



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111397205 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910002884.7

F24H 9/20 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.02

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111397205 A

CN 105546803 A, 2016.05.04

CN 108332394 A, 2018.07.27

CN 103162414 A, 2013.06.19

(43) 申请公布日 2020.07.10

CN 107091484 A, 2017.08.25

(73) 专利权人 芜湖美的厨卫电器制造有限公司  
地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区  
东区万春东路

CN 107429916 A, 2017.12.01

CN 102538174 A, 2012.07.04

CN 106369817 A, 2017.02.01

(72) 发明人 张坚伏 江永杰 周泉

CN 105444419 A, 2016.03.30

CN 108870737 A, 2018.11.23

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

CN 105783241 A, 2016.07.20

CN 208108481 U, 2018.11.16

代理人 李强 张颖玲

US 2011048344 A1, 2011.03.03

(51) Int. Cl.

审查员 陈义端

F24H 1/46 (2006.01)

F24H 9/18 (2006.01)

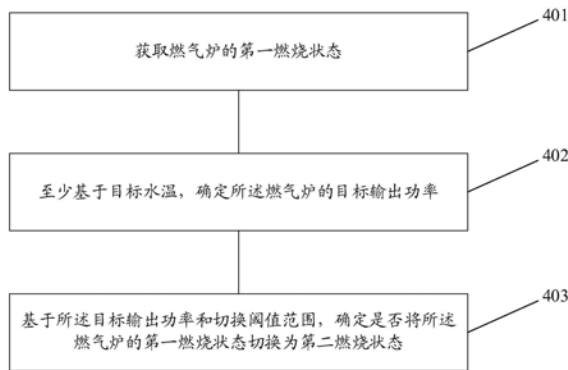
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种燃气炉的控制方法、装置及计算机存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种燃气炉的控制方法,所述燃气炉包括至少两个燃烧器,所述方法包括:获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,第一燃烧状态用于表征至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;至少基于目标水温,确定燃气炉的目标输出功率;基于目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,第二燃烧状态用于表征至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;第二部分燃烧器和第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。还提供一种燃气炉控制装置及计算机存储介质。



1. 一种燃气炉的控制方法,其特征在于,所述燃气炉包括至少两个燃烧器,所述方法包括:

获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;

至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;

基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;

所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围;

所述至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率之前,包括:

获取调整参数和第一部分燃烧器的最小额定功率;

基于所述第一部分燃烧器的最小额定功率与所述调整参数的差值,确定所述切换阈值范围的最小值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述第一部分燃烧器中燃烧器的数量大于第二部分燃烧器中燃烧器的数量,所述基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态,包括:

若所述目标输出功率小于所述切换阈值范围的最小值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;

其中,所述切换阈值范围的最小值至少小于所述第一部分燃烧器的最小额定功率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述第一部分燃烧器中燃烧器的数量小于第二部分燃烧器中燃烧器的数量,所述基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态,包括:

若所述目标输出功率大于所述切换阈值范围的最大值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;

其中,所述切换阈值范围的最大值至少大于第二部分燃烧器的最大额定功率。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率之前,包括:

获取调整参数和第二部分燃烧器的最大额定功率;

基于所述第二部分燃烧器的最大额定功率与所述调整参数的和,确定所述切换阈值范围的最大值。

5. 一种燃气炉控制装置,其特征在于,所述装置包括:

获取单元,用于获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,所述第一燃烧状态用于表征至少两个燃烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;

确定单元,用于至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;

处理单元,用于基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二

部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围;

所述获取单元,还用于获取调整参数和第一部分燃烧器的最小额定功率;

所述确定单元,还用于基于所述第一部分燃烧器的最小额定功率与所述调整参数的差值,确定所述切换阈值范围的最小值。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第一部分燃烧器中燃烧器的数量大于第二部分燃烧器中燃烧器的数量;所述处理单元,具体用于若所述目标输出功率小于所述切换阈值范围的最小值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围的最小值至少小于所述第一部分燃烧器的最小额定功率。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第一部分燃烧器中燃烧器的数量小于第二部分燃烧器中燃烧器的数量;所述处理单元,具体用于若所述目标输出功率大于所述切换阈值范围的最大值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围的最大值至少大于第二部分燃烧器的最大额定功率。

8. 一种燃气炉控制装置,其特征在于,所述装置包括:处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器,

其中,所述处理器配置为运行所述计算机程序时,执行权利要求1至4任一项所述方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令配置为执行上述权利要求1至4任一项提供的方法。

## 一种燃气炉的控制方法、装置及计算机存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及设备控制领域,尤其涉及一种燃气炉的控制方法、装置及计算机存储介质。

### 背景技术

[0002] 目前行业内的燃气炉,例如燃气热水器、燃气采暖热水炉等设备,在出厂时通常会为燃烧器设定工作时的功率范围,若燃气炉的最小额定功率较大,那么在水流量较小的情况下,易造成水温过高的问题;同时,水温超过预设温度也易造成燃烧器反复起停,加剧水温波动的情况。为了降低燃气炉的最小额定功率,通常采用分段燃烧技术,为燃气炉提供更宽的功率范围。

[0003] 一般情况下,分段燃烧技术中每种燃烧状态对应不同的功率范围,且不同的燃烧状态之间可能出现功率重叠的现象;例如,采用6+12排燃烧器2分段燃烧方式,在全排燃烧(即12排燃烧器同时燃烧)状态下燃气炉可工作的功率范围是8kW~20kW,在半排燃烧(即6排燃烧器同时燃烧)状态下燃气炉可工作的功率范围是4kW~10kW;其中,全排燃烧状态和半排燃烧状态的功率重叠范围为8kW~10kW。实际应用中,功率范围的重叠区域较小,且实际的热负荷需求在重叠区域边缘变换时,由于燃气炉阀体零部件的波动公差,及模糊逻辑计算的公差,将会导致燃气炉在不同的燃烧状态(如全排燃烧状态和半排燃烧状态)之间反复切换;造成出水温度不稳定,影响用户的使用舒适度;并且,分段燃烧方式的切换由比例阀控制,若反复切换则加剧损耗比例阀的使用寿命。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种燃气炉的控制方法、装置和计算机存储介质,能够降低反复切换分段燃烧方式的频率,提高出水温度的稳定性。

[0005] 本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0006] 本发明实施例提供一种燃气炉的控制方法,所述燃气炉至少包括两个燃烧器,该方法包括:

[0007] 获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;

[0008] 至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;

[0009] 基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;

[0010] 所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0011] 本发明实施例还提供一种燃气炉控制装置,所述装置包括:

[0012] 获取单元,用于获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;

[0013] 确定单元,用于至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;

[0014] 处理单元,用于基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0015] 本发明实施例还提供一种燃气炉控制装置,所述装置包括:处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器,

[0016] 其中,所述处理器配置为运行所述计算机程序时,执行上述燃气炉的控制方法的步骤。

[0017] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一方法的步骤。

[0018] 本发明实施例提供了一种燃气炉的控制方法、装置及计算机存储介质,首先,获取所述燃气炉的第一燃烧状态;然后,至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;最后,基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。如此,通过设置切换阈值范围大于第一燃烧状态和第二燃烧状态的功率重叠范围,并根据切换阈值范围来确定是否对燃气炉的燃烧状态进行切换;这样,可以增大判断燃烧状态切换的阈值,降低燃烧状态切换的频率,防止燃气炉在不同的燃烧状态之间来回切换,提高出水温度的稳定性,增加比例阀的使用寿命。

## 附图说明

[0019] 在附图(其不一定是按比例绘制的)中,相似的附图标记可在不同的视图中描述相似的部件。具有不同字母后缀的相似附图标记可表示相似部件的不同示例。附图以示例而非限制的方式大体示出了本文中所讨论的各个实施例。

[0020] 图1为本发明一示例性实施例提供的一种燃气炉工作时的结构示意图;

[0021] 图2为本发明一示例性实施例提供的另一种燃气炉工作时的结构示意图;

[0022] 图3为本发明一示例性实施例提供的一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图;

[0023] 图4为本发明一示例性实施例提供的燃气炉的控制方法的实现流程示意图;

[0024] 图5为本发明另一示例性实施例提供的一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图;

[0025] 图6为本发明另一示例性实施例提供的又一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图;

[0026] 图7为本发明另一示例性实施例提供的再一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图;

- [0027] 图8为本发明再一示例性实施例提供的一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图；
- [0028] 图9为本发明再一示例性实施例提供的另一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图；
- [0029] 图10为本发明再一示例性实施例提供的又一种燃气炉的控制方法的工作功率示意图；
- [0030] 图11为本发明一示例性实施例提供的燃气炉控制装置的组成结构示意图；
- [0031] 图12为本发明一示例性实施例提供的燃气炉控制装置的硬件实体示意图。

### 具体实施方式

[0032] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[0034] 在实际应用中,燃气炉可以根据要达到的目标温度,来控制每个燃烧器的燃烧程度,产生不同的热量以达到不同的输出功率,一般情况下采用非分段燃烧方式时,燃气炉中的所有燃烧器同时进行工作,并且燃气炉可工作的功率范围为8kW~20kW。如图1所示,当燃气炉中所有燃烧器以最大火力进行燃烧时,可以达到最大额定功率(PH),当燃气炉中所有燃烧器以最小火力进行燃烧时,达到最小额定功率(PL)。

[0035] 另外,在分段燃烧方式中,如采用6+12分段燃烧方式,可以将燃烧室从中间进行隔离,形成两个独立的燃烧室;在半排燃烧状态下只有6排燃烧器燃烧,燃气炉可工作的功率范围是4kW~10kW,在全排燃烧状态下12排燃烧器同时燃烧,燃气炉可工作的功率范围是8kW~20kW。如图2所示,分段燃烧方式中6排燃烧器以最大火力进行燃烧时,达到半排PH,6排燃烧器以最小火力进行燃烧时,达到半排PL;类似地,分段燃烧方式中12排燃烧器以最大火力进行燃烧时,可以达到全排PH,当12排燃烧器以最小火力进行燃烧时,达到全排PL。

[0036] 基于图2的分析,采用分段燃烧方式和非分段燃烧方式时,燃气炉的可工作范围可以如图3所示;其中,横轴代表功率大小,单位为kW。图3中,分割线以下部分301用于表示非分段燃烧时,燃气炉的可工作功率范围为8kW~20kW,分割线以上部分302用于表示分段燃烧的燃气炉可工作的功率为范围,具体地,在半排燃烧状态下只有6排燃烧器燃烧,燃气炉可工作的功率范围是4kW~10kW,在全排燃烧状态下12排燃烧器同时燃烧,燃气炉可工作的功率范围是8kW~20kW;半排燃烧状态下的功率和全排燃烧状态下的功率之间出现了重叠区域。当实际的热负荷需求在重叠区域边缘,即热负荷需求在8kW或10kW左右变换,导致燃气炉在不同的燃烧状态(如全排燃烧状态和半排燃烧状态)之间反复切换。

[0037] 目前,行业内在设计分段燃烧技术时,为了防止上述情况,通常通过增加半排PH和降低全排PL,以实现不同燃烧状态之间功率重叠区域的加大。具体地,现有技术在半排燃烧的状态下增加燃烧器的二次压力值,以增大半排PH,使得功率重叠区域的上限值增大;在全排燃烧状态下降低全排燃烧器的二次压力值,以减小全排PL,使得功率重叠区域的下限值减小。但是,二次压力值的控制种类增多,会增加主板控制逻辑的复杂度,需要增加额外的设计成本;同时,燃气炉的二次压力过高或者过低,燃烧时都会加大脱火、离焰的风险,且燃

烧效果较差,在燃烧时产生的有害气体的浓度也会偏高;进一步,为控制燃烧烟气不超出标准要求,需额外增加相应结构调整,增加设计成本。

[0038] 为了解决以上问题,本发明实施例提供一种燃气炉的控制方法,如图4所示,所述方法包括以下步骤:

[0039] 步骤401、获取燃气炉的第一燃烧状态。

[0040] 其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于燃烧的状态。

[0041] 在本发明的其他实施例中,步骤401获取燃气炉的第一燃烧状态可以由燃气炉控制装置来实现;这里,燃气炉可以是燃气热水器、燃气采暖热水炉等设备;燃烧炉中包括至少两个燃烧器。在本实施例中,所述燃气炉具有分段燃烧的功能;其中,分段燃烧功能是指燃气炉能够根据用户的热负荷需求,启动部分或者全部燃烧器进行燃烧,以达到所述热负荷需求的功能。在实际应用中,分段燃烧可以包括2分段、3分段、4分段燃烧等等;其中2分段具体是指,根据热负荷需求,选择全部的燃烧器燃烧或选择一半的燃烧器燃烧。

[0042] 在分段燃烧方式中,燃气炉可以包括多种燃烧状态,每种燃烧状态下进行工作的燃烧器不同。在本实施例中,燃气炉至少包括第一燃烧状态和第二燃烧状态,其中,第一燃烧状态下进行工作的燃烧器为所述至少两个燃烧器中的第一部分燃烧器;第二燃烧状态下进行工作的燃烧器为所述至少两个燃烧器中的第二部分燃烧器。这里,第一部分燃烧器和第二部分燃烧器中的燃烧器的数量不同。

[0043] 步骤402、至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率。

[0044] 其中,步骤402至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率可以由燃气炉控制装置来实现。这里,目标水温可以是用户期望的水温。目标输出功率是指,提供达到所述目标水温需要的热量时,燃气炉需要输出的功率,可以理解为,燃气炉以目标输出功率工作的时候,产生的热量可以使输出的水温达到所述目标水温。

[0045] 在本发明的实施例中,燃气炉的控制装置为了控制输出的水温保持在目标水温附近,以达到恒温输出,可以基于所述目标水温,来确定燃气炉的目标输出功率。例如,当用户输入的期望水温为42度,目标输出功率可以是9kW,而当用户输入的期望水温为50度,目标输出功率可以是12kW。

[0046] 这里,目标输出功率的确定还与入水量有关,例如,当用户输入的期望水温为42度,入水量为6L/min时,目标输出功率是9kW;当用户输入的期望水温为42度,入水量为8L/min时,则目标输出功率是10kW。

[0047] 需要说明的是,目标输出功率是实时改变的,因此,可以按照预设时间间隔确定所述燃气热水器的目标输出功率;或者,在目标水温改变时和/或所述燃气热水器的入水量状态改变时,确定所述燃气热水器的目标输出功率。

[0048] 步骤403、基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态。

[0049] 其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同。

[0050] 在本实施例中,所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与

所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围

[0051] 在本发明的其他实施中,步骤403基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态可以由燃气炉控制装置来实现。这里,燃气炉的控制装置可以根据目标输出功率和切换阈值范围两者之间的关系,确定是否将燃烧状态进行切换。

[0052] 在现有技术中,通常将进行不同部分燃烧器的可工作功率范围之间的重叠区域作为状态切换的条件。当目标输出功率大于(或者小于)功率重叠区域的最大值(或者最小值)时,将燃烧状态进行切换。而在本实施例中,将切换阈值范围作为切换燃烧状态的条件,其中,所述切换阈值范围是大于所述第一部分燃烧器的功率范围与第二部分燃烧器的功率范围的重叠范围。可以理解为,通过切换阈值范围,分别将切换条件进行了横向延伸。如此,本实施例中可以不用为燃气炉施加二次压力值,改变不同燃烧状态对应的PH和PL;而是保持现有的PH和PL值不变,通过控制切换阈值范围大于原有的分段功率重叠范围来达到增加重叠区域的效果。这样,能够在保证烟气浓度不超标的情况下,稳定燃烧状态,防止燃烧状态反复切换,造成水温波动问题。

[0053] 本发明实施例提供了一种燃气炉的控制方法,首先,获取所述燃气炉的第一燃烧状态;然后,至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;最后,基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。如此,通过设置切换阈值范围大于第一燃烧状态和第二燃烧状态的功率重叠范围,并根据切换阈值范围来确定是否对燃气炉的燃烧状态进行切换;这样,可以增大判断燃烧状态切换的阈值,降低燃烧状态切换的频率,防止燃气炉在不同的燃烧状态之间来回切换,提高出水温度的稳定性,增加比例阀的使用寿命。

[0054] 基于前述实施例,本发明实施例提供一种燃气炉的控制方法,所述方法包括以下步骤:

[0055] 步骤41、燃气炉控制装置获取所述燃气炉的第一燃烧状态。

[0056] 其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态。

[0057] 步骤42、燃气炉控制装置至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率。

[0058] 步骤43、燃气炉控制装置基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态。

[0059] 其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0060] 在一实施方式中,所述第一燃烧状态对应的第一部分燃烧器的数量大于第二燃烧状态对应的第二部分燃烧器的数量,所述步骤43具体为,若所述目标输出功率小于所述切换阈值范围的最小值,燃气炉控制装置将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态。优选地,所述切换阈值范围的最小值至少小于所述第一部分燃烧器的最小额定功率。

[0061] 具体地,由于第一部分燃烧器的数量大于第二部分燃烧器的数量,因此,第一燃烧



状态向第二燃烧切换状态时,一般需要考虑目标输出功率是否小于第一部分燃烧器的最小额定功率PL。在本实施例中,目标输出功率小于第一部分燃烧器的最小额定功率PL并不进行状态切换,而是等待目标输出功率小于切换阈值范围的最小值时,才进行状态切换。

[0062] 下面详细介绍如何确定所述切换阈值范围的最小值:

[0063] 在步骤41之前,燃气炉控制装置获取调整参数和第一部分燃烧器的最小额定功率;并基于所述第一部分燃烧器的最小额定功率与所述调整参数的差值,确定所述切换阈值范围的最小值。

[0064] 具体地,燃气炉控制装置可以预先设置调整参数X;其中,X为大于0的实数,所述调整参数X可以是燃气炉控制装置在出厂时设定的固定值,也可以是燃气炉控制装置根据温度进行实时调整的值。进一步,为了降低第一燃烧状态切换为第二燃烧状态的频率,将所述切换阈值范围的最小值尽可能的降低,将所述切换阈值范围的最小值设置为第一燃烧状对应的第一部分燃烧器的最小额定功率与调整参数的差值,即第一部分燃烧器的 $PL-X$ 。

[0065] 另外,所述切换阈值范围的最大值也可以通过上述方法进行设置,具体地,设置述切换阈值范围的最小值设置为第一燃烧状对应的第一部分燃烧器的最小额定功率 $PL-X$ 。这样可以在后续的第二状态切换为第一状态时,降低切换的频率。综上所述,切换阈值范围为“第二部分燃烧器的 $PH-第一部分燃烧器的PL+2X$ ”;如此,所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0066] 示例性的,第一部分燃烧器可工作的功率范围为 $8kW\sim 20kW$ ,第二部分燃烧器可工作的功率范围是 $4kW\sim 10kW$ ;图5所示,分割线以下部分501中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃烧器的功率重叠区域,其中,重叠区域为 $8kW\sim 10kW$ ,且重叠区域的下限值为第一部分燃烧器的 $PL$ ,重叠区域的上限值为第二部分燃烧器的 $PH$ ;分割线以上部分502中阴影部分为本实施例中的切换阈值范围,所述切换阈值范围的最大值为第二部分燃烧器的 $PH+X$ ,最小值为第一部分燃烧器的 $PL-X$ ,切换阈值范围为“第二部分燃烧器的 $PH-第一部分燃烧器的PL+2X$ ”。

[0067] 下面,具体分析切换阈值范围大于功率重叠区域时,对水温的影响。设 $X=0.3kW$ ,根据吸热公式 $Q=CM\Delta T$ , $Q$ 为吸收的热量, $C$ 表示比热容, $M$ 是质量, $\Delta T$ 为温度变化量。当水流量 $\geq 6L/min$ 时,可以确定 $\Delta T\leq 0.65K$ 。通过上述分析,可知切换阈值范围 $2X=0.6kW$ 时,对水温的影响是 $\Delta T\leq 0.65K$ ,不会对用户造成使用不舒适性。可见,通过上述方式,增加切换阈值范围的上下限可以在不对用户产生不适感的情况下,有效的防止燃烧状态的反复切换。

[0068] 在本发明的其他实施例中,还可以根据燃气炉的工作模式,来灵活确定所述阈值切换范围;这里,所述燃气炉的工作模式是指夏季工作模式和冬季工作模式。具体地,在冬季工作模式下,由于冬季的进水温度较低,在使用生活热水时,目标输出功率通常为较大的功率。可以理解为,用户在冬季对水温的需求较高,燃气炉尽可能地的将燃烧状态保持在能够提供更高输出功率(具有更多燃烧器数量)的第一燃烧状态下。为了防止燃气炉从第一燃烧状态快速切换至第二燃烧状态,可以只对切换阈值范围的最小值进行处理,而将切换阈值范围的最大值设置为第二部分燃烧器的 $PH$ 。具体地,将所述切换阈值范围的最小值设置为第一燃烧状对应的第一部分燃烧器的最小额定功率 $PL-调整参数X$ 。这里的 $X$ 可以与上述方案中 $X$ 的取值不同。

[0069] 如图6所示,分割线以下部分601中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃

烧器的功率重叠区域,重叠区域的下限值为第一部分燃烧器的 $PL-X$ ,上限值为第二部分燃烧器的 $PH$ ;分割线以上部分602中阴影部分为冬季工作模式中的切换阈值范围,所述切换阈值范围的最大值为第二部分燃烧器的 $PH$ ,最小值为第一部分燃烧器的 $PL-X$ ,切换阈值范围为“第二部分燃烧器的 $PH$ -第一部分燃烧器的 $PL+X$ ”。

[0070] 另外,在夏季工作模式下,由于夏季的进水温度较高,在使用生活热水时,目标输出功率通常为较小的功率。可以理解为,用户在夏季时对水温的需求较低,燃气炉应尽可能地保持燃烧状态在提供较低功率的第二燃烧状态下。为了让燃气炉从当前的第一燃烧状态快速切换至第二燃烧状态,并保持在第二燃烧状态下,可以将所述切换阈值范围的最大值设置为第二燃烧状态对应的第二部分燃烧器的最大额定功率 $PH$ -调整参数 $X$ 。这里的 $X$ 可以与上述方案中 $X$ 的取值不同。

[0071] 如图7所示,分割线以下部分701中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃烧器的功率重叠区域,重叠区域的下限值为第一部分燃烧器的 $PL-X$ ,上限值为第二部分燃烧器的 $PH$ ;分割线以上部分702中阴影部分为夏季工作模式中的切换阈值范围,所述切换阈值范围的最大值为第二部分燃烧器的 $PH+X$ ,最小值为第一部分燃烧器的 $PL$ ,切换阈值范围为“第二部分燃烧器的 $PH$ -第一部分燃烧器的 $PL+X$ ”。

[0072] 需要说明的是,所述调整参数 $X$ 是一个逻辑参数,并不需要通过增加或者降低二次压力来获得。

[0073] 本发明实施例提供了一种燃气炉的控制方法,通过设置切换阈值范围大于第一燃烧状态和第二燃烧状态的功率重叠范围,并根据切换阈值范围来确定是否对燃气炉的燃烧状态进行切换;这样,可以增大判断燃烧状态切换的阈值,降低燃烧状态切换的频率,防止燃气炉在不同的燃烧状态之间来回切换,提高出水温度的稳定性,增加比例阀的使用寿命。

[0074] 基于前述实施例,本发明实施例提供一种燃气炉的控制方法,如图9所示,所述方法包括以下步骤:

[0075] 步骤41、燃气炉控制装置获取所述燃气炉的第一燃烧状态。

[0076] 其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态。

[0077] 步骤42、燃气炉控制装置至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率。

[0078] 步骤43、燃气炉控制装置基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态。

[0079] 其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0080] 在另一实施方式中,所述第一燃烧状态对应的第一部分燃烧器的数量小于第二燃烧状态对应的第二部分燃烧器的数量,所述步骤43具体为,若所述目标输出功率大于所述切换阈值范围的最大值,燃气炉控制装置将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围的最大值至少大于所述第二部分燃烧器的最大额定功率。

[0081] 具体地,由于第一部分燃烧器的数量小于第二部分燃烧器的数量,因此,第一燃烧状态向第二燃烧切换状态时,一般需要考虑目标输出功率是否大于第一部分燃烧器的最大

额定功率PH。在本实施例中，目标输出功率大于第一部分燃烧器的最大额定功率PH并不进行状态切换，而是等待目标输出功率大于切换阈值范围的最大值时，才进行状态切换。

[0082] 下面详细介绍如何确定所述切换阈值范围的最大值：

[0083] 在步骤41之前，获取调整参数和第二部分燃烧器的最大额定功率；基于所述第二部分燃烧器的最大额定功率与所述调整参数的和，确定所述切换阈值范围的最大值。

[0084] 具体地，燃气炉控制装置可以预先设置调整参数X；其中，X为大于0的实数。为了降低第一燃烧状态切换为第二燃烧状态的频率，将所述切换阈值范围的最大值尽可能的增大，将所述切换阈值范围的最大值设置为第二燃烧状对应的第二部分燃烧器的最大额定功率与调整参数之和，即第二部分燃烧器的PH+X。

[0085] 另外，所述切换阈值范围的最小值也可以通过上述方法进行设置，具体地，设置述切换阈值范围的最小值设置为第二燃烧状对应的第二部分燃烧器的最小额定功率PL-X。这样可以在后续的第二状态切换为第一状态时，降低切换的频率。综上所述，切换阈值范围为“第二部分燃烧器的PH-第一部分燃烧器的PL+2X”；如此，所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0086] 示例性的，第一部分燃烧器可工作的功率范围为4kW~10kW，第二部分燃烧器可工作的功率范围是8kW~20kW；图8所示，分割线以下部分801中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃烧器的功率重叠区域，其中，重叠区域为8kW~10kW，且重叠区域的下限值为第二部分燃烧器的PL，重叠区域的上限值为第一部分燃烧器的PH；分割线以上部分802中阴影部分为本实施例中的切换阈值范围，所述切换阈值范围的最大值为第一部分燃烧器的PH+X，最小值为第二部分燃烧器的PL-X，切换阈值范围为“第一部分燃烧器的PH-第二部分燃烧器的PL+2X”。

[0087] 与上一实施例相同，还可以根据燃气炉的工作模式，来灵活确定所述阈值切换范围。具体地，在冬季工作模式下，由于冬季的进水温度较低，在使用生活热水时，目标输出功率通常为较大的功率。可以理解为，用户在冬季对水温的需求较高，燃气炉尽可能地的将燃烧状态保持在能够提供更高输出功率（具有更多燃烧器数量）的第二燃烧状态下。为了让燃气炉可以快速地当前的第一燃烧状态切换至第二燃烧状态，并将燃烧状态保持在第二燃烧状态下，可以将所述切换阈值范围的最小值设置为第一燃烧状对应的第一部分燃烧器的最小额定功率PL-调整参数X。这里的X可以与上述方案中X的取值不同。

[0088] 如图9所示，分割线以下部分901中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃烧器的功率重叠区域，重叠区域的下限值为第二部分燃烧器的PL，上限值为第一部分燃烧器的PH；分割线以上部分902中阴影部分为冬季工作模式中的切换阈值范围，所述切换阈值范围的最大值为第一部分燃烧器的PH，最小值为第二部分燃烧器的PL-X，切换阈值范围为“第一部分燃烧器的PH-第二部分燃烧器的PL+X”。如此，切换阈值范围的最大值为第一部分燃烧器的PH，可以快速地将当前处于第一燃烧状态切换为第二燃烧状态；并且切换阈值范围的最小值为第二部分燃烧器的PL-X，可以让第二燃烧状态很难切换为第一燃烧状态。

[0089] 另外，在夏季工作模式下，由于夏季的进水温度较高，在使用生活热水时，目标输出功率通常为较小的功率。可以理解为，用户在夏季时对水温的需求较低，燃气炉应尽可能地的将燃烧状态保持在提供较低功率的第二燃烧状态下。为了防止燃气炉从第二燃烧状态快速切换至第一燃烧状态，可以所述切换阈值范围的最大值设置为第一燃烧状对应的第一

部分燃烧器的最大额定功率PH-调整参数X。这里的X可以与上述方案中X的取值不同。

[0090] 如图10所示,分割线以下部分1001中的阴影部分表示第一部分燃烧器和第二部分燃烧器的功率重叠区域,重叠区域的下限值为第二部分燃烧器的PL-X,上限值为第一部分燃烧器的PH;分割线以上部分1002中阴影部分为夏季工作模式中的切换阈值范围,所述切换阈值范围的最大值为第一部分燃烧器的PH+X,最小值为第二部分燃烧器的PL,切换阈值范围为“第一部分燃烧器的PH-第二部分燃烧器的PL+X”。

[0091] 本发明实施例提供了一种燃气炉的控制方法,通过设置切换阈值范围大于第一燃烧状态和第二燃烧状态的功率重叠范围,并根据切换阈值范围来确定是否对燃气炉的燃烧状态进行切换;这样,可以增大判断燃烧状态切换的阈值,降低燃烧状态切换的频率,防止燃气炉在不同的燃烧状态之间来回切换,提高出水温度的稳定性,增加比例阀的使用寿命。

[0092] 为实现本发明实施例的方法,本发明实施例还提供了一种燃气炉控制装置,如图11所示,所述装置包括:

[0093] 获取单元1101,用于获取所述燃气炉的第一燃烧状态;其中,所述第一燃烧状态用于表征所述至少两个烧器中第一部分燃烧器处于工作的状态;

[0094] 确定单元1102,用于至少基于目标水温,确定所述燃气炉的目标输出功率;

[0095] 处理单元1103,用于基于所述目标输出功率和切换阈值范围,确定是否将所述燃气炉的第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述第二燃烧状态与所述第一燃烧状态不同;所述第二燃烧状态用于表征所述至少两个燃烧器中第二部分燃烧器处于工作的状态;所述第二部分燃烧器和所述第一部分燃烧器中包含燃烧器的数量不同;所述切换阈值范围大于所述第一部分燃烧器可工作的功率范围与所述第二部分燃烧器可工作的功率范围之间的重叠范围。

[0096] 在本发明的其他实施例中,当第一部分燃烧器中燃烧器的数量大于第二部分燃烧器中燃烧器的数量时,所述处理单元1103具体用于若所述目标输出功率小于所述切换阈值范围的最小值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围的最小值至少小于所述第一部分燃烧器的最小额定功率。

[0097] 在本发明的其他实施例中,所述获取单元1101,还用于获取调整参数和第一部分燃烧器的最小额定功率;

[0098] 所述确定单元1102,还用于基于所述第一部分燃烧器的最小额定功率与所述调整参数的差值,确定所述切换阈值范围的最小值。

[0099] 在本发明的其他实施例中,当第一部分燃烧器中燃烧器的数量小于第二部分燃烧器中燃烧器的数量时,所述处理单元1103,具体用于若所述目标输出功率大于所述切换阈值范围的最大值,将所述第一燃烧状态切换为第二燃烧状态;其中,所述切换阈值范围的最大值至少大于第二部分燃烧器的最大额定功率。

[0100] 在本发明的其他实施例中,所述获取单元1101,还用于获取调整参数和第二部分燃烧器的最大额定功率;

[0101] 所述确定单元1102,还用于基于第二部分燃烧器的最大额定功率与所述调整参数的和,确定所述切换阈值范围的最大值。

[0102] 基于上述燃气炉控制装置中各单元的硬件实现,为了实现本发明实施例提供的燃气炉的控制方法,本发明实施例还提供了一种燃气炉控制装置,如图12所示,所述装置120

包括:处理器1201和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器1202,

[0103] 其中,所述处理器61配置为运行所述计算机程序时,执行前述实施例中的方法步骤。

[0104] 当然,实际应用时,如图12所示,该装置120中的各个组件通过总线系统1203耦合在一起。可理解,总线系统1203用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统1203除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图12中将各种总线都标为总线系统1203。

[0105] 在示例性实施例中,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,例如包括计算机程序的存储器52,上述计算机程序可由终端50的处理器51执行,以完成前述方法所述步骤。计算机可读存储介质可以是磁性随机存取存储器(FRAM,ferromagnetic random access memory)、只读存储器(ROM,Read Only Memory)、可编程只读存储器(PROM,Programmable Read-Only Memory)、可擦除可编程只读存储器(EPROM,Erasable Programmable Read-Only Memory)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM,Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、快闪存储器(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘(CD-ROM,Compact Disc Read-Only Memory)等存储器。

[0106] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0107] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0108] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所描述的方法。

[0109] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0110] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0111] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或

其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0112] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

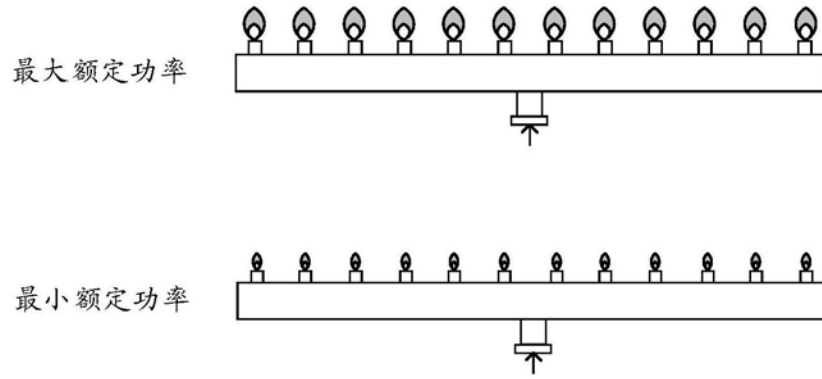


图1

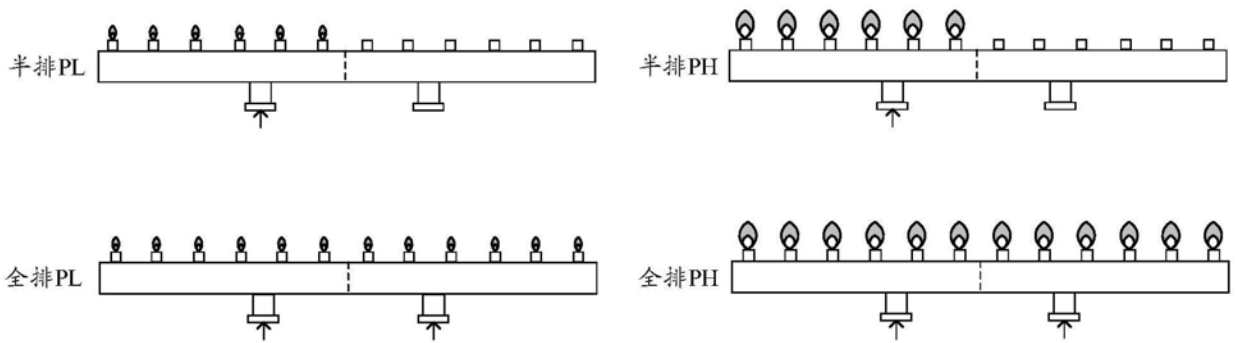


图2

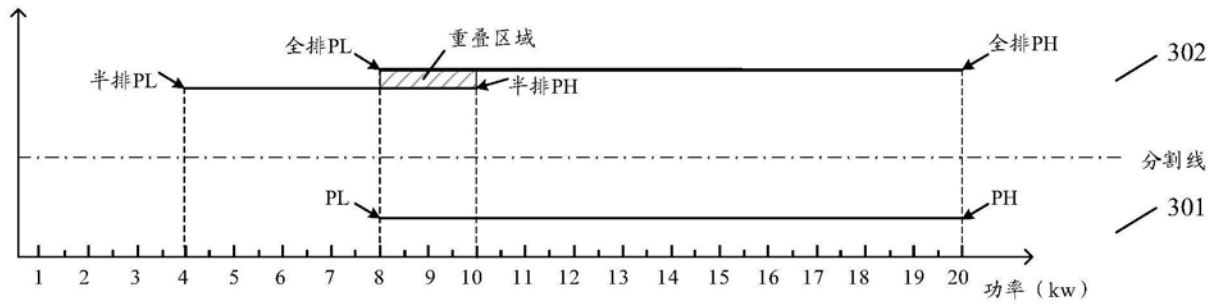


图3

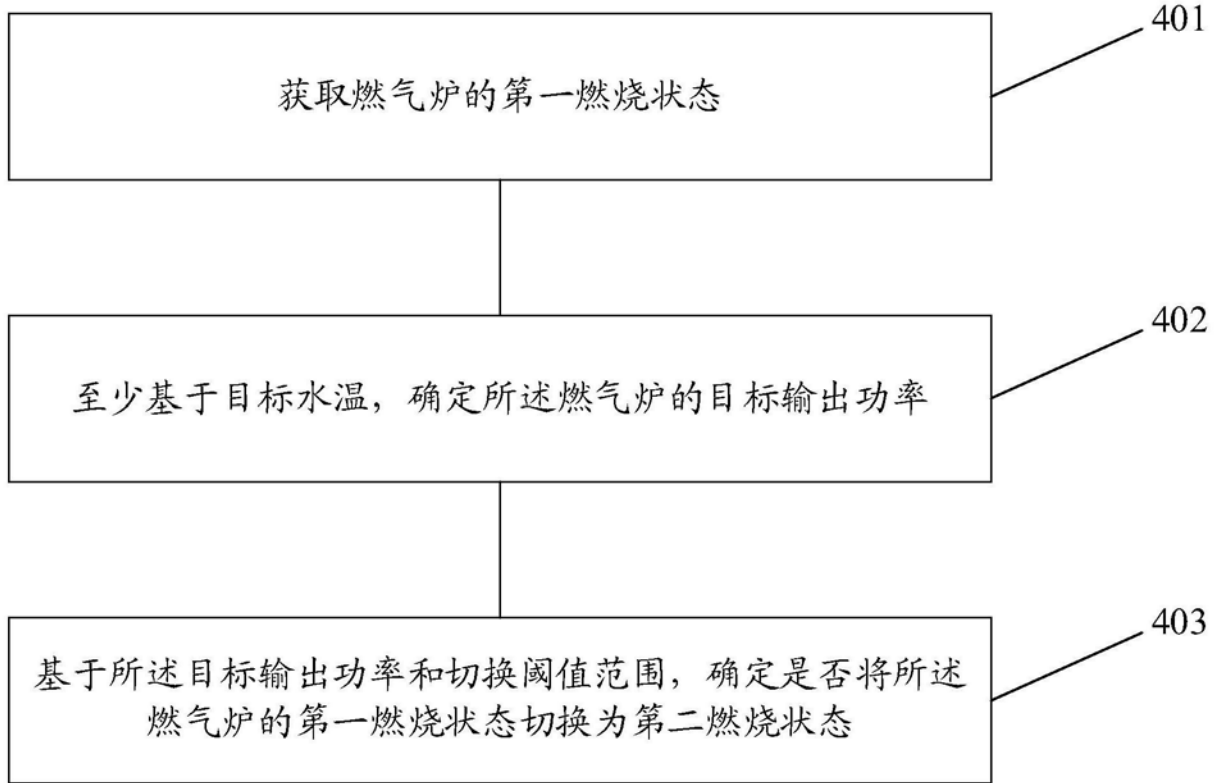


图4

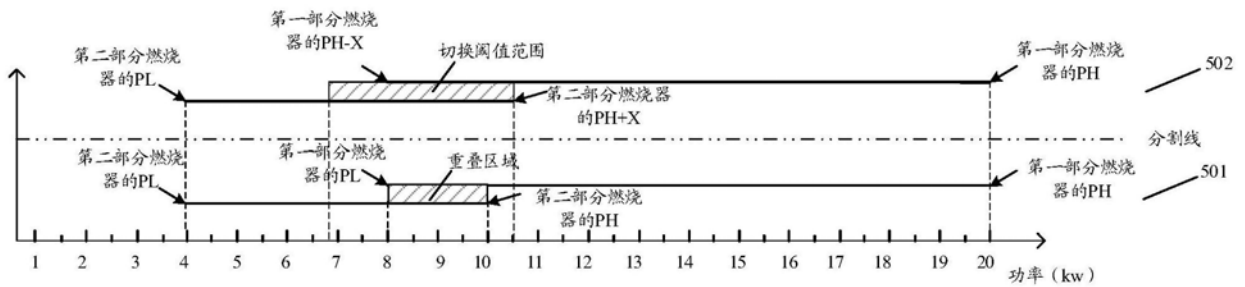


图5

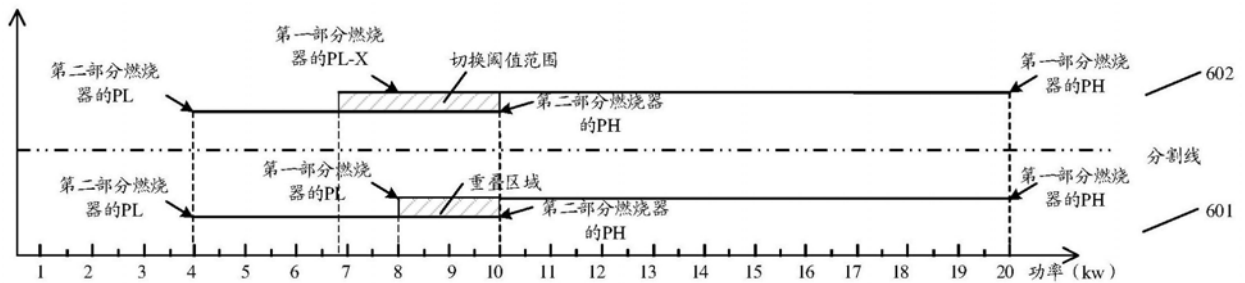


图6



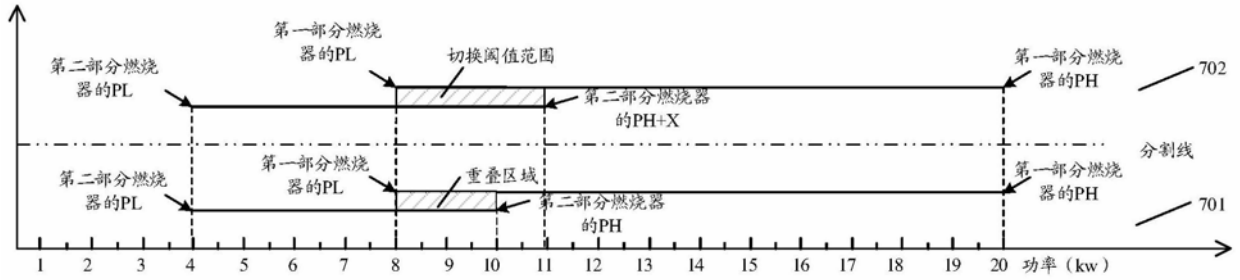


图7

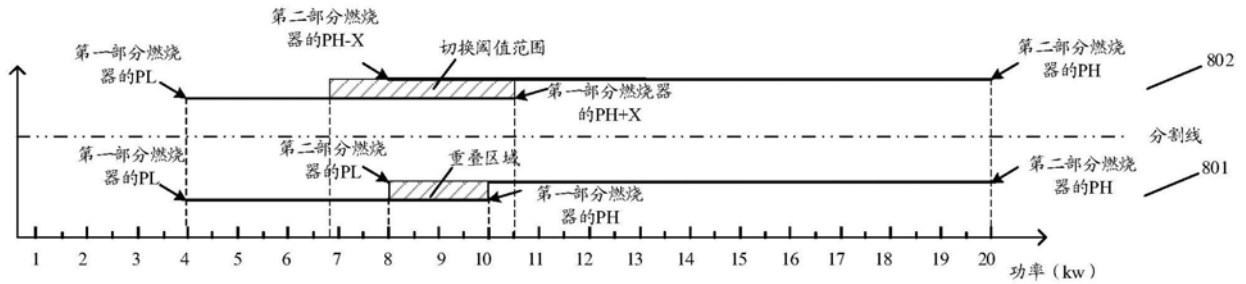


图8

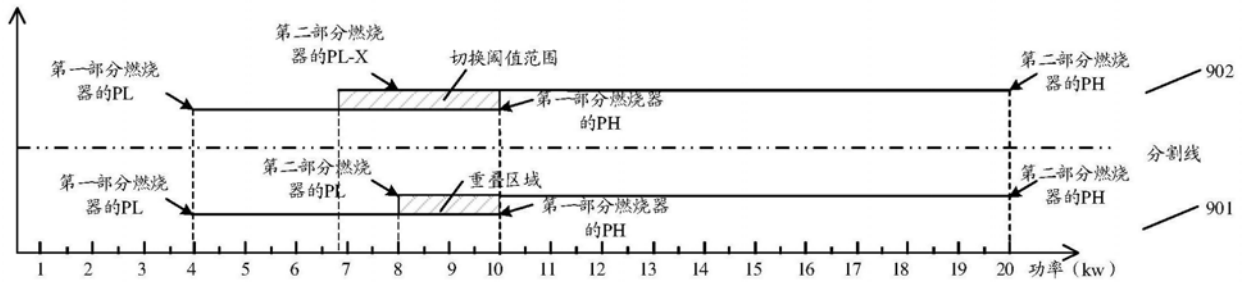


图9

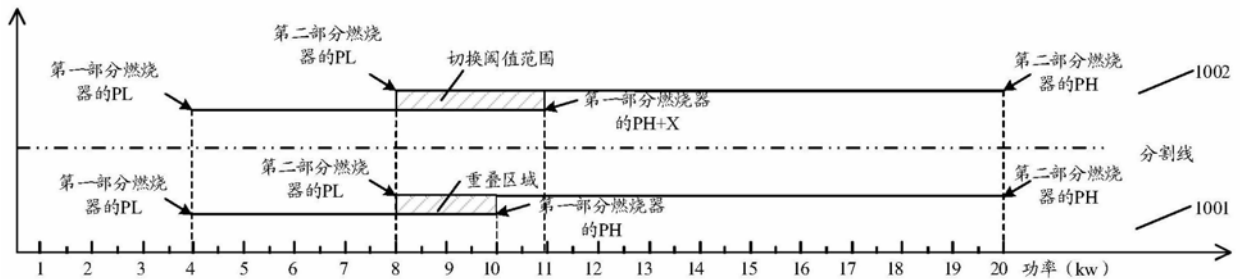


图10

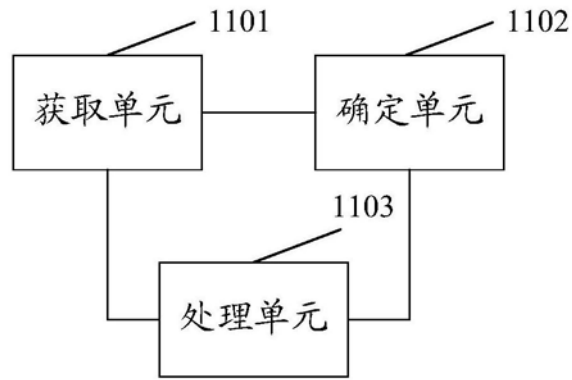


图11

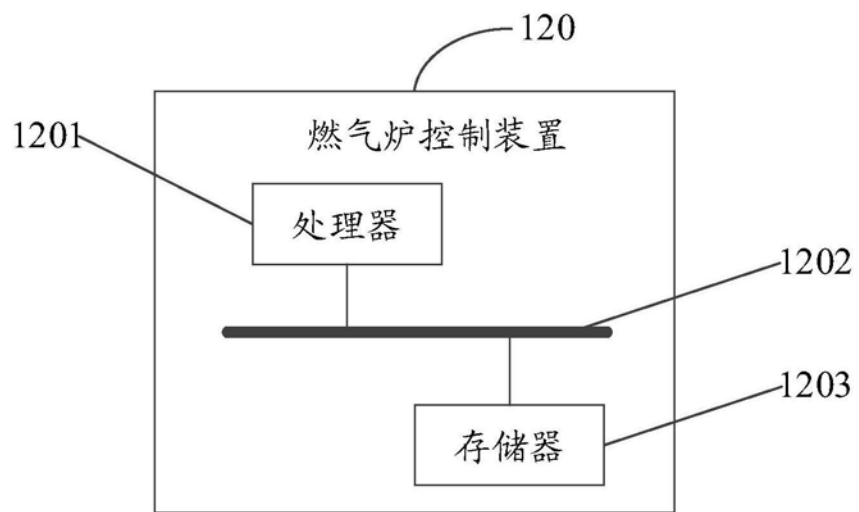


图12