

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 570 732 B2

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**12.03.2025 Patentblatt 2025/11**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24C 7/08 (2006.01)** **F24C 15/32 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**21.04.2021 Patentblatt 2021/16**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24C 7/08; F24C 15/325**

(21) Anmeldenummer: **12184506.9**

(22) Anmeldetag: **14.09.2012**

---

**(54) VERFAHREN ZUM GAREN EINES LEBENSMITTELS IN EINEM GARGERÄT**

Variably adjustable clock ratio

Rapport de fréquence à réglage variable

---

(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**

(30) Priorität: **16.09.2011 DE 102011113597**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.03.2013 Patentblatt 2013/12**

(73) Patentinhaber: **RATIONAL Aktiengesellschaft  
86899 Landsberg am Lech (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Breunig, Manfred  
86956 Schongau (DE)**  
• **Haas, Christine  
78126 Königsfeld im Schwarzwald (DE)**

• **Heim, Martin  
86916 Kaufering (DE)**  
• **Tils, Thomas  
86899 Landsberg am Lech (DE)**

(74) Vertreter: **Prinz & Partner mbB  
Patent- und Rechtsanwälte  
Rundfunkplatz 2  
80335 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 233 016 EP-A1- 2 287 533**  
**EP-A2- 2 098 788 EP-A2- 2 098 788**  
**DE-A1- 102004 040 655 DE-A1- 102008 040 981**  
**DE-A1- 102009 024 546 DE-A1- 2 621 927**  
**DE-B3- 102005 057 585 DE-C1- 4 319 613**  
**DE-U1- 202004 015 290 US-A1- 2003 146 201**  
**US-A1- 2011 049 124**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Garen eines Lebensmittels in einem Gargerät, das eine Heizung und einen Lüfter aufweist, der in Intervallen betrieben werden kann.

**[0002]** Ein solches Verfahren ist aus der DE 10 2010 012 368 A1 bekannt. Zum Zwecke der Energiesparung wird dort der Lüfter immer dann ausgeschaltet, wenn eine zum Beheizen des Garraums vorgesehene Heißluftheizung ausgeschaltet ist. Allerdings ist das in dieser Druckschrift offenbare Verfahren nicht variabel, da ein festes Taktverhältnis, also ein festes Verhältnis von Betriebs- zu Stillstandsphasen des Lüfters, vorgesehen ist.

**[0003]** Aus der DE 43 19 613 C1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein Lüfter in Abhängigkeit der Garraumtemperatur zwischen zwei Betriebsarten mit aktivem Lüfter umschaltet, einem Umluft-Betrieb sowie einem Ober- und Unterhitze-Betrieb.

**[0004]** In der DE 10 2009 024 546 A1 ist ein Verfahren gezeigt, das einen Energiesparmodus umfasst, bei dem ein Lüfter in eine Stillstandphase schaltbar ist und dennoch die Bereitschaftstemperatur im Garraum aufrechterhalten wird.

**[0005]** DE 10 2008 040 981 A1 beschreibt ein Verfahren, indem ein Gebläse einen Temperatursensor aktiv mit Kaltluft anströmt, sodass dieser eine geringere Temperatur als der tatsächlich im Garraum herrschenden Temperatur misst.

**[0006]** Aus der DE 26 21 927 ist ein Verfahren zum Garen von Lebensmitteln bekannt, bei denen ein Umluftgebläse in Abhängigkeit von fest vorgegebenen Temperaturschwellwerten ein- und ausgeschaltet wird.

**[0007]** In der EP 2 287 533 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts beschrieben, bei dem ein Kühllüfter angesteuert wird, der einer Steuerungseinheit zugeordnet ist, wobei die Ansteuerung über einen in einem Installationsraum vorgesehenen Temperatursensor erfolgt.

**[0008]** Die DE 20 2004 015 290 U1 beschreibt ein Verfahren sowie eine Vorrichtung, bei der der Energieeintrag in ein zu garendes Gargut gleichmäßig erfolgen soll, indem ein Luftstrom gleichmäßig auf das Gargut aufgebracht wird.

**[0009]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Garverfahren dahingehend weiterzubilden, dass eine bessere, reproduzierbare Qualität der gegarten Lebensmittel erreicht wird.

**[0010]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Verfahren nach Anspruch 1 vorgesehen.

**[0011]** Über die Abhängigkeit vom Garprogramm kann beispielsweise bei einem Trocknungsprogramm für Mandeln ein Taktverhältnis mit langen Stillstandsphasen des Lüfters verwendet werden, um ein ruhiges Garraumklima zu gewährleisten. Die Stillstandsphasen werden lediglich von kurzen Betriebsphasen des Lüfters unterbrochen, die eine Mindest-Luftumwälzung gewährleisten,

so dass ein ausreichender Energieeintrag in die Mandeln sichergestellt ist.

**[0012]** Auch kann bei einem Garprogramm, das längere Haltephasen vorsieht, ein Taktverhältnis mit längeren Stillstandsphasen verwendet werden. Dies gewährleistet, dass das Gargut nicht austrocknet.

**[0013]** Das Unterschreiten der vorbestimmten Schwellle zeigt an, dass sich die Kerntemperatur des zu garenden Produkts dem Sollwert nähert, sodass der Anteil der Phasen, während denen dem Garraum Energie zugeführt wird, verringert werden kann.

**[0014]** Das Taktverhältnis hängt also von der Temperatur ab. So kann beispielsweise bei Gartemperaturen unter 100 °C, wie sie für das Trocknen von Lebensmitteln verwendet werden, längere Stillstandsphasen verwendet werden. Bei Temperaturen über 240 °C werden dagegen entweder kurze Stillstandsphasen oder gar keine Stillstandsphasen verwendet, da es in diesen Temperaturbereichen auf einen maximalen Energieeintrag in die zu garenden Lebensmittel ankommt, wofür die Luftumwälzung vorteilhaft ist.

**[0015]** Beispielsweise steigt der Anteil der Stillstandsphasen, wenn die Garraumtemperatur steigt. Ein Anstieg der Garraumtemperatur deutet darauf hin, dass aktuell ausreichend viel Energie in den Garraum eingebracht wird. Dies erlaubt, den Lüfter zeitweilig auszuschalten.

**[0016]** Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Anteil der Stillstandsphasen zunächst verdoppelt wird, dann der Verlauf der Garraumtemperatur über eine bestimmte Zeit ausgewertet wird und anschließend der Anteil der Stillstandsphasen nochmals verdoppelt wird, wenn die Garraumtemperatur weiter ansteigt. Mit einer solchen Regelstrategie kann das Taktverhältnis sehr schnell an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden, indem die Stillstandsphasen in sehr großen Schritten verlängert werden, bis sich der gewünschte Einfluss auf die Garraumtemperatur einstellt.

**[0017]** Das Taktverhältnis kann von der Ableitung der gemessenen Temperatur nach der Zeit abhängen, also von der Steigung der Temperaturkurve. Hierdurch lassen sich zusätzliche Parameter für die Anpassung des aktuell verwendeten Garprogramms an die Anforderungen heranziehen. Beispielsweise kann, wenn die Steigung der Temperaturkurve gering ist und gleichzeitig die gemessene Temperatur, beispielsweise die Kerntemperatur, noch einen großen Abstand vom Sollwert hat, der Anteil der Stillstandsphasen verringert werden, damit der Garprozess nicht zu lange dauert.

**[0018]** Wenn die Temperatur am Schaft eines Kerntemperaturfühlers gemessen wird und die Steigung der Temperaturkurve negative Werte hat, kann der Anteil der Stillstandsphasen verringert werden. In diesem Fall bedeuten negative Werte der Ableitung der Temperatur nach der Zeit, dass das Garprodukt Temperatur an den Garraum abgibt.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Taktverhältnis abhängt von der Beladung des

Gargeräts. Eine hohe Beladung des Gargeräts führt zu einer hohen Wärmeabnahme im Gargerät, so dass grundsätzlich ein geringerer Anteil an Stillstandsphasen sinnvoll ist.

**[0020]** Es kann vorgesehen sein, dass bei einer Beladung des Gargeräts oberhalb eines oberen Schwellenwertes der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird, insbesondere halbiert wird. Dies ergibt einen näherungsweise angepassten Startwert für das Taktverhältnis, das jedoch in Abhängigkeit von weiteren Parametern, beispielsweise dem Verlauf der Gartemperatur, weiter individuell angepasst werden kann. Dasselbe gilt bei einer Beladung des Gargeräts unterhalb eines unteren Schwellenwertes; dann wird der Anteil der Stillstandsphasen erhöht, insbesondere vervierfacht.

**[0021]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Taktverhältnis abhängt vom Kaliber der im Garraum zu garenden Produkte. So kann vorgesehen sein, dass bei großen Kalibern ein höherer Anteil an Stillstandsphasen verwendet wird, beispielsweise durch eine Vervierfachung der Pausenzeiten.

**[0022]** Zur Ermittlung des Kalibers kann vorgesehen sein, dass der Verlauf der Kerntemperatur über der Zeit ausgewertet wird. Dies kann mit geringem Aufwand in intelligente Garprogramme integriert werden.

**[0023]** Das Kaliber der zu garenden Produkte kann dahingehend berücksichtigt werden, dass ein größerer Anteil an Stillstandsphasen verwendet wird, wenn das Kaliber oberhalb einer vorbestimmten Schwelle liegt.

**[0024]** Vorzugsweise wird die Kerntemperatur auch dahingehend berücksichtigt, dass die kaliberabhängige Verlängerung der Stillstandsphasen erst zugelassen wird, wenn die Kerntemperatur bereits angestiegen ist. Andernfalls würde sich der Garprozess zu lange hinziehen.

**[0025]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Wärmeabnahme im Garraum ermittelt wird anhand des Verlaufs der Temperatur während einer Stillstandsphase des Lüfters. Auf diese Weise werden Störfaktoren, beispielsweise der Energieeintrag durch den Lüfter, eliminiert.

**[0026]** Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass bei einer Wärmeabnahme, die oberhalb einer vorbestimmten Schwelle liegt, der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird. Ein höherer Anteil an Betriebsphasen des Lüfters gewährleistet, dass dem Garraum viel Energie zugeführt werden kann, so dass die große Wärmeabnahme im Garraum kompensiert wird.

**[0027]** Gemäß einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ermittelt wird, wie viel Energie dem Garraum zugeführt werden muss, bis wieder eine Solltemperatur erreicht ist, und dass nachfolgend der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird, wenn die benötigte Energie oberhalb einer vorbestimmten Schwelle lag. Auch dies ermöglicht es, mit geringem Aufwand das Taktverhältnis an die Wärmeabnahme im Garraum anzupassen und auf diese Weise eine hohe, reproduzierbare Qualität der gegarten Produkte zu erzielen.

**[0028]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist

eine Energiespartaste am Gargerät vorgesehen, wobei der Anteil der Stillstandsphasen erhöht wird, insbesondere verdoppelt, wenn die Energiespartaste gedrückt wurde. Dies ermöglicht es einem Bediener, den aktuell verwendeten Garprozess dahingehend zu beeinflussen, dass der Fokus auf eine Energieeinsparung gelegt wird, während im Gegenzug eine Verlängerung der Gardauer toleriert wird.

**[0029]** Es kann auch vorgesehen sein, dass eine geräuscharme Betriebsphase vom Bediener angewählt werden kann, wobei in diesem Fall der Anteil der Stillstandsphasen erhöht wird. Auf diese Weise kann temporär, wenn die vom Gargerät erzeugten Betriebsgeräusche vom Bediener als störend empfunden werden, eine geräuschärmer Betriebsart eingestellt werden.

**[0030]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird, wenn die Temperatur im Elektroinstallationsraum des Gargeräts oberhalb einer vorbestimmten Schwelle liegt. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass ein hoher Anteil an Stillstandsphasen des Lüfters, die für das aktuelle Garprogramm wünschenswert sind, nicht zu einem Hitzestau im Elektroinstallationsraum des Gargeräts führen.

**[0031]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Lüfter mit wechselnden Drehrichtungen betrieben werden kann und dass Stillstandsphasen mit einem Wechsel der Drehrichtung abgeglichen werden. Dies verhindert, dass der Lüfter nach Abschluss einer Stillstandsphase wieder anläuft und kurz danach, da die Drehrichtung umgekehrt wird, zunächst abbremst und dann in der entgegengesetzten Richtung wieder anläuft. Stattdessen würde in einem solchen Fall der Lüfter unmittelbar in der neuen Drehrichtung in Betrieb gesetzt.

**[0032]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung werden zwei oder mehr Temperaturfühler ausgewertet, und die Stillstandsphasen werden verkürzt oder abgebrochen, wenn die Differenz zwischen den von den beiden Temperaturfühlern erfassten Temperaturen, insbesondere Schaft- und Garraumtemperatur, einen Schwellenwert überschreitet. Eine Überschreitung des Schwellenwerts deutet auf eine ungleichmäßige Temperaturverteilung im Garraum hin, der durch längere Betriebsphasen des Lüfters entgegengewirkt wird.

**[0033]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das in der beigefügten einzigen Zeichnung dargestellt ist.

**[0034]** Allgemein ausgedrückt ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass das Taktverhältnis des Lüfters, also das Verhältnis von Betriebs- zu Stillstandsphasen, variabel an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden kann. Der Hauptparameter, der das jeweils gewählte Taktverhältnis bestimmt, ist die Wärmeabnahme im Garraum, also die Menge an Wärme, die von den sich im Garraum befindenden Lebensmitteln, den sich im Garraum befindenden Zubehörteilen sowie von den Begrenzungen des Garraums (also Sei-

tenwänden, Boden, Decke und Tür) aufgenommen wird. Anders ausgedrückt entspricht die Wärmeabnahme im Garraum der Energiemenge, die dem Garraum zugeführt werden muss, um eine konstante Temperatur im Garraum aufrechtzuerhalten. Andere Parameter, die das Taktverhältnis beeinflussen, sind die Garraumtemperatur, das Gargut, das Garprogramm sowie verschiedene Temperaturverläufe.

**[0035]** Das Taktverhältnis kann grundsätzlich frei eingestellt werden. Beispiele sind eine Einschaltzeit von 25 Sekunden und eine Ausschaltzeit von 360 Sekunden oder eine Einschaltzeit von 15 Sekunden und eine Ausschaltzeit von 1.000 Sekunden. Zusätzlich kann die Drehzahl des Lüfters in der Betriebsphase variiert werden, entweder stufenlos oder in vordefinierten Stufen. Dabei kann das jeweilige Taktverhältnis in der Steuerung des Gargeräts gespeichert und bei Bedarf in ein Garprogramm oder einen Garprozess eingebunden werden.

**[0036]** Der besondere Vorteil eines sich automatisch anpassenden Taktverhältnisses wird deutlich, wenn man die Auswirkungen von unterschiedlichen Beschickungsmengen betrachtet. Überraschenderweise wurde festgestellt, dass es vorteilhaft ist, bei geringen Beschickungsmengen einen größeren Anteil an Stillstandsphasen im Taktverhältnis zu verwenden. Dadurch sinkt nicht nur der Energieverbrauch ab, da der Antriebsmotor des Lüfters seltener betrieben wird, sondern es verringern sich auch die Wärmeverluste an den Garraumwänden und der Tür. Bei maximaler Beschickung sollte dagegen der Anteil der Stillstandsphasen verringert werden, da sich ansonsten eine Temperaturschichtung im Garraum einstellen kann, die zu einer ungleichmäßigen Garung führt (die oben positionierten Gargüter erhalten mehr Energie).

**[0037]** Die Beladungsmenge kann anhand vorhandener Lasterkennungen (beispielsweise aufgrund des Temperaturabfalls nach dem Beladen, anhand der Steigung des Anstiegs der Temperatur nach der Beladung oder durch Gewichtsmessung, Kundeneingabe oder anderer Dateneingabe wie Barcodescannung, Feuchteentwicklung im Garraum, Energieabnahme und/oder Energieverbrauch) erkannt werden.

**[0038]** Beispielsweise kann eine halbe Beladung des Garraums als Standardwert angesehen werden. Eine hohe Beladung führt dann beispielsweise zu einer Häbierung der Stillstandsphasen des Lüfters, während eine geringe Beladung zu einer Vervierfachung der Stillstandsphasen des Lüfters führt. Konkret kann dies bedeuten, dass bei einer geringen Beladung eine Betriebsphase von 10 Sekunden gefolgt wird von einer Stillstandsphase von 440 Sekunden.

**[0039]** Ein anderer Parameter, der Einfluss auf das Taktverhältnis hat, ist die Art des Garguts. Wenn beispielsweise Mandeln geröstet oder feuchte Obstscheiben, z.B. Apfeling oder Orangenscheiben, getrocknet werden, wird zu Beginn des Trocknens vorzugsweise ein geringer Anteil an Stillstandsphasen verwendet, um die Feuchtigkeit von der Lebensmitteloberfläche abzufüh-

ren, so dass die Feuchtigkeit aus dem Inneren nachfließen kann und diese dann auch abgeführt wird. Um die hohe Feuchtigkeit, die zu Beginn eines Trocknungsvorganges vorhanden ist, schnell abzutransportieren, läuft

5 der Lüfter am besten durchgehend. Wenn dagegen der Trocknungsvorgang weiter fortgeschritten ist, ist der limitierende Parameter der Trocknungsgeschwindigkeit der Feuchtenachfluss aus dem Lebensmittelinneren. Daher wird in dieser Phase der Lüfter reduziert oder 10 getaktet, also mit einem hohen Anteil an Stillstandsphasen betrieben, um ein ruhiges Garraumklima zu erhalten. Es wird lediglich ein kleiner Mindestanteil an Betriebsphasen des Lüfters verwendet, der den ausreichenden Energieübertrag gewährleistet, aber ein Übertrocknen 15 der Lebensmitteloberfläche, das zu einer porösen Struktur führen könnte, verhindert.

**[0040]** Ein weiterer Parameter, der das Taktverhältnis beeinflusst, ist die Garart. So wird beim Niedertemperaturtunieren eine geringere Luftumwälzung gewünscht, also

20 ein höherer Anteil an Stillstandsphasen des Lüfters, um zu verhindern, dass die Oberfläche des Garguts austrocknet. Auch ist es bei Trocknungsverfahren nicht notwendig, permanent einen Luftstrom an der Oberfläche des zu trocknenden Produkts aufrechtzuerhalten, da der 25 Feuchteabtransport an der Oberfläche durch den Wassertransport im Inneren des Gargeräts limitiert ist, jedenfalls in einer fortgeschrittenen Trocknungsphase. Würde hier durch eine hohe Luftströmung ein hoher Feuchteabtransport der Oberfläche erzwungen, würde dies zu einem spröden Endprodukt. Auch beim gewichtsschönden Garen ist es erwünscht, dass das zu garende Produkt nicht austrocknet. Hier ist ein hoher Anteil an 30 Stillstandsphasen des Lüfters vorteilhaft, um das Mikroklima um das Gargut herum nicht zu stören.

35 **[0041]** Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Benutzer die von ihm erprobten und für gut befundenen Taktverhältnisse speichern und in die Garprogramme beziehungsweise -prozesse einbinden kann, und zwar individuell für jeden Garprogrammschritt.

40 **[0042]** Auch das aktuell verwendete Garprogramm hat grundsätzlich Auswirkungen auf das jeweils geeignete Taktverhältnis. Wird beispielsweise gedämpft, wird ein geringer Anteil an Stillstandsphasen des Lüfters verwendet, da ansonsten keine Dampfdurchmischung im Garraum gewährleistet ist. Bei Anbrat- und Krustierphasen eines Garprogramms sind dagegen allenfalls kurze Stillstandsphasen des Lüfters sinnvoll, um einen maximalen Energieeintrag in das zu garende Produkt zu gewährleisten. Während Haltephasen eines Garprogramms können dagegen lange Stillstandsphasen zwischengeschaltet werden, ohne dass sich dies negativ auf die Qualität der zu garenden Produkte auswirkt. Bei einem Reinigungsprogramm können Stillstandsphasen dann verwendet werden, wenn eine übermäßige Schaumbildung 45 erkannt wird.

50 **[0043]** Grundsätzlich ist das jeweils verwendete Taktverhältnis nicht mit dem Ein- und Ausschalten der Heizung des Gargeräts verknüpft. Anders ausgedrückt gibt

es keine zwangsweise Koppelung dahingehend, dass beim Einschalten der Heizung auch der Lüfter eingeschaltet werden muss, oder dass bei eingeschaltetem Lüfter auch die Heizung betrieben werden muss.

**[0044]** In der beigefügten Figur ist dargestellt, wie die Taktung des Lüfters sich in Abhängigkeit von der Wärmeabnahme im Garraum ändert. Im unteren Teil des Diagramms ist der Betrieb des Lüfters aufgetragen, wobei hier zur Vereinfachung davon ausgegangen wird, dass der Lüfter mit konstanter Drehzahl betrieben wird. Somit ändert sich der Zustand zwischen einer Betriebsphase (die Kurve hat den Wert "1") und einer Stillstandsphase (die Kurve hat den Wert "0"). Als konkreter Parameter, der mit der Wärmeabnahme im Garraum korreliert, wird hier die Garraumtemperatur  $T$  herangezogen. Während einer ersten Stillstandsphase des Lüfters sinkt die Temperatur im Garraum vom Temperaturniveau  $T_1$  auf eine Temperatur  $T_2$  ab. Die Differenz zwischen diesen beiden Temperaturen wird als oberhalb einer vordefinierten Schwelle liegend erkannt. Daraufhin wird in einer sich anschließenden Betriebsphase das Taktverhältnis so geändert, dass längere Betriebsphasen und kürzere Stillstandsphasen des Lüfters verwendet werden. Nach drei Betriebsphasen des Lüfters wird dann wieder, quasi testweise, eine längere Stillstandsphase eingeschoben, um zu überprüfen, wie groß nun die Wärmeabnahme im Garraum (und damit der Temperaturabfall) ist. Nach Abschluss der Stillstandsphase ist die Temperatur im Garraum auf einen Wert  $T_3$  abgefallen, wobei die Differenz zwischen den Temperaturen  $T_1$  und  $T_3$  unterhalb einer vorbestimmten Schwelle liegt. Daran erkennt die Steuerung des Gargeräts, dass nun ein Taktverhältnis mit einem größeren Anteil an Stillstandsphasen verwendet werden kann.

**[0045]** Alternativ kann für die Anpassung des Taktverhältnisses auch ausgewertet werden, wie viel Energie nötig ist, um nach einer Stillstandsphase wieder eine Solltemperatur zu erreichen. Dabei wird der Lüfter vorzugsweise durchgehend betrieben, bis die Solltemperatur wieder erreicht ist.

**[0046]** Mit dem erfundungsgemäßen Verfahren kann auch durch ein Messen der Feuchte im Garraum und/oder Messen der Abdampfrate die Energie der entstandenen Feuchte bestimmt werden (Verdampfungswärme). Diese Feuchte stammt aus dem Lebensmittel. Der Lüfter wird nun so gesteuert, dass die Wärmeabnahme um die Verdampfungswärme reduziert wird.

**[0047]** Die Wärmeabnahme im Garraum kann auch über die Kerntemperatur bestimmt werden. Über die Messung der Kerntemperaturen kann ein Wärmegradient des Lebensmittels bestimmt werden. Je geringer das Gefälle dieses Wärmegradienten ist, desto weniger Energie fließt ins Lebensmittel. Somit muss die Wärmeabnahme im Garraum reduziert werden.

**[0048]** Es kann auch vorgesehen sein, die Veränderung oder den Absolutwert des Gewichtsverlusts während einer Stillstandsphase wird mit dem einer Aktivphase zu vergleichen. Die Wärmeabnahme wird so ein-

gestellt, dass diese identisch sind.

**[0049]** Die Wärmeabnahme kann auch an tiefgekühlte Produkte angepasst werden. Erhält das Gerät die Information, dass sich im Garraum ein tiefgekühltes Produkt befindet (dies hat eine geringere Wärmeleitfähigkeit als ein Produkt mit der Ausgangstemperatur über dem Gefrierpunkt), wird die Wärmeabnahme reduziert.

## 10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Garen eines Lebensmittels in einem Gargerät, das eine Heizung und einen Lüfter aufweist, der in Intervallen betrieben werden kann, wobei das Verhältnis von Betriebs- zu Stillstandsphasen des Lüfters (Taktverhältnis) in Abhängigkeit von der Wärmeabnahme im Garraum des Gargeräts variiert wird, wobei das Taktverhältnis vom Garprogramm abhängt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kerntemperatur eines zu garenden Produkts überwacht wird und der Anteil der Stillstandsphasen erhöht wird, wenn die Differenz zwischen der Ist-Kerntemperatur und entweder der Garraumtemperatur und/oder der Schaftröhre eines Temperaturfühlers unter eine vorbestimmte Schwelle fällt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Garprogramm, das ein trockenes Garen vorsieht, längere Stillstandsphasen verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Garprogramm, das lange Haltephasen vorsieht, längere Stillstandsphasen verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ermittelt wird, wie viel Energie dem Garraum zugeführt werden muss, bis wieder eine Solltemperatur erreicht ist, und dass nachfolgend der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird, wenn die benötigte Energie oberhalb einer vorbestimmten Schwelle lag.
45. 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steigung des Verlaufs der Kerntemperatur eines zu garenden Produkts überwacht wird und der Anteil der Stillstandsphasen verringert wird, wenn die Steigung bei einem vorgegebenen Abstand zwischen der Ist-Kerntemperatur und der Soll-Kerntemperatur unterhalb einer vorbestimmten Schwelle liegt.
55. 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Energiespartaste vorgesehen ist und dass der Anteil der Stillstandsphasen erhöht wird, insbesondere verdoppelt, wenn die Energiespartaste gedrückt wurde.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine geräuscharme Betriebsphase angewählt werden kann und dass der Anteil der Stillstandsphasen erhöht wird, wenn die geräuscharme Betriebsphase angewählt ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter mit wechselnden Drehrichtungen betrieben werden kann und dass Stillstandsphasen mit einem Wechsel der Drehrichtung abgeglichen werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Temperaturfühler ausgewertet werden und die Stillstandsphasen verkürzt oder abgebrochen werden, wenn die Differenz zwischen den von den beiden Temperaturfühlern erfassten Temperaturen, insbesondere Schafft- und Garraumtemperatur, einen Schwellenwert übersteigt.

## Claims

1. A method of cooking a food in a cooking appliance which includes a heater and a fan that can be operated at intervals, wherein the ratio between operating phases and standstill phases of the fan (clock ratio) is varied as a function of the decrease in heat in the cooking chamber of the cooking appliance, the clock ratio being dependent on the cooking program, **characterized in that** the core temperature of a product to be cooked is monitored and the portion of the standstill phases is increased when the difference between the actual core temperature and either the cooking chamber temperature and/or the shank temperature of a temperature sensor falls below a predetermined threshold.

2. The method according to claim 1, **characterized in that** longer standstill phases are used in a cooking program that provides a dry cooking.

3. The method according to claim 2, **characterized in that** longer standstill phases are used in a cooking program that provides long holding phases.

4. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** it is determined how much energy has to be supplied to the cooking chamber until a set-point temperature is reached again, and **in that** subsequently the portion of the standstill phases is reduced if the required energy was above a predetermined threshold.

5. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the gradient of the

profile of the core temperature of a product to be cooked is monitored and the portion of the standstill phases is reduced if the gradient is below a predetermined threshold at a pre-defined distance between the actual core temperature and the set-point core temperature.

6. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** a power save key is provided and **in that** the portion of the standstill phases is increased, in particular doubled, when the power save key has been pressed.

7. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** a low-noise operating phase can be selected and **in that** the portion of the standstill phases is increased when the low-noise operating phase has been selected.

8. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the fan can be operated with alternating directions of rotation and **in that** standstill phases are coordinated with a change of the direction of rotation.

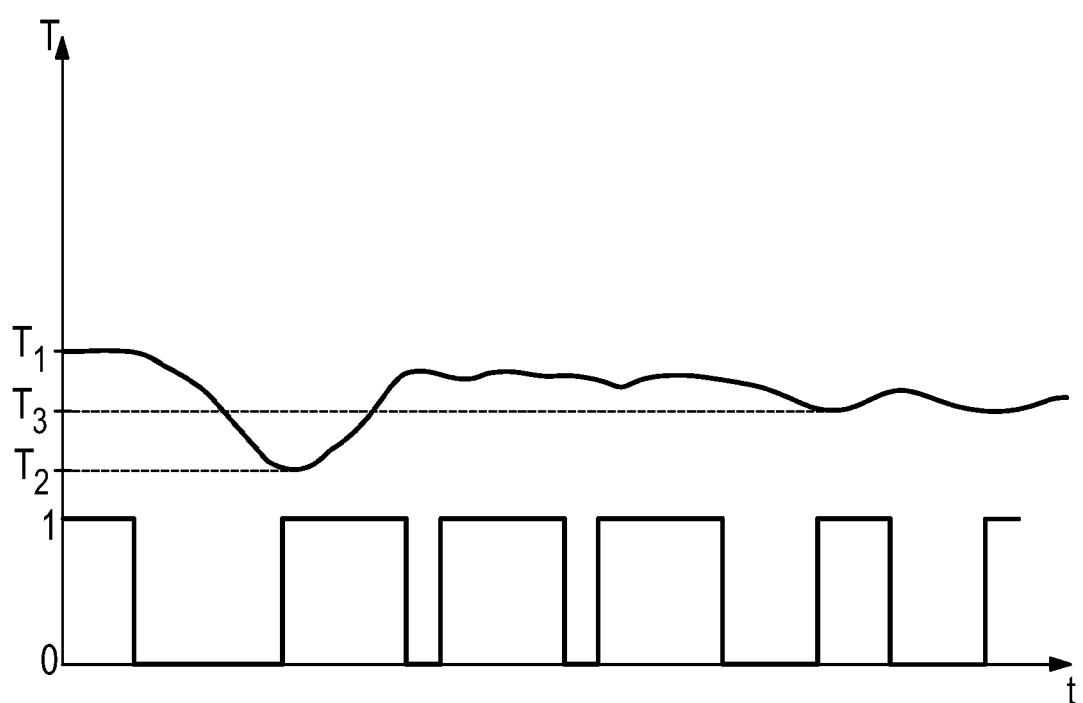
9. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** two or more temperature sensors are evaluated and the standstill phases are shortened or discontinued if the difference between the temperatures detected by the two temperature sensors, in particular the shank temperature and the cooking chamber temperature, exceeds a threshold value.

## Revendications

1. Procédé de cuisson d'un produit alimentaire dans un appareil de cuisson qui présente un chauffage et une soufflante apte à être mise en marche par intervalles, le rapport entre des phases de marche et des phases d'arrêt de la soufflante (rapport cyclique) étant varié en fonction de la réduction de chaleur dans l'espace de cuisson de l'appareil de cuisson, le rapport cyclique dépendant du programme de cuisson, **caractérisé en ce que** la température au cœur d'un produit à cuire est surveillée et la part des phases d'arrêt est augmentée lorsque la différence entre la température au cœur réelle et la température d'espace de cuisson et/ou la température de tige d'un capteur de température tombe au-dessous d'une valeur seuil pré-déterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des phases d'arrêt plus longues sont utilisées dans un programme de cuisson qui prévoit une cuisson sèche.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des phases d'arrêt plus longues sont utilisées dans un programme de cuisson qui prévoit de longues phases d'interruption. 5
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la quantité d'énergie devant être amenée vers l'espace de cuisson jusqu'à ce qu'une température de consigne est de nouveau atteinte est déterminée, et **en ce que** la part des phases d'arrêt est ensuite réduite lorsque l'énergie requise est supérieure à une valeur seuil prédéterminée. 10
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pente du profil de la température au cœur d'un produit à cuire est surveillée et **en ce que** la part des phases d'arrêt est réduite lorsque la pente pour un écart prédéterminé entre la température au cœur réelle et la température au cœur de consigne est inférieure à une valeur seuil prédéterminée. 15
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une touche d'économie d'énergie et **en ce que** la part des phases d'arrêt est augmentée, en particulier doublée lorsque la touche d'économie d'énergie est enfoncée. 20 25
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est possible de sélectionner une phase de marche silencieuse et **en ce que** la part des phases d'arrêt est augmentée lorsque la phase de marche silencieuse est sélectionnée. 30 35
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soufflante est apte à être mise en marche avec des sens de rotation alternants et **en ce que** des phases d'arrêt sont comparées avec un changement du sens de rotation. 40
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux capteurs de température ou plus sont évalués et **en ce que** les phases d'arrêt sont raccourcies ou interrompues lorsque la différence entre les températures saisies par les deux capteurs de température, en particulier la température de la tige et la température de l'espace de cuisson, dépassent une valeur seuil. 45 50



**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**

- DE 102010012368 A1 **[0002]**
- DE 4319613 C1 **[0003]**
- DE 102009024546 A1 **[0004]**
- DE 102008040981 A1 **[0005]**
- DE 2621927 **[0006]**
- EP 2287533 A1 **[0007]**
- DE 202004015290 U1 **[0008]**