

# Technical Disclosure Commons

---

Defensive Publications Series

---

March 2022

## Unfreezing recognition\_ID-05988

Christian Mohr

Follow this and additional works at: [https://www.tdcommons.org/dpubs\\_series](https://www.tdcommons.org/dpubs_series)

---

### Recommended Citation

Mohr, Christian, "Unfreezing recognition\_ID-05988", Technical Disclosure Commons, (March 23, 2022)  
[https://www.tdcommons.org/dpubs\\_series/4991](https://www.tdcommons.org/dpubs_series/4991)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

This Article is brought to you for free and open access by Technical Disclosure Commons. It has been accepted for inclusion in Defensive Publications Series by an authorized administrator of Technical Disclosure Commons.



## Unfreezing recognition

### 1. Summary of the disclosure

The invention provides an oven system and method thereof to perform a defrost operation. The oven system is equipped with a camera, a detection system, and a control unit. The oven system is further configured to control a defrosting process based on an image analysis of a foodstuff. The oven system is enabled to adjust a defrosting process by detecting changes in coloration, volume, and texture of the foodstuff. By adjustment of defrosting parameters during the different cooking phases, the oven system effectively produces a more uniform defrosting, which translates into a better and more consistent cooking result.

### 2. Applicable Patent categorization

A47J	Kitchen Equipment; Coffee Mills; Spice Mills; Apparatus for Making Beverages
G06T	Image analysis

### 3. Technology domain

The invention relates to an oven system and a method of recognizing a defrosted condition.

### 4. References

1. [CN212568191U Unfreezing device for food detection](#)

#### Abstract

The utility model discloses an unfreezing device for food detection, which comprises a base, an unfreezing box and a protection box, the unfreezing box is positioned above the base, the protection box is positioned above the outside of the unfreezing box, a food storage device and an unfreezing device are arranged in the unfreezing box, and the unfreezing device is positioned between the food storage devices. The food storage device comprises a storage rack and storage frames, the storage frames are located on the two sides of the storage rack, the unfreezing device comprises an unfreezing rack and unfreezing steel pipes, the unfreezing steel pipes are located on the two sides of the unfreezing rack, and steam spray heads are installed above and below the outer walls of the unfreezing steel pipes. According to the unfreezing device for food



detection, food unfreezing can be more comprehensive and uniform, dead angles are avoided, the unfreezing quality of food detection is improved, multiple similar products can be unfrozen at a time, the food unfreezing efficiency is greatly improved, and the unfreezing device is simple in structure, convenient to operate and flexible to use.

## 2. [EP3380790A1 ELECTRONIC OVEN WITH INFRARED EVALUATIVE CONTROL](#)

### Abstract

A disclosed computer-implemented method for heating an item in a chamber of an electronic oven towards a target state includes heating the item with a set of applications of energy to the chamber while the electronic oven is in a respective set of configurations. The set of applications of energy and respective set of configurations define a respective set of variable distributions of energy in the chamber. The method also includes sensing sensor data that defines a respective set of responses by the item to the set of applications of energy. The method also includes generating a plan to heat the item in the chamber. The plan is generated by a control system of the electronic oven and uses the sensor data.

## 5. Problem to be solved

In households, freezing is frequently used as a means for ingredient preservation. During food preparation, the ingredients for cooking are often retrieved from the freezer in a frozen state. In this scenario, a user typically allows the ingredients to defrost before starting a cooking process. For example, a common method to defrost relies on heat from ambient air, which is particularly time-consuming. Alternatively, kitchen appliances such as microwaves or ovens offer defrosting programs which vary the power output in pre-defined intervals. Nevertheless, such defrosting programs require monitoring by the user to prevent that an uneven heating unfreezes the ingredients only partially, ultimately leading to unsatisfactory cooking results.

## 6. Proposed solution

The invention relates to a method for monitoring a defrosting program, implemented in a kitchen appliance, preferably a microwave oven. The microwave is equipped with a camera, a detection system and a control unit, the method comprising the steps of:

- (1) Selecting the defrosting program when a targeted food is placed in the cooking chamber,
- (2) Generating a series of images of the food while rotating the food in different positions,
- (3) Processing and optimizing the images, wherein the type of food and the ideal defrosting parameters are determined by matching with a database and the images of the food are divided into different regions and a volume, texture and coloration are determined, and



(4) Starting the defrosting process based on suitable parameters, wherein at defined positions or time intervals, images are again taken by the camera and compared with the reference images. If a certain coloration, volume, or texture is detected, the control unit is informed, which changes or stops the defrosting program, wherein additional sensors of the kitchen equipment are used, such as integer trolleys, position sensors, temperature sensors and others.

The present invention allows for an adjustment of defrosting parameters during the different cooking phases and produces a more uniform defrosting, which improves the cooking result.

## 7. Description

The invention relates to an oven system and methods thereof, for performing defrost operation, including an oven and a camera unit. The oven comprises a control unit, a heating unit, a memory unit, a user interface (UI), a light unit, a ventilation unit (fan), and the camera unit. The control unit is electrically communicated with the heating unit, the memory unit, the user interface, the light unit, the ventilation unit, and the camera unit. The memory is configured to store operation modes, data of dishware and its relevant parameter, data of food list and its relevant parameter, and programs based on algorithms analyzing visual information. The user interface is a panel enabling the user to command the expectation instruction and to know the operating information. In this embodiment, the oven is a microwave oven with a magnetron unit as a heating unit.

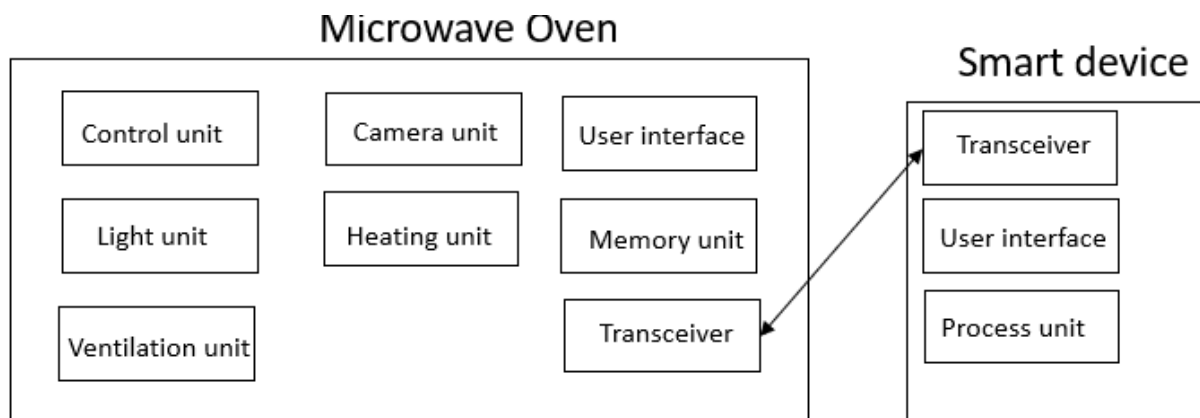
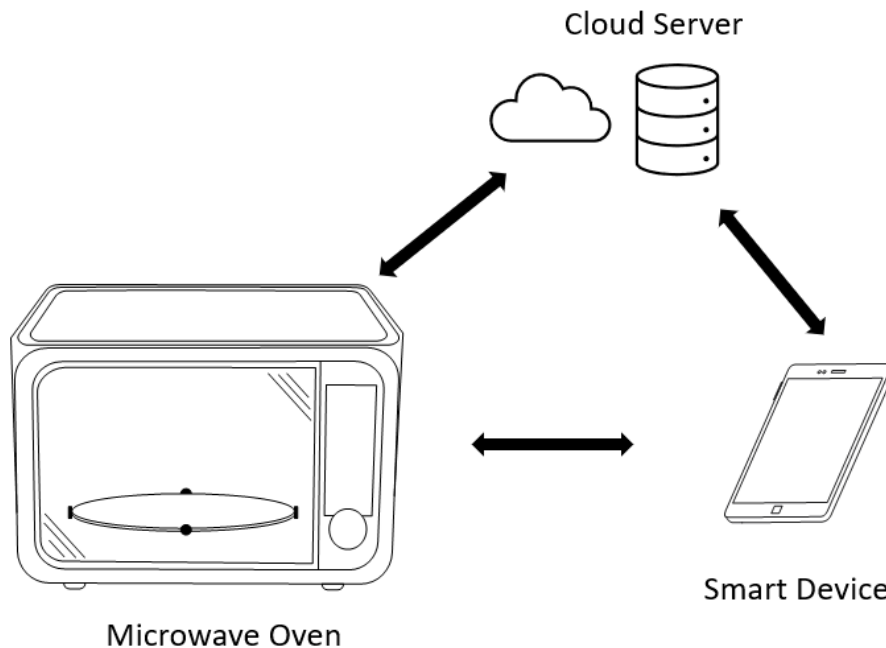


Figure 1. A blank diagram of a microwave oven communicating with a smart device according to an embodiment of the invention

The control unit can be a control arrangement, such as a processing assembly in the microwave oven for controlling the microwave oven's operation and processing information based on signals transmitted from electrical components of the microwave oven and the camera. As shown in Figure 1, the oven system further comprises a smart device, i.e., a smartphone, electrically communicating to the control unit in a wireless manner, e.g., Bluetooth. Moreover, as shown in Figure 2, both the smart device and the control unit can communicate with an external device, e.g., a cloud server, to update the stored data and analyze the captured images from the camera unit.



*Figure 2. A perspective view of an oven system according to the embodiment of the invention*

The microwave oven has a housing part defining a cavity by its walls and door. The camera unit is arranged on the inner surface of the rear wall to capture the image of a cooking area. The camera unit has a rotatable and movable lens to capture different areas in the cavity or images of the targeted area from different angles of view. Alternatively, the camera unit may comprise a plurality of camera modules to achieve the same goal.

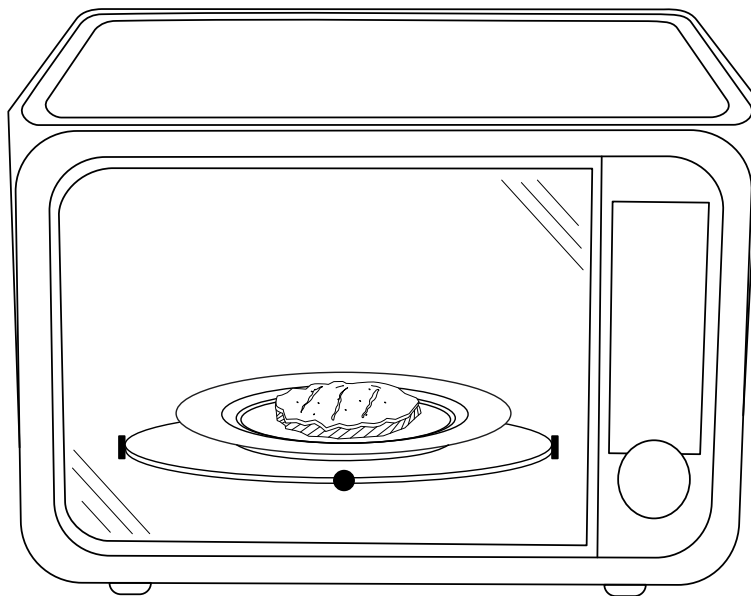
In addition, the user may use the embedded-in camera of the smartphone, or an external camera device attached to the smartphone to capture the image of the area where the foodstuff is placed. It shall be aware that while such an external image sensing device outside the microwave oven is used, additional steps directed to the orientation of the camera within the targeted area of the oven cavity are required. Such steps and their execution are a matter of design choice within the knowledge of the skilled person.

A microwave oven operating application is installed into both the control unit and the smartphone to execute the operation modes. The operation modes include a defrost mode, which is adjustable based on the image analysis, regardless of timing, i.e., before starting operation or during the operation. To be more specific, image programs based on algorithms analyzing visual information are also installed into both the control unit and the smartphone. The operation modes are adjustable based on programs based on algorithms analyzing visual information. One of the algorithms performs an image classification, the other of the algorithms performs object detection, and another of the algorithms performs a semantic segment. These algorithms are implemented by using a neural network as known for and used by the skilled person. Based on the different cooking phases and



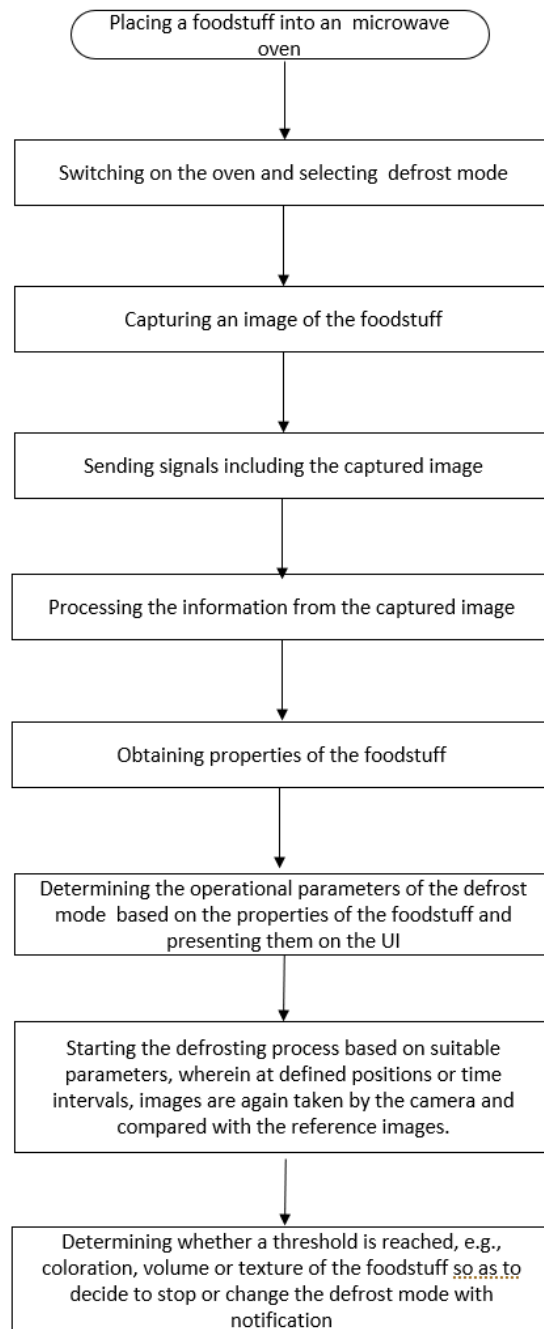
stages, the application executes the specific algorithm to obtain the expected analyzed visual information.

The semantic segment may distinguish different objects, e.g., foodstuffs, dishware, and tray, in the targeted image and extract the image parameters of these different objects. Further, such a task converts the image parameters of the selected object to the real property of the selected object via an end-to-end formulation in a Convolutional Neural Network with a certain image dataset. For example, the certain image dataset for dishware may obtain shape, quantity, visually visible product codes or trademarks to determine the type of the dishware.



*Figure 3. A perspective view of the foodstuff “frozen steak” being placed in the microwave oven according to the embodiment of the invention*

As shown in Figure 3, a foodstuff, frozen steak, is placed into the microwave. Therein the user may interact with the user interface arranged on the front panel or the smartphone to further input the expected operation. The color, the size of the frozen steak is different from the unfrozen steak. In this embodiment, the imaging technology further transforms the information of measured images to obtain these relevant parameters so that the defrost operation can be precisely performed.



*Figure 4. A flow chart of performing a defrost operation according to the invention*

As shown in Figure 4, a method of performing a defrost operation is presented. The user puts the foodstuff “frozen steak” into the microwave oven. The microwave oven is in standby status or switched on by the user. Next, the user may select a defrost mode by interacting with the user interface arranged on the front panel of the microwave oven or the smartphone.



Next, the camera unit captures an image of the foodstuff and delivers the image to the control unit or smartphone. For example, the smartphone executes the algorithm based on the neural network to determine the food type according to the captured image and the data of food list. The data of food list provides a reference image, i.e., unfrozen steak. The application based on the determined food type provides recommended defrost operations and presents them on the display of the smartphone so that the user can choose. In this embodiment, in the step of capturing the image, the smartphone executes the algorithm to perform a semantic segment for extracting the food profile, e.g., geometrical properties, of the foodstuff frozen steak from the image.

The control unit starts the selected defrosting process based on a manual selection or an automatic start. For example, after a time interval, 5 minutes, passes, the control unit automatically performs the defrosting process obtained from the optimized estimation based on these obtained properties of the current foodstuff.

That is to say, the microwave starts the defrosting process based on suitable parameters, wherein at defined positions or time intervals, images are again taken by the camera and compared with the reference images.

Next, during the cooking phase, the camera continuously captures measured images of the foodstuff and then sends them to the smartphone. The smartphone continues to track the property change of the foodstuff according to the updated captured image and the reference image. Afterwards, the smartphone determines whether a threshold is reached, e.g., coloration, volume, or texture of the foodstuff to decide to stop or change the defrost mode with a notification. Alternatively, the property change detection can be based on any algorithms known in the art, e.g., Kalman Filter.

## 8. Machine translations

Erkennung aufheben

### 1. Zusammenfassung der Offenbarung

Die Erfindung stellt ein Backofensystem und ein entsprechendes Verfahren zur Durchführung eines Abtauvorgangs bereit. Das Backofensystem ist mit einer Kamera, einem Erkennungssystem und einer Steuereinheit ausgestattet. Das Backofensystem ist ferner so konfiguriert, dass es einen Auftauprozess auf der Grundlage einer Bildanalyse eines Lebensmittels steuert. Das Backofensystem ist in der Lage, den Auftauprozess anzupassen, indem es Veränderungen in der Färbung, dem Volumen und der Textur des Lebensmittels erkennt. Durch die Anpassung der Auftauparameter während der verschiedenen Garphasen sorgt das Backofensystem für ein gleichmäßigeres Auftauen, was sich in einem besseren und gleichmäßigeren Garergebnis niederschlägt.

### 2. Anwendbare Patent-Kategorisierung

A47J Küchengeräte; Kaffeemühlen; Gewürzmühlen; Geräte zur Herstellung von Getränken





## G06T Bildanalyse

### 3. Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Ofensystem und ein Verfahren zur Erkennung eines aufgetauten Zustandes.

### 4. Referenzen

#### 1. CN212568191U Auftaugerät zur Erkennung von Lebensmitteln

#### Zusammenfassung

Das Gebrauchsmuster offenbart eine Auftaugerät für die Erkennung von Lebensmitteln, das eine Basis, ein Auftaubehältnis und ein Schutzbehältnis umfasst, wobei das Auftaubehältnis oberhalb der Basis angeordnet ist, das Schutzbehältnis oberhalb der Außenseite des Auftaubehältnisses angeordnet ist, ein Lebensmittellager und ein Auftaugerät in dem Auftaubehältnis angeordnet sind und das Auftaugerät zwischen den Lebensmittellagern angeordnet ist. Die Lebensmittellagervorrichtung umfasst ein Lagergestell und Lagerrahmen, die Lagerrahmen befinden sich an den beiden Seiten des Lagergestells, die Auftaувorrichtung umfasst ein Auftaugestell und Auftau-Stahlrohre, die Auftau-Stahlrohre befinden sich an den beiden Seiten des Auftaugestells, und Dampfsprühköpfe sind oberhalb und unterhalb der Außenwände der Auftau-Stahlrohre installiert. Nach dem Auftaugerät für die Erkennung von Lebensmitteln kann das Auftauen von Lebensmitteln umfassender und gleichmäßiger sein, tote Winkel werden vermieden, die Qualität des Auftauens von Lebensmitteln wird verbessert, mehrere ähnliche Produkte können gleichzeitig aufgetaut werden, die Effizienz des Auftauens von Lebensmitteln wird erheblich verbessert, und das Auftaugerät ist einfach in der Struktur, bequem zu bedienen und flexibel zu verwenden.

#### 2. EP3380790A1 ELEKTRONISCHER BACKOFEN MIT INFRAROT-AUSWERTUNGSSTEUERUNG

#### Zusammenfassung

Ein offenbartes computerimplementiertes Verfahren zum Erwärmen eines Gegenstands in einer Kammer eines elektronischen Ofens in Richtung eines Zielzustands umfasst das Erwärmen des Gegenstands mit einem Satz von Energieanwendungen auf die Kammer, während sich der elektronische Ofen in einem jeweiligen Satz von Konfigurationen befindet. Der Satz von Energieanwendungen und der jeweilige Satz von Konfigurationen definieren einen jeweiligen Satz von variablen Energieverteilungen in der Kammer. Das Verfahren umfasst auch das Erfassen von Sensordaten, die einen jeweiligen Satz von Reaktionen des Gegenstands auf den Satz von Energieanwendungen definieren. Das Verfahren umfasst auch die Erstellung eines Plans zum Erwärmen des Gegenstands in der Kammer. Der Plan wird von einem Steuersystem des elektronischen Ofens erstellt und verwendet die Sensordaten.



## 5. Zu lösendes Problem

In Haushalten wird das Einfrieren häufig als Mittel zur Konservierung von Zutaten verwendet. Bei der Zubereitung von Speisen werden die Zutaten oft in gefrorenem Zustand aus dem Gefrierschrank entnommen. In diesem Szenario lässt der Benutzer die Zutaten in der Regel auftauen, bevor er mit dem Kochvorgang beginnt. Eine gängige Methode des Auftauens beruht beispielsweise auf der Wärme der Umgebungsluft, was besonders zeitaufwändig ist. Alternativ bieten Küchengeräte wie Mikrowellen oder Backöfen Auftauprogramme an, bei denen die Leistungsabgabe in vordefinierten Intervallen variiert wird. Solche Auftauprogramme müssen jedoch vom Benutzer überwacht werden, um zu verhindern, dass eine ungleichmäßige Erwärmung die Zutaten nur teilweise auftaut, was letztlich zu unbefriedigenden Kochergebnissen führt.

## 6. Vorgeschlagene Lösung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Auftauprogramms, das in einem Küchengerät, vorzugsweise einem Mikrowellenherd, eingesetzt wird. Die Mikrowelle ist mit einer Kamera, einem Detektionssystem und einer Steuereinheit ausgestattet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- (1) Auswählen des Auftauprogramms, wenn ein bestimmtes Lebensmittel in den Garraum gelegt wird,
- (2) Erzeugen einer Reihe von Bildern des Lebensmittels beim Drehen des Lebensmittels in verschiedenen Positionen,
- (3) Verarbeiten und Optimieren der Bilder, wobei die Art des Lebensmittels und die idealen Auftauparameter durch Abgleich mit einer Datenbank bestimmt werden und die Bilder des Lebensmittels in verschiedene Bereiche unterteilt werden und ein Volumen, eine Textur und eine Färbung bestimmt werden, und
- (4) Starten des Auftauprozesses anhand geeigneter Parameter, wobei an definierten Positionen oder in bestimmten Zeitabständen erneut Bilder von der Kamera aufgenommen und mit den Referenzbildern verglichen werden. Wird eine bestimmte Färbung, ein bestimmtes Volumen oder eine bestimmte Textur detektiert, wird die Steuereinheit informiert, die das Auftauprogramm ändert oder stoppt, wobei zusätzliche Sensoren der KÜcheneinrichtung, wie Integrierwagen, Lagesensoren, Temperatursensoren und andere verwendet werden.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine Anpassung der Auftauparameter während der verschiedenen Garphasen und bewirkt ein gleichmäßigeres Auftauen, wodurch das Garergebnis verbessert wird.

## 7. Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Backofensystem und Verfahren zur Durchführung eines Auftauprozesses, das einen Backofen und eine Kameraeinheit umfasst. Der Backofen umfasst eine Steuereinheit, eine Heizeinheit, eine Speichereinheit, eine Benutzerschnittstelle (UI), eine Beleuchtungseinheit, eine



Belüftungseinheit (Ventilator) und die Kameraeinheit. Die Steuereinheit steht in elektrischer Verbindung mit der Heizeinheit, der Speichereinheit, der Benutzerschnittstelle, der Beleuchtungseinheit, der Belüftungseinheit und der Kameraeinheit. Der Speicher ist so konfiguriert, dass er Betriebsmodi, Daten des Geschirrs und dessen relevante Parameter, Daten der Lebensmittelliste und deren relevante Parameter sowie Programme auf der Grundlage von Algorithmen zur Analyse visueller Informationen speichert. Die Benutzerschnittstelle ist ein Bedienfeld, das es dem Benutzer ermöglicht, den Erwartungsbefehl zu geben und die Betriebsinformationen zu erfahren. In dieser Ausführungsform ist der Ofen ein Mikrowellenofen mit einer Magnetroneneinheit als Heizeinheit.

Abbildung 1. Blindschaltbild eines Mikrowellenofens, der mit einem intelligenten Gerät gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kommuniziert

Bei der Steuereinheit kann es sich um eine Steueranordnung handeln, z. B. eine Verarbeitungsbaugruppe im Mikrowellenherd zur Steuerung des Betriebs des Mikrowellenherds und zur Verarbeitung von Informationen auf der Grundlage von Signalen, die von elektrischen Komponenten des Mikrowellenherds und der Kamera übertragen werden. Wie in Abbildung 1 dargestellt, umfasst das Backofensystem außerdem ein intelligentes Gerät, d. h. ein Smartphone, das mit der Steuereinheit drahtlos, z. B. über Bluetooth, kommuniziert. Wie in Abbildung 2 dargestellt, können sowohl das intelligente Gerät als auch die Steuereinheit mit einem externen Gerät, z. B. einem Cloud-Server, kommunizieren, um die gespeicherten Daten zu aktualisieren und die von der Kameraeinheit aufgenommenen Bilder zu analysieren.

Abbildung 2. Eine perspektivische Ansicht eines Backofensystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

Der Mikrowellenofen hat ein Gehäuseteil, das durch seine Wände und die Tür einen Hohlraum definiert. Die Kameraeinheit ist an der Innenfläche der Rückwand angeordnet, um das Bild eines Garraums zu erfassen. Die Kameraeinheit hat ein drehbares und bewegliches Objektiv, um verschiedene Bereiche in dem Hohlraum oder Bilder des Zielbereichs aus verschiedenen Blickwinkeln zu erfassen. Alternativ kann die Kameraeinheit auch aus mehreren Kameramodulen bestehen, um das gleiche Ziel zu erreichen.

Darüber hinaus kann der Benutzer die in das Smartphone eingebaute Kamera oder eine an das Smartphone angeschlossene externe Kamera verwenden, um das Bild des Bereichs aufzunehmen, in den das Lebensmittel eingelegt wird. Es ist zu beachten, dass bei Verwendung einer solchen externen Bilderfassungsvorrichtung außerhalb des Mikrowellenofens zusätzliche Schritte zur Ausrichtung der Kamera im Zielbereich des Ofenraums erforderlich sind. Diese Schritte und ihre Ausführung sind eine Frage der konstruktiven Entscheidung, die dem Fachmann bekannt ist.



Sowohl auf dem Steuergerät als auch auf dem Smartphone ist eine Anwendung zur Bedienung des Mikrowellenofens installiert, mit der die Betriebsmodi ausgeführt werden können. Zu den Betriebsmodi gehört ein Abtaumodus, der auf Basis der Bildanalyse einstellbar ist, unabhängig vom Zeitpunkt, d.h. vor Betriebsbeginn oder während des Betriebs. Genauer gesagt sind sowohl in der Steuereinheit als auch im Smartphone Bildprogramme installiert, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren. Die Betriebsmodi sind auf der Grundlage von Programmen einstellbar, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren. Einer der Algorithmen führt eine Bildklassifizierung durch, der andere Algorithmus führt eine Objekterkennung durch, und ein weiterer Algorithmus führt ein semantisches Segment durch. Diese Algorithmen werden mit Hilfe eines neuronalen Netzes implementiert, wie es dem Fachmann bekannt ist und von ihm verwendet wird. Auf der Grundlage der verschiedenen Kochphasen und -stufen führt die Anwendung den spezifischen Algorithmus aus, um die erwarteten analysierten visuellen Informationen zu erhalten.

Das semantische Segment kann verschiedene Objekte, z. B. Lebensmittel, Geschirr und Tablett, im Zielbild unterscheiden und die Bildparameter dieser verschiedenen Objekte extrahieren. Des Weiteren wandelt eine solche Aufgabe die Bildparameter des ausgewählten Objekts über eine End-to-End-Formulierung in einem Convolutional Neural Network mit einem bestimmten Bilddatensatz in die tatsächliche Eigenschaft des ausgewählten Objekts um. Der bestimmte Bilddatensatz für Geschirr kann zum Beispiel Form, Menge, visuell sichtbare Produktcodes oder Markenzeichen enthalten, um den Typ des Geschirrs zu bestimmen.

Abbildung 3. Eine perspektivische Ansicht des Lebensmittels "gefrorenes Steak", das in den Mikrowellenofen gemäß der erfindungsgemäßen Ausführungsform eingelegt wird

Wie in Abbildung 3 dargestellt, wird ein Lebensmittel, ein gefrorenes Steak, in die Mikrowelle gelegt. Dabei kann der Benutzer mit der auf der Vorderseite angeordneten Benutzeroberfläche oder dem Smartphone interagieren, um weitere Eingaben für den erwarteten Vorgang zu machen. Die Farbe und die Größe des gefrorenen Steaks unterscheiden sich von denen des ungefrorenen Steaks. In dieser Ausführungsform wandelt die Bildverarbeitungstechnologie die Informationen der gemessenen Bilder weiter um, um diese relevanten Parameter zu erhalten, so dass der Auftauprozess präzise durchgeführt werden kann.

Abbildung 4. Flussdiagramm zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Auftauprozesses

Wie in Abbildung 4 dargestellt, wird ein Verfahren zur Durchführung eines Auftauprozesses vorgestellt. Der Benutzer legt das Lebensmittel "gefrorenes Steak" in den Mikrowellenherd ein. Der Mikrowellenherd befindet sich im Standby-Zustand oder wird vom Benutzer eingeschaltet. Anschließend kann der Benutzer durch Interaktion mit der Benutzerschnittstelle an der Vorderseite des Mikrowellenofens oder dem Smartphone einen Auftaumodus auswählen.



Als Nächstes nimmt die Kameraeinheit ein Bild des Lebensmittels auf und übermittelt das Bild an die Steuereinheit oder das Smartphone. Das Smartphone führt zum Beispiel den auf dem neuronalen Netz basierenden Algorithmus aus, um die Art des Lebensmittels anhand des aufgenommenen Bildes und der Daten der Lebensmittelliste zu bestimmen. Die Daten der Lebensmittelliste liefern ein Referenzbild, z. B. ein nicht gefrorenes Steak. Auf der Grundlage des ermittelten Lebensmitteltyps stellt die Anwendung empfohlene Auftauvorgänge bereit und zeigt sie auf dem Display des Smartphones an, so dass der Benutzer eine Auswahl treffen kann. In dieser Ausführungsform führt das Smartphone im Schritt der Bildaufnahme den Algorithmus aus, um ein semantisches Segment zur Extraktion des Lebensmittelprofils, z. B. der geometrischen Eigenschaften, des Lebensmittels gefrorenes Steak aus dem Bild zu erstellen.

Die Steuereinheit startet den ausgewählten Auftauprozess basierend auf einer manuellen Auswahl oder einem automatischen Start. Nach Ablauf eines Zeitintervalls von beispielsweise 5 Minuten führt das Steuergerät automatisch den Auftauprozess durch, der sich aus der optimierten Schätzung auf der Grundlage dieser erhaltenen Eigenschaften des aktuellen Lebensmittels ergibt.

Das heißt, die Mikrowelle startet den Auftauprozess auf Basis geeigneter Parameter, wobei an definierten Positionen oder Zeitintervallen erneut Bilder von der Kamera aufgenommen und mit den Referenzbildern verglichen werden.

Anschließend nimmt die Kamera während der Garphase kontinuierlich Messbilder des Lebensmittels auf und sendet diese an das Smartphone. Das Smartphone verfolgt die Veränderung der Eigenschaften des Lebensmittels anhand des aktualisierten Bildes und des Referenzbildes weiter. Anschließend bestimmt das Smartphone, ob ein Schwellenwert erreicht wird, z. B. Färbung, Volumen oder Textur des Lebensmittels, um zu entscheiden, ob der Auftaumodus mit einer Benachrichtigung gestoppt oder geändert werden soll. Alternativ kann die Erkennung von Eigenschaftsveränderungen auf der Grundlage beliebiger in der Technik bekannter Algorithmen erfolgen, z. B. Kalman-Filter.

## 解冻识别

### 1. 公开内容摘要

本发明提供了一种用于执行解冻操作的烤箱系统及其方法。该烤箱系统配备了一个摄像头、一个检测系统和一个控制单元。该烤箱系统被进一步配置为根据对食品的图像分析来控制除霜过程。烤箱系统能够通过检测食品的颜色、体积和纹理的变化来调整解冻过程。通过在不同的烹饪阶段调整解冻参数，烤箱系统可以有效地产生更均匀的解冻，从而转化为更好和更一致的烹饪结果。

### 2. 适用的专利分类



A47J 厨房设备；咖啡研磨机；香料研磨机；制作饮料的器具

G06T 图像分析

### 3. 技术领域

本发明涉及一种烤箱系统和一种识别解冻状态的方法。

### 4. 参考文献

1. CN212568191U 用于检测食品的解冻装置

#### 摘要

本实用新型公开了一种用于食品检测的解冻装置，该装置包括底座、解冻箱和保护箱，解冻箱设置在底座上方，保护箱设置在解冻箱外部上方，解冻箱内设置有食品存储装置和解冻装置，解冻装置设置在食品存储装置之间。食品存储装置包括存储架和存储框，存储框位于存储架的两侧，解冻装置包括解冻架和解冻钢管，解冻钢管位于解冻架的两侧，蒸汽喷头安装在解冻钢管的外壁上方和下方。根据食品检测的解冻装置，食品解冻可以更加全面、均匀，避免了死角，提高了食品检测的解冻质量，一次可以解冻多个同类产品，食品解冻效率大大提高，而且解冻装置结构简单，操作方便，使用灵活。

2. ep3380790a1红外线评价式电子烤箱

#### 摘要

一种公开的计算机实现的方法，用于将电子炉腔内的物品加热到目标状态，包括在电子炉处于各自的配置中时，用一组能量应用于腔内加热该物品。一组能量的应用和各自的配置集定义了室中能量的各自可变分布集。该方法还包括感应传感器数据，该数据定义了物品对该组能量应用的各自反应集。该方法还包括生成一个计划以加热室内的物品。该计划由电子炉的控制系统生成并使用传感器数据。



## 5. 要解决的问题

在家庭中，冷冻经常被用作保存食材的一种手段。在准备食物的过程中，用于烹饪的原料经常以冷冻状态从冰箱中取出。在这种情况下，用户通常会在开始烹饪过程之前让原料解冻。例如，一种常见的解冻方法是依靠环境空气的热量，这特别耗费时间。另外，微波炉或烤箱等厨房电器提供解冻程序，这些程序以预先定义的时间间隔改变功率输出。然而，这种解冻程序需要用户的监控，以防止不均匀的加热只解冻部分原料，最终导致不满意的烹饪结果。

## 6. 建议的解决方案

本发明涉及一种监测解冻程序的方法，在厨房设备，最好是微波炉中实施。微波炉配备了一个摄像头、一个检测系统和一个控制单元，该方法包括以下步骤。

- (1) 当目标食物被放置在烹饪室时，选择解冻程序。
  - (2) 在将食物旋转到不同位置时，生成一系列食物的图像。
  - (3) 处理和优化图像，其中通过与数据库匹配确定食物的类型和理想的解冻参数，并将食物的图像划分为不同的区域，确定体积、质地和颜色，和
  - (4) 根据合适的参数开始解冻过程，其中在规定的位置或时间间隔，再次由相机拍摄图像，并与参考图像进行比较。如果检测到某种颜色、体积或质地，则通知控制单元，控制单元改变或停止解冻程序，其中使用了厨房设备的其他传感器，如整数台车、位置传感器、温度传感器等。
- 本发明可以在不同的烹饪阶段对解冻参数进行调整，产生更均匀的解冻，从而改善烹饪效果。

## 7. 描述

本发明涉及一种烤箱系统及其方法，用于执行解冻操作，包括一个烤箱和一个摄像单元。烤箱包括一个控制单元、一个加热单元、一个存储单元、一个用户界面（UI）、一个灯光单元、一个通风单元（风扇）和摄像单元。控制单元与加热单元、存储单元、用户界面、灯光单元、通风单元和摄像单元进行电气通信。存储器被配置为存储操作模式、餐具及其相关参数的数据、食物清单及其相关参数的数据，以及基于分析视觉信息的算法的程序。用户界面是一个面板，使



用户能够指挥预期指令并了解操作信息。在本实施例中，烤箱是一个以磁控管单元作为加热单元的微波炉。

#### 图1. 根据本发明的一个实施例，与智能设备通信的微波炉的空白图

控制单元可以是一个控制安排，例如微波炉中的处理组件，用于控制微波炉的操作，并根据微波炉的电气元件和摄像头传输的信号处理信息。如图1所示，烤箱系统进一步包括一个智能设备，即智能手机，以无线方式，例如蓝牙，与控制单元进行电气通信。此外，如图2所示，智能设备和控制单元都可以与外部设备，如云服务器，进行通信，以更新存储的数据，并分析从相机单元捕获的图像。

#### 图2. 根据本发明的实施方案的烤箱系统的透视图

微波炉有一个外壳部分，通过其壁和门定义了一个空腔。摄像单元被安排在后壁的内表面，以捕捉烹饪区的图像。摄像单元有一个可旋转和可移动的镜头，以便从不同的视角捕捉空腔中的不同区域或目标区域的图像。或者，摄像单元可以包括多个摄像模块，以实现相同的目标。

此外，用户可以使用智能手机的嵌入式摄像头，或连接到智能手机的外部摄像装置来捕捉放置食品的区域图像。应当知道，在使用微波炉外的这种外部图像传感设备的同时，还需要采取额外的步骤，将摄像头定向到炉腔的目标区域内。这种步骤及其执行是技术人员知识范围内的设计选择问题。

微波炉操作应用程序被安装在控制单元和智能手机中，以执行操作模式。操作模式包括除霜模式，该模式可根据图像分析进行调整，不受时间限制，即在开始操作前或操作过程中。更具体地说，基于分析视觉信息的算法的图像程序也被安装在控制单元和智能手机上。操作模式可以根据基于分析视觉信息的算法的程序进行调整。其中一个算法执行图像分类，另一个算法执行物体检测，而另一个算法执行语义分段。这些算法是通过使用技术人员已知和使用的神经网络实现的。基于不同的烹饪阶段和环节，应用程序执行特定的算法以获得预期的分析视觉信息。





语义段可以区分目标图像中的不同物体，如食品、餐具和托盘，并提取这些不同物体的图像参数。此外，这样的任务通过卷积神经网络中的端到端表述，将所选物体的图像参数转换为所选物体的真实属性，并有一定的图像数据集。例如，餐具的特定图像数据集可以获得形状、数量、视觉上可见的产品代码或商标，以确定餐具的类型。

### 图3. 根据本发明的实施方案，食品 "冷冻牛排" 被放置在微波炉中的透视图

如图3所示，一种食品 "冷冻牛排" 被放入微波炉中。其中，用户可以与安排在前面板或智能手机上的用户界面互动，进一步输入预期的操作。冷冻牛排的颜色、大小与未冷冻牛排不同。在本实施例中，成像技术进一步对测量的图像信息进行转换，以获得这些相关参数，从而可以精确地进行解冻操作。

### 图4. 根据本发明执行解冻操作的流程图

如图4所示，介绍了一种执行解冻操作的方法。用户将食品 "冷冻牛排" 放入微波炉。微波炉处于待机状态或由用户打开。接下来，用户可以通过与安排在微波炉前面板上的用户界面或智能手机进行互动来选择解冻模式。

接下来，摄像单元捕捉食品的图像，并将图像传递给控制单元或智能手机。例如，智能手机执行基于神经网络的算法，根据捕获的图像和食物清单的数据确定食物类型。食物清单的数据提供了一个参考图像，即未冷冻的牛排。基于确定的食物类型的应用程序提供推荐的解冻操作，并将其呈现在智能手机的显示屏上，以使用户选择。在本实施例中，在捕捉图像的步骤中，智能手机执行算法以进行语义分割，以便从图像中提取食品冷冻牛排的食物特征，例如，几何属性。

控制单元根据手动选择或自动启动选定的解冻过程。例如，在一个时间间隔，即5分钟过去后，控制单元自动执行根据当前食品的这些获得的属性进行优化估计而获得的解冻过程。



也就是说，微波炉根据合适的参数开始解冻过程，其中在规定的位置或时间间隔，相机再次拍摄图像并与参考图像进行比较。

接下来，在烹饪阶段，相机连续捕捉食品的测量图像，然后将其发送到智能手机。智能手机根据更新的捕获图像和参考图像继续跟踪食品的属性变化。之后，智能手机确定是否达到阈值，例如，食品的颜色、体积或质地，以决定停止或改变解冻模式，并发出通知。另外，属性变化检测可以基于本领域中已知的任何算法，例如卡尔曼滤波。

## Déblocage de la reconnaissance

### 1. Résumé de l'invention

L'invention fournit un système de four et son procédé pour effectuer une opération de décongélation. Le système de four est équipé d'une caméra, d'un système de détection et d'une unité de commande. Le système de four est en outre configuré pour commander un processus de dégivrage sur la base d'une analyse d'image d'un aliment. Le système de four est capable d'ajuster un processus de décongélation en détectant les changements de coloration, de volume et de texture de l'aliment. En ajustant les paramètres de décongélation pendant les différentes phases de cuisson, le système de four produit efficacement une décongélation plus uniforme, ce qui se traduit par un résultat de cuisson meilleur et plus constant.

### 2. Catégorisation des brevets applicables

A47J Équipement de cuisine ; moulins à café ; moulins à épices ; appareils pour la préparation de boissons.

G06T Analyse d'image

### 3. Domaine technologique

L'invention concerne un système de four et un procédé de reconnaissance d'un état décongelé.

### 4. Références

#### 1. CN212568191U Dispositif de décongélation pour la détection des aliments

##### Résumé

Le modèle d'utilité divulgue un dispositif de décongélation pour la détection des aliments, qui comprend une base, une boîte de décongélation et une boîte de protection, la boîte de décongélation est positionnée au-dessus de la base, la boîte de protection est positionnée au-dessus de l'extérieur de la boîte de décongélation, un dispositif de stockage des aliments et un dispositif de décongélation sont disposés dans la boîte de décongélation, et le dispositif de décongélation est positionné entre



les dispositifs de stockage des aliments. Le dispositif de stockage des aliments comprend une étagère de stockage et des cadres de stockage, les cadres de stockage sont situés sur les deux côtés de l'étagère de stockage, le dispositif de décongélation comprend une étagère de décongélation et des tuyaux en acier de décongélation, les tuyaux en acier de décongélation sont situés sur les deux côtés de l'étagère de décongélation, et des têtes de pulvérisation de vapeur sont installées au-dessus et au-dessous des parois extérieures des tuyaux en acier de décongélation. Selon le dispositif de décongélation pour la détection des aliments, la décongélation des aliments peut être plus complète et uniforme, les angles morts sont évités, la qualité de décongélation de la détection des aliments est améliorée, plusieurs produits similaires peuvent être décongelés en même temps, l'efficacité de la décongélation des aliments est grandement améliorée, et le dispositif de décongélation est simple dans sa structure, pratique à utiliser et flexible à utiliser.

## 2. EP3380790A1 FOUR ÉLECTRONIQUE AVEC CONTRÔLE ÉVALUATIF INFRAROUGE

### Résumé

Un procédé divulgué mis en œuvre par ordinateur pour chauffer un article dans une chambre d'un four électronique vers un état cible comprend le chauffage de l'article avec un ensemble d'applications d'énergie à la chambre tandis que le four électronique est dans un ensemble respectif de configurations. L'ensemble d'applications d'énergie et l'ensemble respectif de configurations définissent un ensemble respectif de distributions variables d'énergie dans la chambre. Le procédé comprend également la détection de données de capteur qui définissent un ensemble respectif de réponses par l'article à l'ensemble d'applications d'énergie. Le procédé comprend également la génération d'un plan pour chauffer l'article dans la chambre. Le plan est généré par un système de commande du four électronique et utilise les données du capteur.

### 5. Problème à résoudre

Dans les ménages, la congélation est fréquemment utilisée comme moyen de conservation des ingrédients. Pendant la préparation des aliments, les ingrédients à cuire sont souvent récupérés du congélateur à l'état congelé. Dans ce cas, l'utilisateur laisse généralement décongeler les ingrédients avant de lancer le processus de cuisson. Par exemple, une méthode courante de décongélation repose sur la chaleur de l'air ambiant, ce qui prend beaucoup de temps. Par ailleurs, les appareils de cuisine tels que les micro-ondes ou les fours proposent des programmes de décongélation qui font varier la puissance de sortie à des intervalles prédéfinis. Néanmoins, ces programmes de dégivrage nécessitent une surveillance de la part de l'utilisateur afin d'éviter qu'un chauffage inégal ne décongèle que partiellement les ingrédients, ce qui entraînerait des résultats de cuisson insatisfaisants.

### 6. Solution proposée



L'invention concerne un procédé de surveillance d'un programme de décongélation, mis en œuvre dans un appareil de cuisine, de préférence un four à micro-ondes. Le four à micro-ondes est équipé d'une caméra, d'un système de détection et d'une unité de commande, le procédé comprenant les étapes suivantes :

(1) Sélectionner le programme de décongélation lorsqu'un aliment ciblé est placé dans la chambre de cuisson,

(2) Générer une série d'images de l'aliment tout en faisant tourner l'aliment dans différentes positions,

(3) Traitement et optimisation des images, dans lequel le type d'aliment et les paramètres de décongélation idéaux sont déterminés par correspondance avec une base de données et les images de l'aliment sont divisées en différentes régions et un volume, une texture et une coloration sont déterminés, et

(4) Démarrer le processus de décongélation sur la base des paramètres appropriés, dans lequel à des positions ou des intervalles de temps définis, des images sont à nouveau prises par la caméra et comparées aux images de référence. Si une certaine coloration, un certain volume ou une certaine texture sont détectés, l'unité de commande est informée, ce qui modifie ou arrête le programme de décongélation, dans lequel des capteurs supplémentaires de l'équipement de cuisine sont utilisés, tels que des chariots entiers, des capteurs de position, des capteurs de température et autres.

La présente invention permet un ajustement des paramètres de décongélation pendant les différentes phases de cuisson et produit une décongélation plus uniforme, ce qui améliore le résultat de la cuisson.

## 7. Description

L'invention concerne un système de four et ses procédés, pour effectuer une opération de dégivrage, comprenant un four et une unité de caméra. Le four comprend une unité de commande, une unité de chauffage, une unité de mémoire, une interface utilisateur (UI), une unité d'éclairage, une unité de ventilation (ventilateur) et l'unité de caméra. L'unité de commande communique électriquement avec l'unité de chauffage, l'unité de mémoire, l'interface utilisateur, l'unité d'éclairage, l'unité de ventilation et l'unité de caméra. La mémoire est configurée pour stocker les modes de fonctionnement, les données de la vaisselle et ses paramètres pertinents, les données de la liste des aliments et ses paramètres pertinents, et les programmes basés sur des algorithmes analysant les informations visuelles. L'interface utilisateur est un panneau permettant à l'utilisateur de commander l'instruction d'attente et de connaître les informations de fonctionnement. Dans ce mode de réalisation, le four est un four à micro-ondes avec une unité magnétron comme unité de chauffage.



Figure 1. Schéma vierge d'un four à micro-ondes communiquant avec un dispositif intelligent selon un mode de réalisation de l'invention.

L'unité de commande peut être un dispositif de commande, tel qu'un ensemble de traitement dans le four à micro-ondes pour commander le fonctionnement du four à micro-ondes et traiter les informations en fonction des signaux transmis par les composants électriques du four à micro-ondes et de la caméra. Comme le montre la figure 1, le système de four comprend en outre un dispositif intelligent, c'est-à-dire un smartphone, communiquant électriquement avec l'unité de commande de manière sans fil, par exemple par Bluetooth. En outre, comme le montre la figure 2, le dispositif intelligent et l'unité de commande peuvent tous deux communiquer avec un dispositif externe, par exemple un serveur en nuage, pour mettre à jour les données stockées et analyser les images capturées par l'unité de caméra.

Figure 2. Une vue en perspective d'un système de four selon le mode de réalisation de l'invention.

Le four à micro-ondes comporte une partie boîtier définissant une cavité par ses parois et sa porte. L'unité de caméra est disposée sur la surface intérieure de la paroi arrière pour capturer l'image d'une zone de cuisson. L'unité caméra comporte un objectif rotatif et mobile pour capturer différentes zones de la cavité ou des images de la zone ciblée sous différents angles de vue. En variante, l'unité caméra peut comprendre une pluralité de modules caméra pour atteindre le même objectif.

En outre, l'utilisateur peut utiliser l'appareil photo intégré au smartphone, ou un appareil photo externe fixé au smartphone pour capturer l'image de la zone où la denrée alimentaire est placée. Il faut savoir que lorsqu'un tel dispositif de prise de vue externe au four à micro-ondes est utilisé, des étapes supplémentaires concernant l'orientation de la caméra dans la zone ciblée de la cavité du four sont nécessaires. Ces étapes et leur exécution sont une question de choix de conception à la portée de l'homme du métier.

Une application de fonctionnement du four à micro-ondes est installée à la fois dans l'unité de commande et dans le smartphone pour exécuter les modes de fonctionnement. Les modes de fonctionnement comprennent un mode de dégivrage, qui est réglable sur la base de l'analyse d'image, indépendamment du moment, c'est-à-dire avant le début du fonctionnement ou pendant le fonctionnement. Pour être plus précis, des programmes d'image basés sur des algorithmes analysant les informations visuelles sont également installés à la fois dans l'unité de commande et dans le smartphone. Les modes de fonctionnement sont réglables en fonction des programmes basés sur des algorithmes analysant les informations visuelles. L'un des algorithmes effectue une classification d'image, l'autre algorithme effectue une détection d'objet, et un autre algorithme effectue un segment sémantique. Ces algorithmes sont mis en œuvre en utilisant un réseau neuronal tel que connu et utilisé par l'homme du métier. En fonction des différentes phases et étapes



de cuisson, l'application exécute l'algorithme spécifique pour obtenir les informations visuelles analysées attendues.

Le segment sémantique peut distinguer différents objets, par exemple des aliments, de la vaisselle et un plateau, dans l'image ciblée et extraire les paramètres d'image de ces différents objets. En outre, une telle tâche convertit les paramètres d'image de l'objet sélectionné en propriété réelle de l'objet sélectionné via une formulation de bout en bout dans un réseau neuronal convolutif avec un certain ensemble de données d'image. Par exemple, l'ensemble de données d'image pour la vaisselle peut obtenir la forme, la quantité, les codes de produit ou les marques visuellement visibles pour déterminer le type de vaisselle.

Figure 3. Vue en perspective de l'aliment "steak congelé" placé dans le four à micro-ondes selon le mode de réalisation de l'invention.

Comme le montre la figure 3, un produit alimentaire, un steak congelé, est placé dans le four à micro-ondes. L'utilisateur peut alors interagir avec l'interface utilisateur disposée sur le panneau avant ou le smartphone pour saisir l'opération attendue. La couleur et la taille du steak congelé sont différentes de celles du steak non congelé. Dans ce mode de réalisation, la technologie d'imagerie transforme en outre les informations des images mesurées pour obtenir ces paramètres pertinents afin que l'opération de décongélation puisse être effectuée avec précision.

Figure 4. Organigramme de l'exécution d'une opération de décongélation selon l'invention.

Comme le montre la figure 4, un procédé de réalisation d'une opération de décongélation est présenté. L'utilisateur place le produit alimentaire "steak congelé" dans le four à micro-ondes. Le four à micro-ondes est en état de veille ou allumé par l'utilisateur. Ensuite, l'utilisateur peut sélectionner un mode de décongélation en interagissant avec l'interface utilisateur disposée sur le panneau avant du four à micro-ondes ou du smartphone.

Ensuite, l'unité de caméra capture une image de l'aliment et fournit l'image à l'unité de commande ou au smartphone. Par exemple, le smartphone exécute l'algorithme basé sur le réseau neuronal pour déterminer le type d'aliment en fonction de l'image capturée et des données de la liste d'aliments. Les données de la liste des aliments fournissent une image de référence, c'est-à-dire un steak non congelé. L'application basée sur le type d'aliment déterminé fournit des opérations de décongélation recommandées et les présente sur l'écran du smartphone afin que l'utilisateur puisse choisir. Dans ce mode de réalisation, à l'étape de capture de l'image, le smartphone exécute l'algorithme pour effectuer un segment sémantique pour extraire le profil alimentaire, par exemple les propriétés géométriques, du steak congelé de l'aliment à partir de l'image.

L'unité de commande démarre le processus de décongélation sélectionné sur la base d'une sélection manuelle ou d'un démarrage automatique. Par exemple, après qu'un intervalle de temps, 5 minutes,



se soit écoulé, l'unité de commande exécute automatiquement le processus de décongélation obtenu à partir de l'estimation optimisée basée sur ces propriétés obtenues de l'aliment actuel.

En d'autres termes, le four à micro-ondes lance le processus de décongélation sur la base de paramètres appropriés, dans lequel, à des positions ou des intervalles de temps définis, des images sont à nouveau prises par la caméra et comparées aux images de référence.

Ensuite, pendant la phase de cuisson, la caméra capture en continu des images mesurées de la denrée alimentaire, puis les envoie au smartphone. Le smartphone continue à suivre le changement de propriété de l'aliment en fonction de l'image capturée mise à jour et de l'image de référence. Ensuite, le smartphone détermine si un seuil est atteint, par exemple la coloration, le volume ou la texture de l'aliment pour décider d'arrêter ou de changer le mode de décongélation avec une notification. En variante, la détection de changement de propriété peut être basée sur tout algorithme connu dans l'art, par exemple, le filtre de Kalman.