

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058384 A1

(51) 国际专利分类号:
A47J 27/00 (2006.01) A47J 36/06 (2006.01)
A47J 36/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/100648

(22) 国际申请日: 2016 年 9 月 28 日 (28.09.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司 (FOSHAN SHUNDE MIDEA ELECTRICAL HEATING APPLIANCES MANUFACTURING CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 黄伟铭 (HUANG, Weiming); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong

528311 (CN)。林毅 (LIN, Yi); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong 528311 (CN)。梁志佳 (LIANG, Zhijia); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong 528311 (CN)。羊小亮 (YANG, Xiaoliang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong 528311 (CN)。彭晶 (PENG, Jing); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇三乐东路 19 号, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: ELECTRIC RICE COOKER AND COOKING CONTROL METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 电饭煲及其煮饭控制方法

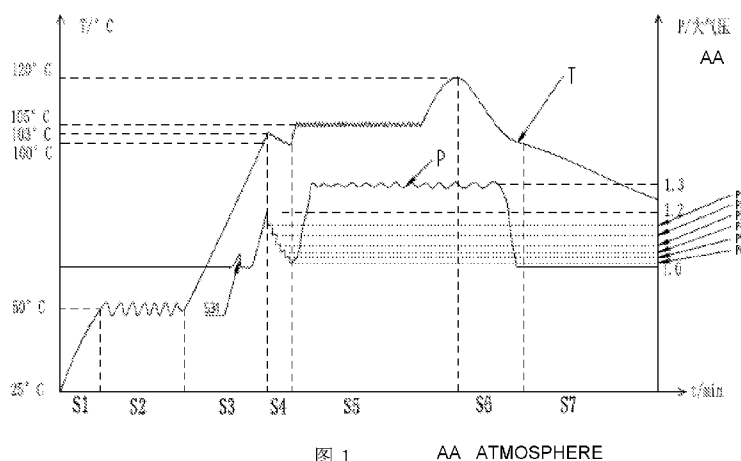


图 1 AA ATMOSPHERE

(57) Abstract: An electric rice cooker and rice cooking control method thereof. The electric rice cooker comprises: a cooker body, a cooker lid (4), a heating device, a detector (2) and a pressure relief device (1). The pressure relief device (1) is configured to maintain the pressure inside of a cooking chamber below a nominal pressure $P_{Nominal}$, and is configured to force the cooking chamber to exhaust at least twice or more times when the detector (2) detects that the temperature of the liquid inside of the cooking chamber is elevated to a sudden boiling temperature $T_{SuddenBoiling}$ and/or the pressure inside of the cooking chamber is increased to a sudden boiling pressure $P_{SuddenBoiling}$, so as to reduce the pressure in the cooking chamber gradually and make the liquid in the cooking chamber to be suddenly boiled at least twice or more times, wherein $T_{SuddenBoiling} \leq T_{Boiling}$, $P_{SuddenBoiling} \leq P_{Nominal}$, and $T_{Boiling}$ is the boiling temperature when the liquid in the cooking chamber is at the nominal pressure $P_{Nominal}$.

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电饭煲及其煮饭控制方法, 电饭煲包括: 煲体、煲盖(4)、加热装置、检测装置(2)以及泄压装置(1), 泄压装置(1)用于使烹饪腔内的压力维持在额定压力 $P_{\text{额}}$ 以下, 泄压装置(1)构造成当检测装置(2)检测到烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 和/或烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 时, 泄压装置(1)强制烹饪腔排气至少两次以上、以使烹饪腔内的压力逐次降低、以使烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上, 其中: $T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}}$, $P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}}$, $T_{\text{沸}}$ 为烹饪腔内的汤液在额定压力 $P_{\text{额}}$ 时的沸腾温度。

电饭煲及其煮饭控制方法

5 技术领域

本发明涉及烹饪设备领域，尤其是涉及一种电饭煲及其煮饭控制方法。

背景技术

相关技术中指出，电饭煲在煮饭的过程中，随着浸泡时间的推移和水温的上升，米粒的
10 表面开始糊化变粘，米粒与米粒之间会粘合在一起形成米团，由于大米的热传导性能远低于水的
热传导性能，从而结团的米粒会阻碍热量向整锅米饭均匀传递，致使包裹在米团中
间的米粒因为无法吸水而发生无法完全糊化的夹生问题。而且，位于电饭煲内的米饭由于
上下层受热不均匀，从而位于煲内不同位置的大米糊化程度也不一致，从而致使有的地方
的米饭已经过度糊化变烂，而有的地方米饭还未彻底糊化，导致整锅米饭成熟的均匀性差
15 异很大，影响米饭的口感。

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明在于提出一种电饭煲，
所述电饭煲可以在一次起压后完成多次突沸，从而在极短的时间内结束突沸搅拌工序，
20 有效地提高了烹饪效率。

本发明还提出一种上述电饭煲的煮饭控制方法。

根据本发明第一方面的电饭煲，包括：煲体，所述煲体内限定出烹饪腔；煲盖，所述煲
盖可开合地设在所述煲体上以打开或者关闭所述烹饪腔；用于对所述烹饪腔加热的加热装
置；用于检测所述烹饪腔内汤液温度和/或用于检测所述烹饪腔内压力的检测装置；以及用
25 于使所述烹饪腔内的压力维持在额定压力 $P_{\text{额}}$ 以下的泄压装置，所述泄压装置构造成当所述
检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 和/或所述烹饪腔内的压力升
高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 时，所述泄压装置强制所述烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔
内的压力逐次降低、以使所述烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上，其中： $T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}}$ ， $P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}}$ ， $T_{\text{沸}}$ 为所述烹饪腔内的汤液在所述额定压力 $P_{\text{额}}$ 时的沸腾温度。

30 根据本发明的电饭煲，可以在一次起压后完成多次突沸，从而在极短的时间内结束突沸
搅拌工序，有效地提高了烹饪效率。

根据本发明的一个示例,所述泄压装置进一步构造成强制所述烹饪腔排气两次以上直至所述烹饪腔内的压力降低至与所述煲盖外的环境压力相等。

根据本发明的一个示例,所述烹饪腔内的压力逐次降低的过程中,后一次压力下降的幅度小于前一次压力下降的幅度。

5 根据本发明的一个示例, $T_{\text{突沸}} < T_{\text{沸}}$, $P_{\text{突沸}} < P_{\text{额}}$ 。

根据本发明的一个示例,所述突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 满足关系: $T_{\text{沸}} - 5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}} - 1^{\circ}\text{C}$ 。

根据本发明的一个示例,所述突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 满足关系: $P_{\text{额}} - 0.2\text{atm} \leq P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}} - 0.05\text{atm}$ 。

根据本发明的一个示例, $T_{\text{突沸}} = T_{\text{沸}}$, $P_{\text{突沸}} = P_{\text{额}}$ 。

10 根据本发明的一个示例,所述泄压装置进一步构造成当所述检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至排气温度 $T_{\text{排}}$ 和/或所述烹饪腔内的压力升高至排气压力 $P_{\text{排}}$ 时强制所述烹饪腔排气,其中, $T_{\text{排}} < T_{\text{突沸}}$, $P_{\text{排}} < P_{\text{突沸}}$ 。

根据本发明的一个示例,所述排气温度 $T_{\text{排}}$ 满足: $T_{\text{排}} = 90^{\circ}\text{C}$ 。

根据本发明的一个示例,所述排气压力 $P_{\text{排}}$ 满足: $1.01\text{atm} \leq P_{\text{排}} \leq 1.1\text{atm}$ 。

15 根据本发明的一个示例,所述泄压装置进一步构造成强制所述烹饪腔排气两次以上之后,使所述烹饪腔内的汤液温度升高至沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 且使所述汤液维持在所述沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 下持续沸腾至煮干。

根据本发明的一个示例,所述煲盖上形成有连通所述电饭煲外部与所述烹饪腔的排气口,所述泄压装置包括:限压阀和泄压机构,所述泄压机构用于驱使所述限压阀打开或者关闭所述排气口。

20 根据本发明的一个示例,所述煲盖上具有弧形滑道,所述排气口贯穿所述弧形滑道的底端,所述限压阀可滑动地设在所述弧形滑道上且常抵挡在所述排气口上以关闭所述排气口,所述泄压机构用于驱使所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口。

25 根据本发明的一个示例,所述泄压机构包括:电磁铁,所述电磁铁包括可水平移动的铁芯,所述电磁铁构造成当所述电磁铁通电后,所述铁芯朝向所述限压阀的方向运动以推动所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口;或凸轮组件,所述凸轮组件包括可转动的凸轮,所述凸轮组件构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口。

30 根据本发明的一个示例,所述泄压装置进一步包括:设在所述泄压机构与限压阀之间的复位连动组件,所述复位连动组件构造成当所述泄压机构不再推动所述限压阀打开所述排气口时,所述复位连动组件的部分朝向远离所述限压阀的方向运动,使得所述限压阀沿所

述弧形滑道自由滑落以关闭所述排气口，所述复位连动组件包括：弹性的密封件和连动件，所述密封件设在所述泄压机构与所述排气口之间以将所述泄压机构与所述排气口隔离开，所述连动件可连动地连接在所述泄压机构和所述密封件之间。

根据本发明的一个示例，所述泄压机构为磁力阀，所述泄压装置构造成当所述磁力阀通
5 电时，所述磁力阀吸引所述限压阀移动以打开所述排气口。

根据本发明的一个示例，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述磁力阀设在所述限压阀的上方，所述泄压装置构造成当所述磁力阀通电时，所述磁力阀吸引所述限压阀向上移动以打开所述排气口。

根据本发明的一个示例，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述泄压装
10 置进一步包括：限位件；和连动组件，所述连动组件连接在所述泄压机构与所述限压阀之间且与所述限位件配合，所述泄压装置构造成当所述泄压机构推动所述连动组件朝向所述限压阀的方向移动时，所述限位件驱使所述连动组件带动所述限压阀同步下移以关闭所述排气口。

根据本发明的一个示例，所述限位件为固定在所述连动组件上方的限位杆，所述连动组
15 件包括：连动杆，所述连动杆连接在所述泄压机构与所述限压阀之间，所述连动杆可由所述泄压机构驱动以相对所述限压阀水平移动；导向件，所述导向件固定在所述连动杆上，所述导向件上具有始终与所述限位杆的下端配合滑动的导向面，所述泄压装置构造成当所述泄压机构驱动所述连动杆朝向所述限压阀的方向水平移动的过程中，所述限位杆的所述下端沿所述导向面向上滑动以推动所述导向件、所述连动杆和所述限压阀下移以关闭所述
20 排气口。

根据本发明的一个示例，所述泄压装置进一步包括：复位弹簧，所述复位弹簧设在所述连动组件与所述煲盖之间，所述复位弹簧构造成当所述连动组件朝向所述限压阀的方向移动时被下移的所述连动组件压缩，所述复位弹簧弹起时推动所述连动组件和所述限压阀上移以打开所述排气口。

25 根据本发明的一个示例，所述泄压机构包括：电磁铁，所述电磁铁包括可水平移动且与所述连动组件相连的铁芯，所述泄压装置构造成当所述电磁铁通电后，所述铁芯朝向所述限压阀的方向运动以驱动所述限压阀关闭所述排气口。

根据本发明的一个示例，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述泄压机
30 构包括：凸轮组件，所述凸轮组件包括可转动的凸轮，所述凸轮组件构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时所述限压阀下移以关闭所述排气口。

根据本发明的一个示例，所述泄压装置进一步包括：复位弹簧，所述复位弹簧设在所述限压阀与所述煲盖之间，所述复位弹簧构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时由下移的所述限压阀压缩，当所述复位弹簧弹起时推动所述限压阀上移以打开所述排气口。

根据本发明第二方面的电饭煲的煮饭控制方法，用于控制根据本发明第一方面的电饭煲煮饭，包括以下步骤：S1、对所述烹饪腔内的汤液进行加热；S2、当所述检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 和/或所述烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 时，通过所述泄压装置强制所述烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使所述烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上。

根据本发明的电饭煲的煮饭控制方法，煮饭效率高，煮饭效果好。

10 本发明的附加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

图 1 是根据本发明一些实施例的电饭煲的煮饭控制温度和压力曲线；
15 图 2 是根据本发明实施例一的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
图 3 是根据本发明实施例一的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
图 4 是根据本发明实施例二的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
图 5 是根据本发明实施例二的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
图 6 是根据本发明实施例三的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
20 图 7 是根据本发明实施例三的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
图 8 是根据本发明实施例四的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
图 9 是根据本发明实施例四的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
图 10 是根据本发明实施例五的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
图 11 是根据本发明实施例五的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
25 图 12 是根据本发明实施例六的泄压装置的示意图，图中排气口被关闭；
图 13 是根据本发明实施例六的泄压装置的示意图，图中排气口被打开；
图 14 是根据本发明实施例的煲盖的示意图；
图 15 是根据本发明另一些实施例的电饭煲的煮饭控制温度和压力曲线。

附图标记：

30 1：泄压装置；11：限压阀；111：球体；112：密封挡件；113：连动杆；114：密封垫；

115: 导向件; 116: 限位杆; 117: 挡板; 118: 金属片; 119: 复位弹簧; 12: 泄压机构;
121: 连动件; 122: 密封件; 1221: 中部; 123: 电磁铁; 1231: 铁芯; 124: 电机; 1241:
输出轴; 1242: 凸轮; 125: 磁力阀; 1251: 线圈; 1252: 磁性材料件; 2: 检测装置; 3:
控制装置; 4: 煲盖; 40: 排气口; 41: 盖板; 42: 支撑块; 421: 弧形滑道; 43: 滑移通
5 道; 44: 安装件; S1: 预热阶段; S2: 吸水阶段; S3: 加热阶段; S31: 排冷气工序; S4:
突沸阶段; S5: 沸腾阶段; S6: 焖饭阶段; S7: 保温阶段。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例, 所述实施例的示例在附图中示出, 其中自始至终相同或
10 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。

下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发
明的公开, 下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然, 它们仅仅为示例, 并且目的
不在于限制本发明。此外, 本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是
15 为了简化和清楚的目的, 其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外, 本
发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子, 但是本领域普通技术人员可以意识到其他工
艺的可应用于性和/或其他材料的使用。

下面参考附图描述根据本发明实施例的电饭煲。

如图 14 所示, 根据本发明实施例的电饭煲, 包括: 煲体 (图未示出)、煲盖 4、加热装
20 置 (图未示出)、检测装置 2、以及泄压装置 1。

参照图 14, 煲体内限定出烹饪腔, 煲盖 4 可开合地设在煲体上以打开或者关闭烹饪腔,
加热装置用于对烹饪腔加热。例如在本发明的一个具体示例中, 煲体可以包括内煲体和外
煲体, 内煲体设在外煲体内, 外煲体支撑在内煲体外, 内煲体限定出用于容纳食材的烹饪
腔, 煲盖 4 可以通过铰链与煲体可枢转地相连, 以使煲盖 4 可以绕煲体顶端尾部的轴线自
25 由转动, 加热装置可以为加热盘等, 以用于将电能转化为热能对烹饪腔进行加热。

参照图 14, 检测装置 2 为用于检测烹饪腔内汤液温度的温度检测装置和/或用于检测烹
饪腔内压力的压力检测装置。这里, 需要说明的是, 温度检测装置用于直接或者间接检测
烹饪腔内的汤液 (例如米汤) 的温度, 为了便于安装, 温度检测装置可以安装在煲盖 4 内
且与烹饪腔内顶部的气体层连通以检测烹饪腔内顶部的蒸汽温度, 此时, 可以通过推导的
30 方法间接检测烹饪腔内的汤液温度。例如, 可以将温度检测装置检测的温度值加上蒸汽温

度与汤液温度的差值来间接获得烹饪腔内的汤液温度。

参照图 14，泄压装置 1 用于使烹饪腔排气泄压，具体地，泄压装置 1 用于使烹饪腔内的压力维持在额定压力 $P_{\text{额}}$ 以下（包括等于额定压力 $P_{\text{额}}$ ），也就是说，当烹饪腔内的压力超过额定压力 $P_{\text{额}}$ 时，烹饪腔内的压力（例如蒸汽压力）可以驱使泄压装置 1 自动排气泄压，从而确保烹饪腔内的压力始终小于等于额定压力 $P_{\text{额}}$ 。如图 1 所示，当烹饪腔内的压力达到额定压力 $P_{\text{额}}$ （例如图 1 中所示的 1.3atm）时，烹饪腔内的汤液在额定压力 $P_{\text{额}}$ 下以沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ （例如图 1 中所示的 105℃）沸腾。优选地，当电饭煲用于常规环境下使用时，额定压力 $P_{\text{额}}$ 大于一个标准大气压，即 $P_{\text{额}} > 1\text{atm}$ 。当然，本发明不限于此，根据本发明实施例的电饭煲还可以应用在其他特殊环境下，例如还可以应用在高原上，此时，额定压力 $P_{\text{额}}$ 大于高原上的环境气压。

参照图 1，根据本发明实施例的泄压装置 1 构造成：当检测装置 2 检测到烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ （ $T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}}$ ），和/或，当烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ （ $P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}}$ ）时，泄压装置 1 强制烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上。其中，每次强制排气泄压后，烹饪腔内的汤液的温度都高于当前降压后的气压所对应的沸点，以使汤液可以突然沸腾，产生搅拌翻腾的效果，以打散烹饪腔内结块的米团，促进米饭吸水的均匀性和加热的均匀性。

下面，更加具体地解释：“泄压装置 1 强制烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上”的含义。

如图 1 所示，当烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ （例如图 1 中所示的 1.2atm）时，泄压装置 1 强制烹饪腔先排气泄压一次（即第一次强制泄压），以使烹饪腔内的压力由 $P_{\text{突沸}}$ 下降至 P_1 ，此时烹饪腔内的汤液温度高于在 P_1 压力下的沸点，从而汤液可以突然沸腾一次（即发生第一次突沸）。

然后，泄压装置 1 强制烹饪腔再排气一次（即第二次强制泄压），以使烹饪腔内的压力由 P_1 下降至 P_2 ，此时烹饪腔内的汤液温度虽然下降但是却高于在 P_2 压力下的沸点，从而汤液可以再次突然沸腾（即发生第二次突沸）。

依此类推，泄压装置 1 可以强制烹饪腔进行更多次的排气泄压（例如图 1 中所示的再进行四次排气泄压）、以使烹饪腔内的压力一次、一次地逐渐下降（例如图 1 中所示的再下降四次，即从 P_2 先下降至 P_3 、从 P_3 先下降至 P_4 、从 P_4 先下降至 P_5 、从 P_5 先下降至 P_6 ）、使汤液一次、一次地沸腾（例如图 1 中所示的使液体在突沸四次）。

由此，可以实现一次起压后的多次突沸效果（其中，“一次起压”指的是，当烹饪腔内

的压力达到突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 后, 在进行至少两次强制排气泄压的过程中, 烹饪腔内的压力一直没有升高的小阶段, 只是逐次降低), 以更加有效地产生搅拌翻腾的效果, 打散烹饪腔内结块的米团, 促进米饭吸水的均匀性和加热的均匀性。

优选地, 烹饪腔内的压力逐次降低的过程中, 后一次压力下降的幅度小于前一次压力下降的幅度 (例如在图 1 所示的示例中, 第一次下降由 P_1 下降至 P_2 , 第二次下降由 P_2 下降至 P_3 , 第三次下降由 P_3 下降至 P_4 , 第四次下降由 P_4 下降至 P_5 ; 第五次下降由 P_5 下降至 P_6 ; 第五次压力下降的幅度小于第四次压力下降的幅度, $P_5-P_6 < P_4-P_5$; 第四次压力下降的幅度小于第三次压力下降的幅度, $P_4-P_5 < P_3-P_4$, 第三次压力下降的幅度小于第二次压力下降的幅度, $P_3-P_4 < P_2-P_3$, 第二次压力下降的幅度小于第一次压力下降的幅度, $P_2-P_3 < P_1-P_2$)。

由此, 通过前面突沸幅度较大、较猛, 采用大突沸对米饭进行有效搅拌, 但同时会使米饭分布不平整、不均匀, 因此, 在后面通过小突沸就可以修补前面大突沸所带来的缺陷, 即后面的小突沸刚好做了修正, 使得米饭分布平整, 这样更有利于米饭的均匀受热。这里, 本领域技术人员可以理解的是, 压力下降的幅度越大, 突沸效果越猛, 汤液翻滚越剧烈。

基于上述论述, 由于泄压装置 1 强制烹饪腔排气多次的过程中, 烹饪腔内的压力是逐次降低的, 因此, 泄压装置 1 强制烹饪腔每次排气泄压的耗时都可以缩到很短, 从而使得整个突沸阶段 S_4 的耗时可以有效缩短, 同时能够达到预期的效果。由此, 通过在短时间内实现一次起压后的多次突沸效果, 从而可以更高效率地提高米饭的烹煮效果。

在本发明的一些优选实施例中, 如图 1 所示, $T_{\text{突沸}} < T_{\text{沸}}$, $P_{\text{突沸}} < P_{\text{额}}$, 也就是说, 在检测装置 2 检测到烹饪腔内的汤液温度升高至接近沸腾温度 $T_{\text{沸}}$, 和/或, 当烹饪腔内的压力升高至接近额定压力 $P_{\text{额}}$ 时, 泄压装置 1 强制烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上。由此, 可以确保突沸效果可靠实现。例如在图 1 所示的示例中, 突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 可以满足关系: $T_{\text{沸}}-5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}}-1^{\circ}\text{C}$; 突沸温度 $P_{\text{突沸}}$ 可以满足关系: $P_{\text{额}}-0.2\text{atm} \leq P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}}-0.05\text{atm}$ 。

当然, 本发明不限于此, 在本发明的另一些实施例中, 如图 15 所示, $T_{\text{突沸}} = T_{\text{沸}}$, $P_{\text{突沸}} = P_{\text{额}}$, 也就是说, 在检测装置 2 检测到烹饪腔内的汤液温度升高至等于沸腾温度 $T_{\text{沸}}$, 和/或, 当烹饪腔内的压力升高至等于额定压力 $P_{\text{额}}$ 时, 泄压装置 1 强制烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上。由此, 可以确保突沸效果可靠实现。

在本发明的一些实施例中, 泄压装置 1 进一步构造成强制烹饪腔排气两次以上直至烹饪

腔内的压力与煲盖外的环境压力相等。也就是说，这里给出了强制排气以使烹饪腔内汤液突沸的截止时间，即当烹饪腔内、外压力相等平衡时，则不再进行强制排气泄压。由此，可以最大程度地获得突沸搅拌效果，避免造成不必要的浪费，变相提高烹饪效率。这里，需要说明的是，当烹饪腔内、外压力相等平衡时，即使将烹饪腔打开，也不会排气泄压。

5 当然，本发明不限于此，在本发明的其他实施例中，泄压装置 1 还可以构造成当烹饪腔内的压力未下降至与煲盖外的环境压力相等时，就停止强制排气泄压，由此，在设定程序时，只需限定强制泄压次数即可，从而可以简化控制和检测难度，降低成本，提高控制可靠性。

泄压装置 1 进一步构造成强制烹饪腔排气至少两次以后（即突沸阶段 S4 结束后）就不再强制烹饪腔排气泄压，此后，泄压装置可以使烹饪腔内的汤液温度升高至沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 且使汤液维持在沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 下持续沸腾至煮干。也就是说，突沸阶段 S4 完成后，汤液是在 $T_{\text{沸}}$ 的温度下持续沸腾的，换言之，此阶段的汤液就不再进行突沸了。由此，因为突沸后米粒的表面基本已经糊化，后期的汤液会越来越少，如果再突沸，会使米饭在烹饪腔内的分布不均匀，造成米饭的软硬不均，最终煮出的米饭也会变得不平整，影响口感。另外，经过
10 突沸后的米饭在 $T_{\text{沸}}$ 的高温环境下持续沸腾，会使米饭更容易地形成均匀分布的“穴洞”，使烹饪腔底部的热量通过“穴洞”上传到米饭的上层，从而实现米饭的上下层均匀加热，换言之，如果继续突沸，很可能造成穴洞的分布不均，从而进一步地致使米饭软硬不均。

另外，参照图 14，电饭煲还可以包括控制装置 3，控制装置 3 可以包括单片机、相关电路硬件回路、信号接收和控制回路等，控制装置 3 可以通过采集上述检测装置 2 的实时信号，经过程序处理运算输出对泄压装置 1 的控制，以实现烹饪腔排气状态的控制。
20

根据本发明实施例的电饭煲，通过泄压装置 1 可以控制煮饭的沸腾阶段，通过泄压装置 1 和检测装置 2 可以在沸腾阶段之前实现突沸阶段，也就是说，通过一个泄压装置 1 可以兼顾实现突沸工序和沸腾工序，从而使得电饭煲的结构简单，便于加工，生产成本低，另外，在突沸阶段可以有效地打散烹饪腔内结团的米饭，改善了米饭吸水的均匀性和受热效率，
25 使得每粒米都可以很好地吸水糊化，提高了米饭糊化的一致性与均匀性，优化了米饭的口感。

在本发明的一个实施例中，泄压装置 1 进一步构造成当检测装置 2 检测到烹饪腔内的汤液的温度升高至排气温度 $T_{\text{排}}$ 和/或烹饪腔内的压力升高至排气温度 $P_{\text{排}}$ 时，使烹饪腔排气至少一次以排出烹饪腔内的冷空气（如图 1 中 S31 阶段所示），其中， $T_{\text{排}} < T_{\text{突沸}}$ ， $P_{\text{排}} < P_{\text{突沸}}$ ，
30 可选地， $T_{\text{排}} = 90^{\circ}\text{C}$ ， $1.01\text{atm} \leq P_{\text{排}} \leq 1.1\text{atm}$ 。也就是说，在煮饭过程中的突沸阶段之前可以

设置排冷气阶段。这样，电饭煲在煮饭初期，随着加热过程的持续，烹饪腔内的汤液温度逐渐升高，汤液中气体的溶解度随温度的升高逐步降低，从汤液中析出的气体逐渐增多，致使烹饪腔内的气压逐渐升高，由于烹饪腔与外界基本不发生对流，且汤液与烹饪腔内的气体仅靠空气层进行热传导、传热速度非常慢，从而造成贴近汤液表面的空气层与远离汤液表面的空气层之间的温差较大，当汤液的温度升高至 90°C 以上之后，通过控制泄压装置 1 将烹饪腔内的冷空气迅速排出到电饭煲外部，从而使得烹饪腔内的空气温度均匀分布，提高烹饪效率，改善冷空气存在造成的米饭变色问题。

为了便于安装，温度检测装置可以安装在煲盖 4 上且与烹饪腔内的气体连通以检测烹饪腔内顶部的气体温度，例如在图 14 的示例中，温度检测装置安装在煲盖 4 上，且温度检测装置的上端嵌入在煲盖 4 内，温度检测装置的下端向下穿出煲盖 4 且与烹饪腔顶部的气体接触以直接检测烹饪腔内的气体温度，进而间接得到烹饪腔内液体温度，例如，可以通过推导的方法间接检测烹饪腔内的汤液温度。

这样，在进行排冷气阶段之前，由于贴近汤液表面的空气层与远离汤液表面的空气层的温差较大，温差 ΔT 可升高至 $10^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，此时，当检测装置 2 检测到烹饪腔内的气体温度升高至 $90^{\circ}\text{C}-\Delta T$ 时，可以认为烹饪腔内的汤液温度升高至排气温度 90°C ，此时可以进行排冷气动作。另外，需要说明的是，当排冷气阶段结束之后，烹饪腔内的空气温度均匀分布，检测装置 2 检测的气体温度可以认为等于烹饪腔内的汤液温度。

在本发明的一些实施例中，如图 14 所示，根据本发明实施例的泄压装置 1 包括：限压阀 11 和泄压机构 12，煲盖 4 上形成有连通煲盖 4 外部与烹饪腔的排气口 40，泄压机构 12 用于驱使限压阀 11 打开或者关闭排气口 40。由此，通过控制泄压机构 12 就可以控制排气泄压工作，从而方便操控和控制，且便于实现和安装。当然，本发明不限于此，还可以通过其他方式（例如通过手动的方式）控制电饭煲的泄压突沸过程和泄压排冷气过程。

具体而言，排气口 40 是用于强制性打开以使得烹饪腔内的高压蒸汽排出的出口，通过快速排汽使得烹饪腔内的压力降低到低于限压阀 11 预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ ，泄压机构 12 是由控制装置 3 驱动，控制限压阀 11 实现打开或关闭排气口 40 动作的驱动机构，限压阀 11 用于连通或者阻断烹饪腔与电饭煲外界的空气，限定烹饪腔在起压后的压力固定在预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ ，当烹饪腔的压力低于限压阀 11 预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ 时，限压阀 11 处于关闭排气口 40 的状态，当烹饪腔内的压力高于限压阀 11 预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ 时，烹饪腔内的压力可以将限压阀 11 自动打开，处于打开排气口 40 的状态，以自动排放蒸汽使得烹饪腔内的气压重新恢复到额定压力 $P_{\text{额}}$ 。

在本发明的一些实施例中，限压阀 11 可以为一个质量为 m 的刚性球体 111（或密封挡件 112），球体 111（或密封挡件 112）盖设在横截面积为 S 的排气口 40 上，依靠球体 111（或密封挡件 112）本身的自重以及排气口 40 的横截面积的比值来限定烹饪腔内的压力，此时，限压阀 11 预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ 为， $P_{\text{额}}=mg/S$ ，优选地，额定压力 $P_{\text{额}}$ 满足： $1.1\text{atm}\leq P_{\text{额}}\leq 1.4\text{atm}$ 。但是，当烹饪腔内的压力低于限压阀 11 预设的额定压力 $P_{\text{额}}$ 时，虽然限压阀 11 不能被烹饪腔内的压力自动打开，但是可以通过控制泄压机构 12 来机械地打开限压阀 11。

下面将参考图 2-图 13 描述根据本发明多个具体实施例的泄压装置 1。

实施例一，

如图 2 和图 3 所示，限压阀 11 为球体 111，煲盖 4 上具有弧形滑道 421，排气口 40 贯穿弧形滑道 421 的底端，球体 111 可滑动地设在弧形滑道 421 上且常抵挡在排气口 40 上以关闭排气口 40，泄压机构 12 可推动球体 111 沿弧形滑道 421 向上滑动以打开排气口 40。如图 2 所示，煲盖 4 可以包括外盖和盖板 41，盖板 41 设在外盖的底部，泄压装置 1 可以设在外盖与盖板 41 之间，盖板 41 上的中心处可以具有贯通的安装孔，安装孔处可以安装支撑块 42，弧形滑道 421 由支撑块 42 的上表面向下凹入形成，排气口 40 可以沿上下方向贯穿支撑块 42 且穿过弧形滑道 421 的最下端，以连通烹饪腔与盖板 41 上方的且与电饭煲外部连通的空间。

进一步地，参照图 2 和图 3，球体 111 可滚动地设在弧形滑道 421 上，当球体 111 不受其他外力时，球体 111 可以在重力的作用下始终停在弧形滑道 421 的底端以堵住排气口 40（如图 2 所示），使得烹饪腔与电饭煲外部阻断，当球体 111 受到来自大体水平方向的推力时，球体 111 可以沿着弧形滑道 421 向上滑动以将排气口 40 打开（如图 3 所示），使得烹饪腔与电饭煲外部连通，当撤去作用在球体 111 上的推力时，球体 111 可以在重力的作用下，重新落回到弧形滑道 421 的底端以再次堵住、关闭排气口 40（如图 2 所示）。如此反复，可以实现排气口 40 的打开和关闭。

进一步地，参照图 2 和图 3，泄压机构 12 包括：电磁铁 123 和连动件 121，电磁铁 123 包括可水平移动的铁芯 1231，连动件 121 设在铁芯 1231 与球体 111 之间且与铁芯 1231 相连，泄压装置 1 构造成当电磁铁 123 通电后，铁芯 1231 朝向球体 111 的方向（例如图 2 中所示的右方）运动以通过连动件 121 间接推动球体 111 沿弧形滑道 421 向上滑动以打开排气口 40（如图 3 所示），当电磁铁 123 断电后，可以撤除对球体 111 的推力，球体 111 可以在重力的作用下，重新落回到弧形滑道 421 的底端以再次堵住、关闭排气口 40（如图 2 所示）。

例如在图 2 的示例中，煲盖 4 上可以限定出滑移通道 43，连动件 121 可水平滑移地设

在滑移通道 43 内，连动件 121 的左端与铁芯 1231 固定相连，连动件 121 的右端与球体 111 相互作用，电磁铁 123 通电后，铁芯 1231 推动连动件 121 向右移动以推动球体 111 向右上方移动以打开排气口 40，电磁铁 123 断电后，铁芯 1231 释放对球体 111 的推力，球体 111 可以在重力的作用下滑落以关闭排气口 40。由此，本实施例一的泄压装置 1 的结构简单、
5 便于实现和控制。

这里，需要说明的是，电磁铁 123 的结构应为本领域技术人员所熟知，这里不作详述，仅作简要说明，电磁铁 123 可以包括线圈和铁芯 1231，线圈可以绕设在铁芯 1231 上且与铁芯 1231 共同可平移地配合在磁力腔内，线圈通电（即电磁铁 123 通电）后可以使铁芯 1231 产生与磁力腔相反的磁场，从而朝向远离磁力腔的方向（例如图 2 中所示的右方）平移，
10 当线圈断电后，磁场消失，铁芯 1231 可以停止运动。

具体地，泄压装置 1 进一步可以包括：设在泄压机构 12 与限压阀 11 之间的复位连动组件，复位连动组件构造成当泄压机构 12 不再推动限压阀 11 打开排气口 40 时，复位连动组件朝向远离限压阀 11 的方向运动，使得限压阀 11 沿弧形滑道 421 自由滑落以关闭排气口 40。具体地，复位连动组件可以包括：弹性的密封件 122 和上文所述的连动件 121，密封件
15 122 设在泄压机构 12 与排气口 40 之间以将泄压机构 12 与排气口 40 隔离开，从而避免从排气口 40 排出的蒸汽干扰泄压机构 12 的正常工作，连动件 121 可连动地连接在泄压机构 12 和密封件 122 之间，也就是说，泄压机构 12 可以通过连动件驱动密封件 122 运动，密封件 122 也可以通过连动件驱动泄压机构 12 运动。

例如在图 2 的示例中，密封件 122 连接在连动件 121 的右端的，当铁芯 1231 不推动连
20 动件 121 时，密封件 122 处于自然形状且中部 1221 朝向远离球体 111 的方向缩进（如图 2 所示），当铁芯 1231 推动连动件 121 向右移动时，连动件 121 推动密封件 122 的中部 1221 朝向球体 111 的方向凸出（如图 3 所示），以使密封件 122 发生形变具有弹性势能，当铁芯 1231 停止运动时，连动件 121 不再向右推动密封件 122 的中部 1221，密封件 122 的中部 1221 可以在弹性力的作用下恢复原形向远离球体 111 的方向再次缩进，进而推动连动件 121 和铁
25 芯 1231 向左平移。当然，本发明不限于此，还可以通过在连动件 121 的长度方向上的一端设置复位弹簧的方式实现连动杆 113 的向左撤回，这里不再详述。

实施例二，

如图 4 和图 5 所示，本实施例与实施例一的结构大致相同，其中相同的部件采用相同的附图标记，不同之处仅在于：本实施例二中采用凸轮组件代替实施例一中的电磁铁 123。其
30 中，凸轮组件可以为带有凸轮 1242 的电机 124。

具体地，参照图 4 和图 5，泄压机构 12 包括：电机 124 和凸轮 1242，电机 124 具有输出轴 1241，凸轮 1242 安装在输出轴 1241 上以通过电机 124 驱动旋转，连动件 121 设在凸轮 1242 与球体 111 之间，电机 124 驱动凸轮 1242 转动的过程中，凸轮 1242 的外周面可以通过推动连动件 121 的右端面使得连动件 121 在左右方向上平移，当凸轮 1242 转动至其长轴端的外周面与连动件 121 接触时（如图 5 所示），连动件 121 朝向球体 111 的方向运动以推动球体 111 沿弧形滑道 421 向上滑动以打开排气口 40，当凸轮 1242 转动至其短轴端的外周面与连动件 121 接触时（如图 4 所示），连动件 121 不再受到向右的推力，从而释放对球体 111 的推力，球体 111 可以在重力的作用下滑落以关闭排气口 40。由此，本实施例二的泄压装置 1 的结构简单、便于实现和控制。

由此，由于凸轮组件工作的过程中没有工作噪音，从而可以安静地控制限压阀 11 的关闭动作，这样，用户在使用电饭煲煮饭的过程中，电饭煲不存在工作噪音，从而提高了电饭煲的使用舒适性，使得电饭煲更加适于家庭应用。

实施例三，

如图 6 和图 7 所示，本实施例与实施例一的结构大致相同，其中相同的部件采用相同的附图标记，不同之处包括：本实施例三中采用磁力阀 125 代替实施例一中的电磁铁 123，且球体 111 的运动方向为竖直方向。

具体地，球体 111 可上下移动地设在排气口 40 的上方，泄压机构 12 为磁力阀 125，泄压装置 1 构造成当磁力阀 125 通电时，磁力阀 125 吸引球体 111 向上移动以打开排气口 40。参照图 6 和图 7，磁力阀 125 可以设在球体 111 的上方，磁力阀 125 可以产生磁力以吸引金属材料的球体 111 向上移动，从而打开排气口 40，当磁力阀 125 断电后，磁力阀 125 的磁力消失不再吸引球体 111，球体 111 可以在重力的作用下落下，以关闭排气口 40。当然，本发明不限于此，球体 111 还可以不由金属材料制成，此时仅需在球体 111 上设置可以被吸引的磁性材料件即可。

这里，磁力阀 125 的结构应为本领域技术人员所熟知，这里不作详述，仅作简要说明，磁力阀 125 可以包括线圈 1251 和磁性材料件 1252，线圈 1251 绕设在磁性材料件 1252 上，当线圈 1251 通电后可以使磁性材料件 1252 磁化以具有磁性，从而吸引球体 111，当线圈 1251 断电后，磁性材料件 1252 的磁性可以消失，不再吸引球体 111。

这里，需要说明的是，上述三个实施例中，由于均采用了球体 111 来进行限压，如果想要较好地产生突沸现象，排气口 40 最好加工的比较粗，同时，球体 111 的重量也最好比较重些，从而容易实现较好的突沸效果。但是，如果将排气口 40 加工的比较粗，且将球体 111

加工的比较重,则会导致煲盖 4 较厚,采用电磁铁 123 或磁力阀 125 来顶开球体 111 均需要较大的动力。而下述的三个实施例中的限压阀 11 就不存在上述问题,排气口 40 无需加工的比较大、煲盖 4 无需加工的较厚,且仅需较小的动力限压阀 11 就可以打开排气口 40,工作时不容易出现卡死的问题,可以可靠地确保电饭煲可靠地工作。

5 实施例四,

如图 8 和图 9 所示,本实施例与实施例一的结构大致相同,其中相同的部件采用相同的附图标记。

具体地,限压阀 11 为密封挡件 112,密封挡件 112 可上下移动地设在排气口 40 的上方,泄压装置 1 进一步包括:限位件和连动组件,连动组件连接在泄压机构 12 与限压阀 11 之间且与限位件配合,泄压装置 1 构造成当泄压机构 12 推动连动组件朝向限压阀 11 的方向移动时,限位件驱使连动组件带动限压阀 11 同步下移以关闭排气口 40。

限位件为固定在连动组件上方的限位杆 116,连动组件包括:连动杆 113 和导向件 115,连动杆 113 连接在泄压机构 12 与限压阀 11 之间,连动杆 113 可由泄压机构 12 驱动以相对限压阀 11 水平移动,导向件 115 固定在连动杆 113 上,导向件 115 上具有始终与限位杆 116 的下端配合滑动的导向面,泄压装置 1 构造成当泄压机构 12 驱动连动杆 113 朝向限压阀 11 的方向水平移动的过程中,限位杆 116 的下端沿导向面向上滑动以推动导向件 115、连动杆 113 和限压阀 11 下移以关闭排气口 40。

例如在图 8 和图 9 的示例中,密封挡件 112 沿上下方向延伸,且在排气口 40 的上方可上下移动,连动杆 113 可以大体沿水平方向延伸,连动杆 113 的左端可以与铁芯 1231 固定相连,连动杆 113 的右端向右穿过密封挡件 112 的且相对于所述密封挡件 112 可水平移动,且连动杆 113 上下移动的过程中可以驱动密封挡件 112 在上下方向上同步移动,导向件 115 固定安装在连动杆 113 的右端的上端面上,从而导向件 115、驱动连动杆 113、密封挡件 112 可以在上下方向上同步运动。

例如在图 8 和图 9 的示例中,导向面沿着从左到右的方向倾斜向下延伸,限位杆 116 悬挂安装在煲盖 4 上且始终位于导向面的上方,限位杆 116 的下端止抵在导向面上,由此,当铁芯 1231 推动连动杆 113 朝向限压阀 11 的方向(例如图 8 中所示的右方)移动时,由于限位杆 116 的位置固定,限位杆 116 的下端可以沿着导向面向上滑动以推动导向件 115 带动密封挡件 112 和连动杆 113 向下移动从而关闭排气口 40(如图 8 所示)。

具体地,如图 8 所示,排气口 40 可以直接沿上下方向贯穿盖板 41,盖板 41 的顶部可以设置安装件 44,密封挡件 112 的上端穿过安装件 44,且通过安装件 44 的导向作用可以

上下移动，密封挡件 112 的下端具有密封垫 114，当密封挡件 112 向下移动至堵住排气口 40 时，密封垫 114 可以密封排气口 40 的外周，以实现更好的密封作用。

进一步地，限压阀 11 进一步包括：复位弹簧 119，复位弹簧 119 设在连动杆 113 与煲盖 4 之间，复位弹簧 119 构造成当连动杆 113 朝向限压阀 11 的方向移动时被压缩，当连动杆 113 朝向远离限压阀 11 的方向移动时弹起连动杆 113 以使密封挡件 112 向上移动打开排气口 40。例如在图 8 和图 9 的示例中，复位弹簧 119 沿上下方向可伸缩，且复位弹簧 119 的上下两端分别止抵在连动杆 113 的下端面和安装件 44 的上端面上，当铁芯 1231 向右推动连动杆 113 时，限位杆 116 沿着导向面向上移动时，连动杆 113 被推动下移以压缩复位弹簧 119，当铁芯 1231 不再施加给连动杆 113 向右的推力时，限位杆 116 不再具有沿着导向面向上滑动的推动力，从而连动杆 113 不再被压着向下压缩复位弹簧 119，此时，复位弹簧 119 可以恢复形状，以向上弹起，带动密封挡件 112 向上弹起打开排气口 40，同时使得限位杆 116 沿着导向面向下滑动，连动杆 113 推动铁芯 1231 向左滑动。

由此，与上述三个实施例（以及下述两个实施例）相比，本实施例中的泄压装置 1 处于常开状态（即电磁铁 123 常处于通电状态），以使限压阀 11 常关闭排气口 40，当需要排气泄压时，关闭泄压装置 1（即将电磁铁 123 断电），以使限压阀 11 打开排气口。而上述三个实施例（以及下述两个实施例）中，泄压装置 1 处于常闭状态，限压阀 11 常关闭排气口 40，当需要排气泄压时，启动泄压装置 1，以使限压阀 11 打开排气口 40。

实施例五，

如图 10 和图 11 所示，本实施例与实施例四的结构大致相同，其中相同的部件采用相同的附图标记。

具体地，限压阀 11 可上下移动地设在排气口 40 的上方，泄压机构 12 包括：凸轮组件，凸轮组件包括可转动的凸轮 1242，凸轮组件构造成当凸轮 1242 的长轴端推动限压阀 11 时限压阀 11 下移以关闭排气口 40。参照图 10 和图 11，泄压机构 12 包括：电机 124（例如步进电机）和凸轮 1242，电机 124 具有输出轴 1241，凸轮 1242 安装在输出轴 1241 上以通过电机 124 驱动旋转，凸轮 1242 的外周面直接或者间接止抵在密封挡件 112 上，例如在图 10 的示例中，密封挡件 112 的上端可以固定有水平设置的阶梯形挡板 117，凸轮 1242 的外端面止抵在挡板 117 的上端面上，从而间接止抵在密封挡件 112 上，当电机 124 驱动凸轮 1242 转动的过程中，当凸轮 1242 的长轴外周面止抵在挡板 117 上时，密封挡件 112 被挡板 117 带动下移，以关闭排气口 40（如图 10 的所示），当凸轮 1242 的短轴外周面止抵在挡板 117 上时，密封挡件 112 不再被推动下移，从而可以打开排气口 40（如图 11 的所示）。

进一步地，限压阀 11 进一步可以包括：复位弹簧 119，复位弹簧 119 设在密封挡件 112 与煲盖 4 之间，例如在图 11 的示例中，复位弹簧 119 沿上下方向可伸缩，且复位弹簧 119 的上下两端分别止抵在挡板 117 的下端面和安装件 44 的上端面上，复位弹簧 119 构造成当凸轮 1242 的长轴外周面止抵在密封挡件 112 上时被压缩（如图 10 的所示），当凸轮 1242 的短轴外周面止抵在密封挡件 112 上时弹起，密封挡件 112 以打开排气口 40（如图 11 的所示）。当然，本发明不限于此，还可以通过其他方式实现密封挡件 112 的复位动作。

实施例六，

如图 12 和图 13 所示，本实施例与实施例四的结构大致相同，其中相同的部件采用相同的附图标记，不同之处包括：采用磁力阀 125 代替实施例四中的电磁铁 123。

具体地，密封挡件 112 可上下移动地设在排气口 40 的上方，泄压机构 12 为磁力阀 125，泄压装置 1 构造成当磁力阀 125 通电时，磁力阀 125 吸引密封挡件 112 向上移动以打开排气口 40。参照图 12 和图 13，磁力阀 125 可以设在密封挡件 112 的上方，密封挡件 112 可以为金属材料件或者可以在密封挡件 112 的上端固定金属材料件（例如图 13 中所述的金属片 118），磁力阀 125 可以产生磁力以吸引具有金属片 118 的密封挡件 112 向上移动，从而打开排气口 40，当磁力阀 125 断电后，磁力阀 125 的磁力消失不再吸引球体 111，球体 111 可以在重力的作用下落下，以关闭排气口 40。

下面参考附图 1 描述根据本发明实施例的电饭煲的煮饭控制方法，图 1 中所示的横轴代表时间，左侧的纵轴代表烹饪腔底部温度，右侧的纵轴代表烹饪腔内压力，温度曲线 T 代表烹饪腔底部温度随时间的变化，压力曲线 P 代表烹饪腔内压力随时间的变化。

具体地，烹饪腔外的底部可以设有用于对烹饪腔底部加热的加热装置和用于检测烹饪腔底部温度的温度传感器（图 1 中所示的温度曲线 T 就是由该温度传感器测得的），根据烹饪腔底部的温度随时间的变化可以将整个煮饭过程大致分为预热阶段 S1、吸水阶段 S2、加热阶段 S3、突沸阶段 S4、沸腾阶段 S5 和焖饭阶段 S6 共六个阶段，另外，焖饭阶段 S6 结束后还可以具有保温阶段 S7。当然，本发明不限于此，加热装置还可以不设在烹饪腔的底部。

第一阶段：预热阶段 S1

启动电饭煲的煮饭功能后，可以通过加热装置对烹饪腔进行加热，以使烹饪腔内的米汤温度由室温升高至吸水温度 $T_{吸}$ ，可选地， $40^{\circ}\text{C} \leq T_{吸} \leq 60^{\circ}\text{C}$ 。由此，预热阶段 S1 主要的作用是通过快速加热使米汤升温至适合米粒吸水的最佳温度区间。

第二阶段：吸水阶段 S2

预热阶段 S1 结束后，可以通过加热装置进行低功率的加热，以使烹饪腔内的米汤温度

维持在 $T_{吸}$ ，并持续一段时长 t_1 ，优选地， $5\text{min} \leq t_1 \leq 30\text{min}$ 。由此，吸水阶段可以使米粒进行充分地吸水，使得大米的含水率在吸水阶段结束后保证升高至在 20%~28% 的水平。另外，将米汤温度保持在适合米粒吸水的最佳温度 $T_{吸}$ 的目的在于：米汤温度太低会导致米粒吸水速度降低，导致吸水时间过长，温度太高会导致米粒在吸水阶段表面糊化变粘，过早形成结块的米团，阻碍米团中心的米粒吸水。

第三阶段：加热阶段 S3

吸水阶段 S2 结束后，可以通过加热装置进行大功率的加热，以使烹饪腔内的米汤温度由 $T_{吸}$ 快速升高至预设的迁移突沸温度 $T_{突沸}$ 。

在此阶段，大米一方面会继续吸水膨胀，另一方面由于米汤温度较高，大米表层部位会开始糊化变粘，导致米粒会粘结在一起形成米团，处于米团中间的米粒会因为外面米团的包围而发生吸水速度下降或者吸水困难的问题。

另外，在此过程中，随着加热过程的持续，锅体中的水温度越来越高，此时水中的气体溶解度随着温度升高会逐步降低，使得水中原本溶解的气体逐渐析出以气泡的形式浮起排放到烹饪腔内的除米汤以外的密闭空腔中，由于气体在密闭的空腔中无法流通且基本不发生对流，一方面，会导致密闭的空腔内的气压上升至大于外部大气压强，另一方面，由于，密闭的空腔中气体锅体中被加热的米水与密闭的空气腔仅靠空气层进行热传导，传热速度非常慢，会造成烹饪腔内远离米汤表面的空气温度与接近米汤表面的空气温度产生比较大的温差 ΔT ， ΔT 差异大小会因产品的结构空间或煮食米饭的量不同而不同，一般的差异值为 $10^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，致使设置在煲盖 4 中的检测装置 2 检测的烹饪腔的气体温度与米汤的实际温度差异很大。

因此，可以在加热阶段中添设一个排冷空气工序 S31，即通过强制性地打开排气口 40 使得烹饪腔内的冷空气排出到烹饪腔外部，一方面使烹饪腔内远离米汤表面的气体温度与接近米汤表面的气体温度更加接近，使得检测装置 2 检测的气体温度更贴近米汤温度，另一方面排出冷空气后可以降低冷空气存在而造成的米饭变色的问题。

具体地，在加热阶段 S3，当米汤温升高至 90°C 以上之后，当检测气体温度的检测装置 2 检测的气体温度值 T 满足： $T \geq 90^\circ\text{C} - \Delta T$ 时，通过控制泄压装置 1 将排气口 40 打开，并保持一定的时长 t_2 ，其中，排气口 40 排冷气的时长 t_2 可以根据烹饪腔的容积以及米饭的量来具体设置，一般地， t_2 满足： $1\text{s} \leq t_2 \leq 30\text{s}$ ，从而使得烹饪腔内与电饭煲外界大气实现强制流通，将烹饪腔内的冷空气迅速排出到电饭煲外部。

这里，需要说明的是，当检测装置 2 可以直接检测汤液温度时，当检测装置 2 检测的汤

液温度 T' 满足: $T' \geq 90^{\circ}\text{C}$ 时, 直接通过控制泄压装置 1 将排气口 40 打开, 并保持一定的时长 t_2 即可。由此, 可以有效地改善由于冷气存在而造成的米饭变色问题。

第四阶段: 突沸阶段 S4

在加热阶段 S3 结束后与沸腾阶段 S5 开始前插入一个突沸搅拌工序 S4, 通过突然的压力释放变化, 使得烹饪腔内的米汤产生突沸的效果以搅动米烫进行翻滚运动, 以打散结块的米团, 促进整锅米饭吸水和加热的均匀性。

当检测装置 2 检测到烹饪腔内米汤温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 和/或烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 时, 通过控制上述泄压装置 1 动作至少两次以上 (每次的时长可以根据实际要求设置), 以将排气口 40 打开至少两次以上, 以使烹饪腔内的压力逐次降低, 最终可以降至标准大气压状态 (例如一个标准大气压 1atm), 也就是说, 通过短时间的多次强制泄压, 使烹饪腔内的压力逐次下降、最终至常压状态, 使得在每次泄压过程中烹饪腔内的米汤均可以由于温度高于当前泄压后的气压下的沸腾温度而突然剧烈沸腾, 产生搅拌翻腾的效果, 以突沸的冲击力产生、使米粒翻腾搅拌来打散加热阶段因米粒表面糊化变粘而造成的结块米团, 促进米饭整体的吸水一致性和加热的均匀性。

其中, 突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 可以为接近限压阀 11 的额定压力 $P_{\text{额}}$ 状态下对应的沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 的温度, 例如, 优选地, $T_{\text{突沸}}$ 满足: $T_{\text{沸}} - 5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}} - 1^{\circ}\text{C}$, 此时, 当检测装置 2 检测到烹饪腔内的汤液温度升高至接近沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 时, 就可以开始进行一次升压后的多次突沸操作, 其中, 沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 受烹饪腔内的气压影响, 不同压力状态下沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 不同, 具体的对应关系见表 1。

表.1: 水的沸点与气压值的对应关系

气压值 P/ (一个标准大气压 atm)	沸腾温度 T/(摄氏度 $^{\circ}\text{C}$)
1.0	100
1.1	102.4
1.2	104.8
1.3	107.3
1.4	109.7
1.5	111.6
1.6	113.4
1.7	115.3

另外, 需要说明的是, 当加热阶段 S3 包括排冷空气工序 S31 时, 排冷空气工序 S31 结束后, 排气口 40 又重新置为关闭状态, 此时烹饪腔内的气压恢复为标准大气压状态, 随着加热的继续, 当米汤温度升高至 100°C 时, 米汤中的水会产生短时间的沸腾, 造成大量的水蒸汽进入到烹饪腔中容纳气体的密闭空腔中, 使得密封空腔的气压迅速升高, 锅体中的水会随着压力的升高又恢复为不沸腾的状态, 当检测装置 2 检测到烹饪腔内米汤温度升高至 $T_{\text{突}}$

沸时，再开始突沸搅拌工序。此时，由于前一步的排冷气工序 S31，检测装置 2 即使检测的温度为米汤上方的气体温度，也可以近似认为等于米汤的温度。

第五阶段：沸腾阶段 S5

突沸阶段 S4 结束后关闭排气口 40，停止强制排气，维持一定的加热功率，使得烹饪腔内的米汤维持在额定压力 $P_{\text{额}}$ 下，以额定压力 $P_{\text{额}}$ 对应的沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 持续沸腾，直至烹饪腔内游离的水份完全被米饭吸收或者随着沸腾蒸发后（即汤液煮干后），烹饪腔底部的温度随着加热的持续迅速升高到预设的迁移温度 $T_{\text{迁}}$ ，优选地， $120^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{迁}} \leq 130^{\circ}\text{C}$ ，在此阶段，米粒长期维持在 100°C 以上的高温进行糊化，将大米致密的 β 淀粉充分转化成可以被人体消化吸收的疏松 α 淀粉结构。

第六阶段：焖饭阶段 S6

自沸腾阶段 S5 结束直至煮饭结束设置的一段维持时间 $t_{\text{维}}$ （优选地， $3\text{min} \leq t_{\text{维}} \leq 15\text{min}$ ），这段时间，电饭煲可以以比较低的功率加热，或者不加热以直接例如烹饪腔内的的蓄热持续对米饭进行余热补炊，从而进一步促进米饭的糊化，提升米饭的口感。这里，需要说明的是，低功率加热和高功率加热的区别在于加热的速度不同，例如低功率加热可以理解为以较慢的速度达到某一温度，高功率加热可以理解为以较快的速度达到上述温度。

根据本发明实施例的电饭煲的煮饭控制方法，通过多次连续突然泄压实现米汤的多次连续突沸搅拌，从而可以有效地打散形成结块的米团，提高米饭的加热均匀性和糊化一致性，提高米饭的口感和米饭的烹煮效率。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅

仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

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必须针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种电饭煲，其特征在于，包括：

煲体，所述煲体内限定出烹饪腔；

5 煲盖，所述煲盖可开合地设在所述煲体上以打开或者关闭所述烹饪腔；

用于对所述烹饪腔加热的加热装置；

用于检测所述烹饪腔内汤液温度和/或用于检测所述烹饪腔内压力的检测装置；以及

10 用于使所述烹饪腔内的压力维持在额定压力 $P_{\text{额}}$ 以下的泄压装置，所述泄压装置构造成当所述检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 和/或所述烹饪腔内的压力升高至突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 时，所述泄压装置强制所述烹饪腔排气至少两次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使所述烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上，其中： $T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}}$ ， $P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}}$ ， $T_{\text{沸}}$ 为所述烹饪腔内的汤液在所述额定压力 $P_{\text{额}}$ 时的沸腾温度。

2、根据权利要求 1 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步构造成强制所述烹饪腔排气两次以上直至所述烹饪腔内的压力降低至与所述煲盖外的环境压力相等。

15 3、根据权利要求 1 或 2 所述的电饭煲，其特征在于，所述烹饪腔内的压力逐次降低的过程中，后一次压力下降的幅度小于前一次压力下降的幅度。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的电饭煲，其特征在于， $T_{\text{突沸}} < T_{\text{沸}}$ ， $P_{\text{突沸}} < P_{\text{额}}$ 。

5、根据权利要求 4 所述的电饭煲，其特征在于，所述突沸温度 $T_{\text{突沸}}$ 满足关系： $T_{\text{沸}} - 5^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{突沸}} \leq T_{\text{沸}} - 1^{\circ}\text{C}$ 。

20 6、根据权利要求 4 所述的电饭煲，其特征在于，所述突沸压力 $P_{\text{突沸}}$ 满足关系： $P_{\text{额}} - 0.2\text{atm} \leq P_{\text{突沸}} \leq P_{\text{额}} - 0.05\text{atm}$ 。

7、根据权利要求 1-3 任一项所述的电饭煲，其特征在于， $T_{\text{突沸}} = T_{\text{沸}}$ ， $P_{\text{突沸}} = P_{\text{额}}$ 。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步构造成当所述检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至排气温度 $T_{\text{排}}$ 和/或所述烹饪腔内的压力升高至排气压力 $P_{\text{排}}$ 时强制所述烹饪腔排气，其中， $T_{\text{排}} < T_{\text{突沸}}$ ， $P_{\text{排}} < P_{\text{突沸}}$ 。

9、根据权利要求 8 所述的电饭煲，其特征在于，所述排气温度 $T_{\text{排}}$ 满足： $T_{\text{排}} = 90^{\circ}\text{C}$ 。

10、根据权利要求 8 所述的电饭煲，其特征在于，所述排气压力 $P_{\text{排}}$ 满足： $1.01\text{atm} \leq P_{\text{排}} \leq 1.1\text{atm}$ 。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步构造成强制所述烹饪腔排气两次以上之后，使所述烹饪腔内的汤液温度升高至沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 且使所述汤液维持在所述沸腾温度 $T_{\text{沸}}$ 下持续沸腾至煮干。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的电饭煲，其特征在于，所述煲盖上形成有连通所述电饭煲外部与所述烹饪腔的排气口，所述泄压装置包括：限压阀和泄压机构，所述泄压机构用于驱使所述限压阀打开或者关闭所述排气口。

13、根据权利要求 12 所述的电饭煲，其特征在于，所述煲盖上具有弧形滑道，所述排气口贯穿所述弧形滑道的底端，所述限压阀可滑动地设在所述弧形滑道上且常抵挡在所述排气口上以关闭所述排气口，所述泄压机构用于驱使所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口。

14、根据权利要求 13 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压机构包括：

电磁铁，所述电磁铁包括可水平移动的铁芯，所述电磁铁构造成当所述电磁铁通电后，所述铁芯朝向所述限压阀的方向运动以推动所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口；或

凸轮组件，所述凸轮组件包括可转动的凸轮，所述凸轮组件构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时所述限压阀沿所述弧形滑道向上滑动以打开所述排气口。

15、根据权利要求 14 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步包括：设在所述泄压机构与限压阀之间的复位连动组件，所述复位连动组件构造成当所述泄压机构不再推动所述限压阀打开所述排气口时，所述复位连动组件的部分朝向远离所述限压阀的方向运动，使得所述限压阀沿所述弧形滑道自由滑落以关闭所述排气口，所述复位连动组件包括：弹性的密封件和连动件，所述密封件设在所述泄压机构与所述排气口之间以将所述泄压机构与所述排气口隔离开，所述连动件可连动地连接在所述泄压机构和所述密封件之间。

16、根据权利要求 12 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压机构为磁力阀，所述泄压装置构造成当所述磁力阀通电时，所述磁力阀吸引所述限压阀移动以打开所述排气口。

17、根据权利要求 16 所述的电饭煲，其特征在于，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述磁力阀设在所述限压阀的上方，所述泄压装置构造成当所述磁力阀通电时，所述磁力阀吸引所述限压阀向上移动以打开所述排气口。

18、根据权利要求 12 所述的电饭煲，其特征在于，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述泄压装置进一步包括：

限位件；和

连动组件，所述连动组件连接在所述泄压机构与所述限压阀之间且与所述限位件配合，所述泄压装置构造成当所述泄压机构推动所述连动组件朝向所述限压阀的方向移动时，所述限位件驱使所述连动组件带动所述限压阀同步下移以关闭所述排气口。

19、根据权利要求 18 所述的电饭煲，其特征在于，所述限位件为固定在所述连动组件上方的限位杆，所述连动组件包括：

连动杆，所述连动杆连接在所述泄压机构与所述限压阀之间，所述连动杆可由所述泄压机构驱动以相对所述限压阀水平移动；

5 导向件，所述导向件固定在所述连动杆上，所述导向件上具有始终与所述限位杆的下端配合滑动的导向面，

所述泄压装置构造成当所述泄压机构驱动所述连动杆朝向所述限压阀的方向水平移动的过程中，所述限位杆的所述下端沿所述导向面向上滑动以推动所述导向件、所述连动杆和所述限压阀下移以关闭所述排气口。

10 20、根据权利要求 18 或 19 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步包括：

复位弹簧，所述复位弹簧设在所述连动组件与所述煲盖之间，所述复位弹簧构造成当所述连动组件朝向所述限压阀的方向移动时被下移的所述连动组件压缩，所述复位弹簧弹起时推动所述连动组件和所述限压阀上移以打开所述排气口。

21、根据权利要求 18-20 中任一项所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压机构包括：电
15 磁铁，所述电磁铁包括可水平移动且与所述连动组件相连的铁芯，所述泄压装置构造成当所述电磁铁通电后，所述铁芯朝向所述限压阀的方向运动以驱动所述限压阀关闭所述排气口。

22、根据权利要求 12 所述的电饭煲，其特征在于，所述限压阀可上下移动地设在所述排气口的上方，所述泄压机构包括：凸轮组件，所述凸轮组件包括可转动的凸轮，所述凸
20 轮组件构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时所述限压阀下移以关闭所述排气口。

23、根据权利要求 22 所述的电饭煲，其特征在于，所述泄压装置进一步包括：复位弹簧，所述复位弹簧设在所述限压阀与所述煲盖之间，所述复位弹簧构造成当所述凸轮的长轴端推动所述限压阀时由下移的所述限压阀压缩，当所述复位弹簧弹起时推动所述限压阀上移以打开所述排气口。

25 24、一种根据权利要求 1-23 中任一项所述的电饭煲的煮饭控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、对所述烹饪腔内的汤液进行加热；

S2、当所述检测装置检测到所述烹饪腔内的汤液温度升高至突沸温度 T 突沸和/或所述烹饪腔内的压力升高至突沸压力 P 突沸时，通过所述泄压装置强制所述烹饪腔排气至少两
30 次以上、以使所述烹饪腔内的压力逐次降低、以使所述烹饪腔内的汤液突沸至少两次以上。

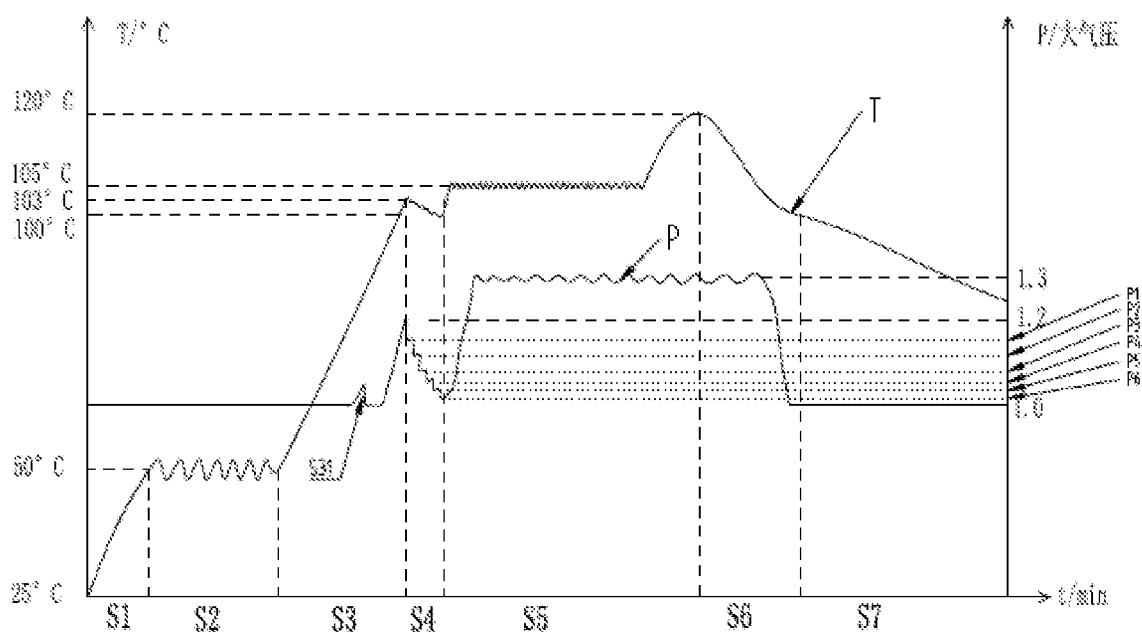


图 1

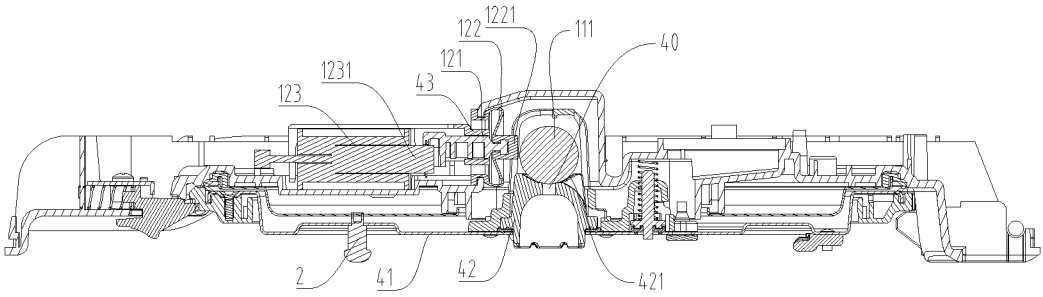


图 2

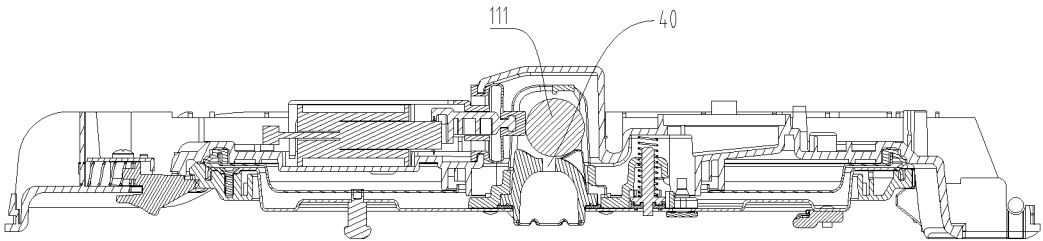


图 3

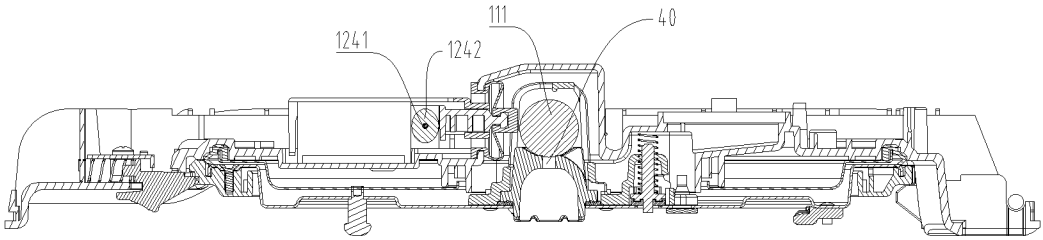


图 4

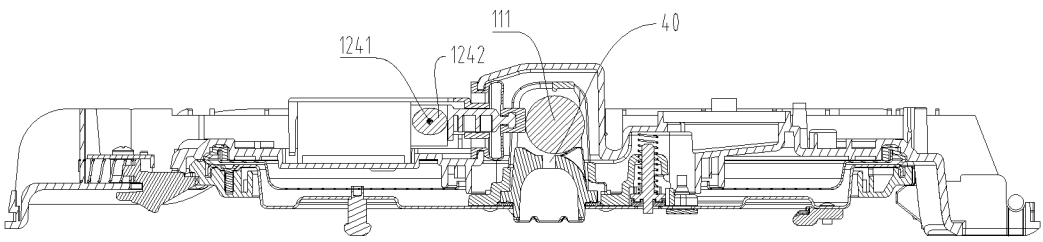


图 5

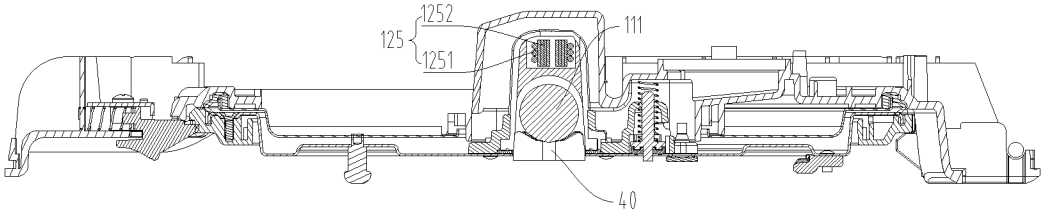


图 6

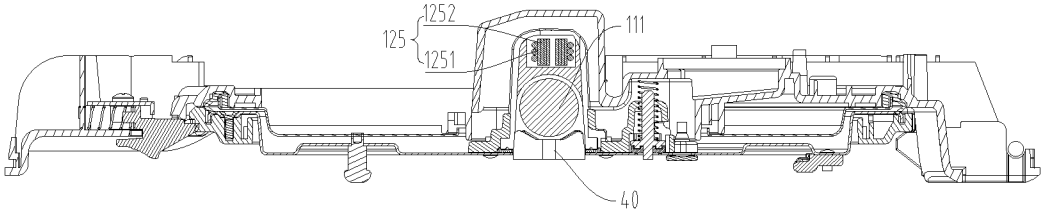


图 7

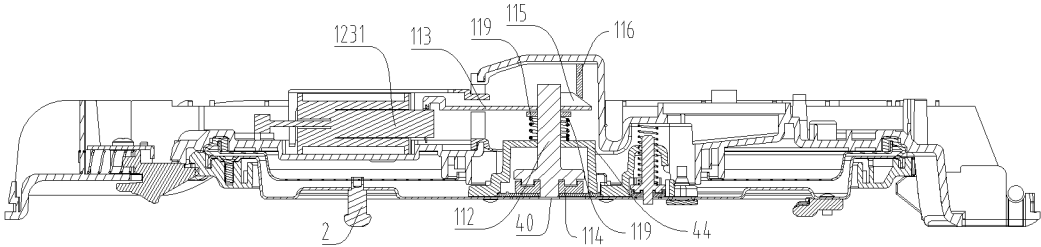


图 8

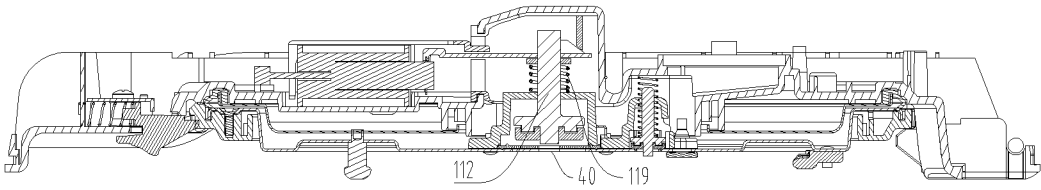


图 9

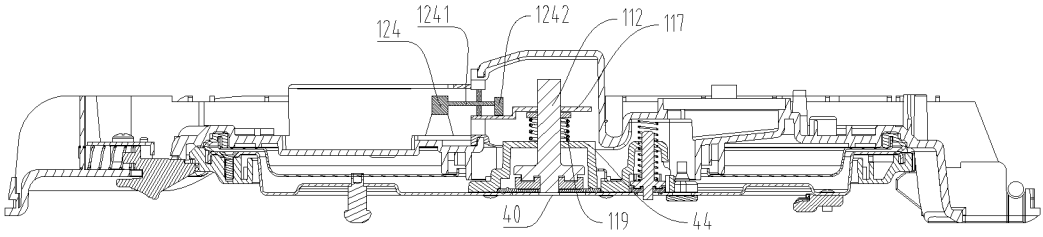


图 10

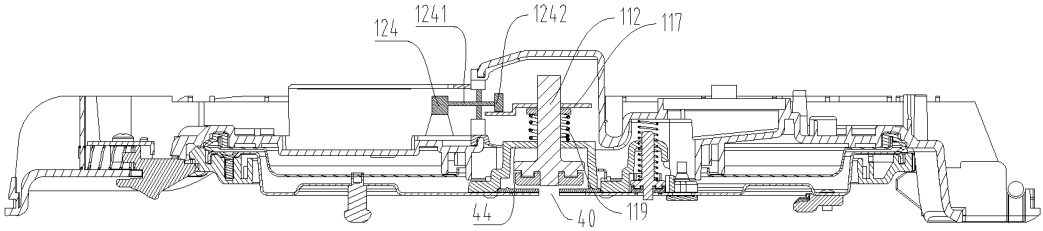


图 11

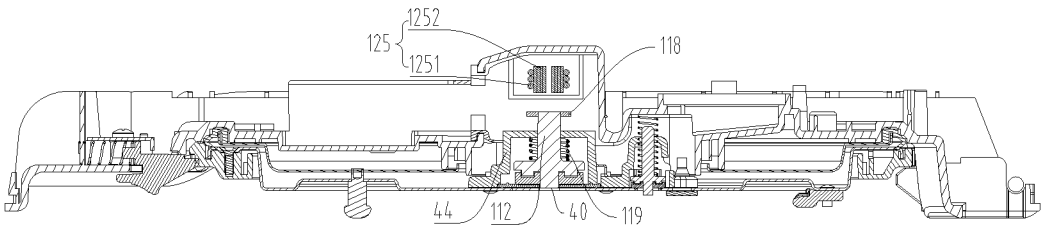


图 12

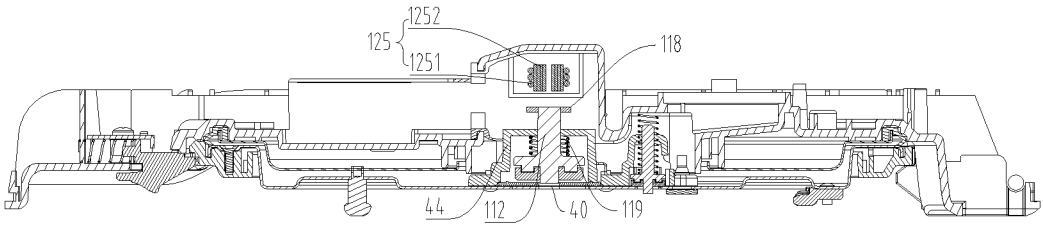


图 13

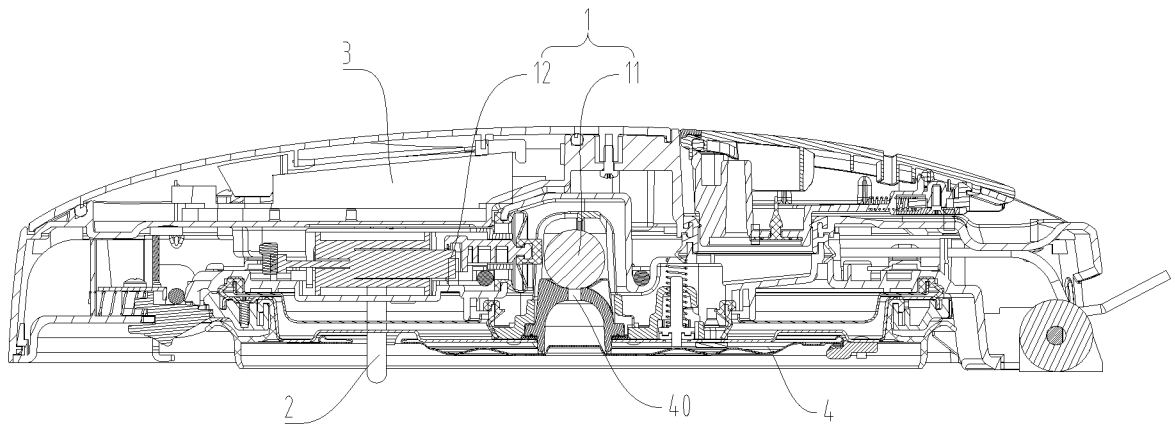


图 14

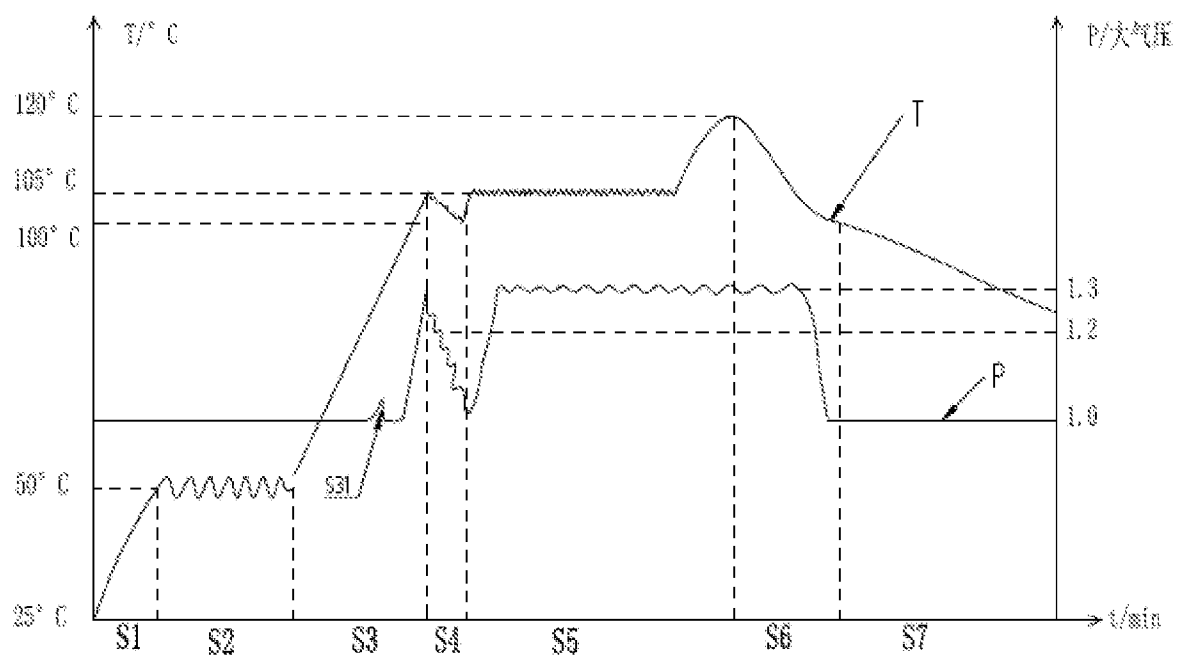


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/100648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47J 27/00 (2006.01) i; A47J 36/38 (2006.01) i; A47J 36/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47J 21/-, A47J 36/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 黄韦铭, 林毅, 梁志佳, 羊小亮, 彭晶, 美的, 泄压, 泻压, 泄气, 排气, 泻气, 饭锅, 压力锅, 饭煲, 压力煲, 高压锅, 高压煲, 突沸, 沸腾, 爆沸, 崩沸, 压力, 压强, 气压, 降低, 减小, 变小, 多次, 两次, 三次, multi+, boil+, cooker?, press+, sudden

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 106175418 A (FOSHAN SHUNDE MIDEA ELECTRICAL HEATING APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), claims 1-24, description, paragraphs [0051]-[0136], and figures 1-15	1-24
A	CN 205018804 U (FOSHAN SHUNDE MIDEA ELECTRICAL HEATING APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.), 10 February 2016 (10.02.2016), claim 1, description, paragraphs [0046]-[0057] and [0092]-[0116], and figure 1	1-24
A	CN 205018820 U (FOSHAN SHUNDE MIDEA ELECTRICAL HEATING APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.), 10 February 2016 (10.02.2016), claim 1, description, paragraphs [0045]-[0054] and [0089]-[0114], and figure 1	1-24
A	CN 103989400 A (PANASONIC CORPORATION), 20 August 2014 (20.08.2014), entire document	1-24
A	CN 103784024 A (MIDEA GROUP CO., LTD. et al.), 14 May 2014 (14.05.2014), entire document	1-24
A	JP 2012095893 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD. et al.), 24 May 2012 (24.05.2012), entire document	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 June 2017	Date of mailing of the international search report 28 June 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer GUAN, Jian Telephone No. (86-10) 62414497

International application No.
PCT/CN2016/100648

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/100648

A. 主题的分类

A47J 27/00(2006.01)i; A47J 36/38(2006.01)i; A47J 36/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A47J 27/-, A47J 36/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 黄韦铭, 林毅, 梁志佳, 羊小亮, 彭晶, 美的, 泄压, 泻压, 泄气, 排气, 泻气, 饭锅, 压力锅, 饭煲, 压力煲, 高压锅, 高压煲, 突沸, 沸腾, 爆沸, 崩沸, 压力, 压强, 气压, 降低, 减小, 变小, 多次, 两次, 三次, multi+, boil+, cooker?, press+, sudden

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 106175418 A (佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-24、说明书第【0051】-【0136】段、图1-15	1-24
A	CN 205018804 U (佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司 等) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 权利要求1、说明书第【0046】-【0057】, 【0092】-【0116】段、图1	1-24
A	CN 205018820 U (佛山市顺德区美的电热电器制造有限公司 等) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 权利要求1、说明书第【0045】-【0054】, 【0089】-【0114】段、图1	1-24
A	CN 103989400 A (松下电器产业株式会社) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-24
A	CN 103784024 A (美的集团股份有限公司 等) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文	1-24
A	JP 2012095893 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD. 等) 2012年 5月 24日 (2012 - 05 - 24) 全文	1-24

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 6月 7日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

关键

电话号码 (86-10)62414497

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/100648

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106175418	A	2016年 12月 7日	无			
CN	205018804	U	2016年 2月 10日	无			
CN	205018820	U	2016年 2月 10日	无			
CN	103989400	A	2014年 8月 20日	TW	201446196	A	2014年 12月 16日
				HK	1199803	A1	2015年 7月 24日
				JP	2014184125	A	2014年 10月 2日
CN	103784024	A	2014年 5月 14日	CN	103784024	B	2016年 9月 7日
JP	2012095893	A	2012年 5月 24日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)