(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 11 月 15 日 (15.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/205385 A1

(51) 国际专利分类号:
F25D 29/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/091135

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 30 日 (30.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710323115.8 2017年5月9日 (09.05.2017) CN

(71) 申请人: 合肥华凌股份有限公司(HEFEI HUALING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市合肥经济开发区锦绣大道 176 号, Anhui 230601 (CN)。 合肥美的电冰箱有限公司(HEFEI MIDEA REFRIGERATOR CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市长江西路669号, Anhui 230601 (CN)。 美的集团股份有限公司(MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 龚勤勤(GONG, Qinqin); 中国安徽省合肥市合肥经济开发区锦绣大道176号, Anhui 230601 (CN)。 史慧新(SHI, Huixin); 中国安徽省合肥市合肥经济开发区锦绣大道176号, Anhui 230601 (CN)。 伍志刚(WU, Zhigang); 中国安徽省合肥市合肥经济开发区锦绣大道176号, Anhui 230601 (CN)。 宁志芳(NING, Zhifang); 中国安徽省合肥市合肥经济开发区锦绣大道176号, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司(CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT

(54) **Title:** OVERCOOLED MEAT FRESH-PRESERVATION CONTROL METHOD, CONTROLLER, AND REFRIGERATOR

(54) **发明名称**: 肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱

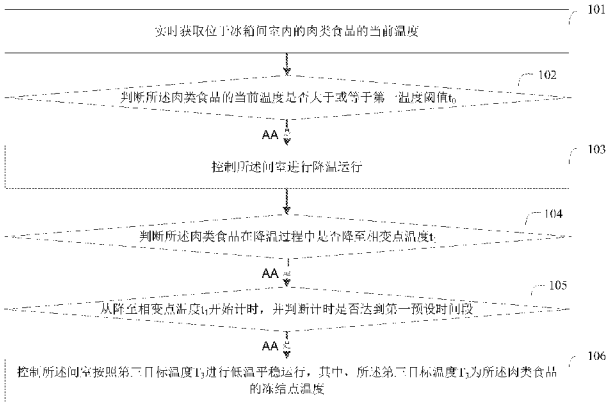


图 1

101 Acquire a current temperature of meat food in a refrigerator compartment in real time
102 Determine whether the current temperature of the meat food is higher than or equal to a first temperature threshold t_0
103 Control the compartment to perform a cooling operation
104 Determine whether the meat food has been cooled down to a transformation point temperature t_1 during cooling
105 Start timing once the temperature has been decreased down to the transformation point temperature t_1, and determine whether the timing has reached a first preset time period
106 Control the compartment to perform a low-temperature stable operation according to a third target temperature T_3, the third target temperature T_3 being a freezing point temperature of the meat food
AA Yes

(57) **Abstract:** Provided are an overcooled meat fresh-preservation control method, a controller, and a refrigerator. The control method comprises: S1(101), acquiring a current temperature of meat food in a refrigerator compartment in real time; S2(102), determining whether the current temperature of the meat food is higher than or equal to a first temperature threshold t0, and if yes, performing step S3(103); S3(103), controlling the compartment to perform a cooling operation; S4(104), determining whether the meat food has been cooled down to a transformation point temperature t1 during cooling, and if yes, performing step S5(105); S5(105), starting timing

WO 2018/205385 A1

[见续页]

LIMITED)；中国北京市海淀区丹棱街3号中国电子大厦B座18层, Beijing 100080 (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, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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))。

once the temperature has been decreased down to the transformation point temperature t1, and performing step S6(106) after the timing reaches a first preset time period; and S6(106), controlling the compartment to perform a low-temperature stable operation according to a third target temperature T3, the third target temperature T3 being a freezing point temperature of the meat food. The overcooled meat fresh-preservation control method can extend a fresh-preservation period when it is ensured that meat food is not frozen.

(57) 摘要：提供了一种肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱。控制方法包括：S1（101）、实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；S2（102）、判断肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t0，若是，则执行步骤S3（103）；S3（103）、控制间室进行降温运行；S4（104）、判断肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t1，若是，则执行步骤S5（105）；S5（105）、从降至相变点温度t1开始计时，并在计时达到第一预设时间段后执行步骤S6（106）；S6（106）、控制间室按照第三目标温度T3进行低温平稳运行，第三目标温度T3为肉类食品的冻结点温度。该肉类过冷保鲜控制方法能够在保证肉类食品不冻结的情况下延长保鲜周期。

肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱

交叉引用

本申请引用于2017年05月09日提交的专利名称为“肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱”的第2017103231158号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

本发明涉及智能控制领域，具体涉及一种肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱。

背景技术

随着冰箱的普及，大家越来越习惯利用冰箱对食物进行保鲜储存，以延长食物的保鲜储存周期，尤其是对于肉类食品。

目前关于肉类保鲜的控制方法主要包括以下几种:

（1）直接放入冷冻室，-18℃冻肉储存，一般能存放几个月时间，但是存在一个最严重的问题就是解冻不便，而且解冻后肉的品质和口感明显下降;

（2）软冷冻储存，此时间室温度一般处于-5℃～-9℃之间，虽然该条件下肉的储存时间也较长，但依然会冻结，面临解冻困难的问题;

（3）市场上还存在一种零度保鲜技术，温度控制在1℃左右，虽然能避免肉类冻结的问题，但是保鲜周期太短，无法保证一周新鲜。

可见，目前关于肉类保鲜的控制方法还无法较好地满足用户的实际需求。

发明内容

针对现有技术中的缺陷，本发明提供一种肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱，本发明提供的肉类过冷保鲜控制方法、控制器及冰箱能够在保证肉不冻结的情况下尽量延长保鲜周期。

为解决上述技术问题，本发明提供以下技术方案:

第一方面，本发明提供了一种肉类过冷保鲜控制方法，包括:

S1、实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度;

S2、判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0，若是，则执行 S3;

S3、控制所述间室进行降温运行;

S4、判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，若是，则执行 S5，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度;

S5、从降至相变点温度 t_1 开始计时，并在计时达到第一预设时间段后执行 S6;

S6、控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

进一步地，若 S2 判断获知所述肉类食品的当前温度小于所述第一温度阈值 t_0，则执行 S7;

S7、控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述 S7 之后，继续执行所述 S1。

进一步地，所述 S4 还用于判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结；相应地，若 S4 判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结，则执行 S7;

S7、控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述 S7 之后，继续执行所述 S1。

进一步地，所述 S4 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体包括:

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值;

和/或，

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度

保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。

进一步地，所述 S3 具体包括：

控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10℃~-1℃。

进一步地，所述 S3 具体包括：

控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

进一步地，所述 S3 具体包括：

控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

进一步地，所述 S7 具体包括：

控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

进一步地，所述 S1 具体包括：

利用多个温度传感器获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

相应地，所述 S4 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体包括：

利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

进一步地，所述第一温度阈值 t_0 的取值范围为-2~4℃。

进一步地，所述间室为以下情况中的一种或多种：

冰箱的变温室或由所述变温室隔离出来的变温区域，冰箱冷藏室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域，以及冰箱冷冻室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域。

进一步地，所述方法还包括：

若判断获知位于冰箱间室内的肉类食品的存放时长超过预设天数，则

向用户发出提醒信息。

第二方面，本发明还提供了一种控制器，包括：

温度获取模块，用于实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

第一判断模块，用于判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0；

第一控制模块，用于在第一判断模块判断获知所述肉类食品的当前温度大于或等于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行降温运行；

第二判断模块，用于判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度；

计时模块，用于从所述肉类食品降至相变点温度 t_1 开始计时；

第二控制模块，用于在所述计时模块计时达到第一预设时间段时，控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

进一步地，所述控制器还包括：

第三控制模块，用于在所述第一判断模块判断获知所述肉类食品的当前温度小于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行升温运行。

进一步地，所述第二判断模块，还用于判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结；

相应地，所述控制器还包括：

第三控制模块，用于在所述第二判断模块判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结时，控制所述间室进行升温运行。

进一步地，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值；

和/或，

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。

进一步地，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10℃~-1℃。

进一步地，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

进一步地，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

进一步地，所述第三控制模块在控制所述间室进行升温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

进一步地，所述温度获取模块，具体用于利用多个温度传感器获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

相应地，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

进一步地，所述第一温度阈值 t_0 的取值范围为-2~4℃。

进一步地，所述间室为以下情况中的一种或多种：

冰箱的变温室或由所述变温室隔离出来的变温区域，冰箱冷藏室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域，以及冰箱冷冻室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域。

进一步地，所述控制器还包括：

提醒模块，用于在确定冰箱间室内的肉类食品的存放时长超过预设天数时，向用户发出提醒信息。

第三方面，本发明还提供了一种冰箱，包括如上面任一项所述的控制器。

由上述技术方案可知，本发明提供的肉类过冷保鲜控制方法，实时检测放入间室内的肉类食品的温度，若肉类食品的温度高于或等于第一温度阈值 t_0（例如为常温肉），则控制间室低温运行以对该肉类食品进行降温处理，同时在对该肉类食品进行降温的过程中，若检测到该肉类食品降至相变点温度 t_1，则开始计时运行，并在计时达到预设时长后，控制所述间室以所述肉类食品的冻结点温度为目标温度进行低温临界冻结状态的平稳运行，以保证所述肉类食品长时间处于相对低温的环境，同时保证肉类食品不冻结。可见，本发明这种控制方式主要是通过控制肉类食品长时间处于过冷状态，之后维持在冻结点附近，以此保证食物长时间处于相对低温的环境，保证肉类食品在冰箱内过冷保鲜且不冻结，从而延长保鲜周期。即本发明利用了肉类食品的过冷平稳段特性，充分发挥过冷的优势，使肉长时间处于过冷状态，而不冻结，从而延长肉类食品的保鲜周期。采用本发明所述的控制方法可以延长肉的保质期到 7 天以上，并做到不冻保鲜的效果。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法的一种流程图；

图 2 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第一种可选实施方式中的流程图;

图 3 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第二种可选实施方式中的流程图;

图 4 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第三种可选实施方式中的流程图;

图 5 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第四种可选实施方式中的流程图;

图 6 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第五种可选实施方式中的流程图;

图 7 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第六种可选实施方式中的流程图;

图 8 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第七种可选实施方式中的流程图;

图 9 是本发明一实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法在第八种可选实施方式中的流程图;

图 10 是本发明另一实施例提供的控制器的一种结构示意图;

图 11 是本发明另一实施例提供的控制器的另一种结构示意图;

图 12 是本发明另一实施例提供的控制器的又一种结构示意图;

图 13 是本发明又一个实施例提供的冰箱的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明一实施例提供了一种肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法的流程图，参见图 1，该方法包括如下步骤:

步骤 101: 实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度。

在本步骤中，所述间室可以为冰箱的变温室、冰箱冷藏室内的变温抽

屉或冰箱冷冻室内的变温抽屉。当然，为了更合理的利用冰箱空间，冰箱的变温室、冷藏室内的变温抽屉、冷冻室内的变温抽屉均有可能被隔离出来多个变温区域，这样隔离出来的每个变温区域也可以看作为一个间室。也即本实施例中的间室可以理解为多种空间，只要该间室内的温度环境可调（例如能达到-10～8℃的温度环境）即可。

可以理解的是，当冰箱的变温室、冷藏室内的变温抽屉或冷冻室内的变温抽屉被隔离出来多个变温区域时，可以对每个区域单独设置送回风结构（可以采用多个单独的风门或者一带多的风门设计），还可以灵活设计左右可以滑动的微调大小的挡板结构，以方便用户调整每个区域的大小，此外对每个区域的温度检测和制冷控制可以完全独立进行。

在本步骤中，所述位于冰箱间室内的内类食品可以为鸡肉、猪肉、鸭肉、牛肉、鱼肉等肉类食品。

步骤 102：判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0，若是，则执行步骤 103。

在本步骤中，所述第一温度阈值 t_0 的取值范围可以为-2~4℃。

步骤 103：控制所述间室进行降温运行。

在本步骤中，若判断所述肉类食品的当前温度大于或等于第一温度阈值 t_0（例如为常温肉），则控制间室进行降温运行以对所述肉类食品进行降温，实现对所述肉类食品的保鲜储存。

可以理解的是，在控制所述间室进行降温运行时，可以根据需要设定所述间室的温度，例如设定为-6℃，即控制所述间室以-6℃为目标温度进行降温运行。当然，为了保证在降温过程中所述肉类食品能够发生相变，这里在控制所述间室进行降温运行时设定的目标温度不能过高，至少应该为零度以下的温度，优选为-10-~-1℃。

步骤 104：判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，若是，则执行步骤 105，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度。

在本步骤中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度。所述肉类食品在发生相变时的临界点也即所述肉类食品中的水刚刚开始结晶的临界点。一般肉类食品的相变点温度的取值范围为-3～0

℃。应该理解的是，所述肉类食品开始发生相变时并没有冻结，从发生相变到冻结需要一段时长。不同的肉类食品需要的时长不同，例如，猪肉、牛肉、鸡肉、鱼肉就各不相同。

步骤 105：从降至相变点温度 t_1 开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段，若是，则执行步骤 106。

在本步骤中，若检测到所述肉类食品在降温过程中降至相变点温度 t_1，则开始计时，并计时运行第一预设时间段的时长，以控制所述肉类食品长时间处于过冷状态。这里，第一预设时间段的取值范围需要依据实际肉类食品在该温度工况下的过冷时间而定，一般在 2～100h 之间。

步骤 106：控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

在本步骤中，所述肉类食品的冻结点温度的取值范围一般为-5～0℃。

根据上述步骤 105 的描述可知，若检测到所述肉类食品在降温过程中降至相变点温度 t_1，则开始计时，并在计时达到第一预设时间段之后，控制所述间室以所述肉类食品的冻结点温度为目标温度进行低温平稳运行，以保证所述肉类食品维持在冻结点附近，以保持临界冻结的低温平稳状态。

可见，在本实施例中，实时检测放入间室内的肉类食品的当前温度，若为常温肉则控制降温，当降温至过冷状态后抬温进入临界冻结点的平稳段，以保证间室内的肉类食品长时间处于相对低温的环境，保证肉类食品在冰箱内过冷保鲜且不冻结，从而延长保鲜周期。

可以理解的是，在本实施例中，所述间室内至少需要两个温度检测装置，该温度检测装置可以为普通的温度传感器，也可以为红外传感器，或者其他任何能探测温度的设备。其中一个温度检测装置用于监测放入肉的温度，另一个温度检测装置用于控制间室温度。

此外，本发明实施例提供的控制方法，还可以应用于液体饮料，以使得液体饮料能够始终维持过冷状态，即始终处于冰凉且不冻状态，满足部分用户对冰凉冷饮的需求。

由上述记载的技术方案可知，本发明实施例提供的肉类过冷保鲜控制方法，实时检测放入间室内的肉类食品的温度，若肉类食品的温度高于或

等于第一温度阈值 t_0（例如为常温肉），则控制间室低温运行以对该肉类食品进行降温处理，同时在对该肉类食品进行降温的过程中，若检测到该肉类食品降至相变点温度 t_1，则开始计时运行，并在计时达到预设时长后，控制所述间室以所述肉类食品的冻结点温度为目标温度进行低温临界冻结状态的平稳运行，以保证所述肉类食品长时间处于相对低温的环境，同时保证肉类食品不冻结。可见，本实施例这种控制方式主要是通过控制肉类食品长时间处于过冷状态，之后维持在冻结点附近，以此保证食物长时间处于相对低温的环境，保证肉类食品在冰箱内过冷保鲜且不冻结，从而延长保鲜周期。即本实施例利用了肉类食品的过冷平稳段特性，充分发挥过冷的优势，使肉长时间处于过冷状态，而不冻结，从而延长肉类食品的保鲜周期。采用本发明实施例所述的控制方法可以延长肉的保质期到 7 天以上，并做到不冻保鲜的效果。可见，本发明实施例提供的控制方法能够在保证肉不冻结的情况下尽量延长保鲜周期。

在一种可选实施方式中，参见图 2，若步骤 102 判断获知所述肉类食品的当前温度小于所述第一温度阈值 t_0，则执行步骤 107;

步骤 107：控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述步骤 107 之后，继续执行所述步骤 101。

可见，在本可选实施方式中，实时检测放入间室内的肉类食品的温度，若肉类食品的温度高于或等于第一温度阈值 t_0（例如为常温肉），则控制间室低温运行以对该肉类食品进行降温；若肉类食品的温度低于第一温度阈值 t_0（例如为冷冻肉），则控制间室高温化冻，以避免该肉类食品继续冻结。其中，在对该肉类食品进行高温化冻时，需要实时检测该肉类食品的温度，若该肉类食品的温度再次高于或等于第一温度阈值 t_0，则重新控制间室低温运行以对该肉类食品进行降温。可见，本实施例不断重复降温和回温的过程，以保证该肉类食品长时间处于较低的温度环境下且不冻结，使得该肉类食品的保鲜周期延长。其中，在控制所述间室进行升温运行时，升温运行的目标温度不宜过高，以免所述间室内的肉的温度回温过高，优选地，在进行升温运行时的目标温度的取值范围为-1~6℃，例如取 3℃。

在一种可选实施方式中，参见图 3，所述步骤 104 还用于判断所述肉

类食品在降温过程中是否发生冻结；相应地，若步骤 104 判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结，则执行步骤 107;

步骤 107：控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述步骤 107 之后，继续执行所述步骤 101。

在本实施方式中，由于所述肉类食品在降温过程中有可能不经过相变点而直接冻结，因此优选地，这里可以增加一个判定，以防止对异常冻结点的漏判，保证冻结肉的及时回温，防止所述肉类食品发生冻结。即一旦检测到所述肉类食品发生冻结，则应立即进行回温处理，当然在进行回温处理后需要实时检测所述肉类食品的温度，若所述肉类食品的温度再次高于或等于第一温度阈值 t_0，则重新控制间室低温运行以对该肉类食品进行降温。

在一种可选实施方式中，所述步骤 104 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，可以采用以下两种判断方式中的任意一种判断方式进行判断或者同时采用以下两种判断方式进行判断:

方式①：判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量（预设温度变化量的取值范围为 1~2℃），则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值。例如，第一时间长度阈值的取值范围为 5~10 分钟。

需要理解的是，这里所述的温度最低点指的是肉类食品在发生冻结过程中抬温前的温度最低点。因为肉类食品在冷冻过程中会突然出现一个温度稍微高的点，之后再继续下降，那么在出现这个温度稍微高的点之前的温度点就是这里所述的温度最低点，也可以理解成一个极点。

方式②：判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。例如，第二时间长度阈值的取值范围为 0.5~2 小时。

可以理解的是，上述两种方式实际是判断肉在降温过程中有过冷和无过冷两种状态下的冻结节点。

进一步可以理解的是，本实施例中的降温终止点为温度的相变突升点（上述 ①）或者相变平稳段（上述②），若判断发生冻结，则应立即进行回温处理。

在一种可选实施方式中，参见图 4，所述步骤 103 具体包括:

步骤 103a: 控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10~-1℃。

在本实施方式中，控制所述间室按照所述初始目标温度 T_0 进行降温运行，以保证所述间室内的肉类食品快速降至冷冻状态，以尽量锁住新鲜成分。

在另一种可选实施方式中，与上述可选实施方式的实现方式不同，参见图 5，所述步骤 103 具体包括:

步骤 103b: 控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

可见，与上述可选实施方式不同的是，在本实施方式中，将降温过程分为了两个阶段，通过目标温度设定值的控制，使得降温前期以较低温度运行、冷量较大，使得肉类快速达到 t_0 水平，之后抬高设定温度，使食物缓慢进入过冷或者冻结过程，从而有效延长低温下的保存时间。

在又一种可选实施方式中，与上述两种可选实施方式的实现方式不同，参见图 6，所述步骤 103 具体包括:

步骤 103c: 控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

可见，与上述两种可选实施方式不同的是，在本实施方式中，将降温过程分为了两个阶段，通过风门的全开与半开控制，使得降温前期冷量较大，食物快速达到 t_0 水平，之后风门半开控制冷量的减小，，使食物缓慢进入过冷或者冻结过程，从而有效延长低温下的保存时间。

可见，对于图 5 和图 6 所示的两种降温方式均包括两个降温阶段，一个是快速降温阶段，一个是缓慢降温阶段，最终的目的均为达到过冷状态。

在一种可选实施方式中，参见图 7，所述步骤 107 具体包括:

步骤 107a: 控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

在本实施方式中，控制所述间室按照所述第三目标温度 T_3 进行升温运行，以保证所述间室内的肉类食品不至于回温过高。

在一种可选实施方式中，参见图 8，所述步骤 101 具体包括:

步骤 101a: 利用多个温度传感器实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度;

相应地，所述步骤 104 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时具体包括:

步骤 104a: 利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

可见，在本可选实施方式中，利用多个温度传感器判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结，以确保肉类冷冻现象能够被及时准确地发现。当某一温度传感器第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结时，以该温度传感器的判断结果为准，立即执行后续的回温过程，以确保肉类不冻结。

此外，在整个控制过程中，所述多个温度传感器还可以一直对比温度，如果出现两个以上的温度传感器检测的温度均低于一定值（比如-10℃），即表明间室内存在大量冷冻肉放入的情况，此时需要强行执行步骤 107 控制回温。

在一种可选实施方式中，参见图 9，所述方法还包括: 步骤 108 和步骤 109。

步骤 108: 判断位于所述间室内的肉类食品的存放时长是否超过预设天数，若是，则执行步骤 109。

步骤 109: 向用户发出提醒信息。

在本可选实施方式中，通过判断间室内的肉类食品的存放时长向用户发出提醒信息，以提醒用户及时取出食用。例如，当用户打开该间室时，有指示灯亮起或闪烁等提醒信号，或者直接在显示屏上显示相应的提醒信息。此外，还可以通过手机软件实现提醒功能，例如，将提醒信息推送至

手机软件中，通过手机软件使得用户获知该提醒信息。

可以理解的是，本实施例上述各个可选实施方式可以任意组合，本发明对此不做限定。

基于相同的发明构思，本发明另一实施例提供了一种控制器，参见图10，该控制器包括：温度获取模块 21、第一判断模块 22、第一控制模块23、第二判断模块 24、计时模块 25 和第二控制模块 26，其中：

温度获取模块 21，用于实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

第一判断模块 22，用于判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0；

第一控制模块 23，用于在第一判断模块判断获知所述肉类食品的当前温度大于或等于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行降温运行；

第二判断模块 24，用于判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度；

计时模块 25，用于从所述肉类食品降至相变点温度 t_1 开始计时；

第二控制模块 26，用于在所述计时模块计时达到第一预设时间段时，控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

在一种可选实施方式中，参见图 11，所述控制器还包括：

第三控制模块 27，用于在所述第一判断模块 22 判断获知所述肉类食品的当前温度小于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行升温运行。

在一种可选实施方式中，所述第二判断模块，还用于判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结；

相应地，所述控制器还包括：

第三控制模块，用于在所述第二判断模块判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结时，控制所述间室进行升温运行。

在一种可选实施方式中，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最

低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值；

和/或，

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。

在一种可选实施方式中，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10℃~-1℃。

在一种可选实施方式中，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

在一种可选实施方式中，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

在一种可选实施方式中，所述第三控制模块在控制所述间室进行升温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

在一种可选实施方式中，所述温度获取模块，具体用于利用多个温度传感器获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

相应地，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

在一种可选实施方式中，所述第一温度阈值 t_0 的取值范围为-2~4℃。

在一种可选实施方式中，所述间室为以下情况中的一种或多种：

冰箱的变温室或由所述变温室隔离出来的变温区域，冰箱冷藏室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域，以及冰箱冷冻室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域。

在一种可选实施方式中，参见图 12，所述控制器还包括：

提醒模块 28，用于在确定冰箱间室内的肉类食品的存放时长超过预设天数时，向用户发出提醒信息。

本发明实施例所述的控制器，可以用于执行上述实施例所述的肉类过冷保鲜控制方法肉类过冷保鲜控制方法，其原理和技术效果类似，此处不再详述。

基于相同的发明构思，本发明又一实施例提供了一种冰箱，参见图 13，该冰箱包括如上面实施例所述的控制器。

本发明实施例提供的冰箱，由于包括上述实施例所述的控制器，因此本发明实施例提供的冰箱能够实现肉类的过冷保鲜，在保证肉类不冻结的情况下尽量延长保鲜周期，从而提高用户体验，满足用户需求。

以上实施例仅用于说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种肉类过冷保鲜控制方法，其特征在于，包括:

S1、实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度;

S2、判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0，若是，则执行 S3;

S3、控制所述间室进行降温运行;

S4、判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，若是，则执行 S5，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度;

S5、从降至相变点温度 t_1 开始计时，并在计时达到第一预设时间段后执行 S6;

S6、控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

2、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，若 S2 判断获知所述肉类食品的当前温度小于所述第一温度阈值 t_0，则执行 S7;

S7、控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述 S7 之后，继续执行所述 S1。

3、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述 S4 还用于判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结；相应地，若 S4 判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结，则执行 S7;

S7、控制所述间室进行升温运行;

其中，在执行完所述 S7 之后，继续执行所述 S1。

4、根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，所述 S4 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体包括:

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值;

和/或，

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。

5、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述 S3 具体包括:

控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10℃~-1℃。

6、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述 S3 具体包括:

控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

7、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述 S3 具体包括:

控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

8、根据权利要求 2~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述 S7 具体包括:

控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

9、根据权利要求 3 或 4 所述的控制方法，其特征在于，所述 S1 具体包括:

利用多个温度传感器获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度;

相应地，所述 S4 在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体包括:

利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

10、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述第

一温度阈值 t_0 的取值范围为-2~4℃。

11、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述间室为以下情况中的一种或多种：

冰箱的变温室或由所述变温室隔离出来的变温区域，冰箱冷藏室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域，以及冰箱冷冻室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域。

12、根据权利要求 1~4 任一项所述的控制方法，其特征在于，所述方法还包括：

若判断获知位于冰箱间室内的肉类食品的存放时长超过预设天数，则向用户发出提醒信息。

13、一种控制器，其特征在于，包括：

温度获取模块，用于实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

第一判断模块，用于判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值 t_0；

第一控制模块，用于在第一判断模块判断获知所述肉类食品的当前温度大于或等于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行降温运行；

第二判断模块，用于判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度 t_1，其中，所述相变点温度 t_1 为所述肉类食品在发生相变时的临界点的温度；

计时模块，用于从所述肉类食品降至相变点温度 t_1 开始计时；

第二控制模块，用于在所述计时模块计时达到第一预设时间段时，控制所述间室按照第三目标温度 T_3 进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度 T_3 为所述肉类食品的冻结点温度。

14、根据权利要求 13 所述的控制器，其特征在于，还包括：

第三控制模块，用于在所述第一判断模块判断获知所述肉类食品的当前温度小于第一温度阈值 t_0 时，控制所述间室进行升温运行。

15、根据权利要求 13 所述的控制器，其特征在于，所述第二判断模块，还用于判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结；

相应地，所述控制器还包括：

第三控制模块，用于在所述第二判断模块判断获知所述肉类食品在降温过程中发生冻结时，控制所述间室进行升温运行。

16、根据权利要求 15 所述的控制器，其特征在于，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现温度最低点，若出现温度最低点且在以温度最低点为起始点的连续预设时间段内温度抬升量大于或等于预设温度变化量，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结；其中，所述以温度最低点为起始点的连续预设时间段的长度小于或等于第一时间长度阈值；

和/或，

判断所述肉类食品在降温过程中是否出现在预设连续时间段内温度保持不变的情况，若出现，则判断所述肉类食品在降温过程中发生冻结，其中，所述预设连续时间段的长度大于或等于第二时间长度阈值。

17、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，所述初始目标温度 T_0 的取值范围为-10℃~-1℃。

18、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第一目标温度 T_1 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，继续控制所述间室按照第二目标温度 T_2 进行降温运行，$T_1 < T_2$。

19、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述第一控制模块在控制所述间室进行降温运行时，具体用于：

控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度 T_0 进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至 t_0 后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度 T_0 继续进行降温运行。

20、根据权利要求 14~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述第三控制模块在控制所述间室进行升温运行时，具体用于：

控制所述间室按照第四目标温度 T_4 进行升温运行，所述第四目标温

度 T_4 的取值范围为-1℃~6℃。

21、根据权利要求 15 或 16 所述的控制器，其特征在于，所述温度获取模块，具体用于利用多个温度传感器获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度；

相应地，所述第二判断模块在判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结时，具体用于：

利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉类食品在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准。

22、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述第一温度阈值 t_0 的取值范围为-2~4℃。

23、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，所述间室为以下情况中的一种或多种：

冰箱的变温室或由所述变温室隔离出来的变温区域，冰箱冷藏室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域，以及冰箱冷冻室内的变温抽屉或由所述变温抽屉隔离出来的变温区域。

24、根据权利要求 13~16 任一项所述的控制器，其特征在于，还包括：

提醒模块，用于在确定冰箱间室内的肉类食品的存放时长超过预设天数时，向用户发出提醒信息。

25、一种冰箱，其特征在于，包括如上述权利要求 13~24 任一项所述的控制器。

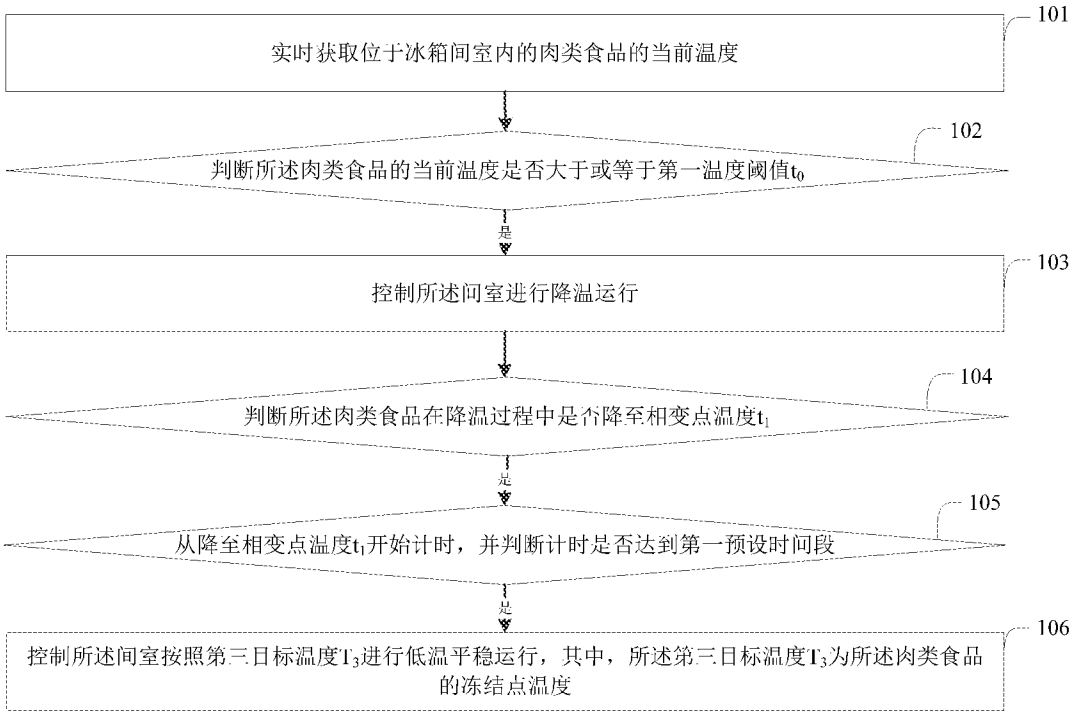

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉类食品的冻结点温度

图 1

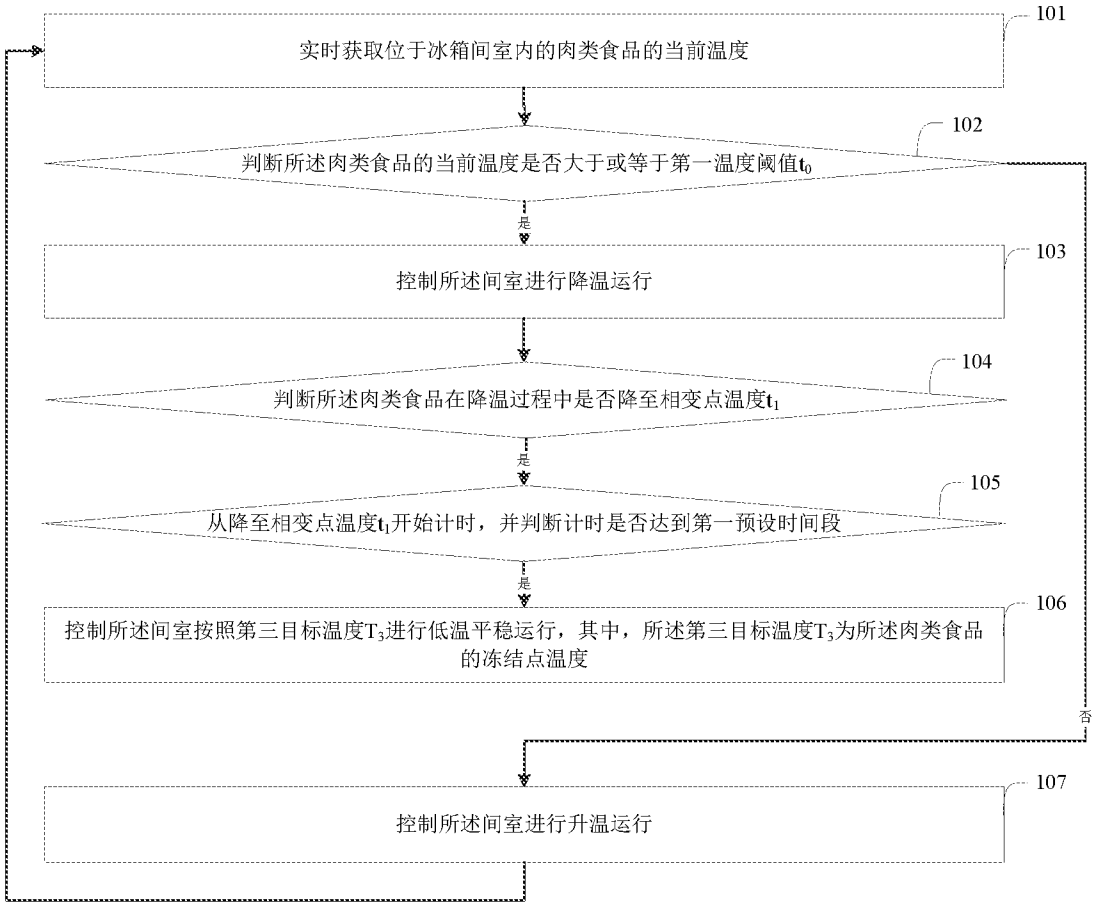

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉类食品的冻结点温度
否
107
控制所述间室进行升温运行

图 2

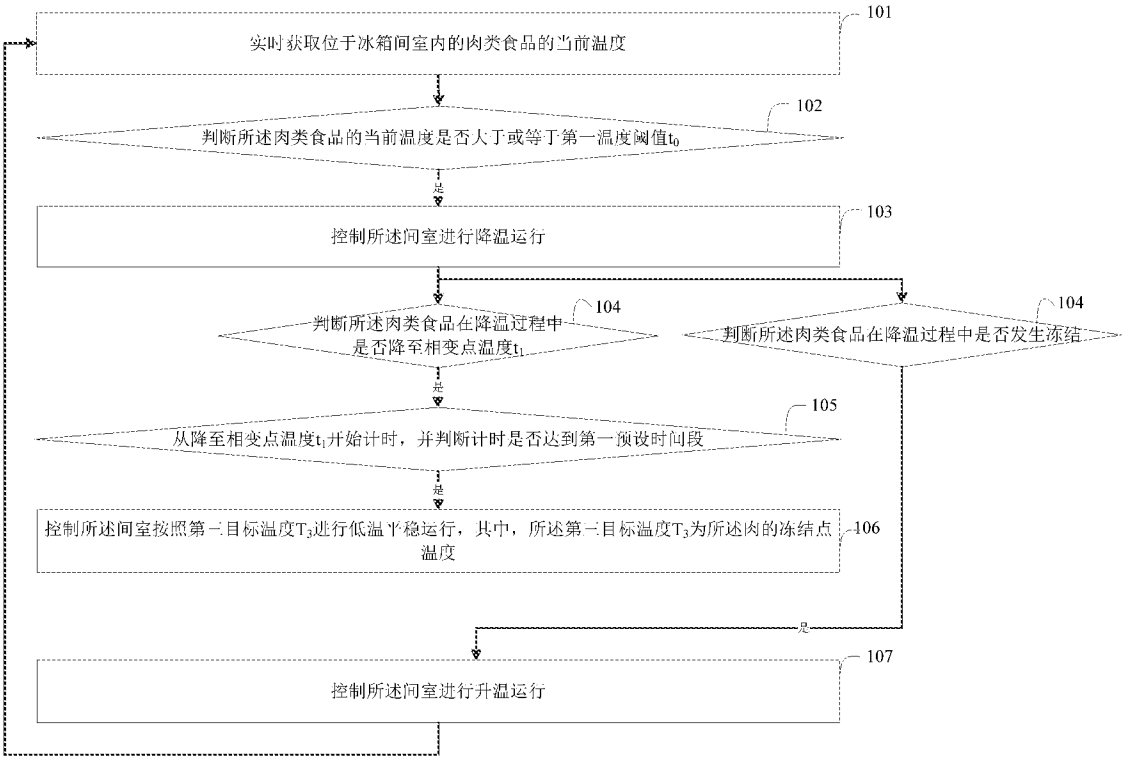

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第一目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第一目标温度T_3为所述肉的冻结点温度
是
107
控制所述间室进行升温运行

图 3

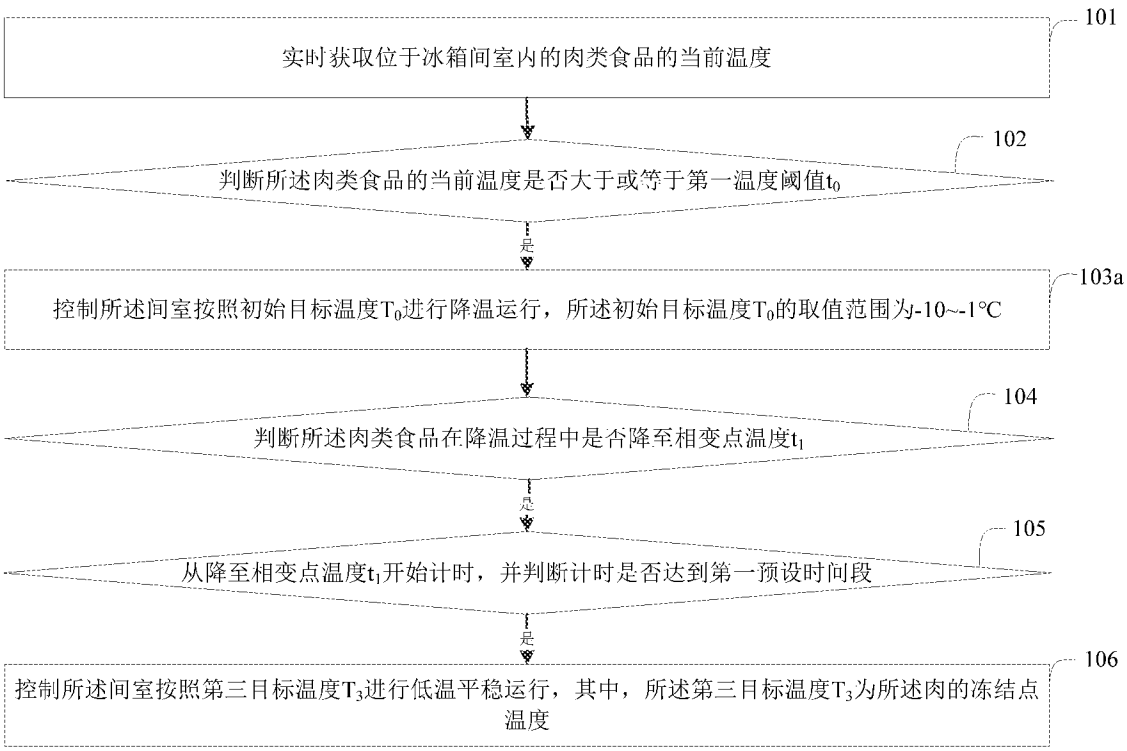

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103a
控制所述间室按照初始目标温度T_0进行降温运行，所述初始目标温度T_0的取值范围为-10~-1℃
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉的冻结点温度

图 4

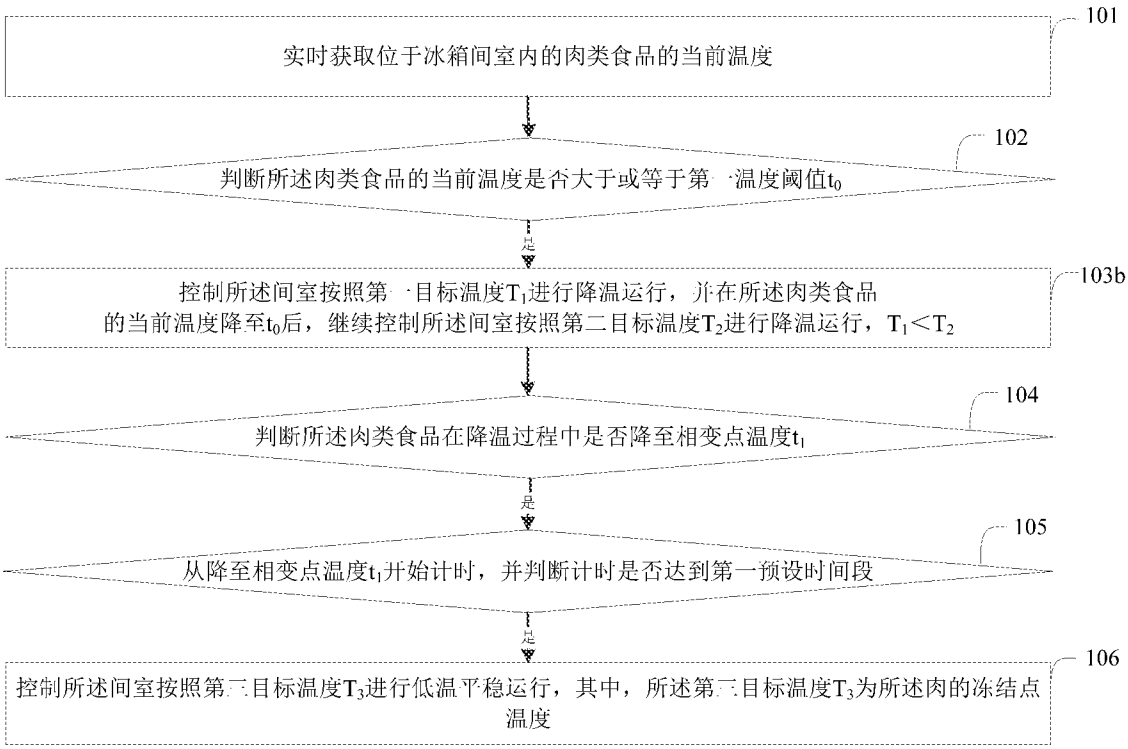

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103b
控制所述间室按照第一目标温度T_1进行降温运行，并在所述肉类食品的当前温度降至t_0后，继续控制所述间室按照第二目标温度T_2进行降温运行，$T_1<T_2$
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉的冻结点温度

图 5

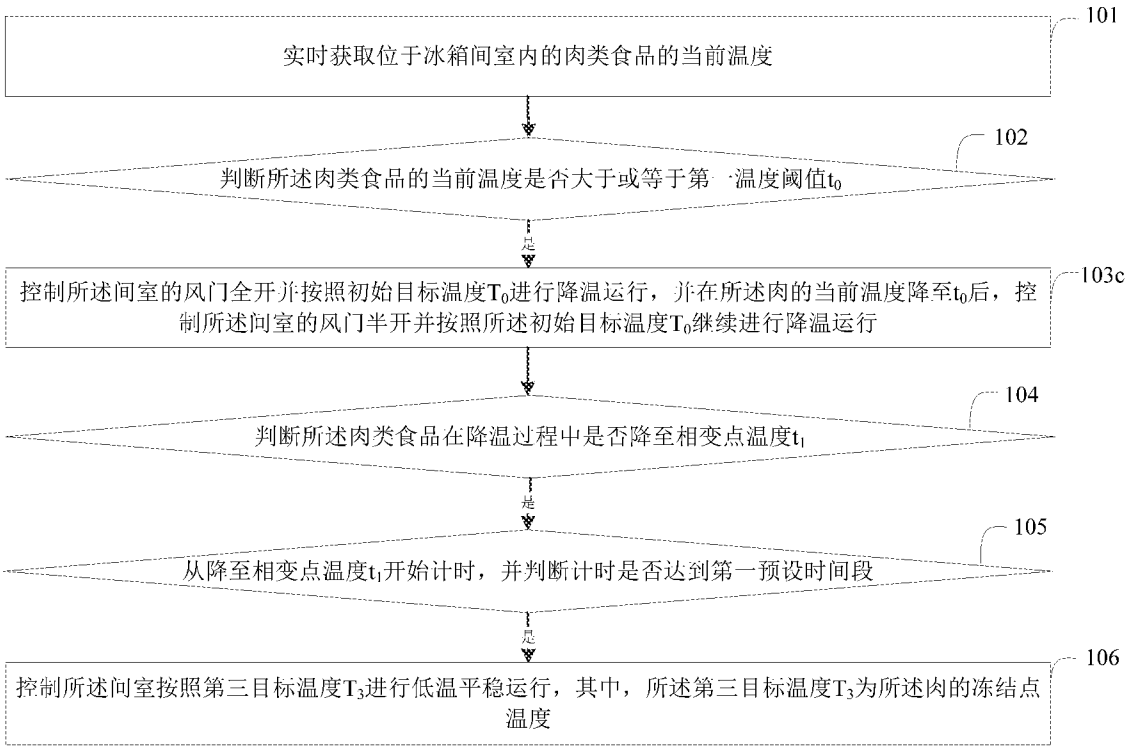

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103c
控制所述间室的风门全开并按照初始目标温度T_0进行降温运行，并在所述肉的当前温度降至t_0后，控制所述间室的风门半开并按照所述初始目标温度T_0继续进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉的冻结点温度

图 6

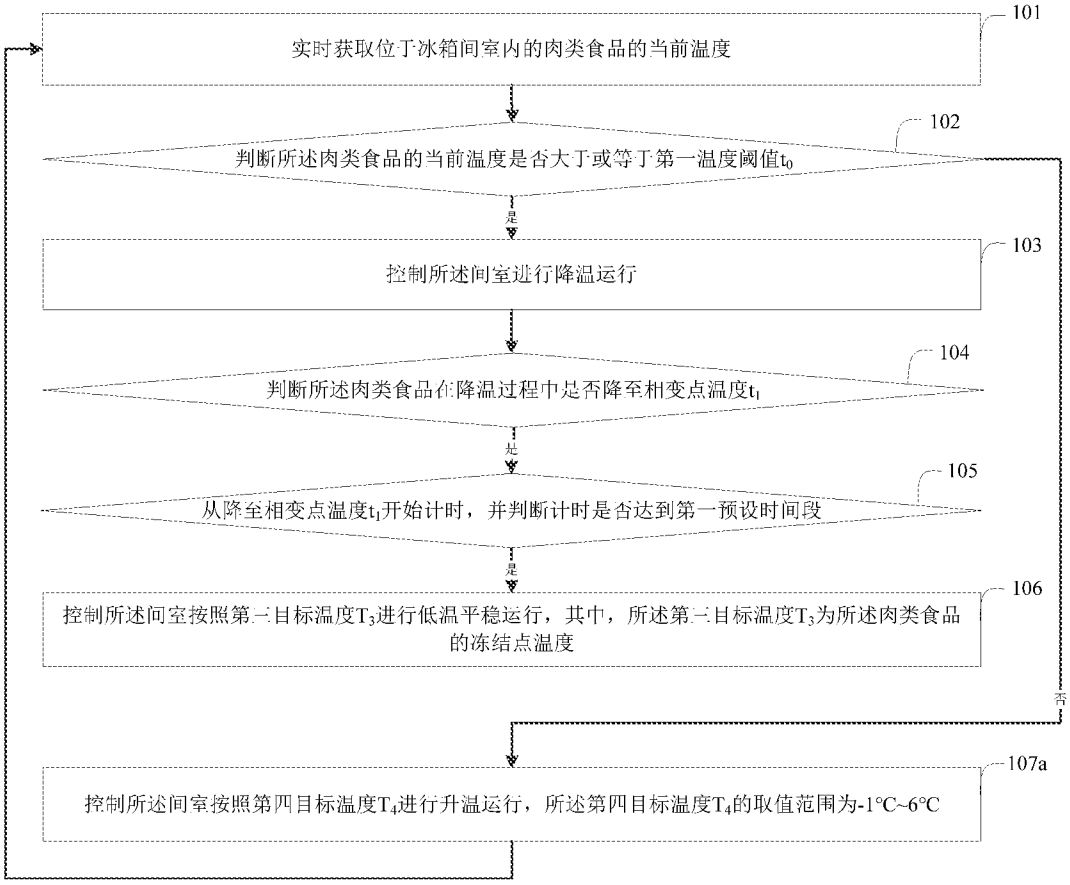

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉类食品的冻结点温度
否
107a
控制所述间室按照第四目标温度T_4进行升温运行，所述第四目标温度T_4的取值范围为-1℃~6℃

图 7

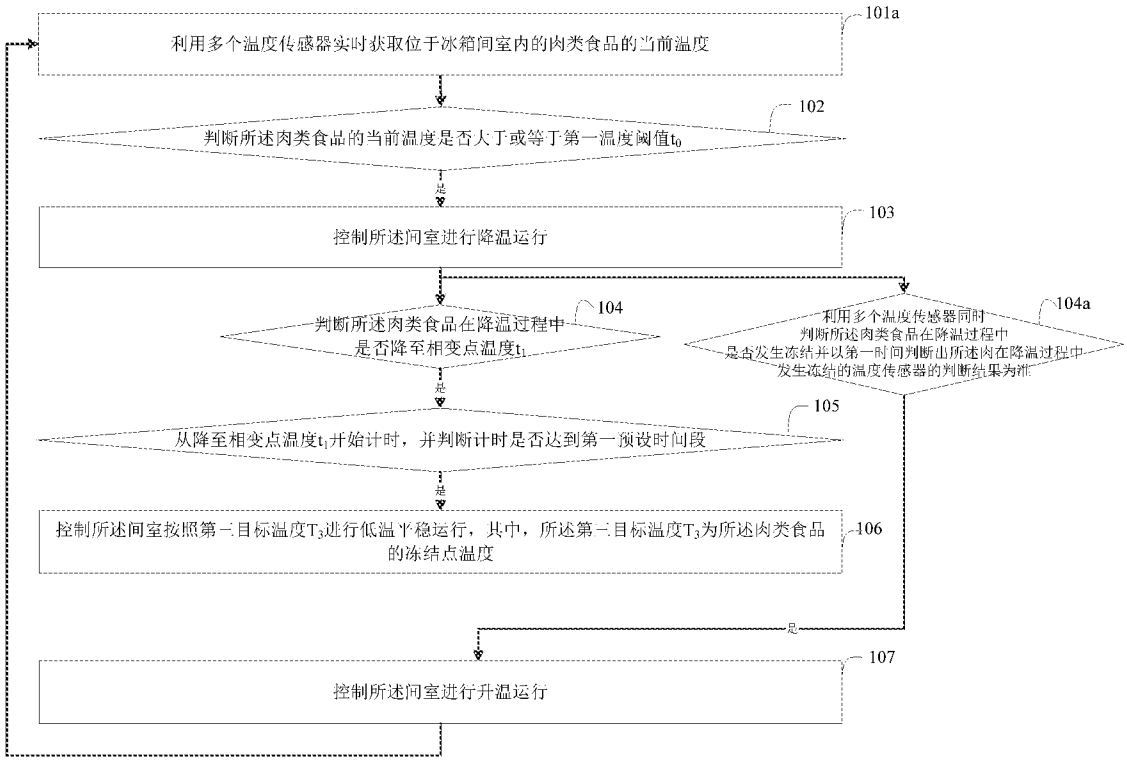

101a
利用多个温度传感器实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
104a
利用多个温度传感器同时判断所述肉类食品在降温过程中是否发生冻结并以第一时间判断出所述肉在降温过程中发生冻结的温度传感器的判断结果为准
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第二目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第二目标温度T_3为所述肉类食品的冻结点温度
是
107
控制所述间室进行升温运行

图 8

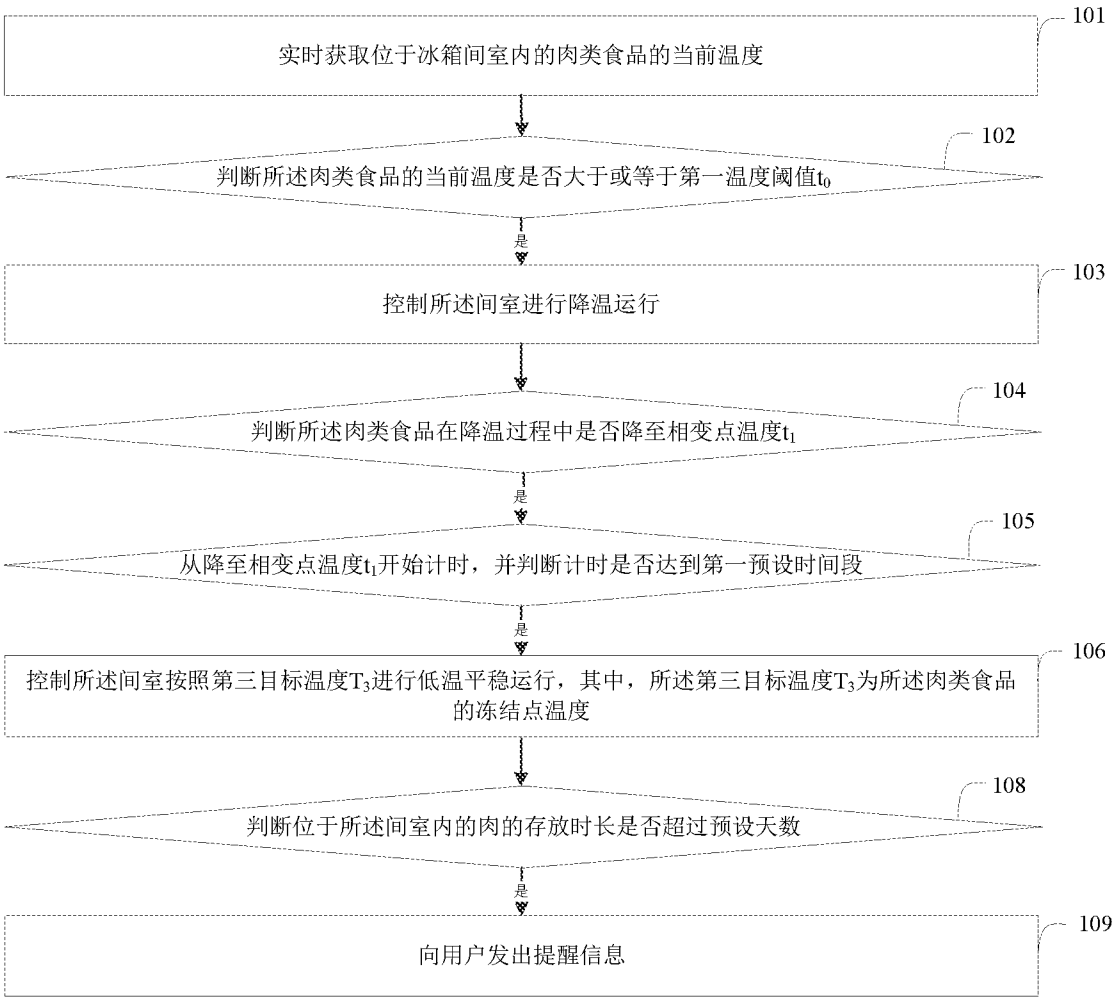

101
实时获取位于冰箱间室内的肉类食品的当前温度
102
判断所述肉类食品的当前温度是否大于或等于第一温度阈值t_0
是
103
控制所述间室进行降温运行
104
判断所述肉类食品在降温过程中是否降至相变点温度t_1
是
105
从降至相变点温度t_1开始计时，并判断计时是否达到第一预设时间段
是
106
控制所述间室按照第三目标温度T_3进行低温平稳运行，其中，所述第三目标温度T_3为所述肉类食品的冻结点温度
108
判断位于所述间室内的肉的存放时长是否超过预设天数
是
109
向用户发出提醒信息

图 9

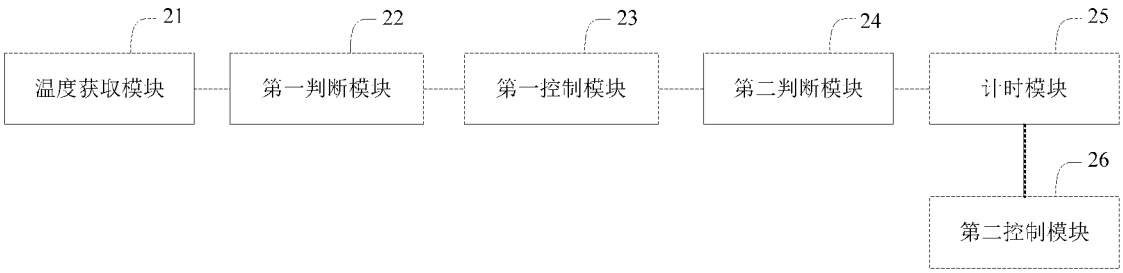

21
温度获取模块
22
第一判断模块
23
第一控制模块
24
第二判断模块
25
计时模块
26
第二控制模块

图 10

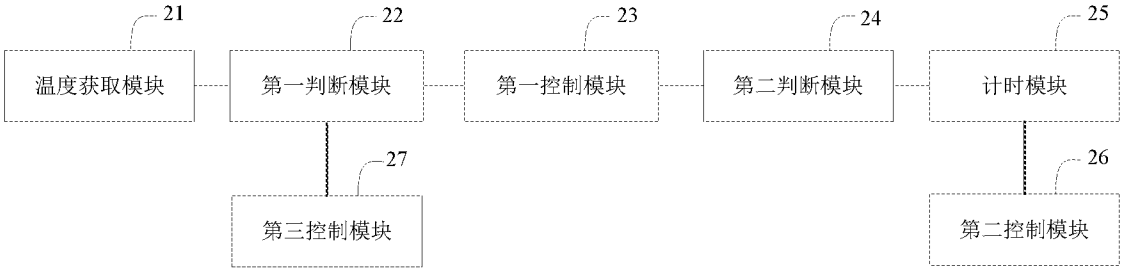

21
温度获取模块
22
第一判断模块
23
第一控制模块
24
第二判断模块
25
计时模块
27
第三控制模块
26
第二控制模块

图 11

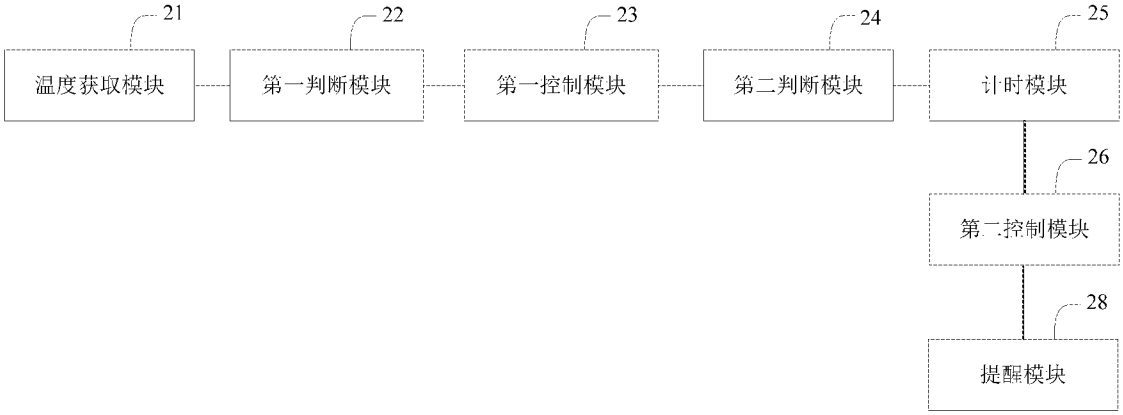

21
温度获取模块
22
第一判断模块
23
第一控制模块
24
第二判断模块
25
计时模块
26
第二控制模块
28
提醒模块

图 12

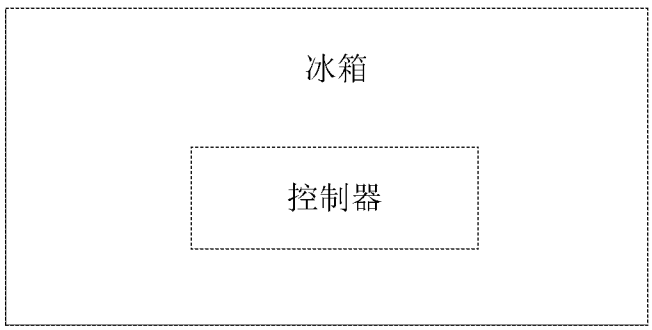

冰箱
控制器

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/091135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 29/00(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)

F25D 29; F25D 11; A23L; A23B

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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, CNKI: 软冻, 微冻, 过冷, 冰温, 冰鲜, 变温, 冻结, 结冰, 相变, 温度, 时间, 计时, 加热, 升温, soft, freeze, micro, supercool, icing, non-freeze, switchable, ice, form, temperature, time, heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103175375 A (HEFEI JINGHONG ELECTRICAL CO., LTD.) 26 June 2013 (2013-06-26) description, paragraphs [0026]-[0054], and figures 1-4	1, 3-5, 8-13, 17, 20-25
Y	CN 103175375 A (HEFEI JINGHONG ELECTRICAL CO., LTD.) 26 June 2013 (2013-06-26) description, paragraphs [0026]-[0054], and figures 1-4	2, 14
Y	CN 104729190 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 June 2015 (2015-06-24) description, paragraphs [0034]-[0054], and figures 1-7	2, 14
A	CN 101358798 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 04 February 2009 (2009-02-04) entire document	1-25
A	CN 102706069 A (HISENSE RONSHEN (GUANGDONG) REFRIGERATORS CO., LTD.) 03 October 2012 (2012-10-03) entire document	1-25
A	US 2010083687 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 April 2010 (2010-04-08) entire document	1-25

☐ 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

"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
08 January 2018	**12 February 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/091135

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103175375	A	26 June 2013	None			
CN	104729190	A	24 June 2015	TW	I560414	B	01 December 2016
				CN	204494948	U	22 July 2015
				TW	201537128	A	01 October 2015
				RU	2630704	C1	12 September 2017
				JP	6168980	B2	26 July 2017
				AU	2014368139	B2	03 November 2016
				WO	2015093118	A1	25 June 2015
				JP	2015117882	A	25 June 2015
				HK	1210261	A1	15 April 2016
				AU	2014368139	A1	05 May 2016
CN	101358798	A	04 February 2009	TW	I350364	B	11 October 2011
				SG	149781	A1	27 February 2009
				JP	2009030934	A	12 February 2009
				CN	101358798	B	08 June 2011
				JP	4595972	B2	08 December 2010
				TW	200923296	A	01 June 2009
CN	102706069	A	03 October 2012	CN	102706069	B	10 December 2014
US	2010083687	A1	08 April 2010	TW	200848677	A	16 December 2008
				AU	2007351997	A1	30 October 2008
				WO	2008129718	A1	30 October 2008
				AU	2007351997	B2	20 May 2010
				TW	I340819	B	21 April 2011

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/091135

A. 主题的分类

F25D 29/00(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)

F25D 29; F25D 11; A23L; A23B

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））

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, CNKI: 软冻，微冻，过冷，冰温，冰鲜，变温，冻结，结冰，相变，温度，时间，计时，加热，升温， soft, freeze, micro, supercool, icing, non-freeze, switchable, ice, form, temperature, time, heat

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
X	CN 103175375 A (合肥晶弘电器有限公司) 2013年 6月 26日 (2013-06-26) 说明书第[0026]-[0054]段、图1-4	1，3-5，8-13，15-17，20-25
Y	CN 103175375 A (合肥晶弘电器有限公司) 2013年 6月 26日 (2013-06-26) 说明书第[0026]-[0054]段、图1-4	2，14
Y	CN 104729190 A (三菱电机株式会社) 2015年 6月 24日 (2015-06-24) 说明书第[0034]-[0054]段、图1-7	2，14
A	CN 101358798 A (三菱电机株式会社) 2009年 2月 4日 (2009-02-04) 全文	1-25
A	CN 102706069 A (海信容声广东冰箱有限公司) 2012年 10月 3日 (2012-10-03) 全文	1-25
A	US 2010083687 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2010年 4月 8日 (2010-04-08) 全文	1-25

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 1月 8日	2018年 2月 12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 张利红 电话号码 (86-10)62085509

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/091135

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	103175375	A	2013年 6月 26日	无			
CN	104729190	A	2015年 6月 24日	TW	I560414	B	2016年 12月 1日
				CN	204494948	U	2015年 7月 22日
				TW	201537128	A	2015年 10月 1日
				RU	2630704	C1	2017年 9月 12日
				JP	6168980	B2	2017年 7月 26日
				AU	2014368139	B2	2016年 11月 3日
				WO	2015093118	A1	2015年 6月 25日
				JP	2015117882	A	2015年 6月 25日
				HK	1210261	A1	2016年 4月 15日
				AU	2014368139	A1	2016年 5月 5日
CN	101358798	A	2009年 2月 4日	TW	I350364	B	2011年 10月 11日
				SG	149781	A1	2009年 2月 27日
				JP	2009030934	A	2009年 2月 12日
				CN	101358798	B	2011年 6月 8日
				JP	4595972	B2	2010年 12月 8日
				TW	200923296	A	2009年 6月 1日
CN	102706069	A	2012年 10月 3日	CN	102706069	B	2014年 12月 10日
US	2010083687	A1	2010年 4月 8日	TW	200848677	A	2008年 12月 16日
				AU	2007351997	A1	2008年 10月 30日
				WO	2008129718	A1	2008年 10月 30日
				AU	2007351997	B2	2010年 5月 20日
				TW	I340819	B	2011年 4月 21日