



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116123726 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202211609122.1

F24H 15/355 (2022.01)

(22) 申请日 2022.12.13

(71) 申请人 天津怡和嘉业医疗科技有限公司
地址 301700 天津市武清区武清开发区新
兴路1号4-3

(72) 发明人 刘亚伟 庄志 周明钊 郭小帅

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有
限公司 11319
专利代理师 莎日娜

(51) Int. Cl.

F24H 3/08 (2022.01)

A61M 16/10 (2006.01)

F24H 9/1854 (2022.01)

F24H 9/20 (2022.01)

F24H 15/208 (2022.01)

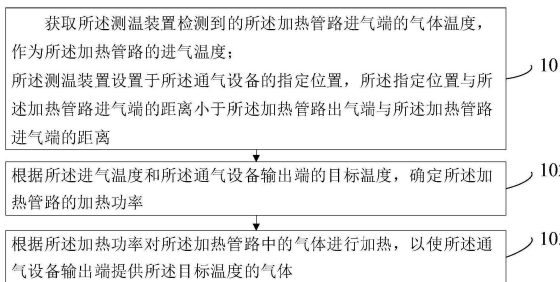
权利要求书2页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

温度控制方法、装置、通气设备及可读存储
介质

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种温度控制方法、装置、通气设备及可读存储介质，该温度控制方法应用于通气设备，所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路，所述方法包括：获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度，作为所述加热管路的进气温度；所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置，所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离；根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度，确定所述加热管路的加热功率；根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热，以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。这样，可以降低加热管路的制造成本。



1. 一种温度控制方法,其特征在于,应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,所述方法包括:

获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;

根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率;

根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率之前,所述方法还包括:

获取气体通过所述加热管路所需的时长,作为气体加热时长;

所述根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率,包括:

根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值;

根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值;

根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,所述方法还包括:

获取所述通气设备所处的环境温度;

所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值,包括:

根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数;

根据所述进气温度、所述环境温度和所述温度损失参数,计算所述温度损失值,得到第一损失值。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率,包括:

根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数;

根据所述温度上升值和所述温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数,包括:

获取所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数;

根据所述气体加热时长、所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数,计算所述加热管路的温度损失参数;其中,所述温度损失参数与所述气体加热时长和所述热量损失参数正相关,以及所述温度损失参数与所述管路保温参数和所述气体保温参数负相关。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数,包括:

获取所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数;

根据所述气体加热时长以及所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算所述加热管路的温度上升参数;其中,所述温度上升参数与所述气体加热时长和所述内能增加参数正相关,所述温度上升参数与所述对外做功参数负相关。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述通气设备还包括接口装置的情况下,所述方法还包括:

根据所述气体加热时长确定所述接口装置的温度损失参数;

根据所述进气温度、所述环境温度和所述接口装置的温度损失参数,计算所述接口装置的温度损失值,得到第二损失值;

所述根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一温度损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值,包括:

根据所述进气温度、所述目标温度、所述第一温度损失值以及所述第二损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

8. 一种温度控制装置,其特征在于,应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,所述装置包括:

第一获取模块,用于获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;

第一确定模块,用于根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率;

控制模块,用于根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。

9. 一种通气设备,其特征在于,所述通气设备安装有如权利要求8所述的温度控制装置,用于执行如权利要求1-7任一所述的温度控制方法。

10. 一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被通气设备执行时实现如权利要求1-7任一所述的温度控制方法的步骤。

温度控制方法、装置、通气设备及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通气设备领域,特别涉及一种温度控制方法、装置、通气设备及可读存储介质。

背景技术

[0002] 通气设备是对气体进行加热并输出满足要求的气体的一类设备,现有的通气设备通常包括用于输送待加热气体的主机、接口装置以及连接主机和接口装置的加热管路。

[0003] 现有技术中,通常在加热管路中设置加热装置,并在加热管路的出气端安装用于测量气体温度的测温装置,基于检测到的出气温度控制加热管路末端输出气体的温度。加热管路具有一定的长度,将测温装置设置在管路的出气端的情况下,测温装置还需要连接与加热管路长度相同或更长的线缆来传输测量数据。但是,线缆的成本会提高加热管路整体的制造成本。因此,现有的加热管路存在制造成本高的问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种温度控制方法、装置、通气设备及可读存储介质,以便解决现有的加热管路制造成本高的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明是这样实现的:

[0006] 第一方面,本发明提供一种温度控制方法,应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,所述方法包括::

[0007] 获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置与所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;

[0008] 根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,,确定所述加热管路的加热功率;

[0009] 根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。

[0010] 可选的,所述根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率之前,所述方法还包括:

[0011] 获取气体通过所述加热管路所需的时长,作为气体加热时长;

[0012] 所述根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率,包括:

[0013] 根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值;

[0014] 根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值;

[0015] 根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率。

[0016] 可选的,所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,所述方法还包括:

[0017] 获取所述通气设备所处的环境温度;

[0018] 所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值,包括:

[0019] 根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数;

[0020] 根据所述进气温度、所述环境温度和所述温度损失参数,计算所述温度损失值,得到第一损失值。

[0021] 可选的,所述根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率,包括:

[0022] 根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数;

[0023] 根据所述温度上升值和所述温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。

[0024] 可选的,所述根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数,包括:

[0025] 获取所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数;

[0026] 根据所述气体加热时长、所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数,计算所述加热管路的温度损失参数;其中,所述温度损失参数与所述气体加热时长和所述热量损失参数正相关,以及所述温度损失参数与所述管路保温参数和所述气体保温参数负相关。

[0027] 可选的,所述根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数,包括:

[0028] 获取所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数;

[0029] 根据所述气体加热时长以及所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算所述加热管路的温度上升参数;其中,所述温度上升参数与所述气体加热时长和所述内能增加参数正相关,所述温度上升参数与所述对外做功参数负相关。

[0030] 可选的,在所述通气设备还包括接口装置的情况下,所述方法还包括:

[0031] 根据所述气体加热时长确定所述接口装置的温度损失参数;

[0032] 根据所述进气温度、所述环境温度和所述接口装置的温度损失参数,计算所述接口装置的温度损失值,得到第二损失值;

[0033] 所述根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一温度损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值,包括:

[0034] 根据所述进气温度、所述目标温度、所述第一温度损失值以及所述第二损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

[0035] 第二方面,本发明提供一种温度控制装置,应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,所述装置包括::

[0036] 第一获取模块,用于获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;

[0037] 第一确定模块,用于根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定

所述加热管路的加热功率；

[0038] 控制模块,用于根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。

[0039] 可选的,所述装置还包括:

[0040] 第二获取模块,用于所述第一确定模块根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率之前,获取气体通过所述加热管路所需的时长,作为气体加热时长;

[0041] 所述第一确定模块具体用于:根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值;根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值;根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率。

[0042] 可选的,所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,所述装置还包括:

[0043] 第三获取模块,用于所述第一确定模块根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,获取所述通气设备所处的环境温度;

[0044] 所述第一确定模块具体还用于:根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数;根据所述进气温度、所述环境温度和所述温度损失参数,计算所述温度损失值,得到第一损失值。

[0045] 可选的,所述第一确定模块具体还用于:根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数;根据所述温度上升值和所述温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。

[0046] 可选的,所述第一确定模块具体还用于:获取所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数;根据所述气体加热时长、所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数,计算所述加热管路的温度损失参数;其中,所述温度损失参数与所述气体加热时长和所述热量损失参数正相关,以及所述温度损失参数与所述管路保温参数和所述气体保温参数负相关。

[0047] 可选的,所述第一确定模块具体还用于:获取所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数;根据所述气体加热时长以及所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算所述加热管路的温度上升参数;其中,所述温度上升参数与所述气体加热时长和所述内能增加参数正相关,所述温度上升参数与所述对外做功参数负相关。

[0048] 可选的,所述装置还包括:

[0049] 第二确定模块,用于在所述通气设备还包括接口装置的情况下,根据所述气体加热时长确定所述接口装置的温度损失参数;

[0050] 计算模块,用于根据所述进气温度、所述环境温度和所述接口装置的温度损失参数,计算所述接口装置的温度损失值,得到第二损失值;

[0051] 所述第一确定模块具体还用于:根据所述进气温度、所述目标温度、所述第一温度损失值以及所述第二损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

[0052] 第三方面,本发明提供一种通气设备,所述通气设备安装有如上述任一所述的温度控制装置,用于执行如上述任一所述的温度控制方法。

[0053] 第四方面,本发明提供一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被通气设备执行时实现如上任一所述的温度控制方法的步骤。

[0054] 在本发明实施例中,通过获取测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率;根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。这样,通过将测温装置设置于靠近加热管路进气端的指定位置,并通过测温装置对加热管路进气端的气体温度进行检测,相比于现有技术中将测温装置设置于加热管路的出气端,可以减少测温装置连接的线缆的长度。因此,可以减少测温装置的线缆的制造成本,一定程度上,可以降低加热管路的制造成本。

附图说明

[0055] 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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0056] 图1为本发明实施例所述的一种温度控制方法的步骤流程图;

[0057] 图2为现有技术中加热管路在管路的出口设置测温点的示意图;

[0058] 图3为本发明实施例所述的温度控制方法的应用场景示意图;

[0059] 图4为本发明实施例所述的加热管路的温度损失参数矩阵的示意图;

[0060] 图5为本发明实施例所述的加热管路的温度上升参数矩阵的示意图;

[0061] 图6为本发明实施例所述的温度控制模型的组成示意图;

[0062] 图7为本发明实施例所述的鼻氧管的温度损失参数矩阵的示意图;

[0063] 图8为本发明实施例所述的温度控制方法的另一应用场景示意图;

[0064] 图9为本发明实施例所述的另一温度控制模型的组成示意图;

[0065] 图10为本发明实施例所述的一种温度控制装置的框图。

具体实施方式

[0066] 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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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。

[0067] 图1是本发明实施例提供的一种温度控制方法的步骤流程图,如图1所示,该温度控制方法应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,该方法可以包括:

[0068] 步骤101、获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离。

[0069] 本发明实施例的温度控制方法应用于通气设备,通气设备可以包括测温装置、设备本体和加热管路。其中,通气设备可以通过加热管路对气体进行加热。本发明实施例的设备本体可以提供待加热的气体,加热管路连接在设备本体上,用于加热来自设备本体输送的气体。其中,待加热的气体可以是氮气、氧气或者氦气,本发明实施例对此不作限制。

[0070] 本发明实施例中,测温装置可以设置于通气设备的指定位置,用于检测设备本体提供的气体的温度。其中,指定位置可以是加热管路进气端附近的预设位置,具体的,可以是设备本体侧的预设位置或者加热管路侧的预设位置,本发明实施例对此不做限制。指定位置与加热管路进气端的距离小于加热管路出气端与加热管路进气端的距离。其中,指定位置可以是加热管路上的预设位置,例如设置在加热管路的用于连接设备本体的接口处,接口处距离加热管路进气端的距离一般在厘米数量级,而加热管路的长度一般在米数量级,因此,接口处距离加热管路进气端的距离小于加热管路出气端与加热管路进气端的距离。或者,指定位置可以是设备本体上靠近加热管路的预设位置,例如,可以是距离加热管路接口2cm的设备本体内部的管路上,使得设备本体上的预设位置离加热管路进气端的距离小于加热管路出气端与加热管路进气端的距离。

[0071] 本发明实施例中,测温装置设置于加热管路的用于连接设备本体的接口处或者设备本体上靠近加热管路的预设位置,可以使得测温装置检测到的气体温度与加热管路始端实际的气体温度的温差不高于1摄氏度,例如,在本发明实施例的实际测试中,可以将温差控制在零点几度的量级。其中,测温装置可以是热敏电阻或气体温度传感器,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不作限制。

[0072] 本发明实施例中,通气设备的控制装置可以获取测温装置的测量数据并对测量数据进行处理,其中,测量数据可以包括测温装置在一个时刻检测到的气体温度,或者在一段时间内检测到的一组气体温度。可以将一个时刻检测到的气体温度作为加热管路在该时刻的进气温度,也可以求一段时间内的一组气体温度的均值,作为加热管路在该时间段内工作时的平均进气温度,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不作限制。其中,气体温度是设备本体产生的气体经过测温装置时被检测到的温度,进气温度用于表征气体进入加热管路时的温度,本发明实施例将测温装置检测到的气体温度作为加热管路的进气温度。

[0073] 步骤102、根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率。

[0074] 本发明实施例中,通气设备输出端可以是加热管路的末端,也可以是加热管路连接的接口装置的输出端,本发明实施例对此不做限制。目标温度可以通过响应用户对通气设置的温度设置操作,将用户设置的温度作为通气设备输出端的目标温度。本发明实施例的加热管路包括加热装置,其中加热装置可以是加热丝,加热丝可以嵌在管路壁上,也可以设置在管路内部,本发明实施例对此不作限制。

[0075] 本发明实施例中,可以根据进气温度和通气设备输出端的目标温度之间的差异,例如计算进气温度和目标温度的差值,可以根据进气温度和目标温度的差值获得加热管路中的气体所需上升的温度值。进一步地,可以根据气体所需上升的温度值以及气体本身的特性,确定加热管路中的加热装置所需的加热功率。其中,加热功率用于表征加热管路中的加热装置运行时的工作功率。

[0076] 步骤103、根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设

备输出端提供所述目标温度的气体。

[0077] 本发明实施例中,通气设备的控制装置可以根据加热功率,控制加热管路中的加热装置产生相应的热能提供给加热管路中的气体,加热管路中的气体吸收热能后温度升高,可以使得通气设备输出端的气体的温度达到目标温度。其中,加热管路可以通过电加热的方式,例如在加热管路中设置加热丝,当然也可以采用光波加热、磁场加热的方式对管路中的气体进行加热,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。

[0078] 现有技术中,如图2所示,现有技术的加热管路通过在管路的出口设置测温点,例如通过热敏电阻或温度传感器检测气体的温度,进一步地通过比例积分微分控制(proportional-integral-derivative control,PID)控制模型控制加热功率,以对管路中的气体加热,实现对加热管路输出气体的温度控制。测温装置上连接的一定长度的线缆存在制造成本,这提高了现有技术的加热管路的制造成本。相比于现有技术,本发明实施例通过测温装置对加热管路进气端的气体温度进行检测,并通过通气设备的温度控制,实现对加热管路中气体的温度控制,从而使得通气设备输出端可以提供目标温度的气体。

[0079] 综上所述,本发明实施例提供一种温度控制方法,通过获取测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率;根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。这样,通过将测温装置设置于靠近加热管路进气端的指定位置,并通过测温装置对加热管路进气端的气体温度进行检测,相比于现有技术中将测温装置设置于加热管路的出气端,可以减少测温装置连接的线缆的长度。因此,可以减少测温装置的线缆的制造成本,进而一定程度上可以降低加热管路的制造成本。

[0080] 需要说明的是,本发明实施例的温度控制方法可以应用于普通工业领域的气体加热设备,例如涉及空压机或各类自带风源的设备上。可选的,该方法还可以应用于风道暖通行业内的气体加热设备,可以在涉及风道、空调箱补充热、仓库恒温系统等场景。

[0081] 可选的,本发明实施例的温度控制方法可以应用于医疗设备领域的呼吸机等通气设备。示例性地,图3是本发明实施例的温度控制方法的应用场景示意图,如图3所示,通气设备为呼吸机,呼吸机包括设备本体、加热管路和面罩,其中,面罩是接口装置,由于面罩的结构特点,呼吸机输出端即加热管路的末端。测温装置安装在设备本体上,加热管路通过管路接头与设备本体连接。获取测温装置检测到的气体温度,作为加热管路的进气温度;根据进气温度 T 和呼吸机输出端,也即加热管路末端的目标温度,确定加热管路的加热功率;根据加热功率对加热管路中的气体进行加热,以使加热管路末端提供目标温度的气体。通气设备例如呼吸机,通常设置的目标温度在 $18\sim 30$ 摄氏度 $^{\circ}\text{C}$ 范围内,通气设备例如经鼻高流量湿化氧疗仪通常设置的目标温度在 $29\sim 37$ 摄氏度 $^{\circ}\text{C}$ 范围内。需要说明的是,实际应用场景中,呼吸机或经鼻高流量湿化氧疗仪的加热管路需要经常更换。因此,降低加热管路的制造成本,可以降低呼吸机或经鼻高流量湿化氧疗仪的使用成本,提高产品的市场竞争力。

[0082] 可选的,所述根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率之前,所述方法还包括:

[0083] 步骤104、获取气体通过所述加热管路所需的时长,作为气体加热时长。

[0084] 本发明实施例中,气体通过加热管路所需的时长可以根据通气设备输出的气体的流量、加热管路的长度和横截面积确定。其中,本发明实施例的通气设备可以在运行过程中以固定的流量输出气体,例如50升每分钟。根据气体的流量和加热管路的横截面积可以计算出加热管路中气体的流速,具体的,可以根据体积流量公式 $Q=VS$,其中, Q 代表气体的体积流量, V 代表气体的平均流速单位是米每秒, S 代表加热管路的横截面积单位是平方米。进一步地,根据气体流速和加热管路的长度,可以计算出气体通过加热管路所需的时长,可以将计算出的时长作为气体加热时长。

[0085] 步骤1021、根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值。

[0086] 本发明实施例中,在通过加热管路的过程中,气体被加热的同时也在对外做功,由于气体和加热管路各自的特性,例如加热管路的材质和厚度以及气体的比热容等,气体的热量会损失一部分,热量损失表现在气体温度上是温度值降低。气体的热量损失如下公式所示:

$$[0087] \quad Q_{\Delta} = \frac{\Delta T \times \Delta t}{R_1}$$

$$[0088] \quad \Delta T = (T - T_{a0})$$

[0089] 其中, Q_{Δ} 为气体的热量损失,单位为焦耳J, ΔT 为进气温度 T 和环境温度 T_{a0} 的温差,单位为开尔文K, Δt 为气体从加热管路始端到末端的时间单位为秒s, R_1 为加热管路的热阻,单位为开尔文每瓦特K/W。其中,加热管路的热阻可以根据如下公式计算:

$$[0090] \quad R_1 = \frac{L}{\lambda \times S}$$

[0091] 其中, L 为加热管路的厚度,单位为米m, λ 为加热管路的导热系数,单位为瓦/米·开尔文W/(m.K), S 为表面积单位为平方米。根据热量与比热容公式可以得到如下公式:

$$[0092] \quad Q_{\Delta} = c \times m (T_y'' - T_x'')$$

[0093] 其中, c 为气体比热容, m 为气体质量, T_y'' 为加热管路始端的气体温度也即进气温度, T_x'' 为管路末端气体温度。

[0094] 本发明实施例中,根据气体进入加热管路时的进气温度和气体加热时长,以及气体和管路的相关热损参数,可以计算出一定体积的气体通过加热管路后损失的热量。进一步地,根据计算获得的热量损失值,确定加热管路的温度损失值,作为第一损失值。其中,温度损失值用于表征气体损失的热量对应的气体温度降低的数值。

[0095] 步骤1022、根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

[0096] 本发明实施例中,根据气体进入加热管路的进气温度、用户对通气设置的目标温度和第一损失值也即一定体积的气体经过加热管路后的温度损失值,按照如下公式:温度上升值=进气温度-目标温度+第一损失值,计算一定体积的气体经过加热管路后所需的温度上升值。

[0097] 步骤1023、根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热

功率。

[0098] 本发明实施例中,根据热力学第一定律:外界传给系统的热量,一部分用于增加系统内能,另外一部分用于系统对外做功。热力学系统在状态发生变化过程时,例如本实施例的加热管路对气体加热时,其物质系统的压强始终保持恒定。系统的压强始终保持不变的过程被称为等压过程,等压过程能量转化的特点是系统吸收的热量等于系统内能的增量和系统对外所做功之和,也即:系统从外界吸收的热量=内能增加+系统对外做功。本发明实施例中,系统可以认为是加热管路内的气体,外界可以认为是加热管路。管路内气体的内能增加可以认为是气体被加热带来气体温度上升。具体如以下公式所示:

$$[0099] \quad Q_p = \Delta E + W = \frac{M}{\mu} \times (C_v + R) \times (T_x' - T_y')$$

$$[0100] \quad \Delta E = \frac{M}{\mu} C_v \times (T_x' - T_y')$$

$$[0101] \quad C_v = \frac{i}{2} R$$

$$[0102] \quad \frac{\Delta E}{Q_p} = \frac{i}{i + 2}$$

[0103] 其中, Q_p 为系统从外界吸收的热量, ΔE 为气体内能增加值, W 为气体对外做功值, M 为气体质量, μ 为气体摩尔质量, C_v 是气体摩尔热容,摩尔气体常数 $R=8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ 单位焦耳每摩尔开尔文, T_x' 为加热管路末端的气体温度, T_y' 为加热管路始端的气体温度, $(T_x' - T_y')$ 是气体经过加热管路后的温度上升值, i 为气体自由度,待加热气体例如空气主要是氧气和氮气组成的双原子气体, i 等于5。可选的,待加热气体还可以是氦气,氢气 H_2 、氧气 O_2 、氮气 N_2 都是双原子分子,理想气体中双原子分子有五个自由度,既有3个平动自由度,又有2个转动自由度,总共有5个自由度,因此 i 等于5。

[0104] 本发明实施例中,加热管路的加热装置在一定时间内产生的热量如以下公式所示:

$$[0105] \quad Q_p = P \times \Delta t$$

[0106] 其中, P 为加热管路的加热装置工作时的加热功率, Δt 为气体加热时长。根据气体经过加热管路后所需的温度上升值和气体加热时长,可以计算出加热管路的加热装置在气体加热时长对应的时间段内所需产生的热量,进一步地,计算获得加热管路的加热装置工作时的加热功率 P 。

[0107] 本发明实施例中,获取气体通过加热管路所需的时长,作为气体加热时长;根据进气温度和所述气体加热时长,确定加热管路的温度损失值,得到第一损失值;根据进气温度、目标温度和第一损失值,计算加热管路中气体的温度上升值;根据温度上升值和气体加热时长,确定加热管路的加热功率。这样,充分考虑气体在加热管路中的温度损失,通过计算温度损失值,可以使得根据温度损失值计算获得的气体所需的温度上升值更加准确。进一步地,根据温度上升值和气体加热时长确定的加热功率也更加准确,从而可以降低实际获得的温度上升值的误差,实现对气体的精确温度控制。

[0108] 可选的,所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度

损失值之前,所述方法还包括:

[0109] 步骤105、获取所述通气设备所处的环境温度。

[0110] 本发明实施例中,可以通过在通气设备中设置环境测温装置例如室温计等,获取通气设备所处的环境温度。其中,环境温度用于表征设备工作时所处的环境当前的气温。示例性的,通气设备通常具有规定的工作环境温度范围,例如呼吸机的工作环境温度为5~35摄氏度℃温度范围内,经鼻高流量湿化氧疗仪的工作环境温度为18~28℃范围内。当然,也可以采用其他方式获取通气设备所处的环境温度,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。

[0111] 可选的,步骤1021可以包括以下步骤:

[0112] 步骤10211、根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数。

[0113] 本发明实施例中,可以建立温降模型,温降模型用于表征温度损失值与气体的特性、加热管路的特性、进气温度、环境温度以及气体加热时长之间的关系。温度损失参数可以作为温降模型的模型系数,可以根据气体的特性、加热管路的特性和气体加热时长确定,且与气体加热时长正相关。

[0114] 步骤10212、根据所述进气温度、所述环境温度和所述温度损失参数,计算所述温度损失值,得到第一损失值。

[0115] 本发明实施例中,基于温降模型,可以根据气体进入加热管路时的进气温度、通气设备所处的环境温度和温降模型的温度损失参数,按照如下公式:第一损失值=温度损失参数×(进气温度-环境温度),计算气体经过加热管路热量损失对应的温度损失值,得到第一损失值。本发明实施例中,气体经过加热管路被加热装置加热的过程,也是加热管路依靠自身材质、厚度对管路中的气体进行保温的过程,其中,管路热阻越大,气体的温降幅度越小,管路末端的气体温度越接近管路始端的气体温度。

[0116] 本发明实施例中,通过获取通气设备所处的环境温度;根据气体加热时长确定加热管路的温度损失参数;根据进气温度、环境温度和温度损失参数,计算温度损失值,得到第一损失值。这样,根据气体加热时长确定加热管路的温度损失参数,可以简化温度损失值的计算步骤,可以根据进气温度、环境温度和温度损失参数,方便地计算温度损失值,得到第一损失值。

[0117] 可选的,步骤1023可以包括以下步骤:

[0118] 步骤10231、根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数。

[0119] 本发明实施例中,可以建立升温模型,升温模型用于表征温度上升值与气体的特性、气体加热时长和加热管路的加热功率之间的关系。加热管路的加热装置对气体加热的过程是热传导的过程,热传导是指当不同物体之间或同一物体内部存在温度差时,就会通过物体内部分子、原子和电子的微观振动、位移和相互碰撞而发生能量传递现象。热传导的效果与气体本身的特性有关,气体被加热,接收热量从而气体内能增加,表现为气体的温度上升。温度上升参数可以作为升温模型的模型系数,可以根据气体的特性和气体加热时长确定,且与气体加热时长正相关。

[0120] 步骤10232、根据所述温度上升值和所述温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。

[0121] 本发明实施例中,基于升温模型,可以根据气体通过加热管路后所需的温度上升

值,升温模型的温度上升参数,按照如下公式:加热功率=温度上升值/温度上升参数,计算气体的温度变化满足温度上升值,需要加热管路的加热装置提供的热量对应的加热装置的加热工作功率。

[0122] 本发明实施例中,通过根据气体加热时长确定加热管路的温度上升参数;根据温度上升值和温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。这样,根据气体加热时长确定加热管路的温度上升参数,可以简化加热功率的计算步骤,可以根据温度上升值和温度上升参数,方便地计算加热管路的加热功率。

[0123] 可选的,步骤10211可以包括以下步骤:

[0124] 步骤10211a、获取所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数。

[0125] 本发明实施例中,加热管路的热量损失参数用于表征与加热管路的热量损失有关的加热管路的特性,例如可以是加热管路的导热系数和表面积。加热管路的管路保温参数用于表征与加热管路的保温效果有关的加热管路的特性,例如可以是管路的厚度。加热管路中气体的气体保温参数用于表征与气体的保温效果有关的气体的特性,例如气体的比热容、气体的质量,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。

[0126] 步骤10211b、根据所述气体加热时长、所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数,计算所述加热管路的温度损失参数;其中,所述温度损失参数与所述气体加热时长和所述热量损失参数正相关,以及所述温度损失参数与所述管路保温参数和所述气体保温参数负相关。

[0127] 本发明实施例中,温降模型的公式如以下所示:

$$[0128] \quad T_y'' - T_x'' = \frac{\lambda \times S \times \Delta_t \times (T - T_a)}{c \times m \times L}$$

[0129] 其中, T_y'' 为加热管路始端的气体温度也即进气温度, T_x'' 为加热管路末端气体温度, $T_y'' - T_x''$ 表示气体的温度损失值, λ 为加热管路的导热系数, S 为表面积, Δ_t 为气体加热时长, T 为进气温度, T_a 为环境温度, c 为气体比热容, m 为气体质量, L 为加热管路的厚度。则可以根据气体加热时长、加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及加热管路中气体的

气体保温参数,按照如下公式: $T_{\text{损}} = \frac{\lambda \times S \times \Delta_t}{c \times m \times L}$

[0130] 计算加热管路的温度损失参数 $T_{\text{损}}$ 。其中,温度损失参数 $T_{\text{损}}$ 与加热管路导热系数 λ 、管路表面积 S 和气体加热时长正相关 Δ_t ,与气体的比热容 c 、气体的质量 m 和管路的厚度 L 负相关。

[0131] 示例性的,呼吸机的工作温度范围为5~35℃,气体流量范围是20~200升每分钟,可以通过试验获取5、10、15、20、25、30、35摄氏度的温度损失参数,将温度损失参数做成矩阵列表,如图4所示,其中,H-N分别对应5、10、15、20、25、30、35摄氏度,1-10分别对应流量20、40、60、80、100、120、140、160、180、200升每分钟流量。其中,H1表示呼吸机在5℃环境温度,和20升每分钟流量的情况下对应的温度损失参数,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。在呼吸机实际运行的过程中,可以快速地通过查询温度损失参数矩阵的方式,方便地获得相应情况下的温度损失参数。

[0132] 本发明实施例中,通过获取加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及加热

管路中气体的气体保温参数;根据气体加热时长、加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及加热管路中气体的气体保温参数,计算加热管路的温度损失参数;其中,温度损失参数与气体加热时长、进气温度、环境温度和热量损失参数正相关,以及温度损失参数与管路保温参数和气体保温参数负相关。这样,预先计算获得温度损失参数,可以方便根据温度损失参数进行相关计算。

[0133] 可选的,步骤10231可以包括以下步骤:

[0134] 步骤10231a、获取所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数。

[0135] 本发明实施例中,加热管路中气体的内能增加参数用于表征与气体的内能增加有关的气体的特性,例如气体摩尔质量。加热管路中气体的对外做功参数用于表征与气体对外做功有关的气体的特性,例如气体摩尔热容和气体质量M,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。

[0136] 步骤10231b、根据所述气体加热时长以及所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算所述加热管路的温度上升参数;其中,所述温度上升参数与所述气体加热时长和所述内能增加参数正相关,所述温度上升参数与所述对外做功参数负相关。

[0137] 本发明实施例中,升温模型的公式如以下所示:

$$[0138] \quad T_x' - T_y' = \frac{5 \times \mu \times \Delta_t}{7 \times M \times C_v} \times P$$

[0139] 其中, T_x' 为管路末端气体温度, T_y' 为管路始端气体温度, $(T_x' - T_y')$ 为气体的温度上升值, μ 为气体摩尔质量, Δ_t 为气体加热时长, C_v 为气体摩尔热容,M为气体质量,P为加热功率。则可以根据气体加热时长以及加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,按照如下公式:

$$[0140] \quad T_{\text{升}} = \frac{5 \times \mu \times \Delta_t}{7 \times M \times C_v}$$

[0141] 计算所述加热管路的温度上升参数 $T_{\text{升}}$ 。其中,温度上升参数 $T_{\text{升}}$ 与气体加热时长 Δ_t 和气体摩尔质量 μ 正相关,温度上升参数 $T_{\text{升}}$ 与气体摩尔热容 C_v 、气体质量M负相关。

[0142] 示例性的,呼吸机的工作温度范围为5~35℃,气体流量范围是20~200升每分钟,可以通过试验获取5、10、15、20、25、30、35摄氏度的温度上升参数,将温度上升参数做成矩阵列表,如图5所示,其中,A-G分别对应5、10、15、20、25、30、35摄氏度,1-10分别对应流量20、40、60、80、100、120、140、160、180、200升每分钟流量。其中,A1表示呼吸机在5℃环境温度,和20升每分钟流量的情况下对应的温度上升参数,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。需要说明的是,在呼吸机实际运行的过程中,流量一般是计算平均流量,因此温度上升参数为平均温度上升参数,可以快速地通过查询温度上升参数矩阵的方式,方便地获得相应情况下的温度上升参数。

[0143] 本发明实施例中,通过获取加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数;根据气体加热时长以及加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算加热管路的温度上升参数;其中,温度上升参数与气体加热时长和内能增加参数正相关,温度上升参数与所述对外做功参数负相关。这样,预先计算获得温度上升参数,可以方便根据温度上升参数进行相关计算。

[0144] 可选的,如图6所示,可以为本发明实施例的温度控制方法建立温度控制模型,在

通气设备的输出端就是加热管路的末端的情况下,例如呼吸机中加热管路连接面罩的情况下,温度控制模型可以包括加热管路升温模型和加热管路温降模型。可以根据温度控制模型实现对加热管路中气体的精确温度控制。

[0145] 可选的,在所述通气设备还包括接口装置的情况下,所述方法还包括:

[0146] 步骤201、根据所述气体加热时长确定所述接口装置的温度损失参数。

[0147] 本发明实施例中,可以建立接口装置温降模型,接口装置温降模型用于表征接口装置温度损失值与气体的特性、接口装置的特性、进气温度、环境温度以及气体加热时长之间的关系。接口装置温度损失参数可以作为接口装置温降模型的模型系数,可以根据气体的特性、接口装置的特性和气体加热时长确定,且与气体加热时长正相关。

[0148] 示例性的,经鼻高流量湿化氧疗仪的工作温度范围为18~28℃,气体流量范围是20~200升每分钟,可以通过试验获取18、20、22、24、26、28摄氏度的温度损失参数,将温度损失参数做成矩阵列表,如图7所示,其中,h-m分别对应18、20、22、24、26、28摄氏度,1-10分别对应流量20、40、60、80、100、120、140、160、180、200升每分钟流量。其中,h1表示经鼻高流量湿化氧疗仪在5℃环境温度,和20升每分钟流量的情况下对应的鼻氧管温度损失参数,此处仅是举例说明,本发明实施例对此不做限制。在经鼻高流量湿化氧疗仪实际运行的过程中,可以快速地通过查询鼻氧管温度损失参数矩阵的方式,方便地获得相应情况下的鼻氧管温度损失参数。

[0149] 步骤202、根据所述进气温度、所述环境温度和所述接口装置的温度损失参数,计算所述接口装置的温度损失值,得到第二损失值;

[0150] 本发明实施例中,基于接口装置温降模型,可以根据气体进入接口装置时的进气温度、通气设备所处的环境温度和接口装置温降模型的温度损失参数,按照如下公式:第二损失值=接口装置温度损失参数×(装置进气温度-环境温度),计算气体经过接口装置热量损失对应的温度损失值,得到第二损失值。本发明实施例中,气体经过接口装置的过程,也是接口装置依靠自身材质、厚度对接口装置中的气体进行保温的过程,其中,接口装置热阻越大,气体的温降幅度越小,接口装置末端的气体温度越接近接口装置始端的气体温度。

[0151] 示例性地,图8是本发明实施例的另一温度控制方法的应用场景示意图,如图8所示,通气设备为经鼻高流量湿化氧疗仪,经鼻高流量湿化氧疗仪包括设备本体、加热管路和鼻氧管,其中,鼻氧管是接口装置,由于鼻氧管的结构特点,经鼻高流量湿化氧疗仪输出端是鼻氧管的末端。测温装置安装在设备本体上,加热管路通过管路接头与设备本体连接。获取测温装置检测到的气体温度,作为加热管路的进气温度;根据进气温度T和经鼻高流量湿化氧疗仪输出端,也即鼻氧管末端的目标温度,确定加热管路的加热功率;根据加热功率对加热管路中的气体进行加热,以使鼻氧管末端提供目标温度的气体。

[0152] 可选的,步骤1022可以包括以下步骤:

[0153] 步骤10221、根据所述进气温度、所述目标温度、所述第一温度损失值以及所述第二损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

[0154] 本发明实施例中,根据气体进入加热管路的进气温度、用户对通气设置的目标温度和第一损失值也即一定体积的气体经过加热管路后的温度损失值,以及第二损失值也即一定体积的气体经过接口装置后的温度损失值,按照如下公式:温度上升值=进气温度-目标温度+第一损失值+第二损失值,计算一定体积的气体经过加热管路后所需的温度上升

值。

[0155] 可选的,如图9所示,可以为本发明实施例的温度控制方法建立温度控制模型,在通气设备的输出端就是接口装置的末端的情况下,例如经鼻高流量湿化氧疗仪中加热管路连接鼻氧管的情况下,温度控制模型可以包括加热管路升温模型、加热管路温降模型和接口装置温降模型。需要说明的是接口装置例如鼻氧管属于无源管路,不带电,因此只有相应的温降模型。接口装置温降模型与加热管路温降模型的不同点是接口装置例如鼻氧管,鼻氧管的材料、形状、厚度与加热管路都有区别,因此,相应的鼻氧管温度损失参数也有所差异。

[0156] 本发明实施例中,通过根据气体加热时长确定接口装置的温度损失参数;根据进气温度、环境温度和接口装置的温度损失参数,计算接口装置的温度损失值,得到第二损失值;根据进气温度、目标温度、第一温度损失值以及第二损失值,计算加热管路中气体的温度上升值。这样,可以将接口装置的温度损失考虑在内,使得计算加热管路中气体的温度上升值更加准确,从而实现对加热管路中气体的精确温度控制,进一步地,可以减小通气设备的输出端即接口装置末端的气体目标温度的误差。

[0157] 图10为本发明实施例所述的一种温度控制装置30的框图。如图10所示,所述温度控制装置30应用于通气设备,所述通气设备包括测温装置、设备本体和加热管路,该装置30,可以包括:

[0158] 第一获取模块301,用于获取所述测温装置检测到的所述加热管路进气端的气体温度,作为所述加热管路的进气温度;所述测温装置设置于所述通气设备的指定位置,所述指定位置与所述加热管路进气端的距离小于所述加热管路出气端与所述加热管路进气端的距离;

[0159] 第一确定模块302,用于根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率;

[0160] 控制模块303,用于根据所述加热功率对所述加热管路中的气体进行加热,以使所述通气设备输出端提供所述目标温度的气体。

[0161] 可选的,所述装置30还包括:

[0162] 第二获取模块,用于所述第一确定模块302根据所述进气温度和所述通气设备输出端的目标温度,确定所述加热管路的加热功率之前,获取气体通过所述加热管路所需的时长,作为气体加热时长;

[0163] 所述第一确定模块302具体用于:根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值,得到第一损失值;根据所述进气温度、所述目标温度和所述第一损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值;根据所述温度上升值和所述气体加热时长,确定所述加热管路的加热功率。

[0164] 可选的,所述根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,所述装置还包括:

[0165] 第三获取模块,用于所述第一确定模块302根据所述进气温度和所述气体加热时长,确定所述加热管路的温度损失值之前,获取所述通气设备所处的环境温度;

[0166] 所述第一确定模块302具体还用于:根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度损失参数;根据所述进气温度、所述环境温度和所述温度损失参数,计算所述温度损失

值,得到第一损失值。

[0167] 可选的,所述第一确定模块302具体还用于:根据所述气体加热时长确定所述加热管路的温度上升参数;根据所述温度上升值和所述温度上升参数,计算所述加热管路的加热功率。

[0168] 可选的,所述第一确定模块302具体还用于:获取所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数;根据所述气体加热时长、所述加热管路的热量损失参数和管路保温参数,以及所述加热管路中气体的气体保温参数,计算所述加热管路的温度损失参数;其中,所述温度损失参数与所述气体加热时长和所述热量损失参数正相关,以及所述温度损失参数与所述管路保温参数和所述气体保温参数负相关。

[0169] 可选的,所述第一确定模块302具体还用于:获取所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数;根据所述气体加热时长以及所述加热管路中气体的内能增加参数和对外做功参数,计算所述加热管路的温度上升参数;其中,所述温度上升参数与所述气体加热时长和所述内能增加参数正相关,所述温度上升参数与所述对外做功参数负相关。

[0170] 可选的,所述装置30还包括:

[0171] 第二确定模块,用于在所述通气设备还包括接口装置的情况下,根据所述气体加热时长确定所述接口装置的温度损失参数;

[0172] 计算模块,用于根据所述进气温度、所述环境温度和所述接口装置的温度损失参数,计算所述接口装置的温度损失值,得到第二损失值;

[0173] 所述第一确定模块302具体还用于:根据所述进气温度、所述目标温度、所述第一温度损失值以及所述第二损失值,计算所述加热管路中气体的温度上升值。

[0174] 本发明还提供了一种通气设备,所述通气设备安装有如上述任一所述的温度控制装置,用于执行如上述任一所述的温度控制方法。

[0175] 本发明提供一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被通气设备执行时实现如上任一所述的温度控制方法的步骤。对于装置实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0176] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0177] 类似地,应当理解,为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图,或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0178] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单

元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0179] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器来实现根据本发明的排序设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0180] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0181] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0182] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0183] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

[0184] 需要说明的是,本申请实施例中获取各种数据相关过程,都是在遵照所在地国家相应的数据保护法规政策的前提下,并获得由相应装置所有者给予授权的情况下进行的。

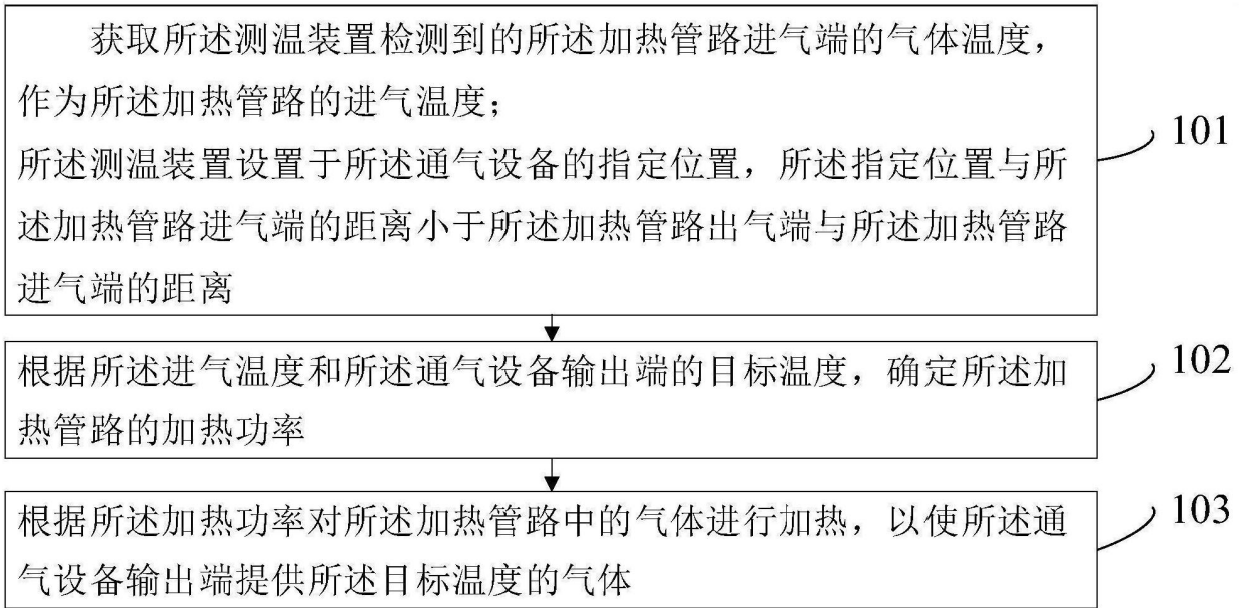


图1

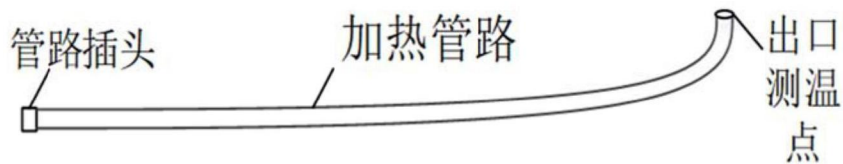


图2

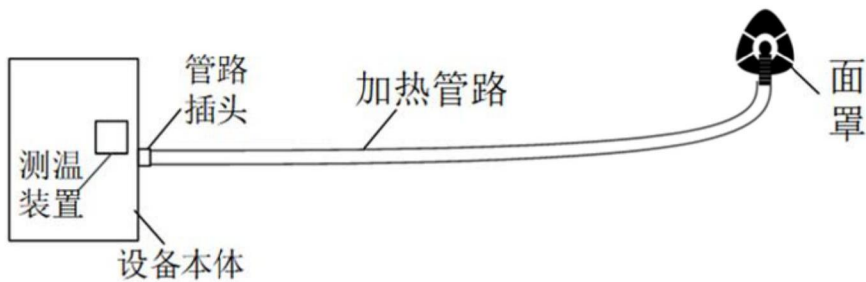


图3

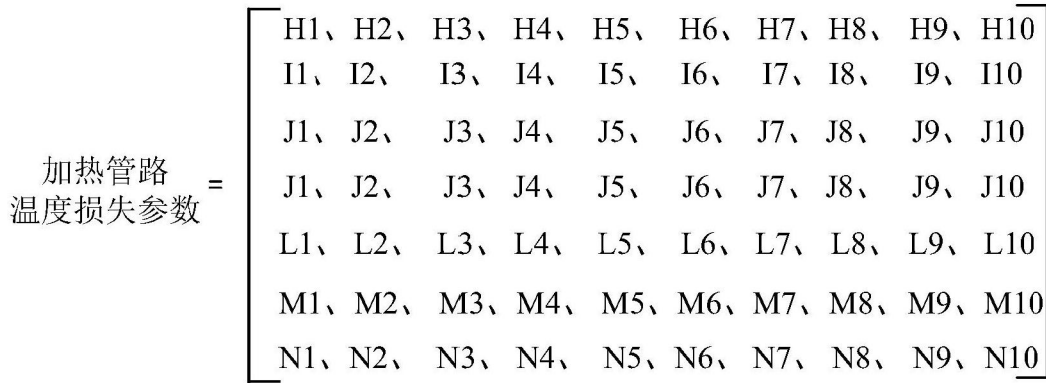


图4

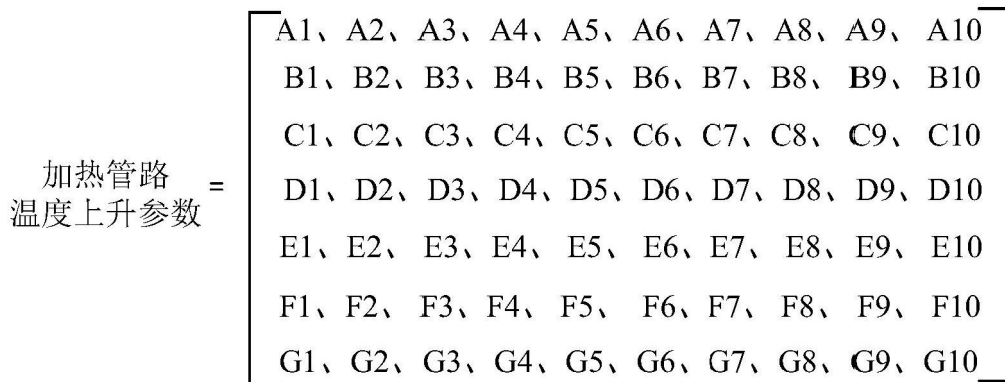


图5

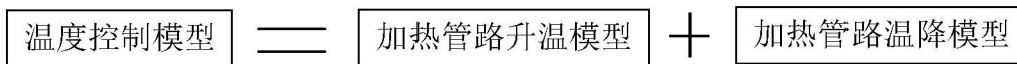


图6

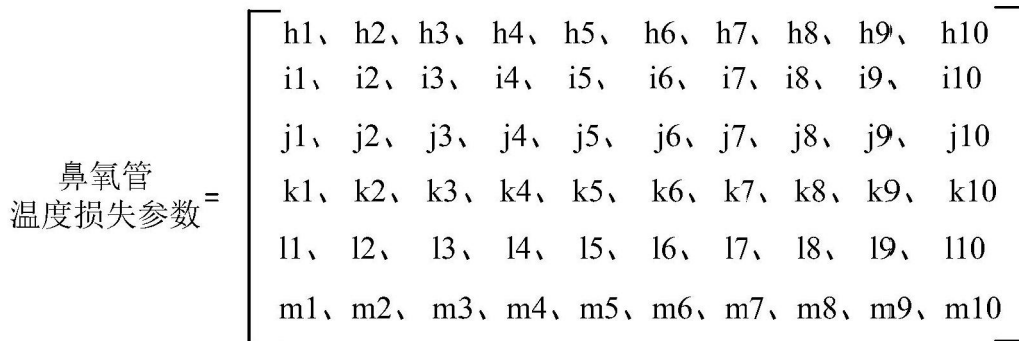


图7

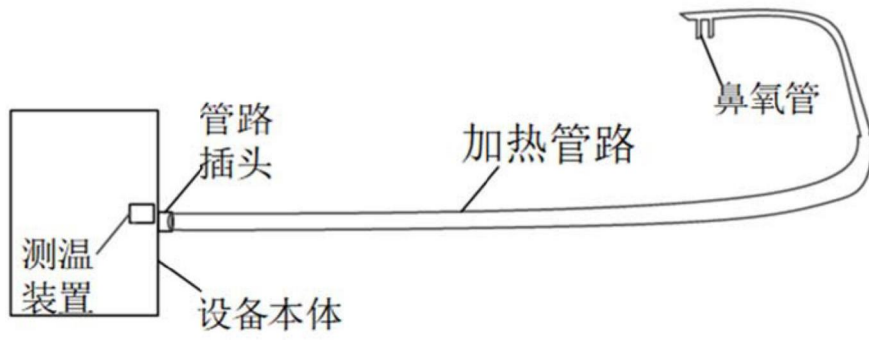


图8



图9

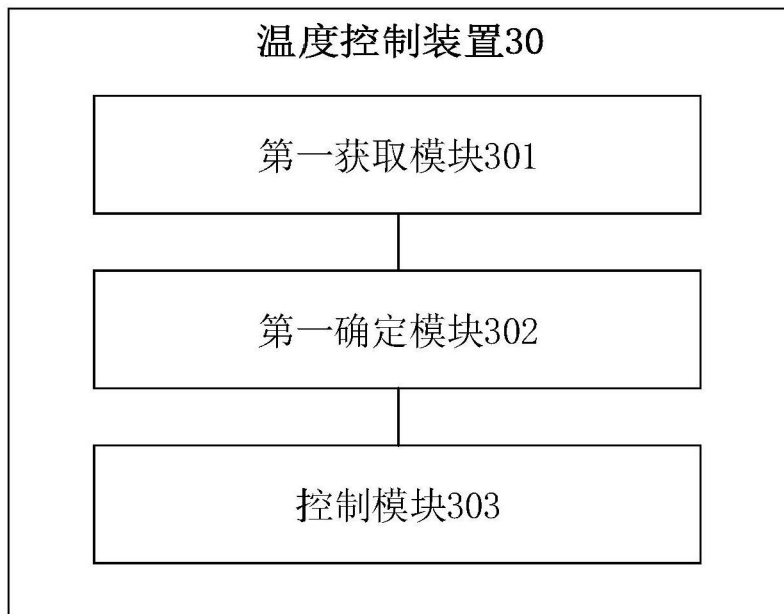


图10