

Technical Disclosure Commons

Defensive Publications Series

February 2021

White balancing of a camera in a home appliance_ID-05265

Christian Mohr

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

Recommended Citation

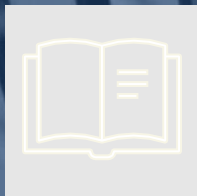
Mohr, Christian, "White balancing of a camera in a home appliance_ID-05265", Technical Disclosure Commons, (February 23, 2021)

https://www.tdcommons.org/dpubs_series/4092



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.



White balancing of a camera in a home appliance

1. Summary of the disclosure

The invention proposes that a kitchen appliance with a camera assisted cooking to achieve auto white balance (AWB) by using an algorithm. The algorithm allows the prevention of color biasing, commonly caused by a color channel failure during image processing. The color biasing results in the wrong estimation of food browning to mislead users to end up cooking processes based on the image's information with low qualities. It causes the users to get overcooked or undercooked foods to degrade the user experience. Hence, the invention solves the color biasing issue, thereby allowing accurate identification of food browning inside an oven.

2. Applicable Patent categorization

From applicable patent references, always with kitchen appliances

A47J	Kitchen Equipment; Coffee Mills; Spice Mills; Apparatus for Making Beverages
F24C7	Arrangement or mounting of control or safety devices on ranges, e.g. control panels, illumination on baking ovens

3. Technology domain

This invention relates to a kitchen appliance with a camera for establishing images by using an algorithm adjusting white balance, and in particular to an oven.

4. References

1. [EP3500798A1 ESTABLISHING A DEGREE OF BROWNING OF FOOD TO BE COOKED](#)

Abstract:

The invention relates to a method for establishing a degree of browning of food to be cooked (G1-G3) in a cooking chamber (2) of a household cooking device (1), which household cooking device (1) has a camera (7) directed into the cooking chamber (2) and a light source (8) for illuminating the cooking chamber (2), and wherein a reference image is captured by means of the camera (7), a first measurement image is captured at a first brightness of the light source (8), a second measurement image is captured at a second brightness of the light source (8), a difference image (MD1, MD2) is generated from the first measurement image and the second measurement image, and the difference image is compared (BB, H) with the reference image. A household cooking device (1) has a camera (7) directed into the cooking chamber (2), a light source (8) for illuminating the cooking



chamber (2), and a control device (9) coupled to the camera (7), and the light source (8), wherein the household cooking device (1) is configured for carrying out the method. The invention can be particularly advantageously applied to ovens.

2. [EP3347649A1 IN-OVEN CAMERA](#)

Abstract:

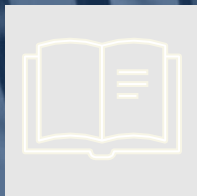
Several embodiments include a cooking appliance. The cooking appliance can include one or more heating elements; a cooking chamber; and a camera attached to the interior of the chamber. In some embodiments, the cooking chamber prevents any visible light from escaping the chamber (e.g., the cooking chamber is windowless). In some embodiments, the heating elements are controlled by a computing device in the cooking appliance. In some embodiments, the output of the camera is used to adjust heating pattern of the heating elements.

5. Problem to be solved

Manufacturers in recent years developed kitchen appliances with a camera for assisted cooking in terms of obtained images or real-time videos. They also developed the relevant applications which determine a cook status based on the image information. However, an unstable/inaccurate white balancing with the camera and its image processing leads to a wrong analysis of the cooking result.

The term “White Balance” is the global adjustment of the intensity of the color with the goal to render colors, particularly neutral colors correctly, regardless of the illumination condition of the original scene. Adjusting the white balance is always an critical issue. In general, cameras have an Auto White Balance (AWB) function to set the color channels based on the lighting condition for the best image quality. The color channels are represented by three primary colors red, green and blue (RGB). Values for each color channel can be set between 0 and 255. When the value of a color channel is 0, it does not represent this color in the image. A proper white balance must take the “color temperature” of a light source into account, which refers to the relative warmth or coolness of white light. The color temperature describes the spectrum of light which is radiated from a blackbody with that surface temperature. Color temperature is measured in Kelvin [K].

Color temperature can have a range between 1000K-10000K (K: Kelvin), wherein 1000K is the color temperature of candlelight, 4000K-5000K is the color temperature of a fluorescent lamp, and 10000K is the color temperature of a heavily overcast sky. Most of the time, the AWB takes the brightest spot or a white reference in the image and sets the color channels accordingly. In any case, if done not properly, e.g., there is no white object as a reference basis on the image, the camera picture appears with a color biasing, for example, „yellowish“. This wrong biasing and pre-bias appearance of an image used in a machine learning algorithm may affect the learning and/or the analysis results in case of a later correction of this white balancing. Additionally, when used for observing a cook process in kitchen appliances, the appearance of the images for users is very irritating, as the personal estimation of cooking status, e.g., browning, might be wrong.



As shown in fig.1, an image showing baked toasts within the cavity of an oven is taken by a camera attached on the oven. The baked toasts shown in the image presents yellowish because the failure of AWB correction occurs by using absence of any one-color channels results. Such an issue with regards to the proper white balancing causes the following analysis to be wrong. Although timer settings or oven temperature under such a situation are not directly affected by the white balancing, cooking results are indirectly affected due to a fault/ inaccurate browning control, or food recognition. The food browning, for example, is detected inaccurately, such that sufficient cooking is not complete, or a crispier surface is not attained. Additionally, the temperature assessment might be mistaken for the same reasons whereby increasing baking duration and affecting the cooking results.

As shown in fig.2, an image showing baked toasts within the cavity of an oven is taken by a camera attached on the oven, wherein a white piece is arranged on a rack of the oven to improve white balance quality. However, such a stuff arranged in ovens gets polluted easily and thus faces the reduction of its lifetime. In addition, fixing the white balance to a certain value could be a solution, but it results in a lack of freedom that the user is not able to use different type of lamps.



Figure 1: A photograph showing a color biasing issue inside an oven due to the failure of AWB correction



Figure 2: A photograph showing a white piece as a supporting source for white balance



6. Proposed solution

The invention applies solutions for improving image formation in kitchen appliances to solve problems relevant to greenish tint and color biasing as follows:

One solution is that an image is taken by a camera inside an appliance and is checked using a simple algorithm for different color channels and their level of saturation with enabled AWB. Therein when the algorithm finds that at least one primary color channel is not saturated, the automatic white balance is disabled and is set to a default value.

The other solution is to adopt a kind of automatic process for obtaining the white balance by analyzing a certain area, defined by several pixels in size and height, in the cavity of the oven, and adjusting the view of the camera installed inside the oven.

Accordingly, the invention effectively improves image quality and enhanced users to properly judge the cooking status based on images.

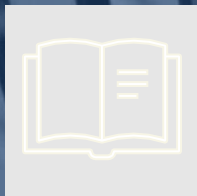
In addition, the invention can be implemented in other appliances, such as fridges, washing machines, tumble dryers, and so on, for ensuring other benefits besides AI usage and customer use. For example, potential benefits in a washing machine might be a bleach control so that the kind of dirt can be better estimated in a fridge using colors.

7. Description

An embodiment of the invention relates to a kitchen appliance with a camera, and in particular to an oven. The camera is configured to detect an image, a continued of images, and a clip of the oven cavity, and then send signals comprising the detected results to a controller. Therein the controller can be a control panel arranged on the oven or a remoted control device, e.g. a mobile device with applications for processing the received signals from the camera.

Application based on algorithm 1

The controller as the mobile device adopts one application based on an algorithm to check, when an image is taken by and sent from the camera, whether the primary color channels of the image are all saturated. The application determines to enable the function "AWB" if the primary color channels are all saturated. As shown in fig.3, the saturated condition judged by the application is that each primary color channel, i.e., R, G, B channel, has an intensity more than zero. As shown in fig.3, the image has good quality without obvious color biasing.



On the other hand, if the application analyzes that at least one primary color channel of the image is missing, the function “automatic white balance” will be disabled and will be set to a default value. As an example is shown in fig. 4, the blue color channel is not saturated, i.e., its intensity is zero. As a result, the application turns off the function “automatic white balance”. The image shown in fig.3 also presents toast with the color biasing “yellowish”. It means that the image doesn’t look good since a natural white on the image as a reference for AWB is missing.

The application further sets the default value, e.g., a range between 1000k and 10000k, to get a proper result in the oven. Preferably, the default value is a range between 3500K and 6000K. Based on such a setting, the image quality is still good without obvious distortions.

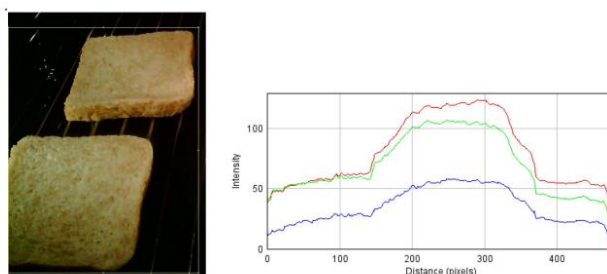


Figure 3 Photograph of a toast image inside an oven and a chart.

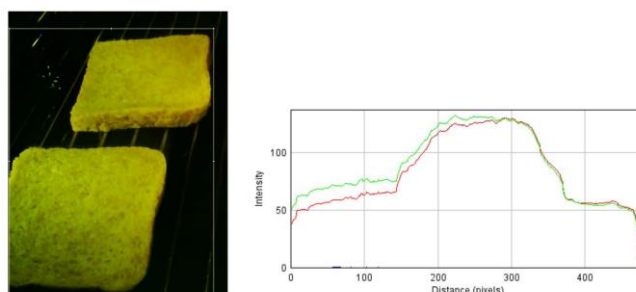


Figure 4 Photograph of a toast image inside an oven with error in AWB correction with Blue channel.

Application based on algorithm 2

In the embodiment, the oven cavity is enclosed by the inner surface of the housing of the oven, wherein the inner surface of the housing comprises a portion which was coated or made of enamel. Further, the oven comprises the same light source for all time to set the constant light situation. The light source can be a tungsten lamp or led units.

An application set in the mobile device and based on an algorithm relates to installing a kind of automatic process for the white balance correction. To be more specific, the application controls the



camera to capture a predetermined area in the cavity, wherein the predetermined area is recognized as a reference area and is defined in several pixels from the view of the camera. This area is not essential to be always visible.

As shown in fig. 5, the reference area is defined as one corner area of the oven cavity for AWB correction. In the embodiment, the one corner area is the portion which was coated or made of enamel. The application controls the camera to take an image on the predetermined area to process the image information and thus defines a white point, i.e. a reference white, based on three primary color channels and their intensity level of the image of the defined area. Therein the reference white is identified as expected values.

As shown in fig.6, a flow chart shows how the application implements the process of the AWB correction. The application controls the camera to take a 1st image and then compares RGB values of the reference area of the 1st image in an expected range. Therein the application blinds out all areas except the reference area of the image which is used to evaluate the values of the white point.

If the comparison result is yes, the application ends the process. If not, the application further compares the measured value of each primary color channel of the reference area with each corresponding expected value and further adapts the measured value of the primary color channel not fitting within each corresponding expected value. After all RGB values of the reference area of the 1st image fit within expected values, the application ends the process.

As shown in fig.7, a flow chart shows how the application implements the process of the AWB correction under an unbalance system. The application controls the camera to take a 1st image and then compares RGB values of the reference area of the 1st image in an expected range which is set in the application.

If the comparison result is yes, the application stores the RGB values as initialization data. If not, the application further compares the measured value of each primary color channel of the reference area with each corresponding expected value and further adapts the measured value of the primary color channel not fitting within each corresponding expected value. After all RGB values of the reference area of the 1st image fit within expected values, the application stores the RGB values as initialization data. Accordingly, the initialization data can be used for the late image detection.

As shown in fig.8, a flow chart shows how the application implements the process of the AWB correction by using a previous stored data set and storing the result for later use. The application firstly loads initialized RGB values and then controls the camera to take a 1st image. The application compares RGB values of the reference area of the 1st image with the expected range as the initialized RGB values. If the comparison result is yes, the application stores the RGB values. If not, the application further compares the measured value of each primary color channel of the reference area with each corresponding expected value and further adapts the measured value of the primary



color channel not fitting within each corresponding expected value. After all RGB values of the reference area of the 1st image fit within expected values, the application stores the RGB values.

Accordingly, the invention effectively improves image quality and enhanced users to properly judge the cooking status based on images.



Figure 5 Photograph showing a reference area which may be used for AWB correction.

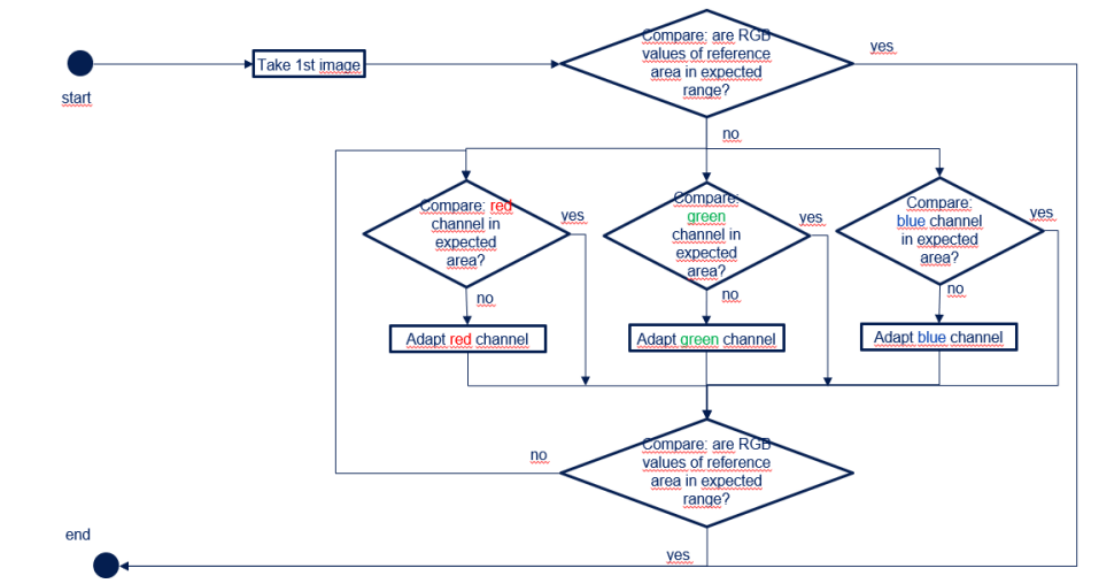


Figure 6 Suggested protocol for a basic algorithm

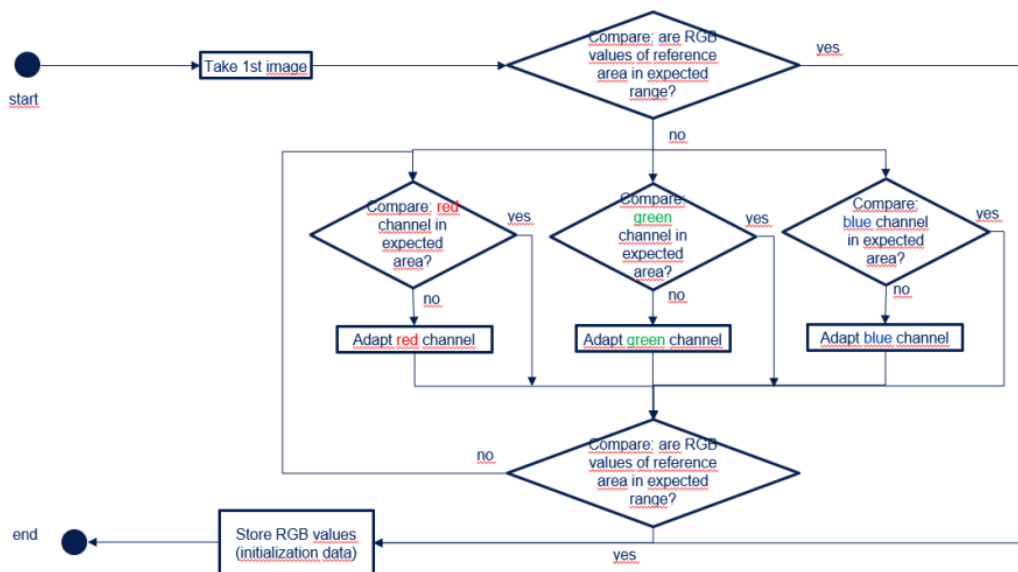
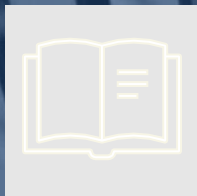


Figure 7 Suggested protocol for a basic algorithm, storing the result for later use

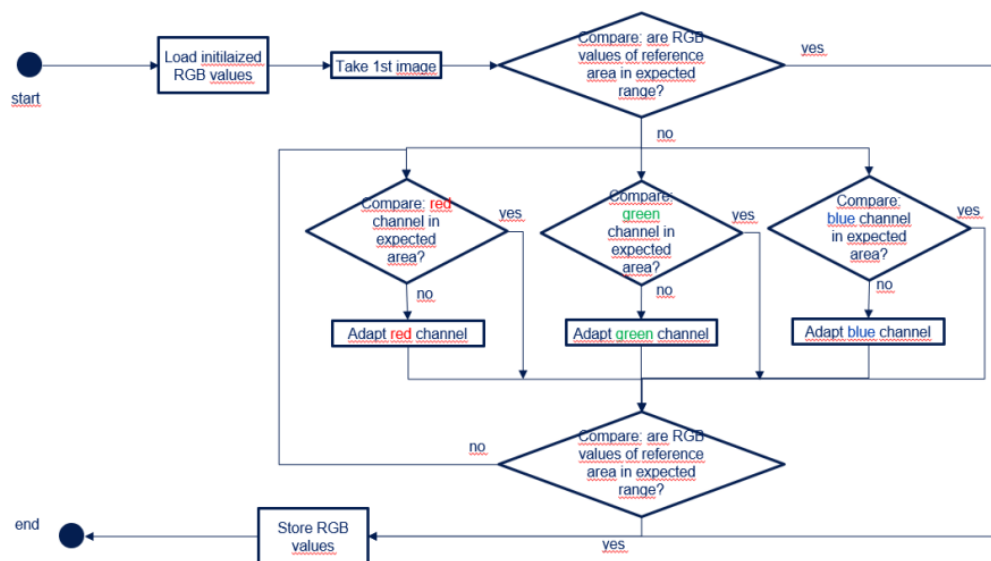
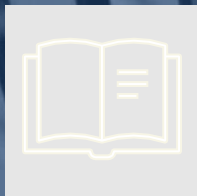


Figure 8 Suggested for a basic algorithm, using a previously stored data set & storing the result for later use



8. Machine translations

Weißabgleich einer Kamera in einem Haushaltsgerät

1. Zusammenfassung der Offenlegung

Die Erfindung schlägt vor, dass ein Küchengerät mit einer Kamera das Kochen unterstützt, um einen automatischen Weißabgleich (AWB) mit Hilfe eines Algorithmus zu erreichen. Der Algorithmus ermöglicht die Verhinderung von Farbverzerrungen, die häufig durch einen Farbkanalausfall während der Bildverarbeitung verursacht werden. Die Farbverzerrung führt zu einer Fehleinschätzung der Bräunung von Lebensmitteln, um den Benutzer irreführen, so dass er am Ende Kochprozesse auf der Grundlage der Bildinformationen mit minderer Qualität durchführt. Sie führt dazu, dass die Anwender über- oder untergekochte Lebensmittel erhalten, um die Benutzererfahrung zu verschlechtern. Daher löst die Erfindung das Problem der Farbverzerrung und ermöglicht so eine genaue Identifizierung der Bräunung von Lebensmitteln in einem Ofen.

2. Anwendbare Patent-Kategorisierung

Aus anwendbaren Patentverweisen, immer mit Küchengeräten

A47J Küchenausstattung; Kaffeemühlen; Gewürzmühlen; Apparate zur Herstellung von Getränken

F24C7 Anordnung oder Montage von Steuer- oder Sicherheitseinrichtungen an Herden, z.B. Bedientafeln, Beleuchtung an Backöfen

3. Bereich Technologie

Diese Erfindung bezieht sich auf ein Küchengerät mit einer Kamera zur Bildaufnahme mit Hilfe eines Algorithmus zur Einstellung des Weißabgleichs, insbesondere auf einen Ofen.

4. Literaturhinweise

1. EP3500798A1 FESTLEGUNG EINES BRÄUNUNGSGRADES DER ZU KOCHENDEN LEBENSMITTEL Abstrakt:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Feststellen eines Bräunungsgrades von in einer Garkammer (2) eines Haushaltsgargerätes (1) zu garenden Lebensmitteln (G1-G3), wobei das Haushaltsgargerät (1) eine in die Garkammer (2) gerichtete Kamera (7) und eine Lichtquelle (8) zum Beleuchten der Garkammer (2) aufweist, und wobei mittels der Kamera (7) ein Referenzbild aufgenommen wird, ein erstes Messbild bei einer ersten Helligkeit der Lichtquelle (8) aufgenommen wird, ein zweites Messbild bei einer zweiten Helligkeit der Lichtquelle (8) aufgenommen wird, ein Differenzbild (MD1, MD2) aus dem ersten Messbild und dem zweiten Messbild erzeugt wird, und das Differenzbild mit dem Referenzbild verglichen wird (BB, H). Ein Haushaltsgargerät (1) hat eine in den Garraum (2) gerichtete Kamera (7), eine Lichtquelle (8) für

die den Garraum (2) beleuchtet, und eine mit der Kamera (7) und der Lichtquelle (8) gekoppelte Steuervorrichtung (9), wobei die Haushaltsgarvorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens konfiguriert ist. Die Erfindung lässt sich besonders vorteilhaft auf Öfen anwenden.

2. EP3347649A1 IN-OFEN KAMERA

Abstrakt:



Mehrere Ausführungsformen umfassen ein Kochgerät. Das Kochgerät kann ein oder mehrere Heizelemente, eine Garkammer und eine im Inneren der Kammer angebrachte Kamera umfassen. In einigen Ausführungsformen verhindert die Garkammer, dass sichtbares Licht aus der Kammer austritt (z.B. ist die Garkammer fensterlos). Bei einigen Ausführungen werden die Heizelemente durch eine Computervorrichtung im Kochgerät gesteuert. In einigen Ausführungen wird der Ausgang der Kamera verwendet, um das Heizmuster der Heizelemente einzustellen.

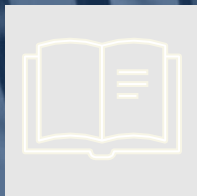
5. Zu lösendes Problem

Die Hersteller haben in den letzten Jahren Küchengeräte mit einer Kamera für unterstütztes Kochen in Form von erhaltenen Bildern oder Echtzeit-Videos entwickelt. Sie entwickelten auch die entsprechenden Anwendungen, die anhand der Bildinformationen einen Kochstatus ermitteln. Ein instabiler/ungenauer Weißabgleich mit der Kamera und deren Bildverarbeitung führt jedoch zu einer falschen Analyse des Kochergebnisses.

Unter dem Begriff "Weißabgleich" versteht man die globale Anpassung der Farbintensität mit dem Ziel, Farben, insbesondere neutrale Farben, unabhängig von den Beleuchtungsbedingungen der Originalszene korrekt wiederzugeben. Die Einstellung des Weißabgleichs ist immer ein kritischer Punkt. Im Allgemeinen verfügen Kameras über eine Funktion für den automatischen Weißabgleich (AWB), mit der die Farbkanäle auf der Grundlage der Beleuchtungsbedingungen für die beste Bildqualität eingestellt werden können. Die Farbkanäle werden durch die drei Primärfarben Rot, Grün und Blau (RGB) dargestellt. Die Werte für jeden Farbkanal können zwischen 0 und 255 eingestellt werden. Wenn der Wert eines Farbkanals 0 ist, stellt er diese Farbe im Bild nicht dar. Ein korrekter Weißabgleich muss die "Farbtemperatur" einer Lichtquelle berücksichtigen, die sich auf die relative Wärme oder Kälte des weißen Lichts bezieht. Die Farbtemperatur beschreibt das Spektrum des Lichts, das von einem schwarzen Körper mit dieser Oberflächentemperatur abgestrahlt wird. Die Farbtemperatur wird in Kelvin [K] gemessen.

Die Farbtemperatur kann einen Bereich zwischen 1000K-10000K (K: Kelvin) haben, wobei 1000K die Farbtemperatur von Kerzenlicht, 4000K-5000K die Farbtemperatur einer Leuchtstofflampe und 10000K die Farbtemperatur eines stark bewölkten Himmels ist. Meistens nimmt die AWB den hellsten Punkt oder eine Weißreferenz im Bild und stellt die Farbkanäle entsprechend ein. In jedem Fall erscheint das Kamerabild, wenn dies nicht richtig gemacht wird, z.B. wenn kein weißes Objekt als Referenzbasis auf dem Bild vorhanden ist, mit einer Farbvorspannung, z.B. "gelblich". Diese falsche Verzerrung und das vorverzerzte Aussehen eines Bildes, das in einem Algorithmus für maschinelles Lernen verwendet wird, kann bei einer späteren Korrektur dieses Weißabgleichs das Lern- und/oder das Analyseergebnis beeinträchtigen. Zusätzlich ist bei der Beobachtung eines Kochprozesses in Küchengeräten das Erscheinungsbild der Bilder für den Benutzer sehr irritierend, da die persönliche Einschätzung des Kochstatus, z.B. Bräunung, falsch sein kann.

Wie in Abb.1 gezeigt, wird ein Bild, das gebackene Toasts im Hohlraum eines Ofens zeigt, von einer am Ofen angebrachten Kamera aufgenommen. Die im Bild gebackenen Toasts sind gelblich, weil die AWB-Korrektur fehlschlägt, wenn keine Einfarb-Kanal-Ergebnisse verwendet werden. Ein solches Problem im Hinblick auf den richtigen Weißabgleich führt dazu, dass die folgende Analyse falsch ist. Obwohl die Timer-Einstellungen oder die Ofentemperatur in einer solchen Situation nicht direkt durch



den Weißabgleich beeinflusst werden, werden die Garergebnisse indirekt durch eine fehlerhafte/ungenau Bräunungskontrolle oder die Speisenerkennung beeinflusst. Die Bräunung der Lebensmittel wird z.B. ungenau erkannt, so dass nicht ausreichend gegart wird oder eine knusprigere Oberfläche nicht erreicht wird. Darüber hinaus kann die Temperaturbewertung aus den gleichen Gründen falsch sein, wodurch die Backdauer verlängert und die Garergebnisse beeinträchtigt werden.

Wie in Abb.2 gezeigt, wird ein Bild, das gebackene Toasts innerhalb des Hohlraums eines Ofens zeigt, von einer am Ofen angebrachten Kamera aufgenommen, wobei ein weißes Stück auf einem Gestell des Ofens angeordnet ist, um die Qualität des Weißabgleichs zu verbessern. Ein solches in Öfen angeordnetes Material wird jedoch leicht verunreinigt und steht somit vor der Verkürzung seiner Lebensdauer. Darüber hinaus könnte die Fixierung des Weißabgleichs auf einen bestimmten Wert eine Lösung sein, aber es führt zu einem Mangel an Freiheit, dass der Benutzer nicht in der Lage ist, einen anderen Lampentyp zu verwenden.

Abbildung 1: Ein Foto, das ein Problem der Farbvorspannung in einem Ofen zeigt, das auf das Versagen der AWB-Korrektur zurückzuführen ist.

Abbildung 2: Ein Foto, das ein weißes Stück als unterstützende Quelle für den Weißabgleich zeigt

6. Vorgeschlagene Lösung

Die Erfindung wendet Lösungen zur Verbesserung der Bilderzeugung in Küchengeräten an, um Probleme im Zusammenhang mit grünlichen Farbtönen und Farbverzerrungen wie folgt zu lösen:

Eine Lösung besteht darin, dass ein Bild von einer Kamera im Inneren eines Geräts aufgenommen und mit einem einfachen Algorithmus auf verschiedene Farbkanäle und deren Sättigungsgrad bei aktivierter AWB überprüft wird. Wenn der Algorithmus dabei feststellt, dass mindestens ein Primärfarbkanal nicht gesättigt ist, wird der automatische Weißabgleich deaktiviert und auf einen Standardwert gesetzt.

Die andere Lösung besteht darin, eine Art automatisches Verfahren zum Erhalt des Weißabgleichs anzuwenden, indem ein bestimmter Bereich, der durch mehrere Pixel in Größe und Höhe definiert ist, im Hohlraum des Ofens analysiert und die Ansicht der im Inneren des Ofens installierten Kamera angepasst wird.

Dementsprechend verbessert die Erfindung effektiv die Bildqualität und ermöglicht es den Benutzern, den Kochstatus anhand von Bildern richtig zu beurteilen.

Darüber hinaus kann die Erfindung auch in anderen Geräten wie Kühlschränken, Waschmaschinen, Wäschetrocknern usw. eingesetzt werden, um neben der KI-Nutzung und dem Kundennutzen weitere Vorteile zu gewährleisten. Zum Beispiel könnte der potenzielle Nutzen in einer



Waschmaschine eine Bleichmittelkontrolle sein, so dass die Art des Schmutzes in einem Kühlschrank mit Hilfe von Farben besser eingeschätzt werden kann.

7. Beschreibung

Eine Verkörperung der Erfindung bezieht sich auf eine Küchenmaschine mit einer Kamera, insbesondere auf einen Ofen. Die Kamera ist so konfiguriert, dass sie ein Bild, eine Fortsetzung von Bildern und einen Ausschnitt des Ofenraums erfasst und dann Signale mit den erfassten Ergebnissen an eine Steuerung sendet. Dabei kann es sich bei der Steuerung um ein am Ofen angeordnetes Bedienfeld oder um eine weiterentwickelte Steuervorrichtung handeln, z.B. ein mobiles Gerät mit Anwendungen zur Verarbeitung der von der Kamera empfangenen Signale.

Anwendung basierend auf Algorithmus 1

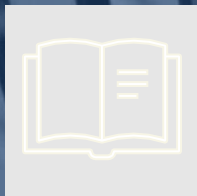
Der Controller als mobiles Gerät übernimmt eine Anwendung, die auf einem Algorithmus basiert, um zu prüfen, ob die Primärfarbkanäle des Bildes gesättigt sind, wenn ein Bild von der Kamera aufgenommen und gesendet wird. Die Anwendung bestimmt, ob die Funktion "AWB" aktiviert werden soll, wenn die Primärfarbkanäle alle gesättigt sind. Wie in Abb.3 dargestellt, besteht der von der Anwendung beurteilte Sättigungszustand darin, dass jeder Primärfarbkanal, d.h. R-, G- und B-Kanal, eine Intensität von mehr als Null aufweist. Wie in Abb.3 gezeigt, hat das Bild eine gute Qualität ohne offensichtliche Farbverzerrung.

Wenn die Anwendung andererseits analysiert, dass mindestens ein Primärfarbkanal des Bildes fehlt, wird die Funktion "automatischer Weißabgleich" deaktiviert und auf einen Standardwert gesetzt. Wie ein Beispiel in Abb. 4 zeigt, ist der blaue Farbkanal nicht gesättigt, d.h. seine Intensität ist Null. Infolgedessen schaltet die Anwendung die Funktion "automatischer Weißabgleich" aus. Das in Abb.3 gezeigte Bild zeigt auch Toast mit der Farbvorspannung "gelblich". Das bedeutet, dass das Bild nicht gut aussieht, da ein natürliches Weiß auf dem Bild als Referenz für AWB fehlt.

Die Anwendung setzt weiter den Standardwert, z.B. einen Bereich zwischen 1000k und 10000k, um ein korrektes Ergebnis im Ofen zu erhalten. Vorzugsweise ist der Standardwert ein Bereich zwischen 3500K und 6000K. Basierend auf einer solchen Einstellung ist die Bildqualität immer noch gut ohne offensichtliche Verzerrungen.

Abbildung 3 Fotografie eines Toastbilds im Ofen und eines Diagramms .

Abbildung 4 Foto eines Toastbilds im Inneren eines Ofens mit Fehler in der AWB-Korrektur mit Blaukanal.



Anwendung basierend auf Algorithmus 2

Die auf einem Algorithmus basierende Anwendung bezieht sich auf die Installation einer Art automatisches Verfahren für den Weißabgleich.

- Alle Farben werden durch Mischen der 3 Grundfarben Blau, Rot & grün.
- Farbe der Emaille / Beschichtung der Kavität, in der wir das Bild aufnehmen (und wir haben die Kontrolle über Material und Prozess) Wir können es als "individuelle Graukarte" für den Farbausgleich verwenden.

Vorgeschlagene Lösung:

- Definieren Sie einen bestimmten Bereich (mehrere Pixel breit & hoch) in der Kavität & im Blickfeld der Kamera. Er darf NICHT zwingend im immer sichtbaren Bereich sein, kann durch ein Lebensmittelregal abgedeckt werden)
- Wir können den Weisspunkt messen und definieren, indem wir die 3 Farben und ihre Niveaus auf einem definierten Bereich des Zahnschmelzes ("erwartete Werte") bestimmen.
- Machen Sie auf einem unausgeglichenen System (neu oder gerade eingeschaltet) ein Bild

Abbildung 3 Das Foto zeigt einen Referenzbereich, der für die AWB-Korrektur verwendet werden kann.

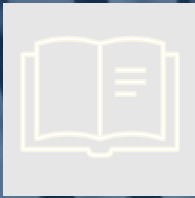
Der Algorithmus blendet alle Bereiche mit Ausnahme des "Referenzbereichs" des Hohlraums aus. Stellen Sie die drei verschiedenen Farben (blau, rot, grün) ein, bis sie mit den erwarteten Werten übereinstimmen (siehe oben). Möglichkeit: Daten, die bereits im Werk in die UI als Referenz und / oder Startpunkt gespeichert sind

Der Algorithmus zur Erzielung der AWB-Korrektur in einem Gerät kann wie in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellt werden.

Équilibrage des blancs d'une caméra dans un appareil ménager

1. Résumé de la divulgation

L'invention propose qu'un appareil de cuisine avec une caméra assiste la cuisson pour atteindre la balance des blancs automatique (AWB) en utilisant un algorithme. L'algorithme permet d'éviter le biais des couleurs, généralement causé par une défaillance du canal de couleur pendant le traitement de l'image. Le biais de couleur entraîne une mauvaise estimation du brunissement des aliments, ce qui induit les utilisateurs en erreur et les conduit à des processus de cuisson basés sur les informations de l'image de faible qualité. Il pousse les utilisateurs à faire cuire les aliments trop ou pas assez pour dégrader l'expérience de l'utilisateur. L'invention résout donc le problème du biais



de couleur, permettant ainsi une identification précise du brunissement des aliments à l'intérieur d'un four.

2. Catégorisation des brevets applicables

D'après les références des brevets applicables, toujours avec les appareils de cuisine

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

F24C7 Disposition ou montage des dispositifs de commande ou de sécurité sur les cuisinières, par exemple les panneaux de commande, l'éclairage des fours de cuisson

3. Domaine technologique

Cette invention concerne un appareil de cuisine avec une caméra pour établir des images en utilisant un algorithme ajustant la balance des blancs, et en particulier un four.

4. Références

1. EP3500798A1 ÉTABLISSANT UN DEGRÉ DE BRUNISSEMENT DES ALIMENTS À CUIRE

Résumé :

L'invention concerne un procédé pour établir un degré de brunissement des aliments à cuire (G1-G3) dans une chambre de cuisson (2) d'un appareil de cuisson domestique (1), lequel appareil de cuisson domestique (1) comporte une caméra (7) dirigée dans la chambre de cuisson (2) et une source de lumière (8) pour éclairer la chambre de cuisson (2), et dans lequel une image de référence est capturée au moyen de la caméra (7), une première image de mesure est capturée à une première luminosité de la source lumineuse (8), une deuxième image de mesure est capturée à une deuxième luminosité de la source lumineuse (8), une image de différence (MD1, MD2) est générée à partir de la première image de mesure et de la deuxième image de mesure, et l'image de différence est comparée (BB, H) avec l'image de référence. Un appareil de cuisson ménager (1) comporte une caméra (7) dirigée dans la chambre de cuisson (2), une source de lumière (8) pour

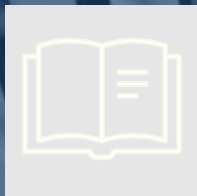
éclairant la chambre de cuisson (2), et un dispositif de commande (9) couplé à la caméra (7), et la source de lumière (8), dans lequel le dispositif de cuisson domestique (1) est configuré pour la mise en oeuvre du procédé. L'invention peut être appliquée de manière particulièrement avantageuse aux fours.

2. EP3347649A1 CAMÉRA POUR FOUR

Résumé :

Plusieurs incarnations comprennent un appareil de cuisson. L'appareil de cuisson peut comprendre un ou plusieurs éléments chauffants, une chambre de cuisson et une caméra fixée à l'intérieur de la chambre. Dans certaines versions, la chambre de cuisson empêche toute lumière visible de s'échapper de la chambre (par exemple, la chambre de cuisson est sans fenêtre). Dans certaines versions, les éléments chauffants sont contrôlés par un dispositif informatique dans l'appareil de cuisson. Dans certaines versions, la sortie de la caméra est utilisée pour ajuster le schéma de chauffage des éléments chauffants.

5. Problème à résoudre

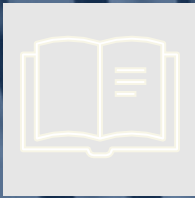


Ces dernières années, les fabricants ont développé des appareils de cuisine avec une caméra pour la cuisine assistée en termes d'images obtenues ou de vidéos en temps réel. Ils ont également développé des applications pertinentes qui déterminent le statut d'un cuisinier sur la base des informations fournies par l'image. Cependant, une balance des blancs instable/inexacte avec la caméra et son traitement d'image conduit à une analyse erronée du résultat de la cuisson.

Le terme "balance des blancs" est l'ajustement global de l'intensité de la couleur dans le but de rendre correctement les couleurs, en particulier les couleurs neutres, indépendamment de la condition d'éclairage de la scène originale. L'ajustement de la balance des blancs est toujours une question cruciale. En général, les caméras ont une fonction de balance automatique des blancs (AWB) qui permet de régler les canaux de couleur en fonction des conditions d'éclairage pour obtenir la meilleure qualité d'image. Les canaux de couleur sont représentés par trois couleurs primaires : rouge, vert et bleu (RVB). Les valeurs pour chaque canal de couleur peuvent être définies entre 0 et 255. Lorsque la valeur d'un canal de couleur est 0, il ne représente pas cette couleur dans l'image. Une balance des blancs correcte doit tenir compte de la "température de couleur" d'une source de lumière, qui fait référence à la chaleur ou à la fraîcheur relative de la lumière blanche. La température de couleur décrit le spectre de la lumière qui est émise par un corps noir ayant cette température de surface. La température de couleur est mesurée en Kelvin [K].

La température de couleur peut varier entre 1000K et 10000K (K : Kelvin), où 1000K est la température de couleur de la lumière des bougies, 4000K-5000K est la température de couleur d'une lampe fluorescente, et 10000K est la température de couleur d'un ciel fortement couvert. La plupart du temps, l'AWB prend le point le plus lumineux ou une référence blanche dans l'image et règle les canaux de couleur en conséquence. Dans tous les cas, si cela n'est pas fait correctement, par exemple s'il n'y a pas d'objet blanc comme base de référence sur l'image, l'image de la caméra apparaît avec un biais de couleur, par exemple "jaunâtre". Ce mauvais biais et l'apparition d'un pré-biais d'une image utilisée dans un algorithme d'apprentissage automatique peuvent affecter l'apprentissage et/ou les résultats de l'analyse en cas de correction ultérieure de cette balance des blancs. En outre, lorsqu'elle est utilisée pour observer un processus de cuisson dans des appareils de cuisine, l'apparence des images pour les utilisateurs est très irritante, car l'estimation personnelle de l'état de cuisson, par exemple le brunissement, peut être erronée.

Comme le montre la figure 1, une image montrant des toasts cuits dans la cavité d'un four est prise par une caméra fixée sur le four. Les toasts cuits montrés sur l'image sont jaunâtres car l'échec de la correction AWB se produit en utilisant l'absence de résultats de canaux monochromes. Un tel problème concernant la balance des blancs entraîne une erreur dans l'analyse suivante. Bien que le réglage de la minuterie ou de la température du four dans une telle situation ne soit pas directement affecté par la balance des blancs, les résultats de cuisson sont indirectement affectés en raison d'un contrôle de brunissage défectueux/incorrect ou de la reconnaissance des aliments. Le brunissement des aliments, par exemple, est détecté de manière inexacte, de sorte qu'une cuisson suffisante n'est pas terminée ou qu'une surface plus croustillante n'est pas atteinte. En outre, l'évaluation de la température peut être erronée pour les mêmes raisons, à savoir l'augmentation de la durée de cuisson et l'altération des résultats de la cuisson.



Comme le montre la figure 2, une image montrant des toasts cuits dans la cavité d'un four est prise par une caméra fixée sur le four, dans laquelle une pièce blanche est disposée sur une grille du four pour améliorer la qualité de la balance des blancs. Cependant, une telle pièce disposée dans le four se pollue facilement et risque donc de voir sa durée de vie réduite. En outre, fixer la balance des blancs à une certaine valeur pourrait être une solution, mais cela entraîne un manque de liberté qui empêche l'utilisateur d'utiliser différents types de lampes.

Figure 1 : Une photographie montrant un problème de distorsion des couleurs à l'intérieur d'un four dû à l'échec de la correction de la balance des blancs

Figure 2 : Une photographie montrant une pièce blanche comme source de soutien pour la balance des blancs

6. Solution proposée

L'invention applique des solutions pour améliorer la formation d'images dans les appareils de cuisine afin de résoudre les problèmes liés à la teinte verdâtre et au biais des couleurs comme suit :

Une solution consiste à faire en sorte qu'une image soit prise par une caméra à l'intérieur d'un appareil et qu'elle soit vérifiée à l'aide d'un algorithme simple pour différents canaux de couleur et leur niveau de saturation avec l'AWB activé. Lorsque l'algorithme constate qu'au moins un canal de couleur primaire n'est pas saturé, la balance des blancs automatique est désactivée et est réglée sur une valeur par défaut.

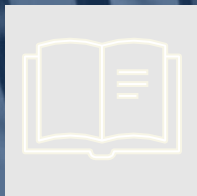
L'autre solution consiste à adopter une sorte de processus automatique pour obtenir la balance des blancs en analysant une certaine zone, définie par plusieurs pixels de taille et de hauteur, dans la cavité du four, et en ajustant la vue de la caméra installée à l'intérieur du four.

En conséquence, l'invention améliore effectivement la qualité de l'image et permet aux utilisateurs de mieux juger l'état de la cuisson à partir des images.

En outre, l'invention peut être mise en œuvre dans d'autres appareils, tels que les réfrigérateurs, les machines à laver, les sèche-linge, etc., afin de garantir d'autres avantages que l'utilisation de l'IA et l'utilisation par les clients. Par exemple, les avantages potentiels dans une machine à laver pourraient être un contrôle de l'eau de javel afin que le type de saleté puisse être mieux estimé dans un réfrigérateur en utilisant des couleurs.

7. Description

Une incarnation de l'invention concerne un appareil de cuisine avec une caméra, et en particulier un four. La caméra est configurée pour détecter une image, une suite d'images et un clip de la cavité du four, puis pour envoyer des signaux comprenant les résultats détectés à un contrôleur. Le contrôleur peut être un panneau de commande placé sur le four ou un dispositif de commande à



distance, par exemple un appareil mobile avec des applications pour traiter les signaux reçus de la caméra.

Application basée sur l'algorithme 1

Le contrôleur, en tant qu'appareil mobile, adopte une application basée sur un algorithme pour vérifier, lorsqu'une image est prise et envoyée par la caméra, si les canaux de couleur primaires de l'image sont tous saturés. L'application détermine d'activer la fonction "AWB" si les canaux de couleurs primaires sont tous saturés. Comme le montre la figure 3, la condition de saturation jugée par l'application est que chaque canal de couleur primaire, c'est-à-dire le canal R, G, B, a une intensité supérieure à zéro. Comme le montre la fig.3, l'image est de bonne qualité sans biais de couleur évident.

D'autre part, si l'application analyse qu'au moins un canal de couleur primaire de l'image est manquant, la fonction "balance automatique des blancs" sera désactivée et sera réglée sur une valeur par défaut. Comme le montre l'exemple de la figure 4, le canal de couleur bleue n'est pas saturé, c'est-à-dire que son intensité est nulle. Par conséquent, l'application désactive la fonction "balance des blancs automatique". L'image de la fig.3 présente également un toast avec le biais de couleur "jaunâtre". Cela signifie que l'image n'est pas bonne car il manque un blanc naturel sur l'image comme référence pour la balance des blancs automatique.

L'application définit en outre la valeur par défaut, par exemple une plage comprise entre 1000k et 10000k, pour obtenir un résultat correct dans le four. De préférence, la valeur par défaut est une plage comprise entre 3500K et 6000K. Sur la base d'un tel réglage, la qualité de l'image reste bonne sans distorsions évidentes.

Figure 3 Photographie d'une image de toast à l'intérieur d'un four et d'un graphique .

Figure 4 Photographie d'une image de toast à l'intérieur d'un four avec erreur de correction AWB avec le canal bleu.

Application basée sur l'algorithme 2

L'application basée sur un algorithme concerne l'installation d'une sorte de processus automatique pour la balance des blancs.

- Toutes les couleurs sont obtenues en mélangeant les 3 couleurs de base : bleu, rouge



& vert.

- Couleur de l'email / du revêtement de la cavité où nous prenons l'image (et nous avons le contrôle sur la définition du matériau et du processus) Nous pouvons l'utiliser comme "carte grise individuelle" pour l'équilibrage des couleurs.

Solution suggérée :

- Définir une certaine zone (plusieurs pixels de large et de haut) dans la cavité et dans la vue de la caméra. Elle ne doit PAS obligatoirement être dans le visible en permanence, peut être couverte par une étagère de nourriture)
- Nous pouvons mesurer et définir le point blanc en utilisant les 3 couleurs et leurs niveaux détectés sur une zone définie de l'email ("valeurs attendues").
- Sur un système déséquilibré (neuf ou juste allumé), prenez une photo

Figure 3 Photographie montrant une zone de référence qui peut être utilisée pour la correction de l'AWB.

L'algorithme exclut toutes les zones sauf la "zone de référence" de la cavité. Réglez les trois différentes couleurs (bleu, rouge, vert) jusqu'à ce qu'elles correspondent aux valeurs attendues (voir ci-dessus). Possibilité : stocker les données déjà présentes dans l'usine dans l'IU comme référence et/ou point de départ

L'algorithme permettant d'obtenir la correction de l'AWB à l'intérieur d'un appareil peut être représenté comme dans les figures 4 à 6.

家用电器中摄像机的白平衡功能

1. 披露摘要

本发明提出了一种带有摄像头辅助烹饪的厨房电器，通过使用算法实现自动白平衡(AWB)。该算法可以防止颜色偏移，颜色偏移通常是由图像处理过程中的颜色通道故障引起的。颜色偏差导致错误估计食物的褐变程度，误导用户最终根据图像信息进行低质量的烹饪处理。导致用户得到过熟或未熟的食物，降低用户体验。因此，本发明解决了颜色偏差的问题，从而可以准确识别烤箱内的食物褐变情况。

2. 适用专利分类

从适用的专利参考资料来看，总是与厨房用具

A47J 厨房设备；咖啡研磨机；香料研磨机；制作饮料的器具。

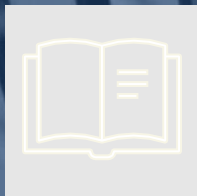
F24C7 在灶具上安排或安装控制或安全装置，例如控制面板、烘烤炉上的照明设备

3. 技术领域

本发明涉及一种利用调整白平衡的算法建立图像的带摄像头的厨房用具，特别是涉及一种烤箱。

4. 参考文献

1. EP3500798A1 确定待烹调食物的褐变程度。



摘要：本发明涉及一种用于确定待烹调食物的褐变程度的方法。

本发明涉及一种确定待煮食物在家用烹调装置(1)的烹调室(2)中的褐变程度(G1-G3)的方法，该家用烹调装置(1)具有一个伸入烹调室(2)的照相机(7)和一个用于照亮烹调室(2)的光源(8)，并且通过照相机(7)拍摄参考图像。在光源(8)的第一亮度下拍摄第一测量图像，在光源(8)的第二亮度下拍摄第二测量图像，从第一测量图像和第二测量图像生成差值图像(MD1, MD2)，并将差值图像与参考图像进行比较(BB, H)。一种家用烹调装置(1)，其摄像头(7)对准烹调室(2)，光源(8)用于？

照亮烹饪室(2)，以及与摄像头(7)、光源(8)相连接的控制装置(9)，其中家用烹饪装置(1)被配置为执行该方法。本发明可以特别有利地应用于烤箱。

2. EP3347649A1 IN-OVEN CAMERA。

提要

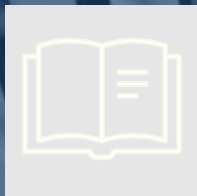
几个实施例包括一种烹饪设备。该烹饪设备可以包括一个或多个加热元件；烹饪室；以及连接到烹饪室内部的摄像头。在一些实施例中，烹饪室防止任何可见光从室中逸出(例如，烹饪室是无窗的)。在一些实施例中，加热元件由烹饪设备中的计算装置控制。在一些实施例中，摄像头的输出用于调整加热元件的加热模式。

5. 要解决的问题

近年来，制造商开发了带有摄像头的厨房电器，用于获取图像或实时视频的辅助烹饪。他们还开发了相关的应用程序，根据图像信息确定烹饪状态。然而，如果摄像头及其图像处理的白平衡不稳定/不准确，则会导致对烹饪结果的错误分析。

术语 "白平衡" 是对色彩强度的全局调整，目的是正确呈现色彩，特别是中性色，而不管原始场景的照明条件如何。调整白平衡始终是一个关键问题。一般来说，相机都有自动白平衡(AWB)功能，根据光照条件设置色彩通道，以获得最佳的图像质量。色彩通道由红、绿、蓝 (RGB) 三原色表示。每个颜色通道的值可以在 0 到 255 之间设置。当一个颜色通道的值为 0 时，它在图像中不代表该颜色。正确的白平衡必须考虑光源的 "色温"，色温是指白光的相对暖度或冷度。色温描述了从具有该表面温度的黑体辐射出来的光的光谱。色温的单位是开尔文[K]。

色温的范围可以在 1000K-10000K (K：开尔文) 之间，其中 1000K 是烛光的色温，4000K-5000K 是荧光灯的色温，10000K 是重度阴天的色温。大多数情况下，AWB 会取图像中最亮的点或白色的参照物，并据此设置颜色通道。在任何情况下，如果操作不当，比如图像上没有白色物体作为参考依据，相机画面就会出现偏色，比如 "偏黄"。在机器学习算法中使用的图像的这种错误的偏色和前偏色外观，在以后修正这种白平衡的情况下，可能会影响学习和/或分析结果。此外，当用于观察厨房电器中的烹饪过程时，图像的外观对于用户来说是非常刺激的，因为个人对烹饪状态的估计，例如，褐变，可能是错误的。



如图 1 所示，一个烤箱内的烤面包的图像是由一个连接在烤箱上的摄像头拍摄的。图中显示的烤面包呈现淡黄色，这是因为使用没有任何单色通道的结果导致 AWB 校正失败。这样的白平衡问题导致了以下分析的错误。在这种情况下，虽然定时器的设置或烤箱的温度不会直接受到白平衡的影响，但由于褐变控制的错误/不准确，或食物识别，烹饪结果会受到间接影响。例如，食物褐变的检测不准确，从而没有完成充分的烹调，或者没有达到较脆的表面。此外，温度评估也可能因为同样的原因而出现错误，从而增加烘烤时间，影响烹饪效果。

如图 2 所示，在烤箱上安装的摄像头拍摄了一个烤箱内烤面包的图像，其中在烤箱的架子上放置了一块白色的东西，以提高白平衡质量。然而，这样的东西布置在烤箱中很容易被污染，因此面临寿命的减少。此外，将白平衡固定在某一数值上也是一种解决方案，但它导致用户无法使用不同类型的灯具，缺乏自由度。

图 1：一张照片显示了烤箱内部由于 AWB 校正失败而导致的偏色问题。

图 2：一张照片显示了作为白平衡支撑源的白片。

6. 拟议的解决办法

本发明应用了改善厨房电器中的图像形成的解决方案，以解决与偏绿色调和颜色偏差有关的问题，具体如下。

一种解决方案是，由电器内的摄像头拍摄图像，并在启用 AWB 的情况下，使用简单的算法检查不同颜色通道及其饱和度。其中，当算法发现至少有一个主色通道不饱和时，自动白平衡被禁用，并被设置为默认值。

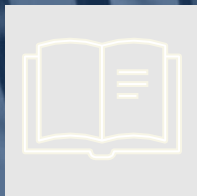
另一种方案是采用一种通过分析烘箱腔内一定区域(由几个像素大小和高度定义)，调整安装在烘箱内的摄像机的视角来获得白平衡的自动过程。

因此，本发明有效地提高了图像质量，增强了用户根据图像正确判断烹饪状态的能力。

此外，本发明还可以在其他家电产品中实施，如冰箱、洗衣机、滚筒烘干机等，以确保除了 AI 使用和客户服务之外的其他好处。例如，在洗衣机中的潜在好处可能是漂白剂控制，以便在冰箱中使用颜色更好地估计污垢的种类。

7. 描述

本发明的一个实施例涉及一种带有摄像头的厨房设备，特别是烤箱。该摄像头被配置为检测烤箱腔体的图像、图像的继续和剪辑，然后将包含检测结果的信号发送到控制器。其中，控制器可以是布置在烤箱上的控制面板或远程控制设备，例如，具有用于处理来自摄像头的接收信号的应用程序的移动设备。



基于算法 1 的应用

作为移动设备的控制器采用一个基于算法的应用程序，当 camera 拍摄图像并从 camera 发送图像时，检查图像的原色通道是否全部饱和。如果主色通道全部饱和，则该应用程序确定启用 "AWB" 功能。如图 3 所示，应用程序判断的饱和条件是每个原色通道，即 R、G、B 通道的强度大于零。如图 3 所示，图像质量良好，没有明显的偏色现象。

另一方面，如果应用程序分析出图像中至少有一个主色通道缺失，则 "自动白平衡" 功能将被禁用，并设置为默认值。如图 4 所示的一个例子，蓝色通道不饱和，即其强度为零。因此，应用程序关闭了 "自动白平衡" 功能。图 3 中显示的图像也呈现出 "偏黄" 的吐司。这意味着图像看起来并不好看，因为图像上缺少作为 AWB 参考的自然白色。

该应用程序进一步设置默认值，例如，在 1000k 和 10000k 之间的范围，以在烤箱中获得适当的结果。优选地，默认值是 3500K 和 6000K 之间的范围。基于这样的设置，图像质量还是不错的，没有明显的失真。

图 3 烤箱内吐司图像的照片和图表。

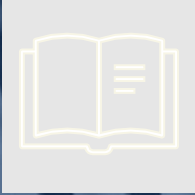
图 4 烤箱内的吐司图像照片，在蓝通道的 AWB 校正中出现了误差。

基于算法 2 的应用

基于算法的应用涉及安装一种白平衡的自动程序。

- 所有的颜色都是通过混合蓝色、红色、蓝色、红色和红色这三种基本颜色来完成的。和绿色。
- 我们拍摄图像的牙釉质/涂层的颜色（我们可以控制定义材料和工艺），我们可以将其作为 "单独的灰卡" 用于色彩平衡。

建议的解决方案。



- 在腔体和相机的视野中定义一个特定的区域（几个像素宽和高）。它必须不强制地在始终可见的地方，可以被食品架子覆盖。）
- 我们可以使用 **3** 种颜色和它们在珐琅质的特定区域检测到的水平（"预期值"）来测量和定义白点。
- 在一个不平衡的系统上（新的或刚开机的），拍一张照片。

图 3 显示可用于 AWB 校正的参考区域的照片。

算法遮挡了除了腔体的 "参考区域" 以外的所有区域。调整三种不同的颜色（蓝、红、绿），直到它们与预期值相匹配（见上文）。可能性：将工厂中的数据存储在用户界面中，作为参考和/或起点。

在设备内部实现 AWB 校正的算法可以用图 4~6 表示。