

(19)



(11)

EP 2 930 431 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(51) Int Cl.:
F24C 7/08^(2006.01) F24C 14/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15159660.8**

(22) Anmeldetag: **18.03.2015**

(54) VERFAHREN ZUM DURCHFÜHREN EINES PYROLYSE-REINIGUNGSVORGANGS

METHOD FOR CARRYING OUT A PYROLYSIS CLEANING PROCEDURE

PROCÉDÉ D'EXÉCUTION D'UN PROCÉDÉ DE NETTOYAGE PAR PYROLYSE

(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: **10.04.2014 DE 102014105117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:
• **Büker, Heinz-Jürgen
48249 Dülmen (DE)**

- **Böhm, Karlheinz
59329 Wadersloh (DE)**
- **Becker, Torben
33613 Bielefeld (DE)**
- **Harms, Wilko
59609 Anröchte (DE)**
- **Ritter, Pierre
48324 Sendenhorst (DE)**
- **Krüger, Stefan
58239 Schwerte (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 166 227 DE-A1- 4 223 656
DE-B3-102006 041 767 US-A- 5 571 433
US-B1- 6 417 493**

EP 2 930 431 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 zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei modernen Gargeräten mit einem Garraum zum Zubereiten von Speisen, beispielsweise bei Backöfen, wird einem Benutzer zur einfachen Reinigung des Garraumes oftmals eine pyrolytische Reinigung zur Verfügung gestellt.

[0003] Bei einem solchen Pyrolyseprozess wird der Garraum und darin befindliches Zubehör auf eine sehr hohe Temperatur, meist auf über 400°C, aufgeheizt. Durch die hohe Hitze werden die im Garraum vorhandenen Verschmutzungen zu feiner Asche verbrannt, die dann einfach nur noch von einem Benutzer aus dem Garraum ausgewischt werden muss.

[0004] Die bekannten Pyrolyseverfahren arbeiten in der Regel zufriedenstellend. Manche hartnäckige Verschmutzungen werden durch einen solchen Pyrolyseprozess jedoch nicht bzw. nicht vollständig verbrannt, sodass eine aufwendige Nachreinigung von Hand durch den Benutzer notwendig sein kann.

[0005] Solche schwierigen Verschmutzungen sind z. B. Verlackungen von Öl, wie sie bei Temperaturen zwischen ca. 250°C und 350°C entstehen können. Durch das Verlacken von Öl entsteht eine fest anbackende Schmutzschicht, die unter Umständen nur teilweise durch einen herkömmlichen Pyrolysevorgang beseitigt werden kann. Durch das feste Anhaften der Verlackungen an den Garraumwänden ist die Nachreinigung von Hand besonders schwierig.

[0006] Aus der US 6,417,493 ist ein Selbstreinigungssystem für ein Konvektions-Kochgerät bekannt, bei dem nach einer Aufheizung auf eine Maximaltemperatur und einer Haltephase anschließend eine Abkühlphase und eine erneute Aufheizphase stattfinden. Dabei liegt der Temperaturunterschied zwischen der Maximaltemperatur und der Temperatur der Abkühlphase bei 60°F, das entspricht 33,3°C. Bei solch geringen Temperaturunterschieden ist eine unterschiedliche Wärmeausdehnung im Vergleich zu einer eventuell verbleibenden Verschmutzung bzw. Verlackung nicht gegeben, insofern wird das Lösen solcher Verschmutzungen nicht verbessert.

[0007] Aus der US 5,571,433 ist ein Temperatur-Kontrollsystem für einen selbstreinigenden Backofen bekannt, bei dem nach dem Erreichen der Maximaltemperatur ein Zyklus mit einem Wechsel zwischen einer Maximal- und einer Minimaltemperatur erfolgt. Dabei beträgt der Temperaturunterschied 200°F (111,11°C), die Minimaltemperatur beträgt 675°F (353,9°C).

[0008] Die DE 21 66 227 A1 offenbart einen Backofen mit einer Pyrolyse-Reinigungsfunktion, bei der eine zweistufige Aufheizung erfolgt.

[0009] Bei einem Pyrolyse-Reinigungsvorgang gemäß DE 10 2006 041767 B3 wird zur Brandfallerkennung ein Sauerstoffsensord eingesetzt.

[0010] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs zur Verfügung zu stellen, das eine bessere Reinigungswirkung gewährleistet und insbesondere eine vollständige Reinigung bewirkt.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs bei einem Gargerät. Dabei umfasst das Gargerät wenigstens einen mittels wenigstens einer Heizeinrichtung beheizbaren Garraum und wenigstens eine Steuereinrichtung. Der Garraum wird von wenigstens einer Garraum-muffel und wenigstens einer Garraumtür begrenzt, wobei der Garraum zur Reinigung der Garraum-muffel und der dem Garraum zugewandten Seite der Garraumtür in wenigstens einer Aufheizphase auf eine vorbestimmte Temperatur aufgeheizt wird. In wenigstens einer folgenden Haltephase wird diese vorbestimmte Temperatur im Wesentlichen gehalten. Anschließend wird der Garraum in einer Abkühlphase wieder heruntergekühlt. Dabei werden anschließend wenigstens eine weitere Aufheizphase und wenigstens eine weitere Abkühlphase durchlaufen.

[0013] Die Aufheizphasen, die Haltephasen und/oder die Abkühlphasen werden automatisch von der Steuereinrichtung eingestellt und durchlaufen. Durch eine solche Programmautomatik kann eine besonders gründliche Reinigung des Garraumes ermöglicht werden, ohne dass ein Benutzer die gesamte Zeit das Gargerät kontrollieren muss, um eventuell nachfolgende Phasen händisch einzustellen.

[0014] Zwischen wenigstens einer Abkühlphase und der nächsten Aufheizphase wird eine Wartephase durchlaufen. Eine solche Wartephase dient insbesondere zur Entspannung der Materialien der Garraum-muffel und der Garraumtür und der Verschmutzungen bzw. Verlackungen. Dadurch kann erreicht werden, dass eine eventuell vorliegende Verlackung beim erneuten Aufheizen des Garraumes leichter von der Garraum-muffel, von der dem Garraum zugewandten Seite der Garraumtür und/oder von in den Garraum eingebrachten Zubehör leichter abplatzt.

[0015] Erfindungsgemäß wird die Temperatur des Garraumes in der Abkühlphase wenigstens auf 200°C bis Raumtemperatur, bevorzugt auf 100°C bis Raumtemperatur und besonders bevorzugt auf 50°C bis Raumtemperatur heruntergekühlt. Durch ein derartiges Abkühlen des Garraumes wird erreicht, dass die eventuell noch verbleibende hartnäckige Verschmutzung wie z. B. eine Verlackung sich durch die unterschiedliche Wärmeausdehnung im Vergleich zur Garraum-muffel oder zur Garraumtür löst oder abplatzt. Dabei ist unter Raumtemperatur vorzugsweise eine Temperatur von in etwa 20°C zu verstehen. Insbesondere ist unter Raumtemperatur

auch eine am Aufstellort des Gargerätes übliche Normaltemperatur eines Raumes zu verstehen. Unter Raumtemperatur kann bevorzugt aber auch die Temperatur verstanden werden, bei der keine nennenswerte Abkühlung mehr pro Zeitabschnitt erfolgt.

[0016] Erfindungsgemäß kann das Verfahren insbesondere bei Gargeräten angewandt werden, welche einen Garraum aufweisen, der mit einer thermischen Heizquelle beheizt wird, z. B. bei Backöfen oder Kombigeräten mit einem Backofen.

[0017] Die Heizeinrichtung umfasst vorzugsweise eine oder auch mehrere Heizquellen, welche den Garraum beispielsweise in einen Umluftbetrieb, mittels Ober- und Unterhitze, in einem Heißluftbetrieb, in einem Mikrowellenbetrieb und/oder in einem Gasbetrieb beheizen können.

[0018] Die Steuereinrichtung ist bevorzugt dazu geeignet und ausgebildet, dass die Temperatur und/oder die Betriebsart zum Aufheizen des Garraumes eingestellt werden kann. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Temperatur und/oder die Betriebsart manuell von einem Benutzer eingegeben werden oder das auch eine automatische Vorgabe der Temperatur und/oder der Betriebsart möglich ist.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass insbesondere durch das mehrfache Durchlaufen von Aufheizphasen und Abkühlphasen eine besonders gründliche und vorzugsweise im Wesentlichen vollständige Reinigung der Garraummuffel und der dem Garraum zugewandten Seite der Garraumtür erreicht wird.

[0020] Durch bekannte Pyrolyseprozesse mit nur einer Aufheizphase, einer Haltephase und einer Abkühlphase wird der Garraum und in dem Garraum befindliches Zubehör oftmals zwar schon zufriedenstellend gereinigt, jedoch kann es im normalen Betrieb und auch während des Pyrolysevorganges zu einer sogenannten Verlackung von angebrannten Speiseresten und insbesondere von Öl kommen. Eine solche Verlackung wird bei einem einzigen Pyrolysevorgang unter Umständen jedoch nicht vollständig während des Reinigungsvorgangs zu Asche verbrannt, sodass eine nachträgliche händische Reinigung der Bereiche der Garraummuffel und der Garraumtür mit Verlackungen notwendig sein kann. Das Entfernen solcher Verlackungsreste von Hand kann jedoch unter Umständen recht aufwendig sein und ist zudem eine Beeinträchtigung des Bedienkomforts für den Benutzer.

[0021] Durch das Durchführen des erfindungsgemäßen Pyrolyse-Reinigungsvorgangs wird der Garraum zunächst wie bei herkömmlichen Pyrolysevorgängen auf eine vorbestimmte Temperatur aufgeheizt, auf welcher der Garraum auf eine vorbestimmte Zeit gehalten wird. Dadurch wird eine meist schon überwiegende Reinigung des Garraumes erreicht. Anschließend wird der Garraum wieder abgekühlt.

[0022] Die innerhalb eines Garraumes üblicherweise verwendeten Materialien wie z. B. Metall, Emaille oder

Glas haben eine unterschiedliche Wärmeausdehnung im Vergleich zu einer eventuell verbleibenden Verschmutzung bzw. Verlackung. Durch die unterschiedlichen Materialausdehnungen kommt es dann durch das alternierende Aufheizen und Abkühlen zu einer Ablösung oder sogar zum Abplatzen der Verlackung von der Garraummuffel, der Garraum zugewandten Seite der Garraumtür oder von in den Garraum eingebrachten Zubehör.

[0023] Anschließend wird der Garraum in wenigstens einer weiteren Aufheizphase auf die bzw. eine vorbestimmte Pyrolysetemperatur aufgeheizt, wodurch die restlichen Verschmutzungen insbesondere in den Bereichen von Verlackungen vollständig zu Asche verbrannt werden können. Je nach Verschmutzungsgrad des Garraumes können noch weitere Aufheizphasen und Abkühlphasen notwendig sein, um eine vollständige und somit zufriedenstellende Reinigung des Garraumes zu erreichen.

[0024] Insgesamt wird durch das erfindungsgemäße Verfahren ein Pyrolyse-Reinigungsvorgang zur Verfügung gestellt, der eine im Wesentlichen vollständige Reinigung des Garraumes ermöglicht, ohne dass eine nachträgliche Nachreinigung von Hand erforderlich ist.

[0025] Je nach Grad der Verschmutzung des Garraumes wird bevorzugt auch wenigstens eine weitere Haltephase durchlaufen. Dabei ist diese Haltephase insbesondere zwischen einer weiteren Aufheizphase und einer weiteren Abkühlphase vorgesehen. Durch das Durchlaufen einer weiteren Haltephase im Reinigungsprozess können auch starke Verschmutzungen, die sich in der Abkühlphase des vorhergehenden Reinigungsdurchgangs leicht oder auch vollständig gelöst haben, effektiv zu feiner Asche verbrannt werden.

[0026] In bevorzugten Weiterbildungen sind die einzelnen Aufheizphasen und/oder die einzelnen Haltephasen und/oder die einzelnen Abkühlphasen unterschiedlich lang. Wenn eine oder mehrere Wartephase in einem Pyrolyse-Reinigungsvorgang vorgesehen sind, können auch diese Wartephase in einzelnen Reinigungsdurchläufen unterschiedliche Zeitspannen aufweisen.

[0027] Dabei werden die einzelnen Aufheizphasen und/oder die einzelnen Haltephasen und/oder die einzelnen Abkühlphasen besonders bevorzugt mit steigender Anzahl der Durchläufe bzw. der Reinigungsdurchläufe kürzer. So kann unter anderem erreicht werden, dass der erfindungsgemäße Pyrolyse-Reinigungsvorgang möglichst kurz gehalten wird und zudem nicht unnötig viel Energie verbraucht wird. Durch einen ersten längeren Reinigungsvorgang mit z. B. einer längeren Haltephase auf der vorbestimmten Temperatur kann in der Regel schon eine überwiegende Reinigung des Garraumes erreicht werden, wodurch nur noch hartnäckige Verschmutzungen wie z. B. eine Verlackung in den weiteren Reinigungsdurchläufen entfernt bzw. verbrannt werden müssen. Durch das Abkühlen des Garraumes zwischen den einzelnen Reinigungsdurchläufen werden die Verlackungen jedoch meist schon angelöst, sodass der nächste bzw. die nächsten Reinigungsdurchgänge nicht

mehr so lange wie der bzw. die vorhergehenden Reinigungsdurchläufe vorgesehen werden müssen.

[0028] Um eine besonders zufriedenstellende Reinigung des Garraumes und insbesondere ein im Wesentlichen vollständiges Verbrennen von Verschmutzungen im Garraum zu erreichen, liegt die vorbestimmte Temperatur wenigstens einer Aufheizphase zwischen 350°C und 550°C, bevorzugt zwischen 400°C und 500°C und besonders bevorzugt zwischen 430°C und 470°C. Durch ein Aufheizen des Garraumes auf eine derart vorbestimmte Temperatur in der Aufheizphase und insbesondere durch das Halten der Garraumtemperatur auf einer solchen vorbestimmten Temperatur in der Haltephase kann eine zufriedenstellende Reinigung bzw. das Verbrennen von Verschmutzungen gewährleistet werden.

[0029] Insbesondere um den Energieverbrauch des erfindungsgemäßen Pyrolysereinigungsvorgangs möglichst gering zu halten, kann die vorbestimmte Temperatur wenigstens einer Aufheizphase in vorteilhaften Ausgestaltungen unterschiedlich zu der vorbestimmten Temperatur wenigstens einer weiteren Aufheizphase sein. Dabei ist insbesondere bevorzugt, dass die vorbestimmte Temperatur mit steigender Anzahl der Durchläufe der einzelnen Phasen sinkt.

[0030] In zweckmäßigen Ausgestaltungen kann wenigstens eine Kühlphase ab dem Erreichen einer unkritischen Temperatur durch eine Belüftung des Garraumes beschleunigt werden. Dabei ist unter einer unkritischen Temperatur insbesondere eine solche Temperatur zu verstehen, bei der im Regelfall kein Verletzungsrisiko für einen Benutzer zu erwarten ist. So kann z. B. eine Temperatur von unter 100°C und insbesondere von weniger als 80°C sinnvoll gewählt werden. Durch die Unterstützung bzw. die Beschleunigung des Abkühlprozesses können wenigstens zwei positive Affekte erreicht werden. Zum einen wird die Dauer des Pyrolysereinigungsvorgangs verkürzt. Zum anderen kann unter Umständen durch das schnellere Abkühlen ein noch effektiveres Ablösen bzw. Abplatzen von Verlackungen erreicht werden, da sich die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen der Verlackung und der Materialien in und am Garraum bei schnelleren Temperaturschwankungen noch erheblicher auswirken.

[0031] Um den Abkühlprozess zu beschleunigen, kann bevorzugt die Garraumtür in der Abkühlphase ab einer unkritischen Temperatur geöffnet werden. Das Öffnen der Garraumtür kann dabei z. B. händisch erfolgen. Dann wird zweckmäßigerweise die Möglichkeit der Beschleunigung des Abkühlprozesses einem Benutzer z. B. auf einem Display angezeigt oder es kann auch ein Warnton ausgegeben werden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Tür automatisch ab dem Erreichen einer unkritischen Temperatur geöffnet wird. Dies kann dann z. B. sensorgesteuert in Verbindung mit einer automatisch öffnenden bzw. motorisierten Tür erfolgen. Unter dem Öffnen der Garraumtür wird erfindungsgemäß insbesondere verstanden, dass die Tür wenigstens einen Spalt breit geöffnet wird, sodass heiße Luft aus dem Garraum entwei-

chen kann. Es können aber auch andere Lüftungsöffnungen an der Garraummuffel oder der Garraumtür vorgesehen sein, die zum beschleunigten Abkühlen des Garraumes verwendet werden.

[0032] Bei einer Programmatik kann dann besonders bevorzugt die Anzahl der zu durchlaufenden Aufheizphasen und/oder Haltephasen und/oder Abkühlphasen abhängig von der Verschmutzung des Garraumes vorgegeben werden. In vorteilhaften Weiterbildungen können dann auch die einzelnen Längen und/oder die vorbestimmten Temperaturen vorgegeben sein und/oder von einem Benutzer vor dem Starten des Programmes eingestellt werden. So können z. B. in dem Gerät mehrere Programme vorprogrammiert sein, die je nach Verschmutzungsgrad von einem Benutzer ausgewählt werden können. Dann kann beispielsweise ein Programm für eine leichte Verschmutzung, ein Programm für eine normale Verschmutzung und ein Programm für eine starke Verschmutzung eingestellt sein. Diese unterschiedlichen Programme unterscheiden sich dann zweckmäßig in der Anzahl der einzelnen Phasen, in der Länge der Phasen und/oder in den vorgegebenen vorbestimmten Temperaturen. Zudem kann auch noch ein manuell programmier- oder einstellbares Programm vorgesehen sein.

[0033] Das erfindungsgemäße Gargerät umfasst wenigstens einen mittels wenigstens einer Heizeinrichtung beheizbaren Garraum und wenigstens eine Steuereinrichtung. Der Garraum wird dabei von wenigstens einer Garraummuffel und wenigstens einer Garraumtür begrenzt. Die Steuereinrichtung ist dazu geeignet und ausgebildet, das zuvor beschriebene Verfahren zum Durchführen eines Pyrolysereinigungsvorgangs durchzuführen.

[0034] Auch das erfindungsgemäße Gargerät bietet die schon zuvor ausgeführten Vorteile. Insbesondere kann einem Benutzer durch das Durchführen des erfindungsgemäßen Pyrolysereinigungsvorgangs ein Gargerät zur Verfügung gestellt werden, bei dem eine im Wesentlichen vollständig automatisierte Reinigung des Garraumes erfolgt, ohne dass eine eventuell aufwändige Nachreinigung von Hand durchgeführt werden muss.

[0035] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert werden.

[0036] In den Figuren zeigen:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gargerätes in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 2 ein rein schematisches Ablaufschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs;

Figur 3 ein weiteres rein schematisches Ablaufschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens

zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs; und

Figur 4 ein anderes rein schematisches Ablaufschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs.

[0037] In Figur 1 sieht man die rein schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gargerätes 1 in einer perspektivischen Ansicht, welches in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als Backofen 100 ausgebildet ist. Das Gargerät 1 umfasst einen Garraum 3, der zum Beladen des Garraumes 3 eine Garraumöffnung 10 aufweist, welche mittels einer Garraumdür 6 verschlossen werden kann.

[0038] Oberhalb des Garraumes ist eine Bedienblende 11 angeordnet, hinter welcher die Steuereinrichtung 4 vorgesehen ist, welche in Figur 1 mittels eines gestrichelten Kästchens schematisch dargestellt ist. Die Bedienblende 11 umfasst eine Anzeigeeinrichtung 12 und mehrere Bedienelemente 13 zum Bedienen des Gargerätes 1. Dabei ist Anzeigeeinrichtung 12 in der Bedienblende 11 als Display 14 ausgeführt, auf welchem dem Benutzer verschiedene Informationen zum Status des Gargerätes 1 und eingestellte Parameter zur Verfügung gestellt werden.

[0039] Der Garraum 3 wird durch eine Garraummuffel 5 und durch die Garraumdür 6 begrenzt. Bei geöffneter Garraumdür 6 kann Zubehör wie z. B. ein Backblech oder ein Rost in den Garraum 3 eingebracht werden und es können Speisen in den Garraum 3 eingestellt werden, welche mittels der Heizeinrichtung 2 gegart werden.

[0040] Die Heizeinrichtung 2 ist oberhalb des Garraumes 3 vorgesehen und in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel von einer Gehäuseblende 15 verdeckt. Die Heizeinrichtung umfasst mehrere Heizquellen 16, welche den Garraum 3 in einen Umluftbetrieb und mittels Ober- und Unterhitze beheizen. Auch andere Heizquellen 16, die den Garraum in einem Heißluftbetrieb, in einem Mikrowellenbetrieb und/oder in einem Gasbetrieb beheizen können, können in anderen Ausgestaltungen sinnvoll eingesetzt werden.

[0041] Das erfindungsgemäße Gargerät 1 eignet sich insbesondere zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs, wie er nachfolgend beschrieben wird. Beim Zubereiten von Speisen im Garraum 3 kann es beispielsweise durch das Verschütten von Gargut und/oder auch allein durch den fetthaltigen Wrasen zu mehr oder minder starken Verschmutzungen der Garraummuffel 5 und der dem Garraum 3 zugewandten Seite 7 der Garraumdür 6 kommen.

[0042] Um derartige Verschmutzungen im Wesentlichen automatisch zu beseitigen, kann bei dem Gargerät 1 ein Pyrolyse-Reinigungsvorgang durchgeführt werden, der angebackene Schmutzreste an der Garraummuffel 5 oder an der dem Garraum 3 zugewandten Seite 7 der Garraumdür 6 im Wesentlichen vollständig zu feiner

Asche verbrennt. Um eine besonders gründliche Reinigung des Garraumes zu gewährleisten, ist die Steuereinrichtung 4 des erfindungsgemäßen Gargerätes 1 dazu geeignet und dazu ausgebildet, ein Verfahren zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Pyrolyse-Reinigungsvorgangs durchzuführen.

[0043] In Figur 2 ist ein Ablaufschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Pyrolyse-Reinigungsvorgangs rein schematisch dargestellt. Dabei ist der Temperaturverlauf des Pyrolysevorgangs über der Zeit aufgetragen. Wie in Figur 2 zu erkennen ist, wird der Garraum 3 in einer Aufheizphase a1 auf eine vorbestimmte Temperatur 8 aufgeheizt, welche in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel 450°C beträgt. Dabei wird der Pyrolysevorgang in dem hier gezeigten Beispiel von einem auf Raumtemperatur abgekühlten Garraum 3 aus gestartet. Es ist jedoch auch möglich, dass der Pyrolysevorgang direkt nach einem Garvorgang gestartet wird, sodass die Aufheizphase nicht von Raumtemperatur, sondern von der zuvor vorbenutzen Garraumtemperatur, z. B. 200°C, gestartet wird.

[0044] Nach dem Erreichen der vorbestimmten Temperatur 8 wird der Garraum 3 in einer ersten Haltephase b1 auf der vorbestimmten Temperatur gehalten. In der ersten Aufheizphase a, a1 und der ersten Haltephase b, b1 wird schon ein Großteil der Verschmutzungen und unter Umständen sogar die vollständige Verschmutzung des Garraumes 3 zu feiner Asche verbrannt. Dann könnte der Pyrolysevorgang nach der ersten Abkühlphase c, c1 unter Umständen schon beendet werden, da der Garraum 3 vollständig gesäubert ist.

[0045] Die zu feiner Asche verbrannten Verschmutzungen können dann einfach vom Benutzer aus dem Garraum 3 gefegt oder mit einem feuchten Lappen ausgewischt werden.

[0046] Ist der Garraum 3 jedoch stark verschmutzt und insbesondere, wenn verlacktes Öl an der Garraummuffel 5 oder an der dem Garraum 3 zugewandten Seite 7 der Garraumdür 6 angebacken ist, reicht das Durchlaufen einer Aufheizphase a und einer Haltephase b unter Umständen nicht aus, um die Verschmutzungen des Garraumes 3 vollständig zu beseitigen. Öl verlackt bei ca. 250°C bis 350°C, wodurch eine besonders hartnäckige Schmutzschicht entsteht, die durch einen einfachen Pyrolysevorgang oft nicht oder nicht vollständig beseitigt werden kann. Dann wird oft ein aufwendiges Nachreinigen von Hand durch den Benutzer notwendig, welches man jedoch insbesondere aus Komfortgründen vermeiden möchte.

[0047] Um eine vollständige Reinigung des Garraumes und insbesondere, um ein vollständiges Verbrennen von Verschmutzungen zu erreichen, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wenigstens eine zweite Aufheizphase a2 und wenigstens eine zweite Abkühlphase c2 durchgeführt. In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel folgen dem ersten durchgeführten Pyrolysevorgang eine zweite Aufheizphase a2, eine zweite Haltephase b2, eine

zweite Abkühlphase c2, eine dritte Aufheizphase a3, eine dritte Haltephase b3 und eine dritte Abkühlphase c3.

[0048] Durch das mehrfache Aufheizen auf eine vorbestimmte Temperatur, durch das Halten auf dieser Temperatur und durch das Abkühlen des Garraumes 3 zwischen zwei Pyrolysedurchgängen wird eine besonders effektive Reinigung des Garraumes 3 ermöglicht. Dies resultiert daraus, dass sich eventuell vorliegende Verlackungen an der Garraumuffel 5 oder der dem Garraum zugewandten Seite 7 der Garraumtür 6 durch das alternierende Aufheizen und Abkühlen des Garraumes 3 lösen oder dass diese sogar abplatzen.

[0049] Die Verlackungen oder andere stark angebackene oder verkrustete Verschmutzungen weisen nämlich eine andere Wärmeausdehnung auf, als die Materialien der Garraumuffel 5 und der dem Garraum zugewandten Seite 7 der Garraumtür 6. Für die Garraumuffel 5 wird z. B. oft Metall 17 oder Emaille 18 verwendet, wobei die dem Garraum zugewandte Seite 7 der Garraumtür 6 oft durch eine Glasscheibe 19 zur Verfügung gestellt wird. Diese Materialien verhalten sich beim Aufheizen und beim Abkühlen unterschiedlich zu den Verlackungen oder anderen Verschmutzungen, wodurch sich diese Verschmutzungen durch ein unterschiedliches Ausdehnen und Zusammenziehen beim Aufheizen und beim Abkühlen lösen oder sogar abplatzen. So kann durch einen ersten Pyrolysedurchgang schon ein Großteil der Verschmutzungen verbrannt werden. Beim Abkühlen der Garraumuffel 5 und der Garraumtür 6 kommt es dann zu einer Lockerung, einem Ablösen oder sogar einem Abplatzen der noch verbleibenden Verschmutzungen.

[0050] Dann kann in einem ersten Durchgang von Aufheizen, Halten und Abkühlen schon ein Großteil der Verschmutzungen zu Asche verbrannt werden. Beim Abkühlen lösen sich dann die noch verbleibenden Verschmutzungen durch die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen ab. In dem nächsten Durchlauf von Aufheizen, Halten und Abkühlen oder in einem weiteren Durchgang können dann die noch verbleibenden Verschmutzungen vollständig verbrannt werden, sodass eine insgesamt zufriedenstellende und insbesondere vollständige Reinigung des Garraumes 3 ermöglicht wird.

[0051] In Figur 3 ist ein anderes Schema des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs rein schematisch dargestellt. Dabei wird zunächst wieder mit einer Aufheizphase a1 gestartet, in welcher der Garraum 3 auf eine vorbestimmte Temperatur 8 aufgeheizt wird. In einer Haltephase b1 wird ein Großteil der vorhandenen Verschmutzungen durch die hohe Temperatur zu feiner Asche verbrannt. Anschließend wird der Garraum 3 bis auf Raumtemperatur RT in einer Abkühlphase c1 heruntergekühlt. Anschließend wird in einer zweiten Aufheizphase 2 der Garraum 3 bis auf die vorbestimmte Temperatur aufgeheizt, wobei anschließend direkt wieder eine Abkühlphase c2 vorgesehen ist, in welcher der Garraum 3 nicht auf Raumtemperatur RT, sondern nur bis ca. 50°C abgekühlt

wird. Nachfolgend wird erneut eine Aufheizphase a3 durchgeführt, wobei die vorbestimmte Temperatur 8 in der Aufheizphase a3 unterhalb der vorbestimmten Temperatur 8 der Aufheizphasen a1 und a2 liegt. Der Aufheizphase a3 folgt eine weitere Haltephase b3, wobei anschließend der Garraum 3 in einer Abkühlphase c3 wieder auf Raumtemperatur RT heruntergekühlt wird.

[0052] Vor einer letzten Aufheizphase 4 ist eine Wartephase d3 vorgesehen, welche dazu dienen soll, dass sich die Garraumuffel 5 und die Garraumtür 6 sowie die noch verbleibenden Verschmutzungen sich vollständig entspannen, dass sie sich lösen und in der nächsten Aufheizphase a4 und in der folgenden Haltephase b4 vollständig verbrannt werden. Anschließend wird das Gargerät wieder auf Raumtemperatur abgekühlt in der Abkühlphase c4.

[0053] Figur 4 zeigt ein weiteres Schema für ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs. Bei diesem Schema sind drei Durchläufe von Aufheizphase a, Haltephase b und Abkühlphase c vorgesehen. Dabei wird in jeder Aufheizphase a1, a2, a3 der Garraum 3 bis auf eine vorbestimmte Temperatur 8 aufgeheizt, welche auch in diesem Ausführungsbeispiel 450°C beträgt.

[0054] Den Aufheizphasen a folgen jeweils eine Haltephase b1, b2, b3. Vor den Aufheizphasen a2 und a3 ist jeweils eine Abkühlphase c1 und c2 vorgesehen, in welcher der Garraum 3 auf ca. 50°C abgekühlt wird.

[0055] Um den Abkühlvorgang zu beschleunigen, wird beim Erreichen einer unkritischen Temperatur 9, der Abkühlvorgang durch das Öffnen der Garraumtür 6 beschleunigt und somit unterstützt. Die unkritische Temperatur 9 ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel bei ca. 80°C gewählt, sodass das Verletzungsrisiko eines Benutzers im Normalfall ausgeschlossen ist. Zum Beschleunigen des Abkühlvorgangs können aber z. B. auch andere Lüftungsöffnungen in der Garraumuffel und/oder auch Gebläse verwendet werden. Vorteilhaft kann auch kühle bzw. kalte Luft in den Garraum 3 eingeblasen werden, um eine besonders schnelle Temperaturdifferenz zu bewirken.

[0056] Alle zuvor gezeigten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Durchführung eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs können automatisch von der Steuereinrichtung 4 durchgeführt werden. Insbesondere können in der Steuereinrichtung 4 auch standardmäßig verschiedene voreingestellte Pyrolyseprogramme gespeichert sein, welche von einem Benutzer per Knopfdruck aktiviert werden können.

[0057] So können z. B. unterschiedliche Programmautomatiken vorgesehen sein, die je nach Schwere der Verschmutzung des Garraumes 3 ausgewählt werden können. Es ist auch möglich, dass ein Benutzer eigene Programmschemata einstellt und abspeichert.

[0058] Zudem kann von einem Benutzer auch eingestellt werden, dass der Garraum nur sehr leicht verschmutzt ist und dass nur ein einziger Durchlauf von Aufheizphase a, Haltephase b und Abkühlphase c durchlau-

fen werden soll.

[0059] Vorzugsweise kann auch das beschleunigte Abkühlen des Garraumes 3 in einem Automatikprogramm implementiert sein. Dazu kann z. B. die Steuereinrichtung die Garraumtemperatur über eine Sensor-

einrichtung erfassen und beim Erreichen einer unkritischen Temperatur eine dann vorzugsweise motorisierte Garraumtür 6 wenigstens einen spaltweit öffnen.

[0060] Wenn keine motorisierte Tür an dem Gargerät 1 vorgesehen ist, kann in zweckmäßigen Ausgestaltungen durch die Steuereinrichtung 4 beim Erreichen einer unkritischen Temperatur 9 ein Warnhinweis beispielsweise auf dem Display 14 ausgegeben werden oder es kann auch ein Warnton ausgegeben werden. Anhand eines solchen Warnhinweises kann ein Benutzer dann leicht erkennen, dass er zum Abkürzen des Pyrolysevorgangs die Garraumtür einen Spalt öffnen soll.

Bezugszeichenliste

[0061]

1	Gargerät
2	Heizeinrichtung
3	Garraum
4	Steuereinrichtung
5	Garraummuffel
6	Garraumtür
7	dem Garraum zugewandte Seite
8	vorbestimmte Temperatur
9	unkritische Temperatur
10	Garraumöffnung
11	Bedienblende
12	Anzeigeeinrichtung
13	Bedienelement
14	Display
15	Gehäuseblende
16	Heizquelle
17	Metall
18	Emaille
19	Glasscheibe
100	Backofen
a	Aufheizphase
b	Haltephase
c	Abkühlphase
d	Wartephase
a1-ax	Aufheizphase
b1-bx	Haltephase
c1-cx	Abkühlphase
d1-cx	Wartephase
RT	Raumtemperatur

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Pyrolyse-Reinigungsvorgangs bei einem Gargerät (1) mit wenigstens einem mittels wenigstens einer Heizeinrichtung

(2) beheizbaren Garraum (3) und mit wenigstens einer Steuereinrichtung (4), wobei der Garraum (3) von wenigstens einer Garraummuffel (5) und wenigstens einer Garraumtür (6) begrenzt wird, wobei der Garraum (3) zur Reinigung der Garraummuffel (5) und der dem Garraum (3) zugewandten Seite (7) der Garraumtür (6) in wenigstens einer Aufheizphase (a1) auf eine vorbestimmte Temperatur (8) aufgeheizt wird, in wenigstens einer Haltephase (b1) im Wesentlichen auf der vorbestimmten Temperatur gehalten wird und in einer Abkühlphase (c1) wieder herunterkühlt wird, und wobei anschließend wenigstens eine weitere Aufheizphase (a2) und wenigstens eine weitere Abkühlphase (c2) durchlaufen wird, wobei die Aufheizphasen (a1-ax), die Haltephasen (b1-bx) und/oder die Abkühlphasen (c1-cx) automatisch von der Steuereinrichtung (4) eingestellt und durchlaufen werden

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine Wartephase (d) zwischen wenigstens einer Abkühlphase (c) und der nächsten Aufheizphase (a) durchlaufen wird und die Temperatur des Garraumes (3) in der Abkühlphase (c1) wenigstens auf 200°C bis Raumtemperatur (RT), bevorzugt auf 100°C bis Raumtemperatur (RT) und besonders bevorzugt auf 50°C bis Raumtemperatur (RT) herunterkühlt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine weitere Haltephase (b2) durchlaufen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Aufheizphasen (a1-ax) und/oder die einzelnen Haltephasen (b1-bx) und/oder die einzelnen Abkühlphasen (c1-cx) unterschiedlich lang sind.
4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Aufheizphasen (a1-ax) und/oder die einzelnen Haltephasen (b1-bx) und/oder die einzelnen Abkühlphasen (c1-cx) mit steigender Anzahl der Durchläufe kürzer werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Temperatur (8) wenigstens einer Aufheizphase (a1-ax) zwischen 350°C und 550°C, bevorzugt zwischen 400°C und 500°C und besonders bevorzugt zwischen 430°C und 470°C liegt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Temperatur (8) wenigstens einer Aufheizphase (a1-ax) unterschiedlich zu der vorbestimmten Temperatur wenigstens einer weiteren Aufheizphase (a1-ax) ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abkühlphase (c) ab dem Erreichen einer unkritischen Temperatur (9) durch eine Belüftung des Garraumes (3) beschleunigt wird. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Garraumtür (6) zur Beschleunigung der Abkühlphase (c) ab einer unkritischen Temperatur geöffnet wird. 10
9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl und/oder die Länge der zu durchlaufenden Aufheizphasen (a1-ax) und/oder Haltephasen (b1-bx) und/oder Abkühlphasen (c1-cx) und/oder die vorbestimmte Temperatur (8) abhängig von der Verschmutzung des Garraumes (3) vorgegeben wird. 15

Claims

1. Method for carrying out a pyrolytic cleaning process for a cooking appliance (1) comprising at least one cooking chamber (3) that can be heated using at least one heating device (2) and comprising at least one control device (4), the cooking chamber (3) being delimited by at least one cooking chamber muffle (5) and at least one cooking chamber door (6), in which the cooking chamber (3), in order to clean the cooking chamber muffle (5) and the side (7) of the cooking chamber door (6) that faces the cooking chamber (3), being heated to a predetermined temperature (8) in at least one heating phase (a1), being substantially maintained at the predetermined temperature in at least one maintenance phase (b1), and being cooled down again in a cooling phase (c1), and subsequently at least one additional heating phase (a2) and at least one additional cooling phase (c2) being run through, the heating phases (a1-ax), the maintenance phases (b1-bx) and/or the cooling phases (c1-cx) being set and run through automatically by the control device (4), **characterised in that** at least one waiting phase (d) is run through between at least one cooling phase (c) and the next heating phase (a), and the temperature in the cooking chamber (3) cools down to at least between 200 °C and room temperature (RT), preferably between 100 °C and room temperature (RT) and particularly preferably between 50 °C and room temperature (RT) during the cooling phase (c1). 45
2. Method according to claim 1, **characterised in that** at least one additional maintenance phase (b2) is run through. 50
3. Method according to either of the preceding claims, 55

characterised in that the individual heating phases (a1-ax) and/or the individual maintenance phases (b1-bx) and/or the individual cooling phases (c1-cx) are of different durations.

4. Method according to the preceding claim, **characterised in that** the individual heating phases (a1-ax) and/or the individual maintenance phases (b1-bx) and/or the individual cooling phases (c1-cx) become shorter as the number of run-throughs increases.
5. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the predetermined temperature (8) of at least one heating phase (a1-ax) is between 350°C and 550°C, preferably between 400 °C and 500 °C and particularly preferably between 430 °C and 470 °C.
6. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the predetermined temperature (8) of at least one heating phase (a1-ax) is different from the predetermined temperature of at least one additional heating phase (a1-ax).
7. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling phase (c) is accelerated by ventilation of the cooking chamber (3) once an uncritical temperature (9) has been reached.
8. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that**, in order to accelerate the cooling phase (c), the cooking chamber door (6) is opened starting from an uncritical temperature.
9. Method according to the preceding claim, **characterised in that** the number and/or the duration of the heating phases (a1-ax) and/or maintenance phases (b1-bx) and/or cooling phases (c1-cx) to be run through and/or the predetermined temperature (8) are specified based on the soiling of the cooking chamber (3). 50

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un processus de nettoyage par pyrolyse dans un appareil de cuisson (1) avec au moins un espace de cuisson (3) pouvant être chauffé au moyen d'au moins un dispositif de chauffage (2) et avec au moins un dispositif de commande (4), dans lequel l'espace de cuisson (3) est limité par au moins un moufle d'espace de cuisson (5) et au moins une porte d'espace de cuisson (6), dans lequel l'espace de cuisson (3) est, pour le nettoyage du moufle d'espace de cuisson (5) et du côté (7) de la porte d'espace de cuisson (6) tourné vers l'espace de cuisson (3), chauffé dans au moins une phase de chauffage (a1) à une température (8) prédéfinie, 55

maintenu essentiellement à la température prédéfinie dans au moins une phase de maintien (b1) et refroidi dans une phase de refroidissement (c1), et dans lequel ensuite au moins une autre phase de chauffage (a2) et au moins une autre phase de refroidissement (c2) sont parcourues, dans lequel les phases de chauffage (a1-ax), les phases de maintien (b1-bx) et/ou les phases de refroidissement (c1-cx) sont réglées et parcourues automatiquement par la dispositif de commande (4),

caractérisé en ce

qu'au moins une phase d'attente (d) est parcourue entre au moins une phase de refroidissement (c) et la phase de chauffage (a) suivante, et la température de l'espace de cuisson (3) dans la phase de refroidissement (c1) est refroidie pour être ramenée au moins à 200 °C jusqu'à la température ambiante (RT), de préférence à 100 °C jusqu'à la température ambiante (RT), et de façon particulièrement préférée à 50 °C jusqu'à la température ambiante (RT).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une autre phase de maintien (b2) est parcourue.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les différentes phases de chauffage (a1-ax) et/ou les différentes phases de maintien (b1-bx) et/ou les différentes phases de refroidissement (c1-cx) sont de longueurs différentes.

4. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les différentes phases de chauffage (a1-ax) et/ou les différentes phases de maintien (b1-bx) et/ou les différentes phases de refroidissement (c1-cx) raccourcissent quand le nombre de parcours augmente.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température (8) prédéfinie d'au moins une phase de chauffage (a1-ax) se situe entre 350 °C et 550 °C, de préférence entre 400 °C et 500 °C et de façon particulièrement préférée entre 430 °C et 470 °C.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température (8) prédéfinie d'au moins une phase de chauffage (a1-ax) est différente de la température prédéfinie d'au moins une autre phase de chauffage (a1-ax).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, une fois une température (9) non critique atteinte, la phase de refroidissement (c) est accélérée par une ventilation de l'espace de cuisson (3).

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que, pour l'accélération de la phase de refroidissement (c), la porte d'espace de cuisson (6) est ouverte à partir d'une température (9) non critique.

9. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le nombre et/ou la longueur des phases de chauffage (a1-ax) et/ou phases de maintien (b1-bx) et/ou phases de refroidissement (c1-cx) à parcourir et/ou la température (8) prédéfinie est prescrit(e) en fonction de l'encrassement de l'espace de cuisson (3).

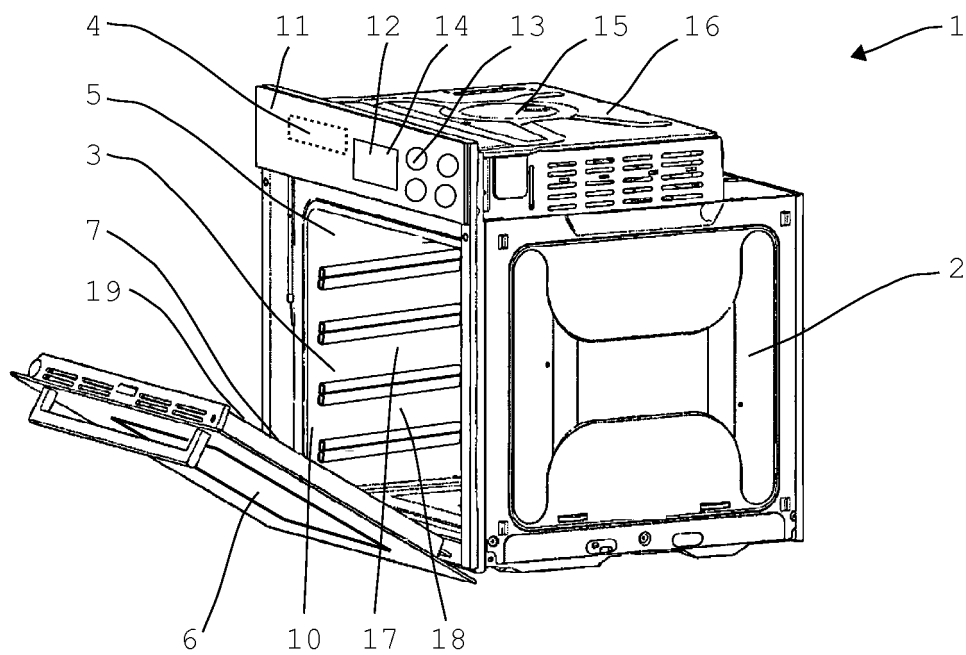


Fig. 1

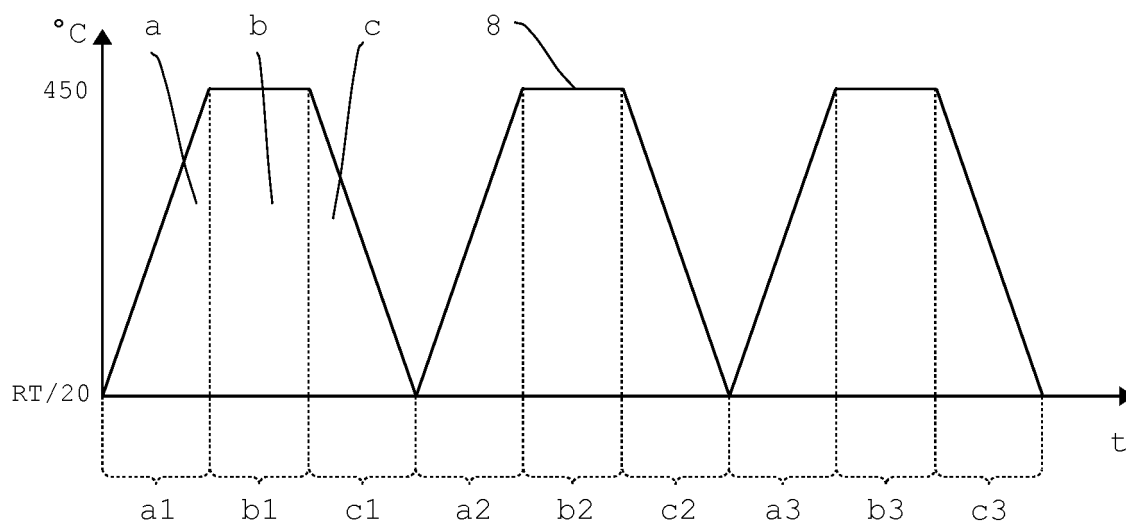


Fig. 2

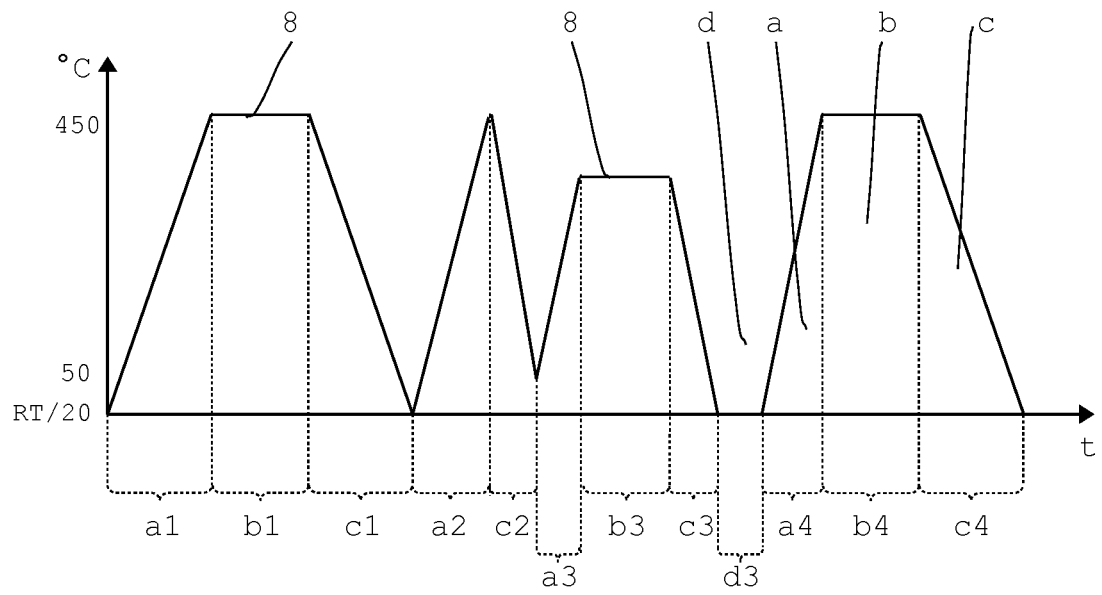


Fig. 3

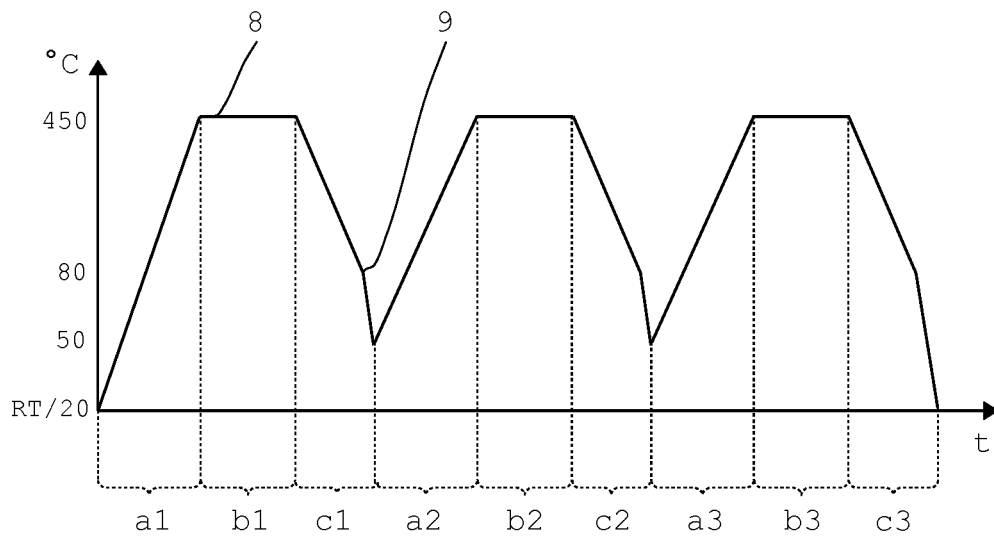


Fig. 4

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 6417493 B [0006]
- US 5571433 A [0007]
- DE 2166227 A1 [0008]
- DE 102006041767 B3 [0009]