



(11)

EP 2 426 419 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

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

F24C 15/32 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11178935.0**

(22) Anmeldetag: **25.08.2011**

(54) Verfahren zur Durchführung eines Garprozesses

Method for performing a cooking process

Procédé destiné à l'exécution d'un processus de cuisson

(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: **02.09.2010 DE 102010037284**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(73) Patentinhaber: **Rational AG
86899 Landsberg/Lech (DE)**

(72) Erfinder:

- **Dürmuth, Christine
78087 Mönchweiler (DE)**
- **Heim, Martin
86916 Kaufering (DE)**
- **Tils, Dr. Thomas
86899 Landsberg (DE)**
- **Klasmeier, Jürgen
86899 Landsberg (DE)**
- **Schmidberger, Wolfgang
86899 Landsberg (DE)**

- **Paintner, Aldo
86899 Landsberg (DE)**
- **Ried, Nicole
86944 Unterdießen (DE)**
- **Roesler, Simone
86899 Landsberg am Lech (DE)**
- **Wiedemann, Peter
86836 Klosterlechfeld (DE)**
- **Maas, Bruno
87497 Wertach (DE)**

(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée
Jones Day
Nextower
Thurn-und-Taxis-Platz 6
60313 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 313 768 WO-A2-2004/005819
WO-A2-2009/097340 DE-B3- 10 316 503
US-A- 3 467 815 US-A1- 2003 146 201
US-B1- 6 815 644

EP 2 426 419 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines Garprozesses in zumindest einem Garraum eines Gargerätes unter zumindest zeitweiser Umwälzung der Garraumatmosphäre mittels einer Umwälzeinrichtung, wobei während zumindest eines Garprozessschrittes des Garprozesses zumindest ein erstes Lüfterrad der Umwälzeinrichtung um eine erste Drehachse derart angetrieben wird, dass zumindest ein erster Drehrichtungswechsel von einem ersten Drehzustand, in dem das erste Lüfterrad in eine erste Drehrichtung gedreht wird, in einen zweiten Drehzustand, in dem das erste Lüfterrad in eine der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung gedreht wird, und anschließend ein zweiter Drehrichtungswechsel von dem zweiten Drehzustand in den ersten Drehzustand durchgeführt werden, wobei eine Zyklusdauer als die Dauer eines Zyklusses, umfassend zumindest zwei erste Drehrichtungswechsel zwischen denen ein zweiter Drehrichtungswechsel durchgeführt wird, in Abhängigkeit von zumindest einem ersten Parameter des Garprozesses eingestellt wird.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren zur Durchführung eines Garprozesses, bei denen eine Atmosphäre durch einen Garraum umgewälzt wird, bekannt. So offenbart beispielsweise die US 6,346,691 B2 ein Verfahren zur Steuerung eines Konvektionslüfters eines Mikrowellenofens. Dabei ist vorgesehen, dass für den gesamten Garprozess eine Drehrichtung des Konvektionslüfters in Abhängigkeit von einer Auswahl einer Gargutart festgelegt wird, insbesondere eine Durchflussrichtung einer Atmosphäre durch einen Garraum je nach Gargutart festgelegt wird. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass es bei Durchführung eines Garprozesses zu ungleichen Temperaturverteilungen in dem Garraum kommen kann.

[0003] Zur Überwindung dieses Nachteils schlägt beispielsweise die WO 84/01266 A1 ein Verfahren und einen Ofen zur Behandlung von Produkten mit einem erwärmten Luftfluss vor. In dem Ofen sind zwei Lüfterräder vorgesehen, die jeweils wechselseitig in entgegengesetzte Richtungen antreibbar sind. Um während eines Garprozesses einen Fluss einer Garraumatmosphäre durch den Garraum umkehren zu können, wird wechselseitig einer der beiden Lüfter betrieben, wobei eine Reversierung der Flussrichtung durch eine Umschaltung zwischen den Lüftern mit einer fest vorgegebenen Frequenz erfolgt.

[0004] In ähnlicher Weise schlägt die DE 24 03 294 C2 einen Ofen zur Wärmebehandlung von Nahrungsmitteln vor, bei dem ein wechselseitiges Ein- und Ausschalten zweier gegenläufiger Rotoren durchgeführt wird, wobei in einem zeitlichen Überlappbereich beide Rotoren angetrieben werden, während in dem Restzeitraum einer der Rotoren mechanisch von einer Antriebseinrichtung entkoppelt ist. Auch hier erfolgt die Umschaltung mit einer vorgegebenen Frequenz.

[0005] Zudem offenbart die DE 30 31 041 C2 einen Gas- oder elektrisch beheizten Umluftofen, bei dem zwei Gebläseräder vorgesehen sind. Die Drehrichtungen werden periodisch geändert und die Gebläseräder werden periodisch wechselseitig betrieben, jedoch mit einer fest vorgegebenen Frequenz.

[0006] Mit der EP 1 965 137 A1 wird vorgeschlagen, die Drehgeschwindigkeit eines Rotors bei gleicher Drehrichtung zu variieren, um die Wärme- und Feuchteverteilung in einem Garraum zu homogenisieren.

[0007] Die Verwendung von zumindest zwei Gebläsen in Kombination mit Strömungsleitgliedern zum Erzeugen von Luftströmungszonen in einem Garraum ist in der US 2006/0006163 A1 beschrieben.

[0008] Darüber hinaus offenbart die US 2003/0000515 A1 einen Konvektionsofen, der unterschiedliche Luftflussmuster aufweist. Dazu sind zwei Gebläse vorgesehen, wobei vorgeschlagen wird, dass sowohl eine Geschwindigkeit der Gebläse als auch eine Drehrichtung der Gebläse periodisch oder mit einer beliebigen zufällig gewählten Frequenz verändert wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, dass immer noch keine ausreichende Anpassung des Flusses der Garraumatmosphäre durch den Garraum zur Herstellung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung innerhalb des Garraums unter gleichzeitiger bestmöglicher Anpassung an die verschiedenen Parameter des Garprozesses ermöglicht wird.

[0009] Hierzu schlägt die US 4,467,777 einen Gas- oder elektrisch beheizten Konvektionsofen zum Backen von Lebensmitteln vor. Auch in diesem Gargerät sind zwei Lüfterräder vorgesehen, wobei eine periodische Richtungsumkehr einer Drehrichtung der Lüfterräder erfolgt, und zwar in einer ersten Alternative mit einer vorgegebenen Frequenz, beispielsweise zwei Minuten, und in einer zweiten Alternative mit einer manuell einstellbaren oder mit einer von einer Garraumtemperatur abhängigen Frequenz.

[0010] Die DE 103 16 503 B3 betrifft einen Backofen und ein Verfahren zum Betrieb eines Backofens, der eine Backkammer aufweist, in der das zu backende Backgut aufgenommen werden kann, und mit zumindest zwei Ventilatoren zur Umwälzung der Luft in der Backkammer. Während des Backvorgangs ist eine Gleichlaufphase zwischen den Ventilatoren vorgesehen, während der die Ventilatoren gleichsinnig umlaufend angetrieben werden, während darüber hinaus zumindest eine Gegenlaufphase vorgesehen ist, in denen die Ventilatoren gegensinnig umlaufend angetrieben werden, wobei darüber hinaus noch die Richtung der jeweiligen Ventilatoren reversiert wird. Es wird vorgeschlagen, dass die jeweilige Phasenlänge dadurch bestimmt wird, dass die Gesamtdauer des Garprozesses durch ein Vielfaches von vier geteilt wird. Ferner können die Gleichlauf- und Gegenlaufphasen unterschiedliche Längen aufweisen. Nachteilig an diesem Verfahren ist jedoch, dass zumindest zwei Ventilatoren zur Vergleichsmäßigung eingesetzt werden müssen und, obwohl die Gleichmäßigkeit bezo-

gen auf ein Garergebnis und eine Bräunung durch ein Reversieren von Lüfterrädern positiv beeinflusst wird, jedoch keine ausreichende Anpassung der Taktzeiten der Richtungswechsel an die unterschiedlichen Garvorgänge möglich ist und so ein optimal gegartes und gebräuntes Lebensmittel nicht in jedem Fall erhalten wird. Insbesondere kann bei zu geringen Gardauern aufgrund der hohen Wechselfrequenz eine Überbeanspruchung, z. B. Überhitzung, einer Antriebseinrichtung der Umwälzeinrichtung entstehen. Eine erhöhte Wechselfrequenz führt ferner aufgrund der Wärmestrahlung zu einer Aufheizung im Bereich eines Raums, in dem eine Antriebseinheit der Umwälzeinrichtung angeordnet ist, wodurch ein Temperaturgradient im benachbarten Garraum erzeugt wird. Auch führt die erhöhte Wechselfrequenz zu einer Erhöhung des Energieverbrauchs, die grundsätzlich unerwünscht ist. Andererseits kann es bei zu langen Gardauern aufgrund der sich daraus ergebenden jeweiligen vergleichsweise langen Zyklen- bzw. Phasenlängen zur Ausbildung von Temperaturgradienten in dem Garraum und somit zu einer Verschlechterung des Garergebnisses, insbesondere bezüglich einer Gleichmäßigkeit bei großen Gargütern und/oder einer Mehrzahl von gleichzeitig gegarten Gargütern, kommen.

[0011] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der WO 2006/121701 A1 bekannt, bei dem ein Gebläse im Uhrzeigersinn oder entgegengesetzt dazu gedreht werden kann, wobei die Dauer der Drehung im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn variiert werden kann, beispielsweise zwischen 45 Sekunden während eines Garmodus, um Ungleichmäßigkeiten beim Garen zu vermeiden, bis hin zu 60 Sekunden während eines Vorheizmodus, um die Vorheizzeit sowie auch die Abnutzung des Gebläsemotors zu reduzieren. Das Gebläse kann z. B. für einen Garvorgang mit einer Vorheizphase und einer Heizphase derart betrieben werden, dass das Gebläse zuerst für 60 Sekunden im Uhrzeigersinn gedreht wird, dann für 10 Sekunden pausiert, im Anschluss für 60 Sekunden im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, dann wieder für 10 Sekunden pausiert wird, um schließlich im Uhrzeigersinn für 60 Sekunden gedreht zu werden, wobei dieser Zyklus so lange wiederholt wird, bis die Vorheizphase abgeschlossen ist und innerhalb eines Garraums eine Solltemperatur herrscht. Dann ändert sich die Dauer des Zyklus, so dass das Gebläserad für 45 Sekunden im Uhrzeigersinn dreht, 10 Sekunden pausiert, 45 Sekunden entgegen dem Uhrzeigersinn rotiert, 10 Sekunden pausiert und wiederum 45 Sekunden im Uhrzeigersinn rotiert, wobei dieser Zyklus solange durchlaufen wird, bis eine Bedienperson den Garmodus beendet. Somit hängt die Dauer eines jeden Zyklus von einem Parameter des Garprozesses, nämlich einem für einen Modus, Garmodus oder Vorheizmodus, ab, was bei unterschiedlichen Gargeräten zu unterschiedlichen Effekten, insbesondere Lebenszeiten der Umwälzeinrichtung, führen kann.

[0012] Ein anderes gattungsgemäßes Verfahren ist aus der WO 2009/097340 bekannt, die einen Umluftofen mit einem Gebläse für Ofenatmosphäre beschreibt. Eine

Bedienperson kann dabei eine minimale und maximale Gebläsegeschwindigkeit, eine Frequenz einer Geschwindigkeitsänderung und eine Anzahl an Drehrichtungsänderungen vorgeben. Alternativ dazu kann die Bedienperson eine Gargutart wählen, so dass in Abhängigkeit von dieser Auswahl eine Steuereinheit eine Geschwindigkeitskurve und eine Anzahl an Drehrichtungswechsel des Gebläses automatisch auswählt.

[0013] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das gattungsgemäße Verfahren derartig weiterzuentwickeln, dass die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden. Insbesondere sollten dabei nicht nur die Taktzeiten von Drehrichtungswechseln einer Umwälzeinrichtung an unterschiedliche Garverläufe angepasst werden, um so für jeden Garprozess ein optimal gleichmäßig gegartes und gebräuntes Lebensmittel zu erhalten, sondern es soll auch eine Optimierung der Anpassung an das jeweilige Gargerät stattfinden.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gemäß den Merkmalen des Kennzeichens von Anspruch 1 gelöst. Die Ansprüche 2 bis 13 beschreiben bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0015] Demnach ist von Bedeutung, dass eine Minimalzyklusdauer und eine Maximalzyklusdauer unabhängig von einem Parameter des Garprozesses, jedoch in Abhängigkeit von einer Kenngröße und/oder einem Betriebsparameter des Gargeräts vorgegeben werden, und die Zyklusdauer gleich oder länger als die vorgegebene Minimalzyklusdauer von mehr als Null Sekunden und kürzer als die vorgegebene Maximalzyklusdauer gewählt wird, und die erste Minimalzyklusdauer und die erste Maximalzyklusdauer unabhängig von dem ersten Parameter vorgegeben werden.

[0016] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass zumindest ein zweites Lüfterrad der Umwälzeinrichtung um eine, insbesondere im wesentlichen parallel zu der ersten Drehachse verlaufende, zweite Drehachse während des Garprozesses zumindest zeitweise gedreht wird, wobei zumindest ein dritter Drehrichtungswechsel von einem dritten Drehzustand, in dem das zweite Lüfterrad in eine dritte Drehrichtung, die insbesondere der ersten Drehrichtung entspricht, gedreht wird, in einen vierten Drehzustand, in dem das zweite Lüfterrad in eine der dritten Drehrichtung entgegengesetzte, vierte Drehrichtung, die insbesondere der zweiten Drehrichtung entspricht, gedreht wird, und ein vierter Drehrichtungswechsel von dem vierten Drehzustand in den dritten Drehzustand durchgeführt werden.

[0017] Auch wird vorgeschlagen, dass während zumindest eines ersten Garprozessschrittes das erste Lüfterrad und/oder das zweite Lüfterrad nicht reversiert wird bzw. werden, wobei der erste Garprozessschritt vorzugsweise ein Vorheizen, ein Abkühlen, eine Lasterkennung und/oder eine Haltephase, in der vorzugsweise kein Gargut in dem Garraum angeordnet ist, umfasst und/oder während zumindest eines zweiten Garprozessschrittes, der insbesondere eine Beschwadung umfasst, die Drehrichtung des ersten Lüfterrades und/oder des zweiten

Lüfterrades nicht geändert wird und für die Dauer des zweiten Garprozessschrittes beibehalten wird.

[0018] Bei den vorgenannten Ausführungsformen ist insbesondere bevorzugt, dass durch einen einzelnen Drehzustand oder eine Kombination von zumindest zwei unterschiedlichen Drehzuständen jeweils ein Umwälzzustand definiert wird und die Umwälzzustände periodisch wiederholt werden.

[0019] In dem Verfahren kann vorgesehen sein, dass der erste Drehzustand für eine erste Zeitspanne aufrecht erhalten wird, der zweite Drehzustand für eine zweite Zeitspanne aufrechterhalten wird, der dritte Drehzustand für eine dritte Zeitspanne aufrechterhalten wird und der vierte Drehzustand für eine vierte Zeitspanne aufrechterhalten wird, so dass die Zyklusdauer zumindest der Summe der ersten Zeitspanne und der zweiten Zeitspanne gegebenenfalls zusätzlich der Summe der dritten Zeitspanne und der vierten Zeitspanne, entspricht.

[0020] Bei der vorgenannten Ausführungsform ist bevorzugt, dass die erste Zeitspanne und die zweite Zeitspanne und/oder die erste Zeitspanne und die zweite Zeitspanne, insbesondere zur Einstellung unterschiedlich langer Umwälzzustände, unterschiedlich lang und/oder in Abhängigkeit von einem zweiten Parameter des Garprozesses gewählt werden können, wobei vorzugsweise die erste Zeitspanne und die zweite Zeitspanne größer als ein erster vorgegebener und von Null Sekunden abweichender erster Minimalwert, beispielsweise 1 Minute oder 2 Minuten, und kleiner als ein vorgegebener erster Maximalwert, beispielsweise 2 Minuten oder 4 Minuten, und/oder vorzugsweise die dritte Zeitspanne und die vierte Zeitspanne größer als ein vorgegebener und von Null Sekunden abweichender zweiter Minimalwert, beispielsweise 1 Minute, und kleiner als ein vorgegebener zweiter Maximalwert, beispielsweise 2 Minuten eingestellt werden, wobei insbesondere der erste Minimalwert, der erste Maximalwert, der zweite Minimalwert und/oder der zweite Maximalwert unabhängig von dem ersten Parameter und/oder dem zweiten Parameter vorgegeben wird bzw. werden, und/oder insbesondere der zweite Minimalwert gleich dem ersten Minimalwert und/oder der zweite Maximalwert gleich dem ersten Maximalwert vorgegeben wird, und/oder insbesondere die Minimalzyklusdauer dem Zweifachen ersten Minimalwert und/oder dem Zweifachen zweiten Minimalwert, beispielsweise 4 Minuten, und/oder die Maximalzyklusdauer dem Zweifachen ersten Maximalwert und/oder dem Zweifachen zweiten Maximalwert, beispielsweise 8 Minuten, entspricht bzw. entsprechen.

[0021] Ein Verfahren kann auch dadurch gekennzeichnet sein, dass von dem Zyklus zumindest ein dritter Drehrichtungswechsel und ein vierter Drehrichtungswechsel umfasst wird, vorzugsweise zwei dritte Drehrichtungswechsel umfasst werden.

[0022] Auch wird vorgeschlagen, dass der dritte Drehrichtungswechsel um einen ersten Zeitversatz verzögert zu dem zweiten Drehrichtungswechsel und/oder der vierte Drehrichtungswechsel um einen zweiten Zeitversatz

verzögert zu dem ersten Drehrichtungswechsel durchgeführt wird bzw. werden, und der erste Zeitversatz und/oder der zweite Zeitversatz in Abhängigkeit von einem dritten Parameter des Garprozesses festgelegt wird bzw. werden.

[0023] Dabei ist bevorzugt, dass der erste Zeitversatz ($t_3 - t_2$) von der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des ersten Drehzustands bestimmenden, ersten Zeitspanne (Δt_1) und/oder der zweite Zeitversatz (t_1) von der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des zweiten Drehzustands bestimmenden zweiten Zeitspanne (Δt_2) abweicht bzw. abweichen, zur Einstellung unterschiedlich langer Umwälzzustände, wobei vorzugsweise der dritte Parameter repräsentativ für eine Asymmetrie einer Beladung des Garraumes mit Gargut ist.

[0024] Eine Alternative zu der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass der erste Zeitversatz gleich dem zweiten Zeitversatz, der erste Zeitversatz gleich der Hälfte der ersten Zeitspanne und/oder der zweite Zeitversatz gleich der Hälfte der zweiten Zeitspanne gewählt wird bzw. werden zur Einstellung gleich langer Umwälzzustände.

[0025] Auch kann ein Verfahren dadurch gekennzeichnet sein, dass eine Vielzahl von zweiten Lüfterrädern eingesetzt wird, wobei zwei dritte Drehrichtungswechsel von zwei zweiten Lüfterrädern um einen dritten Zeitversatz verzögert zueinander und/oder zwei vierte Drehrichtungswechsel von zwei zweiten Lüfterrädern um einen vierten Zeitversatz verzögert zueinander, durchgeführt werden, wobei vorzugsweise der dritte Zeitversatz dem ersten Zeitversatz und/oder dem vierten Zeitversatz entspricht und/oder der vierte Zeitversatz dem zweiten Zeitversatz entspricht, und/oder vorzugsweise der dritte Zeitversatz und/oder der vierte Zeitversatz in Abhängigkeit von zumindest einem vierten Parameter des Garprozesses, der vorzugsweise dem dritten Parameter entspricht, festgelegt wird bzw. werden.

[0026] Dabei wird auch vorgeschlagen, dass der dritte Zeitversatz gleich der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des dritten Drehzustands bestimmenden, dritten Zeitspanne gewählt wird und/oder einer die Aufrechterhaltung des vierten Drehzustands bestimmenden, vierten Zeitversatz gleich der Hälfte der vierten Zeitspanne gewählt wird, zur Einstellung gleich langer Umwälzzustände, oder, insbesondere in Abhängigkeit von dem für eine Asymmetrie einer Beladung des Garraumes mit Gargut repräsentativen vierten Parameter, der dritte Zeitversatz von der Hälfte der dritten Zeitspanne und/oder der vierte Zeitversatz von der Hälfte der zweiten Zeitspanne abweicht bzw. abweichen zur Einstellung unterschiedlich langer Umwälzzustände.

[0027] Ein Verfahren kann auch dadurch ausgezeichnet sein, als der Parameter, der erste Parameter, der dritte Parameter und/oder der vierte Parameter des Garprozesses

- zumindest ein Garparameter, insbesondere eine Dauer des Garprozesses, eine Dauer des Garpro-

zessschrittes, eine Restdauer des Garprozesses, eine Restdauer des Garprozessschrittes, eine Temperatur, eine Garraumtemperatur, eine Umgebungstemperatur des Gargerätes, eine Feuchte, eine Garraumfeuchte und/oder eine Umgebungsfeuchte des Gargerätes, ein Beladungsgrad, eine Beladungsverteilung in dem Garraum, eine Dichte einer Umgebungsatmosphäre, eine geodätische Höhe eines Aufstellungsortes des Gargerätes und/oder eine Öffnungszeit einer Garraumtür, und/oder

- zumindest ein Gargutparameter, insbesondere eine Gargutart, eine Gargutgröße, ein Gargutausgangszustand, eine Garguttemperatur, ein Garegrad und/oder ein Hygienegrad, und/oder

ein Soll-Wert des Garparameters und/oder Gargutparameters, ein Ist-Wert des Garparameters und/oder Gargutparameters und/oder ein Differenz-Wert zwischen dem Soll-Wert und dem Ist-Wert ausgewählt wird.

[0028] Es ist bevorzugt, dass der Betriebsparameter und/oder die Kenngröße bestimmt werden aus der Anzahl und/oder Anordnung an Lüfterrädern und/oder einer Energieaufnahme, einer Wärmeabgabe, einem elektrischen Widerstand, einer Impedanz, einem ohmschen Widerstand, und/oder einem Schallpegel der Umwälzeinrichtung und/oder einer Zeitdauer für den ersten Drehrichtungswechsel, zweiten Drehrichtungswechsel, dritten Drehrichtungswechsel und/oder vierten Drehrichtungswechsel.

[0029] Auch wird dabei vorgeschlagen, dass der Betriebsparameter und/oder die Kenngröße einer Antriebseinheit des ersten Lüfterrades und/oder des zweiten Lüfterrades ausgewählt wird und/oder der Betriebsparameter und/oder die Kenngröße während eines ersten Drehrichtungswechsels, zweiten Drehrichtungswechsels, dritten Drehrichtungswechsels und/oder vierten Drehrichtungswechsels bestimmt wird.

[0030] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Zyklusdauer gleich der Minimalzyklusdauer gewählt wird, wenn die Gesamtdauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes eine vorbestimmte Minimaldauer unterschreitet, und/oder die Zyklusdauer gleich der Maximalzyklusdauer gewählt wird, wenn die Gesamtdauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes eine vorbestimmte Maximaldauer überschreitet.

[0031] Ein Verfahren kann auch dadurch gekennzeichnet sein, dass die Zyklusdauer, die erste Zeitspanne, die zweite Zeitspanne, die dritte Zeitspanne und/oder die vierte Zeitspanne so eingestellt wird bzw. werden, dass während des gesamten Garprozesses und/oder des gesamten Garprozessschrittes eine vorbestimmte Anzahl von Zyklen durchlaufen wird, wenn die Dauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes eine Zeitdauer größer als die vorbestimmte Anzahl von Zyklen multipliziert mit der Minimalzyklusdauer und geringer als die vorbestimmte Anzahl von Zyklen multipliziert mit der Maximalzyklusdauer vorgegeben wird.

[0032] Auch wird vorgeschlagen, dass die Zyklusdauer, die erste Zeitspanne, die zweite Zeitspanne, die dritte Zeitspanne und/oder die vierte Zeitspanne reduziert wird bzw. werden, insbesondere die Zyklusdauer gleich der Minimalzyklusdauer eingestellt wird, wenn der erste Parameter, der dritte Parameter und/oder der vierte Parameter während des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verändert wird, der Differenz-Wert der Temperatur einen ersten Schwellenwert übersteigt, der Soll-Wert der Temperatur einen zweiten Schwellenwert übersteigt und/oder die Dauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verkürzt wird.

[0033] In einer Alternative hierzu ist vorgeschlagen, dass die Zyklusdauer, die erste Zeitspanne, die zweite Zeitspanne, die dritte Zeitspanne und/oder die vierte Zeitspanne erhöht wird, insbesondere die Zyklusdauer gleich der Maximalzyklusdauer eingestellt wird, wenn der erste Parameter, der dritte Parameter und/oder der vierte Parameter während der Durchführung des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verändert wird, da der Differenz-Wert der Temperatur einen dritten Schwellenwert unterschreitet, der Soll-Wert der Temperatur einen vierten Schwellenwert unterschreitet und/oder die Dauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verlängert wird.

[0034] Schließlich kann vorgesehen sein, dass die Drehgeschwindigkeit des ersten Lüfterrades und/oder des zweiten Lüfterrades in Abhängigkeit von dem ersten Parameter, dem dritten Parameter und/oder dem vierten Parameter verändert wird.

[0035] Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass durch Vorbestimmung einer Minimalzyklusdauer und einer Maximalzyklusdauer für einen Zyklus, in dem alle Umwälzzustände einer Umwälzeinrichtung durchfahren werden, also für eine gleichmäßige Nahrungsmittelbehandlung, insbesondere Gärung, alle notwendigen Drehrichtungszustände des bzw. der Lüfterräder der Umwälzeinrichtung durchlaufen werden, unabhängig von den besonderen Umständen und Vorgaben für einen Garprozess oder einen Garprozessschritt, sichergestellt werden kann, dass eine Überbeanspruchung einer Antriebseinheit des Lüfterrades vermieden wird und gleichzeitig eine bestmögliche Vergleichmäßigung der Garatmosphäre zur Erzielung eines optimalen Garergebnisses für alle Garprozesse sichergestellt werden kann. Die Vorbestimmung der Minimalzyklusdauer und der Maximalzyklusdauer erfolgt dabei zwar unabhängig von dem jeweils durchzuführenden Garprozess, jedoch in Abhängigkeit von zumindest einer Kenngröße und/oder zumindest einem Betriebsparameter der Gargerätes, vorzugsweise der Umwälzeinrichtung, insbesondere einer Antriebseinheit. Geeignet hierfür sind beispielsweise ein Energieverbrauch, Widerstand, Erwärmungsgrad, Abnutzungsgrad oder Schallpegel der Umwälzeinrichtung, beispielsweise bei einem Drehrichtungswechsel, also einer Reversierung einer Drehrichtung eines Lüfterrads der Umwälzeinrichtung. Bei vergleichsweise langen Garprozessen oder Garprozess-

schritten wird eine Zyklusdauer des Zyklus und damit auch die jeweilige Dauer einer Drehung eines Lüfterrades in eine erste Drehrichtung nur bis zu einem vorbestimmten Wert verlängert, während bei längeren Garprozessen eine Anzahl der Zyklen und damit der Drehrichtungsänderungen bzw. Reversierungen, bei gleich bleibender maximaler Dauer der Zyklen und Zeitspannen für Drehungen in die jeweiligen Drehrichtungen, erhöht wird.

[0036] So wird erreicht, dass während der Maximalzyklusdauer eine Sequenz von Umwälzzuständen, insbesondere alle möglichen Umwälzzustände, durchlaufen werden, also während jedes einzelnen Zyklus für das erwünschte Garergebnis eine bestmögliche Garraumatmosphäre bereitgestellt wird und dies aufgrund der sich bei längeren Garprozessen erhöhenden Anzahl von Zyklen über die gesamte Länge des Garprozesses. Andererseits wird durch die Begrenzung der Zyklusdauer auf die Minimalzyklusdauer sichergestellt, dass bei vergleichsweise kurzen Gardauern eine größtmögliche Anzahl von Umwälzzuständen durchlaufen wird, um eine bestmögliche Garraumatmosphäre bereitzustellen, gleichzeitig jedoch eine Überbeanspruchung, die zu einem vorzeitigen Verschleiß führen kann, vermieden wird.

[0037] So ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren, dass bereits durch Einsatz eines einzelnen Lüfterrades eine bestmögliche Vergleichmäßigung der Garraumatmosphäre erreicht werden kann und so eine Gleichmäßigkeit bezogen auf ein Garergebnis, insbesondere eine Bräunung, erreicht werden kann.

[0038] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird darüber hinaus eine Anpassung der jeweiligen Zeitspannen für eine Drehung in eine entsprechende Drehrichtung für jeden Garprozessschritt unabhängig von den anderen Garprozessschritten bestimmt und somit für jeden einzelnen Garprozessschritt eine optimale Garraumatmosphäre bereitgestellt.

[0039] Gemäß der Erfindung wird eine minimale bzw. maximale Zyklusdauer, beispielsweise vier Minuten oder acht Minuten vorgegeben. Dabei beschreibt eine Zyklusdauer die Zeitspanne, in der die jeweiligen Umwälzzustände der Umwälzeinrichtung durchfahren werden, insbesondere zwei Drehrichtungswechsel erfolgen. Diese Minimalzyklusdauer kann also beispielsweise 4 Minuten und die Maximalzyklusdauer 8 Minuten betragen.

[0040] Im Falle des Einsatzes eines einzelnen Lüfterrades liegen zwei Umwälzzustände, nämlich ein Linkslauf und Rechtslauf für die jeweilige Zeitspanne, vor, während bei einer größeren Anzahl von Lüfterrädern, beispielsweise zwei Lüfterrädern, insgesamt zumindest vier Umwälzzustände vorliegen können, nämlich ein Linkslauf und ein Rechtslauf, bei denen die Lüfterräder gleichsinnig, insbesondere synchron, gedreht werden und ein Links-Rechts-Lauf bzw. Rechts-Links-Lauf, das heißt, dass die Lüfterräder gegensinnig gedreht werden. Bei einem einzelnen Lüfterrad umfasst ein Zyklus also zu Beginn einen ersten Drehrichtungswechsel von einem ersten Drehzustand in einen zweiten Drehzustand und

anschließend einen zweiten Drehrichtungswechsel von dem zweiten in den ersten Drehzustand und ist mit einem erneuten ersten Drehrichtungswechsel abgeschlossen bzw. mit diesem erneuten ersten Drehrichtungswechsel beginnt ein neuer Zyklus.

[0041] Durch Veränderung der Zyklusdauern ergibt sich somit eine Veränderung der Zeitspanne für eine Drehung des jeweiligen Lüfterrads in eine der jeweiligen Drehrichtungen. Durch die Vorgabe der Minimalzyklusdauer und Maximalzyklusdauer ergeben sich aus der Anzahl der Lüfterräder und der sich daraus ergebenden Anzahl von Umwälzzuständen jeweilige Minimalwerte und Maximalwerte für die Zeitspannen. Dabei sind die Minimalwerte und Maximalwerte so bemessen, dass während dieser Zeit eine ausreichend lange Entlastung der Umwälzeinrichtung erfolgt, beispielsweise diese ausreichend abkühlen kann, so dass es bei einem nachfolgenden Drehrichtungswechsel nicht zu einer Überbelastung, beispielsweise einer weiteren Aufheizung, kommt. Bei kurzen Garzeiten, also Garprozessen oder Garprozessschritten mit geringer Dauer, beispielsweise einer Dauer von einer Sekunde bis beispielsweise 32 Minuten wird basierend auf der Minimalzyklusdauer bzw. dem Minimalwert für die Zeitspanne eine Reversierung des Lüfterrades vorgenommen. Eine Minimaldauer für den Garprozess bzw. den Garprozessschritt liegt also beispielsweise bei 32 Minuten.

[0042] Ist die Garzeit, also die Dauer des Garprozesses und/ oder die Dauer des Garprozessschritts länger, folgt eine dynamische Anpassung, indem die Zyklenanzahl zwar beibehalten wird, die Garzeit bzw. die Dauer des Garprozessschrittes jedoch durch die Zyklenanzahl geteilt wird und somit die Zyklusdauer und daraus die jeweiligen Zeitspannen bestimmt wird bzw. werden. Wird jedoch eine Maximaldauer der Garzeit bzw. der Dauer für den Garprozess und/oder den Garprozessschritt erreicht, wird mit der Maximalzyklusdauer reversiert bzw. die Zeitspanne für die Drehung in die jeweilige Drehrichtung auf den Maximalwert eingestellt. Die Maximaldauer beträgt also beispielsweise 64 Minuten.

[0043] Da es für die Gleichmäßigkeit der Garatmosphäre wichtig ist, dass während eines Garprozesses und/oder eines Garprozessschrittes der jeweilige Reversierzyklus möglichst komplett durchlaufen wird, wird grundsätzlich angestrebt, dass die Minimalzyklusdauer bzw. der Minimalwert möglichst gering ist, damit auch bei kurzen Garzeiten alle Umwälzzustände durchlaufen werden. Als Parameter des Garprozesses zur Einstellung der Zyklusdauer bzw. Zeitspannen wird also beispielsweise die Dauer des Garprozesses bzw. des Garprozessschrittes verwendet.

[0044] Bei zu kurzen Zyklusdauern bzw. Zeitspannen könnte es jedoch zu einer Überbelastung einer Antriebseinheit kommen, so dass durch die Minimalzyklusdauer eine Überbelastung der Antriebseinheit, insbesondere in Abhängigkeit von einer Antriebsleistung, auftreten könnte. Die Minimalzyklusdauer bzw. der jeweilige Minimalwert wird daher entsprechend groß gewählt, um diese

Überbeanspruchung zu vermeiden.

[0045] Bei langen Garzeiten bzw. bei einer langen Dauer eines Garprozessschrittes werden auf der anderen Seite die unterschiedlichen Phasen des Garens durchlaufen, so dass die Zyklusdauer auf ein Maximum begrenzt werden kann und ebenfalls alle Zustände während einer Phase, vor allem einer Bräunungsphase, durchlaufen werden.

[0046] Erfindungsgemäß wird die Anpassung der Zyklusdauer bzw. der jeweiligen Zeitspannen sowohl bei Durchführung eines manuellen Garvorgangs bzw. Garprozesses, als auch eines programmierten Garprozesses durchgeführt. So kann der Garprozessschritt bei einem manuellen Garen den gesamten Garprozess, der lediglich durch die Vorgabe einer Temperatur und einer Gardauer bestimmt wird, umfassen, während bei einem programmierten Garen eine Anpassung der Zyklusdauer bzw. der jeweiligen Zeitspannen in den einzelnen Garprozessschritten, im wesentlichen unabhängig von einer Gesamtgardauer bzw. Gesamtgarprozessdauer, durchgeführt wird.

[0047] Dies ermöglicht es darüber hinaus, dass das Reversierverhalten bei automatischen bzw. programmierten Garprozessen an die speziellen Anforderungen angepasst werden kann.

[0048] So kann in bestimmten ersten Garprozessschritten auf ein Reversieren komplett verzichtet werden, beispielsweise bei einem leeren Garraum, der auch als Beharrungszustand bezeichnet wird, wobei in diesem Zustand auch zusätzlich eine Drehgeschwindigkeit der Lüfterräder reduziert werden kann, bei einem Vorheizen, wobei bei diesem eine feste Drehrichtung vorgegeben werden kann, einem Abkühlen des Gargerätes, wobei bei diesem ebenfalls eine Drehrichtung der Lüfterräder vorgegeben werden kann, sowie bei einer Lasterkennung, bei der ebenfalls eine vorgegebene Drehrichtung der Lüfterräder vorgeschrieben sein kann.

[0049] Auch ist besonders bevorzugt, dass während eines zweiten Garprozessschritts, wie einer Beschwungung, das heißt einem Besprühen einer Heizeinrichtung, die insbesondere im Bereich des Lüfterrades angeordnet ist, ein Lüfterrad ebenfalls in einer vorgegebenen Drehrichtung und ohne eine Reversierung angetrieben wird. Hierbei ist zu beachten, dass im Sinne der Erfindung eine Benennung mit den Adjektiven "erster" und "zweiter" keine, insbesondere zeitliche, Reihenfolge festgelegt, sondern lediglich zur unterscheidungsfähigen Bezeichnung, beispielsweise unterschiedlichen Garprozessschritte, dient.

[0050] Eine weitere Anpassung der Zyklusdauer bzw. Zeitspannen kann dadurch geschehen, dass in Abhängigkeit von einer Garraumtemperatur die Zyklusdauer bzw. die Zeitspanne angepasst wird, also als Parameter des Garprozesses zur Einstellung der Zeitspannen ein Garparameter, wie eine Temperatur, verwendet wird. So kann vorgesehen sein, dass bei einer starken Erhöhung einer Soll-Garraumtemperatur, beispielsweise in dem Fall, in dem ein Soll-Wert des Garparameters, beispiels-

weise die Soll-Temperatur, zumindest 50 Kelvin über einem Ist-Wert des Garparameters, beispielsweise einer Ist-Temperatur liegt, also einen ersten Schwellenwert übersteigt oder bei Überschreiten eines zweiten Schwellenwertes für eine Soll-Garraumtemperatur, beispielsweise 120°C, ein Reversieren mit großer Frequenz durchgeführt wird, insbesondere die Zyklusdauer auf die Minimalzyklusdauer bzw. die Zeitspannen auf die Minimalwerte reduziert werden.

[0051] Im Gegensatz hierzu kann bei einem starken Unterschreiten der Soll-Temperatur durch eine Ist-Temperatur, beispielsweise um einen dritten Schwellenwert, und/oder bei einer starken Senkung der Soll-Garraumtemperatur, beispielsweise bei einem Unterschreiten eines vierten Schwellenwertes, eine Zyklusdauer erhöht werden, beispielsweise bis auf die Maximalzyklusdauer. Auch kann eine Anpassung der Zyklusdauer bzw. Zeitspannen im Bereich zwischen dem Minimalwert und dem Maximalwert bzw. der Minimalzyklusdauer und der Maximalzyklusdauer erfolgen, wenn während der Durchführung des Garprozesses eine Anpassung der Dauer des Garprozesses bzw. des Garprozessschrittes verlängert oder verkürzt wird, insbesondere um die gewünschte Zyklenanzahl während des Garprozesses und/oder Garprozessschrittes zu erreichen.

[0052] Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass in dem Fall, in dem während der Durchführung eines Garprozessschrittes eine Tür des Garraums geöffnet wird, wodurch das Lüfterrad gestoppt wird, nach einem Schließen der Tür erkannt wird, ob die Restzeitdauer für eine Drehung in die jeweilige Drehrichtung, also die restliche Zeitspanne, ausreicht, um das Lüfterrad wieder anzufahren, oder ob das Lüfterrad direkt in die entgegengesetzte Drehrichtung gedreht wird.

[0053] Eine weitere Anpassung kann erfindungsgemäß dadurch erfolgen, dass die Zeitspannen für entgegengesetzte Drehrichtungen unterschiedlich lang gewählt werden oder die Zeitversätze zwischen Drehrichtungswechseln unterschiedlicher Lüfterräder so gewählt werden, dass ein Drehrichtungswechsel eines Lüfterrads nicht nach Ablauf der Hälfte der Zeitspanne für eine Drehung eines anderen Lüfterrads erfolgt oder die Zeitversätze für die unterschiedlichen Drehrichtungswechsel unterschiedlich lang gewählt werden. So wird erreicht, dass die Umwälzzustände unterschiedlich lange vorliegen, um beispielsweise auf eine ungleichmäßige, insbesondere asymmetrische Beladung, des Garraums zu kompensieren.

[0054] Zusammenfassend wird somit durch die Erfindung erreicht, dass eine bestmögliche Gleichmäßigkeit, insbesondere bezogen auf eine Bräunung oder einen Gargrad, auch bei unterschiedlichsten Garprozessen und Umgebungs- und Garbedingungen erreicht wird, da bei langen Garzeiten ein seltenes Reversieren der Lüfterräder vorgenommen wird und darüber hinaus eine Schonung einer Antriebseinheit erzielt wird.

[0055] Das erfindungsgemäße Verfahren besteht also durch gezielte Ansteuerung von Lüfterrädern für eine be-

sondere Kontrolle eines Garraumklimas. Dabei kommt vorzugsweise ein Aufbau mit einem Lüfterrad gemäß der nicht-vorveröffentlichten DE 10 2008 053 145 A1 der Anmelderin zum Einsatz. All dies wird seitens der Anmelderin unter der Bezeichnung HiDensityControl vermarktet.

[0056] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand von Beispielen erläutert sind.

[0057] Dabei zeigt:

Figur 1 eine graphische Auftragung einer Drehgeschwindigkeit über die Zeit von Drehbewegungen einer Umwälzeinrichtung eines erfindungsgemäßen Gargeräts mit zwei Lüfterrädern;

Figur 2 eine graphische Auftragung einer Drehgeschwindigkeit über die Zeit von Drehbewegungen einer Umwälzeinrichtung mit einem Lüfterrad für verschiedene Gardauern;

Figur 3 eine graphische Auftragung einer Drehgeschwindigkeit über die Zeit von Drehbewegungen einer Umwälzeinrichtung mit zwei Lüfterrädern bei einer Temperaturänderung;

Figur 4 eine graphische Auftragung einer Drehgeschwindigkeit über die Zeit von Drehbewegungen einer Umwälzeinrichtung mit einem Lüfterrad im Detail für verschiedene Garprozessschritte; und

Figur 5 eine graphische Auftragung einer Drehgeschwindigkeit über die Zeit einer Drehbewegung einer Umwälzeinrichtung mit einem Lüfterrad bei einer Veränderung einer Dauer während eines Garprozesses.

[0058] In Figur 1 sind über die Zeit t graphisch die Drehgeschwindigkeiten v_d einer Umwälzeinrichtung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt, wobei die Umwälzeinrichtung zwei Lüfterräder umfasst. In Figur 1 zeigt ein erster, in einer durchgehenden Linie dargestellter Graph 1 die Drehgeschwindigkeit eines ersten Lüfterrads an, während ein mit einer unterbrochenen Linie dargestellter Graph 3 die Drehgeschwindigkeit des zweiten Lüfterrades darstellt.

[0059] Wie sich aus Figur 1 ergibt, wird zu einem Zeitpunkt $t_0=0$ sek. ein erster Drehrichtungswechsel 5 des ersten Lüfterrades von einer ersten Drehrichtung in eine zweite Drehrichtung durchgeführt und es werden in einem Zeitraum t_0 bis t_1 in einem ersten Umwälzzustand z_1 der Umwälzeinrichtung das erste Lüfterrad und das zweite Lüfterrad gleichsinnig gedreht. Zu einem Zeitpunkt t_1 wird die Drehrichtung des zweiten Lüfterrades reversiert, so dass sich ein zweiter Umwälzzustand z_2

einstellt, in dem die Lüfterräder gegensinnig gedreht werden. Zu einem Zeitpunkt t_2 wird durch einen zweiten Drehrichtungswechsel 7 die Drehrichtung des ersten Lüfterrads von der zweiten Drehrichtung in die erste Drehrichtung reversiert, so dass sich durch diese, zu dem ersten Umwälzzustand z_1 und dem zweiten Umwälzzustand z_2 unterschiedliche Kombination der Drehzustände der Lüfterräder, ein dritter Umwälzzustand z_3 einstellt, wobei dieser dritte Umwälzzustand z_3 dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lüfterräder gleichsinnig gedreht werden, allerdings in eine entgegengesetzte Richtung im Vergleich zu dem Zustand z_1 . Zum Zeitpunkt t_3 erfolgt eine erneute Drehrichtungsumkehr für das zweite Lüfterrad, die als dritter Drehrichtungswechsel 9 bezeichnet wird, so dass sich aufgrund dieser Kombination anderer Drehzustände ein Umwälzzustand z_4 einstellt, in welchem die Lüfterräder gegensinnig gedreht werden, allerdings mit entgegengesetztem Drehsinn im Vergleich zu dem Umwälzzustand z_2 . Der Zeitraum t_2 bis t_4 kennzeichnet eine erste Zeitspanne Δt_1 und der Zeitraum t_4 bis t_6 , der dem Zeitraum t_0 bis t_1 entspricht, eine zweite Zeitspanne Δt_2 . Darüber hinaus bestimmt der Zeitraum t_1 bis t_3 eine dritte Zeitspanne Δt_3 , während die Addition der Zeitspannen t_3 bis t_4 und t_0 bis t_1 bzw. ein Zeitraum t_3 bis t_5 eine vierte Zeitspanne Δt_4 repräsentieren. Zum Zeitpunkt t_4 erfolgt ein erneuter erster Drehrichtungswechsel 5', während der Drehrichtungswechsel 9 zum Zeitpunkt t_3 als dritter und der zum Zeitpunkt t_1 als vierter Drehrichtungswechsel 11 bezeichnet wird.

[0060] In dem in Figur 1 dargestellten Betriebszustand sind die erste Zeitspanne Δt_1 , zweite Zeitspanne Δt_2 , dritte Zeitspanne Δt_3 und vierte Zeitspanne Δt_4 gleich lang und entsprechen einem Minimalwert, in diesem Beispiel zwei Minuten. Hieraus ergibt sich, dass eine gesamte Zyklusdauer, das heißt, ein Durchlaufen der Zustände z_1, z_2, z_3 und z_4 insgesamt vier Minuten dauert. In diesem Zyklus wird die Sequenz der Umwälzzustände z_1, z_2, z_3 und z_4 durchlaufen. Diese Dauer stellt auch die Minimalzyklusdauer dar.

[0061] Nach Durchlaufen dieses ersten Zyklus wird durch einen erneuten ersten Drehrichtungswechsel 5' zum Zeitpunkt t_4 ein neuer Zyklus gestartet, so dass zum Zeitpunkt t_5 das zweite Lüfterrad durch einen erneuten vierten Drehrichtungswechsel 11' reversiert wird, zum Zeitpunkt t_6 das erste Lüfterrad durch einen erneuten zweiten Drehrichtungswechsel 7' und zum Zeitpunkt t_7 erneut das zweite Lüfterrad durch einen erneuten dritten Drehrichtungswechsel 9' reserviert wird. Während eines Zyklus erfolgt also eine Umkehr der Drehrichtung in beide Richtungen, also es erfolgen bei jedem Lüfterrad zwei Drehrichtungswechsel. Somit durchläuft die Umwälzeinrichtung die Sequenz der Umwälzzustände z'_1, z'_2, z'_3, z'_4 , wobei entsprechende Umwälzzustände gleich bezeichnet sind, allerdings einfach gestrichen. Anschließend beginnt ein neuer Zyklus durch Durchlaufen der Zustände z''_1, z''_2, z''_3 und z''_4 durch entsprechende Reversion der Drehrichtung zu den Zeitpunkten t_8, t_9, t_{10}, t_{11} und t_{12} .

[0062] Wie zuvor erwähnt, entspricht die Zeitspanne t_1 bis t_3 , in der das zweite Lüfterrad in eine erste Drehrichtung gedreht wird, der Zeitspanne t_3 bis t_5 , also der Zeitspanne, während der das zweite Lüfterrad in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird. Darüber hinaus sind die Zeitspannen t_0 bis t_1 (wegen $t_0=0$ sek. gleich t_1), t_1 bis t_2 (also t_2-t_1) usw. ebenfalls gleich lang, also insbesondere erfolgt eine Umkehrung der Drehrichtung des zweiten Lüfterrads zu dem Zeitpunkt t_1 , der der halben Zeitspanne zwischen t_0 und t_2 entspricht. Der Zeitversatz zwischen einer Drehrichtungsumkehr des ersten Lüfterrades und des zweiten Lüfterrades entspricht also der halben Zeitspanne der Drehung in eine jeweilige Drehrichtung.

[0063] In Figur 2 ist graphisch über die Zeit die Drehgeschwindigkeit v_d einer Umwälzeinrichtung, die ein einzelnes Lüfterrad umfasst, dargestellt, allerdings für verschiedene Garzeitdauern bzw. Dauern eines Garprozessschrittes. Ein erster Graph 10 zeigt graphisch die Drehgeschwindigkeit für eine Gardauer von 12 Minuten, während ein Graph 12 die Drehgeschwindigkeit für einen Garprozess mit einer Dauer von 48 Minuten darstellt und der Graph 14 die Drehgeschwindigkeit für eine Gardauer, die länger als 48 bzw. mehr als 64 Minuten beträgt, darstellt. Für den Graphen 10 ergibt sich, dass eine Zyklusdauer, die einer Minimalzyklusdauer entspricht, da nur zwei Zyklen durchlaufen werden, von vier Minuten gewählt wurde. Die Gardauer von 12 Minuten liegt also unter einer Maximaldauer, beispielsweise 32 Minuten. Wird die Garzeit vergrößert, insbesondere auf 48 Minuten verlängert, also größer als die Minimaldauer von 32 Minuten aber geringer als eine Maximaldauer von beispielsweise 64 Minuten gewählt, so wird die erste und zweite Zeitspanne gleichmäßig so verlängert, dass eine gesamte Zykluszeit von 6 Minuten resultiert. Diese Zyklusdauer ergibt sich dadurch, dass die gesamte Garzeit von 48 Minuten durch acht Zyklen geteilt wird, so dass sich eine Zykluszeit von sechs Minuten und damit eine erste und zweite Zeitspanne von jeweils drei Minuten ergibt. Wird die Garzeit weiter verlängert, wird ebenfalls die Zykluszeit bzw. die Zeitspanne vergrößert, bis zu einem Punkt, in dem eine maximale Zykluszeit, im vorliegenden Fall acht Minuten, erreicht wird, also die erste und die zweite Zeitspanne einen Wert von vier Minuten erreichen. Dann wird auch die Maximaldauer von 64 Minuten überstiegen. Kommt es zu einer weiteren Vergrößerung der Gardauer, so wird die Anzahl der Zyklen weiter erhöht. Jedoch wird die Zeitspanne nicht weiter erhöht, so dass, da nur ein Lüfterrad vorhanden ist, eine Zustandsänderung alle vier Minuten eintritt und ein Zyklus von jeweils acht Minuten durchlaufen wird.

[0064] In Fig. 3 sind graphisch die Drehgeschwindigkeiten v_d einer Umwälzeinrichtung, die ebenfalls zwei Lüfterräder umfasst, dargestellt. Die Zeitpunkte, die denjenigen der in Figur 2 dargestellten Auftragung entsprechen, tragen das gleiche Bezugszeichen, allerdings zweifach gestrichen. Zum Zeitpunkt t_4 wird eine durch einen Graph 16" dargestellte

Soll-Garguttemperatur GT_{Soll} derartig verändert, dass entweder ein Schwellenwert, beispielsweise 120°C , überschritten wird oder die Temperaturänderung, das bedeutet, die Differenz zwischen einer Garraum-Ist-Temperatur und einer Garraum-Soll-Temperatur, einen Schwellenwert überschreitet. Wie sich aus dem Graphen 3" und 16" ergibt, wird bis zum Zeitpunkt t_4 eine Zyklusdauer durchfahren, die einer Maximalzyklusdauer entspricht, während zum Zeitpunkt t_4 aufgrund der Temperaturänderung die Zyklusdauer minimiert, insbesondere auf die Minimalzyklusdauer, reduziert wird. Daraus ergibt sich, dass für ein Durchlaufen von Umwälzzuständen z_5 bis z_8 eine längere Zeit verstreicht als für ein Durchlaufen der Umwälzzustände z_9 bis z_{16} .

[0065] In Figur 4 ist über die Zeit eine Drehgeschwindigkeit v_d einer Umwälzeinrichtung, die ein einzelnes Lüfterrad umfasst, dargestellt. Ein Graph 18 beschreibt die Drehgeschwindigkeit v_d . Es sind unterschiedliche Garprozessschritte dargestellt und darüber hinaus eine Ist-Temperatur GT_{ist} eines Garraums als Graph 20 graphisch dargestellt. Wie der Figur 5 zu entnehmen ist, wird während eines Garprozessschrittes, der insbesondere ein Vorheizen umfasst, keine Reversierung des Lüfterrades vorgenommen, während einer Beladephase eine Drehung des Lüfterrades komplett ausgeschaltet und während einer Lasterkennung ebenfalls keine Reversierung der Drehbewegung des Lüfterrades vorgenommen wird. Dies ändert sich jedoch während einer Anbrat-Phase, die jedoch so kurz ist, dass als Zykluszeit bzw. als Zeitspanne der jeweils minimale Wert gewählt wird. Hingegen wird in der anschließenden Garphase, die ein Garziehen umfasst, so lange ein Garprozessschritt durchgeführt, dass die maximale Zykluszeit eingestellt wird und insbesondere die Anzahl von Zyklen über die Zahl acht hinaus erhöht wird.

[0066] Schließlich ist in Figur 5 als Graph 22 graphisch die Drehgeschwindigkeit v_d einer Umwälzeinrichtung umfassend ein einzelnes Lüfterrad dargestellt, wobei zu einem Zeitpunkt $t = 12$ Minuten eine Anpassung einer Gardauer in der Form erfolgt, dass die Gardauer verlängert wird, woraus sich ergibt, dass gleichzeitig auch die Zyklusdauer von 4 Minuten auf 6 Minuten bzw. die Zeitspanne für die jeweiligen Drehrichtungen von 2 Minuten auf 3 Minuten erhöht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines Garprozesses in zumindest einem Garraum eines Gargerätes unter zumindest zeitweiser Umwälzung der Garraum-atmosphäre mittels einer Umwälzeinrichtung, wobei während zumindest eines Garprozessschrittes des Garprozesses zumindest ein erstes Lüfterrad der Umwälzeinrichtung um eine erste Drehachse derart angetrieben wird, dass zumindest ein erster Drehrichtungswechsel (5, 5') von einem ersten Drehzustand, in dem das erste Lüfterrad in eine erste Dreh-

richtung gedreht wird, in einen zweiten Drehzustand, in dem das erste Lüfterrad in eine der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung gedreht wird, und anschließend ein zweiter Drehrichtungswechsel (7, 7') von dem zweiten Drehzustand in den ersten Drehzustand durchgeführt werden, und

eine Zyklusdauer als die Dauer eines Zyklusses, umfassend zumindest zwei erste Drehrichtungswechsel (5, 5'), zwischen denen ein zweiter Drehrichtungswechsel (7) durchgeführt wird, in Abhängigkeit von zumindest einem ersten Parameter des Garprozesses eingestellt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Minimalzyklusdauer und eine Maximalzyklusdauer unabhängig von einem Parameter des Garprozesses, jedoch in Abhängigkeit von einer Kenngröße und/oder einem Betriebsparameter des Gargeräts vorgegeben werden, und

die Zyklusdauer, gleich oder länger als die vorgegebene Minimalzyklusdauer von mehr als Null Sekunden und kürzer als die vorgegebene Maximalzyklusdauer gewählt wird, wobei als der erster Parameter

- zumindest ein Garparameter in Form einer Dauer des Garprozesses, einer Dauer des Garprozessschrittes, einer Restdauer des Garprozesses, einer Restdauer des Garprozessschrittes, einer Garraumtemperatur, einer Garraumfeuchte, eines Beladungsgrads und/oder einer Beladungsverteilung in dem Garraum, und/oder
- zumindest ein Gargutparameter in Form einer Gargutart, einer Gargutgröße, eines Gargutausgangszustands, einer Garguttemperatur, eines Garegrads und/oder eines Hygienegrads

ausgewählt wird bzw. werden,

und

die Kenngröße bestimmt wird aus der Anzahl und/oder Anordnung an Lüfterrädern und/oder einer Energieaufnahme, einer Wärmeabgabe, einem elektrischen Widerstand, einer Impedanz, einem ohmschen Widerstand und/oder einem Schallpegel der Umwälzeinrichtung, und der Betriebsparameter bestimmt wird aus einer Zeitdauer für den ersten Drehrichtungswechsel (5, 5') und/oder zweiten Drehrichtungswechsel (7, 7').

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest ein zweites Lüfterrad der Umwälzeinrichtung um eine, insbesondere im wesentlichen parallel zu der ersten Drehachse verlaufende, zweite Drehachse während des Garprozesses zumindest zeitweise gedreht wird, wobei zumindest ein dritter Drehrichtungswechsel (9, 9') von einem dritten Drehzustand, in dem das zweite Lüfterrad in der ers-

ten Drehrichtung gedreht wird, in einen vierten Drehzustand, in dem das zweite Lüfterrad in der zweiten Drehrichtung gedreht wird, und ein vierter Drehrichtungswechsel (11, 11') von dem vierten Drehzustand in den dritten Drehzustand durchgeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

während zumindest eines ersten Garprozessschrittes das erste Lüfterrad und/oder das zweite Lüfterrad nicht reversiert wird bzw. werden, wobei der erste Garprozessschritt ein Vorheizen, ein Abkühlen, eine Lasterkennung und/oder eine Haltephase umfasst

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

während zumindest eines zweiten Garprozessschrittes, der eine Beschwädung umfasst, die Drehrichtung des ersten Lüfterrades und/oder des zweiten Lüfterrades nicht geändert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der dritte Drehrichtungswechsel (9) um einen ersten Zeitversatz ($t_3 - t_2$) verzögert zu dem zweiten Drehrichtungswechsel (7) und/oder der vierte Drehrichtungswechsel (11) um einen zweiten Zeitversatz (t_1) verzögert zu dem ersten Drehrichtungswechsel (5) durchgeführt wird bzw. werden, und der erste Zeitversatz ($t_3 - t_2$) und/oder der zweite Zeitversatz (t_1) in Abhängigkeit von einem dritten Parameter des Garprozesses festgelegt wird bzw. werden, wobei als dritter Parameter

- zumindest ein Garparameter, insbesondere eine Dauer des Garprozesses, eine Dauer des Garprozessschrittes, eine Restdauer des Garprozesses, eine Restdauer des Garprozessschrittes, eine Temperatur, eine Garraumtemperatur, eine Umgebungstemperatur des Gargerätes, eine Feuchte, eine Garraumfeuchte und/oder eine Umgebungsfeuchte des Gargerätes, ein Beladungsgrad, eine Beladungsverteilung in dem Garraum, eine Dichte einer Umgebungsatmosphäre, eine geodätische Höhe eines Aufstellungsortes des Gargerätes und/oder eine Öffnungszeit einer Garraumtür, und/oder

- zumindest ein Gargutparameter, insbesondere eine Gargutart, eine Gargutgröße, ein Gargutausgangszustand, eine Garguttemperatur, ein Garegrad und/oder ein Hygienegrad,

ausgewählt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der erste Zeitversatz ($t_3 - t_2$) von der Hälfte einer die

Aufrechterhaltung des ersten Drehzustands bestimmenden, ersten Zeitspanne (Δt_1) und/oder der zweiten Zeitversatz (t_1) von der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des zweiten Drehzustandes bestimmenden, zweiten Zeitspanne (Δt_2) abweicht bzw. abweichen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von zweiten Lüfterrädern eingesetzt wird, wobei zwei dritte Drehrichtungswechsel von zwei zweiten Lüfterrädern um einen dritten Zeitversatz verzögert zueinander und/oder zwei vierte Drehrichtungswechsel von zwei zweiten Lüfterrädern um einen vierten Zeitversatz verzögert zueinander, durchgeführt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Zeitversatz dem ersten Zeitversatz und/oder dem vierten Zeitversatz entspricht und/oder der vierte Zeitversatz dem zweiten Zeitversatz entspricht.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Zeitversatz und/oder der vierte Zeitversatz in Abhängigkeit von zumindest einem vierten Parameter des Garprozesses festgelegt wird bzw. werden, wobei als vierter Parameter
 - zumindest ein Garparameter, insbesondere eine Dauer des Garprozesses, eine Dauer des Garprozessschrittes, eine Restdauer des Garprozesses, eine Restdauer des Garprozessschrittes, eine Temperatur, eine Garraumtemperatur, eine Umgebungstemperatur des Gargerätes, eine Feuchte, eine Garraumfeuchte und/oder eine Umgebungsfeuchte des Gargerätes, ein Beladungsgrad, eine Beladungsverteilung in dem Garraum, eine Dichte einer Umgebungsatmosphäre, eine geodätische Höhe eines Aufstellungsortes des Gargerätes und/oder eine Öffnungszeit einer Garraumtür, und/oder
 - zumindest ein Gargutparameter, insbesondere eine Gargutart, eine Gargutgröße, ein Gargutausgangszustand, eine Garguttemperatur, ein Garegrad und/oder ein Hygienegrad,ausgewählt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Zeitversatz gleich der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des dritten Drehzustands bestimmenden, dritten Zeitspanne gewählt wird und/oder der vierte Zeitversatz gleich der Hälfte einer die Aufrechterhaltung des vierten Drehzustands bestimmenden, vierten Zeit-

spanne gewählt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Zeitversatz von der Hälfte der dritten Zeitspanne und/oder der vierte Zeitversatz von der Hälfte der zweiten Zeitspanne abweicht bzw. abweichen.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zyklusdauer, die erste Zeitspanne (Δt_1) und/oder die zweite Zeitspanne (Δt_2) reduziert wird bzw. werden, wenn die Dauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verkürzt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zyklusdauer, die erste Zeitspanne (Δt_1) und/oder die zweite Zeitspanne (Δt_2) erhöht wird bzw. werden, wenn die Dauer des Garprozesses und/oder des Garprozessschrittes verlängert wird.

Claims

1. A method for performing a cooking process in at least one cooking chamber of a cooking device involving at least intermittent circulation of the cooking chamber atmosphere by means of a circulating device, wherein during at least one stage of the cooking process at least one first fan propeller of the circulating device is driven around a first axis of rotation in such a manner that at least one first change in direction of rotation (5, 5') takes place from a first state of rotation, in which the first fan propeller is rotated in a first direction of rotation, to a second state of rotation, in which the first fan propeller is rotated in a second direction of rotation opposite the first direction of rotation and, subsequently, a second change in direction of rotation (7, 7') takes place from the second state of rotation to the first state of rotation, and a cycle time is adjusted as the duration of a cycle, comprising at least two first changes in direction of rotation (5, 5'), between which a second change in direction of rotation (7) takes place as a function of at least one first parameter of the cooking process, **characterized in that** a minimum cycle time and a maximum cycle time are predetermined independently of a parameter of the cooking process, however as a function of a characteristic variable and/or an operating parameter of the cooking device, and the cycle time is selected equal to or longer than the predetermined minimum cycle time of more than zero seconds and shorter than the predetermined maximum cycle time, wherein as the first parameter

- at least one cooking parameter in the form of a duration of the cooking process, a duration of the stage of the cooking process, a residual duration of the cooking process, a residual duration of the stage of the cooking process, a cooking chamber temperature, a cooking chamber humidity, a degree of loading and/or a distribution of load in the cooking chamber, and/or
 - at least one cooking product parameter in the form of a type of cooking product, a cooking product size, a cooking product initial condition, a cooking product temperature, a degree of cooking and/or a degree of hygiene
- is/are selected,
- and
- the characteristic variable is determined from the number and/or arrangement of fan propellers and/or an energy intake, a thermal output, an electrical resistance, an impedance, an ohmic resistance and/or a sound level of the circulating device,
- and
- the operating parameter is determined from a period of time for the first change in direction of rotation (5, 5') and/or second change in direction of rotation (7, 7').
2. The method according to Claim 1, **characterized in that**
- at least one second fan propeller of the circulating device is rotated at least intermittently about a second axis of rotation which extends in particular substantially parallel to the first axis of rotation during the cooking process, wherein at least one third change in direction of rotation (9, 9') takes place from a third state of rotation, in which the second fan propeller is rotated in the first direction of rotation, to a fourth state of rotation, in which the second fan propeller is rotated in the second direction of rotation, and a fourth change in direction of rotation (11, 11') takes place from the fourth state of rotation to the third state of rotation.
3. The method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**
- during at least one first stage of the cooking process the first fan propeller and/or the second fan propeller is/are not reversed, wherein the first stage of the cooking process comprises preheating, cooling down, detecting the load and/or a holding phase.
4. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
- during at least one second stage of the cooking process, which comprises steaming, the direction of rotation of the first fan propeller and/or of the second fan propeller is not altered.
5. The method according to Claim 2, 3 or 4, **characterized in that**
- the third change in direction of rotation (9) takes place with a delay of a first time offset (t_3-t_2) with respect to the second change in direction of rotation (7) and/or the fourth change in direction of rotation (11) takes place with a delay of a second time offset (t_1) with respect to the first change in direction of rotation (5), and
- the first time offset (t_3-t_2) and/or the second time offset (t_1) is/are fixed as a function of a third parameter of the cooking process, wherein as the third parameter
- at least one cooking parameter, in particular a duration of the cooking process, a duration of the stage of the cooking process, a residual duration of the cooking process, a residual duration of the stage of the cooking process, a temperature, a cooking chamber temperature, an ambient temperature of the cooking device, a humidity, a cooking chamber humidity and/or an ambient humidity of the cooking device, a loading degree, a distribution of load in the cooking chamber, a density of an ambient atmosphere, a geodetic height of an installation site of the cooking device and/or an opening time of a cooking chamber door, and/or
 - at least one cooking product parameter, in particular a type of cooking product, a cooking product size, a cooking product initial condition, a cooking product temperature, a degree of cooking and/or a degree of hygiene
- is/are selected.
6. The method according to Claim 5, **characterized in that** the first time offset (t_3-t_2) deviates from half of a first period of time (Δt_1) which determines the maintenance of the first state of rotation, and/or the second time offset (t_1) deviates from half of a second period of time (Δt_2) which determines the maintenance of the second state of rotation.
7. The method according to any one of Claims 2 to 6, **characterized in that**
- a multitude of second fan propellers is used, wherein two third changes in direction of rotation of two second fan propellers take place with a delay of a third time offset with respect to one another and/or two fourth changes in direction of rotation of two second fan propellers take place with a delay of a fourth time offset with respect to one another.
8. The method according to Claim 7, **characterized in that**
- the third time offset corresponds to the first time offset and/or the fourth time offset, and/or the fourth

time offset corresponds to the second time offset.

9. The method according to Claim 7 or 8, **characterized in that**

the third time offset and/or the fourth time offset is/are fixed as a function of at least one fourth parameter of the cooking process, wherein as the fourth parameter

- at least one cooking parameter, in particular a duration of the cooking process, a duration of the stage of the cooking process, a residual duration of the cooking process, a residual duration of the stage of the cooking process, a temperature, a cooking chamber temperature, an ambient temperature of the cooking device, a humidity, a cooking chamber humidity and/or an ambient humidity of the cooking device, a degree of loading, a load distribution in the cooking chamber, a density of an ambient atmosphere, a geodetic height of an installation site of the cooking device and/or an opening time of a cooking chamber door, and/or
- at least one cooking product parameter, in particular a type of cooking product, a cooking product size, a cooking product initial condition, a cooking product temperature, a degree of cooking and/or a degree of hygiene

is/are selected.

10. The method according to any one of Claims 7, 8 or 9, **characterized in that**

the third time offset equal to half of a third period of time which determines the maintenance of the third state of rotation is selected and/or the fourth time offset equal to half of a fourth period of time which determines the maintenance of the fourth state of rotation is selected.

11. The method according to Claim 10, **characterized in that**

the third time offset deviates from half of the third period of time and/or the fourth time offset deviates from half of the second period of time.

12. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the cycle time, the first period of time (Δt_1) and/or the second period of time (Δt_2) is/are reduced, if the duration of the cooking process and/or of the stage of the cooking process is shortened.

13. The method according to any one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the cycle time, the first period of time (Δt_1) and/or the second period of time (Δt_2)

is/are increased, if the duration of the cooking process and/or the stage of the cooking process is extended.

Revendications

1. Procédé destiné à l'exécution d'un processus de cuisson dans au moins une chambre de cuisson d'un appareil de cuisson, avec au moins un renouvellement périodique de l'atmosphère de la chambre de cuisson à l'aide d'un dispositif de renouvellement, dans lequel pendant au moins une étape du processus de cuisson, au moins une première roue de ventilateur du dispositif de renouvellement est entraînée autour d'un premier axe de rotation de telle sorte qu'au moins un premier changement de sens de rotation (5, 5') est effectué à partir d'un premier état de rotation, dans lequel la première roue de ventilateur est tournée dans un premier sens de rotation, vers un deuxième état de rotation, dans lequel la première roue de ventilateur est tournée dans un deuxième sens de rotation opposé au premier, et de telle sorte qu'un deuxième changement de sens de rotation (7, 7') est ensuite effectué à partir du deuxième état de rotation vers le premier, et une durée de cycle, considérée comme la durée d'un cycle comprenant au moins deux premiers changements de sens de rotation (5, 5') entre lesquels s'effectue un deuxième changement de sens de rotation (7), est réglée au moins en fonction d'un premier paramètre du processus de cuisson, **caractérisée en ce qu'une** durée de cycle minimale ainsi qu'une durée de cycle maximale sont prédéfinies indépendamment d'un paramètre du processus de cuisson mais en fonction d'une valeur caractéristique et/ou d'un paramètre de fonctionnement de l'appareil de cuisson, et **en ce que** la durée de cycle est sélectionnée de manière à être égale ou supérieure à la durée de cycle minimale prédéfinie de plus de zéro seconde et inférieure à la durée de cycle maximale prédéfinie, pour laquelle est ou sont sélectionné(s)

- au moins un paramètre de cuisson, qu'il s'agisse d'une durée du processus de cuisson, d'une durée de l'étape du processus de cuisson, d'une durée restante du processus de cuisson, d'une durée restante de l'étape du processus de cuisson, d'une température de la chambre de cuisson, d'une humidité de la chambre de cuisson, d'un degré de charge et/ou d'une distribution de charge dans la chambre de cuisson, et/ou
- au moins un paramètre relatif au produit à cuire, qu'il s'agisse d'un type de produit à cuire, d'une taille du produit à cuire, d'un état initial du

produit à cuire, d'une température du produit à cuire, d'un degré de cuisson et/ou d'un degré d'hygiène

en tant que premier paramètre
et

la valeur caractéristique est déterminée à partir du nombre et/ou de la disposition sur les roues de ventilateur et/ou d'une consommation d'énergie, d'un dégagement de chaleur, d'une résistance électrique, d'une impédance, d'une résistance ohmique et/ou d'un niveau sonore du dispositif de renouvellement, et le paramètre de fonctionnement est déterminé à partir d'une durée pour le premier changement de sens de rotation (5, 5') et/ou le deuxième changement de sens de rotation (7, 7').

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins

une deuxième roue de ventilateur du dispositif de renouvellement tourne au moins périodiquement pendant le processus de cuisson autour d'un deuxième axe de rotation, essentiellement parallèle au premier axe de rotation, dans lequel au moins un troisième changement de sens de rotation (9, 9') est effectué à partir d'un troisième état de rotation, dans lequel la deuxième roue de ventilateur est tournée dans le premier sens de rotation, vers un quatrième état de rotation, dans lequel la deuxième roue de ventilateur est tournée dans le deuxième sens de rotation, et dans lequel un quatrième changement de sens de rotation (11, 11') est effectué à partir du quatrième état de rotation vers le troisième état de rotation.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**

pendant au moins une première étape du processus de cuisson, la première et/ou la deuxième roue de ventilateur ne sont pas inversées, dans lequel la première étape du processus de cuisson comprend une phase de préchauffage, de refroidissement, de détection de charge et/ou d'arrêt.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pendant au moins une deuxième étape du processus de cuisson comprenant une phase d'humidification, le sens de rotation de la première et/ou de la deuxième roue de ventilateur n'est pas modifié.

5. Procédé selon la revendication 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que**

le troisième changement de sens de rotation (9) est effectué avec un retard d'une durée correspondant à un premier décalage de temps (t_3-t_2) par rapport au deuxième changement de sens de rotation (7) et/ou le quatrième changement de sens de rotation

(11) est effectué avec un retard d'une durée correspondant à un deuxième décalage de temps (t_1) par rapport au premier changement de sens de rotation (5), et le premier décalage de temps (t_3-t_2) et/ou le deuxième décalage de temps (t_1) sont fixés en fonction d'un troisième paramètre du processus de cuisson, dans lequel est sélectionné

- au moins un paramètre de cuisson, en particulier une durée du processus de cuisson, une durée de l'étape du processus de cuisson, une durée restante du processus de cuisson, une durée restante de l'étape du processus de cuisson, une température, une température de la chambre de cuisson, une température ambiante de l'appareil de cuisson, une humidité, une humidité de la chambre de cuisson et/ou une humidité ambiante de l'appareil de cuisson, un degré de charge, une distribution de charge dans la chambre de cuisson, une densité de l'atmosphère ambiante, une hauteur géodésique du lieu d'installation de l'appareil de cuisson et/ou un temps d'ouverture de la porte de la chambre de cuisson, et/ou
- au moins un paramètre relatif au produit à cuire, en particulier un type de produit à cuire, une taille du produit à cuire, un état initial du produit à cuire, une température du produit à cuire, un degré de cuisson et/ou un degré d'hygiène,

en tant que troisième paramètre.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**

le premier décalage de temps (t_3-t_2) s'écarte de la moitié d'un premier intervalle de temps (Δt_1) déterminant le maintien du premier état de rotation et/ou le deuxième décalage de temps (t_1) s'écarte de la moitié d'un deuxième intervalle de temps (Δt_2) déterminant le maintien du deuxième état de rotation.

7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que**

plusieurs deuxièmes roues de ventilateur sont utilisées, dans lequel

deux troisièmes changements de sens de rotation de deux deuxièmes roues de ventilateur sont effectués avec un retard l'un par rapport à l'autre d'une durée correspondant à un troisième décalage de temps et/ou

deux quatrièmes changements de sens de rotation de deux deuxièmes roues de ventilateur sont effectués avec un retard l'un par rapport à l'autre d'une durée correspondant à un quatrième décalage de temps.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**

le troisième décalage de temps correspond au premier et/ou au quatrième décalage de temps et/ou le quatrième décalage de temps correspond au deuxième décalage de temps.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que**

le troisième décalage de temps et/ou le quatrième décalage de temps sont fixés au moins en fonction d'un quatrième paramètre du processus de cuisson, dans lequel est sélectionné

- au moins un paramètre de cuisson, en particulier une durée du processus de cuisson, une durée de l'étape du processus de cuisson, une durée restante du processus de cuisson, une durée restante de l'étape du processus de cuisson, une température, une température de la chambre de cuisson, une température ambiante de l'appareil de cuisson, une humidité, une humidité de la chambre de cuisson et/ou une humidité ambiante de l'appareil de cuisson, un degré de charge, une distribution de charge dans la chambre de cuisson, une densité de l'atmosphère ambiante, une hauteur géodésique du lieu d'installation de l'appareil de cuisson et/ou un temps d'ouverture de la porte de la chambre de cuisson, et/ou
- au moins un paramètre relatif au produit à cuire, en particulier un type de produit à cuire, une taille du produit à cuire, un état initial du produit à cuire, une température du produit à cuire, un degré de cuisson et/ou un degré d'hygiène,

en tant que quatrième paramètre.

10. Procédé selon l'une des revendications 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le troisième décalage de temps est choisi de manière à être égal à la moitié d'un troisième intervalle de temps déterminant le maintien du troisième état de rotation et/ou le quatrième décalage de temps est choisi de manière à être égal à la moitié d'un quatrième intervalle de temps déterminant le maintien du quatrième état de rotation.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que**

le troisième décalage de temps s'écarte de la moitié du troisième intervalle de temps et/ou le quatrième décalage de temps s'écarte de la moitié du deuxième intervalle de temps.

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la durée de cycle, le premier intervalle de temps (Δt_1) et/ou le deuxième intervalle de temps (Δt_2) sont réduits lorsque la durée du processus de cuisson et/ou la durée de l'étape

du processus de cuisson sont réduites.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la durée de cycle, le premier intervalle de temps (Δt_1) et/ou le deuxième intervalle de temps (Δt_2) sont augmentés lorsque la durée du processus de cuisson et/ou la durée de l'étape du processus de cuisson sont prolongées.

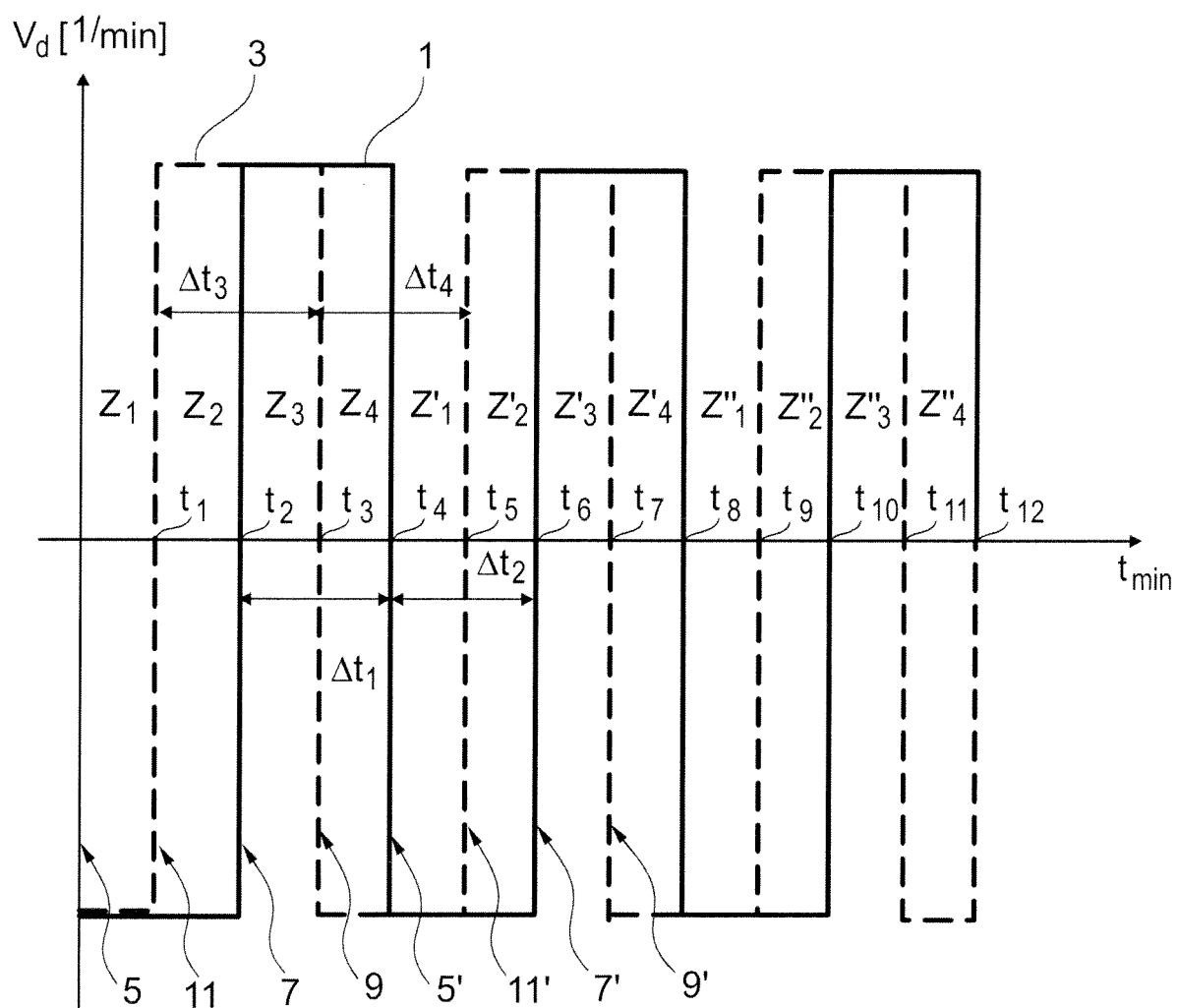


Fig. 1

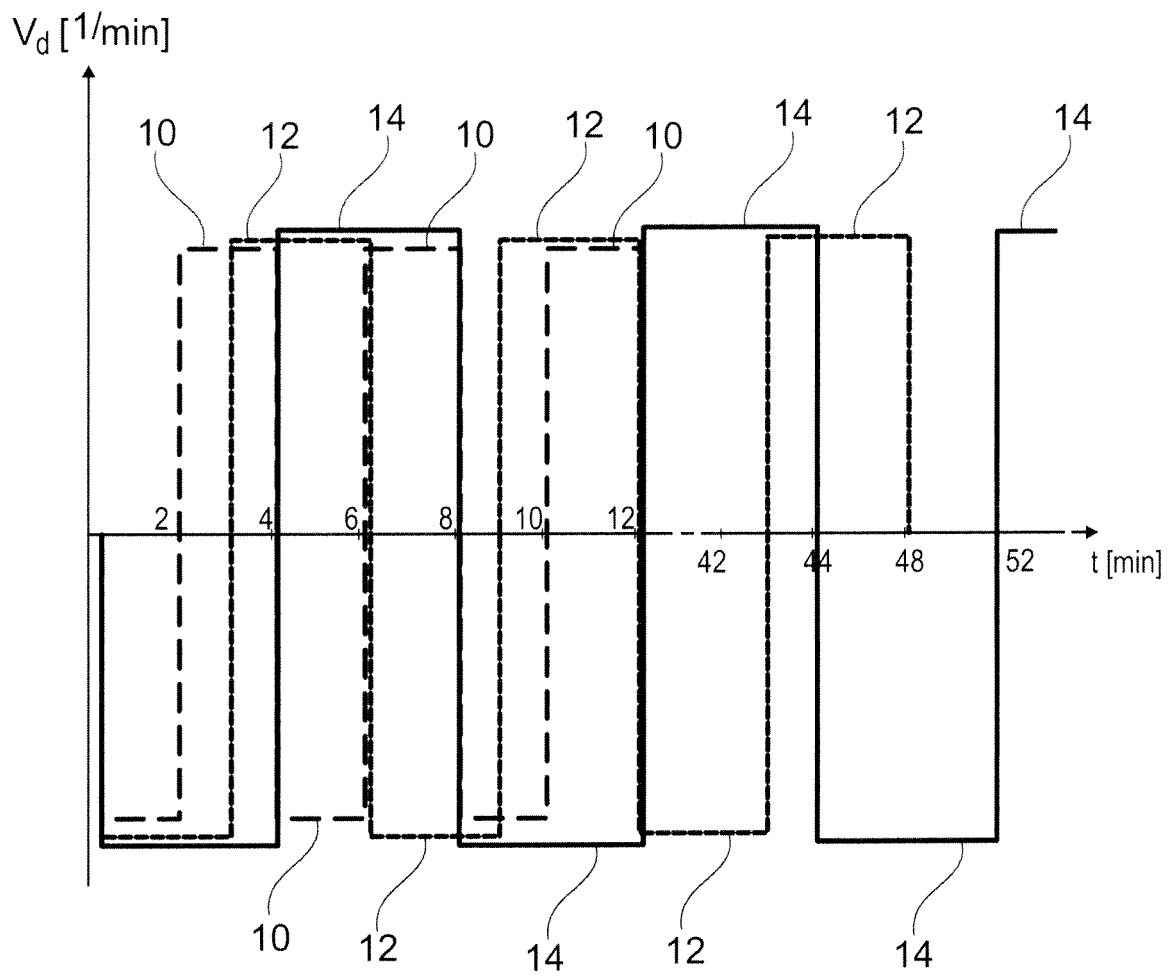


Fig. 2

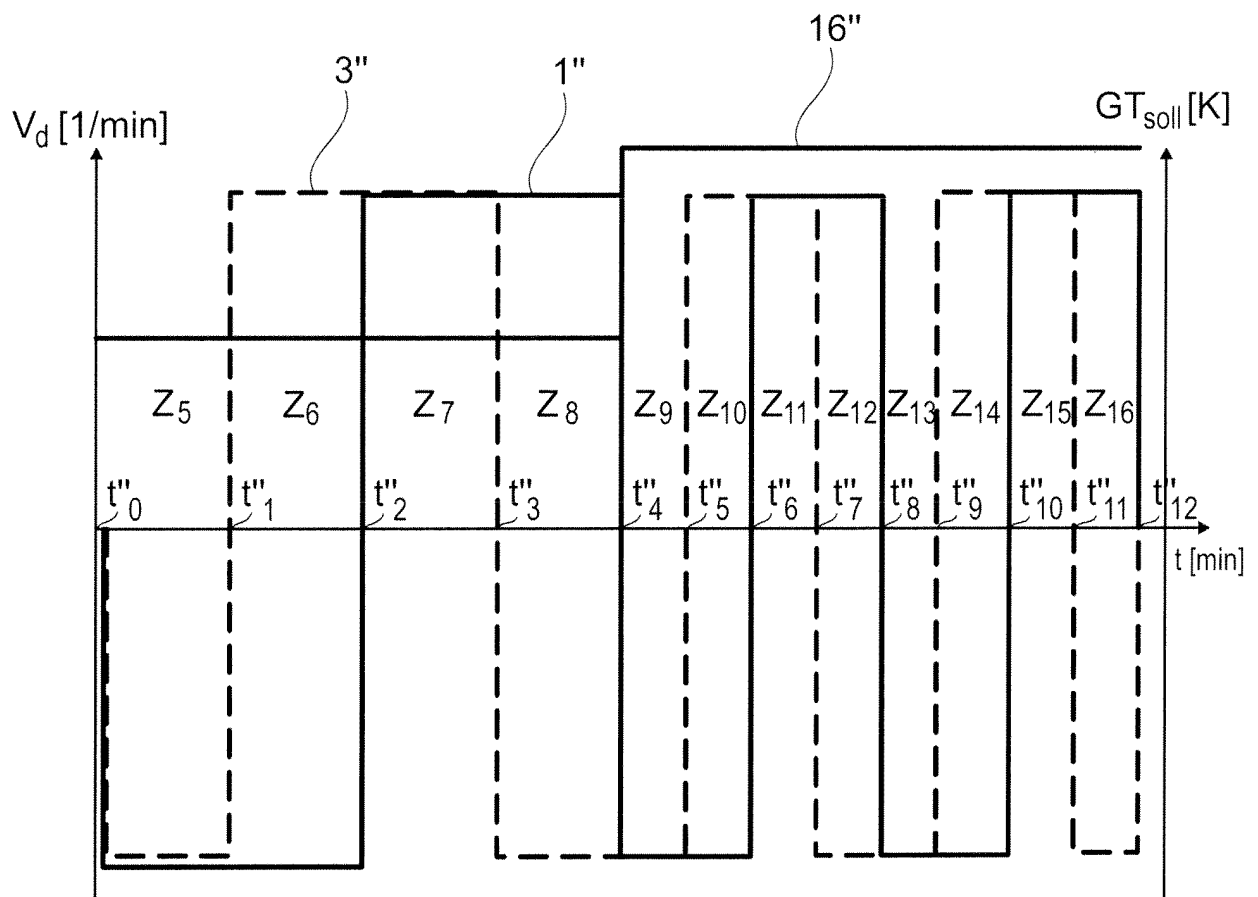


Fig. 3

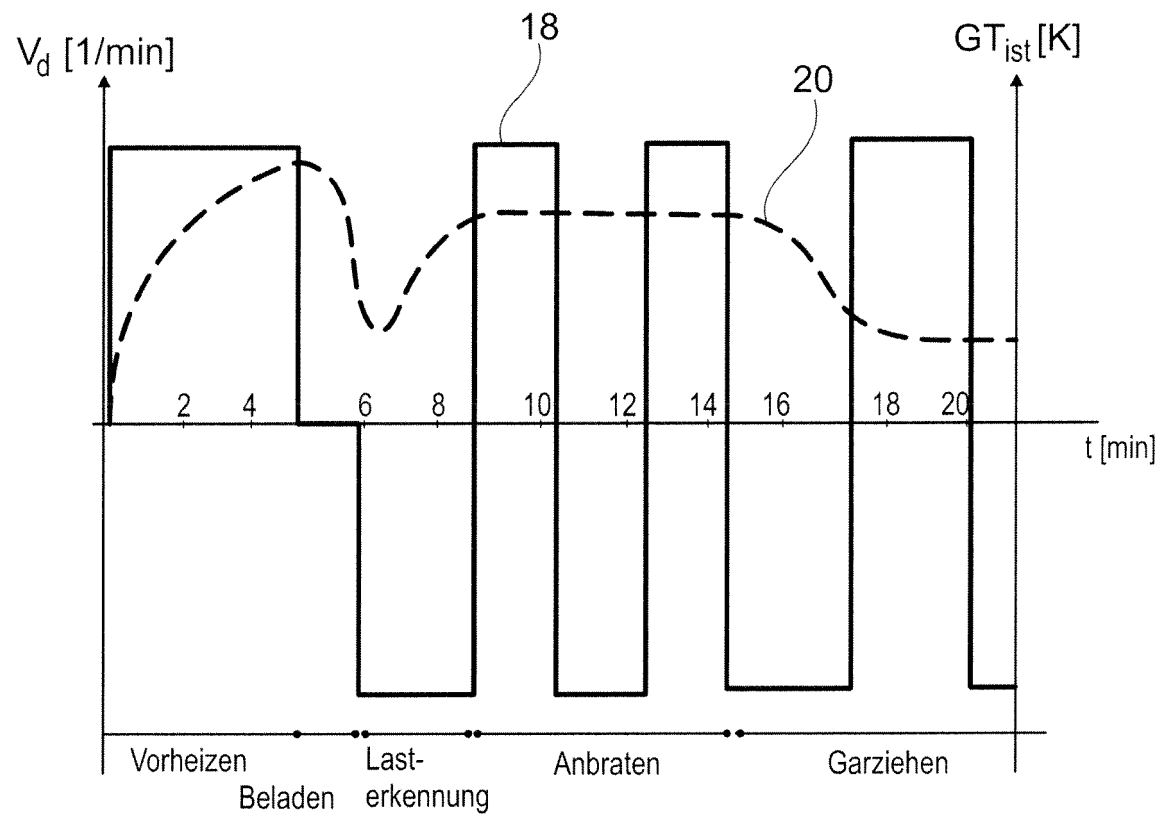


Fig. 4

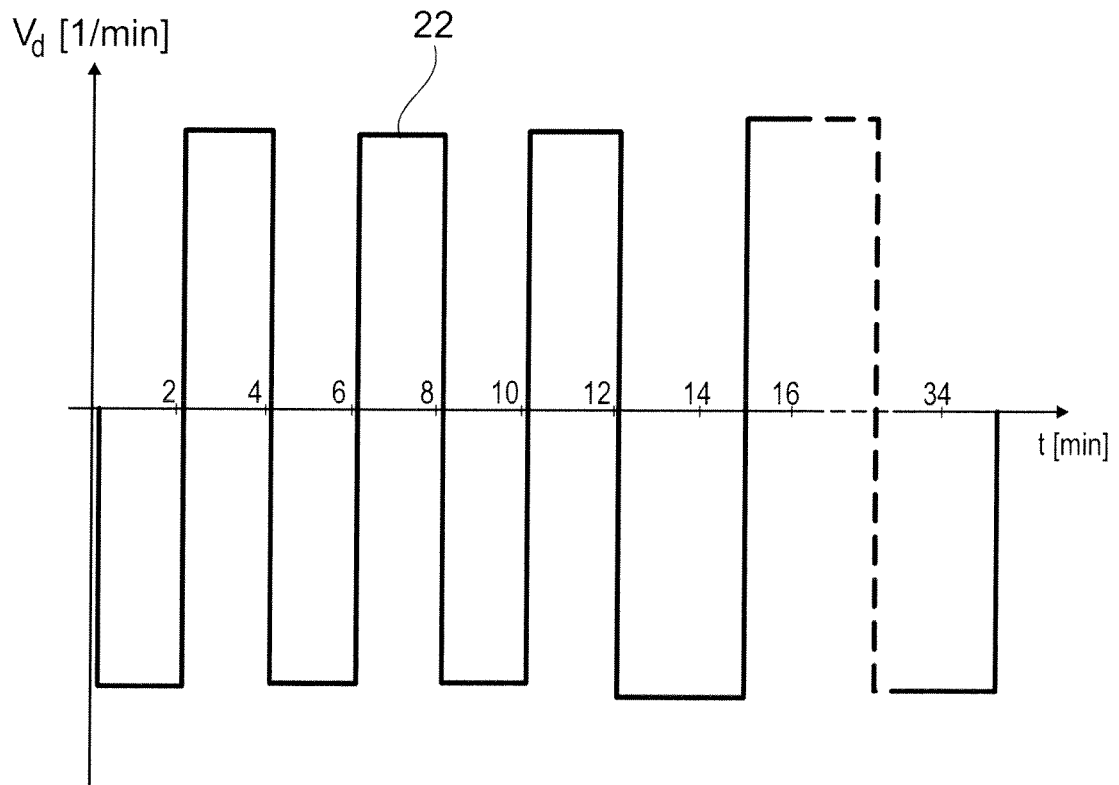


Fig. 5

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

- US 6346691 B2 [0002]
- WO 8401266 A1 [0003]
- DE 2403294 C2 [0004]
- DE 3031041 C2 [0005]
- EP 1965137 A1 [0006]
- US 20060006163 A1 [0007]
- US 20030000515 A1 [0008]
- US 4467777 A [0009]
- DE 10316503 B3 [0010]
- WO 2006121701 A1 [0011]
- WO 2009097340 A [0012]
- DE 102008053145 A1 [0055]