



(11)

EP 3 715 721 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
F24C 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 20163337.7

(22) Anmeldetag: 16.03.2020

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 27.03.2019 DE 102019107812

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder: **Sillmen, Ulrich
33332 Gütersloh (DE)**

(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES GARGERÄTS UND GARGERÄT

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts (1) mit einem Garbereich (11) zur Zubereitung von Gargut, wobei das Gargut im Garbereich (11) während des Garprozesses überwacht wird und wobei dazu mittels einer Kameraeinrichtung (3) über die Zeit Bilder des Garbereichs erfasst werden, wobei die Bilder jeweils aus einer Vielzahl von Bildelemen-

ten bestehen und mittels einer Verarbeitungseinrichtung (4) ausgewertet werden. Dabei werden sich über die Zeit verändernde Bildelemente identifiziert und als zu dem Gargut gehörend zugeordnet, um eine Unterscheidung von den von außerhalb des Garguts stammenden Bildelementen zu ermöglichen.

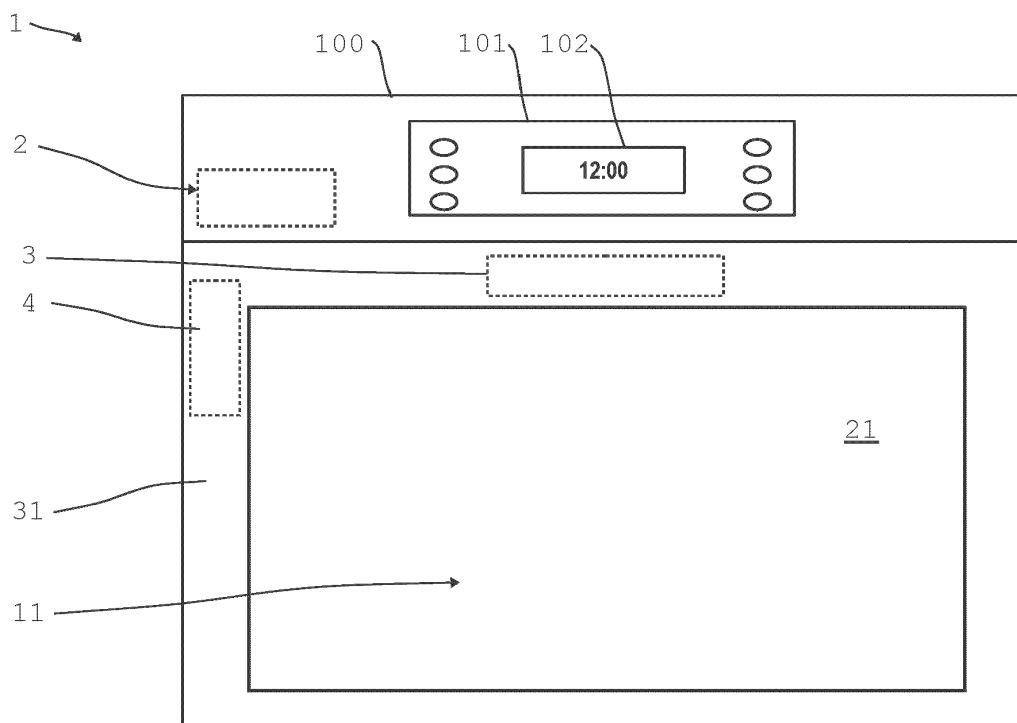


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts mit wenigstens einem Garbereich zur Zubereitung von Gargut. Das Gargut wird in dem Garbereich während des Garprozesses überwacht. Dazu werden mittels wenigstens einer Kameraeinrichtung über die Zeit Bilder des Garbereichs erfasst.

[0002] Für ein optimales Garergebnis ist es in der Regel entscheidend, bestimmte Eigenschaften des Garguts zu berücksichtigen. Solche Informationen über das Gargut sind besonders wichtig für einen zuverlässigen Ablauf von Automatikprogrammen. Besonders komfortabel ist es, wenn bestimmte Eigenschaften des Garguts während des Garprozesses und zudem auch selbstständig und berührungslos vom Gargerät erfasst und berücksichtigt werden können. Dazu sind beispielsweise Gargeräte bekannt geworden, bei denen das Gargut mit einer Kamera beobachtet wird. Dabei ist es in Hinblick auf Zuverlässigkeit und Praxistauglichkeit wünschenswert, die bekannten Lösungen weiter zu verbessern.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Überwachung eines Garguts in einem Garraum während eines Garprozesses zu ermöglichen. Insbesondere soll die Überwachung dabei dabei mit einer Kameraeinrichtung erfolgen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Gargerät mit den Merkmalen des Anspruchs 16. Bevorzugte Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der allgemeinen Beschreibung der Erfindung und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben eines Gargeräts, insbesondere eines Backofens mit wenigstens einem verschließbaren Garraum. Das Gargerät umfasst wenigstens einen Garbereich zur Zubereitung von Gargut. Das Gargut wird in dem Garbereich während des Garprozesses überwacht. Dazu werden mittels wenigstens einer Kameraeinrichtung über die Zeit Bilder des Garbereichs erfasst. Die Bilder bestehen jeweils aus einer Vielzahl von Bildelementen. Alle für das gesamte Bild zugänglichen direkten Messgrößen sind auch für jedes Bildelement zugänglich. Die Bilder werden mittels wenigstens einer Verarbeitungseinrichtung ausgewertet. Dabei werden sich über die Zeit verändernde Bildelemente identifiziert und als zu dem Gargut gehörend zugeordnet, um eine Unterscheidung von den von außerhalb des Garguts stammenden Bildelementen im Garbereich zu ermöglichen.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass die von dem Gargut stammenden Bildelemente unverfälscht die Eigenschaften des Garguts enthalten und Für die Weiterverarbeitung bzw. Auswertung stehen somit Informationen bereit, welche mit besonders hoher Zuverlässigkeit auch tatsächlich von dem Gargut ausgehen. Störende oder nicht relevante Einflüsse von außerhalb des Gar-

guts können dann entsprechend gewertet bzw. ausgebündet werden. So ist eine erheblich verbesserte Überwachung des Garguts möglich. Dadurch kann eine besonders aussagekräftige Charakterisierung von bestimmten Garguteigenschaften erfolgen. Durch die Erfindung können beispielsweise Automatikprogramme sehr gezielt an das jeweilige Gargut bzw. den jeweiligen Garprozess angepasst werden, sodass besonders schmackhafte Garergebnisse erzielt werden können.

[0007] Das Besondere der erfindungsgemäßen Identifizierung steckt in dem Faktor Zeit, der bei Garprozessen zur Verfügung steht und die Garguterkennung besonders einfach macht. In einem Standbild zu erkennen, wo sich Gargut befindet, ist außergewöhnlich schwierig und, wenn überhaupt, nur halbwegs zufriedenstellend mit Methoden der künstlichen Intelligenz zu realisieren. Bei dem hier beschriebenen Verfahren wird im Unterschied zum Standbild ausgenutzt, dass während des Gargens eine Bildfolge über den Garvorgang aufgenommen werden kann, für die beobachtet werden kann, wie sich einzelne Bildelemente zeitlich entwickeln. Bildelemente, die Gargut enthalten, verhalten sich völlig anders als Bildelemente, die den Garbereich mit Garraumwänden, Gefäßen u.ä. enthalten. Diese Andersartigkeit bezieht sich nicht nur auf die Veränderung durch Bräunen und Verfärbungen, sondern z. B. auch auf Abstände durch Volumenveränderung oder Veränderungen der Oberflächentemperatur.

[0008] Die Bilder werden insbesondere während wenigstens eines Zeitabschnitts des Garprozesses erfasst. Insbesondere werden die sich während wenigstens eines Zeitabschnitts des Garprozesses verändernden Bildelemente identifiziert. Insbesondere werden mittels der Kameraeinrichtung Bilder des Garbereichs über einen Zeitraum erfasst, in welchem das Gargut behandelt und insbesondere erwärmt bzw. erhitzt wird. Insbesondere werden die sich während der Behandlung und insbesondere während des Erwärmens bzw. Erhitzens verändernden Bildelemente identifiziert und entsprechend zugeordnet. Die über die Zeit erfassten Bilder sind insbesondere eine Bildfolge. Insbesondere ist das Gargut während des Garprozesses in dem Garbereich angeordnet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird das Gargut insbesondere nicht als Teil des Garbereichs verstanden, auch wenn es dort positioniert ist.

[0009] Die Kameraeinrichtung umfasst insbesondere eine Vielzahl von Sensorsegmenten. Dabei ist vorzugsweise mit jeweils wenigstens einem Sensorsegment jeweils wenigstens ein Bildelement aus dem Garbereich ortsaufgelöst erfassbar. Ein Bildelement ist insbesondere jeweils wenigstens einem Sensorsegment der Kameraeinrichtung zugeordnet bzw. in wenigstens einem Sensorsegment abbildbar. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können Bildelement und Pixel synonym verwendet werden.

[0010] Vorzugsweise werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche eine zeitliche Mindeständerung aufweisen. So können besonders zuver-

lässig die Bildelemente des Garguts erkannt werden. Bei Garprozessen ist es in der Regel nur das Gargut, welches durch das Erwärmen eine Änderung erfährt. Andere Teile verändern sich nicht oder nur zu Beginn des Garprozesses. Beispielsweise erhitzen sich die Wände des Garraums nach dem Aufheizen im Wesentlichen nicht mehr weiter und ändern ihre Farbe und Geometrie im Vergleich zu entsprechenden Änderungen beim Gargut nur unwesentlich. Insbesondere wird die Mindeständerung so festgelegt, dass einer falsch positiven Zuordnung zuverlässig entgegengewirkt wird. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche eine zeitliche Änderungsrate oberhalb eines Schwellenwertes aufweisen.

[0011] Vorzugsweise werden diejenigen Bildelemente dem Gargut nicht zugeordnet und/oder dem Garbereich zugeordnet, welche eine zeitliche Mindeständerung nicht erreichen. Beispielsweise sind es die Wandungen des Garraums und die Gargutträger, welche während des Garprozesses bzw. nach dem Aufheizen keine Änderung erfahren. So kommt es in der Haltephase der Garraumtemperatur auch an diesen Bauteilen zu keiner nennenswerten Temperaturveränderung. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut nicht zugeordnet und/oder dem Garbereich zugeordnet, welche eine zeitliche Änderungsrate unterhalb eines Schwellenwertes aufweisen. Vorzugsweise ist wenigstens ein Zeitintervall definiert, über den die Mindeständerung vorliegen muss.

[0012] Es ist möglich, dass dem Gargut zugeordnete Bildelemente für die weitere Auswertung unberücksichtigt bleiben, wenn diese Bildelemente eine zeitliche Mindeständerung nicht erreichen. Das ermöglicht eine besonders zuverlässige Erkennung von relevanten Bildbereichen. So ist es beispielsweise möglich, dass Äpfel in einem Kuchenteig für eine Auswertung des Bräunungsverlaufs unberücksichtigt bleiben. So kann gezielt nur das Bräunen des Teigs überwacht werden, ohne dass die Äpfel das Ergebnis verfälschen würden. Insbesondere bleiben dem Gargut zugeordnete Bildelemente für die weitere Auswertung unberücksichtigt, wenn diese außerhalb eines Verlaufskorridors liegen. Der Verlaufskorridor kann beispielsweise zu Beginn oder in einer frühen Phase des Garprozesses oder auch später anhand der zu diesem Zeitpunkt bereits erfassten Daten festgelegt werden.

[0013] Es ist auch möglich, dass diejenigen Bildelemente unberücksichtigt bleiben und/oder nicht dem Gargut zugeordnet werden, welche zu Beginn des Garprozesses von wenigstens einem vorbestimmten Ausgangswert abweichen. Das hat den Vorteil, dass Bildelemente mit einem nicht zuverlässig identifizierbaren Inhalt nicht zu unerwünschten Abweichungen führen. Der Ausgangswert kann beispielsweise im Vorfeld ermittelt werden und in dem Gargerät bzw. in der Verarbeitungseinrichtung hinterlegt sein. Möglich ist auch, dass der Ausgangswert aufgrund von Benutzereingaben festgelegt oder zumindest teilweise beeinflusst wird. Der Ausgangswert kann durch die Eingabe des Garguttyps, bei-

spielsweise Backwaren, Fleisch oder Gemüse, beeinflusst oder ausgewählt werden.

[0014] Vorzugsweise wird zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung wenigstens einer Farbinformation und/oder Helligkeit Information und/oder Intensitätsinformation ausgewertet. Eine solche Auswertung bietet eine besonders zuverlässige Identifizierung des Garguts. Möglich ist auch, dass Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung wenigstens einer anderen geeigneten charakteristischen Größe der Bildverarbeitung ausgewertet wird. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welch eine zeitliche Mindeständerung der Farbinformation und/oder Helligkeitsinformation und/oder Intensitätsinformation aufweisen. Solche Informationen können beispielsweise eine Farbkoordinate und/oder Helligkeitskoordinate und/oder Intensitätskoordinator umfassen.

[0015] Insbesondere bleiben außerhalb eines Grenzwertes liegende Farbinformationen und/oder Helligkeitsinformationen und/oder Intensitätsinformationen für die Auswertung unberücksichtigt. Beispielsweise können lila oder türkis oder andere für Gar- bzw. Backvorgänge ungewöhnliche Farbwerte unberücksichtigt bleiben.

[0016] Besonders bevorzugt werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche über die Zeit eine Zunahme einer Bräunung und/oder wenigstens eine Änderung eines Farbwertes, der charakteristisch für eine Bräunung ist, aufweisen, zum Beispiel ein Rot-Grün-Wert. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche über die Zeit eine Zunahme eines anderen für eine Bräunung charakteristischen Farbwerts aufweisen. Je nach Art des Wertes bzw. Darstellung des Wertes kann auch vorgesehen sein, dass die Bildelemente eine Abnahme eines solchen Wertes aufweisen müssen, um dem Gargut zugeordnet zu werden. Da die Bräunung ein besonders charakteristisches Merkmal für das Erhitzen von vielen Lebensmitteln ist, kann so eine besonders zuverlässige und treffsichere Zuordnung erfolgen.

[0017] In einer bevorzugten und besonders vorteilhaften Ausgestaltung zeigen die mittels der Kameraeinrichtung erfassten Bilder Temperaturverteilungen im Garbereich. Vorzugsweise wird dabei zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung der Temperaturverteilungen ausgewertet. Die Kameraeinrichtung umfasst dabei insbesondere eine Wärmebildkamera oder ist als eine solche ausgebildet. Die mittels der Kameraeinrichtung erfassten Bilder sind insbesondere Wärmebilder. Insbesondere ist die Kameraeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, Bilder wenigstens in einem Infrarotbereich zu erfassen. Insbesondere ist die Kameraeinrichtung als IR-Kamera ausgebildet.

[0018] Dabei entspricht ein Bildelement insbesondere einem Temperaturwert oder umfasst wenigstens einen solchen. Insbesondere sind mittels der Kameraeinrich-

tung Temperaturen von dem bzw. aus dem Garbereich ortsaufgelöst erfassbar. Vorzugsweise werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche eine zeitliche Mindeständerung der erfassten Wärmeleistung und/oder der Temperatur und/oder eines Emissionsgrads und/oder eines Falschfarbenwerts für die Temperatur aufweisen. Möglich ist auch, dass diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet werden, welche eine zeitliche Mindeständerung einer anderen durch eine Wärmebildkamera erfassbaren Größe aufweisen.

[0019] In einer ebenfalls bevorzugten und vorteilhaften Ausgestaltung enthalten die mittels der Kameraeinrichtung erfassten Bilder räumliche Bildinformationen aus dem Garbereich. Das bietet eine besonders vorteilhafte Überwachung. Unter einer räumlichen Bildinformation wird dabei insbesondere eine dreidimensionale Bildinformation verstanden. Vorzugsweise wird zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung der räumlichen Bildinformation, vorzugsweise eine Abstandsänderung der Gargutoberfläche zur Kameraeinrichtung, ausgewertet. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, welche eine zeitliche Mindeständerung der räumlichen Bildinformation und insbesondere des Abstands aufweisen. Insbesondere werden diejenigen Bildelemente dem Gargut nicht zugeordnet und/oder dem Garbereich zugeordnet, welche eine zeitliche Mindeständerung der räumlichen Bildinformation und insbesondere des Abstands nicht erreichen.

[0020] Bevorzugt werden diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet, deren Abstand über die Zeit um ein bestimmtes Mindestmaß zunimmt und/oder abnimmt. Ob eine Zunahme oder Abnahme erforderlich ist, hängt beispielsweise von der Positionierung der Kameraeinrichtung in Bezug zu dem Gargut ab. Ist die Kameraeinrichtung oberhalb bzw. über dem Gargut angeordnet, ist insbesondere eine Abnahme des Abstands bzw. eine Zunahme der Höhe des Garguts besonders typisch zur Erkennung Backgut. Backgut geht in der Regel bei der Zubereitung im Backofen auf und gewinnt so an Höhe. Für anderes Gargut und beispielsweise für einen Braten bzw. Fleisch kann hingegen die Zunahme des Abstandes bzw. die Abnahme der Höhe ein charakteristisches Merkmal für die Zuordnung der Bildelemente zu dem Gargut sein. Räumliche Bildinformationen ermöglichen somit eine besonders aussagekräftige Überwachung des Garguts.

[0021] Die Kameraeinrichtung umfasst insbesondere wenigstens eine 3D-Kamera oder ist als eine solche ausgebildet. Insbesondere ist die Kameraeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, Bilder mit dreidimensionalen Bildinformationen bzw. dreidimensionale Bilder aus dem Garbereich zu erfassen. Die Bildelemente stellen insbesondere ortsaufgelöste dreidimensionale Informationen aus dem Garbereich zur Verfügung. Die 3D-Kamera wird beispielsweise nach dem TOF-Prinzip (time of flight) betrieben. Möglich sind auch andere Bauarten für 3D-Kameras.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird während des Garprozesses wenigstens ein Verlaufskorridor berechnet und/oder berücksichtigt, welcher eine zu erwartende zeitliche Änderung für Bildelemente des Garguts beschreibt. Insbesondere bleiben Bildelemente unberücksichtigt und/oder werden nicht dem Gargut zugeordnet, welche außerhalb des Verlaufskorridors liegen.

5 Der Verlaufskorridor kann beispielsweise zu Beginn oder in einer frühen Phase des Garprozesses oder auch später anhand der zu diesem Zeitpunkt bereits erfassten Daten festgelegt werden. Es kann auch ein zuvor ermittelter Verlaufskorridor hinterlegt sein. Der Verlaufskorridor kann aus Daten des aktuellen Garprozesses berechnet werden. Der Verlaufskorridor wird vorzugsweise aus der 10 zeitlichen Änderung der bis dahin erfassten Bildelemente berechnet. Es ist möglich, dass der Verlaufskorridor aus einem Mittelwert und/oder einer Standardabweichung oder dergleichen berechnet wird bzw. solchen entspricht. Der Verlaufskorridor kann abhängig von einem eingesetzten Automatikprogramm und/oder von einem vorgeählten Garguttyp sein. Ein solcher Verlaufskorridor bietet viele Vorteile für die Erkennung des Garguts. Zusätzlich oder alternativ zum Verlaufskorridor kann auch ein Zielwert berechnet werden, welchen ein Bildelement am 15 Ende der zeitlichen Änderung aufweisen muss, um dem Gargut bzw. dem Garbereich zugeordnet zu werden.

[0023] Insbesondere erfolgt Identifizierung bzw. Zuordnung der Bildelemente des Garguts innerhalb der ersten 20 Minuten und vorzugsweise innerhalb der ersten 30 Minuten nach Beginn des Garprozesses. In diesem Zeitraum sind die Veränderungen des Garguts durch Erhitzen besonders charakteristisch, sodass eine besonders zuverlässige Zuordnung erfolgen kann. Insbesondere erfolgt die Zuordnung der Bildelemente des Garguts 30 nach maximal 20 Minuten und vorzugsweise nach maximal 10 Minuten nach Beginn des Garprozesses. Möglich ist auch, dass die Zuordnung der Bildelemente des Garguts innerhalb der ersten 5 Minuten oder weniger erfolgt. Möglich ist auch das die Zuordnung der Bildelemente des Garguts innerhalb der ersten 30 Minuten oder 40 Minuten oder innerhalb der ersten Stunde erfolgt. Es ist möglich, dass der Zeitraum für die Zuordnung in Abhängigkeit eines eingestellten Automatikprogramms und/oder eines vorgewählten Garguttyps erfolgt.

[0024] In allen Ausgestaltungen ist es besonders bevorzugt, dass die dem Gargut zugeordneten Bildelemente einer Auswertung zur Bestimmung eines Fertigzeitpunktes und/oder einer Flächenausdehnung und/oder einer räumlichen Ausdehnung des Garguts unterzogen werden. Aufgrund der besonders zuverlässigen Erkennung des Garguts kann die Bestimmung des Fertigzeitpunktes besonders verlässlich und exakt erfolgen. Zudem können die Flächenausdehnung bzw. räumliche Ausdehnung erheblich zuverlässiger ermittelt werden, wenn zuvor die zum Gargut gehörenden Bereiche identifiziert wurden.

[0025] Möglich ist auch, dass die dem Gargut zugeordneten Bildelemente wenigstens einer anderen Aus-

wertung unterzogen werden. Beispielsweise können die Bildelemente im Hinblick auf eine Homogenität der Zutaten und/oder auf Bräunungsunterschiede an der Oberfläche oder dergleichen hin analysiert werden. Die dem Gargut zugeordneten Bildelemente können auch einer Auswertung zur Bestimmung einer anderen Garguteigenschaft unterzogen werden, beispielsweise zur Bestimmung des Garguttyps. So kann erkannt werden, ob es sich um Teigwaren oder Fleisch oder Fisch oder Gemüse oder Obst handelt.

[0026] Besonders bevorzugt erfolgt Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente unter Berücksichtigung wenigstens eines für den Garprozess eingestellten Automatikprogramms und/oder wenigstens eines vorgewählten Garguttyps. Insbesondere wird abhängig von dem Automatikprogramm und/oder von dem Garguttyp eine zeitliche Mindeständerung und/oder ein Ausgangswert festgelegt. Beispielsweise kann für Teigwaren eine andere zeitliche Mindeständerung als für einen Braten notwendig sein, damit Bildelemente dem Gargut zugeordnet werden. Es ist bevorzugt, dass wenigstens ein Wert für die Mindeständerung und/oder der Ausgangswert abhängig von wenigstens einem Automatikprogramm und/oder abhängig von wenigstens einem vorgewählten Garguttyp festgelegt werden.

[0027] In allen Ausgestaltungen ist es besonders bevorzugt, dass das Gargerät mit einem Garraum ausgebildet ist. Vorzugsweise liegt der Garbereich in dem Garraum oder entspricht diesem, sodass das Gargut im Garraum während des Garprozesses überwacht wird. Insbesondere ist das Gargerät als ein Backofen ausgebildet. Insbesondere ist der Garraum durch wenigstens eine Garraumtür verschließbar. Insbesondere ist der Garraum beheizbar ausgebildet. Bei der Zubereitung von Lebensmitteln in einem beheizbaren Garraum können durch das hier vorgestellte Verfahren eine besonders zuverlässige Überwachung und auch eine besonders reproduzierbare Bestimmung des Fertigzeitpunktes durchgeführt werden.

[0028] Möglich ist aber auch, dass das Gargerät mit einem Kochfeld ausgebildet ist und dass der Garbereich auf dem Kochfeld liegt oder diesem entspricht. Insbesondere wird das Gargut auf dem Kochfeld während des Garprozesses überwacht. Dabei ist möglich, dass die Kameraeinrichtung in einer über dem Kochfeld angeordneten Dunstabzugshaube und/oder Beleuchtungseinrichtung und/oder Küchenmöbel oder dergleichen angeordnet ist. Möglich ist auch eine andere Anordnung der Kameraeinrichtung in Bezug zu dem Kochfeld. Insbesondere werden mittels der Kameraeinrichtung über die Zeitbilder des Garraums und/oder des Kochfeldes erfasst. Auch mit einem Kochfeld bietet das hier vorgestellte Verfahren eine vorteilhafte Überwachung.

[0029] Das erfindungsgemäße Gargerät ist nach dem zuvor beschriebenen Verfahren betreibbar. Insbesondere ist das Gargerät dazu geeignet und ausgebildet, nach dem zuvor beschriebenen Verfahren betrieben zu werden. Das zuvor beschriebene Verfahren dient insbeson-

dere zum Betreiben des erfindungsgemäßen Gargerätes.

[0030] Auch das erfindungsgemäße Gargerät bietet viele Vorteile und ermöglicht eine erheblich verbesserte Überwachung des Garguts im Garbereich. Insbesondere umfasst das Gargerät wenigstens einen Garraum und/oder wenigstens ein Kochfeld. Der Garraum und/oder das Kochfeld stellen insbesondere wenigstens einen Teil des Garbereichs bereit oder sind als ein solcher ausgebildet.

[0031] Die Kameraeinrichtung ist insbesondere an einem Bauteil des Gargeräts angeordnet, sodass die Bildinformation aus dem Garbereich ohne Behinderung zu der Kameraeinrichtung transportiert werden kann. Wenn sich die Kameraeinrichtung nicht in direkter Sichtverbindung zum Garraum befindet, ist insbesondere mittels wenigstens eines Bauelementes ein optischer Weg geschaffen, welcher den Informationstransport sicherstellt. Solche Bauelemente sind beispielsweise Spiegel und/oder Linsen und/oder Blenden oder dergleichen.

[0032] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert werden.

[0033] Es zeigen:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gargerätes in einer Vorderansicht; und

Figur 2 eine rein schematische Darstellung eines anderen erfindungsgemäßen Gargerätes in einer perspektivischen Ansicht.

[0034] Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gargerät 1, welches hier als ein Backofen 100 ausgeführt ist. Das Gargerät 1 wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben. Das Gargerät 1 hat einen Garbereich 11, welcher hier durch einen beheizbaren Garraum 21 bereitgestellt wird. Der Garraum 21 ist durch eine Garraumtür 31 verschließbar. Das Gargerät 1 ist hier als ein Einbaugerät vorgesehen. Es kann auch als ein Standgerät ausgebildet sein.

[0035] Zur Zubereitung von Garguts ist eine Behandlungseinrichtung 2 vorgesehen, die in der hier dargestellten Ansicht nicht sichtbar im Garraum 21 bzw. Geräteinneren angeordnet ist. Die Behandlungseinrichtung 2 umfasst z.B. eine Heizeinrichtung mit mehreren Heizquellen für die Beheizung des Garraums 21. Als Heizquelle können beispielsweise eine Oberhitze und/oder eine Unterhitze, eine Heißluftheizquelle und/oder eine Grillheizquelle oder andere Arten von Heizquellen vorgesehen sein. Es kann auch ein Dampferzeuger vorgesehen sein. Zudem kann die Behandlungseinrichtung 2 zum Erhitzen bzw. Garen mit Hochfrequenzstrahlung ausgebildet sein und dazu wenigstens einen Hochfrequenzerzeuger umfassen.

[0036] Das Gargerät 1 umfasst hier eine nicht näher

dargestellte und mit der Behandlungseinrichtung 2 wirkverbundene Steuereinrichtung zur Steuerung bzw. Regelung von Gerätefunktionen und Betriebszuständen. Über die Steuereinrichtung sind vorwählbare Betriebsmodi und vorzugsweise auch verschiedene Automatikprogramme bzw. Programmabtriebsarten und andere Automatikfunktionen ausführbar. Die Steuereinrichtung steuert dazu z. B. die Behandlungseinrichtung 2 in Abhängigkeit eines vorgewählten Betriebsmodus bzw. Automatikprogramms entsprechend an.

[0037] Zur Bedienung des Gargerätes 1 ist eine Bedieneinrichtung 101 vorgesehen. Beispielsweise können darüber der Betriebsmodus, die Garraumtemperatur und/oder ein Automatikprogramm bzw. eine Programmabtriebsart oder andere Automatikfunktion ausgewählt und eingestellt werden. Über die Bedieneinrichtung 101 können auch weitere Benutzereingaben vorgenommen werden und zum Beispiel eine Menüsteuerung vorgenommen werden. Die Bedieneinrichtung 101 umfasst auch eine Anzeigeeinrichtung 102, über die Benutzerhinweise und z. B. Eingabeaufforderungen angezeigt werden können. Die Bedieneinrichtung 101 kann Bedienelemente und/oder eine berührungsempfindliche Anzeigeeinrichtung 102 bzw. einen Touchscreen umfassen.

[0038] Zur Überwachung des Garguts während eines Garprozesses werden mittels einer Kameraeinrichtung 3 Bilder des Garbereichs 11 erfasst. Die Kameraeinrichtung 3 ist in der hier dargestellten Ansicht nicht sichtbar im Geräteinneren bzw. im Garraum 21 angeordnet. Die Bilder bestehen aus einer Vielzahl von Bildelementen bzw. Pixeln. Die Kameraeinrichtung 3 ist dazu mit einem Sensor mit einer Vielzahl von Sensorsegmenten ausgebildet, sodass die Bildinformationen pixelweise bzw. ortsaufgelöst erfassbar sind.

[0039] Um das Gargut von seiner Umgebung bzw. vom Garbereich 11 zu unterscheiden, werden mittels einer Verarbeitungseinrichtung 4 diejenigen Bildelemente identifiziert, welche sich während des Garprozesses verändern. Die Bildelemente, welche beispielsweise eine zeitliche Mindeständerung aufweisen, werden dann dem Gargut zugeordnet. Bildelemente ohne Veränderung bzw. unterhalb einer zeitlichen Mindeständerung werden dem Garbereich 11 zugeordnet. Da sich das Gargut während der Zubereitung verändert, die Umgebung jedoch gar nicht oder nur sehr wenig Änderungen zeigt, kann über die aufgenommenen Bilder sehr zuverlässig zwischen Gargut und Garbereich 11 unterschieden werden.

[0040] Die Kameraeinrichtung 3 ist beispielsweise als eine Wärmebildkamera bzw. IR-Kamera ausgebildet. Dabei werden Wärmebilder erfasst, welche Temperaturverteilungen im Garbereich 11 zeigen. Die einzelnen Bildelemente stellen die Temperaturen im Garbereich 11 ortsaufgelöst dar. Durch die hier vorgestellte Identifizierung des Garguts ist es möglich, allein die Temperatur des Lebensmittels zu erfassen, ohne dass beispielsweise ein nur sehr ungenauer Mittelwert über das gesamte Sichtfeld der Kamera herangezogen wird. Gargut und

Garbereich haben beim Garen in der Regel sehr unterschiedlich hohe Temperaturen.

[0041] Diejenigen Bildelemente, welche während des Garprozesses charakteristische Veränderungen aufweisen, werden dann dem Gargut zugeordnet. Beispielsweise kommt es durch Erhitzen bei vielen Lebensmitteln zu einer Bräunung der Oberfläche. Dadurch ergibt sich eine Veränderung des Emissionsgrades, welche den Wärmebildern zu entnehmen ist und welche somit zur Identifizierung der zu dem Gargut gehörenden Bildelemente herangezogen werden kann. Der Emissionsgrad des Garbereichs ändert sich dagegen nicht.

[0042] Bei einem beispielhaften Messvorgang wird mit der Kameraeinrichtung 3 ein Wärmebild des gefüllten Garraums 21 erfasst. Dort sind Garraumwände, Gargutträger und andere Bauteile sowie das Lebensmittel umfasst.

[0043] Die IR-Kamera sieht den Garrauminhalt mit Gargut, Gargutgefäß, Backblech, Grillrost, Backblechhalterungen, Heizköpfen, Lampen, Garraumwänden oder allgemein Gargutzubehör und Garraumzubehör. Die IR-Kamera erfasst zu Beginn eines Garprozesses ein erstes Wärmebild und es ist zunächst unbekannt, in welchen Pixeln der IR-Kamera die Temperatur des Garguts erfasst wird. Wo das der Fall ist, ergibt sich erst während des Garens.

[0044] Trotz überall gleicher Temperatur im Garraum ergibt sich durch den unterschiedlichen Emissionsgrad der unterschiedlichen Materialien (Lebensmittel, Email, verchromter Stahl) im Wärmebild der IR-Kamera, die die vom Objekt emittierte Wärmestrahlung bestimmt, für jedes Material ein anderer Temperaturmesswert.

[0045] Der Garprozess wird gestartet. Die Garraumtemperatur steigt an. Die IR-Kamera macht fortwährend weitere Wärmebildaufnahmen.

[0046] In allen Pixeln steigen die Temperaturmesswerte an, mehr oder weniger synchron mit der Temperaturerhöhung der Garraumluft. In der Haltephase für die Garraumlufttemperatur steigt die Temperatur im Wärmebild der IR-Kamera für jedes Objekt mit anderen Materialeigenschaften bzw. mit anderem Emissionsgrad auf seinen eigenen Messwert für seine Haltetemperatur (tatsächlich sind alle Objekttemperaturen des Garbereichs etwa gleich, der Emissionsgrad führt aber zu unterschiedlichen Messwerten im Wärmebild der IR-Kamera). Allein die Temperatur des Garguts bleibt auf einem anderen Temperaturniveau, weil es Wasser enthält, das nicht über etwa 100 °C erhitzt werden kann.

[0047] Im Folgenden schwanken alle Temperaturen nur mit einer temperaturregelungsabhängigen Amplitude um ihren Mittelwert. Die Mittelwerte liegen je nach Emissionsgrad der Objekte "irgendwo". Der Emissionsgrad ist eine Zahl zwischen 0 und 1 (0% und 100%). Ein Objekt mit Emissionsgrad 1 (z. B. Email) emittiert bei gleicher Temperatur 10x mehr Wärmestrahlung als ein Objekt mit Emissionsgrad 0,1 (z. B. verchromter Stahl).

[0048] Bei konstantem Emissionsgrad steigt die Leistung der emittierten Wärmestrahlung stark mit der Wär-

mestrahlung. Ändert sich bei einem Objekt die Leistung der emittierten Wärmestrahlung, kann das als Änderung der Objekttemperatur oder als Änderung des Objekt-Emissionsgrades gedeutet werden.

[0049] Für die Erkennung des Garguts im Wärmebild der IR-Kamera wird nun berücksichtigt, dass sich bei den anorganischen Materialien im Garraum (Gläser, Metalle, Email, ...) der Emissionsgrad nicht oder nur unwesentlich ändert. Die Temperatur im Garraum ist in der Haltephase und schwankt nur mit der Regelamplitude um seinen Mittelwert. Das heißt, alle Garraum- und Zubehörteile schwanken im Wärmebild der IR-Kamera um ihre individuellen (Strahlungs-) Temperaturen. Nichts ändert sich weiter. Alle Pixel, in denen dieser Befund vorliegt, gehören nicht zum Gargut.

[0050] Dann gibt es Pixel, in denen der zeitliche Verlauf der Temperatur im Wärmebild ein anderer ist. Auch hier wird zunächst im Wärmebild ein Anstieg auf eine individuelle Haltetemperatur beobachtet, auf tatsächlich etwa 100 °C. Trotz unveränderter Bedingungen bei der Temperaturregelung kommt es in diesen Pixeln dann aber noch zu einer Veränderung des Temperaturwertes, um den die Regelamplitude schwankt. Ab diesem Zeitpunkt kann das Gargut erkannt werden.

[0051] Der Effekt kommt dadurch zustande, dass einerseits die Oberflächentemperatur nach Austrocknung der Oberfläche und damit einhergehender Bräunung über den Haltewert der Anfangsphase (wo noch Wasser an der Oberfläche war) ansteigt und dass sich andererseits das organische Material des Lebensmittels chemisch und physikalisch ändert und damit im Gleichschritt auch sein Emissionsgrad. Beides führt zu einem anderen Messwert im Wärmebild der IR-Kamera. Je nach Gargut und Oberflächenveränderung kann die Temperaturveränderung im Wärmebild in die eine oder andere Richtung gehen. Wichtig ist nur, dass sich etwas ändert, obwohl sich der Garraum selbst, nach seiner Aufheizphase, in der Haltephase in einem stationären Zustand befindet. Es ist zur Erkennung von Pixeln, die das Gargut erfassen, nicht erforderlich zu wissen, ob die Temperaturänderung im Wärmebild wegen tatsächlicher Temperaturänderung an der Gargutoberfläche oder wegen Änderung des Emissionsgrades erfolgt. Alle Pixel, in denen dieser Befund vorliegt, gehören mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Gargut.

[0052] Eine weitere Möglichkeit zur Identifizierung des Garguts ist, zusätzlich zur Wärmebildkamera eine Messsonde zum Einstechen in das Gargut einzusetzen. Mittels dieser Messsonde wird dann die Oberflächentemperatur des Garguts ermittelt. Da das Gargut während des Garprozesses seine Farbe verändert und beispielsweise gebräunt wird, kommt es zu einer Veränderung des Emissionsgrades des Lebensmittels. Entsprechend ergibt sich eine Temperaturdifferenz zwischen den Temperaturwerten der Messsonde und des Wärmebildes. Da sich der Emissionsgrad des Garbereichs 11 nicht verändert, ist für dessen Bildelemente keine solche Temperaturdifferenz zu beobachten. Somit kann über diese Tem-

peraturdifferenz zwischen Gargut und Garbereich 11 unterschieden werden.

[0053] Eine andere Umsetzung dieses Prinzips ist, nicht die Temperaturdifferenz, sondern eine Nachführung des Emissionsgrades der Wärmebildkamera zu beobachten. Da sich der Emissionsgrad des Garguts während der Zubereitung ändert, müsste der Emissionsgrad der Wärmebildkamera entsprechend nachgeführt werden, bis dessen Temperatormesswerte mit denen der Messsonde übereinstimmen. Für den Garbereich 11 ist eine solche Nachführung nicht nötig, da sich dessen Emissionsgrad nicht ändert. Somit ist über die zeitliche Abweichung des Emissionsgrades ebenfalls eine zuverlässige Identifizierung des Garguts möglich.

[0054] Zusätzlich oder alternativ können zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente beispielsweise Farbinformationen, Helligkeitsinformationen und/oder Intensitätsinformationen oder andere Größen der Bildverarbeitung ausgewertet werden. In einem solchen Fall ist die Kameraeinrichtung 3 beispielsweise zur Erfassung von Bildern im sichtbaren und/oder im infraroten Bereich des Lichts ausgebildet.

[0055] Beispielsweise zeigen viele Lebensmittel bei der Zubereitung eine charakteristische Bräunung und somit eine Farbänderung. Dazu werden die Bildelemente identifiziert, welche während des Garprozesses eine Veränderung eines oder mehrerer Farbwerte zeigen. Diese Bildelemente werden dann im Gargut zugeordnet.

[0056] Dazu können beispielsweise RGB-Farbkoordinaten betrachtet werden. Möglich ist auch, dass Farbkoordinaten im Lab-Farbraum (auch als L*a*b*-Farbraum oder CIELAB bezeichnet) betrachtet werden.

[0057] Bei der Lab-Darstellung können besonders gut Objekte erkannt werden, die über die Zeit eine Helligkeitsveränderung oder Farbänderung erfahren. Die Bildelemente, welche sich über die Zeit in ihrer Helligkeit nicht verändern, werden in der Lab-Darstellung weiß dargestellt. Die Bildelemente, die von einem Objekt stammen, welches über die Zeit gebräunt wurde, werden auch entsprechend dunkler dargestellt. So können beispielsweise Backwaren aus hellem Teig zuverlässig erkannt werden. Die Bauteilflächen im Garbereich 11 erfahren keine farbliche Änderung und bleiben in der Lab-Darstellung entsprechend weiß. Sie sind somit sehr einfach und zuverlässig aus der weiteren Analyse zu extrahieren. Auch geringe Änderungen während des Backens werden zuverlässig erkannt.

[0058] Das Lebensmittel kann nun, nach Identifizierung losgelöst vom übrigen Garbereich, weiter beobachtet werden und beispielsweise auf eine Zunahme der Bräunung hin untersucht werden. Ist eine bestimmte Bräunung erreicht, kann der Backvorgang beendet werden.

[0059] Für die Zuordnung zum Gargut kann es eine Bedingung sein, dass sich die Helligkeit in einem definierten Zeitintervall um einen bestimmten Betrag ändert muss. Ansonsten wird unterstellt, dass das Bildelement nicht zu dem Lebensmittel gehört. Eine andere Möglich-

keit ist, nur diejenigen Bildelemente zu beobachten, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt des Garprozesses bereits außerhalb eines minimalen Änderungsfensters befinden. Die Bildelemente mit Werten innerhalb des Änderungsfensters werden dann dem Garbereich 11 zugeordnet.

[0060] Es kann eine Einschränkung der Bildelemente auf ein zulässiges Startfenster vorgesehen sein. Bildelemente, deren Werte außerhalb des Startfensters liegen und beispielsweise exotische Farben zeigen, werden dann aussortiert bzw. nicht dem Gargut zugeordnet. Gegebenenfalls können für Automatikprogramme oder für Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen (Fleisch, Backwaren, Gemüse, etc.) angepasste Startfenster bzw. angepasste zulässige Startwerte vorgesehen sein. Beispielsweise kann für einen hellen Teig ein anderes Startfenster als für einen dunklen Teig vorgesehen sein.

[0061] Während der Auswertung kann der zeitliche Verlauf der Farbkoordinaten der zu beobachtenden Bildelemente verfolgt werden. Laufen die Bildelemente mit der Zeit aus einem Korridor, welcher z. B. durch die Farbkoordinaten Lab aufgespannt ist, werden die Bildelemente zur weiteren Beobachtung hinsichtlich der Bräunung verworfen.

[0062] Dabei wird der räumliche Korridor beispielsweise dynamisch während des laufenden Garprozesses erzeugt. Der Korridor ergibt sich z. B. aus den Bahnen der bis dahin übrig gebliebenen Bildelemente durch den entsprechenden Farbraum.

[0063] Eine Möglichkeit, ein Band für einen erlaubten Korridor zu bilden, ist beispielsweise wie folgt möglich. Zu jedem Zeitpunkt wird ein Mittelwert berechnet und die Standardabweichung der Helligkeit (L). Die Bandmitte ergibt sich zum Beispiel durch den Mittelwert. Die Bandbreite ist ein Bruchteil bis Vielfaches der Standardabweichung. So können besonders gut zu dunkle oder zu helle Ausreißer aus der Menge der Bildelemente bzw. der Pixelmenge eliminiert werden. Fällt eine Bahn zu einem Zeitpunkt aus dem Band, wird sie ab dem Zeitpunkt nicht mehr zur weiteren Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung verwendet. Dadurch wird verhindert, dass die Standardabweichung durch die Ausreißer mit fortschreitender Gardauer immer größer und der zulässige Kanal immer breiter wird.

[0064] Es können auch farbliche Zielfenster für die Farbkoordinaten gesetzt werden, beispielsweise zum Fertigzeitpunkt. Wird von Start bis Ziel mit begleitenden (Farb-) Kanälen durch den Farbraum gearbeitet, sind Startfenster und Zielfenster schon Teil der Betrachtung und bereits in den Kanälen enthalten. Durch die Betrachtung von zeitlichen Verläufen mit unterschiedlicher Bräunungsgeschwindigkeit und unterschiedlicher Anfangsfarbe können zum Beispiel bei einem Kuchen die verschiedenen Komponenten unterschieden werden.

[0065] Soll beispielsweise ein Marmorkuchen zubereitet werden, gibt es hellen und schokoladenfarbigen Teig in verschiedenen Bereichen. Somit sind die Anfangswerte unterschiedlich. Auch die Verfärbungen im zeitlichen

Verlauf erfolgen unterschiedlich stark. Da der dunkle Teig schon zu Beginn relativ dunkel ist, wird dieser während der Bräunung nicht so stark dunkler, wie ein bereits zu Beginn heller Teig. Durch die zuvor beschriebene Ausgestaltung des Verfahrens können die schokoladenfarbenen Bereiche ignoriert werden. Es können gezielt nur die zu Beginn hellen Bereiche analysiert werden, um an ihnen die Bräunung zu bestimmen.

[0066] Soll beispielsweise ein Apfelkuchen auf einem Backblech zubereitet werden, bräunen die Äpfel wesentlich weniger langsam als der helle Teig. Obwohl der helle Teig einen flächenmäßig geringeren Anteil der Oberfläche eines dicht mit Äpfeln belegten Kuchens ausmacht, können durch das zuvor beschriebene Verfahren gezielt die Bildelemente erkannt werden, die eine deutliche Bräunung zeigen (Teig). Zunächst werden alle Bereiche betrachtet, welche anfangs hell sind (Äpfel und Teig). Dann werden jedoch nur noch die sich schneller bräunenden Bereiche betrachtet. Die anderen Bildelemente bzw. die weißen Pixel stellen Äpfel dar und werden in die Bräunungsmessung nicht einbezogen oder weniger gewichtet. So werden unaufwendig und zuverlässig diejenigen Bildelemente identifiziert, die nur den hellen Teig darstellen. Nur an diesen wird die Bräunung bestimmt und nicht etwa integral gemittelt über eine Oberfläche unbekannter Zusammensetzung.

[0067] Die Kameraeinrichtung 3 kann auch als eine 3D-Kamera ausgebildet sein, sodass räumliche Bildinformationen aus dem Garbereich 11 erfasst werden können. Zur Identifizierung des Garguts wird dann beispielsweise der Abstand zwischen Kameraeinrichtung 3 und den im Garbereich 11 aufgenommenen Objekten ortsaufgelöst erfasst. Da die nicht zum Gargut gehörenden Komponenten des Garbereichs 11 während des Garprozesses ihren Abstand zur Kameraeinrichtung 3 nicht verändern, können diese darüber zuverlässig identifiziert werden. Hingegen kommt es bei einem Lebensmittel durch die Erhitzung zu Formänderungen und somit zu Abstandsänderungen.

[0068] Beispielsweise geht ein Kuchen während des Backens auf, sodass dessen Höhe zunimmt. Bei der hier gezeigten Anordnung der Kameraeinrichtung 3 oberhalb des Garbereichs 11 bzw. über dem Gargut kommt es dadurch zu einer Verminderung des Abstands. Dann können die Bildelemente, welche eine Abnahme des Abstandes aufweisen, den Gargut zugeordnet werden.

[0069] Andere Lebensmittel, wie zum Beispiel Fleisch, Fisch oder Gemüse, schrumpfen und scheren in der Regel während der Zubereitung. Dadurch nimmt deren Höhe ab oder an anderen Stellen auch zu, sodass bei der hier gezeigten Anordnung der Kameraeinrichtung 3 eine Zu- oder Abnahme des Abstands zur Kameraeinrichtung 3 erfasst werden kann.

[0070] Durch die hier vorgestellte Identifizierung des Lebensmittels im Garbereich 11 können besonders vorteilhaft weitere sensorische Auswertungen erfolgen. Beispielsweise kann die Flächenausdehnung des Lebensmittels aus dem Blickwinkel der Kamera 3 bestimmt wer-

den. Dazu muss die Identifizierung der Bildelemente mit Gargut zu jedem Messzeitpunkt neu erfolgen, damit erkannt werden kann, die Anzahl Bildelemente mit Gargut hat sich mit der Garzeit erhöht oder verringert und um welchen Betrag. Es kann bestimmt werden, wie homogen ein Lebensmittel ist (Rosinenteig, mehrere Komponenten bei Ausläufen). Es können Durchmesserverteilungen für Pellkartoffeln, von Kartoffelstücken oder Kartoffelscheiben ermittelt werden. Grundsätzlich kann gemessen werden, wie feinstückig eine Lebensmittelzubereitung ist, um die erforderliche Garzeit abschätzen zu können. Ebenso können mittlere Bräunung und Bräunungsunterschiede an der Oberfläche sicher und zuverlässig ermittelt und überwacht werden.

[0071] In der Figur 2 ist ein als Kochfeld 41 ausgebildetes Gargerät 1 gezeigt. Das Kochfeld 41 bildet hier den Garbereich 11. Möglich ist auch, dass das Gargerät 1 als ein mit einem Kochfeld 41 ausgestatteter Herd ausgebildet ist. Oberhalb des Kochfeldes 41 ist hier eine Dunstabzugshaube 103 angeordnet. Die Behandlungseinrichtung 2 umfasst hier eine Mehrzahl von beheizbaren Kochstellen.

[0072] Die Kameraeinrichtung 3 ist hier zusammen mit der Verarbeitungseinrichtung 4 in der Dunstabzugshaube 103 untergebracht. Die Kameraeinrichtung 3 erfasst von dort den Garbereich 11. Das Gargerät 1 wird hier nach dem erfundungsgemäßen Verfahren betrieben. Dabei erfolgt das Erfassen der Bilder und dessen Auswertung sowie die Identifizierung der zu dem Gargut gehörenden Bildelemente vorzugsweise so wie zuvor mit Bezug zu der Figur 1 geschrieben.

Bezugszeichenliste

[0073]

- 1 Gargerät
- 2 Behandlungseinrichtung
- 3 Kameraeinrichtung
- 4 Verarbeitungseinrichtung
- 11 Garbereich
- 21 Garraum
- 31 Garraumtür
- 41 Kochfeld
- 100 Backofen
- 101 Bedieneinrichtung
- 102 Anzeigeeinrichtung
- 103 Dunstabzugshaube

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts (1) mit wenigstens einem Garbereich (11) zur Zubereitung von Gargut, wobei das Gargut im Garbereich (11) während des Garprozesses überwacht wird und wobei dazu mittels wenigstens einer Kameraeinrichtung (3) über die Zeit Bilder des Garbereichs erfasst wer-

den, wobei die Bilder jeweils aus einer Vielzahl von Bildelementen bestehen und mittels wenigstens einer Verarbeitungseinrichtung (4) ausgewertet werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich über die Zeit verändernde Bildelemente identifiziert und als zu dem Gargut gehörend zugeordnet werden, um eine Unterscheidung von den von außerhalb des Garguts stammenden Bildelementen zu ermöglichen.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
 - 60
 - 65
 - 70
 - 75
 - 80
 - 85
 - 90
 - 95
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet werden, welche eine zeitliche Mindeständerung aufweisen.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenigen Bildelemente dem Gargut nicht zugeordnet werden und/oder dem Garbereich (11) zugeordnet werden, welche eine zeitliche Mindeständerung nicht erreichen.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Gargut zugeordnete Bildelemente für die weitere Auswertung unberücksichtigt bleiben, wenn diese eine zeitliche Mindeständerung nicht erreichen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenigen Bildelemente unberücksichtigt bleiben und/oder nicht dem Gargut zugeordnet werden, welche zu Beginn des Garprozesses von wenigstens einem vorbestimmten Ausgangswert abweichen.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung wenigstens einer Farbinformation und/oder Helligkeitsinformation und/oder Intensitätsinformation ausgewertet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** außerhalb eines Grenzwertes liegende Farbinformationen und/oder Helligkeitsinformationen und/oder Intensitätsinformationen für die Auswertung unberücksichtigt bleiben.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenigen Bildelemente dem Gargut zugeordnet werden, welche über die Zeit eine Abnahme einer Helligkeit bzw. eine Zunahme einer Bräunung und/oder wenigstens eine Veränderung eines Farbwertes aufweisen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittels der Kameraeinrichtung (3) erfassten Bilder Temperaturverteilungen im Garbereich (11) zeigen und dass zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung der Temperaturverteilungen ausgewertet wird. 5
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittels der Kameraeinrichtung (3) erfassten Bilder räumliche Bildinformationen aus dem Garbereich (11) enthalten und dass zur Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente wenigstens eine zeitliche Veränderung der räumlichen Bildinformationen, 15 vorzugsweise eine Abstandsänderung zur Kameraeinrichtung (3), ausgewertet wird. 10
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Garprozesses wenigstens ein Verlaufskorridor berechnet und/oder berücksichtigt wird, welcher eine zu erwartende zeitliche Änderung für Bildelemente des Garguts beschreibt und dass Bildelemente unberücksichtigt bleiben und/oder nicht dem Gargut zugeordnet werden, welche außerhalb des Verlaufskorridors liegen. 20 25
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Identifizierung der Bildelemente des Garguts innerhalb der ersten 20 Minuten und vorzugsweise innerhalb der ersten 10 Minuten nach Beginn des Garprozesses erfolgt. 30 35
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Gargut zugeordneten Bildelemente einer Auswertung zur Bestimmung einer sich im Garprozess verändernden Eigenschaft des Garguts unterzogen werden. 40
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Identifizierung der sich über die Zeit verändernden Bildelemente unter Berücksichtigung wenigstens eines für den Garprozess eingestellten Automatikprogramms und/oder wenigstens eines vorgewählten Garguttyps erfolgt. 45 50
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gargerät (1) mit einem Garraum (21) ausgebildet ist und dass der Garbereich (11) in dem Garraum (21) liegt oder diesem entspricht, sodass das Gargut im Garraum (21) während des Garprozesses überwacht wird. 55
16. Gargerät (1), geeignet und ausgebildet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

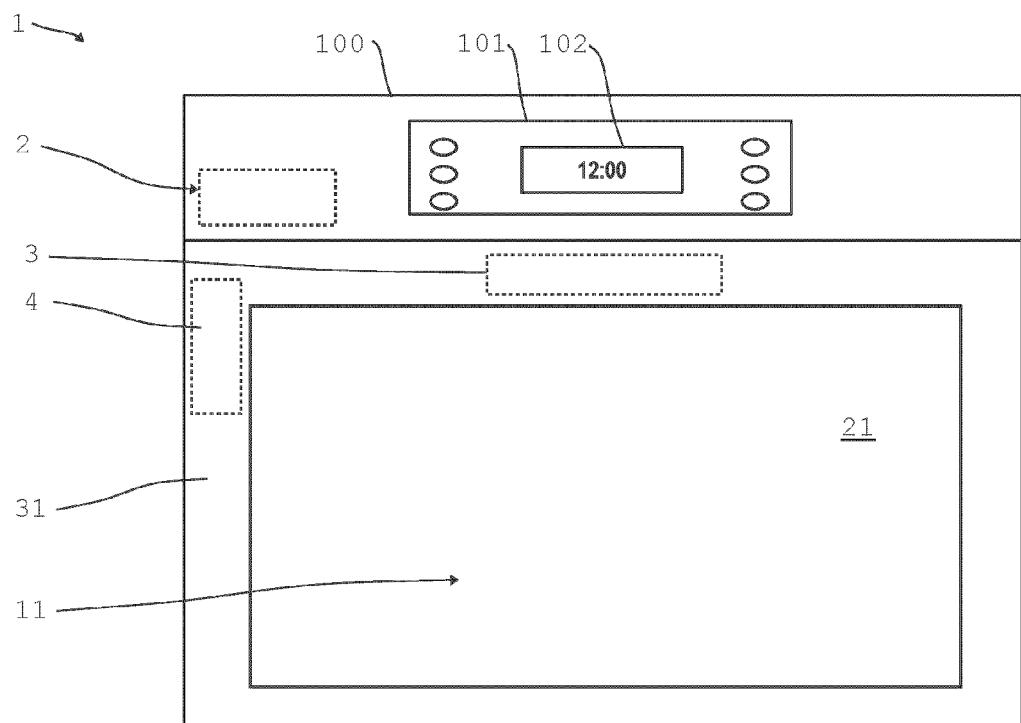


Fig. 1

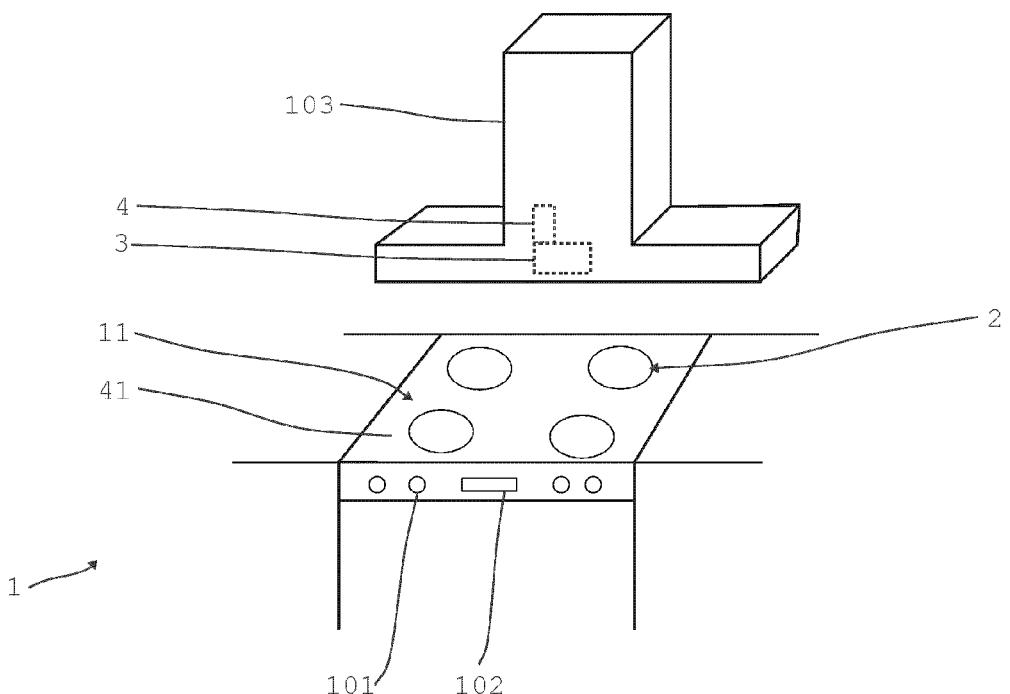


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 16 3337

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 10 2017 206056 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 11. Oktober 2018 (2018-10-11) * Absätze [0030], [0057] - [0061] *	1,2,5,6,8,13-16 11	INV. F24C7/08
15 X	DE 10 2016 215550 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 22. Februar 2018 (2018-02-22) * Absätze [0009], [0010] *	1-4,6-8,13-16	
20 X	WO 2016/179424 A1 (JUNE LIFE INC [US]) 10. November 2016 (2016-11-10) * Absätze [0117] - [0119] *	1,9,10	
25 X	WO 2014/086487 A1 (STORK GENANNT WERSBORG INGO [DE]) 12. Juni 2014 (2014-06-12) * Seite 57, Absatz 2 - Seite 58, Absatz 1 *	1,12	
30 X	DE 10 2017 101183 A1 (MIELE & CIE [DE]) 26. Juli 2018 (2018-07-26) * Ansprüche 1-20 *	1	
35			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40			F24C
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2020	Prüfer Rodriguez, Alexander
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 3337

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2020

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	DE 102017206056 A1	11-10-2018	CN	110462292 A	15-11-2019
			DE	102017206056 A1	11-10-2018
			EP	3610198 A1	19-02-2020
15			US	2020069111 A1	05-03-2020
			WO	2018188913 A1	18-10-2018

20	DE 102016215550 A1	22-02-2018	CN	109564000 A	02-04-2019
			DE	102016215550 A1	22-02-2018
			EP	3500798 A1	26-06-2019
25			US	2019242584 A1	08-08-2019
			WO	2018033383 A1	22-02-2018

30	WO 2016179424 A1	10-11-2016	CN	107535024 A	02-01-2018
			EP	3292738 A1	14-03-2018
			US	2016327279 A1	10-11-2016
			US	2016327281 A1	10-11-2016
			US	2017176019 A1	22-06-2017
			US	2018292093 A1	11-10-2018
			US	2020088412 A1	19-03-2020
			US	2020096203 A1	26-03-2020
35			US	2020103120 A1	02-04-2020
			US	2020182480 A1	11-06-2020
			US	2020182481 A1	11-06-2020
			WO	2016179424 A1	10-11-2016

40	WO 2014086487 A1	12-06-2014	AU	2013354500 A1	16-07-2015
			CA	2893601 A1	12-12-2014
			CN	105142408 A	09-12-2015
			CN	110235906 A	17-09-2019
			EP	2928305 A2	14-10-2015
			EP	2929252 A1	14-10-2015
			EP	3521705 A1	07-08-2019
45			ES	2713984 T3	24-05-2019
			JP	6525884 B2	05-06-2019
			JP	2016502061 A	21-01-2016
			JP	2019124464 A	25-07-2019
			KR	20150130262 A	23-11-2015
			MX	366270 B	04-07-2019
			PT	2928305 T	14-03-2019
50			RU	2015124383 A	12-01-2017
			US	2015330640 A1	19-11-2015
			US	2015366219 A1	24-12-2015
			US	2020178543 A1	11-06-2020
			WO	2014086486 A2	12-06-2014
			WO	2014086487 A1	12-06-2014

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

Seite 1 von 2

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 3337

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102017101183 A1	26-07-2018	KEINE	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55	EPO FORM P0461			

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82