

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 625 676 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103438.1**

(51) Int. Cl.⁵: **F24C 7/08**

(22) Anmeldetag: **07.03.94**

(30) Priorität: **30.03.93 DE 4310235**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.94 Patentblatt 94/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH**
Hochstrasse 17
D-81669 München (DE)

(72) Erfinder: **Ziegler, Felicitas, Dipl.-Ing.**
Münchner Strasse 22
D-83301 Traunreut (DE)
Erfinder: **van Berkum, Susanne,**

Dipl.oec.troph.

Sudetenstrasse 24

D-83301 Traunreut (DE)

Erfinder: **Stifter, Ingrid, Dipl.oec.troph.**

Hauhoferstrasse 50

D-83358 Seebruck (DE)

Erfinder: **Has, Uwe, Dipl.-Ing.**

Ornauring 18

D-84419 Schwindegg (DE)

Erfinder: **Brüggemann, Katrin**

Pallingerstrasse 3

D-83301 Traunreut (DE)

Erfinder: **Bredel, Anke**

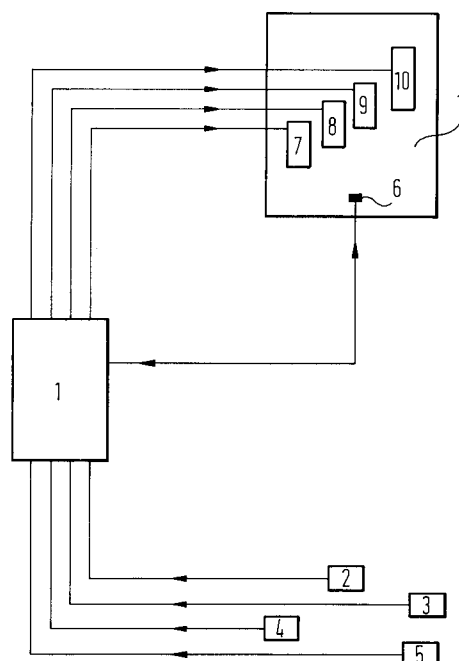
Salzburgerstrasse 42

D-83301 Traunreut (DE)

(54) **Gar-, Brat- und Backverfahren.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Gar-, Brat- und Backverfahren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens für mit Backöfen ausgerüstete Haushaltgeräte, wobei die Haushaltgeräte mit thermischen Heizelementen und ggf. in Kombination dazu mit Mikrowellen-Heizelementen ausgestattet sind, die eine gargutspezifisch anwählbare Steuerung (1) in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Backofen-Betriebsart, Gargutart, einem Gargutgewicht und einem gewünschten Gargut-Behandlungsergebnis ein Zeit-Temperaturprofil mit dazu korrespondierender Backofen-Temperatur-Regelhysterese vorgeben, wobei der Gar-, Brat- oder Backprozeß durch mindestens einen Temperatursensor (6) überwacht wird und vorzugsweise vollautomatisch abläuft.

Fig. 2



EP 0 625 676 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gar-, Brat- und Backverfahren und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens für mit Backofen ausgestattete Haushaltgeräte, wobei die Haushaltgeräte mit thermischen Heizeinrichtungen und ggf. in Kombination dazu mit Mikrowellen-Heizeinrichtungen ausgestattet sind.

Es ist üblich, die Zufuhr von Wärme in Geräten zur Erwärmung von Gütern in Abhängigkeit einer zu erreichenden Temperatur zu regeln. Insbesondere sind für Haushaltgeräte einfache Zweipunkt-Regler im Gebrauch, wobei die Erwärmung der Gargüter nicht immer optimal sein kann. Um unerwünschte Erwärmungseffekte auszuschließen, bzw. Erwärmungsenergie als Funktionen der Erwärmungszeit den Gargütern möglichst angepaßt zuzuführen, wird die Wärmezuführung in Backöfen durch Temperatursensoren überwacht. Es ist dabei unvermeidlich, daß die im Backofen gemessene Temperatur mit einer Hysterese behaftet ist, d.h. die Temperatur, bei der die Heizung des Herdes eingeschaltet wird, liegt um eine gewisse Schalthysterese unterhalb der Temperatur, bei der die Heizung des Herdes wieder ausgeschaltet wird. Diese Tatsache führt zu einer sogenannten Regelamplitude. Ausdruck dieser Regelamplitude ist das Schwanken einer Ist-Temperatur um eine mittlere Backofentemperatur herum. Es hat sich gezeigt, daß Temperaturschwankungen im Backofen eines Haushaltgerätes für unterschiedliche Gargüter keine gleichartigen Auswirkungen haben. Es ist daher nicht unbedingt nur nachteilig, wenn große Regelamplituden im Backofen vorherrschen bzw. ist es generell nicht nur vorteilhaft, wenn eine nahezu konstante Temperatur im Backofen vorherrschend ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Backofen-Temperatur-Regelhysteresen mit dem Garvorgang in vorteilhafter Weise anzupassen, so daß das Garergebnis optimal ausfällt.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabenstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine gartgutspezifisch anwählbare Steuerung in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Backofen-Betriebsart, Gartgutart, Gartgutgewicht und einem gewünschten Gartgut-Behandlungsergebnis ein Zeit-Temperaturprofil mit dazu korrespondierender Backofen-Temperatur-Regelhysterese vorgibt, wobei der Gar-, Brat- oder Backprozeß durch mindestens einen Temperatursensor überwacht wird und vorzugsweise vollautomatisch abläuft.

Andere vorteilhafte Lösungsvarianten sind den Unteransprüchen entnehmbar. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese als Funktion der Zeit,

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung zur Durch-

führung des Verfahrens.

Gemäß Fig. 1 ist eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese als Funktion der Back- oder Garzeit dargestellt. Dabei ist das Schwanken der Temperatur-Amplitude um einen eingestellten, bzw. gewünschten Mittelwert der Temperatur im Backofen erkennbar. Als Hysterese wird die obere bzw. untere Schwankungsbreite zum Mittelwert bezeichnet, die durch alle Trägheitselemente der jeweiligen Backofen-Temperaturregelung festgesetzt ist. Ausgangssituation heutiger Haushaltgeräte-Backöfen ist es, daß eine optimale Einstellung, bezogen auf den gewünschten Garungsvorgang, der Backofen-Temperatur-Regelhysterese nicht möglich ist. Bisheriger Stand der Technik und Annahme, daß eine möglichst geringe Regelamplitude generell für den Garungsprozeß vorteilhaft ist und zu optimalen Garergebnissen führt, bildet die Grundlage bisheriger automatisierter Garungsvorgänge in Haushaltgeräten. Bisher war es dem Anwender von Haushaltgeräten mit Backöfen nicht möglich, die durch den Aufbau des Herdes vorgegebene Backofen-Temperatur-Regelhysterese zu beeinflussen.

Gemäß Fig. 2 ist eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, mit Hilfe derer neuere Forschungen von Ernährungs- und Haushalts-Wissenschaftlerinnen dem Benutzer von Haushaltgeräten mit Backöfen zugänglich gemacht werden kann. Figur 2 zeigt eine Steuerung 1, Eingabemöglichkeiten für die Steuerung, beispielsweise der Gartgutart 2 der Backofen-Betriebsart 3 des Gartgutgewichtes 4 und einer Gartgut-Ergebnisvorgabe 5, eine Sensorik 6 in einem Backofen-Garraum und symbolisch angeordnete Ausgabe von Backofen-Temperatur-Regelhysteresen 7, 8, 9 und 10 sowie den betreffenden Backofen-Garraum eines Haushaltgerätes 11. Die Steuerung 1 erhält durch Handeingabe über die Bedienelemente 2, 3, 4 und 5 oder durch die Anwahl der Vollautomatik Eingabedaten, die geeignet sind, eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese als Funktion der Zeit zu ermitteln und dem Garraum 11 zuzuleiten. Dabei ist beispielsweise die Gartgut-Eingabemöglichkeit 2 indirekt mit der Aussage großer, mittlerer und kleiner Backofentemperatur-Hysterese ausgestattet, wobei es am inneren Programm der Steuerung liegt, in wieweit diese Daten aufbereitet und in Verknüpfung mit den verbleibenden Eingabemöglichkeiten gestellt sind. Die Eingabemöglichkeit 3 für die Backofen-Betriebsart beinhaltet die generelle Möglichkeit des Garens, Backens und Bratens. In unmittelbarer Verbindung dazu stehen die Eingabemöglichkeiten für das Gewicht des Gartgutes 4 und für die Garergebnis-Vorgabe 5. Das Gartgutgewicht kann über eine im Garraum 11 angeordnete Gewichtssensorik automatisch der Steuerung zugeleitet werden, andererseits ist es vorstellbar, daß über Haushaltwaagen

eine Gewichtsermittlung erfolgt, die über die Eingabemöglichkeit 4 der Steuerung mitgeteilt wird. Mit Hilfe der Garergebnis-Vorgabe 5 kann ein Brat, Back- oder Garvorgang mit drei Bewertungsschwerpunkten, die wenig, mittel und stark bedeuten, der Steuerung 1 mitgeteilt werden. Wird die Garergebnis-Vorgabe nicht angewählt, so wird unterstellt, daß ein mittleres Garergebnis gewünscht wird.

Beispiele für durch die Steuerung ausgewiesene große Backofen-Temperatur-Regelhysteresen sind beim Grillen von fetteren Fleischarten bzw. bei der Herstellung von Gratins gegeben.

Beispiele für mittlere Backofen-Temperatur-Regelhysteresen sind gegeben beim Backen von Kleingebäck, beim Backen in Formen, beim Backen von Blechkuchen.

Sehr geringe Backofen-Temperatur-Regelhysteresen verlangen verschiedene Trockenvorgänge bei Kräutern, das Züchten von Yoghurtkulturen und Gehenlassen von Hefeteigen. Die mit den Eingabedaten beaufschlagte Steuerung 1 kann mit Hilfe eines bidirekten Steuerbusses die Sensorik 6 im Garraum 11 abfragen und beaufschlagen, so daß ausgabeseitig die Steuerung in der Lage ist, die vorteilhafteste Backofen-Temperatur-Regelhysterese für bestimmte Eingabedaten im Garraum 11 herzustellen. Gemäß Fig. 2 ist symbolisch angedeutet, daß mindestens vier Backofen-Temperatur-Regelhysteresegruppen in einem Backofen eines Haushaltgerätes 11 einbringbar sein sollten. Dabei bedeutet das Symbol 7 eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von $\pm 3^\circ$ Kelvin, das Symbol 8 eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von nahezu 0° Kelvin, das Symbol 9 eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von $\pm 30^\circ$ Kelvin und das Symbol 10 eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von $\pm 10^\circ$ Kelvin.

Neben dem Trocknen von Kräutern und Tees, dem Züchten von Yoghurtkulturen und dem Gehenlassen von Hefeteig ist auch beim Grillen von Geflügel und dem Auftauen sehr fetthaltiger Tiefkühlware eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 3^\circ$ Kelvin optimal. Die sensorgespeiste Steuerung ist auf eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von $\pm 10^\circ$ Kelvin programmiert, wenn über den Eingabebus eine Normal-Gerichtsfertigung oberhalb einer Behandlungstemperatur von 100°C angewählt worden ist. Für das Auftauen normaler und wenig fetthaltiger Tiefkühlware, beispielsweise alle Gemüsearten, ist die Steuerung eingabeseitig bedingt auf eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von $\pm 15^\circ$ Kelvin programmiert.

Das Zeit-Temperaturprofil im Herd, also die Einstellung einer Backofen-Temperatur-Regelhysterese, kann durch geeignete mechanische Ausgestaltung des Herdes und durch eine diesbezügliche

Ausgestaltung des Reglers in Kombination mit geeigneten elektronischen Sensoren bzw. durch ein in einem Prozessor, der in der Steuerung 1 befindlich ist, abgelegtes Programm beeinflusst werden. So kann beispielsweise die Backofen-Temperatur-Regelhysterese dadurch verändert werden, indem die Ankopplung des Temperaturfühlers im Backofen 11 des Herdes veränderbar gestaltet wird. Die Ankopplung kann durch Lagerung des Temperaturfühlers auf einem Bimetall geändert werden. Der Fühler wird dann abhängig von der Temperatur des Bimetalls in eine Position gebracht, in der seine Ankopplung an den Herd für das aktuelle Garen optimiert ist. Ein Bimetall kann den Temperaturfühler kontinuierlich bewegen. Der Fühler kann schaltend bewegt werden, wenn er auf einer Memoryfeder gelagert ist. Ebenso ist ein Schalten auch durch Ausdehnung von Flüssigkeit oder Wachs in Kapillaren denkbar. Die angeführten Beispiele zur Veränderung der Ankopplung des Temperaturfühlers können durch die Temperatur des Herdes gesteuert werden. Dies übernimmt im vorliegenden Fall die Steuerung 1. Unter Umständen kann es jedoch sinnvoll sein, an dem Bimetall bzw. der Memoryfeder einen elektrischen Heizwiderstand zu montieren, so daß die thermische Ankopplung des Temperaturfühlers an den Herd mit der Heizleistung des Heizwiderstandes eng korrespondiert.

Eine andere Art des bidirektionalen Verkehrs von Sensorik 6 mit der Steuerung 1 ist dadurch gegeben, daß mehr als zwei Temperatur- und Feuchtesensoren an zweckmäßigen Punkten des Garraumes 11 abfragefähig durch die Steuerung 1 platziert sind. Dazu können Gassensoren, die vorteilhafterweise im Abluftkanal des Backofens platziert sein können, mit der Steuerung 1 verbunden sein, wobei sie durch ihre auswertbaren Daten zur optimalen Einstellung der Backofen-Temperatur-Regelhysterese beitragen. Durch eine sinnvolle elektronische Auswertung des Temperatursignales durch die Steuerung 1 kann fast jede gewünschte Backofen-Temperatur-Regelhysterese erzielt werden. Besonders kann mit einer elektronischen Regelung der Temperatur nicht nur über bloßes Ein- und Ausschalten eine optimierte Backofen-Temperatur-Regelhysterese erzielt werden, sondern vielmehr kann auch ein gewünschter Gradient bei Temperaturanstieg oder Abfall realisiert werden und für eine sogenannte Fuzzy-Logic-Steuerung brauchbar aufbereitet werden.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung zur Beaufschlagung von Gargütern mit einer den Gargut-Eigenschaften immanenten Backofen-Temperatur-Regelhysterese sind gegenüber bisheriger konventioneller Backofen-Betriebsweise durch schonendes Garen, Braten oder Backen gekennzeichnet, wobei ein Gar-Endergebnis erzielt wird, das weitgehend dem individuellen Geschmack der

Anwender entspricht.

handlungstemperatur von 100 °C einstellt.

Patentansprüche

1. Gar-, Brat- und Backverfahren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens für mit Backöfen ausgerüsteter Haushaltgeräte, wobei die Haushaltgeräte mit thermischen Heizelementen und ggf. in Kombination dazu mit Mikrowellen-Heizelementen ausgestattet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine gargutspezifisch anwählbare Steuerung (1) in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Backofen-Betriebsart, Gargutart, einem Gargutgewicht und einem gewünschten Gargut-Behandlungsergebnis ein Zeit-Temperaturprofil mit dazu korrespondierender Backofen-Temperatur-Regelhysterese vorgibt, wobei der Gar-, Brat- oder Backprozeß durch mindestens einen Temperatursensor (6) überwacht wird und vorzugsweise vollautomatisch abläuft. 5 10 15 20
2. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für Niedrigtemperatur-Garverfahren eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 3^\circ$ Kelvin durch die sensorgespeiste Steuerung (1) vorgebar ist, wobei Niedrigtemperatur-Garverfahren beispielsweise das Trocknen von Kräutern und Tees, das Züchten von Yoghurtkulturen und das Gehenlassen von Hefeteig sind. 25 30
3. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sensorgespeiste Steuerung (1) eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 3^\circ$ Kelvin für das Grillen von Geflügel und das Auftauen sehr fetthaltiger Tiefkühlware einstellt. 35
4. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sensorgespeiste Steuerung (1) eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 15^\circ$ Kelvin für das Backen von Flächenkuchen und Kleingebäck einstellt. 40 45
5. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sensorgespeiste Steuerung (1) eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 30^\circ$ Kelvin für das Grillen von Schweinefleisch, Hammelfleisch und Gratins einstellt. 50
6. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sensorgespeiste Steuerung (1) eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. $\pm 10^\circ$ Kelvin für Normalgewichts-Fertigung oberhalb einer Be- 55

7. Gar-, Brat- und Backverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sensorgespeiste Steuerung (1) eine Backofen-Temperatur-Regelhysterese von ca. 15° Kelvin für das Auftauen normaler, wenig fetthaltiger Tiefkühlware einstellt.

Fig. 1

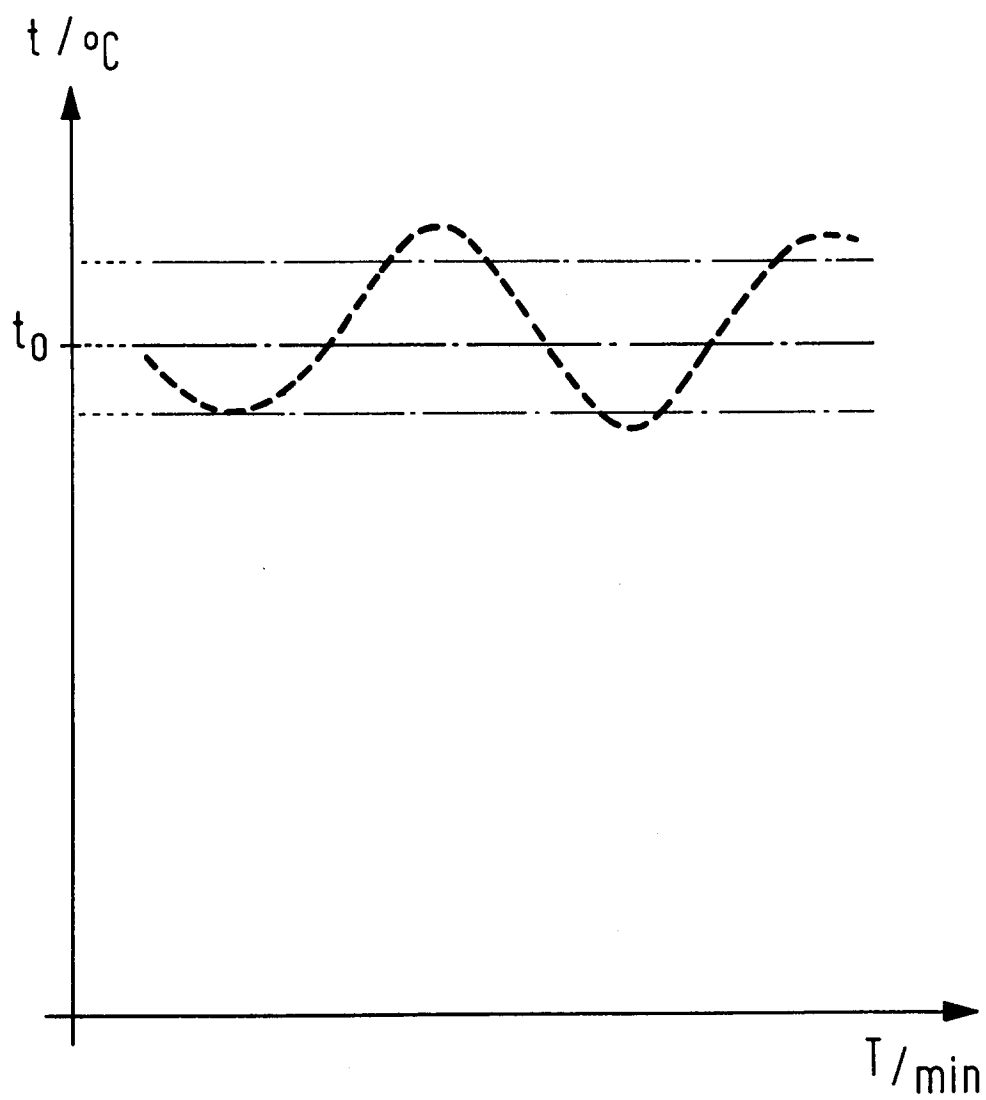


Fig. 2

