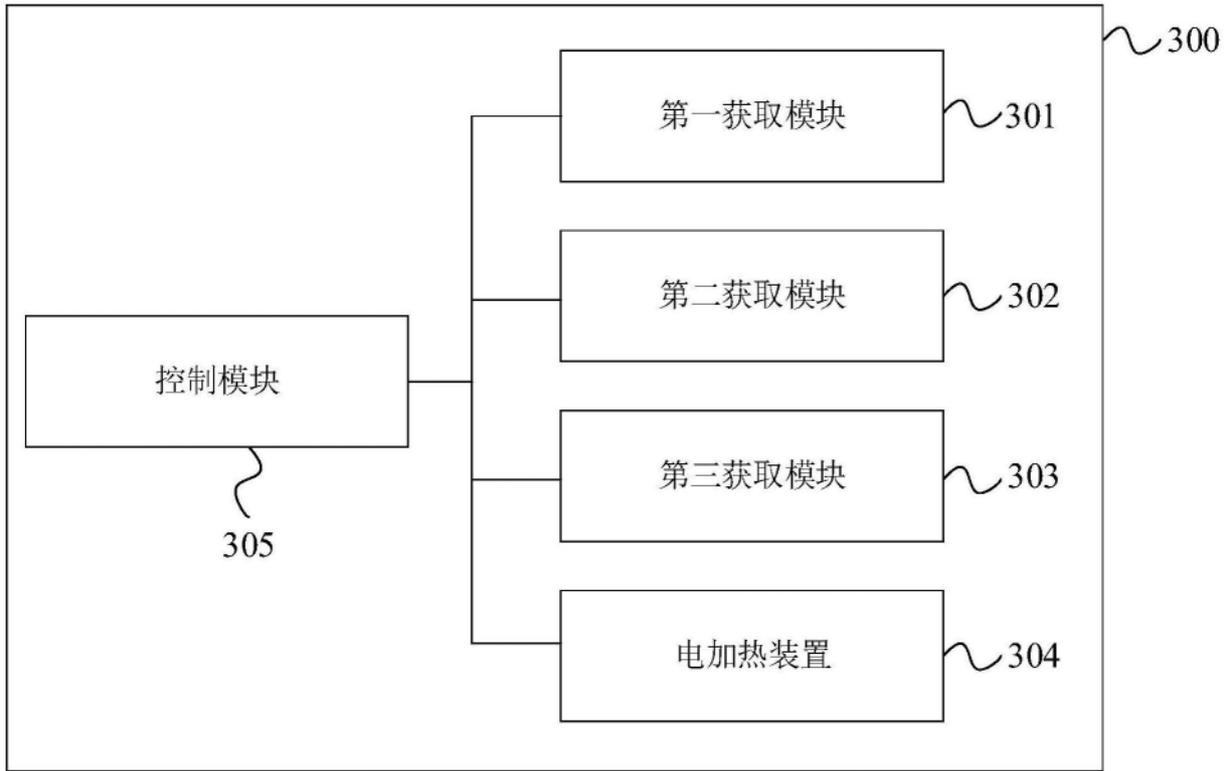


图3

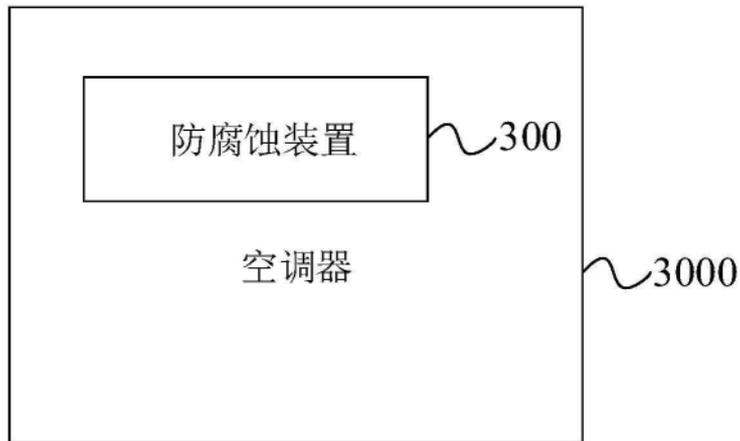


图4