(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
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/259941 A1

(51) 国际专利分类号:
H05B 3/03 (2006.01) *A47J 36/24* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/142168

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 27 日 (27.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310748420.7 2023年6月21日 (21.06.2023) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC.OF ZHUHAI**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路108号办公608, Guangdong 519031 (CN)。

(72) 发明人: 石磊 (**SHI, Lei**); 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路108号办公608, Guangdong 519031 (CN)。庞博文 (**PANG, Bowen**); 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路108号办公608, Guangdong 519031 (CN)。张淼 (**ZHANG, Miao**); 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路108号办公608, Guangdong 519031 (CN)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途）, Guangdong 510623 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** OHMIC HEATING CONTROL METHOD AND APPARATUS, OHMIC HEATING APPARATUS, AND HOUSEHOLD APPLIANCE

(54) 发明名称: 欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备

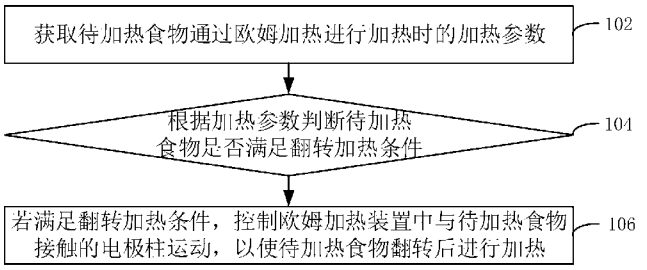

图 1

102 Acquire heating parameters when a food to be heated is heated by means of ohmic heating

104 On the basis of the heating parameters, determine whether said food satisfies a turning and heating condition

106 If said food satisfies the turning and heating condition, control an electrode column, which is in contact with said food, in an ohmic heating apparatus to move, so that said food is turned over and then heated

(57) **Abstract:** The present application relates to an ohmic heating control method and apparatus, an ohmic heating apparatus, and a household appliance. The ohmic heating control method comprises: acquiring heating parameters of a food to be heated; on the basis of the heating parameters, determining whether said food satisfies a turning and heating condition; and if said food satisfies the turning and heating condition, controlling an electrode column, which is in contact with said food, in an ohmic heating apparatus to move, so that said food is turned over and then heated.

(57) 摘要: 本申请涉及一种欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备。欧姆加热控制方法包括，获取待加热食物的加热参数，根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件。若待加热食物满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，从而使待加热食物翻转后进行加热。

WO 2024/259941 A1

[见续页]

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备

相关申请

本申请要求 2023 年 6 月 21 日申请的，申请号为 2023107484207，名称为“欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及欧姆加热技术领域，特别是涉及一种欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备。

背景技术

食物的欧姆加热是一种将待加热食物等效为电路中的一段导体，电流流经待加热食物时，由电能转换为热能，引起待加热食物温度升高，从而实现加热、杀菌的一种食物加热方式，由于其升温速度快、热能利用效率高等优点，深受用户喜爱。

发明内容

本申请提供一种欧姆加热控制方法、装置、欧姆加热装置及家电设备。

本申请的一方面提供一种欧姆加热控制方法，包括：获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数；根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件；若满足所述翻转加热条件，控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，以使所述待加热食物翻转后进行加热。

在其中一个实施例中，欧姆加热控制方法还包括：根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足加热合格条件；若满足所述加热合格条件，停止对所述待加热食物的加热。

在其中一个实施例中，所述加热参数包括加热时长和食物温度，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足加热合格条件，包括：判断所述食物温度是否大于或等于预设加热合格温度；若所述食物温度大于或等于所述预设加热合格温度，判断所述加热时长是否大于或等于预设加热合格时长；若所述加热时长大于或等于所述预设加热合格时长，确定所述待加热食物满足加热合格条件。

在其中一个实施例中，所述加热参数包括加热时长，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件，包括：判断所述加热时长是否大于或等于预设翻转时长；若所述加热时长大于或等于所述预设翻转时长，确定所述待加热食物满足翻转加热条件。

在其中一个实施例中，所述加热参数包括食物温度，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件，包括：判断所述食物温度是否大于或等于预设翻转温度，以及所述食物温度是否小于预设加热合格温度；若所述食物温度大于或等于所述预设翻转温度，且小于所述预设加热合格温度，确定所述待加热食物满足翻转加热条件。

在其中一个实施例中，所述获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数之前，还包括：若检测到待加热食物放置于所述欧姆加热装置的电极柱的顶面，向与所述待加热食物接触的电极柱中任意两个电极柱，分别施加电性相反的电信号，以对所述待加热食物进行加热。

在其中一个实施例中，若满足所述翻转加热条件，还包括：控制当前两个施加电信号的电极柱，分别替换为施加相反电性的电信号。

在其中一个实施例中，所述控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，包括：获取与所述待加热食物接触的电极柱的温度参数；控制所述温度参数较低的

电极柱下降，以及控制所述温度参数较高的电极柱上升。

在其中一个实施例中，所述电极柱通过所述欧姆加热装置中驱动组件的弹性元件，附接到所述驱动组件的固定底板的导电凸起，所述控制所述温度参数较低的电极柱下降，包括：向所述温度参数较低的电极柱及其对应的所述导电凸起，分别施加电性相反的电信号。

在其中一个实施例中，所述控制所述温度参数较高的电极柱上升，包括：向所述温度参数较高的电极柱及其对应的所述导电凸起，分别施加电性相同的电信号。

一种欧姆加热控制装置，包括：加热参数获取模块，用于获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数；翻转判断模块，用于根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件；翻转加热模块，用于若满足所述翻转加热条件，控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，以使所述待加热食物翻转后进行加热。

本申请的另一方面提供一种欧姆加热装置，包括：多个电极柱、驱动组件、温度检测器和处理器，所述电极柱用于连接电源；所述驱动组件用于连接电源，以及驱动所述电极柱；所述温度检测器设置于所述电极柱的顶面；所述处理器分别与所述驱动组件和所述温度检测器连接，用于执行上述的欧姆加热控制方法的步骤。

在其中一个实施例中，所述欧姆加热装置还包括支撑组件；其中，所述电极柱通过所述支撑组件附接到所述驱动组件；所述支撑组件包括固定板和支撑柱，所述固定板开设有通孔，所述支撑柱附接到所述驱动组件，所述固定板固定附接到所述支撑柱，各所述电极柱分别通过对应的所述通孔附接到所述驱动组件。

在其中一个实施例中，所述驱动组件包括固定底板和弹性元件，所述固定底板设置有导电凸起，所述弹性元件附接到所述导电凸起，所述电极柱附接到所述弹性元件，所述导电凸起用于连接电源。

本申请的又一方面提供一种家电设备，包括上述的欧姆加热装置。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 2 为本申请另一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 3 为本申请又一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 4 为本申请一实施例中欧姆加热控制方法流程图；

图 5 为本申请再一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 6 为本申请另一实施例中欧姆加热控制方法示意图；

图 7 为本申请另一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 8 为本申请又一实施例中欧姆加热控制方法流程示意图；

图 9 为本申请一实施例中待加热食物放置示意图；

图 10 为本申请另一实施例中待加热食物放置示意图；

图 11 为本申请又一实施例中欧姆加热控制方法示意图；

图 12 为本申请一实施例中电极柱控制流程示意图；

图 13 为本申请一实施例中待加热食物放置示意图；

图 14 为本申请一实施例中待加热食物翻转示意图；

图 15 为本申请一实施例中欧姆加热控制装置结构示意图；

图 16 为本申请另一实施例中欧姆加热控制装置结构示意图；

图 17 为本申请又一实施例中欧姆加热控制装置结构示意图；

图 18 为本申请一实施例中欧姆加热装置结构示意图；
图 19 为本申请一实施例中欧姆加热装置正视结构示意图；
图 20 为本申请一实施例中欧姆加热装置侧视结构示意图；
图 21 为本申请一实施例中欧姆加热装置俯视结构示意图；
图 22 为本申请另一实施例中欧姆加热装置结构示意图。
附图标记说明：
182-电极柱，184-温度检测器，186-驱动组件；192-支撑组件；211-支撑柱，212-固定板 212；221-固定底板，222-弹性元件，223-导电凸起。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳的实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。

欧姆加热广泛地用作食物加热方式。然而，相关技术中，欧姆加热很容易出现待加热食物受热不均匀的问题。

本申请所提供的欧姆加热控制方法，应用在欧姆加热装置中，具体而言，应用在通过电极柱施加电流给待加热食物，对待加热食物进行加热，且电极柱可以在驱动组件的驱动下，进行伸缩运动，从而带动待加热食物翻转的欧姆加热装置中。

可以理解，欧姆加热装置的电极柱的具体形状并不是唯一的，可以是圆柱形电极柱、棱柱形电极柱等，具体不做限定。驱动电极柱运动的驱动组件类型也并不是唯一的，在一个实施例中，可以通过电机驱动的方式，使电极柱伸缩；在另外的实施例中，还可以是通过电磁驱动的方式，使电极柱伸缩，在此不做具体限定，结合实际需求选择即可。为了便于理解本申请的技术方案，下面实施例中均以电磁驱动方式的驱动组件进行解释说明。

进一步的，欧姆加热装置应用在家电设备中，家电设备的具体类型并不唯一，只要是有食物加热需求类型的家电设备均可。例如，在一个实施例中，家电设备包括烤箱、蒸烤箱、微波炉或者空气炸锅等，具体不做限定。

请结合参阅图 1，本申请提供一种欧姆加热控制方法，包括步骤 102、步骤 104 和步骤 106。

步骤 102，获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数。

具体地，待加热食物即为需要通过欧姆加热来实现熟制的食物。加热参数即为在待加热食物通过欧姆加热进行加热的过程中，随着加热时间的变化而发生变化的参数。加热参数的具体类型并不是唯一的，根据加热参数的不同，获取方式也会有所区别，具体结合实际情况进行选择即可。

应当指出的是，待加热食物的具体类型并不是唯一的，在一个实施例中，可以是固体类型的待加热食物，对于此类型的待加热食物，可以直接放置在欧姆加热装置中，通过电极柱施加电流信号进行加热。在另外的实施例中，还可以是液体类型的待加热食物，对于此类待加热食物，可以为其设置特定的容器，通过电极柱向容器施加电流信号的方式，加热容器，从而实现待加热食物的加热，具体结合实际需求选择即可。

本申请的技术方案，欧姆加热装置设置有处理器，该处理器可以与欧姆加热装置所应用的家电设备的处理器集成，也可以是独立家电设备的处理器额外设置，具体不做限定。

在待加热食物放置于电极柱，或者与电极柱发生接触的情况下，欧姆加热装置的处理器将会控制电极柱得电，通过电极柱向待加热食物施加电信号（电流），待加热食物的内部在定向电流的作用下产生热能，从而实现欧姆加热。同时，在加热过程中，处理器实时获取与待加热食物相关的加热参数。

步骤 104，根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件。

具体地，翻转条件即为将待加热食物翻转时所需满足的条件。可以理解，将待加热食物翻转可以是将待加热食物翻面，以实现当前加热面的对立面加热，或者是将待加热食物侧翻，以实现当前加热面的侧面的加热，具体不做限定。

处理器在得到待加热食物对应的加热参数之后，将其与内部预先设置的翻转加热条件进行对比分析，判断待加热食物是否满足翻转加热条件，从而决定是否对待加热食物进行翻转加热。

步骤 106，若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热。

具体地，待加热食物在放置于欧姆加热装置进行加热时，由于需要电极柱向待加热食物施加电流，故需要将待加热食物与电极柱接触设置。因此，在实际加热过程中，通过可以通过驱动与待加热食物接触的电极柱运动的方式，带动待加热食物发生翻转，在待加热食物翻转之后，对待加热食物继续进行加热。通过该种方式，可以使待加热食物以不同的位置与电极柱接触，从待加热食物的不同位置输入电流进行加热，避免单一位置持续加热，使得待加热食物受热不均。

与待加热食物接触的电极柱的确定方式并不是唯一的，在一个实施例中，可以是在每一个电极柱的底部分别设置压力检测器，通过检测压力变化的方式，判断当前电极柱是否与待加热食物接触。在另外的实施例中，还可以是在每一个电极柱的顶部设置有温度检测器，根据和待加热食物接触的电极柱的温度参数，与没有和待加热食物接触的电极柱的温度参数存在一定区别这一特性，来判断当前电极柱是否与待加热食物接触。

具体而言，可以是在待加热食物放置在电极柱之后，引起与待加热食物接触的电极柱的温度参数变化，来区分与待加热食物接触的电极柱。或者是在加热过程中，根据各个电极柱处的温度检测器的温度参数变化，来确定实际与待加热食物接触的电极柱。

在实际应用场景中，控制电极柱运动的方式并不是唯一的，在一个实施例中，可以是为电极柱配备驱动组件，通过控制驱动组件工作，从而驱动对应的电极柱运动，具体不做限定。

在欧姆加热装置中设置有多个电极柱，各个电极柱竖直附接到驱动组件，也即各个电极柱的底面附接到驱动组件，各个电极柱的顶面则用于放置待加热食物。较为详细的，在一个实施例中，可以是将各个电极柱阵列排布设置于驱动组件，各个电极柱的顶面处于同意水平面，以便于待加热食物的放置。

应当指出的是，在实际使用场景下，可以是采用本申请的欧姆加热控制方法，对放置于欧姆加热装置中的一个待加热食物进行欧姆加热。还可以是在欧姆加热装置中放置多个待加热食物的情况下，采用本申请的欧姆加热控制方法，对各个待加热食物分别独立进行加热，且各个待加热食物的加热控制原理相同，具体结合实际场景选择即可。

可以理解，在欧姆加热装置中，电极柱的长度并不是唯一的，在一个实施例中，为实现待加热食物的翻转控制，同一个欧姆加热装置中，电极柱的长度设置相同。进一步的，还可以根据应用场景，将不同欧姆加热装置中电极柱的长度设置不相同，具体结合实际情况选择即可。

上述欧姆加热控制方法，在对待加热食物进行加热的过程中，能够获取待加热食物的加热参数，之后以此分析待加热食物是否满足翻转加热条件。在待加热食物满足翻转加热条件的情况下，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，从而带动待加热食物发生翻转，最终以翻转后的状态对待加热食物进行加热。通过该种方案，在欧姆加热过程中，能够对待加热食物进行翻转加热，解决固定位置加热带来的待加热食物受热不均匀的问题。

请参阅图 2，在其中一个实施例中，欧姆加热控制方法还包括步骤 202 和步骤 204。

步骤 202，根据加热参数判断待加热食物是否满足加热合格条件。

步骤 204，若满足加热合格条件，停止对待加热食物的加热。

在一些实施例中，加热合格是指将待加热食物熟制，加热合格条件即待加热食物的熟制条件。具体地，加热合格条件即为将待加热食物加热熟时所满足的条件。本申请的方案，在处理器中预先存储有加热合格条件，在开启对待加热食物进行欧姆加热的过程中，将实时获取的加热参数与加热合格条件进行比较分析，在根据加热参数判断不满足加热合格条件的情况下，持续对待加热食物进行加热。而在根据加热参数判断，满足加热合格条件的情况下，则停止对待加热食物的加热。通过该种方案，可在待加热食物加热熟时，及时停止欧姆加热，不仅能避免食物过度加热，还能节约电源。

具体而言，在满足加热合格条件的情况下，中断电极柱向待加热食物输送电流，其实现方式并不是唯一的，可以是关闭与电极柱连接的电源，或者是控制电源与电极柱之间的电流通道断开，具体结合实际需求设置即可。

可以理解，根据加热参数判断待加热食物是否满足加热合格条件，可以是在待加热食物开启欧姆加热之后的任意时间段内进行，也即可以在步骤 S102 与步骤 S104 之间，或者步骤 S104 与步骤 S106 之间，还可以是在步骤 S106 之后进行，具体不做限定。

请参阅图 3，在其中一个实施例中，加热参数包括加热时长和食物温度，步骤 202 包括步骤 302、步骤 304 和步骤 306。

步骤 302，判断食物温度是否大于或等于预设加热合格温度。

步骤 304，若食物温度大于或等于预设加热合格温度，判断加热时长是否大于或等于预设加热合格时长。

步骤 306，若加热时长大于或等于预设加热合格时长，确定待加热食物满足加热合格条件。

具体地，预设加热合格温度即为预设的、将待加热食物加热熟时，待加热食物所需满足的温度。预设加热合格时长即为预设的、将待加热食物加热熟时，待加热食物所需的累计加热时长。食物温度即为待加热食物的温度。食物温度的获取方式并不是唯一的，在一个实施例中，可以是在电极柱处设置为温度检测器之外，以探针的方式额外设置一个温度采集器，在对待加热食物进行加热的过程中，将该温度采集器插入待加热食物的内部，从而获取准确的食物温度。

在另外的实施例中，还可以是通过与待加热食物接触的电极柱处设置的温度检测器，采集得到多个待加热食物的表面温度，最终根据各个表面温度进行均值求解等方式，得到食物温度，具体不做限定。

本实施例的方案，处理器具备计时功能，或者是在欧姆加热装置中额外设置有计时器，在电极柱向待加热食物施加电流，开启欧姆加热时，开始进行计时，得到待加热食物的加热时长。

可以结合参阅图 4，以待加热食物翻转后进行是否满足加热合格条件的判断为例，处理器在获取待加热食物进行欧姆加热过程中的加热时长以及食物温度之后，首先将食物温度与预设加热合格温度进行比较分析，若食物温度小于预设加热合格温度，则继续进行翻转后的欧姆加热（也即图示烹饪阶段 2）即可。若食物温度大于或等于预设加热合格温度，进一步将加热时长（也即图示烹饪时间）与预设加热合格时长进行对比分析，在加热时长大于或等于预设加热合格时长的情况下，认为满足加热合格条件，此时结束加热操作。而在加热时长小于预设加热合格时长的情况下，认为不满足加热合格条件，此时返回继续进行翻转后的欧姆加热。

上述方案，需判断加热时长和食物温度均满足对应条件的情况下，确定待加热食物完成加热，可有效确保结束烹饪时，待加热食物处于加热合格状态，例如熟制状态，提高加热可靠性。

应当指出的是，在一个较为详细的实施例中，预设加热合格温度与预设加热合格时长的大小并不是唯一的，针对不同类型的待加热食物，处理器可以为其匹配相应的预设加热合格温度和预设加热合格时长。具体而言，可以是欧姆加热装置通过图像识别等，自动识

别当前的待加热食物类型，从而匹配对应的预设加热合格温度和预设加热合格时长。还可以是用户向欧姆加热装置手动输入当前的待加热食物类型，从而匹配对应的预设加热合格温度和预设加热合格时长，具体不做限定。

请参阅图 5，在其中一个实施例中，加热参数包括加热时长，步骤 104 包括步骤 502 和步骤 504。

步骤 502，判断加热时长是否大于或等于预设翻转时长。

步骤 504，若加热时长大于或等于预设翻转时长，确定待加热食物满足翻转加热条件。

具体地，预设翻转时长即为预设的、待加热食物满足翻转加热条件时对应的加热时长。可结合参阅图 6，本实施例的方案，加热参数包括加热时长（也即图示烹饪时间），处理器将获取的加热时长与预设翻转时长（图中以 10 分钟为例）进行对比分析，在加热时长小于预设翻转时长的情况下，维持以当前状态持续加热。在加热时长大于或等于预设翻转时长的情况下，认为待加热食物满足翻转加热条件，对待加热食物翻转后进行加热。该方案，以加热时长的方式，分析待加热食物是否满足翻转加热条件，具有判断方式简单，加热控制效率高的优点。

同样的，与上述实施例中预设加热合格温度和预设加热合格时长类似，针对不同类型的待加热食物，预设翻转时长也可以不相同，具体可以结合获取的待加热食物的类型进行匹配，在此不再赘述。

请参阅图 7，在其中一个实施例中，加热参数包括食物温度，步骤 104 包括步骤 702 和步骤 704。

步骤 702，判断食物温度是否大于或等于预设翻转温度，以及食物温度是否小于预设加热合格温度。

步骤 704，若食物温度大于或等于预设翻转温度，且小于预设加热合格温度，确定待加热食物满足翻转加热条件。

具体地，预设翻转温度即为预设的、待加热食物满足翻转加热条件时对应的食物温度。可结合参阅图 4，本实施例的方案，加热参数包括食物温度，处理器将获取的食物温度与预设翻转温度（也即图示翻面温度）进行对比分析，在食物温度小于预设翻转温度的情况下，维持以当前状态持续加热。在食物温度大于或等于预设翻转温度的情况下，认为待加热食物满足翻转加热条件，对待加热食物翻转后进行加热。该方案，以食物温度来判断待加热食物是否满足翻转加热条件，具有较高的翻转控制精度。

同样的，与上述实施例中预设加热合格温度和预设加热合格时长类似，针对不同类型的待加热食物，预设翻转温度也可以不相同，具体可以结合获取的待加热食物的类型进行匹配，在此不再赘述。

请参阅图 8，在其中一个实施例中，步骤 102 之前，该方法还包括步骤 802。

步骤 802，若检测到待加热食物放置于欧姆加热装置的电极柱的顶面，向与待加热食物接触的电极柱中任意两个电极柱，分别施加电性相反的电信号，以对待加热食物进行加热。

具体地，待加热食物放置在电极柱的顶面，具体可结合参阅图 9 和图 10，可以是同时加热一个或多个待加热食物，图中 A 和 B 均表示待加热食物。考虑到与待加热食物接触的电极柱的数量并不是唯一的，本实施例的方案，可以选取任意两个电极柱，分别向两个电极柱施加电性相反的电信号，以实现欧姆加热。通过该种方式，实现待加热食物的快速加热，提高加热效率。

在其中一个实施例中，若满足翻转加热条件，该方法还包括：控制当前两个施加电信号的电极柱，分别替换为施加相反电性的电信号。

具体地，在处理器结合加热时长或者食物温度，判断当前待加热食物满足翻转条件的情况下，处理器不仅控制待加热食物翻转，还会改变向待加热食物施加电信号的电极的极性。可结合参阅图 11，假设电极柱 1 和电极柱 2 为与待加热食物接触的电极柱，待加热食

物放置于电极柱之后，首先通过向电极柱 1 施加正电信号，此时电极柱 1 作为正极，向电极柱 2 施加负电信号，电极柱 2 作为负极，对待加热食物进行欧姆较热。

之后，在通过食物温度监测满足翻转条件时，处理器控制电源进行电信号输出调整，向电极柱 1 施加负电信号，向电极柱 2 施加正电信号，改变待加热食物中的电流方向，实现欧姆加热。通过该种方式，通过电极柱的混合交替加热，促进食物均匀加热，具有更强的加热可靠性。

应当指出的是，本实施例的方案，适用于待加热食物翻转后，之前用于提供电信号的电极柱仍保持与待加热食物接触的情况。在另外的实施例中，若通过翻转，使得原本为待加热食物施加电信号的电极柱，不再与待加热食物接触，此时将会重新在待加热食物翻转后，与待加热食物接触的电极柱中，选取任意两个施加不同电信号，实现翻转后的加热。通过该种方式，同样可实现待加热食物的多电极柱混合交替加热。

请参阅图 12，在其中一个实施例中，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，包括步骤 122 和步骤 124。

步骤 122，获取与待加热食物接触的电极柱的温度参数。

步骤 124，控制温度参数较低的电极柱下降，以及控制温度参数较高的电极柱上升。

具体地，电极柱的温度参数即为设置于电极柱的顶面，并与待加热食物接触的温度检测器采集的温度参数。本实施例所获取的温度参数，在一定程度上表征待加热食物与电极柱接触部位的表面温度，通过将待加热食物的翻转与待加热食物的表面温度结合起来，将温度参数较低的电极柱下降，将温度参数较高的电极柱上升，使得待加热食物中表面温度较高的部位抬高，表面温度较低的部位下降。最终在高度差的作用下，待加热食物发生翻转，表面温度较高的部位不再与电极柱接触，在翻转后进行加热时，可是待加热食物的其它部位与电极柱接触实现升温，保证待加热食物在加热过程中的受热均匀性。

应当指出的是，在实际控制过程中，温度参数较高的电极柱可以是温度参数最高的一个电极柱，温度参数较低的电极柱可以是温度参数最低的一个电极柱，也即通过控制其中一个电极柱上升，一个电极柱下降的方式，使待加热食物发生翻转。

在另外的实施例中，温度参数较高的电极柱还可以是温度参数相对较大的两个或两个以上电极柱，温度参数较低的电极柱还可以是温度参数相对较低的两个或两个以上电极柱，也即通过控制其中部分电极柱上升，部分电极柱下降的方式，使待加热食物发生翻转。

例如，在一个实施例中，可结合参阅图 4，在满足翻转条件的情况下，与待加热食物接触的各个电极柱处的温度检测器获取电极柱的温度参数，控制温度参数大于第一预设温度阈值（图中以 110 摄氏度为例）的电极柱上升，控制温度参数小于第二预设温度阈值（图中以 80 摄氏度为例）的电极柱下降，而温度参数处于第二预设温度阈值和第一预设温度阈值之间的电极柱不做调整，该部分电极柱在部分电极柱上升，部分电极柱下降的过程中，被自动适应。

可结合参阅图 13 和图 14，通过上述实施例的调整方式，可使得待加热食物从图 13 所示的位置，变换到图 14 所示的位置进行欧姆加热，使其受热更加均匀。

可以理解，在结合电极柱的温度参数对待加热食物进行翻转控制时，理论上只需将温度参数较高的一个或多个电极柱抬高，将温度参数较低的一个或多个电极柱降低，是待加热食物发生翻转，就能够使待加热食物的不同位置与电极柱接触，实现翻转加热，提高待加热食物的受热均匀性。故在实际应用场景中，具体抬高或者降低那个电极柱，以及抬高或者降低的数量不做具体限定，结合实际需求进行选择即可。

在其中一个实施例中，电极柱通过欧姆加热装置中驱动组件的弹性元件，附接到驱动组件的固定底板的导电凸起，控制温度参数较低的电极柱下降，包括：向温度参数较低的电极柱及其对应的导电凸起，分别施加电性相反的电信号。

在其中一个实施例中，控制温度参数较高的电极柱上升，包括：向温度参数较高的电极柱及其对应的导电凸起，分别施加电性相同的电信号。

具体地，上述方案，用来驱动电极柱运动的驱动组件为磁性驱动组件，具体而言，驱动组件包括固定底板和弹性元件，固定底板设置有导电凸起，弹性元件附接到导电凸起，电极柱附接到弹性元件，导电凸起用于连接电源。可以理解，为实现导电凸起与电极柱的吸引或排斥，弹性元件应当绝缘设置。弹性元件的具体类型并不是唯一的，在一个较为详细的实施例中，可以是绝缘设置的弹簧或者其它弹性材料形成的支撑垫等，具体不做限定。

在实际场景中，利用同性相斥，异性相吸的原理，通过向电极柱和对应的导电凸起施加电性相同的电信号的方式，使电极柱上升，通过向电极柱和对应导电凸起施加电性相反的电信号的方式，使电极柱下降，实现电极柱的驱动。该方案，采用磁性驱动类型的驱动组件实现电极柱的驱动，具有控制方式简单，节约成本的优点。

应当指出的是，在一个实施例中，驱动组件的固定底板采用绝缘材料设置，相应的，在该实施例中，各个导电凸起分别通过电源线连接到电源。

在另外的实施例中，固定底板还可以是采用导电材料设置，此时为避免不同电极柱对应的导电凸起之间相互影响，需结合导电凸起，将固定底板分区绝缘设置，以使得为导电凸起施加电信号时，不会传输到另外的导电凸起。在该实施例中，导电凸起可以通过固定底板连接到电源。

上述实施例，均以待加热食物在加热过程中，只进行一次翻转为例进行说明，应当指出的是，在另外的实施例中，还可以在加热过程中控制待加热食物完成两次或两次以上的翻转。此时可以为待加热食物设置两个或两个以上的翻转判断条件，在待加热食物的食物温度小于预设加热合格温度，或者加热时长小于预设加热合格时长的情况下，若根据加热时长或者食物温度，每当检测待加热食物满足一个翻转判断条件，执行一次翻转控制，直至最终待加热食物完成加热。

为了便于理解本申请的技术方案，下面结合较为详细的实施例对本申请进行解释说明。

首先，在用户有使用欧姆加热对待加热食物进行加热的需求时，将待加热食物放置于各个电极柱的顶部，此时由于待加热食物对电极柱的压力，或者待加热食物引起的电极柱的温度参数变化，识别出与待加热食物接触的各个电极柱，得到这一部分电极柱的编号。

之后，处理器控制这一部分电极柱中的任意两个导通与电源的连接，分别接入电性相反的电信号，例如控制电源向电极柱 1 施加正电信号，向电极柱 2 施加负电信号，此时电流流过待加热食物，转换为热能为待加热食物加热。这一过程中，处理器实时获取加热时长和食物温度，在食物温度大于或等于预设翻转温度，且小于预设加热合格温度，或者是加热时长大于或等于预设翻转时长的情况下，认为满足翻转条件。

处理器将会控制驱动组件驱动电极柱运动，从而使待加热食物发生翻转。具体而言，处理器通过温度检测器，获取与待加热食物接触的各个电极柱的温度参数，向温度参数小于 80 摄氏度的至少一个电极柱，及其对应的导电凸起分别施加电性相反的电信号（也即分别施加正电信号和负电信号），从而是这一部分电极柱下降。向温度参数大于 110 摄氏度的至少一个电极柱，及其对应的导电凸起分别施加电性相同的电信号（也即同时施加正电信号或者负电信号），从而是这一部分电极柱上升，其余电极柱不做调整。

通过该种方式，使得待加热食物存在电极柱的顶面发生翻转，从而使待加热食物的不同位置与电极柱接触，若电极柱 1 与电极柱 2 仍与待加热食物，此时将会控制电源向电极柱 1 施加负电信号，向电极柱 2 施加正电信号，实现翻转交替加热。若电极柱 1 和/或电极柱 2 未与待加热食物接触，此时将切换选取其它与待加热食物接触的电极柱施加电信号实现加热即可。

在完成待加热食物的翻转之后，处理器实时获取食物温度，并与预设加热合格温度进行比较分析，在食物温度大于或等于预设加热合格温度的情况下，切断电极柱与电源的连接，完成欧姆加热。

应该理解的是，虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确

的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段，这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

基于同样的技术构思，本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的欧姆加热控制方法的欧姆加热控制装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似，故下面所提供的一个或多个欧姆加热控制装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于欧姆加热控制方法的限定，在此不再赘述。

请参阅图 15，一种欧姆加热控制装置，包括加热参数获取模块 152、翻转判断模块 154 和翻转加热模块 156。

加热参数获取模块 152 用于获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数；翻转判断模块 154 用于根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件；翻转加热模块 156 用于若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热。

请参阅图 16，在一个实施例中，欧姆加热控制装置还包括结束控制模块 162。

结束控制模块 162 用于根据加热参数判断待加热食物是否满足加热合格条件；若满足加热合格条件，停止对待加热食物的加热。

在一个实施例中，结束控制模块 162 还用于判断食物温度是否大于或等于预设加热合格温度；若食物温度大于或等于预设加热合格温度，判断加热时长是否大于或等于预设加热合格时长；若加热时长大于或等于预设加热合格时长，确定待加热食物满足加热合格条件。

在一个实施例中，翻转判断模块 154 还用于判断加热时长是否大于或等于预设翻转时长；若加热时长大于或等于预设翻转时长，确定待加热食物满足翻转加热条件。

在一个实施例中，翻转判断模块 154 还用于判断食物温度是否大于或等于预设翻转温度，以及食物温度是否小于预设加热合格温度；若食物温度大于或等于预设翻转温度，且小于预设加热合格温度，确定待加热食物满足翻转加热条件。

请参阅图 17，在一个实施例中，加热参数获取模块 152 之前，该装置还包括加热控制模块 172。

加热控制模块 172 用于若检测到待加热食物放置于欧姆加热装置的电极柱的顶面，向与待加热食物接触的电极柱中任意两个电极柱，分别施加电性相反的电信号，以对待加热食物进行加热。

在一个实施例中，翻转加热模块 156 还用于控制当前两个施加电信号的电极柱，分别替换为施加相反电性的电信号。

在一个实施例中，翻转加热模块 156 还用于获取与待加热食物接触的电极柱的温度参数；控制温度参数较低的电极柱下降，以及控制温度参数较高的电极柱上升。

在一个实施例中，翻转加热模块 156 还用于向温度参数较低的电极柱及其对应的导电凸起，分别施加电性相反的电信号；和/或，向温度参数较高的电极柱及其对应的导电凸起，分别施加电性相同的电信号。

上述欧姆加热控制装置，在对待加热食物进行加热的过程中，能够获取待加热食物的加热参数，之后以此分析待加热食物是否满足翻转加热条件。在待加热食物满足翻转加热条件的情况下，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，从而带动待加热食物发生翻转，最终以翻转后的状态对待加热食物进行加热。通过该种方案，在欧姆加热过程中，能够对待加热食物进行翻转加热，解决固定位置加热带来的待加热食物受热不均匀的问题。

请参阅图 18，本申请还提供一种欧姆加热装置，包括：电极柱 182、驱动组件 186、温度检测器 184 和处理器（图未示），电极柱 182 用于连接电源；驱动组件 186 用于连接电源，以及驱动电极柱 182；温度检测器 184 设置于电极柱 182 的顶面；处理器分别与驱动组件 186 和温度检测器 184 连接，用于执行上述的欧姆加热控制方法的步骤。

具体地，欧姆加热控制方法如上述各个实施例以及附图所示，在此不再赘述。该欧姆加热装置，在对待加热食物进行加热的过程中，能够获取待加热食物的加热参数，之后以此分析待加热食物是否满足翻转加热条件。在待加热食物满足翻转加热条件的情况下，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱 182 运动，从而带动待加热食物发生翻转，最终以翻转后的状态对待加热食物进行加热。通过该种方案，在欧姆加热过程中，能够对待加热食物进行翻转加热，解决固定位置加热带来的待加热食物受热不均匀的问题。

请结合参阅图 19，在其中一个实施例中，欧姆加热装置还包括支撑组件 192，各电极柱 182 分别通过支撑组件 192 附接到驱动组件 186。示例性地，各电极柱 182 分别通过支撑组件 192 设置于驱动组件 186 上。

具体地，本实施例的方案，通过支撑组件 192 将各个电极柱 182 可活动附接到驱动组件 186，在确保各个电极柱 182 在驱动组件 186 的设置稳定的同时，还能保证驱动组件 186 在对某一个电极柱 182 进行驱动时，不会影响其它电极柱 182，提高电极柱 182 的驱动可靠性。

请结合参阅图 20 以及图 21，在其中一个实施例中，支撑组件 192 包括固定板 212 和支撑柱 211，固定板 212 开设有通孔，支撑柱 211 附接到驱动组件 186，固定板 212 固定附接到支撑柱 211，各电极柱 182 分别通过对应的通孔附接到驱动组件 186。

具体地，支撑组件 192 的具体类型并不是唯一的，本实施例的方案，将支撑柱 211 固定设置在驱动组件 186，采用多通孔的固定板 212 与支撑柱 211 固定设置，各个电极柱 182 分别通过一个通孔附接到驱动组件 186，确保各个电极柱 182 沿着通孔运动，各个电极柱 182 之间的运动也不会发生干扰。

请结合参阅图 22，在其中一个实施例中，驱动组件 186 包括固定底板 221 和弹性元件 222，固定底板 221 设置有导电凸起 223，弹性元件 222 附接到导电凸起 223，电极柱 182 附接到弹性元件 222，导电凸起 223 用于连接电源。

具体地，图中以一个电极柱 182 为例进行说明，电极柱 182 的内部嵌有电源线和信号走线，电源线连接电源，用于为电极柱 182 施加电信号，信号走线的一端连接设置于电极柱 182 的顶面的温度检测器 184，信号走线的另一端则连接处理器，实现温度参数的采集。

为实现导电凸起 223 与电极柱 182 的吸引或排斥，弹性元件 222 应当绝缘设置。弹性元件 222 的具体类型并不是唯一的，在一个较为详细的实施例中，可以是绝缘设置的弹簧或者其它弹性材料形成的支撑垫等，具体不做限定。

在实际场景中，利用同性相斥，异性相吸的原理，通过向电极柱 182 和对应的导电凸起 223 施加电性相同的电信号的方式，使电极柱 182 上升，通过向电极柱 182 和对应导电凸起 223 施加电性相反的电信号的方式，使电极柱 182 下降，实现电极柱 182 的驱动。该方案，采用磁性驱动类型的驱动组件 186 实现电极柱 182 的驱动，具有控制方式简单，节约成本的优点。

应当指出的是，在一个实施例中，驱动组件 186 的固定底板 221 采用绝缘材料设置，相应的，在该实施例中，各个导电凸起 223 分别通过电源线连接到电源。

在另外的实施例中，固定底板 221 还可以是采用导电材料设置，此时为避免不同电极柱 182 对应的导电凸起 223 之间相互影响，需结合导电凸起 223，将固定底板 221 分区绝缘设置，以使得为导电凸起 223 施加电信号时，不会传输到另外的导电凸起 223。在该实施例中，导电凸起 223 可以通过固定底板 221 连接到电源。

一种家电设备，包括上述的欧姆加热装置。

具体地，欧姆加热装置的结构以使工作方式，如上述各个实施例以及附图所示，家电设备的具体类型并不是唯一的，在一个实施例中，可以是烤箱、蒸烤箱、微波炉或者空气炸锅等，具体不做限定。

通过上述方案，在对待加热食物进行加热的过程中，能够获取待加热食物的加热参数，之后以此分析待加热食物是否满足翻转加热条件。在待加热食物满足翻转加热条件的情况下，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，从而带动待加热食物发生翻转，最终以翻转后的状态对待加热食物进行加热。通过该种方案，在欧姆加热过程中，能够对待加热食物进行翻转加热，解决固定位置加热带来的待加热食物受热不均匀的问题。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种欧姆加热控制方法，包括：

获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数；

根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件；

若满足所述翻转加热条件，控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，以使所述待加热食物翻转后进行加热。

2、根据权利要求 1 所述的欧姆加热控制方法，还包括：

根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足加热合格条件；

若满足所述加热合格条件，停止对所述待加热食物的加热。

3、根据权利要求 2 所述的欧姆加热控制方法，其中，所述加热参数包括加热时长和食物温度，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足加热合格条件，包括：

判断所述食物温度是否大于或等于预设加热合格温度；

若所述食物温度大于或等于所述预设加热合格温度，判断所述加热时长是否大于或等于预设加热合格时长；

若所述加热时长大于或等于所述预设加热合格时长，确定所述待加热食物满足所述加热合格条件。

4、根据权利要求 1 所述的欧姆加热控制方法，其中，所述加热参数包括加热时长，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件，包括：

判断所述加热时长是否大于或等于预设翻转时长；

若所述加热时长大于或等于所述预设翻转时长，确定所述待加热食物满足翻转加热条件。

5、根据权利要求 1 所述的欧姆加热控制方法，其中，所述加热参数包括食物温度，所述根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件，包括：

判断所述食物温度是否大于或等于预设翻转温度，以及所述食物温度是否小于预设加热合格温度；

若所述食物温度大于或等于所述预设翻转温度，且小于所述预设加热合格温度，确定所述待加热食物满足翻转加热条件。

6、根据权利要求 1-5 任意一项所述的欧姆加热控制方法，其中，所述获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数之前，还包括：

若检测到待加热食物放置于所述欧姆加热装置的电极柱的顶面，向与所述待加热食物接触的电极柱中任意两个电极柱，分别施加电性相反的电信号，以对所述待加热食物进行加热。

7、根据权利要求 6 所述的欧姆加热控制方法，其中，若满足所述翻转加热条件，还包括：控制当前两个施加电信号的电极柱，分别替换为施加相反电性的电信号。

8、根据权利要求 1-5 任意一项所述的欧姆加热控制方法，其中，所述控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，包括：

获取与所述待加热食物接触的电极柱的温度参数；

控制所述温度参数较低的电极柱下降，以及控制所述温度参数较高的电极柱上升。

9、根据权利要求 8 所述的欧姆加热控制方法，其中，所述电极柱通过所述欧姆加热装置中驱动组件的弹性元件，附接到所述驱动组件的固定底板的导电凸起，所述控制所述温度参数较低的电极柱下降，包括：

向所述温度参数较低的电极柱及其对应的所述导电凸起，分别施加电性相反的电信号。

10、根据权利要求 8 所述的欧姆加热控制方法，其中，所述控制所述温度参数较高的电极柱上升，包括：

向所述温度参数较高的电极柱及其对应的所述导电凸起，分别施加电性相同的电信号。

11、一种欧姆加热控制装置，包括：

加热参数获取模块，用于获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数；

翻转判断模块，用于根据所述加热参数判断所述待加热食物是否满足翻转加热条件；

翻转加热模块，用于若满足所述翻转加热条件，控制所述欧姆加热装置中与所述待加热食物接触的电极柱运动，以使所述待加热食物翻转后进行加热。

12、一种欧姆加热装置，包括：

多个电极柱，用于连接电源；

驱动组件，用于连接电源，以及驱动所述电极柱；

温度检测器，设置于所述电极柱的顶面；

处理器，分别与所述驱动组件和所述温度检测器连接，用于执行权利要求 1-10 任意一项所述的欧姆加热控制方法的步骤。

13、根据权利要求 12 所述的欧姆加热装置，还包括支撑组件；

其中，所述电极柱通过所述支撑组件附接到所述驱动组件；

所述支撑组件包括固定板和支撑柱，所述固定板开设有通孔，所述支撑柱附接到所述驱动组件，所述固定板固定附接到所述支撑柱，各所述电极柱分别通过对应的所述通孔附接到所述驱动组件。

14、根据权利要求 12 所述的欧姆加热装置，其中，所述驱动组件包括固定底板和弹性元件，所述固定底板设置有导电凸起，所述弹性元件附接到所述导电凸起，所述电极柱附接到所述弹性元件，所述导电凸起用于连接电源。

15、一种家电设备，包括权利要求 12-14 任意一项所述的欧姆加热装置。

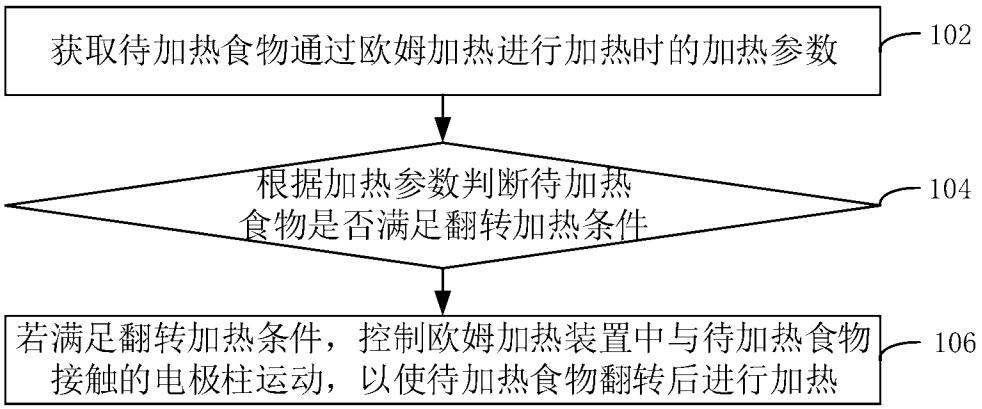
获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数
102
根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件
104
若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热
106

图 1

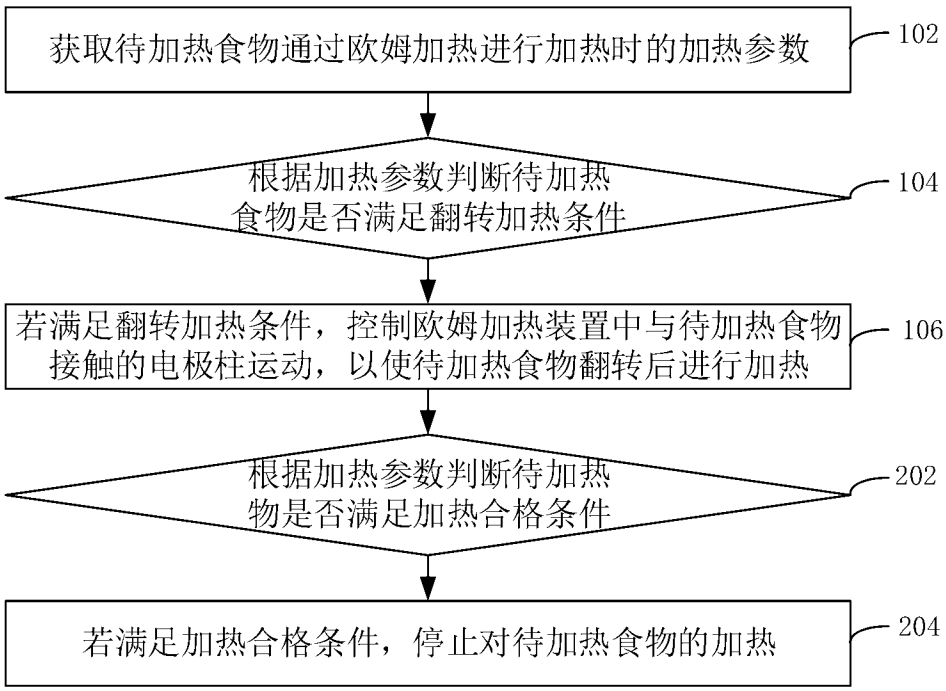
获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数
102
根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件
104
若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热
106
根据加热参数判断待加热物是否满足加热合格条件
202
若满足加热合格条件，停止对待加热食物的加热
204

图 2

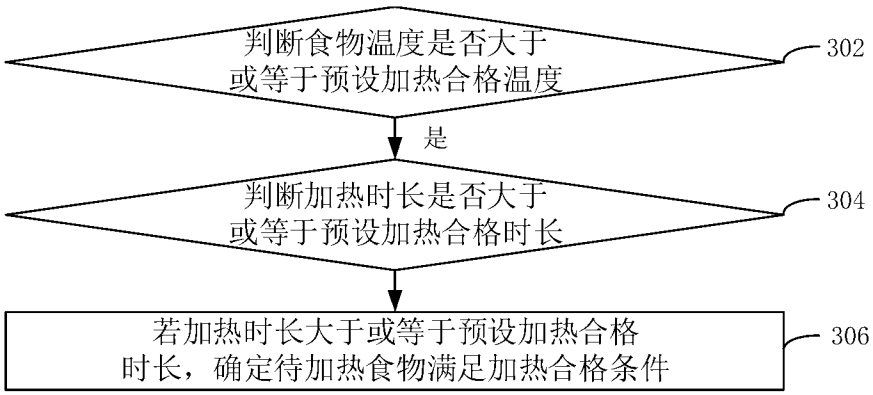
判断食物温度是否大于或等于预设加热合格温度
302
是
判断加热时长是否大于或等于预设加热合格时长
304
若加热时长大于或等于预设加热合格时长，确定待加热食物满足加热合格条件
306

图 3

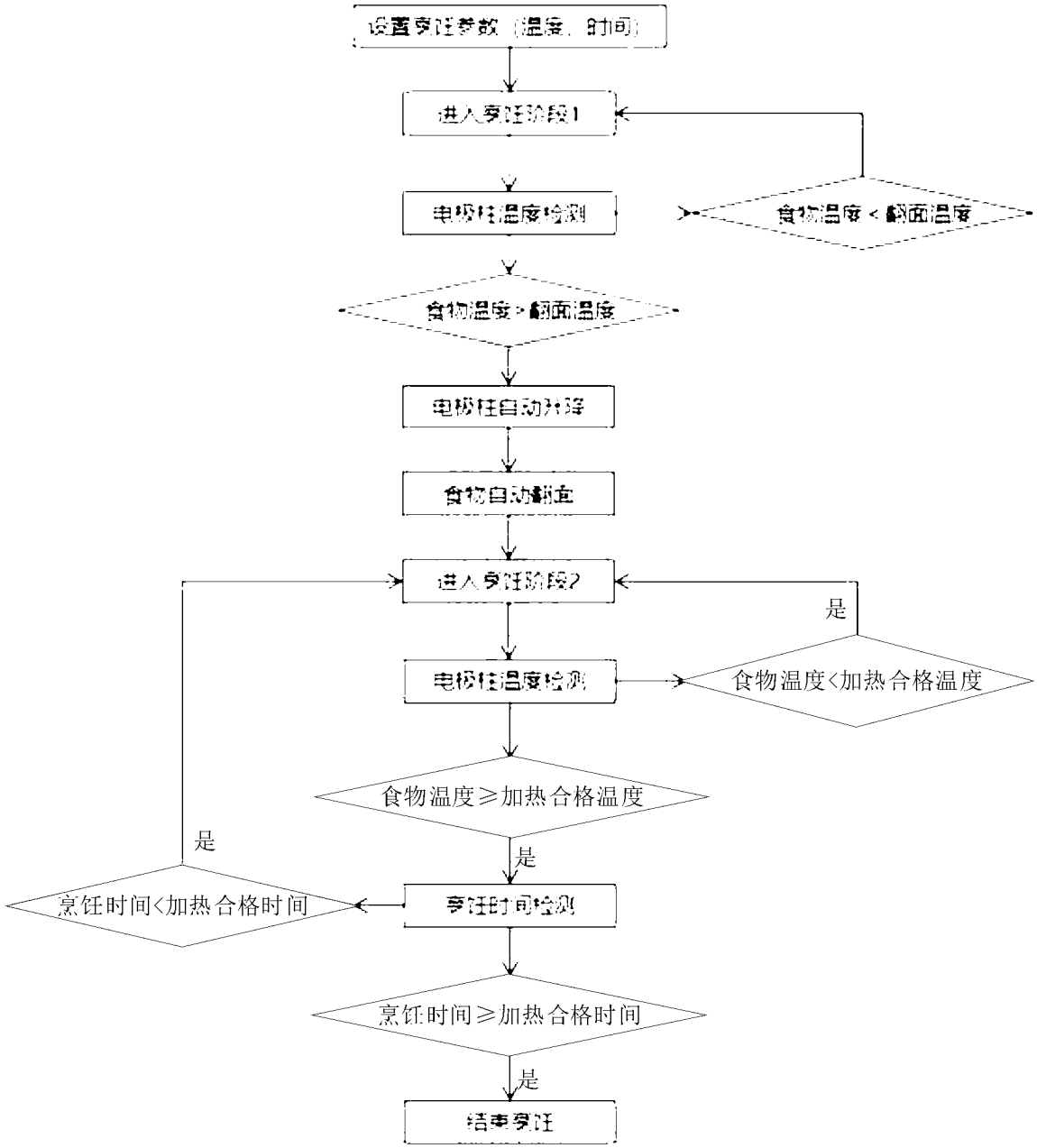
设置烹饪参数（温度、时间）
进入烹饪阶段1
电极柱温度检测
食物温度＜翻面温度
食物温度＞翻面温度
电极柱自动升降
食物自动翻面
进入烹饪阶段2
是
电极柱温度检测
食物温度＜加热合格温度
食物温度≥加热合格温度
是
是
烹饪时间＜加热合格时间
烹饪时间检测
烹饪时间≥加热合格时间
是
结束烹饪

图 4

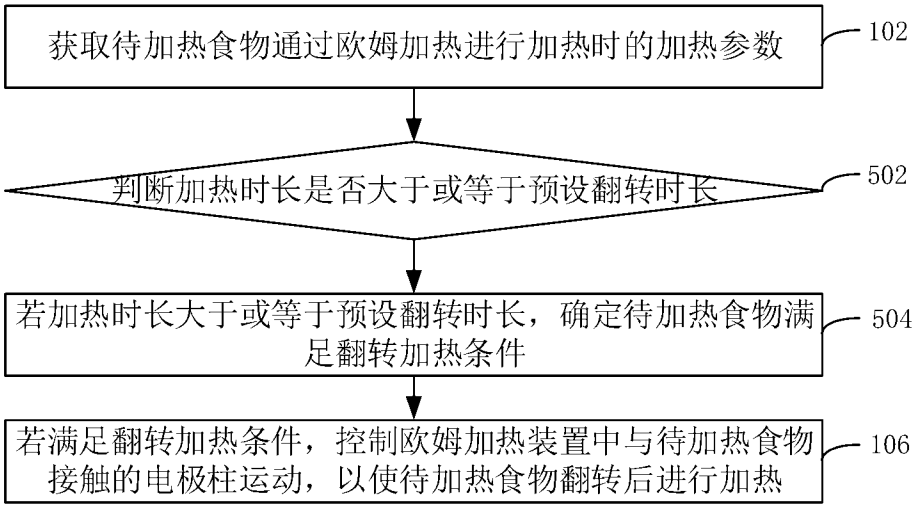
获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数
102
判断加热时长是否大于或等于预设翻转时长
502
若加热时长大于或等于预设翻转时长，确定待加热食物满足翻转加热条件
504
若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热
106

图 5

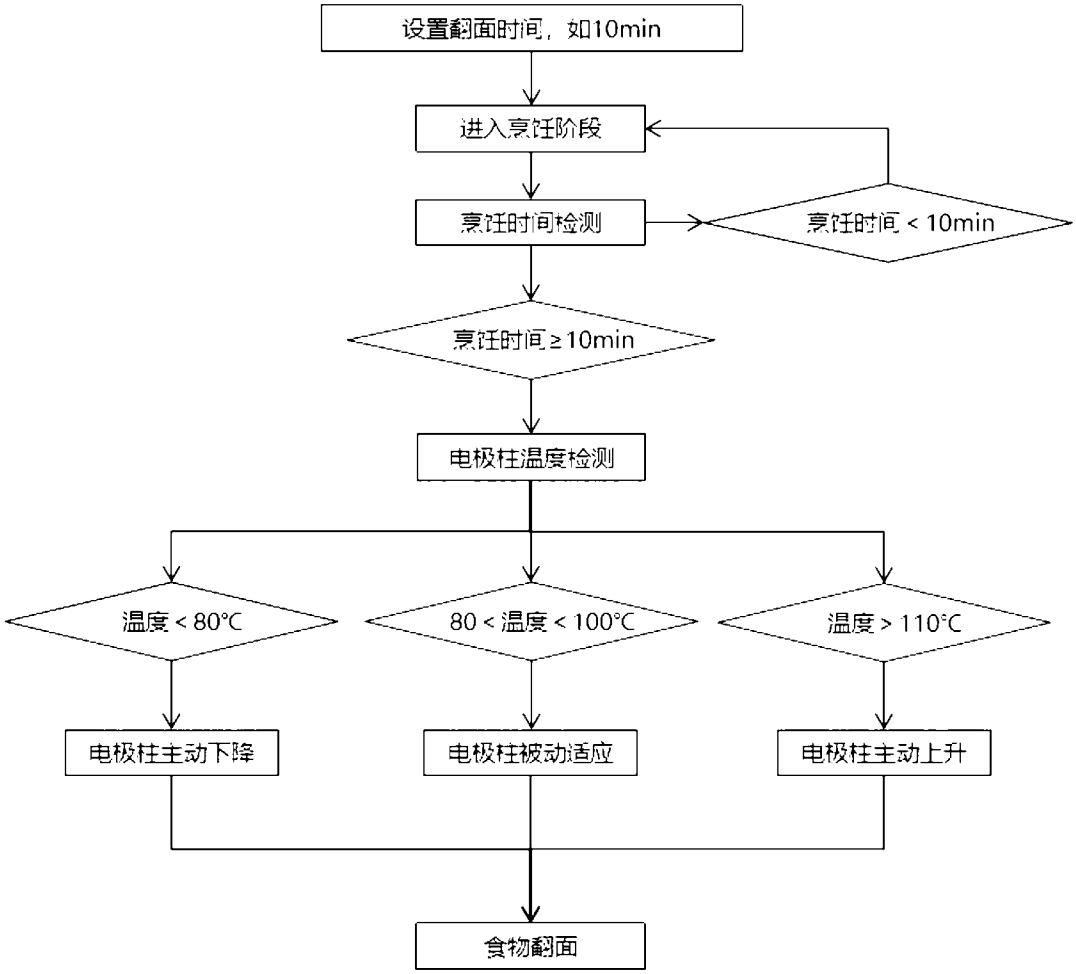
设置翻面时间，如10min
进入烹饪阶段
烹饪时间检测
烹饪时间 < 10min
烹饪时间≥10min
电极柱温度检测
温度 < 80℃
80 < 温度 < 100℃
温度 > 110℃
电极柱主动下降
电极柱被动适应
电极柱主动上升
食物翻面

图 6

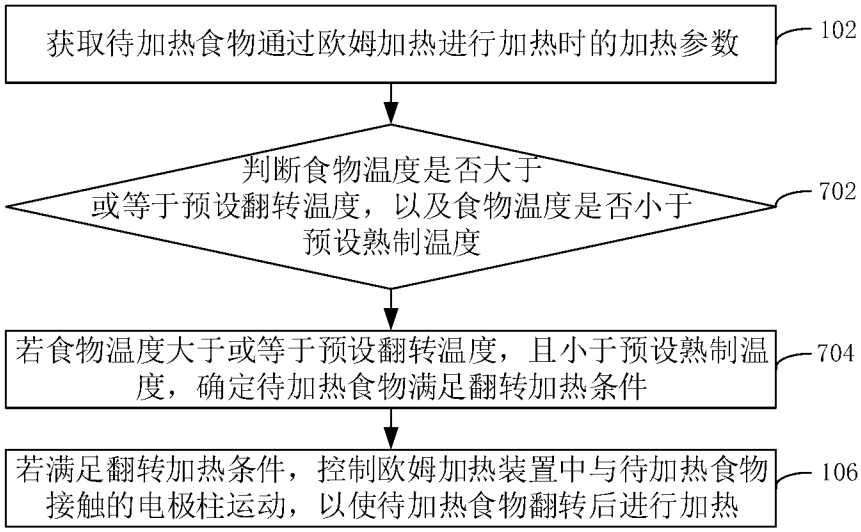
获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数
102
判断食物温度是否大于或等于预设翻转温度，以及食物温度是否小于预设熟制温度
702
若食物温度大于或等于预设翻转温度，且小于预设熟制温度，确定待加热食物满足翻转加热条件
704
若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热
106

图 7

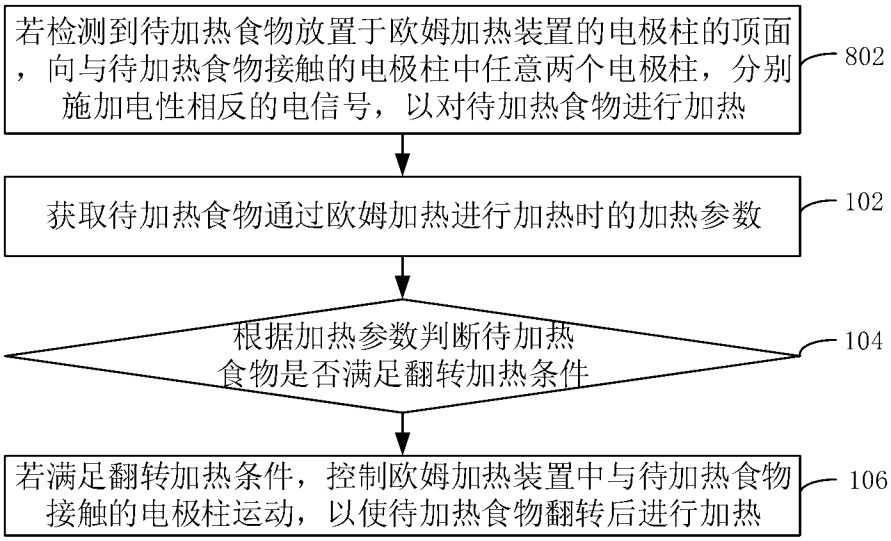
若检测到待加热食物放置于欧姆加热装置的电极柱的顶面，向与待加热食物接触的电极柱中任意两个电极柱，分别施加电性相反的电信号，以对待加热食物进行加热
802
获取待加热食物通过欧姆加热进行加热时的加热参数
102
根据加热参数判断待加热食物是否满足翻转加热条件
104
若满足翻转加热条件，控制欧姆加热装置中与待加热食物接触的电极柱运动，以使待加热食物翻转后进行加热
106

图 8

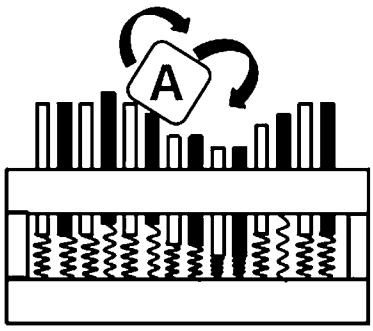
A

图 9

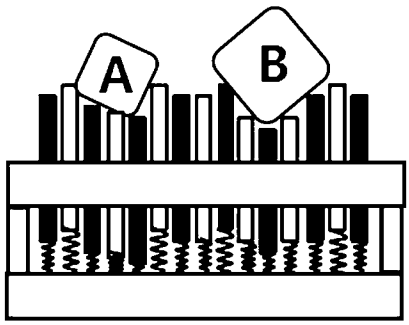
A
B

图 10

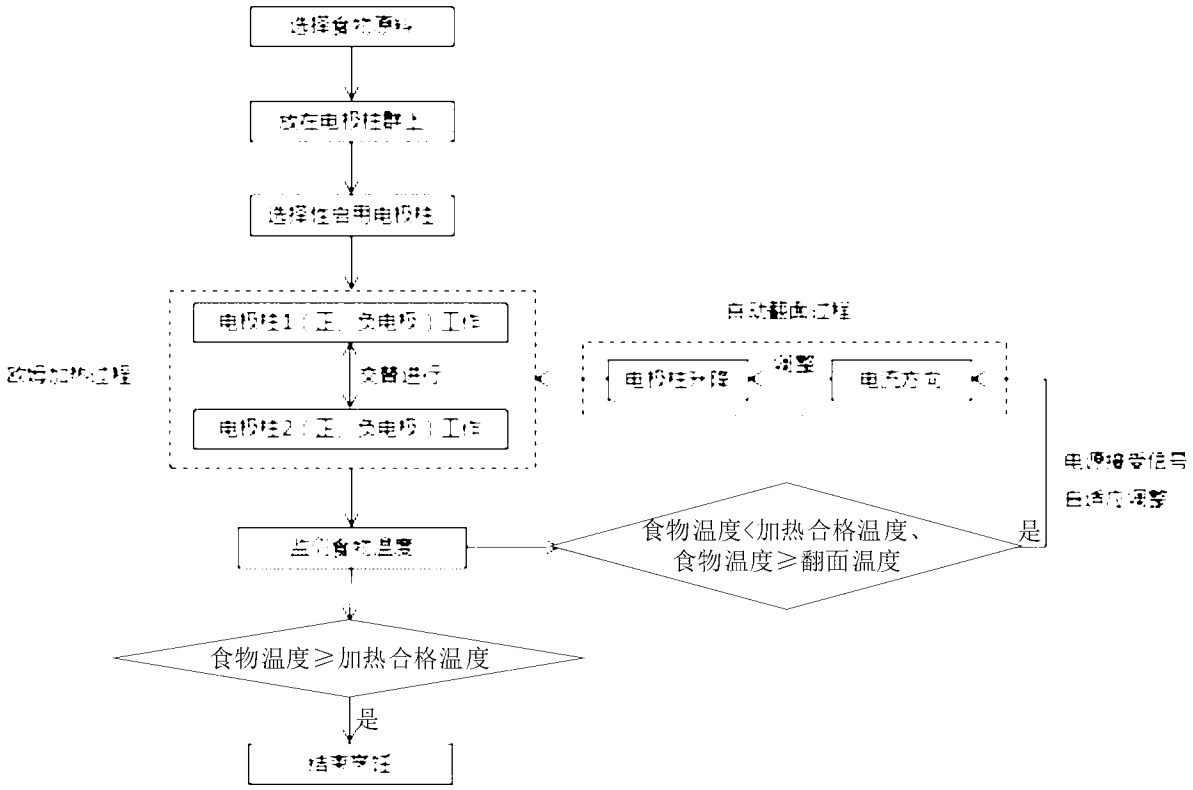
选择食物重心
放在电极柱群上
选择性合电电极柱
电极柱1（正、负电极）工作
交替进行
电极柱2（正、负电极）工作
监测食物温度
食物温度≥加热合格温度
是
结束烹饪
食物温度<加热合格温度、
食物温度≥翻面温度
是
电极柱升降
调整
电场方向
调整

图 11

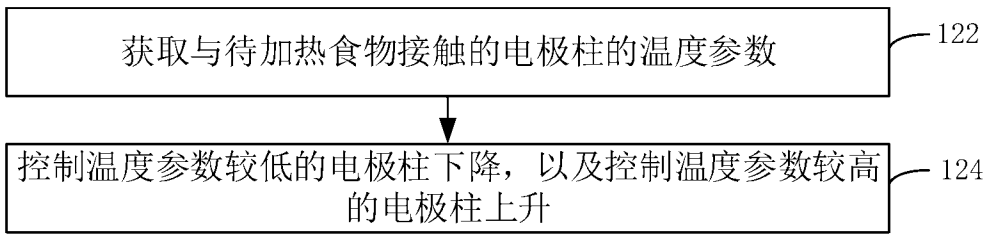
获取与待加热食物接触的电极柱的温度参数
122
控制温度参数较低的电极柱下降，以及控制温度参数较高的电极柱上升
124

图 12

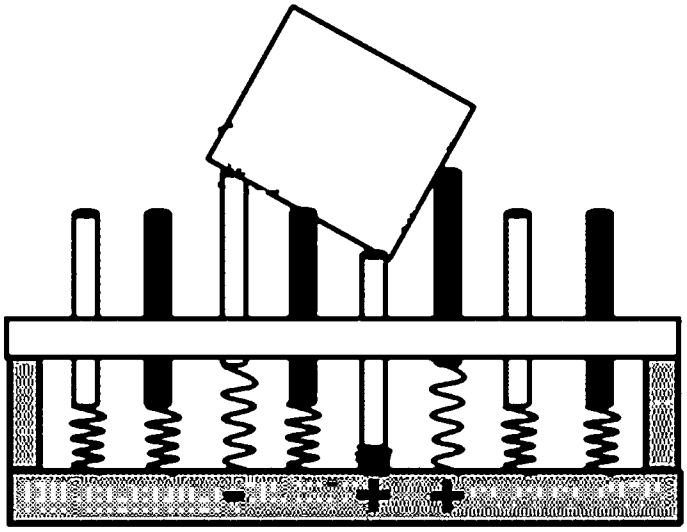

图 13

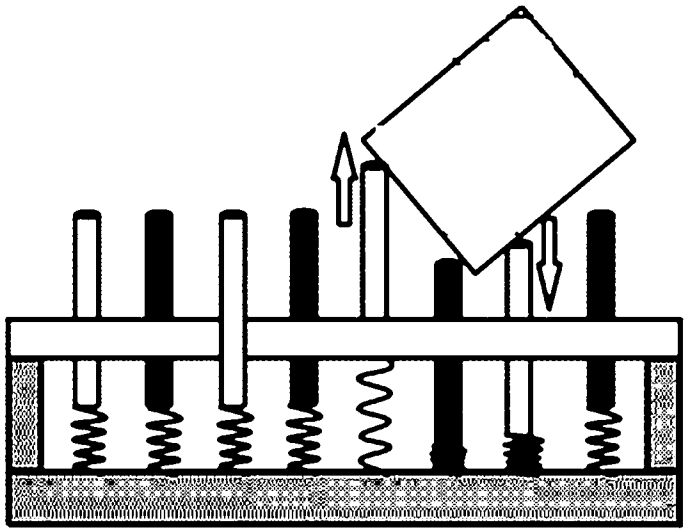

图 14

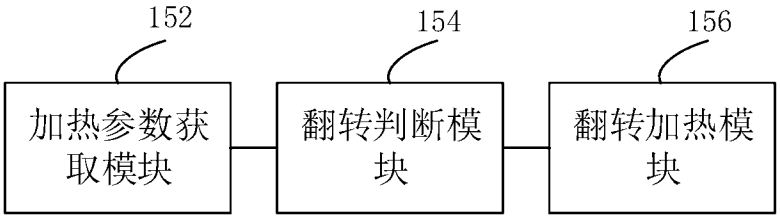

图 15

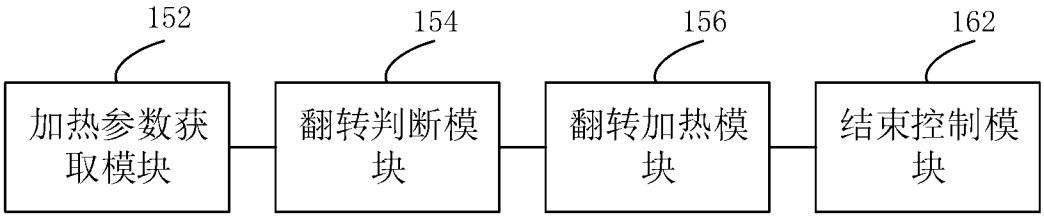
152
154
156
162
加热参数获取模块
翻转判断模块
翻转加热模块
结束控制模块

图 16

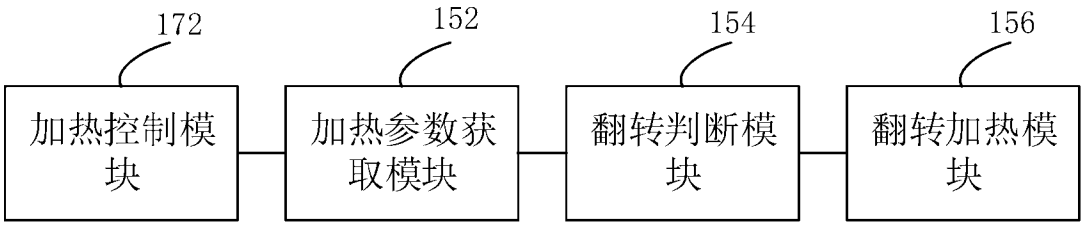
172
152
154
156
加热控制模块
加热参数获取模块
翻转判断模块
翻转加热模块

图 17

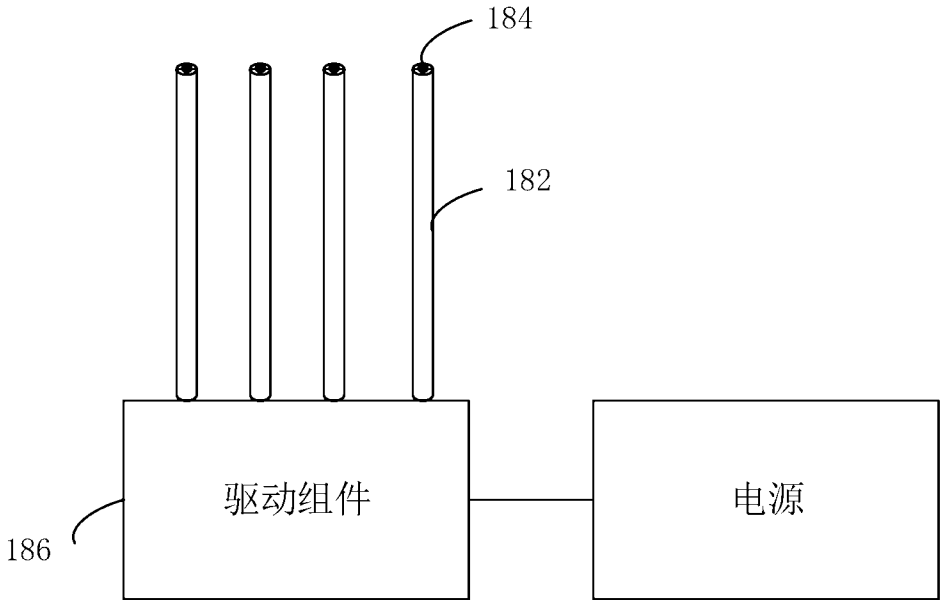
184
182
驱动组件
电源
186

图 18

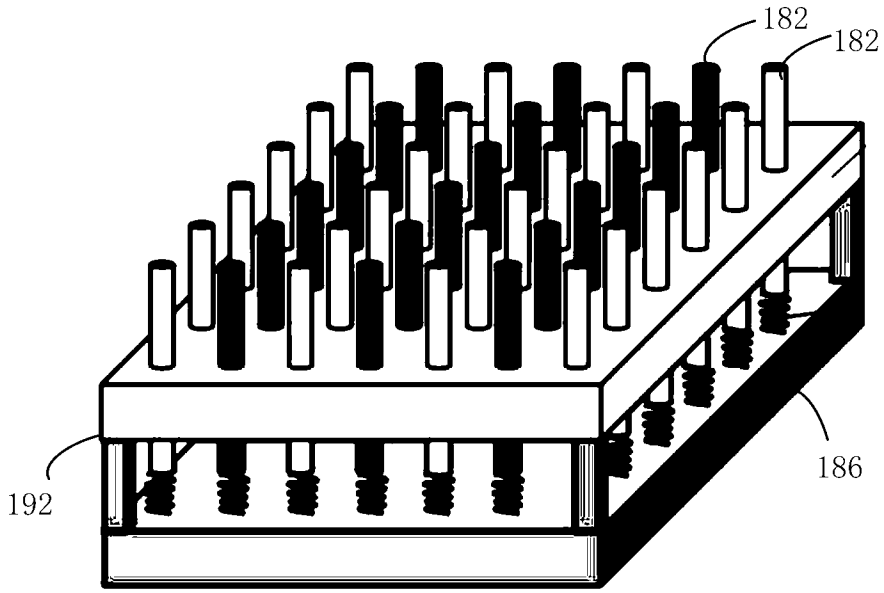

图 19

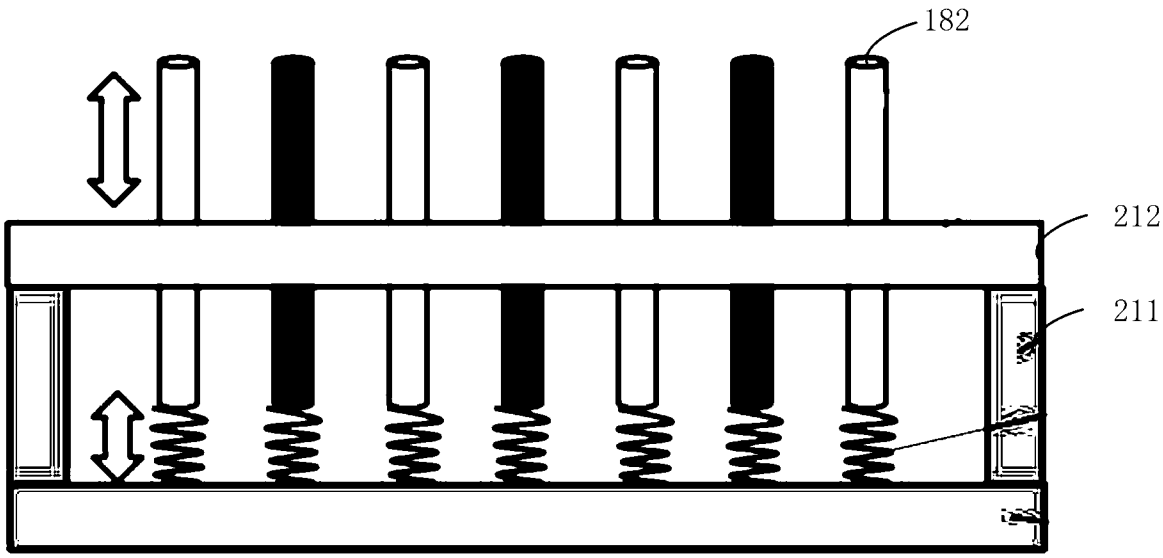

图 20

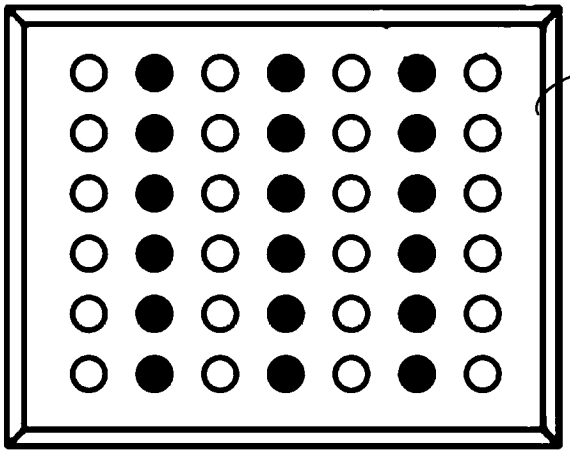

图 21

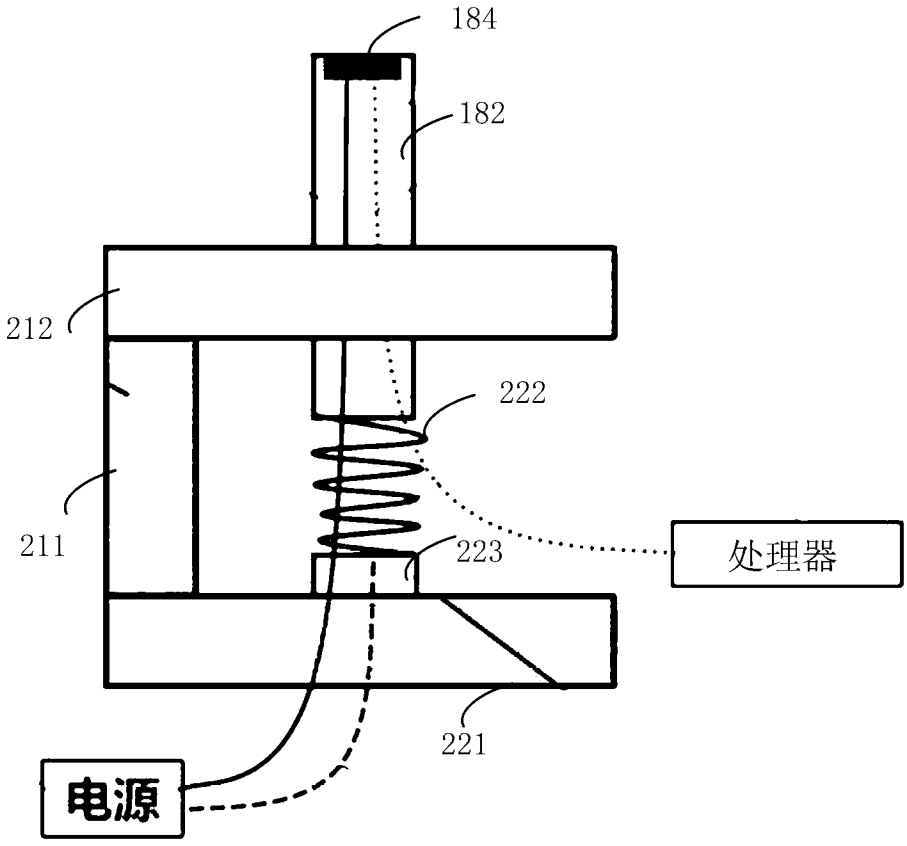

图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/142168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B3/03(2006.01)i; A47J36/24(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)

IPC:H05B3/-; A47J36/-

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)

CNTXT, WPABSC, WPABS, ENTXT, CNKI, WEB OF SCIENCE: 珠海格力电器, 加热, 烹饪, 烹调, 翻转, 翻面, 翻菜, 旋转, 欧姆, 电极, 电柱; cook+, heat+, food+, overturn+, turn+, roll+, revers+, electrode+, pole+, ohm+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116867127 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 10 October 2023 (2023-10-10) entire document	1-15
A	US 2003127451 A1 (SALTON, INC.) 10 July 2003 (2003-07-10) claims 1-77, description, paragraphs 22-83, and figures 1-9	1-15
A	CN 111084558 A (PAN RUIJUAN) 01 May 2020 (2020-05-01) entire document	1-15
A	CN 110742480 A (DONGGUAN ALLIANCE INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 February 2020 (2020-02-04) entire document	1-15
A	CN 210673012 U (ZHEJIANG SHAOXING SUPOR DOMESTIC ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) entire document	1-15
A	JP 3650773 B1 (IZUMI FOOD MACHINERY CO., LTD.) 25 May 2005 (2005-05-25) entire document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 February 2024	**08 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/142168

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116867127 A	10 October 2023	None	
US 2003127451 A1	10 July 2003	US 6759635 B2	06 July 2004
		WO 03061345 A2	24 July 2003
		WO 03061345 A3	27 November 2003
		AU 2003207494 A1	30 July 2003
CN 111084558 A	01 May 2020	None	
CN 110742480 A	04 February 2020	None	
CN 210673012 U	05 June 2020	None	
JP 3650773 B1	25 May 2005	JP 2005209571 A	04 August 2005

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/142168

A. 主题的分类

H05B3/03(2006.01)i； A47J36/24(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)

IPC:H05B3/−; A47J36/−

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））

CNTXT,WPABSC,WPABS,ENTXT,CNKI,WEB OF SCIENCE:珠海格力电器，加热，烹饪，烹调，翻转，翻面，翻菜，旋转，欧姆，电极，电柱；cook+,heat+,food+,overturn+,turn+,roll+,revers+,electrode+,pole+,ohm+

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
PX	CN 116867127 A (珠海格力电器股份有限公司) 2023年10月10日 (2023 - 10 - 10) 全文	1−15
A	US 2003127451 A1 (SALTON INC.) 2003年7月10日 (2003 - 07 - 10) 权利要求1−77、说明书第22−83段、图1−9	1−15
A	CN 111084558 A (潘瑞娟) 2020年5月1日 (2020 - 05 - 01) 全文	1−15
A	CN 110742480 A (东莞市同盟智能科技有限公司) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 全文	1−15
A	CN 210673012 U (浙江绍兴苏泊尔生活电器有限公司) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 全文	1−15
A	JP 3650773 B1 (IZUMI FOOD MACHINERY) 2005年5月25日 (2005 - 05 - 25) 全文	1−15

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2024年2月29日	2024年3月8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 何亚璠 电话号码 (+86) 028−62967694

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/142168

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	116867127	A	2023年10月10日	无			
US	2003127451	A1	2003年7月10日	US	6759635	B2	2004年7月6日
				WO	03061345	A2	2003年7月24日
				WO	03061345	A3	2003年11月27日
				AU	2003207494	A1	2003年7月30日
CN	111084558	A	2020年5月1日	无			
CN	110742480	A	2020年2月4日	无			
CN	210673012	U	2020年6月5日	无			
JP	3650773	B1	2005年5月25日	JP	2005209571	A	2005年8月4日