



(11) **EP 1 856 452 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

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

(21) Anmeldenummer: **06707265.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/001729

(22) Anmeldetag: **24.02.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/094658 (14.09.2006 Gazette 2006/37)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG VON GARVORGÄNGEN IN EINEM GARRAUM**

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING COOKING PROCESSES IN A COOKING CHAMBER
PROCEDE ET DISPOSITIF DE REGLAGE DE PROCESSUS DE CUISSON DANS UNE CHAMBRE DE CUISSON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **RIFFEL, Michael**
75038 Oberderdingen (DE)
- **OSE, Lutz**
75447 Sternenfels (DE)

(30) Priorität: **07.03.2005 DE 102005011305**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(73) Patentinhaber: **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 253 382 EP-A- 1 489 361
EP-A- 1 595 453 DE-A1- 10 230 242
DE-A1- 10 327 864 DE-A1- 10 340 146
US-A- 4 311 895 US-A- 5 349 163

(72) Erfinder:
• **SCHÖNEMANN, Konrad**
75056 Sulzfeld (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 856 452 B1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung von Garvorgängen in einem Garraum.

[0002] Es ist beispielsweise aus der EP 1 489 361 A1 bekannt, einen Garvorgang bei einem Gargerät berührungslos zu steuern. Dabei wird ein Gargut entweder manuell ausgewählt oder automatisch erkannt. Ein Gassensor misst die Gaskonzentration in einem Garraum, beispielsweise eines Backofens, woraus ein Garquotient ermittelt wird in seinem zeitlichen Verlauf. Durch Vergleich des Garquotienten mit einem Endwert der Gaskonzentration kann der Garvorgang gesteuert und insbesondere beendet werden, wenn nach den theoretischen Vorgaben im Zusammenhang mit der gemessenen Gaskonzentration das Gargut fertig ist.

[0003] Aus der US 4,311,895 ist es bekannt, einen Gassensor im Oberteil einer Einrichtung anzuordnen, die ähnlich wie ein Backofen ausgebildet ist. Dieser Gassensor weist eine eigene Heizspule auf als aktive Beheizung. Damit kann eine Konzentration eines Gases erfasst werden.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein alternatives Verfahren zur Verfügung zu stellen, um einen Garvorgang in einem Garraum bzw. Gargerät zu steuern und möglichst weitgehend zu automatisieren, wobei vorteilhaft die Erkennung möglichst einfach, genau und fehlerfrei läuft.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Für das Verfahren wird das zu garende Gargut ermittelt, wobei dieses auf verschiedene Arten erfolgen kann, wie nachfolgend noch genauer ausgeführt wird. Mit diesem Gargut ist ein Vektor verknüpft, der aus einem Speicher einer Auswerteschaltung ausgelesen wird. Dieser Vektor entstammt einer Vielzahl von in dem Speicher abgespeicherten Vektoren, die vorab empirisch ermittelt worden sind für dieses Verfahren für eine Vielzahl unterschiedlicher Gargüter und dann in dem Speicher, beispielsweise werkseitig, eingespeichert werden. Der Vektor ist dabei mindestens zweidimensional und weist mindestens einen zeitlichen Wert und mindestens einen skalaren Wert auf. Dann wird die Konzentration eines für das ermittelte Gargut charakteristischen Gases durch einen Gassensor gemessen. Dieser Gassensor ist vorteilhaft speziell für dieses charakteristische Gas ausgelegt bzw. konfiguriert, beispielsweise in dem er unterschiedlich ansteuerbar ist zum besonders guten Erfassen un-

terschiedlicher Gase. Dann wird der zeitliche Verlauf der Konzentration des charakteristischen Gases gemessen. Ein erster Punkt wird erfasst, an dem die Konzentration den betragsmäßig größten Gradienten aufweist. Dieser Extremwert des zeitlichen Verlaufs der Konzentration kann sowohl als Maximum als auch als Minimum ausgeprägt sein. Sowohl dieser Betrag des betragsmäßig größten Gradienten als auch der Zeitpunkt, zu dem er erreicht wird, werden abgespeichert. Als nächstes wird ein zweiter Punkt erfasst, an dem die Konzentration des Gases den Gradienten null aufweist. Hier wird lediglich der Zeitpunkt des Erreichens dieses zweiten Punktes abgespeichert.

[0007] Anschließend wird rechnerisch eine Gerade durch den ersten und den zweiten Punkt gelegt und deren Steigung ermittelt. Anhand dieser Steigung bzw. dieser Geraden kann die weitere Berechnung der gesamten Gardauer erfolgen. Dies erfolgt dadurch, dass die Steigung der Geraden mit dem skalaren Wert des ausgelesenen Vektors multipliziert wird. Anschließend wird der zeitliche Wert des ausgelesenen Vektors dazu addiert und so die gesamte Gardauer ermittelt. Im Vergleich zu der bereits durchlaufenen Gardauer kann die Rest-Gardauer ermittelt werden. Nach deren Erreichen kann entweder eine Bedienperson durch entsprechende Signale auf das Garende aufmerksam gemacht werden. Alternativ kann der Garvorgang angehalten werden, insbesondere durch Abschalten einer Heizung in dem Garraum.

[0008] Auf diese Art und Weise ist eine große Vielzahl von unterschiedlichen Gargütern für das zumindest teilautomatisierte Verfahren verwendbar bzw. kann auf diese Art und Weise gegart werden. Das empirische Ermitteln der unterschiedlichen Vektoren für unterschiedliche Gargüter stellt zwar einen gewissen Aufwand dar. Es kann jedoch bereits werkseitig ermittelt und in den Speicher eingespeichert werden, was bei einer Vielzahl von identischen Gargeräten einen vertretbaren Aufwand darstellt. Das Erfassen des ersten und des zweiten Punktes ist auch relativ einfach, da diese beiden Punkte sehr charakteristisch sind. Der beispielhaft genannte zweidimensionale Vektor ermöglicht auch eine relativ einfache Berechnung. Durch die Einbindung dieser beiden Punkte sowie ihrer korrespondierenden Zeitpunkte ist es möglich, verschiedene Gargüter mit Variationen hinsichtlich Rezeptur und Zubereitungsart weitgehend automatisiert zu garen. Dabei ist auch die Berücksichtigung von Abweichungen von nominalen Vorgaben möglich.

[0009] Ein weiterer Vorteil der Verwendung der Gradienten der Gaskonzentration besteht darin, dass auf diese Weise beispielsweise Alterungserscheinungen eines Gassensors sowie ein Offset, der durch die Umgebungsbedingungen beim Betrieb des Gassensors bedingt ist, weitgehend vermieden oder ausgeschaltet werden können. So ist eine relativ genaue Erfassung der bestimmenden Punkte möglich.

[0010] Die Ermittlung des zu garenden Gargutes kann grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Einerseits ist es möglich, dass eine Bedienperson das Gar-

gut manuell eingibt bzw. so der Auswerteschaltung bekannt macht. Dazu kann eine Menüführung mit entsprechenden Eingabemitteln vorgesehen sein.

[0011] Andererseits ist es möglich, dass mit einem Gassensor von Anfang an entstehende Gargut-Gase erfasst und ausgewertet werden. Dadurch kann eine Erkennung des in dem Garraum befindlichen Gargutes erfolgen, wie es beispielsweise in der DE 103 401 46 A1 beschrieben ist. Hier kann zuerst mit einer allgemein gültigen Beheizungsart gestartet werden, beispielsweise auf eine Zieltemperatur von 180°C oder 200°C. Anhand einer solchen allgemeingültigen bzw. normierten Beheizung kann durch einen Gassensor das Gargut erfasst bzw. erkannt werden. Eine derartige weitgehend automatisierte Erkennung des Gargutes weist natürlich den großen Vorteil auf, dass der Komfort für eine Bedienperson größer ist. Allerdings ist unter Umständen der bauliche Aufwand bzw. der Aufwand im Auswerteverfahren größer. Eine weitere Möglichkeit zur automatischen Ermittlung bzw. Erkennung des in dem Garraum vorhandenen Gargutes ist in der deutschen Patentanmeldung DE 102005011304.4 enthalten, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0012] Vorteilhaft erfolgt das Erfassen der Punkte bzw. des ersten Punktes und des zweiten Punktes algorithmisch durch Differenzenbildung zwischen Werten des Gradienten des zeitlichen Verlaufs der Konzentration des charakteristischen Gases. Dies kann in diskreten Zeitintervallen erfolgen mit festgelegter Dauer, beispielsweise einige Sekunden.

[0013] Des weiteren ist es vorteilhaft möglich, dass die Sensorsignale nicht von Anbeginn ausgewertet werden, da hier in den meisten Fällen sowieso noch nicht mit einem sehr bald kommenden Ende des Garvorganges zu rechnen ist und die Vorgänge sozusagen noch nicht eingeschwungen sind. Insbesondere sollte gewartet werden, bis die Garraumtemperatur sich in etwa der Endtemperatur angenähert hat, also beispielsweise mindestens 70% erreicht hat. Vorteilhaft setzt eine Auswertung der Sensorsignale sogar erst dann ein, wenn die Garraumtemperatur 90% der Endtemperatur bzw. der ausgewählten Gartemperatur erreicht hat.

[0014] Die Gassensoren können auf unterschiedliche Art und Weise ausgebildet sein bzw. spezifiziert sein. Andererseits können sie so ausgebildet sein, dass sie lediglich die Konzentration von drei-atomigen oder noch höher-atomigen Gasen im Garraum erfassen. So ist eine bestimmte Vorauswahl von zu erfassenden Gasen möglich, was den Aufwand reduziert und die Erkennungssicherheit erhöhen kann. Des weiteren ist es möglich, dass die Gassensoren gegenüber Sauerstoff, Stickstoff und/oder Kohlendioxid unempfindlich sind bzw. diese Gase nicht erfassen. Dennoch ist es auch möglich, dass in Einzelfällen, unter Umständen abhängig von dem Gargut, auch eines dieser drei Gase ermittelt wird, insbesondere Kohlendioxid.

[0015] Zusätzlich kann die Feuchte im Garraum bzw. der Feuchtigkeitsgehalt der Abluft oder der Luft im Gar-

raum erfasst werden. Dazu kann ein speziell ausgelegter Feuchtesensor verwendet werden. Der Wert dieser Feuchte kann sowohl für eine automatische Erkennung des Gargutes an sich als auch für eine Bestimmung eines Endzeitpunktes des Garvorganges vorteilhaft verwendet werden.

[0016] Dadurch, dass die Gaskonzentration erst nahe der Endtemperatur des Garraumes gemessen wird, kann die Ansteuerung eines Gassensors vereinfacht sein. Eine Sensorheizung sowie eine dafür notwendige Temperaturregelung ist nicht mehr unbedingt notwendig. Beides kann jedoch in einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung realisiert sein.

[0017] Eine Anordnung des oder der Gassensoren in einem Abluftkanal des Garraumes, insbesondere bei einem Backofen im Wrasenkanal, wird als besonders vorteilhaft angesehen. In der Abluft können nämlich relativ konzentriert und gleichzeitig gleichmäßig verteilt die Gase ermittelt werden, welche bei dem Garvorgang im Garraum entstehen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Backofens mit Gassensor und Steuerung und
- Fig. 2 das Diagramm eines Verlaufs der Gaskonzentration sowie ihres Gradienten.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0019] In Fig. 1 ist schematisch ein Backofen 11 dargestellt. In dem Backofen 11 wird die Muffel 13 von einer entsprechend isolierten Wandung 12 umgeben. Des weiteren ist in der Muffel 13 eine Backofenheizung 15 mit Oberhitze und Unterhitze angeordnet und mit einer Backofensteuerung 16 verbunden. Auf einem Abstellgitter 18 in der Muffel 13 befindet sich eine Backform 20 mit einer Teigmischung 22 als Gargut. Es ist zu erkennen, wie durch die Beheizung mittels der Backofenheizung 15 Gas 24 bzw. ein Gasgemisch aus der Teigmischung 22 ausströmt. Dieses Gas 24 enthält verschiedene Inhaltsstoffe. Anhand dieser Inhaltsstoffe ist zum einen unter Umständen bereits zu Beginn des Garvorganges eine automatische Identifizierung des Gargutes bzw. der Teigmischung 22 möglich. Des weiteren ist durch das Gas 24 eine Erkennung bzw. Berechnung der gesamten Gardauer möglich, wie im folgenden näher erläutert wird.

[0020] Im oberen Bereich der Muffel 13 ist ein schematisch dargestellter Wrasenauslass 14a dargestellt, der in einen Wrasenkanal 14b übergeht. Dieser Wrasenkanal 14b führt aus der Muffel 13 bzw. dem Backofen 11 hinaus auf bekannte Art und Weise. In dem Wrasenkanal 14b ist ein Gassensor 26 angeordnet. Dieser ist mit einer Sensorelektronik 28 verbunden. Selbstverständlich ist es

möglich und bei gewissen Ausführungen der Erfindung sogar von Vorteil, mehr als einen Gassensor 26 vorzusehen bzw. eine Vielzahl solcher Gassensoren.

[0021] Mit dem einen dargestellten Gassensor 26 oder mehreren Gassensoren kann ein charakteristisches Gas erfasst werden, welches sich in dem Gasgemisch 24 befindet. Wie zuvor ausgeführt worden ist, weiss vorteilhaft zu diesem Zeitpunkt der Backofen 11 bzw. die Steuerung 16 bereits, um was für ein Gargut es sich handelt bzw. dass es sich um die spezielle Teigmischung 22 handelt.

[0022] Abhängig von dieser bekannten Teigmischung 22, deren zugehörige Daten oder Kennwerte in einem Speicher der Steuerung 16 abgelegt sind, wird ein bestimmtes Gas bzw. dessen Konzentration K im Abgas gemessen, welches durch den Wrasenkanal 14b aus dem Backofen 11 ausströmt. Diese Konzentration K ist schematisch in Fig. 2 über der Zeit t dargestellt. Wie zu erkennen ist, steigt sie erst langsam an, erreicht dann einen Höhepunkt und fällt danach relativ steil ab. Dieser Höhepunkt bildet den eingangs erwähnten Extremwert. Er könnte auch ein Minimum sein, um als Extremwert für die Auswertung verwendet zu werden.

[0023] Zu dieser Gaskonzentration K wird der Gradient bzw. die erste Ableitung K' ermittelt. Diese ist gestrichelt dargestellt in ihrem zeitlichen Verlauf über der Zeit t.

[0024] Beispielsweise durch Differenzenbildung oder ähnliche mathematische Verfahren wird der Zeitpunkt t1 ermittelt, an dem der Gradient K' seinen größten Wert K'1 aufweist. Dies ist in das Diagramm in Fig. 2 eingezeichnet.

[0025] Des weiteren wird ermittelt, wann der Gradient K' zu Null wird. Dieser Zeitpunkt t2 ist ebenfalls eingezeichnet. Dann wird eine Gerade g, welche strichpunktiert dargestellt ist, durch die beiden zuvor ermittelten Punkte gelegt bzw. rein rechnerisch die Steigung dieser Gerade ermittelt. Diese Steigung m ergibt sich durch die Gleichung

$$m = K'1/(t2 - t1)$$

[0026] Nun wird zu dem bekannten Gargut bzw. der Teigmischung 22 ein entsprechender, abgespeicherter Vektor aus einem Speicher der Steuerung 16 ausgelesen. Dieser Vektor ist zweidimensional und beinhaltet einen zeitlichen Wert t0 und einen skalaren Wert S0. Er kann vorteilhaft empirisch ermittelt sein und für diesen Typ von Backofen 11 sowie bestimmte Gargutgruppen, u.a. auch die Teigmischung 22, werksseitig ermittelt werden und dann in die Steuerung 16 eingespeichert werden.

[0027] Nun ist die Berechnung der gesamten Gardauer tG möglich gemäß der Gleichung

$$tG = m*S0 + t0$$

[0028] Nach Ablauf dieser gesamten Gardauer tG wird entweder durch die Steuerung 16 die Backofenheizung 15 abgeschaltet. Alternativ oder zusätzlich dazu kann ein Signal an eine Bedienperson gegeben werden, vorzugsweise akustisch und/oder optisch.

[0029] Somit ist es für das hier beschriebene und erfindungsgemäße Verfahren notwendig, dass die Art des Gargutes bekannt ist. Dies kann entweder über in Fig. 1 nicht dargestellte, für den Fachmann jedoch leicht realisierbare Eingabemittel von einer Bedienperson an den Backofen 11 bzw. die Steuerung 16 eingegeben werden. Alternativ kann beispielsweise über den Gassensor 26 anhand des Gases 24 eine Erkennung des Gargutes bzw. der Teigmischung 22 erfolgen, wie es in der zuvor genannten deutschen Patentanmeldung DE 102005011304.4 beschrieben ist. Ausgehend davon wird nicht mehr das gesamte Gasgemisch hinsichtlich seiner einzelnen Gasbestandteile untersucht, sondern lediglich noch auf die Konzentration K eines charakteristischen Gases 24 geachtet und diese über den Gassensor 26 erfasst.

[0030] Die zuvor beschriebenen, mathematischen Methoden, insbesondere die Berechnung des Gradienten K' der Gaskonzentration K sowie auch die Ermittlung des größten Wertes K'1 von K' samt zugehörigem Zeitpunkt t1 und der Nulldurchgang von K' zum Zeitpunkt t2, sind bekannt und einfach durchzuführen. Auf diese Weise kann über Verknüpfung mit entsprechend bekannten und in der Steuerung 16 abgespeicherten Vektoren, welche jeweils zu einem bestimmten Gargut gehören, eine automatische Berechnung der gesamten Gardauer tG für dieses Gargut 22 erfolgen. Daraufhin kann der Garvorgang beendet werden bzw. eine Bedienperson darauf aufmerksam gemacht werden. Somit dient dieses Verfahren also dazu, den Endzeitpunkt des Garvorganges für ein Gargut zu bestimmen. Die dazu notwendige Bekanntheit des Gargutes kann entweder über direkte Eingabe von einer Bedienperson oder über automatische Erkennung erreicht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung von Garvorgängen in einem Garraum (13), vorzugsweise einem Backofen (11), mit folgenden Schritten:

- Ermitteln des zu garenden Gargutes (22),
- Auslesen eines mit diesem zu garenden Gargut verknüpften Vektors (t0, S0) aus einem Speicher einer Auswerteschaltung (16, 28), wobei der Vektor vorab empirisch ermittelt worden ist für das Verfahren und mindestens zweidimensional ist mit einem zeitlichen Wert (t0) und einem skalaren Wert (S0),
- Erfassen der Konzentration (K) eines für das Gargut (22) charakteristischen Gases (24) über einen Gassensor (26), der für dieses Gas aus-

- gelegt bzw. konfiguriert ist,
- Erfassen eines ersten Punktes (t_1), an dem der zeitliche Verlauf der Konzentration (K) des charakteristischen Gases (24) den betragsmäßig größten Gradienten ($K'1$) aufweist,
 - Abspeichern des Betrages des betragsmäßig größten Gradienten ($K'1$) und des Zeitpunktes (t_1) des Erreichens des ersten Punktes,
 - Erfassen eines zweiten Punktes (t_2), an dem der zeitliche Verlauf der Konzentration (K) des charakteristischen Gases den Gradienten (K') Null aufweist,
 - Abspeichern des Zeitpunktes (t_2) des Erreichens des zweiten Punktes,
 - Ermitteln der Steigung (m) einer Geraden durch den ersten und den zweiten Punkt,
 - Berechnen der gesamten Gargdauer (tG) für das Gargut (22) durch Multiplizieren der ermittelten Steigung der Geraden mit dem skalaren Wert des ausgelesenen Vektors und Addition mit dem zeitlichen Wert des ausgelesenen Vektors.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gargut (22) durch eine Bedienungsperson manuell der Steuerung (16) vorgegeben wird, insbesondere durch manuelle Eingabe aus einem Menü heraus.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Auswerten der entstehenden Gargut-Gase (24) mit dem mindestens einem Gassensor (26) eine Erkennung des vorhandenen Gargutes (22) erfolgt, wobei vorzugsweise hierzu zuerst mit einer allgemeingültigen Beheizungsart geheizt wird.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Punkt (t_1) und der zweite Punkt (t_2) algorithmisch durch Differenzenbildung unter Verwendung von diskreten Zeitintervallen ermittelt werden.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sensorsignale erst dann ausgewertet werden, wenn die Garraumtemperatur ausgehend von einem ungeheizten Garraum (13) mindestens 70% einer ausgewählten Gartemperatur erreicht hat, vorzugsweise mindestens 90%.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Gassensoren (26) die Konzentration 3-atomiger oder höher-atomiger Gase (24) des Gargutes (22) im Garraum (13) erfasst wird.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassen des Gases (24) gegenüber Sauerstoff, Stickstoff und/oder Kohlendioxid unempfindlich ist bzw. diese Gase nicht erfasst werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feuchte im Garraum (13) erfasst wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bestimmte Gargut-Gruppen definiert sind, welche jeweils ein gemeinsames Leitgas als hauptsächlich charakteristisches Gas (24) aufweisen, das bei dem Gargvorgang entsteht.

Claims

1. Method for controlling cooking processes in a cooking chamber (13), preferably a baking oven (11) with the following steps:
 - determination of the food product (22) to be cooked,
 - output of a vector (t_0 , S_0) linked to this food product to be cooked from a memory of an evaluation circuit (16, 28), where the vector has been empirically determined beforehand for the method and is at least two-dimensional with a time value (t_0) and a scalar value (S_0),
 - detection of the concentration (K) of a gas (24) characteristic for the food product (22) using a gas sensor (26) designed / configured for said gas,
 - detection of a first point (t_1) at which the time curve of the concentration (K) of the characteristic gas (24) has the highest-amount gradient ($K'1$),
 - saving of the amount of the highest-amount gradient ($K'1$) and of the time (t_1) that the first point is reached,
 - detection of a second point (t_2) at which the time curve of the concentration (K) of the characteristic gas has the gradient (K') zero,
 - storing of the second point (t_2) of reaching the second point,
 - determination of the pitch (m) of a straight line through the first and the second points,
 - calculation of the total cooking duration (tG) for the food product (22) by multiplication of the pitch determined for the straight line with the scalar value of the output vector and by addition with the time value of the output vector.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the food product (22) is manually preset by an operator at the control (16), in particular by manual input

from a menu.

3. Method according to Claim 1, **characterized in that** a recognition of the food product (22) in question is achieved by evaluating the food product gases (24) generated with the at least one gas sensor (26), where to do so a generally valid heating method is preferably first used for heating. 5
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first point (t1) and the second point (t2) are determined algorithmically by forming the difference using discrete time intervals. 10
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** sensor signals are not evaluated until the cooking chamber temperature has reached, starting from an unheated cooking chamber (13), at least 70% of a selected cooking temperature, preferably at least 90%. 15 20
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the concentration of 3-atom or higher-atom gases of the food product (22) in the cooking chamber (13) is detected by the gas sensors (26). 25
7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the detection of the gas (24) is non-sensitive to oxygen, nitrogen and/or carbon dioxide, or these gases are not detected. 30
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the moisture in the cooking chamber (13) is detected. 35
9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** certain food product groups are defined which each have a common guidance gas as the mainly characteristic gas (24) generated during the cooking process. 40

Revendications

1. Procédé de réglage de processus de cuisson dans une chambre de cuisson (13); de préférence un four (11), comprenant les étapes suivantes : 45
 - détermination du produit à cuire (22), 50
 - extraction d'un vecteur (t0, S0) en lien avec le produit à cuire à partir d'une mémoire d'un circuit d'évaluation (16, 28), sachant que le vecteur a été préalablement déterminé de manière empirique pour le procédé et est au moins bidimensionnel avec une valeur temporelle (t0) et une valeur scalaire (S0), 55
 - détection de la concentration (K) d'un gaz (24)

caractéristique du produit à cuire (22) par l'intermédiaire d'un capteur de gaz (26) qui a été conçu ou configuré pour ce gaz,

- détection d'un premier point (t1) au niveau duquel la courbe temporelle de la concentration (K) du gaz caractéristique (24) présente le gradient (K'1) dont la valeur est la plus élevée,
- mémorisation du gradient (K'1) dont la valeur est la plus élevée et du moment (t1) où le premier point est atteint,
- détection d'un second point (t2) au niveau duquel la courbe temporelle de la concentration (K) du gaz caractéristique présente le gradient (K') zéro,
- mémorisation du moment (t2) où le second point est atteint,
- détermination de la pente (m) d'une droite à travers le premier et le second point,
- calcul de la durée totale de cuisson (tG) pour le produit à cuire (22) en multipliant la pente déterminée de la droite par la valeur scalaire du vecteur extrait puis en ajoutant la valeur temporelle du vecteur extrait.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le produit à cuire (22) est manuellement prédéfini par un utilisateur à la commande (16), en particulier par entrée manuelle à partir d'un menu.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le type de produit à cuire (22) en présence est déterminé par détection des gaz émanant du produit à cuire (24) à l'aide de l'au moins un capteur de gaz (26), sachant que pour ce faire la chambre de cuisson est préalablement chauffée en utilisant un type de chauffage applicable de manière générale.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier point (t1) et le second point (t2) sont déterminés de manière algorithmique en formant la différence à l'aide des intervalles de temps discrets.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des signaux de capteurs ne sont pas évalués tant que la température de la chambre de cuisson, partant d'une chambre de cuisson (13) non chauffée, n'a pas atteint au moins 70 % d'une température de cuisson sélectionnée, de préférence au moins 90 %. 45 50
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la concentration en gaz à trois atomes ou plus (24) du produit à cuire (22) dans la chambre de cuisson (13) est détectée par les capteurs de gaz (26). 55
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes

tes, **caractérisé en ce que** la détection du gaz (24) n'est pas sensible à l'oxygène, l'azote et/ou le dioxyde de carbone, ou que ces gaz ne sont pas détectés.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'humidité dans la chambre de cuisson (13) est détectée. 5

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des groupes particuliers de produits à cuire sont définis, lesquels présentent respectivement un gaz de guidage commun comme principal gaz caractéristique (24) généré lors du processus de cuisson. 10

15

20

25

30

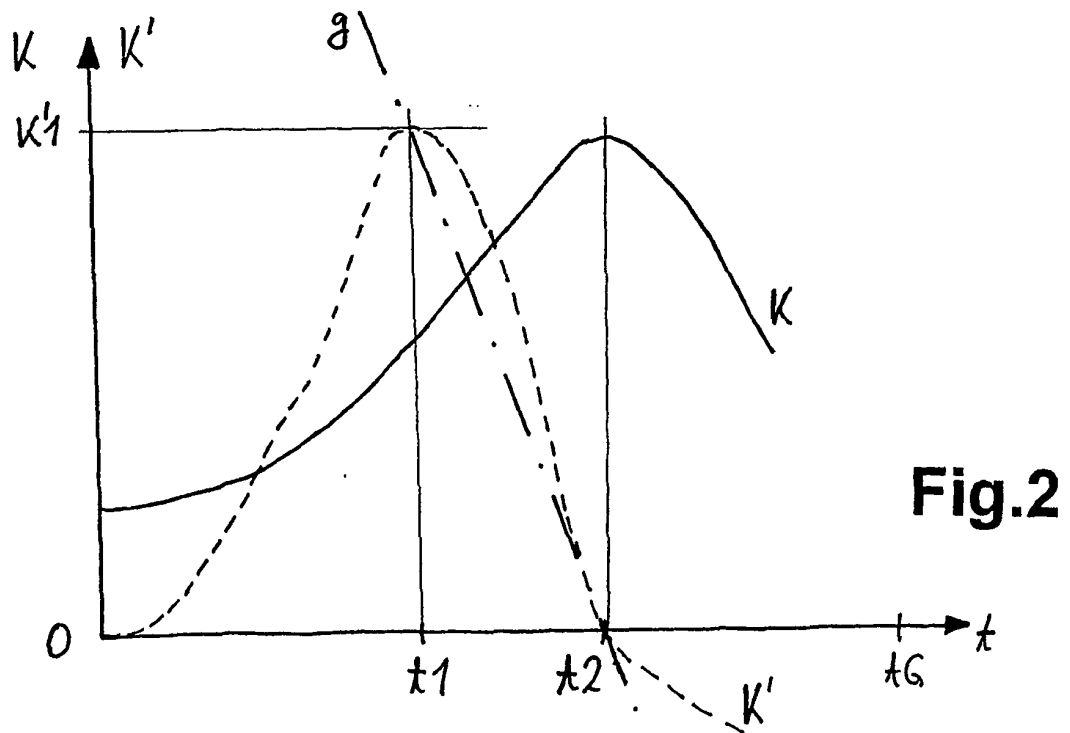
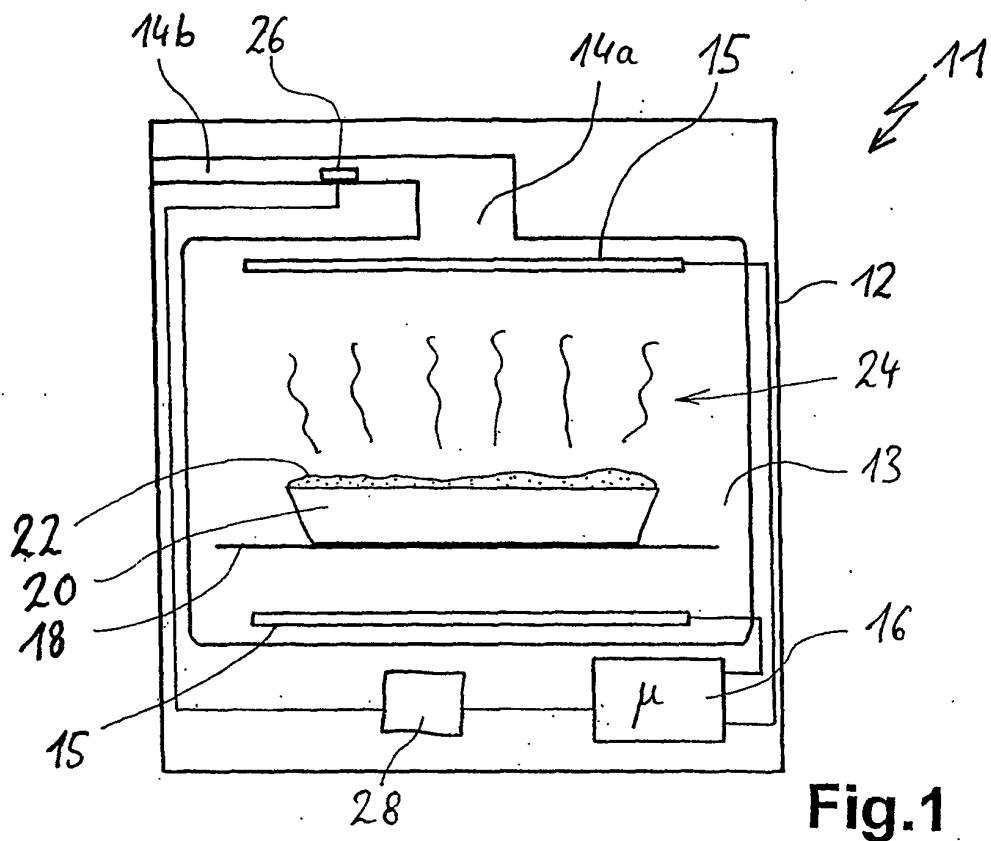
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1489361 A1 **[0002]**
- US 4311895 A **[0003]**
- DE 10340146 A1 **[0011]**
- DE 102005011304 **[0011] [0029]**