

Technical Disclosure Commons

Defensive Publications Series

May 2022

Digital AirFry and Steam Guide

Christian Mohr

Follow this and additional works at: https://www.tdcommons.org/dpubs_series

Recommended Citation

Mohr, Christian, "Digital AirFry and Steam Guide", Technical Disclosure Commons, (May 05, 2022)
https://www.tdcommons.org/dpubs_series/5117



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.



Digital AirFry and Steam Guide

1. Summary of the disclosure

The present invention relates to an oven system with an oven assisting program for guiding a user regarding a new and an advanced functions of the oven system. Such an oven system comprises of a control unit, a camera unit and user interface, wherein a control unit communicates electrically with a user interface and a camera unit. Moreover, the control unit comprises an oven assisting program. When the oven of the oven system is switched on, the control unit performs the oven assisting program which may show different cooking operation modes on a user interface.

Simultaneously, the control unit drives the camera unit to record the images of the oven cavity. The oven assisting program is further configured to recognize a foodstuff placed in the oven cavity based on the prestored food images and the real-time images captured by the camera unit. The oven assisting program basically works on algorithms, analyzing set of information and are processed on a neural network. These algorithms are responsible to perform image classification, object detection and semantic segmentation of the images captured by the camera unit. Based on the analyzed results of the captured image, the oven assisting program presents recommended cooking settings based on the food type recognized and recommends appropriate cooking modes on its UI. Therefore, the oven assisting program guides the user to operate advanced cooking functions more conveniently via the user interface.

2. Applicable Patent categorization

A47J	Kitchen Equipment; Coffee Mills; Spice Mills; Apparatus for Making Beverages
G06F	Arrangements for program control, e.g., control units
G06T	Image analysis; Indexing scheme for image analysis or image enhancement

3. Technology domain

The invention relates to a household appliance, more specifically to an oven system with oven assisting program to guide the user to get familiar with the new and advanced functions for the cooking processes.



4. References

1. [JP2002251518A SUPPORT SYSTEM FOR COOKING, AND CONTROLLER FOR FOODSTUFF](#)

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To construct a database of foodstuff information by acquiring automatically information required to control a foodstuff to be accumulated in a memory. **SOLUTION:** The foodstuff information is read from the foodstuff 20 or a label 15 and a receipt 16 by a foodstuff information input means 11 to be accumulated in the memory 33. User information is preliminarily stored in a foodstuff controller 10, and a menu using the optional foodstuff 20 efficiently is retrieval-required to a menu retrieval server 70 based on the user information and the foodstuff information. The server 70 provides a list of a menu-retrieved result satisfying a menu condition to the foodstuff controller 10. The controller 10 exhibits the list of the menu-retrieved result and requires menu information for selected cooking to the retrieval server 70 when a user 01 selects the cooking out of the list of the menu-retrieved result. The foodstuff controller 10 receives the menu information provided by the server 70 to display the menu information

2. [JP2014211802A COOKING ASSISTANCE DEVICE](#)

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cooking assistance device that can effectively be utilized in general homes and the like while facilitating production. **SOLUTION:** When menus are selected from a plurality of menus, cooking assistance control means 51, for each of the selected menus, is configured to manage a planned cooking content which is to be carried out first among unprocessed cooking contents of cooking contents in a plurality of steps, based on stored information and cooking progress information in a menu information storage section 80, to create cooking progress determination information, as cooking related information including both planned cooking content step information that indicates which step of planed cooking content is among cooking contents in a plurality of steps and planed cooking content distinction information that indicates a planned cooking content for each selected menus is content of a cook in charge of cooking, content of standing method or content of cooking device to be used, and to display the cooking progress determination information on display means 52d.

5. Problem to be solved

In the existing market, it is common for ovens to have advanced functions, e.g., an air fry mode and a steam mode. However, some users are not familiar of using and benefiting from these advanced functions. Such functions remain unexplored by the user due to lack of guidance. Moreover, the user may not explore the full potential of the kitchen appliance, resulting in incomplete cooking experience. It is, therefore, desirable to provide an oven that can assist users to operate advanced functions properly.



6. Proposed solution

The invention relates to an oven system for assisting cooking processes, comprising a control unit, a user interface unit, and a camera. The control unit is electrically communicated with the user interface unit and the camera. The control unit comprises an oven-assisting program.

When the control unit executes the oven-assisting program, the oven-assisting program displays on the user interface unit and drives the camera to record images of the oven cavity.

If the oven-assisting program recognizes a foodstuff based on the analysis of the prestored food image data and real-time images, the information of the recommended cooking settings based on the food-type recognition of the foodstuff is presented on the user interface unit.

Therein the user interface unit permits the modification of the recommended cooking settings in an input/output variable manner. Ultimately, the invention improves the cooking results from the specific cooking mode, therefore improving user’s cooking skills.

7. Description

The invention relates to an oven system and methods thereof, for recognizing the dishware, 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), a thermal convention unit, a steam generating unit, 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, the thermal convention unit, the steam generating 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.

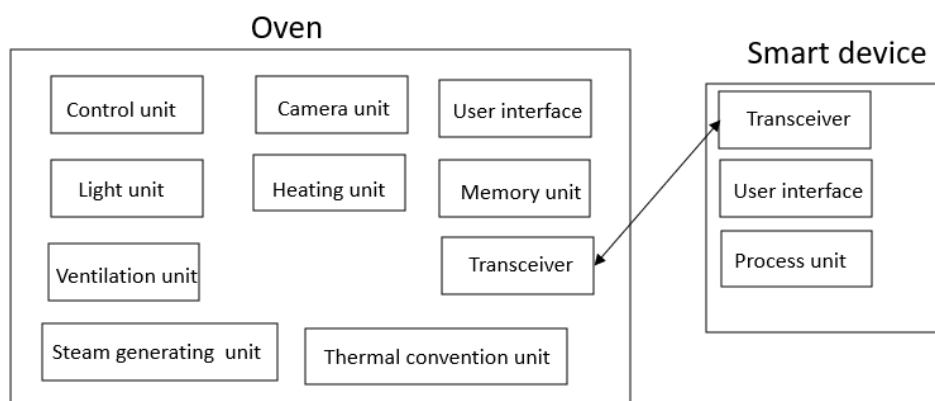


Figure 1: A blank diagram of an oven communicating with a smart device according to an embodiment of the invention

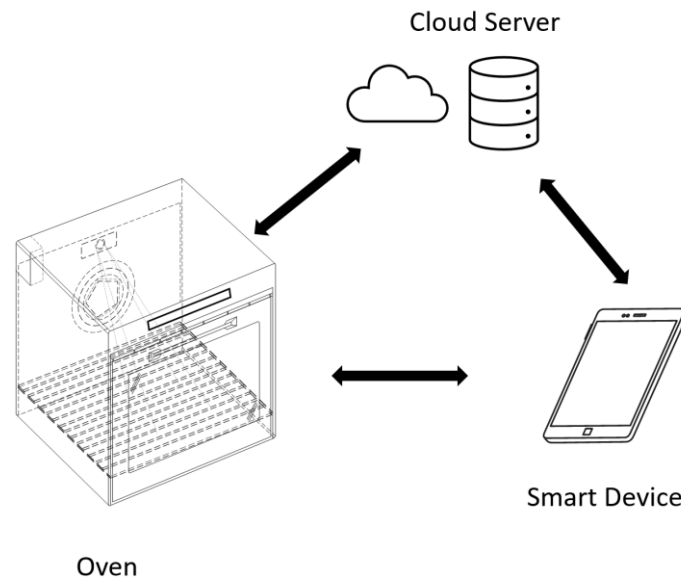


Figure 2: A perspective view of an oven system according to the embodiment of the invention

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. 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.

The oven has a housing part defining a cavity by its walls and door. The thermal convention unit is arranged to be close to the heating unit to generate thermal airflows for the air fry operation. Alternatively, the ventilation unit can be the thermal convention unit. The steam generating unit is arranged on the sidewall of the housing part. And including steam outlets to emit gas flows to an area in the cavity.

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 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.

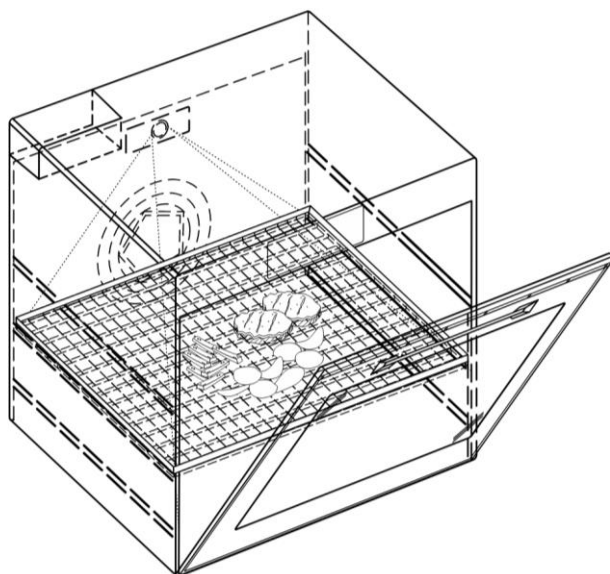


Figure 3: A perspective view of the foodstuff "Lasagna" being placed in the oven according to the embodiment of the invention

In this embodiment, a plurality of foodstuffs, steaks, chips, potatoes, are placed into the oven, as shown in Figure 3. The foodstuffs are placed on a perforated pan. In general, the perforated pan is used for air frying foodstuffs.

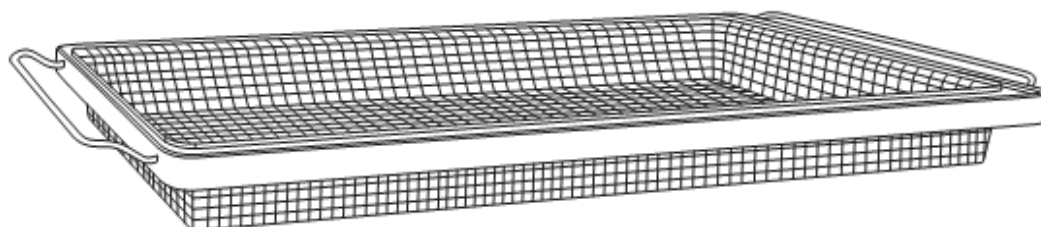


Figure 4: A perspective view of a perforated pan

As shown in Figure 4, a perforated pan is presented. A holding handle is formed outwardly from the lateral side of the perforated pan and used to engage with the corresponding groove formed on the inner surface of the sidewall of the house portion.

An oven operating application is installed into both the control unit and the smartphone to execute the operation modes. Image programs based on algorithms analyzing 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 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.

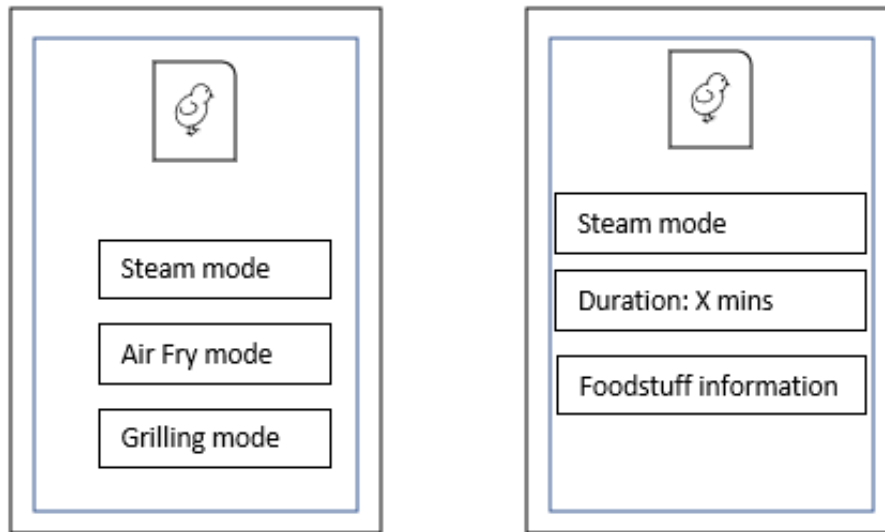


Figure 5: A planar view of a user interface presenting: (1) recommended cooking modes based on the food type detected by image; (2) the selecting mode with the relevant information

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 tray may obtain shape, quantity, visually visible features to determine the type of the tray. In this embodiment, one of the control unit, the smart device, and the cloud server may analyze these objects in the image to generate recommended cooking modes.

As shown in Figure 5, the oven operating application is presented on the user interface of the smart device. Based on the analyzed result of the captured image, the smart device executing the oven operating application present the food type and the recommended cooking modes in words or icons on its UI.

After the user selects one of the recommended cooking modes, the user interacts with the UI presenting the operation parameters of the selected operation mode, the real-time status of food information in a visual manner. Therein the oven operating application provides guidance of the recommended cooking modes in a visual or audio manner. The guidance includes the steps of controlling the selecting cooking mode on the application and information relevant to manual actions, e.g., suggesting the user use a perforated pan to hold foodstuffs for the air fry mode.

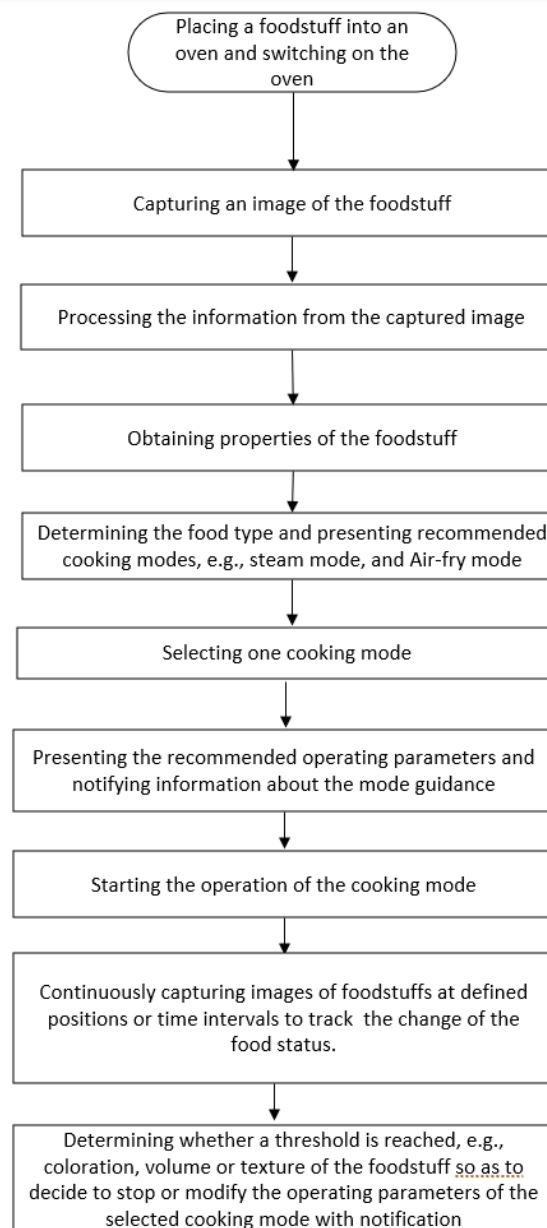


Figure 6: A flow chart of performing a cooking operation with dishware recognition according to the invention

As shown in Figure 6, a method of performing a cooking operation with guidance is disclosed. When a foodstuff is placed in the oven, the user closes the oven door and turns on the oven. The control unit of the oven triggers the camera unit to capture a measured image of the cavity area where the foodstuff is placed. Next, the camera unit sends a signal, including the measured image, to the control unit.



The control unit executes a semantic segmentation algorithm based on the neural network to determine the food type according to the captured image and the data of the food list. Further, the semantic segmentation further determines the type of objects detected in the image and their parameters. Alternatively, when the user uses a smart device for controlling and confirming the oven via the oven operating application, the smart device uses the same algorithm to perform the same functions.

Alternatively, the control unit or the smartphone communicates with a cloud server and sends the captured image to the cloud server in a wireless manner. The cloud server has high computation ability and includes a large-scale dataset to rapidly obtain the information of the detected items in the analyzed image. In this embodiment, the cloud server processes the captured images by using semantic segmentation. Following this, the cloud server obtains the relevant parameters of the foodstuff and the other objects holding the foodstuff, e.g., volume, coloration, and surface texture of foodstuff and material, size, and shape of the dishware.

A list of the recommended cooking modes based on the food type and other detected objects, e.g., the vessel holding foodstuffs, is formed, and presented on the user interface. The user may choose one of the recommended cooking modes.

After selecting the cooking mode, the recommended operating parameters are presented on the oven's UI and/or the UI of the smart device. Meanwhile, the guidance of the recommended cooking modes is generated to be notified in a visual or audio manner. The guidance includes the steps of controlling the selecting cooking mode on the application and information relevant to manual actions, e.g., suggesting the user use a perforated pan to hold foodstuffs for the air fry mode.

Next, after the operation is triggered by the user's command, the control unit drives the cooking operation based on the pre-setting cooking parameters from the selecting cooking mode.

The camera unit continuously captures and sends images to one of the units, i.e., the control unit, the smartphone, or the cloud server, during the cooking operation.

One of the units, i.e., the control unit, the smartphone, or the cloud server, determines whether to further adjust parameters of the selecting cooking mode based on the obtained characteristics of the foodstuff. If so, the control unit performs changing the parameters of the selecting cooking mode, and/or the UI or the smart device notifies the relevant information in a visual manner or an audio manner. By contrast, the control unit maintains the same cooking parameters.

The smart device determines whether a threshold is reached, e.g., coloration, volume, or texture of the foodstuff to decide to stop or modify the operating parameters of the selected cooking mode with notification.

8. Machine translations

Guide du Digital AirFry et de la vapeur

1. Résumé de la divulgation



La présente invention concerne un système de four avec un programme d'assistance de four pour guider un utilisateur concernant une nouvelle fonction et une fonction avancée du système de four. Un tel système de four comprend une unité de commande, une unité de caméra et une interface utilisateur, dans lequel une unité de commande communique électriquement avec une interface utilisateur et une unité de caméra. En outre, l'unité de commande comprend un programme d'assistance pour le four. Lorsque le four du système de four est allumé, l'unité de commande exécute le programme d'assistance au four qui peut afficher différents modes d'opération de cuisson sur une interface utilisateur.

Simultanément, l'unité de commande commande l'unité de caméra pour enregistrer les images de la cavité du four. Le programme d'assistance au four est en outre configuré pour reconnaître un aliment placé dans la cavité du four sur la base des images d'aliments préenregistrées et des images en temps réel capturées par l'unité de caméra. Le programme d'assistance au four fonctionne essentiellement à l'aide d'algorithmes, qui analysent un ensemble d'informations et sont traités par un réseau neuronal. Ces algorithmes sont responsables de la classification des images, de la détection des objets et de la segmentation sémantique des images capturées par l'unité de caméra. Sur la base des résultats analysés de l'image capturée, le programme d'assistance au four présente des paramètres de cuisson recommandés en fonction du type d'aliment reconnu et recommande des modes de cuisson appropriés sur son interface utilisateur. Par conséquent, le programme d'assistance au four guide l'utilisateur pour qu'il puisse utiliser les fonctions de cuisson avancées de manière plus pratique via l'interface utilisateur.

2. Catégorisation des brevets applicables

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

G06F Dispositifs pour la commande de programmes, par exemple, unités de commande.

G06T Analyse d'image ; Schéma d'indexation pour l'analyse d'image ou l'amélioration d'image

3. Domaine technologique

L'invention concerne un appareil ménager, plus spécifiquement un système de four avec programme d'assistance au four pour guider l'utilisateur afin qu'il se familiarise avec les fonctions nouvelles et avancées pour les processus de cuisson.

4. Références

1. JP2002251518A SYSTÈME D'AIDE À LA CUISSON, ET CONTRÔLEUR DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Résumé

PROBLÈME À RÉSOUDRE : construire une base de données d'informations sur les aliments en acquérant automatiquement les informations requises pour contrôler un aliment à accumuler dans



une mémoire. SOLUTION : Les informations sur les aliments sont lues à partir de l'aliment 20 ou d'une étiquette 15 et d'un reçu 16 par un moyen d'entrée d'informations sur les aliments 11 pour être accumulées dans la mémoire 33. Les informations de l'utilisateur sont préalablement stockées dans un contrôleur de produits alimentaires 10, et un menu utilisant efficacement le produit alimentaire optionnel 20 est recherché par un serveur de recherche de menu 70 sur la base des informations de l'utilisateur et des informations sur le produit alimentaire. Le serveur 70 fournit une liste d'un résultat de menu récupéré satisfaisant une condition de menu au contrôleur de produits alimentaires 10. Le contrôleur 10 présente la liste du résultat extrait du menu et demande des informations de menu pour la cuisson sélectionnée au serveur de recherche 70 lorsqu'un utilisateur 01 sélectionne la cuisson dans la liste du résultat extrait du menu. Le contrôleur de produits alimentaires 10 reçoit les informations de menu fournies par le serveur 70 pour afficher les informations de menu.

2. JP2014211802A DISPOSITIF D'ASSISTANCE À LA CUISSON

Résumé

PROBLÈME À RÉSOUDRE : Fournir un dispositif d'aide à la cuisson qui peut être utilisé efficacement dans les maisons générales et similaires tout en facilitant la production. SOLUTION : Lorsque des menus sont sélectionnés parmi une pluralité de menus, le moyen de commande d'assistance à la cuisson 51, pour chacun des menus sélectionnés, est configuré pour gérer un contenu de cuisson planifié qui doit être exécuté en premier parmi des contenus de cuisson non traités de contenus de cuisson dans une pluralité d'étapes, sur la base d'informations stockées et d'informations de progression de la cuisson dans une section de stockage d'informations de menu 80, pour créer des informations de détermination de progression de la cuisson, en tant qu'informations relatives à la cuisson comprenant à la fois des informations d'étape de contenu de cuisson planifié qui indiquent quelle étape du contenu de cuisson planifié est parmi les contenus de cuisson dans une pluralité d'étapes et des informations de distinction de contenu de cuisson planifié qui indiquent un contenu de cuisson planifié pour chaque menu sélectionné est le contenu d'un cuisinier en charge de la cuisson, le contenu de la méthode debout ou le contenu du dispositif de cuisson à utiliser, et pour afficher les informations de détermination de la progression de la cuisson sur le moyen d'affichage 52d.

5. Problème à résoudre

Sur le marché actuel, il est courant que les fours disposent de fonctions avancées, par exemple un mode de friture et un mode vapeur. Cependant, certains utilisateurs ne sont pas familiers avec l'utilisation et les avantages de ces fonctions avancées. Ces fonctions restent inexplorées par l'utilisateur en raison du manque de conseils. De plus, l'utilisateur peut ne pas explorer tout le potentiel de l'appareil de cuisine, ce qui se traduit par une expérience culinaire incomplète. Il est donc souhaitable de fournir un four qui puisse aider les utilisateurs à utiliser correctement les fonctions avancées.

6. Solution proposée



L'invention concerne un système de four pour assister les processus de cuisson, comprenant une unité de commande, une unité d'interface utilisateur, et une caméra. L'unité de commande est en communication électrique avec l'unité d'interface utilisateur et la caméra. L'unité de commande comprend un programme d'aide à la cuisson.

Lorsque l'unité de commande exécute le programme d'assistance pour le four, le programme d'assistance pour le four s'affiche sur l'unité d'interface utilisateur et commande la caméra pour enregistrer des images de la cavité du four.

Si le programme d'assistance au four reconnaît un aliment sur la base de l'analyse des données d'image d'aliment préenregistrées et des images en temps réel, les informations des paramètres de cuisson recommandés sur la base de la reconnaissance du type d'aliment sont présentées sur l'unité d'interface utilisateur.

L'unité d'interface utilisateur permet de modifier les paramètres de cuisson recommandés d'une manière variable d'entrée/sortie. En définitive, l'invention améliore les résultats de cuisson à partir du mode de cuisson spécifique, améliorant ainsi les compétences culinaires de l'utilisateur.

7. Description

L'invention concerne un système de four et ses procédés, pour reconnaître la vaisselle, 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 (IU), une unité d'éclairage, une unité de ventilation (ventilateur), une unité de convention thermique, une unité de génération de vapeur, 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, l'unité de convention thermique, l'unité de génération de vapeur et l'unité de caméra. La mémoire est configurée pour stocker des modes de fonctionnement, des données sur la vaisselle et ses paramètres pertinents, des données sur la liste des aliments et ses paramètres pertinents, et des 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.

Figure 1 : Schéma vierge d'un four communiquant avec un dispositif intelligent selon un mode de réalisation de l'invention.

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



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 la caméra. Comme illustré sur 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. De plus, comme le montre la figure 2, le dispositif intelligent et l'unité de commande peuvent 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.

Le four comporte une partie boîtier définissant une cavité par ses parois et sa porte. L'unité de convention thermique est agencée pour être proche de l'unité de chauffage afin de générer des flux d'air thermique pour l'opération de friture à l'air. En variante, l'unité de ventilation peut être l'unité de convention thermique. L'unité de génération de vapeur est disposée sur la paroi latérale de la partie logement. Et comprenant des sorties de vapeur pour émettre des flux de gaz vers une zone de la cavité.

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 de caméra comporte un objectif rotatif et mobile pour capturer différentes zones dans 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 externe de prise de vue à l'extérieur du four est utilisé, des étapes supplémentaires concernant l'orientation de la caméra dans la zone ciblée de la cavité du four sont nécessaires. De telles étapes et leur exécution sont une question de choix de conception à la portée de l'homme du métier.

Figure 3 : Vue en perspective de l'aliment "Lasagna" placé dans le four selon le mode de réalisation de l'invention.

Dans ce mode de réalisation, une pluralité d'aliments, steaks, frites, pommes de terre, sont placés dans le four, comme illustré à la figure 3. Les aliments sont placés sur une plaque perforée. En général, la poêle perforée est utilisée pour faire frire des aliments à l'air libre.

Figure 4 : Vue en perspective d'une poêle perforée

Comme le montre la figure 4, une poêle perforée est présentée. Une poignée de maintien est formée à l'extérieur du côté latéral de la poêle perforée et utilisée pour s'engager dans la rainure correspondante formée sur la surface intérieure de la paroi latérale de la partie maison.



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 les 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 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 l'information visuelle analysée attendue.

Figure 5 : Une vue plane d'une interface utilisateur présentant : (1) les modes de cuisson recommandés en fonction du type d'aliment détecté par l'image ; (2) le mode de sélection avec les informations pertinentes.

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 le plateau peut obtenir la forme, la quantité, les caractéristiques visuellement visibles pour déterminer le type de plateau. Dans ce mode de réalisation, l'unité de commande, le dispositif intelligent et le serveur en nuage peuvent analyser ces objets dans l'image pour générer des modes de cuisson recommandés.

Comme le montre la figure 5, l'application de fonctionnement du four est présentée sur l'interface utilisateur du dispositif intelligent. Sur la base du résultat analysé de l'image capturée, le dispositif intelligent qui exécute l'application de fonctionnement du four présente le type d'aliment et les modes de cuisson recommandés sous forme de mots ou d'icônes sur son interface utilisateur.

Après avoir sélectionné l'un des modes de cuisson recommandés, l'utilisateur interagit avec l'interface utilisateur présentant les paramètres de fonctionnement du mode de fonctionnement sélectionné, l'état en temps réel des informations sur les aliments de manière visuelle. Dans ce cas, l'application de commande du four fournit des conseils sur les modes de cuisson recommandés de manière visuelle ou sonore. Le guidage comprend les étapes de commande du mode de cuisson sélectionné sur l'application et des informations relatives aux actions manuelles, par exemple, suggérer à l'utilisateur d'utiliser une poêle perforée pour contenir les aliments pour le mode de friture à l'air.



Figure 6 : Organigramme d'exécution d'une opération de cuisson avec reconnaissance de vaisselle selon l'invention.

Comme le montre la figure 6, un procédé d'exécution d'une opération de cuisson avec guidage est divulgué. Lorsqu'un aliment est placé dans le four, l'utilisateur ferme la porte du four et allume le four. L'unité de commande du four déclenche l'unité de caméra pour capturer une image mesurée de la zone de la cavité où le produit alimentaire est placé. Ensuite, l'unité de caméra envoie un signal, comprenant l'image mesurée, à l'unité de commande.

L'unité de commande exécute un algorithme de segmentation sémantique 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. En outre, la segmentation sémantique détermine en outre le type d'objets détectés dans l'image et leurs paramètres. En variante, lorsque l'utilisateur utilise un dispositif intelligent pour commander et confirmer le four via l'application d'exploitation du four, le dispositif intelligent utilise le même algorithme pour effectuer les mêmes fonctions.

En variante, l'unité de commande ou le smartphone communique avec un serveur en nuage et envoie l'image capturée au serveur en nuage de manière sans fil. Le serveur en nuage a une capacité de calcul élevée et comprend un ensemble de données à grande échelle pour obtenir rapidement les informations des éléments détectés dans l'image analysée. Dans ce mode de réalisation, le serveur en nuage traite les images capturées en utilisant la segmentation sémantique. Ensuite, le serveur en nuage obtient les paramètres pertinents de la denrée alimentaire et des autres objets contenant la denrée alimentaire, par exemple, le volume, la coloration et la texture de surface de la denrée alimentaire et le matériau, la taille et la forme de la vaisselle.

Une liste des modes de cuisson recommandés en fonction du type d'aliment et des autres objets détectés, par exemple le récipient contenant les aliments, est formée et présentée sur l'interface utilisateur. L'utilisateur peut choisir l'un des modes de cuisson recommandés.

Après avoir sélectionné le mode de cuisson, les paramètres de fonctionnement recommandés sont présentés sur l'interface utilisateur du four et/ou l'interface utilisateur du dispositif intelligent. Pendant ce temps, le guidage des modes de cuisson recommandés est généré pour être notifié de manière visuelle ou sonore. Le guidage comprend les étapes de commande du mode de cuisson sélectionné sur l'application et les informations relatives aux actions manuelles, par exemple, suggérer à l'utilisateur d'utiliser une poêle perforée pour contenir les aliments pour le mode de friture à l'air.

Ensuite, une fois l'opération déclenchée par la commande de l'utilisateur, l'unité de commande dirige l'opération de cuisson sur la base des paramètres de cuisson prédéfinis à partir du mode de sélection de la cuisson.

L'unité de caméra capture et envoie en continu des images à l'une des unités, c'est-à-dire l'unité de commande, le smartphone ou le serveur en nuage, pendant l'opération de cuisson.



L'une des unités, c'est-à-dire l'unité de commande, le smartphone ou le serveur en nuage, détermine s'il faut ajuster davantage les paramètres du mode de cuisson de sélection sur la base des caractéristiques obtenues de l'aliment. Si c'est le cas, l'unité de commande effectue le changement des paramètres du mode de cuisson de sélection, et/ou l'interface utilisateur ou le dispositif intelligent notifie les informations pertinentes de manière visuelle ou sonore. En revanche, l'unité de commande maintient les mêmes paramètres de cuisson.

Le dispositif intelligent détermine si un seuil est atteint, par exemple la coloration, le volume ou la texture de la denrée alimentaire pour décider d'arrêter ou de modifier les paramètres de fonctionnement du mode de cuisson sélectionné avec notification.

数码空气炸锅和蒸汽指南

1. 公开内容摘要

本发明涉及一种烤箱系统，其烤箱辅助程序用于指导用户了解烤箱系统的新功能和高级功能。这种烤箱系统包括一个控制单元、一个摄像单元和用户界面，其中控制单元与用户界面和摄像单元进行电气通信。此外，控制单元包括一个烤箱辅助程序。当烤箱系统的烤箱被打开时，控制单元执行烤箱辅助程序，该程序可以在用户界面上显示不同的烹饪操作模式。

同时，控制单元驱动摄像单元来记录炉腔的图像。烤箱辅助程序被进一步配置为根据预存的食物图像和摄像单元拍摄的实时图像来识别放置在烤箱腔内的食物。烤箱辅助程序基本上在算法上工作，分析一组信息并在神经网络上处理。这些算法负责执行图像分类、物体检测和对摄像单元拍摄的图像进行语义分割。基于对所拍摄图像的分析结果，烤箱辅助程序根据所识别的食物类型提出建议的烹饪设置，并在其用户界面上推荐适当的烹饪模式。因此，烤箱辅助程序通过用户界面引导用户更方便地操作高级烹饪功能。

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

G06F 程序控制的安排，例如，控制单元

G06T 图像分析；用于图像分析或图像增强的索引方案

3. 技术领域



本发明涉及一种家用电器，更具体地说，涉及一种带有烤箱辅助程序的烤箱系统，以引导用户熟悉烹饪过程中的新功能和高级功能。

4. 参考文献

1. JP2002251518A 烹饪的支持系统，以及食品的控制装置

摘要

要解决的问题：通过自动获取控制食品所需的信息来构建食品信息数据库，以便在存储器中累积。解决方案：通过食品信息输入装置11从食品20或标签15和收据16中读取食品信息，以积累到存储器33中。用户信息被初步存储在食品控制器10中，并根据用户信息和食品信息向菜单检索服务器70有效检索使用可选食品20的菜单。服务器70向食品控制器10提供满足菜单条件的菜单检索结果的列表。当用户01从菜单检索结果列表中选择烹饪时，控制器10向检索服务器70展示菜单检索结果列表并要求提供所选烹饪的菜单信息。食品控制器10接收由服务器70提供的菜单信息以显示菜单信息。

2. JP2014211802A烹饪辅助装置

摘要

要解决的问题：提供一种烹饪辅助装置，它可以有效地在普通家庭等地方使用，同时方便生产。解决方法。当从多个菜单中选择菜单时，烹饪辅助控制手段51被配置为根据菜单信息存储部分80中的存储信息和烹饪进度信息，在多个步骤的烹饪内容的未处理烹饪内容中，管理要首先进行的计划烹饪内容，以创建烹饪进度确定信息。作为烹饪相关信息，包括计划的烹饪内容步骤信息和计划的烹饪内容区别信息，前者表明在多个步骤的烹饪内容中计划的烹饪内容的哪个步骤，后者表明每个选定菜单的计划烹饪内容是负责烹饪的厨师的内容、站立方法的内容或要使用的烹饪设备的内容，并在显示装置52d上显示烹饪进度确定信息。

5. 5.要解决的问题

在现有市场上，烤箱具有高级功能是很常见的，例如，空气煎炸模式和蒸汽模式。然而，一些用户不熟悉使用这些高级功能并从中受益。由于缺乏指导，这些功能仍未被用户探索到。此外



· 用户可能不会发掘厨房设备的全部潜力，导致不完整的烹饪体验。因此，最好提供一种能够帮助用户正确操作高级功能的烤箱。

6. 建议的解决方案

本发明涉及一种用于协助烹饪过程的烤箱系统，包括一个控制单元、一个用户界面单元和一个摄像头。控制单元与用户界面单元和摄像头进行电通信。控制单元包括一个烤箱辅助程序。

当控制单元执行烤箱辅助程序时，烤箱辅助程序显示在用户界面单元上，并驱动相机记录烤箱腔的图像。

如果烤箱辅助程序根据对预存的食物图像数据和实时图像的分析识别出一种食品，则在用户界面单元上显示基于食品类型识别的推荐烹饪设置信息。

其中，用户界面单元允许以输入/输出变量的方式修改推荐的烹饪设置。最终，本发明提高了特定烹饪模式的烹饪效果，因此提高了用户的烹饪技能。

7. 描述

本发明涉及一种烤箱系统及其方法，用于识别餐具，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)、一个照明单元、一个通风单元(风扇)、一个热公约单元、一个蒸汽产生单元和摄像单元。控制单元与加热单元、存储单元、用户界面、光照单元、通风单元、热协议单元、蒸汽产生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、餐具数据及其相关参数、食品清单数据及其相关参数，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。

图1：根据本发明的一个实施方案，与智能设备通信的烤箱的空白图。

图2：根据本发明实施例的烤箱系统的透视图



控制单元可以是一个控制安排，例如烤箱中的处理组件，用于控制烤箱的操作，并根据从烤箱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摄像单元拍摄的图像。

烤箱有一个外壳部分，通过其墙壁和门定义了一个空腔。热公约单元被安排成靠近加热单元，以产生热气流用于空气炸制操作。另外，通风单元也可以是热力单元。蒸汽产生单元被安排在壳体部分的侧壁上。并包括蒸汽出口，以向空腔中的一个区域排放气体流。

摄像单元被安排在后壁的内表面上，以捕捉烹饪区域的图像。照相机单元具有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设备来捕捉放置食品的区域图像。应注意的是，在使用烤箱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来确定烤箱腔内目标区域的摄像头方向。这些步骤和它们的执行是技术人员知识范围内的设计选择问题。

图3：根据本发明的实施方案，将食品“千层饼”放入烤箱的透视图。

在本实施例中，如图3所示，多个食品、牛排、薯片、马铃薯被放入烤箱。这些食品被放置在一个有孔的盘子上。一般来说，穿孔平底锅用于空气煎炸食品。

图4：穿孔锅的透视图

如图4所示，提出了一个带孔锅。一个握柄从穿孔锅的侧面向外形成，用于与形成在房屋部分侧壁的内表面上的相应凹槽接合。

一个烤箱操作程序被安装到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上。操作模式可以在基于分析视觉信息的算法的程



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。

图5：一个用户界面的平面图，展示了。(1) 根据图像检测到的食物类型推荐的烹饪模式；(2) 具有相关信息的选择模式

语义段可以区分目标图像中的不同对象，如食品、餐具和托盘，并提取这些不同对象的图像参数。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，托盘的特定图像数据集可以获得形状、数量、视觉可见的特征，以确定托盘的类型。在本实施例中，控制单元、智能设备和云服务器中的一个可以分析图像中的这些对象，以生成推荐的烹饪模式。

如图5所示，在智能设备的用户界面上显示了烤箱操作应用程序。基于对拍摄图像的分析结果，执行烤箱操作程序的智能设备在其用户界面上以文字或图标的形式呈现食物类型和推荐的烹饪模式。

在用户选择了其中一个推荐的烹饪模式后，用户与用户界面互动，以视觉方式呈现所选操作模式的操作参数和食物的实时状态信息。其中，烤箱操作程序以视觉或听觉方式提供推荐烹饪模式的指导。该指导包括在应用程序上控制选择烹饪模式的步骤，以及与手动操作相关的信息，例如，建议用户在空气炸制模式下使用带孔平底锅来盛放食品。

图6：根据本发明用餐具识别进行烹饪操作的流程图

如图6所示，本发明公开了一种用引导方式执行烹饪操作的方法。当食品被放入烤箱时，用户关闭烤箱门并打开烤箱。烤箱的控制单元触发摄像单元，以捕捉放置食品的空腔区域的测量图像。接下来，摄像单元向控制单元发送一个信号，包括测量的图像。



控制单元执行基于神经网络的语义分割算法，根据捕获的图像和食品清单的数据确定食品类型。此外，语义分割进一步确定图像中检测到的物体的类型和它们的参数。或者，当用户使用智能设备通过烤箱操作应用程序来控制 and 确认烤箱时，智能设备使用相同的算法来执行相同的功能。

另外，控制单元或智能手机与云服务器进行通信，并以无线方式将捕获的图像发送到云服务器。云服务器具有较高的计算能力，并包括大规模的数据集，以快速获得分析图像中检测到的物品的信息。在本实施方案中，云服务器通过使用语义分割来处理捕获的图像。之后，云服务器获得食品和盛放食品的其他物体的相关参数，例如，食品的体积、颜色和表面纹理以及餐具的材料、尺寸和形状。

根据食品类型和其他检测到的物体，例如盛放食品的容器，形成推荐的烹饪模式列表，并呈现在用户界面上。用户可以选择其中一种推荐的烹饪模式。

在选择烹饪模式后，推荐的操作参数会呈现在烤箱的用户界面和/或智能设备的用户界面上。同时，推荐的烹饪模式的指导被生成，以视觉或听觉方式通知。该指导包括在应用程序上控制选择烹饪模式的步骤，以及与手动操作相关的信息，例如，建议用户在空气炸制模式下使用带孔平底锅来盛放食品。

接下来，在操作被用户的指令触发后，控制单元根据选择烹饪模式的预设烹饪参数驱动烹饪操作。

在烹饪操作过程中，摄像单元持续捕捉图像并将其发送到其中一个单元，即控制单元、智能手机或云服务器。

其中一个单元，即控制单元、智能手机或云服务器，决定是否根据获得的食品特征进一步调整选择烹饪模式的参数。如果是这样，控制单元执行改变选择烹饪模式的参数，和/或用户界面或智能设备以视觉方式或音频方式通知相关信息。相比之下，控制单元保持相同的烹饪参数。

智能设备确定是否达到阈值，例如，食品的颜色、体积或质地，以决定停止或修改所选烹饪模式的操作参数，并发出通知。



Digital AirFry und Steam Anleitung

1. Zusammenfassung der Offenbarung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Backofensystem mit einem Backofen-Assistenzprogramm zur Anleitung eines Benutzers in Bezug auf eine neue und eine erweiterte Funktion des Backofensystems. Ein solches Backofensystem umfasst eine Steuereinheit, eine Kameraeinheit und eine Benutzerschnittstelle, wobei eine Steuereinheit elektrisch mit einer Benutzerschnittstelle und einer Kameraeinheit kommuniziert. Außerdem umfasst die Steuereinheit ein Programm zur Unterstützung des Ofens. Wenn der Backofen des Backofensystems eingeschaltet wird, führt die Steuereinheit das Backofenunterstützungsprogramm aus, das auf einer Benutzerschnittstelle verschiedene Kochbetriebsarten anzeigen kann.

Gleichzeitig steuert die Steuereinheit die Kameraeinheit an, um die Bilder des Ofenraums aufzunehmen. Das Programm zur Unterstützung des Backofens ist ferner so konfiguriert, dass es ein in den Backofenraum eingelegtes Lebensmittel anhand der vorgespeicherten Bilder und der von der Kameraeinheit aufgenommenen Echtzeitbilder erkennt. Das Programm zur Unterstützung des Backofens arbeitet im Wesentlichen mit Algorithmen, die eine Reihe von Informationen analysieren und in einem neuronalen Netzwerk verarbeitet werden. Diese Algorithmen sind für die Bildklassifizierung, Objekterkennung und semantische Segmentierung der von der Kameraeinheit aufgenommenen Bilder verantwortlich. Auf der Grundlage der Analyseergebnisse des aufgenommenen Bildes präsentiert das Programm zur Unterstützung des Backofens empfohlene Kocheinstellungen auf der Grundlage des erkannten Lebensmitteltyps und empfiehlt geeignete Kochmodi auf seiner Benutzeroberfläche. Das Programm zur Unterstützung des Backofens führt den Benutzer daher über die Benutzeroberfläche zu einer bequemeren Bedienung der erweiterten Kochfunktionen.

2. Anwendbare Patent-Kategorisierung

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

G06F Anordnungen zur Programmsteuerung, z.B. Steuergeräte

G06T Bildanalyse; Indexierungsschema für Bildanalyse oder Bildverbesserung

3. Gebiet der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf ein Haushaltsgerät, insbesondere auf ein Backofensystem mit einem Backofen-Assistenzprogramm, das den Benutzer mit den neuen und fortgeschrittenen Funktionen für die Kochvorgänge vertraut macht.

4. Referenzen

1. JP2002251518A UNTERSTÜTZUNGSSYSTEM FÜR DAS KOCHEN, UND STEUERUNG FÜR LEBENSMITTEL



Zusammenfassung

ZU LÖSENDES PROBLEM: Aufbau einer Datenbank mit Lebensmittelinformationen durch automatische Erfassung von Informationen, die zur Steuerung eines Lebensmittels erforderlich sind, das in einem Speicher zu speichern ist. **LÖSUNG:** Die Lebensmittelinformationen werden von dem Lebensmittel 20 oder einem Etikett 15 und einer Quittung 16 durch ein Lebensmittelinformationseingabemittel 11 gelesen, um im Speicher 33 gespeichert zu werden. Benutzerinformationen werden vorab in einem Lebensmittel-Controller 10 gespeichert, und ein Menü, das das optionale Lebensmittel 20 effizient nutzt, wird auf der Grundlage der Benutzerinformationen und der Lebensmittelinformationen an einen Menüabrufserver 70 übertragen. Der Server 70 liefert eine Liste der abgerufenen Menüs, die eine Menübedingung erfüllen, an den Lebensmittel-Controller 10. Das Steuergerät 10 zeigt die Liste der Menüabrufergebnisse an und fordert Menüinformationen für die ausgewählte Zubereitung an den Abrufserver 70 an, wenn ein Benutzer 01 die Zubereitung aus der Liste der Menüabrufergebnisse auswählt. Der Lebensmittel-Controller 10 empfängt die vom Server 70 bereitgestellten Menüinformationen, um die Menüinformationen anzuzeigen

2. JP2014211802A GERÄT ZUR UNTERSTÜTZUNG BEIM KOCHEN

Zusammenfassung

ZU LÖSENDES PROBLEM: Bereitstellung einer Vorrichtung zur Unterstützung des Kochens, die effektiv in allgemeinen Haushalten und dergleichen verwendet werden kann und gleichzeitig die Produktion erleichtert. **LÖSUNG:** Wenn Menüs aus einer Vielzahl von Menüs ausgewählt werden, ist die Kochunterstützungs-Steuereinrichtung 51 für jedes der ausgewählten Menüs so konfiguriert, dass sie einen geplanten Kochinhalt verwaltet, der zuerst unter den unverarbeiteten Kochinhalten von Kochinhalten in einer Vielzahl von Schritten ausgeführt werden soll, basierend auf gespeicherten Informationen und Kochfortschrittsinformationen in einem Menüinformations-Speicherabschnitt 80, um Kochfortschrittsbestimmungsinformationen zu erzeugen, als kochbezogene Information, die sowohl geplante Kochinhalt-Schritt-Information, die anzeigt, welcher Schritt des geplanten Kochinhalts unter den Kochinhalten in einer Vielzahl von Schritten ist, als auch geplante Kochinhalt-Unterscheidungs-Information, die anzeigt, dass ein geplanter Kochinhalt für jedes ausgewählte Menü der Inhalt eines Kochs ist, der für das Kochen verantwortlich ist, der Inhalt der Stehmethode oder der Inhalt der zu verwendenden Kochvorrichtung ist, enthält, und um die Kochfortschritt-Bestimmungsinformation auf einer Anzeigeeinrichtung 52d anzuzeigen.

5. Zu lösendes Problem

Auf dem bestehenden Markt ist es üblich, dass Backöfen erweiterte Funktionen haben, z.B. einen Luftbratmodus und einen Dampfmodus. Einige Benutzer sind jedoch nicht damit vertraut, diese erweiterten Funktionen zu nutzen und davon zu profitieren. Diese Funktionen werden vom Benutzer nicht erforscht, weil er keine Anleitung erhält. Außerdem schöpft der Benutzer möglicherweise nicht das volle Potenzial des Küchengeräts aus, was zu einem unvollständigen Kocherlebnis führt. Es ist



daher wünschenswert, einen Backofen bereitzustellen, der den Benutzer bei der ordnungsgemäßen Bedienung der erweiterten Funktionen unterstützt.

6. Vorgeschlagene Lösung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Backofensystem zur Unterstützung von Kochvorgängen, das eine Steuereinheit, eine Benutzerschnittstelle und eine Kamera umfasst. Die Steuereinheit steht in elektrischer Verbindung mit der Benutzerschnittstelleneinheit und der Kamera. Die Steuereinheit umfasst ein Ofenunterstützungsprogramm.

Wenn die Steuereinheit das Ofenunterstützungsprogramm ausführt, zeigt das Ofenunterstützungsprogramm auf der Benutzerschnittstelleneinheit an und steuert die Kamera, um Bilder des Ofenraums aufzunehmen.

Wenn das Backofenunterstützungsprogramm ein Lebensmittel auf der Grundlage der Analyse der vorgespeicherten Lebensmittelbilddaten und der Echtzeitbilder erkennt, werden die Informationen über die empfohlenen Gareinstellungen auf der Grundlage der Lebensmitteltyperkennung des Lebensmittels auf der Benutzerschnittstelleneinheit angezeigt.

Die Benutzerschnittstelleneinheit ermöglicht dabei die Modifikation der empfohlenen Gareinstellungen in einer ein- und ausgabevariablen Weise. Letztlich verbessert die Erfindung die Kochergebnisse des jeweiligen Kochmodus und damit die Kochfähigkeiten des Benutzers.

7. Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Backofensystem und Verfahren zur Erkennung von Geschirr, das einen Backofen und eine Kameraeinheit umfasst. Der Ofen umfasst eine Steuereinheit, eine Heizeinheit, eine Speichereinheit, eine Benutzerschnittstelle (UI), eine Beleuchtungseinheit, eine Belüftungseinheit (Ventilator), eine Wärmekonventionseinheit, eine Dampferzeugungseinheit und die Kameraeinheit. Die Steuereinheit steht in elektrischer Verbindung mit der Heizeinheit, der Speichereinheit, der Benutzerschnittstelle, der Beleuchtungseinheit, der Belüftungseinheit, der Wärmekonventionseinheit, der Dampferzeugungseinheit 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, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren, speichert. Die Benutzerschnittstelle ist ein Bedienfeld, das es dem Benutzer ermöglicht, die zu erwartenden Anweisungen zu geben und die Betriebsinformationen zu erfahren.

Abbildung 1: Rohdiagramm eines Backofens, der mit einem intelligenten Gerät kommuniziert, gemäß einer Ausführungsform der Erfindung



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

Bei der Steuereinheit kann es sich um eine Steueranordnung handeln, beispielsweise eine Verarbeitungsbaugruppe im Backofen, die den Betrieb des Backofens steuert und Informationen auf der Grundlage von Signalen verarbeitet, die von elektrischen Komponenten des Backofens und der Kamera übertragen werden. Wie in Figur 1 dargestellt, umfasst das Backofensystem ferner 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.

Der Backofen hat ein Gehäuseteil, das durch seine Wände und die Tür einen Hohlraum definiert. Die thermische Konventionseinheit ist so angeordnet, dass sie sich in der Nähe der Heizeinheit befindet, um thermische Luftströme für den Luftbratvorgang zu erzeugen. Alternativ kann die Belüftungseinheit auch die thermische Konventionseinheit sein. Die Dampferzeugungseinheit ist an der Seitenwand des Gehäuseteils angeordnet. Sie enthält Dampfauslässe, um Gasströme in einen Bereich des Hohlraums abzugeben.

Die Kameraeinheit ist an der Innenfläche der Rückwand angeordnet, um das Bild eines Kochbereichs aufzunehmen. Die Kameraeinheit hat ein drehbares und bewegliches Objektiv, um verschiedene Bereiche im 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 Backofens zusätzliche Schritte zur Ausrichtung der Kamera im Zielbereich des Backraums erforderlich sind. Diese Schritte und ihre Ausführung sind eine Frage der konstruktiven Entscheidung, die dem Fachmann bekannt ist.

Figur 3: Eine perspektivische Ansicht des Lebensmittels "Lasagna" beim Einlegen in den Ofen gemäß der Ausführungsform der Erfindung

In dieser Ausführungsform werden mehrere Lebensmittel, Steaks, Pommes frites, Kartoffeln, in den Ofen eingelegt, wie in Abbildung 3 dargestellt. Die Lebensmittel werden auf eine gelochte Pfanne gelegt. Im Allgemeinen wird die perforierte Pfanne zum Luftbraten von Lebensmitteln verwendet.

Abbildung 4: Perspektivische Ansicht einer perforierten Pfanne



In Abbildung 4 ist eine perforierte Pfanne dargestellt. An der Seite der Lochpfanne befindet sich ein Griff, der in die entsprechende Rille an der Innenseite der Seitenwand des Gehäuses eingreift.

Sowohl in der Steuereinheit als auch im Smartphone ist eine Backofen-Bedienungsanwendung installiert, um die Betriebsmodi auszuführen. Bildprogramme, die auf Algorithmen zur Analyse visueller Informationen basieren, sind ebenfalls sowohl in der Steuereinheit 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 Kochphasen und -stufen führt die Anwendung den spezifischen Algorithmus aus, um die erwarteten analysierten visuellen Informationen zu erhalten.

Abbildung 5: Draufsicht auf eine Benutzeroberfläche, die Folgendes darstellt: (1) empfohlene Zubereitungsarten auf der Grundlage des durch das Bild erkannten Lebensmitteltyps; (2) die Auswahl der Zubereitungsart mit den relevanten Informationen

Das semantische Segment kann verschiedene Objekte, z. B. Lebensmittel, Geschirr und Tablett, im Zielbild unterscheiden und die Bildparameter dieser verschiedenen Objekte extrahieren. Darüber hinaus 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 tatsächlichen Eigenschaften des ausgewählten Objekts um. Beispielsweise kann der bestimmte Bilddatensatz für ein Tablett Form, Menge und visuell sichtbare Merkmale enthalten, um den Typ des Tablett zu bestimmen. In dieser Ausführungsform kann eine der Steuereinheiten, das intelligente Gerät und der Cloud-Server diese Objekte im Bild analysieren, um empfohlene Garmodi zu erzeugen.

Wie in Abbildung 5 dargestellt, wird die Anwendung zur Bedienung des Ofens auf der Benutzeroberfläche des intelligenten Geräts angezeigt. Basierend auf dem Ergebnis der Analyse des aufgenommenen Bildes stellt das intelligente Gerät, das die Anwendung zur Bedienung des Backofens ausführt, den Lebensmitteltyp und die empfohlenen Garmodi in Form von Wörtern oder Symbolen auf seiner Benutzeroberfläche dar.

Nachdem der Benutzer eine der empfohlenen Betriebsarten ausgewählt hat, interagiert er mit der Benutzeroberfläche, die die Betriebsparameter der ausgewählten Betriebsart und den Echtzeitstatus der Lebensmittelinformationen auf visuelle Weise darstellt. Die Anwendung zur Bedienung des Backofens bietet dann eine visuelle oder akustische Anleitung zu den empfohlenen Betriebsarten. Die Anleitung umfasst die Schritte zur Steuerung des ausgewählten Garmodus auf der Anwendung und Informationen zu manuellen Aktionen, z. B. die Empfehlung an den Benutzer, eine gelochte Pfanne zur Aufnahme von Lebensmitteln für den Luftbratmodus zu verwenden.



Abbildung 6: Flussdiagramm zur Durchführung eines Kochvorgangs mit Geschirrererkennung gemäß der Erfindung

Wie in Abbildung 6 dargestellt, wird ein Verfahren zur Durchführung eines Garvorgangs mit Anleitung offenbart. Wenn ein Lebensmittel in den Backofen gegeben wird, schließt der Benutzer die Backofentür und schaltet den Backofen ein. Die Steuereinheit des Backofens löst die Kameraeinheit aus, um ein gemessenes Bild des Hohlraumbereichs aufzunehmen, in den das Lebensmittel eingelegt wird. Anschließend sendet die Kameraeinheit ein Signal mit dem gemessenen Bild an die Steuereinheit.

Die Steuereinheit führt einen semantischen Segmentierungsalgorithmus auf der Grundlage des neuronalen Netzes aus, um den Lebensmitteltyp anhand des aufgenommenen Bildes und der Daten der Lebensmittelliste zu bestimmen. Darüber hinaus bestimmt die semantische Segmentierung auch die Art der im Bild erkannten Objekte und deren Parameter. Wenn der Benutzer ein intelligentes Gerät zur Steuerung und Bestätigung des Backofens über die Backofenbedienungsanwendung verwendet, verwendet das intelligente Gerät denselben Algorithmus, um dieselben Funktionen auszuführen.

Alternativ dazu kommuniziert die Steuereinheit oder das Smartphone mit einem Cloud-Server und sendet das aufgenommene Bild drahtlos an den Cloud-Server. Der Cloud-Server verfügt über eine hohe Rechenleistung und enthält einen großen Datensatz, um schnell die Informationen über die erkannten Objekte im analysierten Bild zu erhalten. In dieser Ausführungsform verarbeitet der Cloud-Server die erfassten Bilder mit Hilfe semantischer Segmentierung. Anschließend ermittelt der Cloud-Server die relevanten Parameter des Lebensmittels und der anderen Objekte, die das Lebensmittel enthalten, z. B. Volumen, Färbung und Oberflächenstruktur des Lebensmittels sowie Material, Größe und Form des Geschirrs.

Auf der Grundlage des Lebensmitteltyps und anderer erkannter Objekte, z. B. des Gefäßes, in dem sich die Lebensmittel befinden, wird eine Liste der empfohlenen Garmethoden erstellt und auf der Benutzeroberfläche angezeigt. Der Benutzer kann einen der empfohlenen Kochmodi auswählen.

Nach der Auswahl des Kochmodus werden die empfohlenen Betriebsparameter auf der Benutzeroberfläche des Ofens und/oder der Benutzeroberfläche des intelligenten Geräts angezeigt. In der Zwischenzeit wird die Anleitung für die empfohlenen Garmodi generiert, die in visueller oder akustischer Form angezeigt wird. Die Anleitung umfasst die Schritte zur Steuerung des ausgewählten Kochmodus auf der Anwendung und Informationen, die für manuelle Aktionen relevant sind, z. B. die Empfehlung an den Benutzer, eine gelochte Pfanne zu verwenden, um Lebensmittel für den Luftbratmodus aufzunehmen.



Nachdem der Vorgang durch den Befehl des Benutzers ausgelöst wurde, steuert die Steuereinheit den Kochvorgang auf der Grundlage der voreingestellten Kochparameter aus dem ausgewählten Kochmodus.

Die Kameraeinheit nimmt während des Garvorgangs kontinuierlich Bilder auf und sendet sie an eine der Einheiten, d. h. an die Steuereinheit, das Smartphone oder den Cloud-Server.

Eine der Einheiten, d. h. die Steuereinheit, das Smartphone oder der Cloud-Server, bestimmt auf der Grundlage der erhaltenen Eigenschaften des Lebensmittels, ob die Parameter des ausgewählten Garmodus weiter angepasst werden sollen. Wenn dies der Fall ist, führt die Steuereinheit die Änderung der Parameter des ausgewählten Garmodus durch und/oder die Benutzeroberfläche oder das intelligente Gerät teilt die relevanten Informationen in visueller oder akustischer Form mit. Im Gegensatz dazu behält die Steuereinheit die gleichen Garparameter bei.

Das intelligente Gerät stellt fest, ob ein Schwellenwert erreicht wird, z. B. die Färbung, das Volumen oder die Textur des Lebensmittels, um zu entscheiden, ob die Betriebsparameter des ausgewählten Garmodus mit einer Benachrichtigung gestoppt oder geändert werden.