

# Technical Disclosure Commons

---

Defensive Publications Series

---

March 2022

## Empty Oven Recognition\_ID-05977

Christian Mohr

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

---

### Recommended Citation

Mohr, Christian, "Empty Oven Recognition\_ID-05977", Technical Disclosure Commons, (March 28, 2022)  
[https://www.tdcommons.org/dpubs\\_series/5015](https://www.tdcommons.org/dpubs_series/5015)



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.



## Empty Oven Recognition

### 1. Summary of the disclosure

The present invention proposes a household appliance, more specific to an oven system. Such an oven system comprises of an oven with a camera unit, a control unit, and a remote smart device. On switching on the oven system, the camera unit is configured to capture the images of the oven cavity at regular interval of time. Furthermore, the control unit within the oven system is configured to performs image analysis on the received captured images from the camera unit. On analyzing the images, if the oven cavity is recognized as empty, no data transmission takes place between the oven's control panel and the remote smart device. At the same time, if an empty oven cavity is driving a heating operation for couple of minutes exceeding its threshold value, the control unit may trigger a notification and stop a pre-heating operation for reducing energy consumption.

In contrast, on recognizing that the oven cavity is not empty, the control unit transmits the analyzed image signals (i.e., data transmission) to the remote smart device wirelessly. Further, the received image by the remote smart device is processed with an algorithm based on a neural network to determine the type of food based on a food list. According to this processed results, the remote smart device recommends appropriate cooking operation via its user interface. The user selects a cooking operation from the recommended list of cooking operations on the user interface of the smart device. On user selection, the oven system executes the cooking operation. Following this, the remote smart device continuously monitors the following captured images by the camera unit. Therefore, such an oven system may reduce the unnecessary data transmission and uneconomical energy consumption.

### 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 a household appliance. More specifically to kitchen appliance with a built-in camera unit, control unit, a smart device, and a method thereof for recognizing the oven cavity status.



## 4. References

### 1. [EP3608593A1 COOKING SYSTEM](#)

#### Abstract

A cooking system comprises an oven (10) having an oven cavity (14) that is accessible via an oven door (16), and an external computing means (32).

The oven (10) is provided with at least one optical sensor (28) for obtaining picture data of the oven cavity (14), means for detecting door closing and triggering the optical sensor to obtain picture data, processing means for performing a basic picture evaluation to determine that the oven cavity (14) no longer is empty, and communication means for providing picture data to the external computing means (32).

The external computing means (32) is adapted to perform a food recognition routine to determine food parameters based on the picture data provided by the communication means, select cooking parameters based on the determined food parameters, and transmit the selected cooking parameters to the oven (10).

### 2. [CN111720866A Control method of cooking appliance, cooking appliance and computer-readable storage medium](#)

#### Abstract

The invention provides a control method of cooking appliance, the cooking appliance, and a computer-readable storage medium. The cooking appliance comprises a housing and a door body, the housing is provided with a cooking cavity, the control method of the cooking appliance comprises the steps that image information in the cooking cavity is acquired; and whether the cooking appliance is empty is determined according to the image information. According to the control method, the image information in the cooking cavity is acquired, and the image information in the cooking cavity can clearly reflect the loading condition in the cooking cavity, so that whether materials are placed in the cooking cavity is determined according to the image information. According to the control method, the loading condition of the cooking appliance can be effectively determined, the problem of low detection accuracy caused by using the incident power and reflected power of the microwave source to determine whether a microwave oven is empty in the related art is solved, microwave damage or even safety accidents caused by the unloaded working of the cooking appliance can be effectively avoided, and the control method has the advantages of high recognition accuracy and being not limited by food size and weight.

## 5. Problem to be solved

Before putting foodstuffs into an oven, users may increase oven's temperature to a required temperature in the oven's cavity. Such action is called "Pre-heating." Therein the users may not find



that the required temperature is already achieved. As a result, an additional energy consumption occurs because of the unnecessary prolonged preheating time.

It also raises a matter when the user puts the baking paper in the oven during the pre-heat process, the baking paper may burn if it is lifted too closed to the cavity's wall by the hot airflow.

The user may use a smart device communicating with a current oven product having a camera to continually monitor the oven's status. Such a continuous monitoring manner results in energy consumption of data transmission between the camera and the remote device to be substantially high.

Hence, it would be desirable to provide an oven system, which solves the previous mentioned questions, i.e., (1) .additional energy consumption due to the unnecessary prolonged preheating time; (2) safety issues; and (3) high energy consumption due to constant data transmission of monitoring.

## 6. Proposed solution

The invention relates to an oven system for detecting the cavity status of the oven and delivering measured signals to a remote device based on the cavity status, comprising an oven, a local control unit, a camera, and a remote device, wherein the local control unit for controlling oven operations is arranged within the housing of the oven, which defines the cavity, and the camera is preferably arranged within the cavity to detect whether an item is in the cavity, and to send signals, which comprises detected images, to the local control unit, characterized in that as the local control unit judges the existence of the item in the cavity in terms of the analysis of the detected images from the coming signals, the local control unit performs data transmission to send signals, including images, wirelessly. The remote device performs the monitoring of the cavity status and controlling of the further oven operations. Hence, the data transmission between the camera and the remote smart device is controlled based on the oven recognition method, thus performing the notifications with low energy consumption.

## 7. Description

The invention relates to an oven system and methods thereof, including an oven and a smart device. The oven system can be a conventional oven or a microwave oven. The oven comprises a control unit, a camera 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 food list and its relevant parameter, and programs based on algorithms analysing visual information. The user interface is a panel enabling the user to command the expectation instruction and to know the operating information.

The control unit can be a control arrangement, such as a processing assembly in the oven for controlling the oven's operation and processing information based on signals transmitted from electrical components of the oven and the camera unit. As shown in Figures 1 and 2. the oven communicates with the remote device, i.e., a smartphone, via their transceivers in a wireless manner, e.g., Bluetooth, a cellular data service, and a wireless local area network.

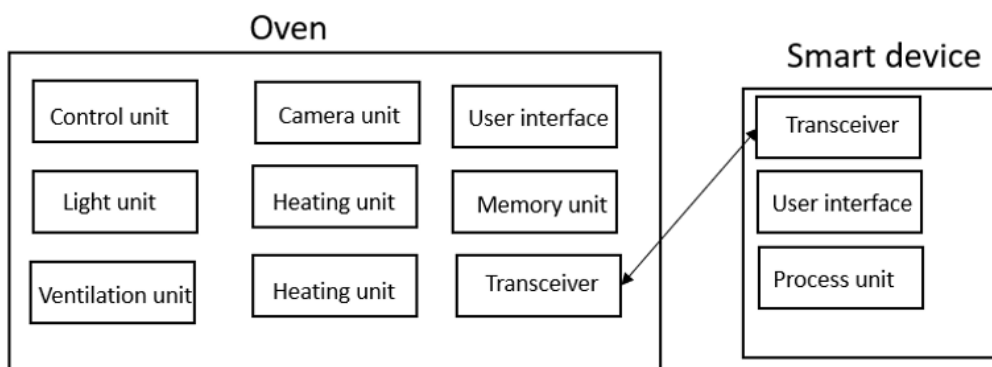


Figure 1: A blank diagram of an oven system according to an embodiment of the invention.

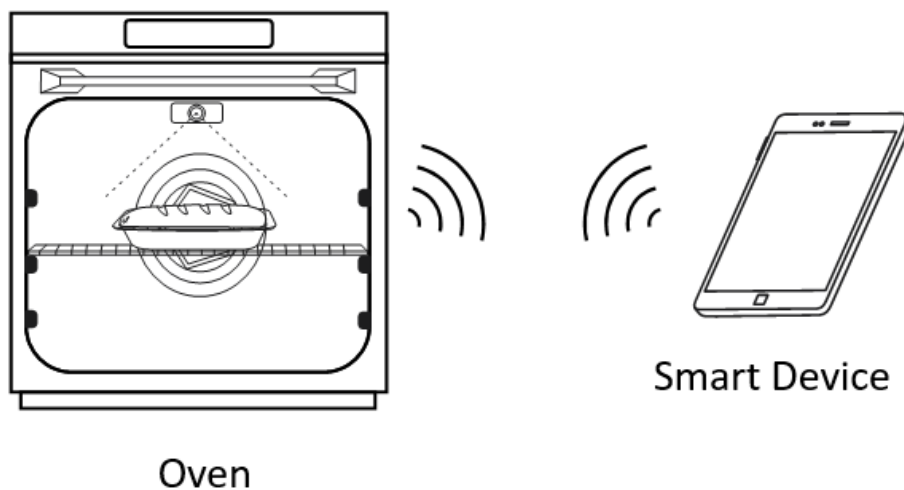
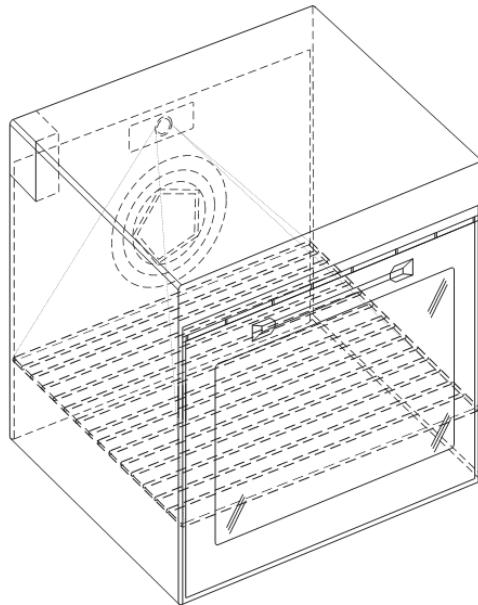


Figure 2: A perspective view of the oven system according to the embodiment of the invention



*Figure 3: A perspective view of the oven according to the embodiment of the invention*

As shown in Figure 3, the 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.

An oven operating application is installed into both the control unit and the smartphone to execute the operation modes. Image programs based on algorithms analysing visual information are also installed into both the control unit and the smartphone. The operation mode is adjustable on the basis of programs based on algorithms analysing 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 analysed visual information.

The following flow chart indicates that the oven system performs the empty status detection to determine whether to start data transmission between the oven and the smart device.



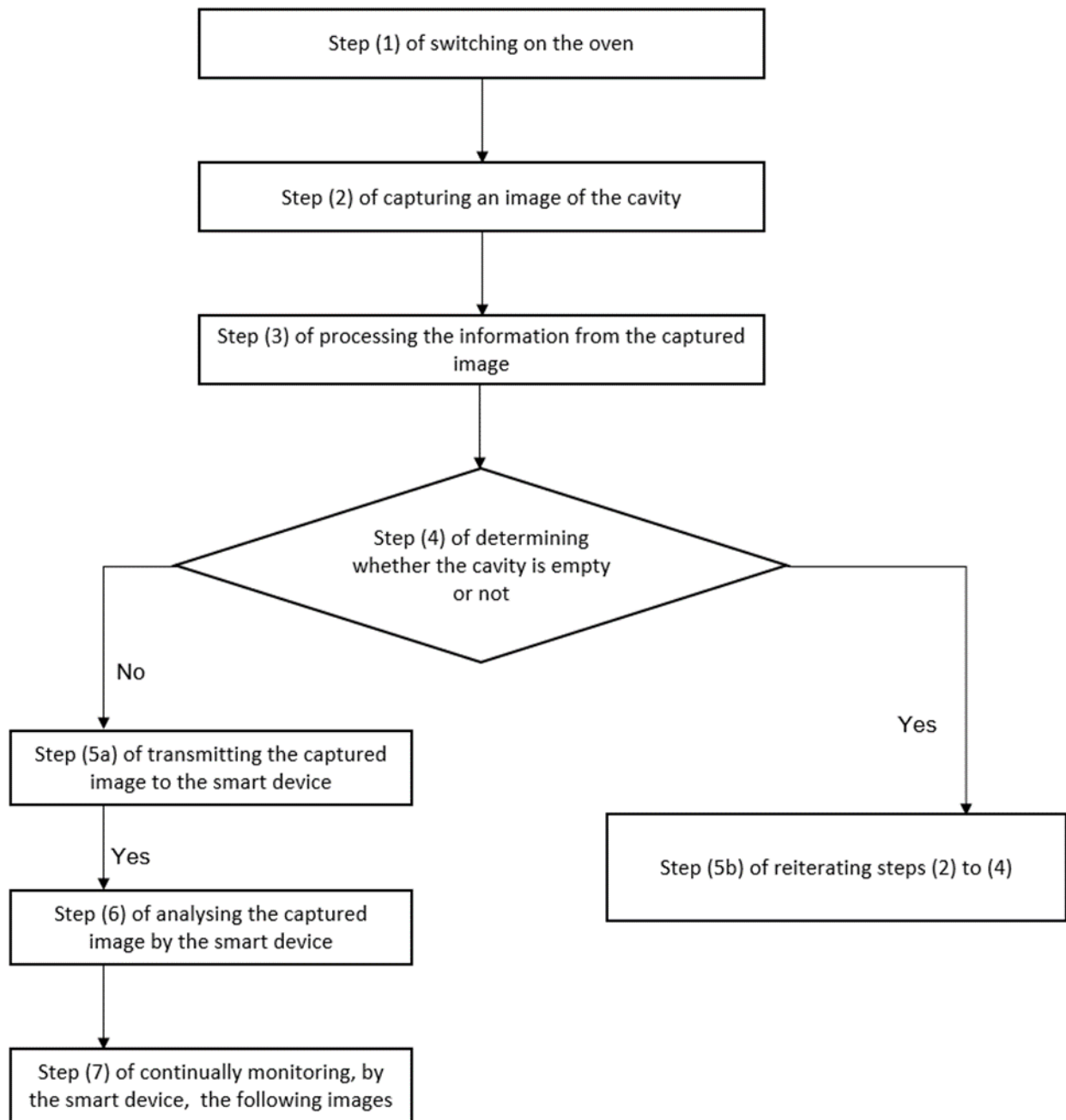


Figure 4: A flow chart of a control method based on the cavity status according to the embodiment of the invention

As shown in Figure 4, a control method based on the cavity status is presented. After the user switches on the oven, the camera unit in the oven automatically captures an image of oven.



Alternatively, the control method may include a detection step of the closing/open status of the door to trigger the operation of the camera unit.

Next, the camera unit sends a signal including the captured image to the control unit of the oven so that the control unit further process information from the captured image. Alternatively, the camera unit may include a process unit, which has a certain computation capacity, for evaluating the cavity's status based on a pre-embedded image recognition application merely requiring low computation.

Next, the control unit determines whether the cavity is empty or not. If so, the analysis of the following image will be processed in the oven, and no data transmission between the smart device and the oven occurs. The step repetition of capturing, processing, and determining is executed every 30 seconds. In addition, if determining the status of empty and the already driving a heating operation, e.g., a pre-heating operation, and a microwave-heating operation, the control unit may trigger a notification and stop a pre-heating operation for reducing the energy consumption. Until the temperature of the oven is decreased to a predetermined threshold, such as 45 °C, the control unit drives the pre-heating operation again.

On the other hand, if one item, e.g., baking papers or foodstuffs, is detected in the cavity, the control unit transmits the captured image to the smart device. Following this, the smart device further processes the information from the captured image. To be more specific, the smart device executes an algorithm based on the neural network to determines the food type according to the detected image and the data of the food list. The smart device thus provides recommended cooking operations, which are presented on the UI of the smart device. If the smart device determines only non-foodstuffs, e.g., baking paper, obtained from the captured image, the smart device thus stops the oven's operation and/or deliver warning notifications.

The user may further choose one of the recommended cooking operations by interacting with the UI of the smart device. The selected cooking operation will drive the oven to be operated. Following this, the smart device continually monitors the following images captured by the camera units.

Therein the present invention may provide an oven system: (1)reducing unnecessary data transmission and improving energy consumption . improving energy consumption of heating up phase and preparation phase; (2) avoiding safe matter; and (3) reducing energy consumption by avoiding continued data transmission from constantly monitoring

## 8. Machine translations

Erkennung eines leeren Ofens

### 1. Zusammenfassung der Offenbarung

Die vorliegende Erfindung schlägt ein Haushaltsgerät vor, genauer gesagt ein Backofensystem. Ein solches Backofensystem besteht aus einem Backofen mit einer Kameraeinheit, einer Steuereinheit und einem intelligenten Fernbedienungsgerät. Beim Einschalten des Backofensystems ist die





Kameraeinheit so konfiguriert, dass sie in regelmäßigen Abständen Bilder des Backraumes aufnimmt. Darüber hinaus ist die Steuereinheit innerhalb des Ofensystems so konfiguriert, dass sie eine Bildanalyse der von der Kameraeinheit aufgenommenen Bilder durchführt. Wird bei der Analyse der Bilder festgestellt, dass der Ofenraum leer ist, findet keine Datenübertragung zwischen dem Bedienfeld des Ofens und dem entfernten intelligenten Gerät statt. Gleichzeitig kann die Steuereinheit eine Benachrichtigung auslösen und den Vorheizvorgang stoppen, um den Energieverbrauch zu senken, wenn ein leerer Backofenraum mehrere Minuten lang einen Heizvorgang auslöst, der den Schwellenwert überschreitet.

Wird hingegen erkannt, dass der Garraum nicht leer ist, überträgt die Steuereinheit die analysierten Bildsignale (d. h. die Datenübertragung) drahtlos an das entfernte intelligente Gerät. Ferner wird das von dem entfernten intelligenten Gerät empfangene Bild mit einem auf einem neuronalen Netz basierenden Algorithmus verarbeitet, um die Art der Lebensmittel anhand einer Lebensmittelliste zu bestimmen. Entsprechend den Ergebnissen dieser Verarbeitung empfiehlt das entfernte intelligente Gerät über seine Benutzerschnittstelle einen geeigneten Kochvorgang. Der Benutzer wählt einen Garvorgang aus der empfohlenen Liste der Garvorgänge auf der Benutzeroberfläche des intelligenten Geräts aus. Nach der Auswahl durch den Benutzer führt das Backofensystem den Garvorgang aus. Anschließend überwacht das entfernte intelligente Gerät kontinuierlich die von der Kameraeinheit aufgenommenen Bilder. Daher kann ein solches Backofensystem die unnötige Datenübertragung und den unwirtschaftlichen Energieverbrauch reduzieren.

## 2. Anwendbare Patent-Kategorisierung

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

G06T Bildanalyse

## 3. Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Haushaltsgerät. Genauer gesagt auf ein Küchengerät mit einer eingebauten Kameraeinheit, einer Steuereinheit, einem intelligenten Gerät und einem Verfahren zur Erkennung des Zustands des Backraums.

## 4. Referenzen

### 1. EP3608593A1 KOCHSYSTEM

#### Zusammenfassung

Ein Kochsystem umfasst einen Ofen (10) mit einem Ofenhohlraum (14), der über eine Ofentür (16) zugänglich ist, und eine externe Recheneinrichtung (32).

Der Ofen (10) ist mit mindestens einem optischen Sensor (28) zum Erhalten von Bilddaten des Ofenraums (14), Mitteln zum Erkennen des Schließens der Tür und zum Auslösen des optischen Sensors, um Bilddaten zu erhalten, Verarbeitungsmitteln zum Durchführen einer grundlegenden Bildauswertung, um festzustellen, dass der Ofenraum (14) nicht mehr leer ist, und



Kommunikationsmitteln zum Bereitstellen von Bilddaten an die externen Rechenmittel (32) versehen.

Die externe Rechereinrichtung (32) ist so ausgelegt, dass sie eine Lebensmittelerkennungsroutine durchführt, um auf der Grundlage der von der Kommunikationseinrichtung gelieferten Bilddaten Lebensmittelparameter zu bestimmen, auf der Grundlage der bestimmten Lebensmittelparameter Kochparameter auszuwählen und die ausgewählten Kochparameter an den Ofen (10) zu übertragen.

## 2. CN111720866A Verfahren zur Steuerung eines Kochgeräts, Kochgerät und computerlesbares Speichermedium

### Zusammenfassung

Die Erfindung stellt ein Steuerungsverfahren für ein Kochgerät, das Kochgerät und ein computerlesbares Speichermedium zur Verfügung. Das Gargerät umfasst ein Gehäuse und einen Türkörper, das Gehäuse ist mit einem Garraum versehen, das Steuerungsverfahren des Gargeräts umfasst die Schritte, dass Bildinformationen in dem Garraum erfasst werden; und ob das Gargerät leer ist, wird entsprechend den Bildinformationen bestimmt. Gemäß dem Steuerungsverfahren wird die Bildinformation im Garraum erfasst, und die Bildinformation im Garraum kann den Beladungszustand im Garraum eindeutig wiedergeben, so dass gemäß der Bildinformation bestimmt wird, ob Materialien im Garraum platziert sind. Gemäß der Kontrollmethode kann der Beladungszustand des Gargeräts effektiv bestimmt werden, das Problem der geringen Erkennungsgenauigkeit, das durch die Verwendung der einfallenden Leistung und der reflektierten Leistung der Mikrowellenquelle verursacht wird, um zu bestimmen, ob ein Mikrowellenherd leer ist, kann gelöst werden, Mikrowellenschäden oder sogar Sicherheitsunfälle, die durch den unbelasteten Betrieb des Gargeräts verursacht werden, können effektiv vermieden werden, und die Kontrollmethode hat die Vorteile einer hohen Erkennungsgenauigkeit und ist nicht durch die Größe und das Gewicht der Lebensmittel begrenzt.

### 5. Zu lösendes Problem

Vor dem Einschieben von Lebensmitteln in einen Backofen kann der Benutzer die Temperatur des Backofens auf eine gewünschte Temperatur im Backraum erhöhen. Dieser Vorgang wird als "Vorheizen" bezeichnet. Dabei kann es vorkommen, dass die Benutzer nicht feststellen, dass die erforderliche Temperatur bereits erreicht ist. Dies hat zur Folge, dass durch die unnötig lange Vorheizzeit ein zusätzlicher Energieverbrauch entsteht.

Wenn der Benutzer das Backpapier während des Vorheizvorgangs in den Ofen legt, kann das Backpapier verbrennen, wenn es durch den heißen Luftstrom zu dicht an die Wand des Backraums gehoben wird.

Der Benutzer kann ein intelligentes Gerät verwenden, das mit einem aktuellen Backofenprodukt mit einer Kamera kommuniziert, um den Zustand des Backofens kontinuierlich zu überwachen. Eine



solche kontinuierliche Überwachung führt dazu, dass der Energieverbrauch der Datenübertragung zwischen der Kamera und dem entfernten Gerät sehr hoch ist.

Daher wäre es wünschenswert, ein Backofensystem bereitzustellen, das die oben genannten Probleme löst, d.h. (1) zusätzlicher Energieverbrauch aufgrund der unnötig langen Vorheizzeit; (2) Sicherheitsfragen; und (3) hoher Energieverbrauch aufgrund der ständigen Datenübertragung zur Überwachung.

## 6. Vorgeschlagene Lösung

Die Erfindung betrifft ein Backofensystem zur Erfassung des Garraumzustands des Backofens und zur Abgabe von Messsignalen an eine entfernte Einrichtung auf der Basis des Garraumzustands, umfassend einen Backofen, eine lokale Steuereinheit, eine Kamera und eine entfernte Einrichtung, wobei die lokale Steuereinheit zur Steuerung des Backofenbetriebs innerhalb des Gehäuses des Backofens angeordnet ist, das den Garraum begrenzt, und die Kamera vorzugsweise innerhalb des Hohlraums angeordnet ist, um zu detektieren, ob sich ein Gegenstand in dem Hohlraum befindet, und um Signale, die detektierte Bilder umfassen, an die lokale Steuereinheit zu senden, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die lokale Steuereinheit das Vorhandensein des Gegenstands in dem Hohlraum anhand der Analyse der detektierten Bilder aus den ankommenden Signalen beurteilt, die lokale Steuereinheit eine Datenübertragung durchführt, um Signale, einschließlich Bilder, drahtlos zu senden. Das entfernte Gerät überwacht den Zustand des Garraums und steuert den weiteren Betrieb des Ofens. Daher wird die Datenübertragung zwischen der Kamera und dem entfernten intelligenten Gerät auf der Grundlage des Ofenerkennungsverfahrens gesteuert, wodurch die Meldungen mit geringem Energieverbrauch durchgeführt werden.

## 7. Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Backofensystem und Verfahren dazu, einschließlich eines Backofens und einer intelligenten Vorrichtung. Das Backofensystem kann ein herkömmlicher Backofen oder ein Mikrowellenofen sein. Der Backofen umfasst eine Steuereinheit, eine Kameraeinheit, 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 der Lebensmittelliste und deren relevante Parameter sowie Programme speichert, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren. Die Benutzerschnittstelle ist ein Bedienfeld, das es dem Benutzer ermöglicht, den Erwartungsbefehl zu erteilen und die Betriebsinformationen zu erfahren.

Bei der Steuereinheit kann es sich um eine Steuereinrichtung handeln, z. B. eine Verarbeitungseinheit im Backofen, die den Betrieb des Backofens steuert und Informationen auf der Grundlage von Signalen verarbeitet, die von elektrischen Komponenten des Backofens und der



Kameraeinheit übertragen werden. Wie in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt, kommuniziert der Backofen mit dem entfernten Gerät, d. h. einem Smartphone, über deren Sendeempfänger auf drahtlose Weise, z. B. über Bluetooth, einen zellularen Datendienst und ein drahtloses lokales Netzwerk.

Abbildung 1: Eine Blinddarstellung eines Backofensystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Abbildung 2: Eine perspektivische Ansicht des Ofensystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

Abbildung 3: Eine perspektivische Ansicht des Backofens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

Wie in Abbildung 3 dargestellt, weist der Backofen ein Gehäuseteil auf, das durch seine Wände und die Tür einen Hohlraum begrenzt. 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 im Garraum oder Bilder des Zielbereichs aus verschiedenen Blickwinkeln zu erfassen.

Sowohl auf der Steuereinheit als auch auf dem Smartphone ist eine Anwendung zur Bedienung des Backofens installiert, mit der die Betriebsmodi ausgeführt werden können. Bildprogramme, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren, sind ebenfalls sowohl auf dem Steuergerät als auch auf dem Smartphone installiert. Der Betriebsmodus ist 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 Garphasen und -stufen führt die Anwendung den spezifischen Algorithmus aus, um die erwarteten analysierten visuellen Informationen zu erhalten.

Das folgende Flussdiagramm zeigt, dass das Backofensystem die Leerstandserkennung durchführt, um zu bestimmen, ob die Datenübertragung zwischen dem Backofen und dem intelligenten Gerät gestartet werden soll.



Abbildung 4: Flussdiagramm eines auf dem Garraumstatus basierenden Steuerungsverfahrens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

Wie in Abbildung 4 dargestellt, wird ein auf dem Garraumstatus basierendes Steuerungsverfahren vorgestellt. Nachdem der Benutzer den Ofen eingeschaltet hat, nimmt die Kameraeinheit im Ofen automatisch ein Bild des Ofens auf. Alternativ kann das Kontrollverfahren einen Schritt zur Erkennung des Schließens/Öffnens der Tür umfassen, um den Betrieb der Kameraeinheit auszulösen.

Anschließend sendet die Kameraeinheit ein Signal mit dem aufgenommenen Bild an die Steuereinheit des Backofens, damit die Steuereinheit Informationen aus dem aufgenommenen Bild weiterverarbeitet. Alternativ kann die Kameraeinheit eine Verarbeitungseinheit enthalten, die über eine bestimmte Rechenkapazität verfügt, um den Zustand des Hohlraums auf der Grundlage einer vorintegrierten Bilderkennungsanwendung, die nur einen geringen Rechenaufwand erfordert, zu bewerten.

Anschließend stellt die Steuereinheit fest, ob die Kavität leer ist oder nicht. Ist dies der Fall, wird die Analyse des folgenden Bildes im Ofen durchgeführt, und es findet keine Datenübertragung zwischen dem intelligenten Gerät und dem Ofen statt. Die Wiederholung der Schritte Erfassen, Verarbeiten und Bestimmen wird alle 30 Sekunden durchgeführt. Außerdem kann die Steuereinheit, wenn sie den Status "leer" feststellt und bereits einen Heizvorgang, z. B. einen Vorheizvorgang, und einen Mikrowellen-Heizvorgang durchführt, eine Benachrichtigung auslösen und den Vorheizvorgang stoppen, um den Energieverbrauch zu senken. Bis die Temperatur des Backofens auf einen vorgegebenen Schwellenwert, z. B. 45 °C, gesunken ist, steuert die Steuereinheit den Vorheizvorgang erneut.

Wird hingegen ein Gegenstand, z. B. Backpapier oder Lebensmittel, im Garraum erkannt, überträgt die Steuereinheit das aufgenommene Bild an das intelligente Gerät. Daraufhin verarbeitet das intelligente Gerät die Informationen aus dem aufgenommenen Bild weiter. Genauer gesagt, führt das intelligente Gerät einen auf dem neuronalen Netz basierenden Algorithmus aus, um die Art der Lebensmittel anhand des erfassten Bildes und der Daten der Lebensmittelliste zu bestimmen. Das intelligente Gerät liefert somit empfohlene Kochvorgänge, die auf der Benutzeroberfläche des intelligenten Geräts angezeigt werden. Wenn das intelligente Gerät anhand des erfassten Bildes nur Nicht-Lebensmittel, z. B. Backpapier, feststellt, stoppt das intelligente Gerät den Betrieb des Backofens und/oder gibt Warnmeldungen aus.

Der Benutzer kann außerdem einen der empfohlenen Garvorgänge auswählen, indem er mit der Benutzeroberfläche des intelligenten Geräts interagiert. Der ausgewählte Garvorgang führt dazu, dass der Backofen in Betrieb genommen wird. Anschließend überwacht das intelligente Gerät kontinuierlich die folgenden Bilder, die von den Kameraeinheiten aufgenommen werden.





Darin kann die vorliegende Erfindung ein Backofensystem bereitstellen: (1) Reduzierung unnötiger Datenübertragungen und Verbesserung des Energieverbrauchs . Verbesserung des Energieverbrauchs der Aufheizphase und der Zubereitungsphase; (2) Vermeidung von Unbedenklichkeit; und (3) Reduzierung des Energieverbrauchs durch Vermeidung fortgesetzter Datenübertragungen durch ständige Überwachung

## 识别空烤箱

### 1. 公开内容摘要

本发明提出了一种家用电器，更具体地说是一种烤箱系统。这样一个烤箱系统包括一个带有摄像单元的烤箱、一个控制单元和一个远程智能设备。在打开烤箱系统时，摄像单元被配置为以固定的时间间隔捕捉烤箱内腔的图像。此外，烤箱系统内的控制单元被配置为对从摄像单元接收的捕获图像进行图像分析。在分析图像时，如果烤箱腔体被识别为空，则烤箱的控制面板和远程智能设备之间不进行数据传输。同时，如果空的炉腔驱动加热操作数分钟，超过其阈值，控制单元可以触发通知并停止预热操作以减少能源消耗。

相反，在识别到炉腔不是空的时候，控制单元将分析的图像信号（即数据传输）以无线方式传输给远程智能设备。此外，远程智能设备接收到的图像用基于神经网络的算法进行处理，以根据食物清单确定食物的类型。根据这一处理结果，远程智能设备通过其用户界面推荐适当的烹饪操作。用户在智能设备的用户界面上从推荐的烹饪操作列表中选择一个烹饪操作。根据用户的选择，烤箱系统执行该烹饪操作。在这之后，远程智能设备持续监测由摄像单元捕获的以下图像。因此，这样的烤箱系统可以减少不必要的数据传输和不经济的能源消耗。

### 2. 适用的专利分类

A47J 厨房设备；咖啡研磨机；调味品研磨机；制作饮料的设备

G06T 图像分析

### 3. 技术领域





本发明涉及一种家用电器。更具体地说，涉及具有内置摄像单元、控制单元、智能设备的厨房电器，以及其用于识别烤箱空腔状态的方法。

#### 4. 参考文献

##### 1. Ep3608593A1烹饪系统

###### 摘要

一种烹饪系统包括一个烤箱(10)，它有一个可通过烤箱门(16)进入的烤箱腔(14)，以及一个外部计算装置(32)。

烤箱(10)具有至少一个用于获取烤箱腔(14)的图片数据的光学传感器(28)、用于检测门关闭并触发光学传感器以获取图片数据的装置、用于执行基本图片评估以确定烤箱腔(14)不再是空的~~处理~~装置，以及用于向外部计算装置(32)提供图片数据的通信装置。

外部计算手段(32)适于执行食物识别程序，以根据通信手段提供的图片数据确定食物参数，根据确定的食物参数选择烹饪参数，并将选定的烹饪参数传送到烤箱(10)。

##### 2. CN111720866A 烹饪器具的控制方法、烹饪器具和计算机可读存储介质

###### 摘要

本发明提供了一种烹饪器具的控制方法、烹饪器具以及计算机可读存储介质。烹饪器具包括外壳和门体，外壳上设有烹饪腔，烹饪器具的控制方法包括以下步骤：获取烹饪腔内的图像信息；根据图像信息判断烹饪器具是否为空。根据该控制方法，获取烹饪腔内的图像信息，烹饪腔内的图像信息可以清晰地反映出烹饪腔内的装载情况，从而根据图像信息确定烹饪腔内是否放置了物料。根据该控制方法，可以有效确定烹饪器具的装载情况，解决了相关技术中利用微波源的入射功率和反射功率来判断微波炉是否为空的问题，可以有效避免烹饪器具空载工作造成的微波损坏甚至安全事故，并且该控制方法具有识别精度高、不受食物大小和重量限制等优点。

#### 5. 5.需要解决的问题



在将食品放入烤箱之前，用户可以将烤箱的温度提高到烤箱内腔的所需温度。这种行为被称为“预热”。在这种情况下，用户可能不会发现已经达到了所需的温度。因此，由于不必要地延长了预热时间，出现了额外的能源消耗。

这也提出了一个问题，当用户在预热过程中把烘培纸放入烤箱时，如果烘培纸被热气流掀起，过于贴近腔壁，可能会烧毁。

用户可以使用与当前具有摄像头的烤箱产品进行通信的智能设备来持续监测烤箱的状态。这样的持续监控方式导致摄像头和远程设备之间的数据传输的能源消耗大大增加。

因此，最好能提供**一个烤箱系统**，它能解决前面提到的问题，即：（1）由于不必要的延长预热时间而产生的额外能源消耗；（2）安全问题；以及（3）由于持续的监测数据传输而产生的高能源消耗。

## 6. 建议的解决方案

本发明涉及一种用于检测烤箱的腔体状态并根据腔体状态向远程设备传递测量信号的烤箱系统，包括烤箱、本地控制单元、摄像头和远程设备，其中用于控制烤箱操作的本地控制单元布置在烤箱的外壳内，该外壳限定了腔体。和照相机最好安排在空腔内，以检测物品是否在空腔内，并向本地控制单元发送信号，其中包括检测到的图像，其特征在于，当本地控制单元根据对检测到的图像的分析判断物品在空腔内是否存在时，本地控制单元执行数据传输，以无线方式发送信号，包括图像。远程设备执行对空腔状态的监控，并控制进一步的烤箱操作。因此，摄像头和远程智能设备之间的数据传输是根据烤箱识别方法来控制的，从而以低能耗执行通知。

## 7. 7.描述

本发明涉及一种烤箱系统及其方法，包括一个烤箱和一个智能设备。该烤箱系统可以是一个传统的烤箱或微波炉。**烤箱包括一个控制单元、一个摄像单元、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、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。

控制单元可以是一个控制安排，如烤箱中的处理组件，用于控制烤箱的操作，并根据烤箱和摄像单元的电气元件传输的信号处理信息。如图1和图2所示，**烤箱通过它们的收发器以无线方式与远程设备，即智能手机进行通信，例如蓝牙、蜂窝数据服务和无线局域网。**

图1：根据本发明的一个实施例的烤箱系统的空白图。

图2：根据本发明实施例的烤箱系统的透视图

图3：根据本发明的实施方案的烤箱的透视图

如图3所示，**烤箱有一个外壳部分，通过其壁和门定义了一个空腔。照相机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腔体中的不同区域或目标区域的图像。**

一个**烤箱操作程序被安装在控制单元和智能手机中，以执行操作模式。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中。操作模式可以在基于视觉信息分析算法的程序基础上进行调整。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来实现的。根据不同的烹调阶段，应用程序执行特定的算法以获得预期的分析视觉信息。**

**下面的流程图表明，烤箱系统执行空状态检测，以确定是否开始烤箱和智能设备之间的数据传输。**



图4：根据本发明实施例的基于空洞状态的控制方法的流程图

如图4所示，提出了一种基于腔体状态的控制方法。在用户打开烤箱后，烤箱中的摄像单元自动捕捉烤箱的图像。或者，该控制方法可以包括检测门的关闭/打开状态的步骤，以触发摄像单元的操作。

接下来，摄像单元向烤箱的控制单元发送包括捕获图像的信号，以便控制单元进一步处理来自捕获图像的信息。另外，摄像单元可以包括一个处理单元，该处理单元具有一定的计算能力，用于根据仅需要低计算量的预埋图像识别应用来评估腔体的状态。

接下来，控制单元确定空腔是否为空。如果是，下面的图像分析将在烤箱中处理，智能设备和烤箱之间不发生数据传输。捕捉、处理和确定的步骤重复，每30秒执行一次。此外，如果确定空的状态和已经驱动加热操作，例如预热操作，以及微波加热操作，控制单元可以触发通知并停止预热操作，以减少能源消耗。直到烤箱的温度下降到一个预定的阈值，例如45°C，控制单元再次驱动预热操作。

另一方面，如果在炉腔内检测到一件物品，例如烤纸或食品，控制单元会将捕获的图像传送给智能设备。在此之后，智能设备进一步处理来自捕获图像的信息。更具体地说，智能设备执行一个基于神经网络的算法，根据检测到的图像和食物清单的数据确定食物类型。因此，智能设备提供推荐的烹饪操作，这些操作呈现在智能设备的用户界面上。如果智能设备确定从捕获的图像中获得的只是非食品，例如，烘培纸，智能设备因此停止烤箱的操作和/或提供警告通知。

用户可以通过与智能设备的用户界面互动，进一步选择推荐的烹饪操作之一。所选的烹饪操作将推动烤箱的运行。在这之后，智能设备持续监测由摄像单元捕获的以下图像。

在此，本发明可提供一种烤箱系统。(1)减少不必要的数据传输并改善能源消耗。改善加热阶段和准备阶段的能源消耗；(2)避免安全事项；(3)通过避免持续监测的数据传输来减少能源消耗



## Reconnaissance des fours vides

### 1. Résumé de la divulgation

La présente invention propose un appareil électroménager, plus spécifiquement un système de four. Un tel système de four comprend un four avec une unité de caméra, une unité de contrôle, et un dispositif intelligent à distance. Lors de la mise en marche du système de four, l'unité de caméra est configurée pour capturer les images de la cavité du four à intervalles réguliers. En outre, l'unité de commande du système de four est configurée pour effectuer une analyse d'image sur les images capturées reçues de l'unité de caméra. Lors de l'analyse des images, si la cavité du four est reconnue comme étant vide, aucune transmission de données n'a lieu entre le panneau de commande du four et le dispositif intelligent distant. En même temps, si une cavité de four vide entraîne une opération de chauffage pendant quelques minutes dépassant sa valeur seuil, l'unité de commande peut déclencher une notification et arrêter une opération de préchauffage pour réduire la consommation d'énergie.

En revanche, lorsqu'elle constate que la cavité du four n'est pas vide, l'unité de commande transmet sans fil les signaux d'image analysés (c'est-à-dire la transmission de données) au dispositif intelligent distant. En outre, l'image reçue par le dispositif intelligent distant est traitée par un algorithme basé sur un réseau neuronal pour déterminer le type d'aliment sur la base d'une liste d'aliments. En fonction de ces résultats traités, le dispositif intelligent à distance recommande une opération de cuisson appropriée via son interface utilisateur. L'utilisateur sélectionne une opération de cuisson à partir de la liste recommandée d'opérations de cuisson sur l'interface utilisateur du dispositif intelligent. Après la sélection de l'utilisateur, le système du four exécute l'opération de cuisson. Ensuite, le dispositif intelligent distant surveille en permanence les images capturées par l'unité de caméra. Par conséquent, un tel système de four peut réduire la transmission inutile de données et la consommation d'énergie non rentable.

### 2. Catégories de 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 appareil électroménager. Plus précisément à un appareil de cuisine avec une unité de caméra intégrée, une unité de commande, un dispositif intelligent, et un procédé de celui-ci pour reconnaître l'état de la cavité du four.

### 4. Références

1. EP3608593A1 SYSTÈME DE CUISSON





## Résumé

Un système de cuisson comprend un four (10) ayant une cavité de four (14) qui est accessible par une porte de four (16), et un moyen de calcul externe (32).

Le four (10) est pourvu d'au moins un capteur optique (28) pour obtenir des données d'image de la cavité du four (14), des moyens pour détecter la fermeture de la porte et déclencher le capteur optique pour obtenir des données d'image, des moyens de traitement pour effectuer une évaluation d'image de base pour déterminer que la cavité du four (14) n'est plus vide, et des moyens de communication pour fournir des données d'image aux moyens de calcul externes (32).

Le moyen informatique externe (32) est adapté pour exécuter une routine de reconnaissance des aliments afin de déterminer les paramètres des aliments sur la base des données d'image fournies par le moyen de communication, de sélectionner les paramètres de cuisson sur la base des paramètres des aliments déterminés, et de transmettre les paramètres de cuisson sélectionnés au four (10).

2. CN111720866A Procédé de commande d'un appareil de cuisson, appareil de cuisson et support de stockage lisible par ordinateur

## Résumé

L'invention fournit un procédé de commande d'un appareil de cuisson, l'appareil de cuisson, et un support de stockage lisible par ordinateur. L'appareil de cuisson comprend un boîtier et un corps de porte, le boîtier est pourvu d'une cavité de cuisson, le procédé de commande de l'appareil de cuisson comprend les étapes consistant à acquérir des informations d'image dans la cavité de cuisson ; et à déterminer si l'appareil de cuisson est vide en fonction des informations d'image. Selon le procédé de commande, les informations d'image dans la cavité de cuisson sont acquises, et les informations d'image dans la cavité de cuisson peuvent clairement refléter la condition de chargement dans la cavité de cuisson, de sorte que le fait que des matériaux soient placés dans la cavité de cuisson est déterminé en fonction des informations d'image. Selon la méthode de contrôle, l'état de chargement de l'appareil de cuisson peut être déterminé efficacement, le problème de la faible précision de détection causé par l'utilisation de la puissance incidente et de la puissance réfléchie de la source de micro-ondes pour déterminer si un four à micro-ondes est vide dans l'art apparenté est résolu, les dommages causés par les micro-ondes ou même les accidents de sécurité causés par le fonctionnement à vide de l'appareil de cuisson peuvent être évités efficacement, et la méthode de contrôle a les avantages d'une haute précision de reconnaissance et de ne pas être limitée par la taille et le poids des aliments.

5. Problème à résoudre

Avant d'introduire des aliments dans un four, les utilisateurs peuvent augmenter la température du four jusqu'à une température requise dans la cavité du four. Cette action est appelée "préchauffage". Dans ce cas, les utilisateurs peuvent ne pas constater que la température requise est déjà atteinte. Par conséquent, une consommation d'énergie supplémentaire se produit en raison du temps de préchauffage prolongé inutile.





Il y a également un problème lorsque l'utilisateur met le papier de cuisson dans le four pendant le processus de préchauffage, le papier de cuisson peut brûler s'il est soulevé trop près de la paroi de la cavité par le flux d'air chaud.

L'utilisateur peut utiliser un dispositif intelligent communiquant avec un four actuel équipé d'une caméra pour surveiller en permanence l'état du four. Une telle surveillance continue entraîne une consommation d'énergie substantiellement élevée pour la transmission des données entre la caméra et le dispositif à distance.

Par conséquent, il serait souhaitable de fournir un système de four qui résout les questions mentionnées précédemment, c'est-à-dire (1) la consommation d'énergie supplémentaire due au temps de préchauffage prolongé inutile ; (2) les problèmes de sécurité ; et (3) la consommation d'énergie élevée due à la transmission constante de données de surveillance.

## 6. Solution proposée

L'invention concerne un système de four pour détecter l'état de la cavité du four et délivrer des signaux mesurés à un dispositif à distance sur la base de l'état de la cavité, comprenant un four, une unité de commande locale, une caméra et un dispositif à distance, dans lequel l'unité de commande locale pour commander les opérations du four est disposée à l'intérieur du boîtier du four, qui définit la cavité, et la caméra est de préférence disposée à l'intérieur de la cavité pour détecter si un article se trouve dans la cavité, et pour envoyer des signaux, qui comprennent des images détectées, à l'unité de commande locale, caractérisée en ce que, lorsque l'unité de commande locale juge de l'existence de l'article dans la cavité en termes d'analyse des images détectées à partir des signaux entrants, l'unité de commande locale effectue une transmission de données pour envoyer des signaux, y compris des images, sans fil. Le dispositif à distance effectue la surveillance de l'état de la cavité et le contrôle des opérations ultérieures du four. Ainsi, la transmission de données entre la caméra et le dispositif intelligent distant est contrôlée sur la base de la méthode de reconnaissance du four, ce qui permet d'effectuer les notifications avec une faible consommation d'énergie.

## 7. Description

L'invention concerne un système de four et ses procédés, comprenant un four et un dispositif intelligent. Le système de four peut être un four conventionnel ou un four à micro-ondes. Le four comprend une unité de commande, une unité de caméra, 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 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.

L'unité de commande peut être un dispositif de commande, tel qu'un ensemble de traitement dans le four pour commander le fonctionnement du four et traiter les informations en fonction des signaux transmis par les composants électriques du four et de l'unité de caméra. Comme le montrent les figures 1 et 2, le four communique avec le dispositif distant, c'est-à-dire un smartphone, par l'intermédiaire de leurs émetteurs-récepteurs sans fil, par exemple par Bluetooth, par un service de données cellulaire et par un réseau local sans fil.

Figure 1 : Un schéma vierge d'un système de four selon un mode de réalisation de l'invention.

Figure 2 : Une vue en perspective du système de four selon la réalisation de l'invention.

Figure 3 : Une vue en perspective du four selon la réalisation de l'invention.

Comme le montre la figure 3, le four comporte une partie boîtier définissant une cavité par ses parois et sa porte. L'unité caméra est disposée sur la surface intérieure de la paroi arrière pour capturer l'image d'une zone de cuisson. L'unité caméra possède un objectif rotatif et mobile pour capturer différentes zones de la cavité ou des images de la zone ciblée sous différents angles de vue.

Une application de fonctionnement du four est installée à la fois dans l'unité de commande et dans le smartphone pour exécuter les modes de fonctionnement. Des programmes d'image basés sur des algorithmes analysant les informations visuelles sont également installés dans l'unité de commande et le smartphone. Le mode de fonctionnement est réglable sur la base de programmes basés sur des algorithmes analysant des informations visuelles. L'un des algorithmes effectue une classification d'image, l'autre algorithmes effectue une détection d'objet, et un autre algorithmes effectue un segment sémantique. Ces algorithmes sont mis en œuvre en utilisant un réseau de neurones 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.

L'organigramme suivant indique que le système du four effectue la détection de l'état vide pour déterminer s'il faut lancer la transmission de données entre le four et le dispositif intelligent.



Figure 4 : Organigramme d'un procédé de commande basé sur l'état de la cavité selon le mode de réalisation de l'invention.

Comme le montre la figure 4, un procédé de commande basé sur l'état de la cavité est présenté. Après que l'utilisateur ait allumé le four, l'unité de caméra dans le four capture automatiquement une image du four. En variante, la méthode de contrôle peut inclure une étape de détection de l'état de fermeture/ouverture de la porte pour déclencher le fonctionnement de l'unité caméra.

Ensuite, l'unité de caméra envoie un signal comprenant l'image capturée à l'unité de commande du four de sorte que l'unité de commande traite ensuite les informations à partir de l'image capturée. Alternativement, l'unité de caméra peut inclure une unité de traitement, qui a une certaine capacité de calcul, pour évaluer l'état de la cavité sur la base d'une application de reconnaissance d'image pré-intégrée nécessitant simplement un faible calcul.

Ensuite, l'unité de commande détermine si la cavité est vide ou non. Si c'est le cas, l'analyse de l'image suivante sera traitée dans le four, et aucune transmission de données entre le dispositif intelligent et le four ne se produit. La répétition des étapes de capture, de traitement et de détermination est exécutée toutes les 30 secondes. En outre, si la détermination de l'état de vide et la conduite déjà une opération de chauffage, par exemple, une opération de préchauffage, et une opération de chauffage par micro-ondes, l'unité de commande peut déclencher une notification et arrêter une opération de préchauffage pour réduire la consommation d'énergie. Jusqu'à ce que la température du four soit ramenée à un seuil prédéterminé, par exemple 45 °C, l'unité de commande relance l'opération de préchauffage.

D'autre part, si un élément, par exemple des papiers de cuisson ou des denrées alimentaires, est détecté dans la cavité, l'unité de commande transmet l'image capturée au dispositif intelligent. Ensuite, le dispositif intelligent traite les informations de l'image capturée. Pour être plus précis, le dispositif intelligent exécute un algorithme basé sur le réseau neuronal pour déterminer le type d'aliment en fonction de l'image détectée et des données de la liste d'aliments. Le dispositif intelligent fournit ainsi des opérations de cuisson recommandées, qui sont présentées sur l'interface utilisateur du dispositif intelligent. Si le dispositif intelligent ne détermine que des produits non alimentaires, par exemple du papier sulfurisé, obtenus à partir de l'image capturée, le dispositif intelligent arrête donc le fonctionnement du four et/ou délivre des notifications d'avertissement.

L'utilisateur peut ensuite choisir l'une des opérations de cuisson recommandées en interagissant avec l'interface utilisateur du dispositif intelligent. L'opération de cuisson sélectionnée entraîne le fonctionnement du four. Ensuite, le dispositif intelligent surveille continuellement les images suivantes capturées par les unités de caméra.

Dans ce contexte, la présente invention peut fournir un système de four : (1) réduire les transmissions de données inutiles et améliorer la consommation d'énergie ; améliorer la consommation d'énergie de la phase de chauffage et de la phase de préparation ; (2) éviter les



matières sûres ; et (3) réduire la consommation d'énergie en évitant la transmission continue de données provenant de la surveillance continue.