



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106647392 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201611114484.8

(22)申请日 2016.12.07

(71)申请人 九阳股份有限公司

地址 250117 山东省济南市槐荫区美里路
999号

(72)发明人 朱泽春 乔中义

(51) Int. Cl.

G05B 19/04(2006.01)

G01K 13/00(2006.01)

A47J 27/00(2006.01)

A47J 36/00(2006.01)

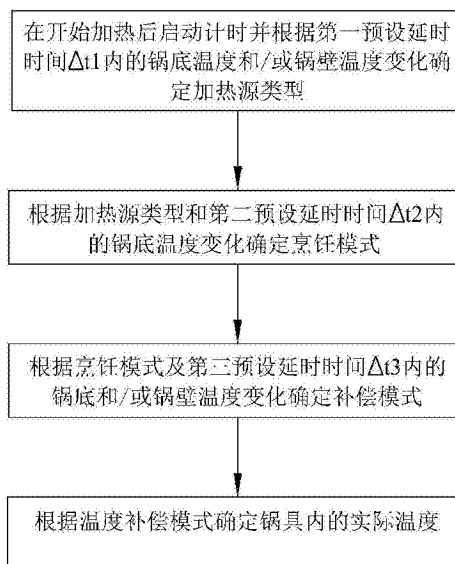
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种烹饪锅具的测温方法、烹饪锅具和烹饪系统

(57)摘要

本发明涉及家电技术领域,尤其涉及一种烹饪锅具的测温方法、烹饪锅具和烹饪系统,所述烹饪锅具的测温方法包括:在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。采用采用上述测温方法,可以根据不同热源、不同烹饪模式以及锅底和/或锅壁温度变化来确定温度补偿模式并拟合锅具内的实际温度,使得锅具测得的温度能够为用户提供更加准确的温度参考,进而使烹饪出的食材品质更佳。



1. 一种烹饪锅具的测温方法,所述锅具上设有分别用于感测锅具底部温度和感测锅具侧壁温度的传感器,其特征在于,所述方法包括:

在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。

2. 根据权利要求1所述烹饪锅具的测温方法,其特征在于,所述方法还包括干烧检测步骤:

在任意延时时间内锅底温度变化量与锅壁温度变化量的乘积大于等于第一预设阈值时确定锅具进入干烧状态。

3. 根据权利要求1或2所述烹饪锅具的测温方法,其特征在于,根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型包括:

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化量减去锅壁温度变化量的差值大于第二预设阈值时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热;或者,

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅壁温度变化量大于第三预设阈值时确定加热源是火加热,否则确定加热源是电加热;或者,

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化率是锅壁温度变化率的1.2~1.5倍时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热。

4. 根据权利要求3所述烹饪锅具的测温方法,其特征在于,所述烹饪模式包括第一烹饪模式与第二烹饪模式,根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式包括:

在第二预设延时时间 Δt_2 内锅底温度变化量大于等于与加热源类型相对应的第四预设阈值,且锅底温度变化率大于等于与加热源类型相对应的第五预设阈值时确定为第一烹饪模式,否则确定为第二烹饪模式。

5. 根据权利要求4所述烹饪锅具的测温方法,其特征在于,所述温度补偿模式包括第一温度补偿模式与第二温度补偿模式,根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量和/或锅壁温度变化量的乘积与第四预设延时时间 Δt_4 内的锅底温度变化量和锅壁温度变化量的乘积之商大于与第一烹饪模式相对应的第六预设阈值时确定为第一温度补偿模式,否则确定为第二温度补偿模式;

其中, $\Delta t_2 \leq \Delta t_4 \leq \Delta t_3$ 。

6. 根据权利要求5所述烹饪锅具的测温方法,其特征在于,根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度包括:

在第一温度补偿模式中,锅具内的实际温度计算公式: $T=T_a$;

在第二温度补偿模式中,在侧部温度传感器小于第七预设阈值时,锅具内的实际温度: $T=K_a T_a + K_b T_b$,否则,锅具内的实际温度 $T=T_b + \Delta b$;

其中, T_a 、 T_b 分别为底部与侧壁温度传感器的检测温度值, K_a 、 K_b 分别为与第一烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设温度系数, Δb 为与第一烹饪模式相对应的侧壁温度传感器的预设偏差值。

7. 根据权利要求4或5或6所述烹饪锅具的测温方法, 其特征在于, 所述温度补偿模式包括第三温度补偿模式与第四温度补偿模式, 根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量大于与第二烹饪模式相对应的第八预设阈值时确定为第三温度补偿模式, 否则确定为第四温度补偿模式。

8. 根据权利要求7所述烹饪锅具的测温方法, 其特征在于, 根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度包括:

在第三温度补偿模式中, 在底部温度传感器小于第九预设阈值时, 锅具内的实际温度: $T = RaTa + RbTb$, 否则, 锅具内的实际温度: $T = Ta + \Delta a'$;

在第四温度补偿模式中, 第侧部温度传感器小于第十预设阈值时, 锅具内的实际温度: $T = RaTa + RbTb$, 否则, 锅具内的实际温度: $T = Tb + \Delta b'$;

其中, T_a 、 T_b 分别为底部与侧壁温度传感器的检测值, R_a 、 R_b 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设温度系数, $\Delta a'$ 、 $\Delta b'$ 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设偏差值。

9. 根据权利要求8所述烹饪锅具的测温方法, 其特征在于, K_a 、 R_a 的取值范围为0.1~0.5, K_b 、 R_b 的取值范围为0.6~0.9。

10. 一种烹饪锅具, 所述锅具上设有分别用于感测锅具底部温度和感测锅具侧壁温度的传感器, 其特征在于, 还包括:

加热源确定单元, 用于在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

烹饪模式确定单元, 用于根据加热源类型和第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

温度补偿模式确定单元, 用于根据烹饪模式及第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

温度确定单元, 用于根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。

11. 一种烹饪系统, 其特征在于, 包括灶具和/或烟机、具有权利要求1至9所述测温方法的烹饪锅具, 所述灶具和/或烟机根据所述锅具的烹饪模式和/或实际温度进行联动控制。

一种烹饪锅具的测温方法、烹饪锅具和烹饪系统

技术领域

[0001] 本发明涉及家电技术领域,尤其涉及一种烹饪锅具的测温方法、烹饪锅具和烹饪系统。

背景技术

[0002] 现有技术中,在烹饪锅具中设置有用于测量温度的传感器,以此实现对烹饪锅具内食材温度情况的了解与控制。具体的,在所述烹饪锅具上设置无线通讯装置,在获取到锅体温度后通过该无线通讯装置向与其通讯连接的用户设备发送温度信息,或者直接通过锅体上的信息提示装置向用户发送消息。但是,在温度传感器测量锅体的温度过程中,通常只是简单的对传感器直接感测到的温度用来代表锅内食材的温度并直接用于显示或者温度控制,以给用户提供烹饪过程中的温度参考信息,但这种方式温度测量不准确,容易造成给用户提供不恰当的温度参考信息。

[0003] 况且,日常家庭生活中的加热源往往不同,目前大多数家庭采用的是燃气或者电磁加热炉具,而燃气与电磁加热方式对烹饪锅具内食物进行加热时温度差异较大。再者,用户的烹饪模式也是多种多样的,比如煎炒、煲汤等,在同样的温度条件下其加热方式和/或烹饪模式也会不同,相应的温度补偿方式也会差异较大,因此,仅仅采用现有的测温方式对锅具进行温度测量不仅测不准,而且给用户的参考意义不大。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少部分解决上述技术问题,目的在于提供一种根据加热源类型、烹饪模式以及锅底和/或锅壁的温度变化进行测温的方法,使得能够更加准确的反应锅体内的实际温度情况,以便根据该实际温度情况进行温度控制从而烹饪出更佳的食物。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

作为本发明第一方面实施例,提供了一种烹饪锅具的测温方法,所述锅具上设有分别用于感测锅具底部温度和感测锅具侧壁温度的传感器,其特征在于,所述方法包括:

在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。

[0006] 采用上述测温方法,可以根据不同热源、不同烹饪模式以及锅底和/或锅壁温度变化来确定温度补偿模式并拟合锅具内的实际温度,使得锅具测得的温度能够为用户提供更加准确的温度参考,进而使烹饪出的食材品质更佳。

[0007] 进一步的,所述方法还包括干烧检测步骤:

在任意延时时间内锅底温度变化量与锅壁温度变化量的乘积大于第一预设阈值时确定锅具进入干烧状态。

[0008] 如此,避免在锅具刚进入工作阶段时,由于单独的锅底和锅壁变化量非常小,无法体现的变化差距,通过锅底温度变化率与锅壁温度变化率的乘积来实现两个参数变化量放大,从而确定锅具是否进入干烧状态。

[0009] 进一步的,根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型包括:

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化量减去锅壁温度变化量的差值大于第二预设阈值时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热;或者,

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅壁温度变化量大于第三预设阈值时确定加热源是火加热,否则确定加热源是电加热;或者,

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化率是锅壁温度变化率的1.2~1.5倍时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热。

[0010] 由于加热源不同时的温度特征较多,通过设置三个判断条件以实现判断充分,用最快的效率实现加热源类型检测,避免误判、漏判。

[0011] 进一步的,所述烹饪模式包括第一烹饪模式与第二烹饪模式,根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式包括:

在第二预设延时时间 Δt_2 内锅底温度变化量大于等于与加热源类型相对应的第四预设阈值,且锅底温度变化率大于等于与加热源类型相对应的第五预设阈值时确定为第一烹饪模式,否则确定为第二烹饪模式。

[0012] 进一步的,所述温度补偿模式包括第一温度补偿模式与第二温度补偿模式,根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量和/或锅壁温度变化量的乘积与第四预设延时时间 Δt_4 内的锅底温度变化量和锅壁温度变化量的乘积之商大于与第一烹饪模式相对应的第六预设阈值时确定为第一温度补偿模式,否则确定为第二温度补偿模式;

其中, $\Delta t_2 \leq \Delta t_4 \leq \Delta t_3$ 。

[0013] 进一步的,根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度包括:

在第一温度补偿模式中,锅具内的实际温度计算公式: $T=T_a$;

在第二温度补偿模式中,在侧部温度传感器小于第七预设阈值时,锅具内的实际温度: $T=K_a T_a + K_b T_b$,否则,锅具内的实际温度 $T=T_b + \Delta b$;

其中, T_a 、 T_b 分别为底部与侧壁温度传感器的检测温度值, K_a 、 K_b 分别为与第一烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设温度系数, Δb 为与第一烹饪模式相对应的侧壁温度传感器的预设偏差值。

[0014] 进一步的,所述温度补偿模式包括第三温度补偿模式与第四温度补偿模式,根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量大于与第二烹饪模式相对应的第八预设阈值时确定为第三温度补偿模式,否则确定为第四温度补偿模式。

[0015] 进一步的,根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度包括:

在第三温度补偿模式中,在底部温度传感器小于第九预设阈值时,锅具内的实际温度:

$T=RaTa+RbTb$, 否则, 锅具内的实际温度: $T=Ta+\Delta a'$;

在第四温度补偿模式中, 第侧部温度传感器小于第十预设阈值时, 锅具内的实际温度: $T=RaTa+RbTb$, 否则, 锅具内的实际温度: $T=Tb+\Delta b'$;

其中, Ta 、 Tb 分别为底部与侧壁温度传感器的检测值, Ra 、 Rb 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设温度系数, $\Delta a'$ 、 $\Delta b'$ 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设偏差值。

[0016] 进一步的, Ka 、 Ra 的取值范围为0.1~0.5, Kb 、 Rb 的取值范围为0.6~0.9。

[0017] 作为本发明第二方面实施例, 还提供了一种烹饪锅具, 所述锅具上设有分别用于感测锅具底部温度和感测锅具侧壁温度的传感器, 还包括:

加热源确定单元, 用于在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 $\Delta t1$ 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

烹饪模式确定单元, 用于根据加热源类型和第二预设延时时间 $\Delta t2$ 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

温度补偿模式确定单元, 用于根据烹饪模式及第三预设延时时间 $\Delta t3$ 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

温度确定单元, 用于根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t1 \leq \Delta t2 \leq \Delta t3$ 。

[0018] 采用上述烹饪锅具, 可以根据不同热源、不同烹饪模式以及锅底和/或锅壁温度变化来确定温度补偿模式并拟合锅具内的实际温度, 使得锅具测得的温度能够为用户提供更加准确的温度参考, 进而使烹饪出的食材品质更佳。

[0019] 作为本发明第三方面实施例, 还提供了一种烹饪系统, 包括灶具和/或烟机、具有第一方面实施例所述测温方法的烹饪锅具, 所述灶具和/或烟机根据所述锅具的烹饪模式和/或实际温度进行联动控制。

[0020] 采用上述烹饪系统, 通过灶具和/或烟机根据所述锅具的烹饪模式和/或实际温度进行联动控制, 实现烹饪效果最佳化, 油烟最少化。具体的, 灶具可以根据烹饪模式和锅具内的实际温度情况进行火力或者功率的调节, 从而根据不同的食材种类制作出最佳的菜肴, 同时减少油烟等的产生; 烟机可以根据烹饪模式和锅具内的实际温度情况进行风机转速的调整, 在减少油烟产生的同时尽可能多的将已经产生的油烟洗净, 给用户一个健康卫生的烹饪环境。

附图说明

[0021] 图1是本发明第一方面实施例的控制流程示意图;

图2是本发明第一方面实施例的工作流程图;

图3是本发明第一方面实施例电加热源实施方式中 Tb 与 Δb 对应关系表;

图4是本发明第一方面实施例电加热源实施方式中 Ta 与 $\Delta a'$ 对应关系表;

图5是本发明第一方面实施例电加热源实施方式中 Tb 与 $\Delta b'$ 对应关系表;

图6是本发明第二方面实施例的锅具结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图与具体实施例对本发明的技术方案进一步的解释说明。下面结合附图描述的实施例只是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明第一方面实施例中,提供了一种烹饪锅具的测温方法,所述锅具上设有分别用于感测锅具底部温度和感测锅具锅壁温度的传感器,所述方法包括:

在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

根据加热源类型与第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

根据烹饪模式与第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

根据温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。

[0024] 进一步的,所述方法还包括加热状态监测步骤:

根据第一预设时间间隔内的锅底温度变化确定加热状态。

[0025] 由于无论电加热还是燃气加热,底部加热升温快,所以选择循环检测底部传感器单位时间变化量来判断是否锅具处在被加热状态。具体的,锅具上电进行初始化并开始计时,锅具上的温度传感器开始进行温度检测,分别记录初始时刻 t_0 时锅底、锅壁温度传感器的初始化稳定值 T_{a0} 、 T_{b0} ,然后持续检测锅底的温度值 T_a 和锅壁的温度值 T_b ,并根据第一预设时间间隔内锅底的温度变化量是否大于第一预设温度变化量判断锅具是否处于被加热状态。优选的,所述第一预设时间间隔为4秒,所述第一预设温度变化量为 2°C 。即每4秒时间间隔判断一次锅底的温度变化量,在该时间间隔内锅底的温度变化量 $\Delta T_a = T_a - T_{a0} > 2^\circ\text{C}$ 时,则判断锅具正在进行加热;否则更新当前的 T_a 、 T_b 为 T_{a0} 、 T_{b0} 值,计时时间清零并重新开始计时。同理,当锅具加热结束后, T_a 、 T_b 最终温差会减小;因此当第一预设时间间隔内锅底的温度变化量满足上述条件时,则判断为锅具已经停止加热,正在近似自然冷却状态,重新进入初始模式状态。

[0026] 进一步的,所述方法还包括干烧检测步骤:

在任意延时时间内锅底温度变化量与锅壁温度变化量的乘积大于第一预设阈值 Y_1 时确定锅具进入干烧状态。

[0027] 在锅具刚进入工作阶段时,由于单独的 $\Delta T_a (T_a - T_{a0})$ 、 $\Delta T_b (T_b - T_{b0})$ 变化量非常小,无法体现有效的变化差距,通过锅底温度变化率与锅壁温度变化率的乘积来确定锅具是否进入干烧状态,采用乘积方式实现两个参数变化量放大。具体的,当两者之间的乘积大于第一预设阈值时,则判断进入干烧,停止加热。优选的,所述第一预设阈值 Y_1 取值为2300,即当 $\Delta T_a * \Delta T_b \geq 2300$ 时确定进入干烧状态。

[0028] 进一步的,根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型包括:

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化量减去锅壁温度变化量的差值大于第二预设阈值 Y_2 时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热;或者

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅壁温度变化量大于第三预设阈值 Y_3 时确定加热源是火加热,否则确定加热源是电加热;或者

在第一预设延时时间 Δt_1 内锅底温度变化率是锅壁温度变化率的1.2~1.5倍时确定加

热源是电加热,否则确定加热源是火加热。

[0029] 具体的,用 T_{a1} 、 T_{b1} 分别表示在 t_1 时刻的锅底与锅壁温度值,所述第一预设延时时间 $\Delta t_1=t_1-t_0$ 。优选的, Δt_1 取值为10~20秒,第二预设阈值 Y_2 为 10°C ,其中第三预设阈值 Y_3 为 100°C 。

[0030] 可以理解的,上述的加热原类型确定方法可以表述为下述三个条件:

判断条件一:如果 $(\Delta T_{a1}=T_{a1}-T_{a0})-(\Delta T_{b1}=T_{b1}-T_{b0})>10^\circ\text{C}$,则确定加热源是电加热器具,否则确定加热源是火加热;

判断条件二:如果 $\Delta T_{b1}=T_{b1}-T_{b0}>100^\circ\text{C}$,则确定加热源是火加热,否则确定加热源是电加热;

判断条件三:在底部传感器斜率 $1.2(T_{b1}-T_{b0})/\Delta t_1\leq(T_{a1}-T_{a0})/\Delta t_1\leq 1.5(T_{b1}-T_{b0})/\Delta t_1$ 时确定加热源是电加热,否则确定加热源是火加热。

[0031] 在满足上述三个条件中任意一个时即可确定加热源类型。此处设置三个条件是考虑到加热源不同时的温度特征较多,尽量判断充分,以最快的效率实现加热源类型检测。需要说明的是,所述火加热是指燃气加热,具体可以是天然气或者液化石油气,所述火加热是指电加热,具体可以是电磁加热。

[0032] 进一步的,所述烹饪模式包括第一烹饪模式与第二烹饪模式,根据第二预设延时时间内的锅底温度变化确定烹饪模式包括:

在第二预设延时时间 Δt_2 内锅底温度变化量大于等于与加热源类型相对应的第四预设阈值 Y_4 ,且锅底温度变化率大于等于与加热源类型相对应的第五预设阈值 Y_5 时确定为第一烹饪模式,否则确定为第二烹饪模式。

[0033] 具体的,所述第一烹饪模式、第二烹饪模式是按照烹饪的性质划分的,其中,第一烹饪模式是指烹饪过程中以油为主导的烹饪方式,如炒菜、煎炸等,第二烹饪方式是指烹饪过程中以水加热为主导的烹饪方式,如煲汤等。第四预设阈值 Y_4 、第五预设阈值 Y_5 是与加热源类型相对应的,即在加热源分别为火加热与电加热时,低于预设阈值 Y_4 、第五预设阈值 Y_5 分别有不同的取值。那么,上述方法步骤可以表示为在 $\Delta T_{a2}=T_{a2}-T_{a0}\geq Y_4$,且 $(T_{a2}-T_{a0})/\Delta t_2\geq Y_5$ 时,确定为第一烹饪模式,否则确定为第二烹饪模式,其中, T_{a2} 、 T_{b2} 分别表示在 t_2 时刻的锅底与锅壁温度值,所述第一预设延时时间 $\Delta t_2=t_2-t_0$ 。

[0034] 进一步的,所述温度补偿模式包括第一温度补偿模式与第二温度补偿模式,根据第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量和/或锅壁温度变化量的乘积与第四预设延时时间 Δt_4 内的锅底温度变化量和锅壁温度变化量的乘积之商大于与第一烹饪模式相对应的第六预设阈值 Y_6 时确定为第一温度补偿模式,否则确定为第二温度补偿模式;其中 $\Delta t_2\leq\Delta t_4\leq\Delta t_3$ 。

[0035] 其中用 T_{a3} 、 T_{a4} 、 T_{b3} 、 T_{b4} 分别表示在 t_3 、 t_4 时刻的锅底与锅壁温度值, $\Delta T_{a3}=T_{a3}-T_{a0}$ 、 $\Delta T_{b3}=T_{b3}-T_{b0}$ 、 $\Delta T_{a4}=T_{a4}-T_{a0}$ 、 $\Delta T_{b4}=T_{b4}-T_{b0}$ 分别表示 t_3 、 t_4 时刻的锅底与锅壁的温度变化量,所述第一预设延时时间为 $\Delta t_3=t_3-t_0$,第四延时时间为 $\Delta t_4=t_4-t_0$, $\Delta t_2\leq\Delta t_4\leq\Delta t_3$ 。第六预设阈值 Y_6 是与第一烹饪模式相对应的,即在第一烹饪模式下,当 $\Delta T_{a3}\cdot\Delta T_{b3}/\Delta T_{a4}\cdot\Delta T_{b4}>Y_6$ 时确定为第一温度补偿模式,否则确定为第二温度补偿模式。

[0036] 如前所述,第一烹饪模式是指烹饪过程中以油为主导的烹饪方式,如炒菜、煎炸

等,而所述第一、第二温度补偿模式主要是针对锅体内的油多少确定的。由于油的比热系数小,在不同的油量情况下温度曲线差异较大,因此区分第一、第二温度补偿模式进行分别补偿,其中,第一温度补偿模式是针对油量较少情况的温度补偿模式,第二温度补偿模式是针对油量较多情况的温度补偿模式,优选的,以800ml为界进行区分。

[0037] 进一步的,根据确定的温度补偿模式进行对检测到的温度值进行温度补偿以确定锅具内的实际温度包括:

在第一温度补偿模式中,锅具内的实际温度计算公式: $T=T_a$;

在第二温度补偿模式中,在侧部温度传感器测得的温度值小于第七预设阈值 Y_7 时,锅具内的实际温度计算公式为: $T=K_a T_a+K_b T_b$,否则,锅具内的实际温度计算公式为: $T=T_b+\Delta b$;

其中, T_a 、 T_b 分别为底部与侧壁温度传感器的检测温度值, K_a 、 K_b 分别为与第一烹饪模式相对应的底部与侧壁温度传感器的预设温度系数, Δb 为与第一烹饪模式相对应的侧壁温度传感器的预设偏差值。

[0038] 进一步的, K_a 的取值范围为0.1~0.5, K_b 的取值范围为0.6~0.9。

[0039] 进一步的,所述温度补偿模式包括第三温度补偿模式与第四温度补偿模式,根据第三预设延时时间内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式包括:

在第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底温度变化量大于与第二烹饪模式相对应的第八预设阈值 Y_8 时确定为第三温度补偿模式,否则确定为第四温度补偿模式。

[0040] 其中用 T_{a3} 、 T_{b3} 分别表示在 t_3 时刻的锅底与锅壁温度值, $\Delta T_{a3}=T_{a3}-T_{a0}$ 、 $\Delta T_{b3}=T_{b3}-T_{b0}$ 分别表示 t_3 时刻的锅底与锅壁的温度变化量,所述第一预设延时时间为 $\Delta t_3=t_3-t_0$ 。第八预设阈值 Y_8 是与第二烹饪模式相对应的,即在第二烹饪模式下,当 $\Delta T_{a3} > Y_8$ 时确定为第三温度补偿模式,否则确定为第四温度补偿模式。

[0041] 如前所述,第二烹饪方式是指烹饪过程中以水为主导的烹饪方式,如煲汤等,而所述第三、第四温度补偿模式主要是针对锅体内的水多少确定的。其中,第一温度补偿模式是针对水量较少情况的温度补偿模式,第二温度补偿模式是针对水量较多情况的温度补偿模式。

[0042] 进一步的,根据确定的温度补偿模式进行对检测到的温度值进行温度补偿以确定锅具内的实际温度包括:

在第三温度补偿模式中,在底部温度传感器小于第九预设阈值 Y_9 时,锅具内的实际温度计算公式为: $T=R_a T_a+R_b T_b$,否则,锅具内的实际温度计算公式为: $T=T_a+\Delta a'$;

在第四温度补偿模式中,第侧部温度传感器小于第十预设阈值 Y_{10} 时,锅具内的实际温度计算公式为: $T=R_a T_a+R_b T_b$,否则,锅具内的实际温度计算公式为: $T=T_b+\Delta b'$;

其中, T_a 、 T_b 分别为底部与锅壁温度传感器的检测值, R_a 、 R_b 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与锅壁温度传感器的预设温度系数, $\Delta a'$ 、 $\Delta b'$ 分别为与第二烹饪模式相对应的底部与锅壁温度传感器的预设偏差值。

[0043] 进一步的, R_a 的取值范围为0.1~0.5, R_b 的取值范围为0.6~0.9。

[0044] 下面以电加热源为例对上述实施方式的测温方法流程进行举例说明:

首先,经过前述的加热源判断步骤,已经确定加热源是电加热。

[0045] 其次,根据第二预设延时时间内的锅底温度变化确定烹饪模式。优选的,所述第四

预设阈值Y4为50℃,所述第五预设阈值Y5为1.2℃/s。即在 $\Delta Ta_2=Ta_2-Ta_0 \geq 50^\circ\text{C}$,且 $(Ta_2-Ta_0)/\Delta t_2 \geq 1.2$ 时,确定为第一烹饪模式,否则确定为第二烹饪模式。

[0046] 在第一烹饪模式时,温度补偿模式的判定调节是 $(\Delta Ta_3 * \Delta Tb_3 / \Delta Ta_4 * \Delta Tb_4)$ 的值与第六预设阈值的大小关系。优选的,所述t3、t4分别为3分钟、1分钟,第六预设阈值Y6为2.8。在 $(\Delta Ta_3 * \Delta Tb_3 / \Delta Ta_4 * \Delta Tb_4) > 2.8$ 时确定为第一温度补偿模式,否则确定为第二温度补偿模式。

[0047] 在第一温度补偿模式时,锅具内的实际温度计算公式: $T=Ta$,即T1的实测温度值直接等同于锅内温度值,补偿后的温度值为底部传感器Ta值。

[0048] 在第二温度补偿模式时,第六预设阈值Y7优选为100℃,底部与锅壁温度传感器的预设温度系数Ka、Kb分别优选为0.3、0.7。在侧部温度传感器 $T_b < 100^\circ\text{C}$ 时,锅具内的实际温度计算公式: $T=KaTa+KbTb$,在 $T_b \geq 100^\circ\text{C}$ 时,锅具内的实际温度计算公式: $T=T_b+\Delta b$,具体的Tb与 Δb 对应关系如图3中的表格所示。

[0049] 需要说明的是, Ta或Tb的安全限值上限为200℃。此外,由于油量模式判断需要3分钟左右的时间,且油性物质在低温下热容性较差,温差不均匀,故选取100℃以后进行温度补偿。

[0050] 在第二烹饪模式时,在第三预设延时时间内的锅底温度变化量大于第八预设阈值Y8时确定为第三温度补偿模式,否则确定为第四温度补偿模式。优选的,所述 Δt_3 为1min,第八预设阈值为33℃。即当 Δt_3 为1min时,进行锅具模式的判断,在 $\Delta Ta_3 > 33^\circ\text{C}$ 时则进入第三温度补偿模式,否则进入第四温度补偿模式,这是由于水的比热系数大,故主要以底部传感变化量判断即可满足需求。此外,由于正常工作条件下,水温为100℃,因此,Ta或Tb值最大限制在100℃。

[0051] 在第三温度补偿模式时,所述第九预设阈值优选为33℃,所述Ra、Rb优选为0.3、0.7,当 $T_a < 33^\circ\text{C}$ 时,锅具内的实际温度计算公式: $T = 0.7 * T_b + 0.3 * T_a$;当 $T_a \geq 33^\circ\text{C}$ 时,锅具内的实际温度计算公式: $T=T_a+\Delta a'$,具体的Ta与 $\Delta a'$ 对应关系如图4中的表格所示。

[0052] 在第四温度补偿模式时,所述第十预设阈值优选为37℃,所述Ra、Rb优选为0.3、0.7,当 $T_b < 37^\circ\text{C}$ 时,补偿公式: $T=0.7 * T_b + 0.3 * T_a$; $T_b \geq 37^\circ\text{C}$ 时,补偿公式: $T=T_b+\Delta b'$,具体的Tb与 $\Delta b'$ 对应关系如图5中的表格所示。

[0053] 作为本发明第二方面实施例,还提供了一种烹饪锅具,如图6所示,包括:

加热源确定单元,用于在开始加热后启动计时并根据第一预设延时时间 Δt_1 内的锅底温度和/或锅壁温度变化确定加热源类型;

烹饪模式确定单元,用于第二预设延时时间 Δt_2 内的锅底温度变化确定烹饪模式;

温度补偿模式确定单元,用于根据加热源类型、烹饪模式及第三预设延时时间 Δt_3 内的锅底和/或锅壁温度变化确定温度补偿模式;

温度确定单元,用于根据确定的温度补偿模式确定锅具内的实际温度;

其中, $\Delta t_1 \leq \Delta t_2 \leq \Delta t_3$ 。

[0054] 作为本发明第三方面实施例,还提供了一种烹饪系统,包括灶具和/或烟机、具有上述测温方法的烹饪锅具,所述灶具和/或烟机根据所述锅具的烹饪模式和/或实际温度进行联动控制。

[0055] 根据上述烹饪锅具的测温方法获得锅具内的实际温度后,将该实际温度信息在烟

机和/或灶具之间传递信息,并结合这些信息,联动控制系统根据具体信息匹配调整最佳的工作状态,包括烟机转速的调整、灶具火力的调整。

[0056] 下面以仅包括烹饪锅具与烟机的烹饪系统进行举例说明:

在以水为主导的第二烹饪模式下,食物温度上限一般不超100℃,此时烟机无需提前工作,而当水温上升至70℃左右时,水蒸气慢慢产生,这时烟机启动工作,并在接近90℃左右时,水蒸气逐渐变大,烟机自动提高转速。在以油为主导的第二烹饪模式下,在锅温100℃以内基本不会产生油烟,而且产生的水汽也很少,烟机以很低的转速运行,当温度上升超过100℃并接近160℃起烟点时,烟机自动启动工作,根据温度上升,烟机自动提高转速,从而实现烟机根据锅具内的实际温度自动调节、匹配最佳工作状态。

[0057] 下面以包含烟机、灶具、烹饪锅具的烹饪系统的工作流程进行举例说明:

当处于第一烹饪模式下时,工作流程如下:用户开始烹饪→烟机自动开启,转速在微小风量下,灶具启动并调节至小火状态→锅具温度趋于120℃时,热锅完成开始放油→烟机自动调至小风量状态,灶具自动将火力调制中火状态下→油温趋于160℃时(接近油的起烟点)→烟机自动调至中风量状态→用户开始放菜,进行翻炒→烟机自动调至大风量状态下→热源火力调至大火力状态下,过程中根据菜的温度状态调整灶具火力→当菜炒好时,关闭灶具→烟机自动调小风量→烟机延时3—5分钟后关闭→工作流程结束。

[0058] 当处于第二烹饪模式下时,工作流程如下:用户开始烹饪→灶具启动并调整至大火状态(此时烟机不工作)→锅内的实际温度趋于60~90℃时(水蒸气开始产生),自动开启烟机,转速调至微小风量,随着温度的上升,风量自动调高风量→温度趋于95~100℃时,灶具火力自动下调(以防大火溢锅)→烟机风量自动调至大风量状态→烹饪结束→灶具自动关闭,烟机风量随之减小→烟机延时工作1~3分钟后关闭→工作流程结束。

[0059] 采用上述烹饪系统,在整个烹饪过程中用户只需专心做好烹饪炒菜动作,再也不用手忙脚乱的去诸如调整烟机风力或者调整灶具火力,减少用户的操作,让烹饪过程更健康、安全、更自如。

[0060] 需要说明的是,在本发明的技术方案中,术语“第一”、“第二”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。对于本领域技术人员普通技术人员而言悉知其在本发明中的具体含义。

[0061] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”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、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0062] 流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装备或设备使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通讯、传播或传输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介质。计算机可读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, 因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描接着进行编辑、解释或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获取所述程序, 然后将其存储在计算机存储器中。

[0063] 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。例如, 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它们的组合来实现: 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。

[0064] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关的硬件完成, 所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中, 该程序在执行时, 包括方法实施例的步骤之一或组合。

[0065] 此外, 在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0066] 上述提到的存储介质可以是只读存储器, 磁盘或光盘等。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。

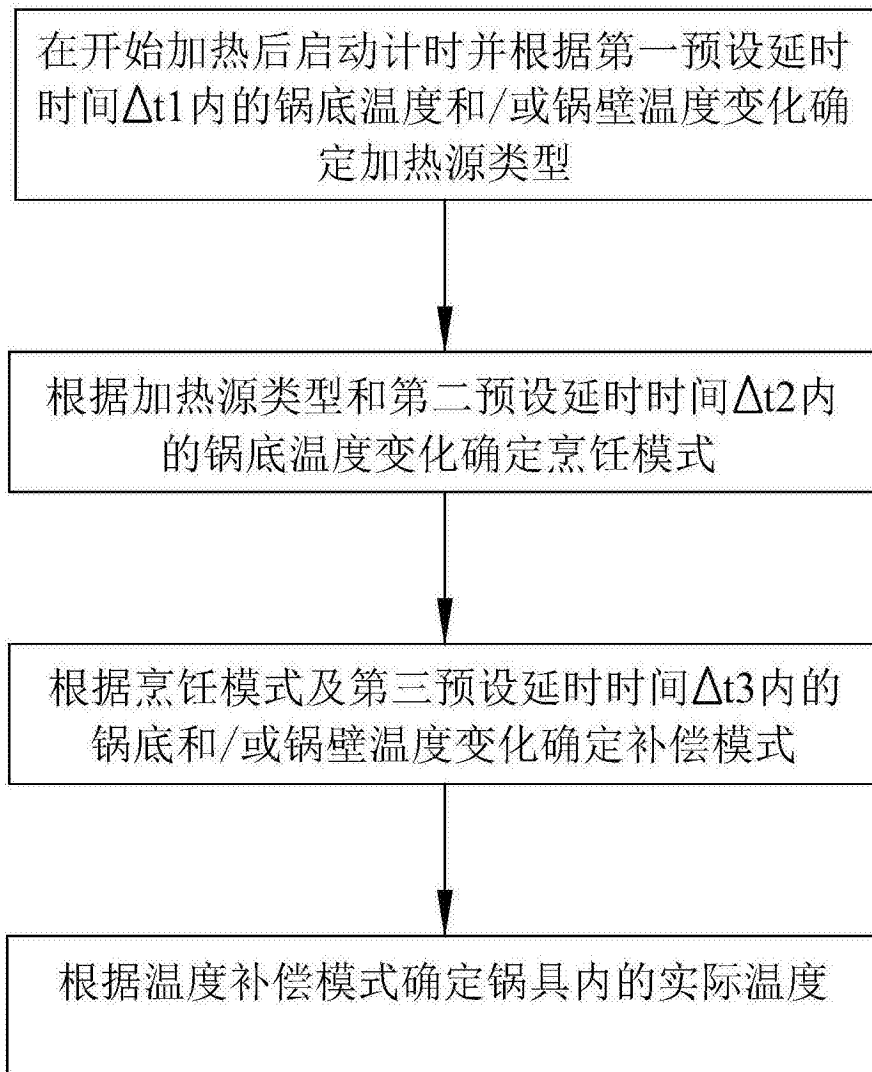


图1

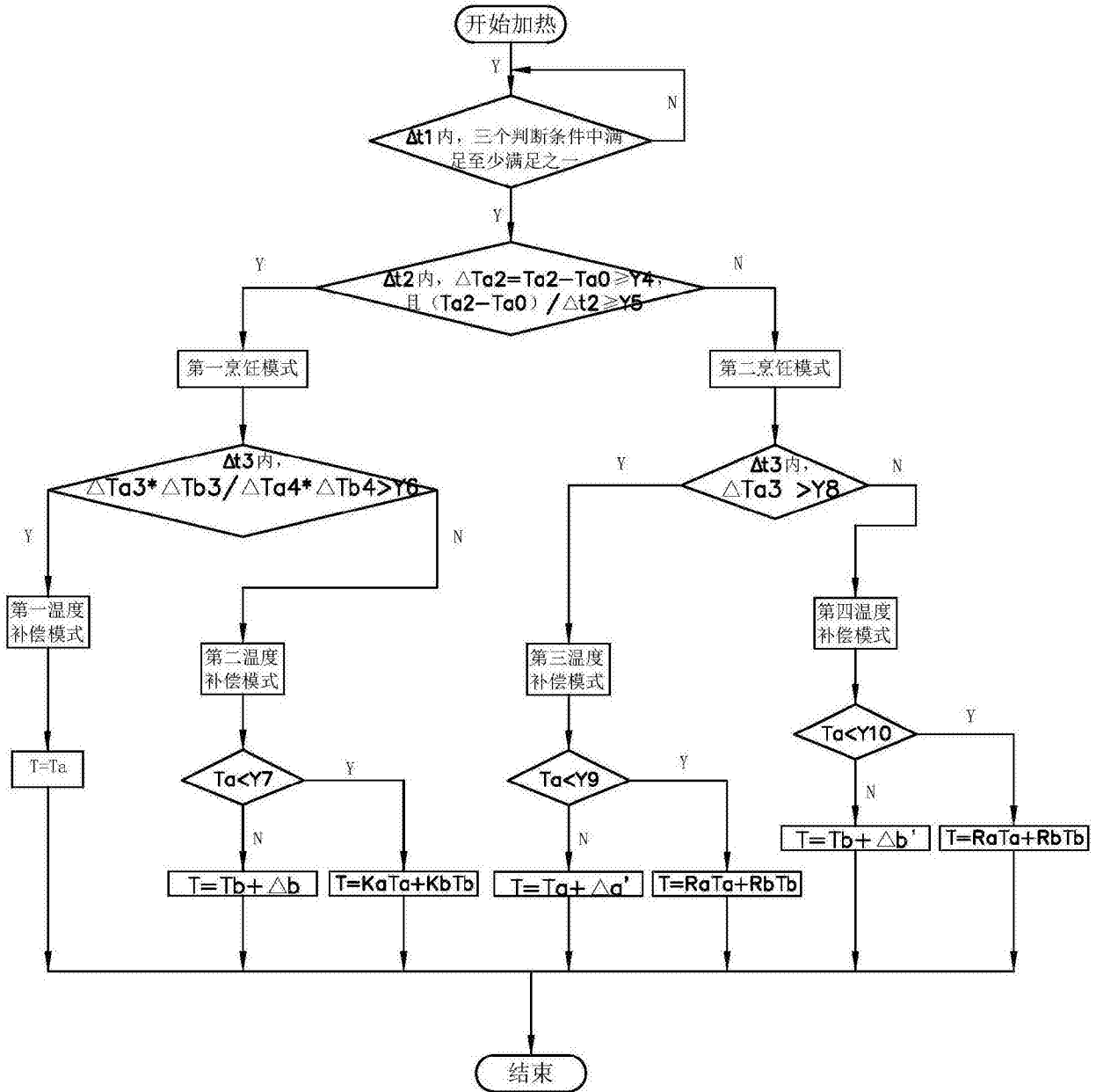


图2

Tb	≥100°C	≥110°C	≥117°C	≥125°C	≥139°C	≥144°C	>150°C	≥165°C	≥170°C	≥198°C
Δb	-18°C	-12°C	-7°C	-3°C	2°C	5°C	7°C	10°C	14°C	22°C

图3

Ta	66°C>Ta≥33°C	90°C>Ta≥66°C	100°C>Ta≥90°C	Ta=100°C
Δa'	-9°C	-1°C	3°C	0°C

图4

Tb	≥37°C	≥41°C	≥50°C	≥57°C	≥85°C	≥90°C
Δb'	-5°C	-3°C	3°C	5°C	7°C	8°C

图5

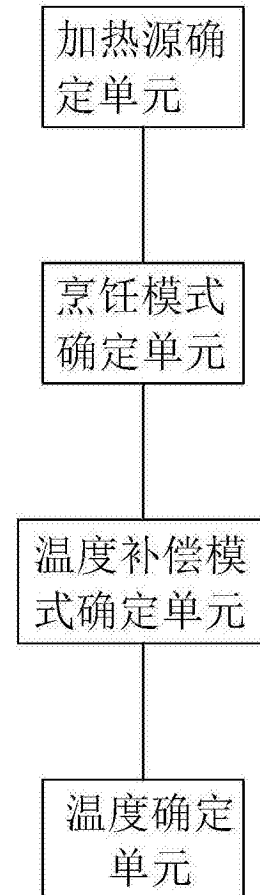


图6