



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102090840 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010569075.3

(22) 申请日 2010.11.29

(71) 申请人 九阳股份有限公司

地址 250118 山东省济南市槐荫区新沙北路  
12号

(72) 发明人 朱泽春 张剑英 袁晓阳

(51) Int. Cl.

A47J 27/08 (2006.01)

A23L 1/10 (2006.01)

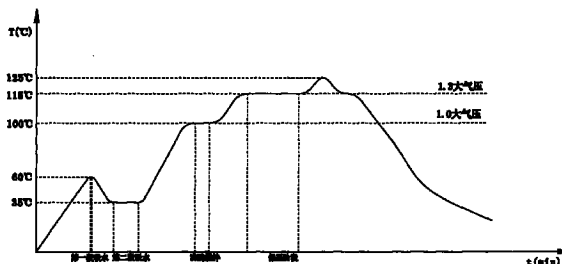
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种压力电饭煲及其米饭烹饪方法

(57) 摘要

本发明涉及一种压力电饭煲及其米饭烹饪方法,压力电饭煲包括锅胆、密封锅胆口部的锅盖、加热装置、电控装置、测温装置和压力检测装置;所述锅盖上设有电磁排汽阀,所述电控装置包括控制单元、存储单元和计时单元,所述存储单元中设有米饭烹饪程序,所述米饭烹饪程序包括吸水工序和蒸煮工序,其中吸水工序包括第一段吸水加热和第二段吸水加热,且在蒸煮过程中采用间歇排汽使锅内的食物沸腾产生搅拌,使米饭的受热更加均匀,避免了在大米量烹饪时产生的中间夹生和米饭表面中间低、两边高的问题,无论是从口感、外观上都大大提高了米饭的质量,给人们带来更加优质的生活体验。并在煮饭结束时增加了补烧步骤,更进一步提高了米饭的烹饪质量。



1. 一种压力电饭煲的米饭烹饪方法,压力电饭煲包括锅胆、密封锅胆口部的锅盖、加热装置、电控装置、测温装置和压力检测装置;所述锅盖上设有电磁排汽阀,所述电控装置包括控制单元、存储单元和计时单元,所述存储单元中设有米饭烹饪程序,所述米饭烹饪程序包括吸水工序和蒸煮工序,其特征在于包括以下步骤,依顺序进行:

A. 吸水工序:控制单元驱动加热装置开始加热,计时单元计算烹饪时间  $t$ ,测温装置检测食物温度  $T$ ;

当食物温度  $T$  升高至第一预设温度  $T_1$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行第一段吸水加热,计时单元计算第一段吸水加热时间  $t_1$ ,当  $t_1$  大于第一预设时间  $\Delta t_1$  时,第一段吸水加热结束;

B. 蒸煮工序:所述控制单元驱动加热装置进行快速升温加热,压力检测装置检测锅胆内的烹饪压力  $P$ ,当烹饪压力  $P$  升高至预设排汽压力  $P_0$  时,所述控制单元驱动电磁排汽阀以预设存储在存储单元中的开关频次  $N$  进行间歇排汽实现对锅内食物的沸腾搅拌;所述控制单元收到间歇排汽结束信号后驱动电磁排汽阀关闭,当烹饪压力  $P$  升高至第一预设压力  $P_1$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行保压加热,计时单元计算保压加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,保压加热结束;

当压力检测装置检测到烹饪压力  $P$  小于设定的安全开盖压力  $P_s$  时,用户可打开锅盖。

2. 根据权利要求 1 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述吸水工序还包括第二段吸水加热,依以下顺序进行:

第一段吸水加热结束后进入第二段吸水加热,所述控制单元驱动加热装置停止加热,当所述食物温度  $T$  降低至第二预设温度  $T_2$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行第二段吸水加热,计时单元计算第二段吸水加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,第二段吸水加热结束,进入蒸煮工序。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述第一预设温度  $T_1$  为  $55 \sim 65^\circ\text{C}$ ,第一预设时间  $\Delta t_1$  为  $1 \sim 10\text{min}$ ,所述吸水工序使米粒的含水率为  $20 \sim 30.5\%$ 。

4. 根据权利要求 2 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述第二预设温度  $T_2$  为  $30 \sim 40^\circ\text{C}$ ,第二预设时间  $\Delta t_2$  为  $10 \sim 30\text{min}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述预设排汽压力  $P_0$  为  $0.1 \sim 0.12\text{MPa}$ ,所述安全开盖压力  $P_s \leq 0.105\text{MPa}$ ,所述第一预设压力  $P_1$  为  $0.12 \sim 0.15\text{MPa}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述蒸煮工序还包括补烧步骤:

保压加热结束后进入补烧步骤,所述控制单元驱动加热装置进行快速升温加热,当测温装置检测到食物温度  $T$  升高至第二预设温度  $T_3$  时,控制单元驱动加热装置停止加热,补烧步骤结束。

7. 根据权利要求 6 所述的压力电饭煲的米饭烹饪方法,其特征在于,所述第二预设温度  $T_3$  为  $120 \sim 165^\circ\text{C}$ 。

8. 一种采用权利要求 1~7 任一项所述米饭烹饪方法的压力电饭煲,其特征在于,所述压力检测装置包括浮动测压装置,浮动测压装置包括可感受烹饪压力而上下浮动的磁性浮

子和检测磁性浮子位置的磁控开关,浮动测压装置设置在锅盖上。

9. 根据权利要求 8 所述的一种压力电饭煲,其特征在于,所述压力检测装置包括可感受锅内温度变化的上测温装置,上测温装置包括温度传感器,上测温装置设置在锅盖上。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的一种压力电饭煲,其特征在于,所述压力检测装置包括可感受锅胆位移变化的弹性测压装置,所述弹性测压装置包括弹性件和由弹性件触动的位移开关,所述弹性测压装置设置在锅胆的下方。

## 一种压力电饭煲及其米饭烹饪方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及厨房电器领域,具体涉及一种压力电饭煲的米饭烹饪方法及采用该方法的压力电饭煲。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平的日益提高,对烹饪器具的食物烹饪品质也提出了更高的要求,压力电饭煲怎样能够烹饪出色香味俱佳且营养流失少的米饭需要进行深入的研究。

[0003] 现有技术的压力电饭煲在煮饭时,一般先使大米吸水吸水,迅速升温至沸腾状态,然后经历保压、补烧等工艺步骤而完成煮饭过程。

[0004] 通常采用基础指标、感官指标和营养指标来衡量米饭质量的高低,因此提高米饭的烹饪质量就需要对米饭的蒸煮过程进行研究,对影响上述三个指标的各个因素进行分析,首要是吸水吸水过程,米饭吸水后为后续淀粉的糊化做好准备,在这个过程中,温度和时间是影响淀粉糊化的两个主要因素,选择合适的吸水吸水条件时需要对温度、时间进行综合考虑,吸水过多蒸煮后米饭较湿,变得软烂,失去了应有的弹性和口感,时间过短也不能满足淀粉糊化的需要,容易造成米饭夹生,同时米粒表层游离水分过多水气味重掩盖了米饭应有的香气,使米饭香味不够浓郁,在保压、补烧过程中,温度和时间等参数对米饭的感官、营养指标也具有显著影响。

[0005] 最近的 IH 加热压力电饭煲,采用感应加热线圈产生的涡电流发热来进行加热,但是由于锅自身为发热构造,所以处于靠近锅的内侧壁区域的米加热充分,处于远离内侧壁的锅的中央部到中央上部的米加热不足,容易产生米饭受热不均匀的构造。另外,观察利用这样的烹饪好的米饭的状态,会发现由于处于锅的中央部和上部的中心部(烹饪好的米饭表面的中心部)附近的米加热不足,所以不像内侧壁附近的米那样膨胀,打开盖子时看到的米饭表面的形状不是平整表面,而是上部中心部低、上部周边(锅的内侧壁附近)高的碟形,视觉上缺乏美味效果。进而,上部中心部加热不足的米饭,夹生、不够可口。

### 发明内容

[0006] 为解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明提供一种米饭颗粒完整度高、色香味俱佳且米饭受热均匀、不夹生,表面平整度好的压力电饭煲的米饭烹饪方法和采用该方法的压力电饭煲。

[0007] 本发明采用的技术方案为:

[0008] 一种压力电饭煲的米饭烹饪方法,压力电饭煲包括锅胆、密封锅胆口部的锅盖、加热装置、电控装置、测温装置和压力检测装置;所述锅盖上设有电磁排汽阀,所述电控装置包括控制单元、存储单元和计时单元,所述存储单元中设有米饭烹饪程序,所述米饭烹饪程序包括吸水工序和蒸煮工序,包括以下步骤,依顺序进行:

[0009] A. 吸水工序:控制单元驱动加热装置开始加热,计时单元计算烹饪时间  $t$ ,测温装置检测食物温度  $T$ ;

[0010] 当食物温度  $T$  升高至第一预设温度  $T_1$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行第一段吸水加热,计时单元计算第一段吸水加热时间  $t_1$ ,当  $t_1$  大于第一预设时间  $\Delta t_1$  时,第一段吸水加热结束;

[0011] B. 蒸煮工序:所述控制单元驱动加热装置进行快速升温加热,压力检测装置检测锅胆内的烹饪压力  $P$ ,当烹饪压力  $P$  升高至预设排汽压力  $P_0$  时,所述控制单元驱动电磁排汽阀以预设存储在存储单元中的开关频次  $N$  进行间歇排汽实现对锅内食物的沸腾搅拌;所述控制单元收到间歇排汽结束信号后驱动电磁排汽阀关闭,当烹饪压力  $P$  升高至第一预设压力  $P_1$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行保压加热,计时单元计算保压加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,保压加热结束;

[0012] 当压力检测装置检测到烹饪压力  $P$  小于设定的安全开盖压力  $P_s$  时,用户可打开锅盖。

[0013] 上述技术方案还可以通过以下技术措施进一步完善:

[0014] 所述吸水工序还包括第二段吸水加热,依以下顺序进行:第一段吸水加热结束后进入第二段吸水加热,所述控制单元驱动加热装置停止加热,当所述食物温度  $T$  降低至第二预设温度  $T_2$  时,所述控制单元驱动加热装置以间歇或小功率进行第二段吸水加热,计时单元计算第二段吸水加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,第二段吸水加热结束,进入蒸煮工序。所述第一预设温度  $T_1$  为  $55 \sim 65^\circ\text{C}$ ,第一预设时间  $\Delta t_1$  为  $1 \sim 10\text{min}$ ,所述吸水工序使米粒的含水率为  $20 \sim 30.5\%$ 。所述第二预设温度  $T_2$  为  $30 \sim 40^\circ\text{C}$ ,第一预设时间  $\Delta t_2$  为  $5 \sim 30\text{min}$ 。

[0015] 所述预设排汽压力  $P_0$  为  $0.1 \sim 0.12\text{MPa}$ ,所述安全开盖压力  $P_s \leq 0.105\text{MPa}$ ,所述第一预设压力  $P_1$  为  $0.12 \sim 0.15\text{MPa}$ 。所述蒸煮工序还包括补烧步骤:保压加热结束后进入补烧步骤,所述控制单元驱动加热装置进行快速升温加热,当测温装置检测到食物温度  $T$  升高至第二预设温度  $T_3$  时,控制单元驱动加热装置停止加热,补烧步骤结束。所述第二预设温度  $T_3$  为  $120 \sim 165^\circ\text{C}$ 。

[0016] 本发明还包括一种采用上述米饭烹饪方法的压力电饭煲,在该压力电饭煲中上述压力检测装置包括浮动测压装置,浮动测压装置包括可感受烹饪压力而上下浮动的磁性浮子和检测磁性浮子位置的磁控开关,浮动测压装置设置在锅盖上。所述压力检测装置包括可感受锅内温度变化的上测温装置,上测温装置包括温度传感器,上测温装置设置在锅盖上。所述压力检测装置包括可感受锅胆位移变化的弹性测压装置,所述弹性测压装置包括弹性件和由弹性件触动的位移开关,所述弹性测压装置设置在锅胆的下部。所述磁性浮子顶部安装有磁石,所述磁控开关为干簧管、磁敏电阻或磁性微动开关。

[0017] 由于采用了双段吸水,在高温吸水阶段可有效破坏米粒表层的硬质层,有利水份进入米粒的内部,而在低温吸水阶段在可以提高淀粉的  $\alpha$  化程度,高、低温吸水共同作用可以促进米粒的吸水(使米粒达到  $20\% \sim 30.5\%$  的最优含水率)、高效提高酵素活性、促进生成  $\gamma$ -氨基丁酸,同时分解蛋白质,促进矿物质的脱离,增加  $\gamma$ -氨基丁酸的含量,提高口感的同时脱离矿物质量也增加了。

[0018] 在实验过程中为验证吸水温度和时间对米饭淀粉含量是否具有显著影响,申请人对各种影响米饭烹饪质量的因素做了各种测试,并形成了以下方差分析表。

[0019] 表 1、米饭中淀粉含量影响因素的方差分析表

[0020]

因素	偏差平方和	自由度	F 比	F 临界值	显著性
吸水温度	17.933	3	6.160	5.390	*
吸水时间	8.541	3	2.934	5.390	
保压压力	2.911	3	1.000	5.390	
保压时间	8.487	3	2.915	5.390	
补烧时间	8.826	3	3.032	5.390	
误差	2.91	3			

[0021] 从表 1 中可以看出, 影响因素吸水温度和吸水时间的 F 比分别为 6.16, 为影响因素中的显著因素, 相比吸水温度的影响更为显著, 通过实验进一步验证, 当吸水温度低于 60℃ 时, 有利于淀粉的  $\alpha$  化, 可以有效提高米饭的淀粉含量, 温度越高, 淀粉的  $\alpha$  化越低, 则含量越低。

[0022] 为进一步研究吸水温度和时间对米饭甜度 (即还原糖的含量) 的影响, 申请人对各种影响米饭还原糖含量的因素做了各种测试, 并形成了以下方差分析表。

[0023] 表 2、米饭中还原糖含量影响因素的方差分析表

[0024]

因素	偏差平方和	自由度	F 比	F 临界值	显著性
吸水温度	1.625	3	54.167	5.390	*
吸水时间	0.732	3	24.400	5.390	*
保压压力	0.180	3	6.000	5.390	*
保压时间	0.633	3	21.100	5.390	*
补烧时间	0.030	3	1.000	5.390	
误差	0.03	3			

[0025] 从表 2 中可以看出, 影响因素吸水温度和吸水时间的 F 比分别为 54.167 和 24.4, 为影响因素中的显著因素, 相比吸水温度的影响更为显著, 足以说明选择合适的吸水温度和时间对米饭口感的影响。

[0026] 另外, 由于在达到预设压力  $P_0$  时, 控制单元驱动电磁排汽阀进行排汽使锅内食物沸腾而起到搅拌的作用, 使米饭的受热更加均匀, 避免了在大米量烹饪时产生的中间夹生和米饭表面中间低、两边高的问题, 无论是从口感、外观上都大大提高了米饭的质量, 给人

们带来更加优质的生活体验。

[0027] 对于补烧步骤,采用 120 ~ 165℃,可以有效降低米饭的湿度特别是与锅胆接触的部分,起到防止粘锅的作用,同时还可以在锅胆表面形成一层薄薄的锅巴,满足爱好食用锅巴的人群需求。

#### 附图说明

[0028] 图 1 是本发明的压力电饭煲的整体结构示意图;

[0029] 图 2 是本发明实施例的烹饪工艺流程图;

[0030] 图 3 是本发明实施例的烹饪曲线图;

[0031] 图 4 是本发明另一种实施方式的烹饪曲线图;

[0032] 附图标记说明:

[0033] 1、锅盖; 6、锅体; 11、上测温装置;

[0034] 2、锅胆; 7、弹性件; 12、弹性测压装置;

[0035] 3、加热装置; 8、磁性浮子; 13、下温控器。

[0036] 4、电磁排汽阀; 9、磁控开关;

[0037] 5、电控装置; 10、磁石;

#### 具体实施方式

[0038] 本发明可以通过以下措施进行实施:

[0039] 如图 1、图 2、图 3 的一种压力电饭煲及其米饭烹饪方法,压力电饭煲包括锅胆 1、密封锅胆 1 口部的锅盖 2、加热装置 3、电控装置 5、测温装置和压力检测装置;锅盖 1 上设有电磁排汽阀 4,电磁排汽阀 4 和电控装置 5 电连接,在初始状态,电磁排汽阀 4 处于开启状态,压力检测装置包括浮动测压装置,浮动测压装置包括可感受烹饪压力而上下浮动的磁性浮子 8 和检测磁性浮子 8 位置的磁控开关 9,浮动测压装置设置在锅盖 1 上,在工作时,当锅胆 1 内的压力大于外界大气压时,浮子 8 上升,并触动设置磁性浮子 8 上方的磁控开关 9。磁性浮子 8 顶部安装有磁石 10,磁控开关 9 为干簧管、磁敏电阻或磁性微动开关,本实施例中采用常用的干簧管,对于磁性微动开关是指在微动开关内部的动触头上连接有内磁铁,而设置在微动开关外部的的外磁铁靠近微动开关时与内磁铁作用使动触头与静触头闭合。压力检测装置包括可感受锅内温度变化的上测温装置 11,上测温装置 11 包括温度传感器,上测温装置 11 设置锅盖 1 上,在通常情况下,锅内的烹饪压力和温度具有线性关系,控制单元可通过温度信号来判别锅内的压力大小。压力检测装置包括可感受锅胆 1 位移变化的弹性测压装置 12,弹性测压装置 12 包括弹性件 7 和由弹性件 7 触动的位移开关,弹性测压装置 12 设置在锅胆 1 的下部来支撑锅胆 1,当锅胆 1 受锅内压力的作用向下移动时,弹性件 7 发生弹性变化从而产生向下位移,当位移达到设定值时触动位移开关动作向控制单元发出压力信号。

[0040] 测温装置包括检测锅胆 1 内食物温度的下温控器 13,下温控器 13 为热敏电阻,其中下温控器 13 安装在锅胆 1 的底部中心位置,通过检测锅胆 1 的温度变化来间接检测食物的温度变化,上测温装置 11 安装在锅盖 2 中部的金属柱内,金属柱伸入烹饪腔中。

[0041] 电控装置 5 包括控制单元、存储单元和计时单元,电控装置 5 安装在锅体 6 内,存

储单元中设有米饭烹饪程序,米饭烹饪程序包括吸水工序和蒸煮工序,包括以下步骤,用户首先选择烹饪程序,然后进入吸水工序:

[0042] A. 吸水工序:控制单元驱动加热装置 3 开始加热,计时单元计算烹饪时间  $t$ ,时间  $t$  的设定 2h,当时间  $t$  大于 2h 时,加热装置 3 停止加热。测温装置检测食物温度  $T$ ;

[0043] 当食物温度  $T$  升高至第一预设温度  $T_1$  时,控制单元驱动加热装置 3 以间歇或小功率进行第一段吸水加热,使食物温度  $T$  基本维持在  $T_1$  的一定公差范围,本实施例中采用  $\pm 2^\circ\text{C}$  范围内,计时单元计算第一段吸水加热时间  $t_1$ ,当  $t_1$  大于第一预设时间  $\Delta t_1$  时,第一段吸水加热结束;吸水工序还包括第二段吸水加热,依以下顺序进行:第一段吸水加热结束后进入第二段吸水加热,控制单元驱动加热装置 3 停止加热,当食物温度  $T$  降低至第二预设温度  $T_2$  时,控制单元驱动加热装置 3 以间歇或小功率进行第二段吸水加热,使食物温度  $T$  基本维持在  $T_2$  的一定公差范围,本实施例中采用  $\pm 2^\circ\text{C}$  范围内,计时单元计算第二段吸水加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,第二段吸水加热结束,进入蒸煮工序。第一预设温度  $T_1$  为  $55 \sim 65^\circ\text{C}$ ,第一预设时间  $\Delta t_1$  为  $3 \sim 20\text{min}$ ,吸水工序使米粒的含水率为  $20 \sim 30.5\%$ 。第二预设温度  $T_2$  为  $30 \sim 40^\circ\text{C}$ ,第一预设时间  $\Delta t_2$  为  $5 \sim 30\text{min}$ 。在本实施例中优选  $T_1 = 55^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t_1 = 5\text{min}$ ,  $T_2 = 35^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t_2$  为  $10\text{min}$ ,烹饪效果最佳。

[0044] B. 蒸煮工序:控制单元驱动加热装置 3 进行快速升温加热,压力检测装置检测锅胆 1 内的烹饪压力  $P$ ,当浮动测压装置检测到烹饪压力  $P$  升高至预设排汽压力  $P_0$  时, $P_0$  为磁性浮子的上压压力,通常为  $0.104\text{MPa}$ ,控制单元驱动电磁排汽阀 4 以预设存储在存储单元中的开关频次  $N$  ( $N = 10$  次,间隔  $5\text{s}$ ) 进行间歇排汽实现对锅内食物的沸腾搅拌;控制单元收到间歇排汽结束信号后驱动电磁排汽阀 4 关闭,当上测温装置检测到烹饪压力  $P$  升高至第一预设压力  $P_1$  时, $P_1$  为保压压力,通常范围为  $0.12 \sim 0.18\text{MPa}$ ,本实施例中设定为  $0.13\text{MPa}$ ,控制单元驱动加热装置 3 以间歇或小功率进行保压加热,计时单元计算保压加热时间  $t_2$ ,当  $t_2$  大于第二预设时间  $\Delta t_2$  时,保压加热结束;蒸煮工序还包括补烧步骤:保压加热结束后电磁排汽阀 4 打开,进入补烧步骤,控制单元驱动加热装置 3 进行快速升温加热,当测温装置检测到食物温度  $T$  升高至第二预设温度  $T_3$  时,控制单元驱动加热装置 3 停止加热,补烧步骤结束,然后进入保温加热阶段。第二预设温度  $T_3$  为  $120 \sim 165^\circ\text{C}$ 。

[0045] 当压力检测装置检测到烹饪压力  $P$  小于设定的安全开盖压力  $P_s$  时,磁性浮子 8 落下,用户可打开锅盖,通常安全开盖压力  $P_s \leq 0.105\text{MPa}$ ,本实施例中设定为  $0.104\text{MPa}$ 。

[0046] 另外,在其他实施方式中,预设排汽压力  $P_0$  可以由弹性测压装置 12 或上测温装置 11 测得,通常  $P_0$  的设定范围为  $0.11 \sim 0.13\text{MPa}$ ,具体可选用  $0.11\text{MPa}$ ,有利于防止锅内水分过少而不能沸腾。

[0047] 本发明还可以采用第二种实施方式实现,如图 4 所示,本实施方式的结构及控制方法和上述实施方式基本相同,所不同之处在于,在吸水工序中,仅具有第一段吸水加热,第一次吸水加热结束后直接进入煮饭工序,相比第一种实施方式,该种实施方式的工艺过程被简化,在该种实施方式中,吸水温度设定在  $55^\circ\text{C}$ ,吸水时间设定为  $15\text{min}$ ,也可以实现对米饭烹饪质量的优化,但相比两段吸水工艺在口感和香味上具有一定的差距。

[0048] 上述两种实施方式仅为本发明的优选实施方式,对本领域的技术人员来说,在本发明的技术启示下,所做出的相同或等同改进均将落入本发明的保护范围。



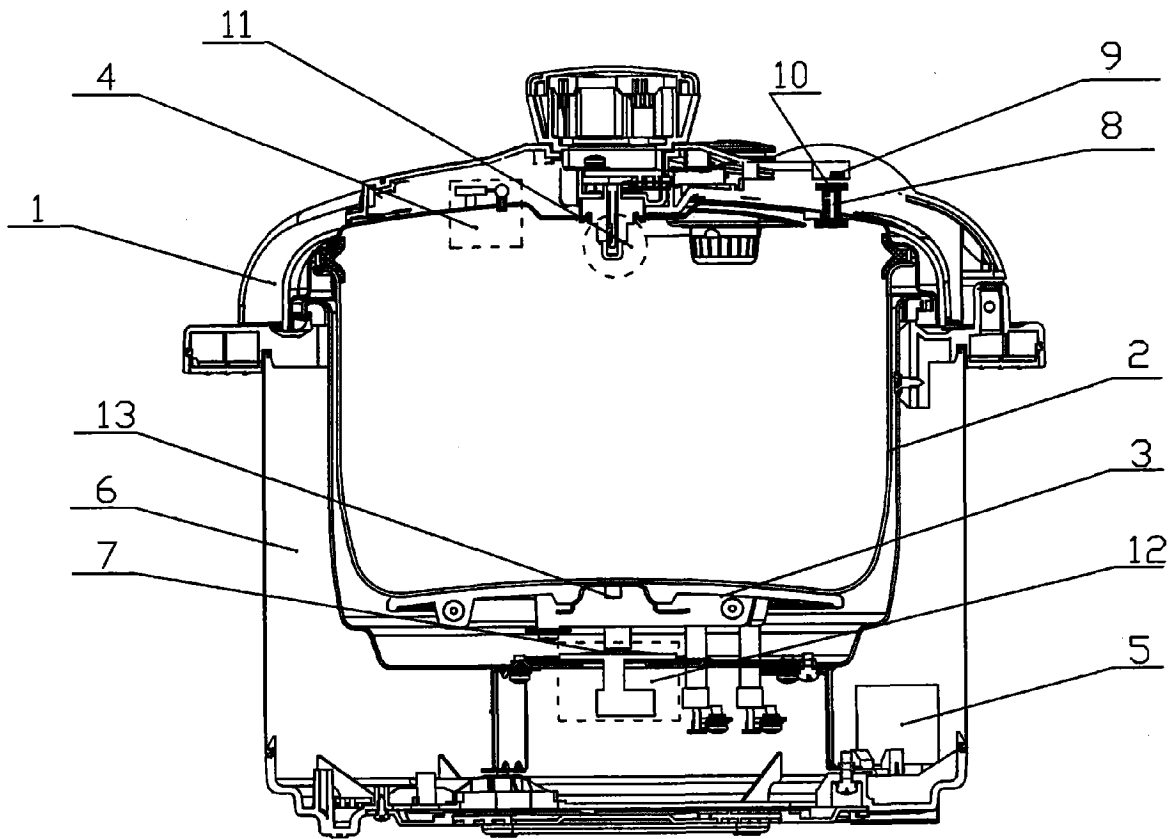


图 1

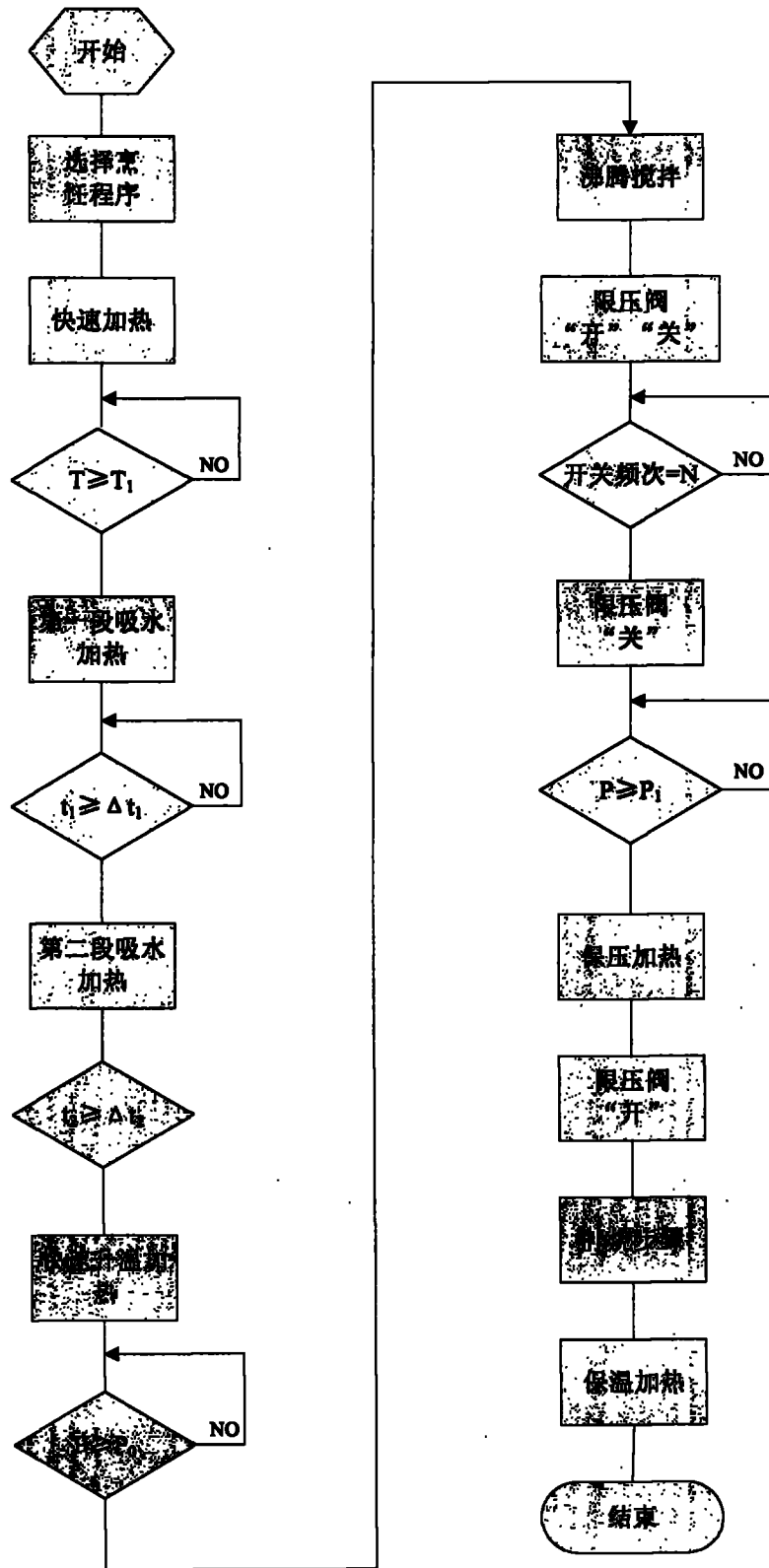


图 2

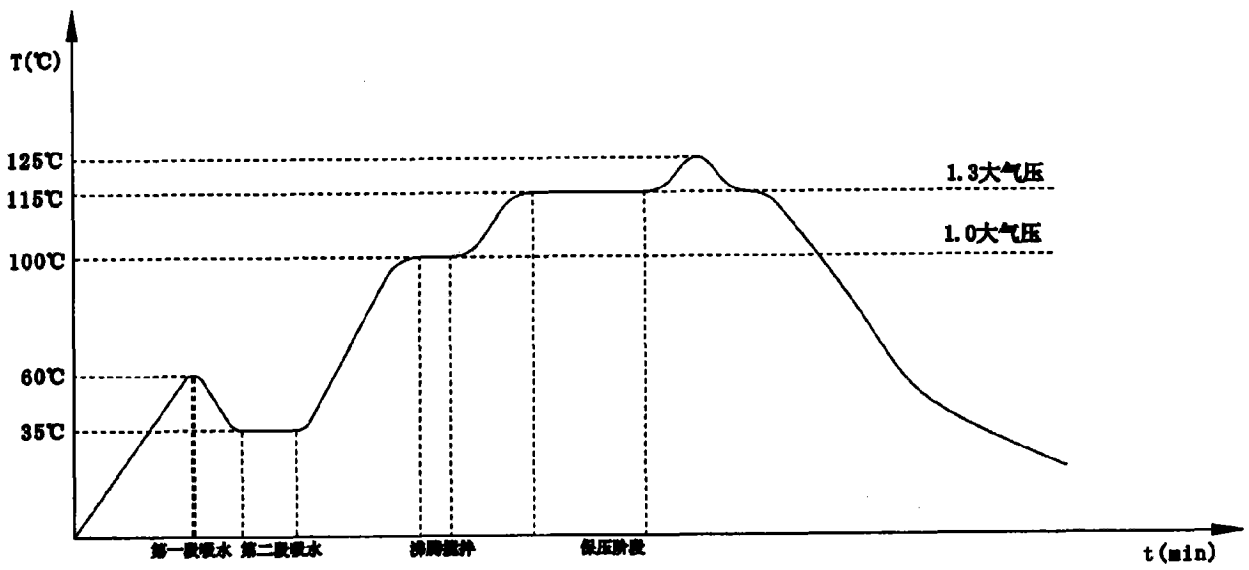


图 3

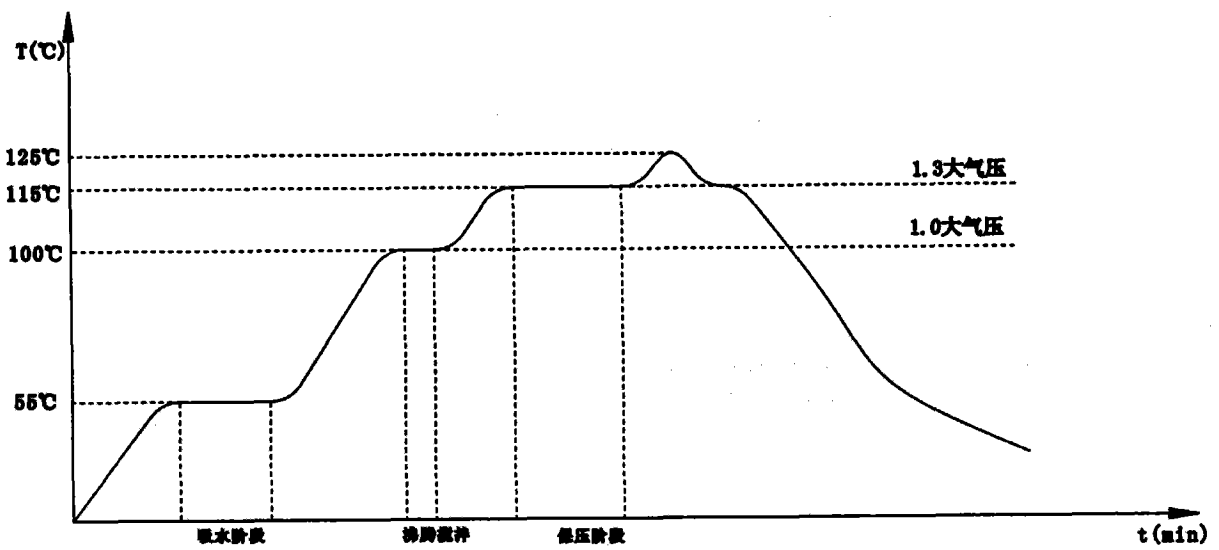


图 4