



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112741508 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(21) 申请号 202110110337.8

(22) 申请日 2021.01.27

(71) 申请人 九阳股份有限公司

地址 250117 山东省济南市槐荫区美里路  
999号

(72) 发明人 王旭宁 朱生博 孙义环 王志伟

(51) Int. Cl.

A47J 37/06 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

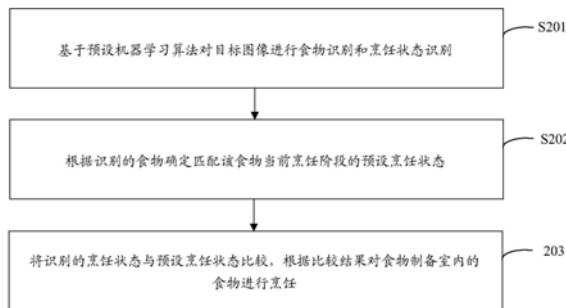
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种烹饪设备的控制方法及烹饪设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种烹饪设备的控制方法及烹饪设备,该方法包括:基于预设机器学习算法对目标图像进行食物识别和烹饪状态识别;根据识别的食物确定匹配该食物当前烹饪阶段的预设烹饪状态;将识别的烹饪状态与预设烹饪状态比较,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪。本发明实施例公开的烹饪设备的控制方法及烹饪设备,可减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。



1. 一种烹饪设备的控制方法,所述烹饪设备包括:食物制备室和图像采集装置,所述图像采集装置用于采集所述食物制备室内的目标图像,其特征在于,所述方法包括:

基于预设机器学习算法对所述目标图像进行食物识别和烹饪状态识别;

根据识别的食物确定匹配该食物当前烹饪阶段的预设烹饪状态;

将识别的烹饪状态与预设烹饪状态比较,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪,包括:

在识别的烹饪状态不符合所述预设烹饪状态时,调整当前烹饪阶段的烹饪参数,以矫正所述食物的烹饪状态。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述调整当前烹饪阶段的烹饪参数包括以下情形中的至少一种:

情形1:减少烹饪时间,和/或,降低烹饪温度;

情形2:增加烹饪时间,和/或,升高烹饪温度;

情形3:结束烹饪。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪,还包括:

在识别的烹饪状态符合所述预设烹饪状态时,匹配并进入该食物当前烹饪阶段的下一烹饪阶段。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,识别的烹饪状态与预设烹饪状态采用数值表示;

识别的烹饪状态不符合所述预设烹饪状态是指:烹饪状态 $I_a$ 与预设烹饪状态 $I_s$ 的偏差值 $I_e$ 大于设定值;

识别的烹饪状态符合所述预设烹饪状态是指:烹饪状态 $I_a$ 与预设烹饪状态 $I_s$ 的偏差值 $I_e$ 小于或等于设定值;

其中,偏差值 $I_e = (I_a - I_s) / I_s$ 。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于预设机器学习算法对所述目标图像进行烹饪状态识别,包括:

基于预设机器学习算法提取所述目标图像中的至少两个食物特征,将得到的至少两个食物特征加权计算得出所述烹饪状态。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述基于预设机器学习算法提取所述目标图像中的至少两个食物特征,将得到的至少两个食物特征加权计算得出所述烹饪状态,包括:

采用深度学习算法进行食物区域检测,得到食物的数量和每一个食物的食物区域;

对于每一个食物区域,提取该食物区域的至少两个食物特征;

计算所有食物的每个食物特征的平均值,将得到的至少两个食物特征的平均值加权计算得出烹饪状态;

其中,至少两个食物特征包括:颜色特征、亮度特征和烹饪高度特征中的至少两个。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于预设机器学习算法对所述目标图像进

行食物识别,包括:

根据所述目标图像判断所述食物制备室内是否放置有食物;

若是,则采用卷积神经网络对所述目标图像进行食物识别。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标图像判断所述食物制备室内是否放置有食物,包括:

将所述目标图像进行归一化处理生成目标图像归一化值 $I_k$ ;

确定目标图像归一化值 $I_k$ 与无食物放置时图片归一化值 $I_0$ 的差值 $I_c = |I_k - I_0|$ ;

将差值 $I_c$ 与阈值 $\phi_0$ 比较,在 $I_c < \phi_0$ 时,确定所述食物制备室内无食物;在 $I_c \geq \phi_0$ 时,确定所述食物制备室内有食物。

10. 一种烹饪设备,其特征在于,包括:食物制备室、图像采集装置和主控芯片,所述主控芯片用于执行如权利要求1-9任一项所述的烹饪设备的控制方法。

## 一种烹饪设备的控制方法及烹饪设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及但不仅限于厨房家电领域,尤指一种烹饪设备的控制方法及烹饪设备。

### 背景技术

[0002] 加热烹饪设备如烤箱、空气炸锅等烘烤类烹饪电器,一般需要用户自定义烹饪工艺,如烘烤时间、烘烤温度。即使烹饪设备中有内置的烹饪程序,也是针对某一类或者单一一种食物形态的固定烹饪工艺程序。

[0003] 在实际操作和烹饪过程中,同一种类的相同形态的食物,在烹饪过程中会有不同的烹饪状态。然而,由于受食物配方、处理方式、食物体积大小等多种条件的影响,相同形态的食物在相同工艺程序下其烹饪状态也不同,容易造成同一套工艺程序无法完美的适用于食物,进而导致烹饪结束后,食物容易不熟或焦糊等,烹饪效果较差。

### 发明内容

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种烹饪设备的控制方法,所述烹饪设备包括:食物制备室和图像采集装置,所述图像采集装置用于采集所述食物制备室内的目标图像,所述方法包括:

[0005] 基于预设机器学习算法对所述目标图像进行食物识别和烹饪状态识别;

[0006] 根据识别的食物确定匹配该食物当前烹饪阶段的预设烹饪状态;

[0007] 将识别的烹饪状态与预设烹饪状态比较,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪。

[0008] 第二方面,本申请实施例提供了一种烹饪设备,包括:食物制备室、图像采集装置和主控芯片,所述主控芯片用于执行如第一方面任一实施例所述的烹饪设备的控制方法。

[0009] 本申请至少一个实施例提供的烹饪设备的控制方法及烹饪设备,与现有技术相比,具有以下有益效果:通过智能图像和机器学习算法识别烹饪的食物和烹饪状态,可以自动识别食物匹配相应烹饪工艺,给用户带来便利,可解决烹饪食物过程中食物烹饪工艺单一造成的食物效果不佳的问题。

[0010] 本申请实施例的一些实施方式中,还可以达到以下效果:

[0011] 1、智能识别食物,可匹配相应食物的烹饪工艺,高效便捷操控。

[0012] 2、智能识别食物烹饪状态,可匹配相应阶段的烹饪工艺,减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。

[0013] 3、通过智能识别食物烹饪状态,在当前烹饪阶段识别的烹饪状态不符合当前烹饪阶段的预设烹饪状态时,矫正当前烹饪阶段的烹饪状态,可减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。

[0014] 本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本申请而了解。本申请的其他优点可通过在说明书以及附图中

所描述的方案来实现和获得。

### 附图说明

[0015] 附图用来提供对本申请技术方案的理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,并不构成对本申请技术方案的限制。

[0016] 图1为本发明实施例提供的烹饪设备的结构框图;

[0017] 图2为本发明实施例提供的烹饪设备的控制方法的流程图;

[0018] 图3为本发明实施例提供的食物烹饪状态识别的流程图。

### 具体实施方式

[0019] 本申请描述了多个实施例,但是该描述是示例性的,而不是限制性的,并且对于本领域的普通技术人员来说显而易见的是,在本申请所描述的实施例包含的范围内可以有更多的实施例和实现方案。尽管在附图中示出了许多可能的特征组合,并在具体实施方式中进行了讨论,但是所公开的特征的许多其它组合方式也是可能的。除非特意加以限制的情况以外,任何实施例的任何特征或元件可以与任何其它实施例中的任何其他特征或元件结合使用,或可以替代任何其它实施例中的任何其他特征或元件。

[0020] 本申请包括并设想了与本领域普通技术人员已知的特征和元件的组合。本申请已经公开的实施例、特征和元件也可以与任何常规特征或元件组合,以形成由权利要求限定的独特的发明方案。任何实施例的任何特征或元件也可以与来自其它发明方案的特征或元件组合,以形成另一个由权利要求限定的独特的发明方案。因此,应当理解,在本申请中示出和/或讨论的任何特征可以单独地或以任何适当的组合来实现。因此,除了根据所附权利要求及其等同替换所做的限制以外,实施例不受其它限制。此外,可以在所附权利要求的保护范围内进行各种修改和改变。

[0021] 此外,在描述具有代表性的实施例时,说明书可能已经将方法和/或过程呈现为特定的步骤序列。然而,在该方法或过程不依赖于本文所述步骤的特定顺序的程度上,该方法或过程不应限于所述的特定顺序的步骤。如本领域普通技术人员将理解的,其它的步骤顺序也是可能的。因此,说明书中阐述的步骤的特定顺序不应被解释为对权利要求的限制。此外,针对该方法和/或过程的权利要求不应限于按照所写顺序执行它们的步骤,本领域技术人员可以容易地理解,这些顺序可以变化,并且仍然保持在本申请实施例的精神和范围内。

[0022] 图1为本发明实施例提供的烹饪设备的结构框图,如图1所示,本实施例提供的烹饪设备可以包括:食物制备室11、图像采集装置12和主控芯片13。

[0023] 本实施例中,可在食物制备室上安装图像采集装置,通过该图像采集装置采集到的食物制备室内的目标图像实现固定场景下的智能判断烹饪的食物和烹饪状态的评估,从而自动匹配相应工艺程序,做到程序自适应,从而能够使食物达到最佳的烹饪效果。

[0024] 其中,图像采集装置用于采集食物制备室内的目标图像,图像采集装置可以包括摄像机。摄像机在食物制备室的安装位置可根据实际情况或经验值而定,只要确定摄像机的拍摄范围在食物制备室内即可。

[0025] 本实施例中,烹饪设备可以包括烤箱或者空气炸锅等烘烤类设备,此时,烹饪设备还可以包括风扇或蒸汽发生器。或者,烹饪设备可以包括料理机或者榨汁机等具有搅拌或

粉碎功能的设备,此时,烹饪设备还可以包括搅拌装置或粉碎装置。

[0026] 其中,主控芯片可以为单片机(Microcontroller Unit,简称MCU),主控芯片用于执行下述实施例的烹饪设备的控制方法。

[0027] 基于上述实施例提供的食品加工机,本实施例提供一种烹饪设备的控制方法,图2为本发明实施例提供的烹饪设备的控制方法的流程图,本发明实施例的执行主体可以是主控芯片,如图2所示,本实施例烹饪设备的控制方法可以包括:

[0028] S201:基于预设机器学习算法对目标图像进行食物识别和烹饪状态识别。

[0029] 本实施例中,可获取安装在烹饪设备上的图像采集装置采集到的目标图像,通过预设机器学习算法(比如图像处理 and 统计估计算法)实现固定场景下的智能判断烹饪的食物和食物烹饪状态(或烹饪程度)的评估,从而自动匹配相应工艺程序,做到程序自适应,从而能够使食物达到最佳的烹饪效果。

[0030] S202:根据识别的食物确定匹配该食物当前烹饪阶段的预设烹饪状态。

[0031] 在烹饪过程中,根据食物的种类不同,根据每种食物的烹饪工艺特点,内置的烹饪阶段和烹饪状态不同,每一烹饪阶段对应设置一或多个预设烹饪状态。

[0032] 在每一烹饪阶段对应设置多个预设烹饪状态时,可根据该烹饪阶段的烹饪时间设置多个预设烹饪状态,比如在一预设烹饪阶段的起始时间范围内对应设置第一预设烹饪状态,在该预设烹饪阶段的结束时间范围内对应设置第二预设烹饪状态,或者,在该预设烹饪阶段的中间段时间范围内对应设置第三预设烹饪状态。

[0033] 在每一烹饪阶段对应设置一个预设烹饪状态时,可在该预设烹饪阶段的结束时间范围内对应设置第二预设烹饪状态。

[0034] 本实施例中,对采集的目标图像进行食物识别和烹饪状态识别,通过智能识别食物,可匹配相应食物的烹饪工艺,比如该食物的烹饪阶段和当前烹饪阶段对应的烹饪参数(烹饪时间、加热温度等),高效便捷操控。通过智能识别食物烹饪状态,匹配相应阶段的烹饪工艺,比如当前烹饪阶段的烹饪状态是否满足预设烹饪状态,减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。

[0035] S203:将识别的烹饪状态与预设烹饪状态比较,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪。

[0036] 本实施例中,通过智能识别食物烹饪状态,将当前烹饪阶段识别的烹饪状态与当前烹饪阶段的预设烹饪状态进行比较,以确定执行下一烹饪阶段,还是对当前烹饪阶段的烹饪参数进行矫正,可减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。

[0037] 对于某种特定的食物,比如戚风蛋糕,通过食物识别可以判断上色程度、蛋糕糊凝固状态,智能判断食物烹饪阶段和烹饪状态,从而自动匹配相应的工艺程序。比如,烹饪戚风蛋糕烹饪工艺中可以预先设置两个烹饪阶段,在第一烹饪阶段结束时间范围内,启动图像识别程序,获取当前烹饪阶段的食物制备室内的目标图像,判断当前烹饪阶段的蛋糕的烹饪状态是否符合第一烹饪阶段结束时间范围内预设的烹饪状态,根据比较结果确定执行或进入预先设置的第二烹饪阶段,还是启动内置烹饪状态矫正程序,以矫正当前烹饪阶段的烹饪状态。

[0038] 本发明实施例提供的烹饪设备的控制方法,通过智能图像和机器学习算法识别烹饪的食物和烹饪状态,可以自动识别食物匹配相应烹饪工艺,给用户带来便利,可解决烹饪

食物过程中食物烹饪工艺单一造成的食物效果不佳的问题。另外,智能识别食物,可匹配相应食物的烹饪工艺,高效便捷操控。智能识别食物烹饪状态,可匹配相应阶段的烹饪工艺,减少食物不熟或者焦糊,提高烹饪效果。

[0039] 在本发明一示例实施例中,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪,可以包括:在识别的烹饪状态不符合预设烹饪状态时,调整当前烹饪阶段的烹饪参数,以矫正食物的烹饪状态。

[0040] 本实施例中,通过智能识别食物烹饪状态,在当前烹饪阶段识别的烹饪状态不符合当前烹饪阶段的预设烹饪状态时,启动内置(预先设置)的烹饪状态矫正程序,以矫正当前烹饪阶段的烹饪状态。矫正时可根据识别的烹饪状态与预设烹饪状态偏差的数值不同,矫正参数设置不同。

[0041] 在一示例中,调整当前烹饪阶段的烹饪参数可以包括:减少烹饪时间,和/或,降低烹饪温度。

[0042] 本实施例中,可根据识别的烹饪状态与预设烹饪状态偏差的程度,比如,识别的烹饪颜色值等于或高于预设的烹饪颜色值,则可在内置正常烹饪程序基础上降低烹饪温度,和/或减少烹饪时间,以提高烹饪效果,避免烹饪温度过高或烹饪时间较长而造成的食物焦糊。

[0043] 在一示例中,调整当前烹饪阶段的烹饪参数可以包括:增加烹饪时间,和/或,升高烹饪温度。

[0044] 本实施例中,可根据识别的烹饪状态与预设烹饪状态偏差的程度,比如,识别的烹饪颜色值低于预设的烹饪颜色值,则可在内置正常烹饪程序基础上升高烹饪温度,和/或增加烹饪时间,以提高烹饪效果,避免烹饪温度过低或烹饪时间较短而造成的食物未熟。

[0045] 在一示例中,调整当前烹饪阶段的烹饪参数可以包括:结束烹饪。

[0046] 本实施例中,可根据识别的烹饪状态与预设烹饪状态偏差的程度,如果偏差太大,可判断食物已经焦糊,立即结束加热烹饪。

[0047] 本实施例中,可先通过烹饪设备的物理参数和安装在设备上的图像采集装置采集的图像确定矫正补偿参数;然后基于预设机器学习算法(比如卷积神经网络算法)对采集的图像进行食物识别和烹饪状态识别;最后基于识别结果和已确定的矫正补偿参数统计评估后,计算并输出食物烹饪状态的表征参数,以对食物的烹饪状态进行矫正。

[0048] 在一示例中,识别的烹饪状态与预设烹饪状态可以采用数值表示;识别的烹饪状态不符合预设烹饪状态是指:烹饪状态 $I_a$ 与预设烹饪状态 $I_s$ 的偏差值 $I_e$ 大于设定值;其中,偏差值 $I_e = (I_a - I_s) / I_s$ 。

[0049] 在本发明一示例实施例中,根据比较结果对食物制备室内的食物进行烹饪,还可以包括:

[0050] 在识别的烹饪状态符合预设烹饪状态时,匹配并进入该食物当前烹饪阶段的下一烹饪阶段。

[0051] 本实施例中,通过智能识别食物烹饪状态,在当前烹饪阶段识别的烹饪状态符合当前烹饪阶段的预设烹饪状态时,匹配并进入该食物当前烹饪阶段的下一烹饪阶段。

[0052] 举例来说,以烹饪戚风蛋糕为例,可以预先设置两个烹饪阶段,在第一烹饪阶段结束时间范围内,启动图像识别程序,获取当前烹饪阶段的食物制备室内的目标图像,判断当

前烹饪阶段的蛋糕的烹饪状态是否符合第一烹饪阶段结束时间范围内预设的烹饪状态,符合时果确定执行或进入预先设置的第二烹饪阶段;不符合时启动内置烹饪状态矫正程序,以矫正当前烹饪阶段的烹饪状态。

[0053] 在一示例中,识别的烹饪状态与预设烹饪状态可以采用数值表示;识别的烹饪状态符合预设烹饪状态是指:烹饪状态 $I_a$ 与预设烹饪状态 $I_s$ 的偏差值 $I_e$ 小于或等于设定值;其中,偏差值 $I_e = (I_a - I_s) / I_s$ 。

[0054] 在本发明一示例实施例中,基于预设机器学习算法对目标图像进行烹饪状态识别,可以包括:

[0055] 基于预设机器学习算法提取目标图像中的至少两个食物特征,将得到的至少两个食物特征加权计算得出烹饪状态。

[0056] 本实施例中,可采用预设机器学习算法提取目标图像中的多个食物特征(外观特征),根据多个食物特征的加权值得到该食物的烹饪状态,能够综合评估用户放入食物的外观特征并给出基于统计估计的表征参数,利用表征参数和食物物质含量特性构建适用于烹饪设备烹饪工艺的匹配函数。

[0057] 其中,采用预设机器学习算法提取目标图像中的食物特征可采用现有技术。

[0058] 在一示例中,基于预设机器学习算法提取目标图像中的至少两个食物特征,将得到的至少两个食物特征加权计算得出烹饪状态,可以包括:

[0059] 采用深度学习算法进行食物区域检测,得到食物的数量和每一个食物的食物区域;对于每一个食物区域,提取该食物区域的至少两个食物特征;计算所有食物的每个食物特征的平均值,将得到的至少两个食物特征的平均值加权计算得出烹饪状态。

[0060] 本实施例中,可采用包括目标检测、语义分割等深度学习算法进行目标图像中的食物区域检测,以提取目标图像的食物特征,进而得到食物的烹饪状态。其中,采用深度学习算法进行目标图像中的食物区域检测的实现原理与现有技术相同,本实施例在此不进行限定和赘述。

[0061] 在一示例中,至少两个食物特征可以包括:颜色特征、亮度特征和烹饪高度特征中的至少两个。

[0062] 图3为本发明实施例提供的食物烹饪状态识别的流程图,如图3所示,其具体可以包括:

[0063] S301:获取目标图像。

[0064] 本实施例中,图像采集装置可采集并上传预设烹饪阶段(比如当前烹饪阶段末尾时)的目标图像 $I_{kk}$ 。

[0065] S302:检测食物数量,执行S305。

[0066] S303:检测食物区域。

[0067] 本实施例中,可采用包括目标检测、语义分割等深度学习算法,检测目标图像 $I_{kk}$ 中的食物区域 $f\_bboxes$ ,同时检测食物的数量 $f\_nums$ 。对于每一个食物均有食物区域 $f\_bbox$ 输出,共 $f\_nums$ 个 $f\_bbox$ 构成 $f\_bboxes$ 。

[0068] 其中,S302和S303执行顺序不分先后,S302和S303可同时执行。

[0069] S304:提取食物区域特征。

[0070] 本实施例中,针对每个食物区域,提取该食物区域的图像数字特征(食物特征),



如:颜色特征 $f_{rk}$ 、亮度特征 $f_{bk}$ 。以及可采用边缘检测算法,检测食物边缘特征(食物特征),并与烹饪前食物边缘特征对比,计算食物烹饪高度特征 $f_{hk}$ 。其中,边缘检测算法可采用拉普拉斯算子计算。

[0071] S305:计算食物烹饪状态。

[0072] 本实施例中,针对 $f_{nums}$ 个食物区域提取出的特征,计算每个特征的平均值,得出所有食物的颜色特征 $f_{rk0}$ 、亮度特征 $f_{bk0}$ 、烹饪高度特征 $f_{hk0}$ 等食物特征;将得到的食物特征加权计算得出烹饪状态值 $I_a$ ,其中 $I_a = a_0 * f_{rk0} + a_1 * f_{bk0} + a_2 * f_{hk0}$ 。其中, $a_0$ 、 $a_1$ 和 $a_2$ 分别表示颜色特征、亮度特征和烹饪高度特征的预设加权系数。

[0073] S306:计算烹饪状态的偏差。

[0074] 本实施例中,将烹饪状态 $I_a$ 与预设状态 $I_s$ 比较,得出烹饪状态与预设偏差值 $I_e$ , $I_e$ 的计算方式为: $I_e = (I_a - I_s) / I_s$ 。

[0075] 本实施例中,根据不同的偏差值 $I_e$ ,设置不同的烹饪调整程序。如果通过烹饪过程判断,烹饪状态与预设状态的偏差 $I_e$ 大于设定值,比如5%-10%,启动内置烹饪程序矫正程序。

[0076] 在本发明一示例实施例中,基于预设机器学习算法对目标图像进行食物识别,可以包括:

[0077] 根据目标图像判断食物制备室内是否放置有食物;若是,则采用卷积神经网络对目标图像进行食物识别。

[0078] 本实施例中,根据图像采集装置采集的目标图像可以先判断食物制备室内是否有食物放入,在确定有食物放入时,再判断食物制备室内放入的是哪一种食物。

[0079] 本实施例中,可采用卷积神经网络对目标图像进行食物识别,将目标图像送入到卷积神经网络中,以预测食物类别。其中,采用卷积神经网络对目标图像进行食物识别的实现原理与现有技术相同,本实施例在此不进行限定和赘述。

[0080] 在一示例中,根据目标图像判断食物制备室内是否放置有食物,可以包括:

[0081] 将目标图像进行归一化处理生成目标图像归一化值 $I_k$ ;确定目标图像归一化值 $I_k$ 与无食物放置时图片归一化值 $I_0$ 的差值 $I_c = |I_k - I_0|$ ;将差值 $I_c$ 与阈值 $\phi_0$ 比较,在 $I_c < \phi_0$ 时,确定食物制备室内无食物;在 $I_c \geq \phi_0$ 时,确定食物制备室内有食物。

[0082] 本实施例中,根据目标图像判断是否有食物放入可采用差值法。将图像采集装置采集的目标图像做归一化处理生成目标图像归一化值 $I_k$ ,再将 $I_k$ 与无任何食物放置时的图片归一化值 $I_0$ 做差值 $I_c = |I_k - I_0|$ ,然后将差值 $I_c$ 与阈值 $\phi_0$ ( $\phi_0$ 由统计计算得出)判断是否有食物放入。若 $I_c < \phi_0$ ,则判定为无任何食物,不执行烹饪工艺;若 $I_c \geq \phi_0$ ,则判定为有食物。

[0083] 在本发明一示例实施例中,以烹饪戚风蛋糕为例,烹饪设备的控制方法可以包括:

[0084] 将预处理的蛋糕糊及蛋糕模具放置到食物制备室中;启动第1次图像识别,判断是否有食物放入。若判断确定为6寸戚风蛋糕,则启动匹配戚风蛋糕制作的内置烹饪程序第1阶段,第1阶段加热温度可以为160℃烘焙10分钟。

[0085] 第一阶段结束后,启动第2次图像识别,判断蛋糕的烹饪状态是否符合预设的烹饪状态。如果符合,启动匹配戚风蛋糕该烹饪状态下的正常内置烹饪程序第2阶段,第2阶段加热温度可以为160℃烘焙10分钟。以此类推,第3阶段加热温度可以为160℃烘焙10分钟,第4

阶段加热温度可以为160℃烘焙10分钟,即烹饪结束。

[0086] 若在烹饪过程中,烹饪状态与预设状态的偏差大于5%-10%,启动内置烹饪程序矫正程序,烹饪矫正程序可根据偏差的数值不同,参数设置不同。内置烹饪程序矫正程序根据偏差的程度在内置正常烹饪程序基础上减少或者增加烘焙温度和时间;如果偏差太大,系统判断食物已经焦糊,立即结束加热烹饪。如在烹饪第2阶段前,判断偏差状态为35%,蛋糕的爬升状态不足,则启动烹饪矫正程序,矫正第2阶段加热温度可以为170℃烘焙10分钟。如在烹饪第4阶段前,判断偏差状态为55%,蛋糕表面已经上色偏深,则启动烹饪矫正程序,矫正第4阶段加热温度可以为150℃烘焙10分钟。

[0087] 本领域普通技术人员可以理解,上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中,在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分;例如,一个物理组件可以具有多个功能,或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些组件或所有组件可以被实施为由处理器,如数字信号处理器或微处理器执行的软件,或者被实施为硬件,或者被实施为集成电路,如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上,计算机可读介质可以包括计算机存储介质(或非暂时性介质)和通信介质(或暂时性介质)。如本领域普通技术人员公知的,术语计算机存储介质包括在用于存储信息(诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外,本领域普通技术人员公知的是,通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。

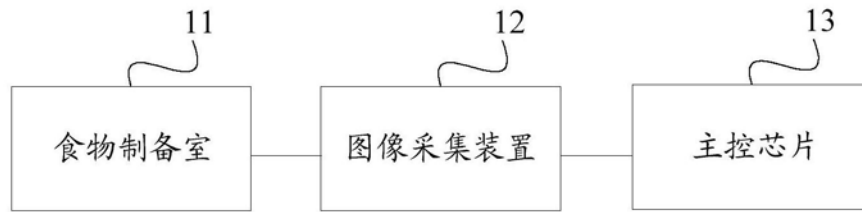


图1

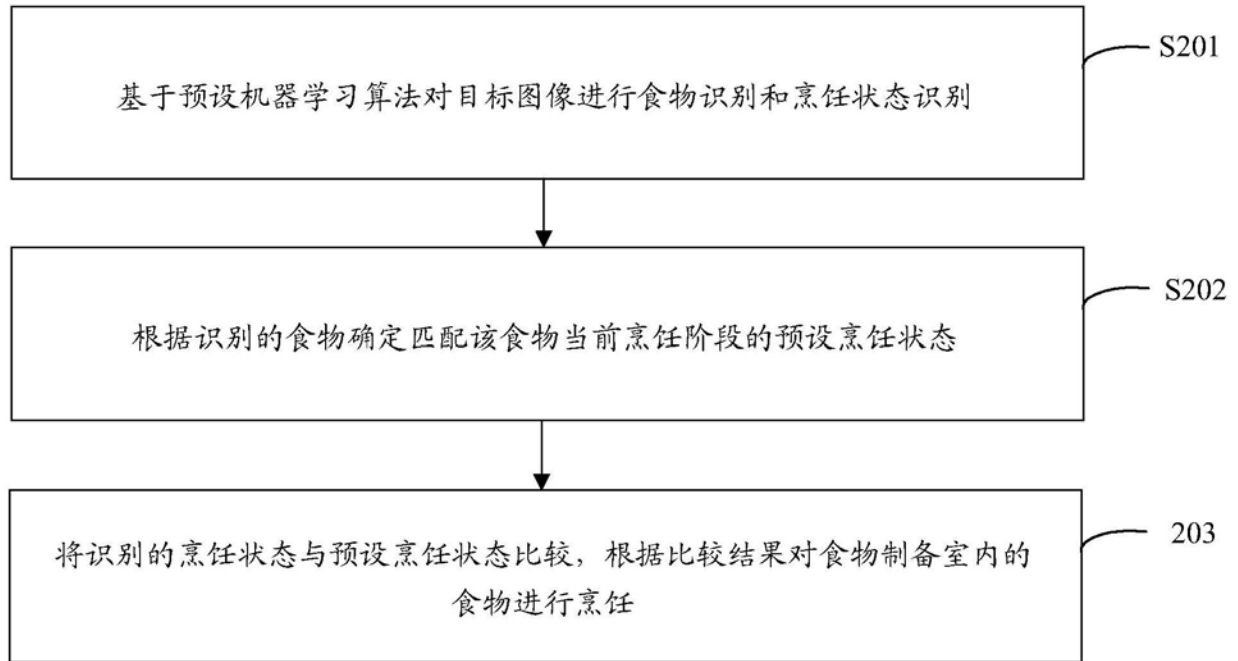


图2

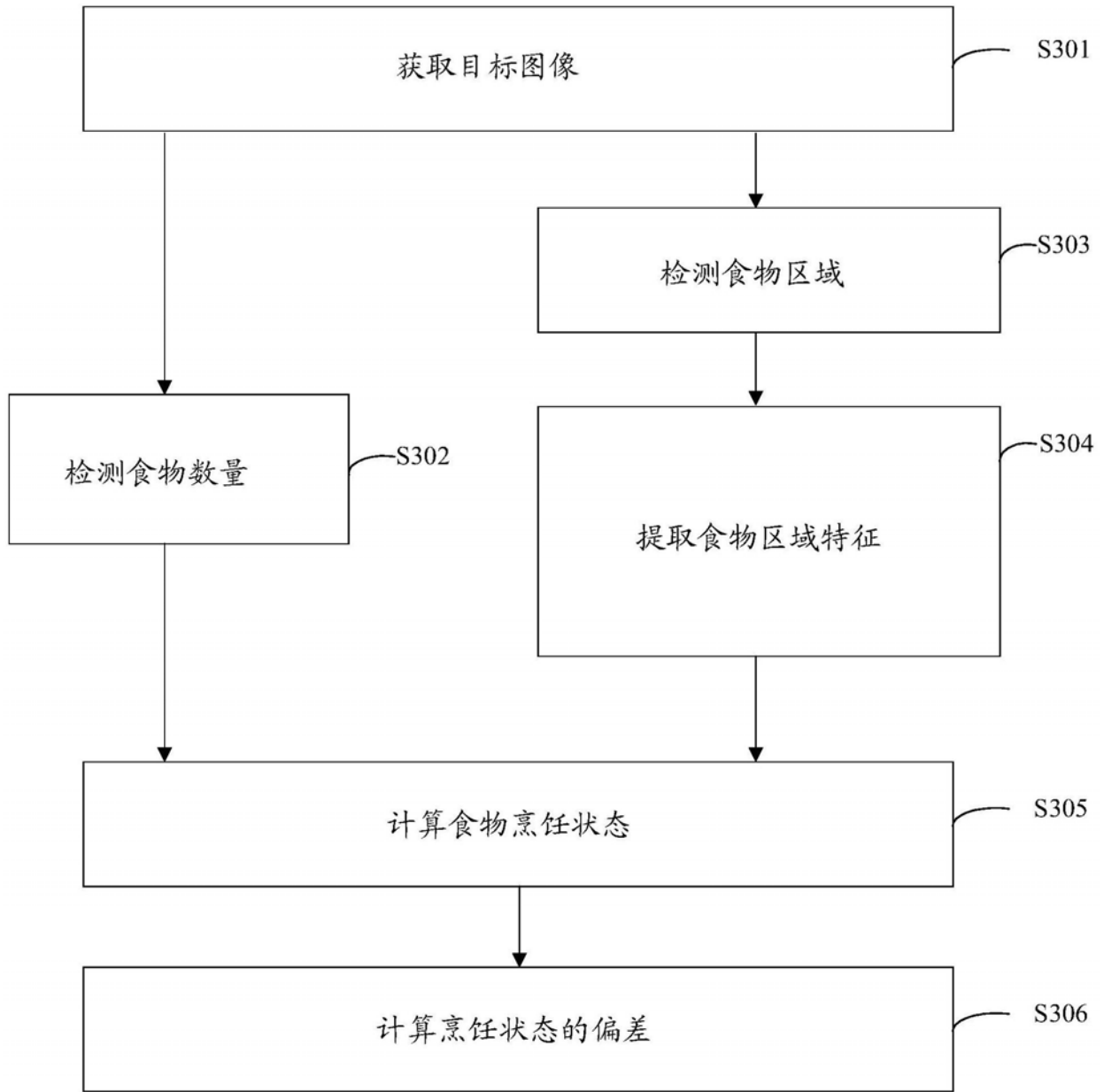


图3