

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **696 039 A5**

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 00284/04

(22) Anmeldedatum: 20.02.2004

(24) Patent erteilt: 30.11.2006

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.2006

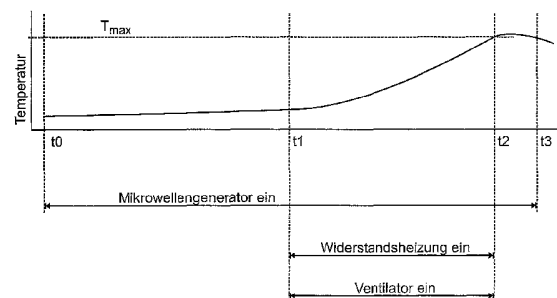
(73) Inhaber:
V-Zug AG, Industriestrasse 66
6301 Zug (CH)

(72) Erfinder:
Matzinger, Reinhard, 6330 Cham (CH)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. Patentanwälte, Am Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Kombinierter Backofen mit Mikrowelle und Trocknungsfunktion.**

(57) Ein Backofen ist mit Widerstandsheizung und Mikrowellengenerator ausgestattet. Um beim Erwärmen von Speisen eine Kondensatbildung an den Muffelwänden zu vermeiden, wird während eines Teils des Aufwärmvorgangs die Widerstandsheizung eingeschaltet. Die Widerstandsheizung wird wieder abgeschaltet, wenn die Temperatur im Garraum einen vorgegebenen Schwellwert von z.B. 70°C erreicht. Dies erlaubt es, unangenehme Gerüche oder dergleichen zu vermeiden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Backofen gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Konventionelle Backöfen besitzen eine am Garraum (d.h. innerhalb oder nahe ausserhalb der Muffel) angeordnete Widerstandsheizung, mit welcher der Garraum erhitzt werden kann. Zusätzlich können sie auch mit einem Mikrowellengenerator ausgerüstet sein, dessen Strahlung in die Muffel bzw. den Garraum eingeführt wird und dort die Speisen direkt erwärmt.

[0003] Bei kombinierten Geräten mit Widerstandsheizung und Mikrowellengenerator zeigt es sich allerdings, dass es bei häufiger Benutzung des Mikrowellengenerators zu Geruchsentwicklungen oder dergleichen kommen kann.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt in der Vermeidung oder Verminderung dieses Problems.

[0005] Diese Aufgabe wird vom Backofen gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0006] Anspruchsgemäss ist das Mikrowellenprogramm also so ausgestaltet, dass es nebst dem Mikrowellengenerator automatisch auch die Widerstandsheizung aktiviert. Dabei wird der Garraum mit Letzterer auf höchstens 100°C erhitzt. Damit wird erreicht, dass Kondensat an den Muffelwänden nicht entsteht oder schnell wieder verdampft, wodurch die Bildung unangenehmer Gerüche, die durch den Kontakt des Kondensats mit Schmutzrückständen an den Wänden entstehen, reduziert wird. Indem die maximale Garraumtemperatur auf höchstens 100°C (vorzugsweise ca. 70°C) begrenzt wird, werden temperaturempfindliche Kunststoffe, wie sie z.B. zur Verpackung oder Abdeckung der zu erwärmenden Speisen verwendet werden, geschont.

[0007] Weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus den nun beschriebenen Beispielen anhand der Figuren. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines kombinierten Backofens und

Fig. 2 den Temperaturverlauf und die einzelnen Phasen im Mikrowellenprogramm.

[0008] Der in Fig. 1 dargestellte Backofen besitzt eine Muffel 1, die einen Garraum 2 umschliesst, in welchem das Gut gewärmt wird. Innerhalb oder ausserhalb des Garraums 2 an der Wand der Muffel 1 ist eine Widerstandsheizung mit Ober- und Unterhitze 3a bzw. 3b vorgesehen. Als zweite Wärmequelle dient ein Mikrowellengenerator 4, dessen Strahlung über eine geeignete Leitung 5 in den Garraum 2 geführt wird. Ferner ist ein Ventilator 6 zum Erzeugen eines Umluftstroms vorgesehen. Mit einem Temperatursensor 7 kann die Temperatur der Luft im Garraum 2, die Temperatur der Wand des Garraums 2 oder eine andere Temperatur in oder am Garraum 2 gemessen werden.

[0009] Mit einer Steuerung 8 wird die Funktion der Widerstandsheizung 3a, 3b, des Mikrowellengenerators 4 und des Ventilators 6 gesteuert. Eine Eingabeeinheit 9 erlaubt es dem Benutzer, ein gewünschtes Betriebsprogramm zu wählen und dessen Parameter, wie z.B. eine Temperatur, Heizleistung oder Dauer einzustellen.

[0010] Der beschriebene Backofen erlaubt es, Speisen alternativ oder kombiniert mit der Widerstandsheizung 3a, 3b und dem Mikrowellengenerator 4 aufzutauen, zu erwärmen, zu erhitzen, zu garen, zu backen etc. Er bietet hierzu entsprechende Programme an, wie sie an sich aus dem Stand der Technik bekannt sind.

[0011] Beim Betrieb als Mikrowellenofen werden jedoch die im Folgenden beschriebenen zusätzlichen Massnahmen eingesetzt.

[0012] Um Speisen mittels Mikrowellen zu erhitzen, wählt der Benutzer an der Eingabeeinheit 9 das entsprechende Mikrowellenprogramm aus. Dabei gibt er in der Regel auch eine Zeit t_{tot} ein, während der das Gut zu bestrahlen ist, und eine Betriebsleistung des Mikrowellengenerators. Sodann startet er das Programm.

[0013] Fig. 2 zeigt schematisch die einzelnen Betriebsphasen des Mikrowellenprogramms. Beim Start des Programms zur Zeit t_0 schaltet die Steuerung 8 in einem ersten Schritt den Mikrowellengenerator 4 ein. Sobald eine Zeit $t_1 = t_0 + \Delta t$ erreicht ist, werden zusätzlich die Widerstandsheizung 3a, 3b und der Ventilator 6 eingeschaltet. Widerstandsheizung 3a, 3b und Ventilator 6 bleiben so lange eingeschaltet, bis der Temperatursensor 7 eine Solltemperatur T_{max} anzeigt (Zeit t_2). Dann werden Widerstandsheizung 3a, 3b und Ventilator 6 abgeschaltet. Der Mikrowellengenerator 4 wird abgeschaltet, wenn die Zeit $t_3 = t_0 + t_{\text{tot}}$ erreicht ist.

[0014] Durch das Einschalten der Widerstandsheizung 3a, 3b wird erreicht, dass sich auch die Innenwände der Muffel 1 und die Innenwand der Backofentür erwärmen. Wenn gegen Ende des Programmablaufs die Speisen so heiss sind, dass in grösseren Mengen Dampf aus ihnen austritt, so sind die Innenwände bereits so warm, dass wesentlich weniger Kondensat entsteht als im nicht erfindungsgemässen Betrieb. Darüber hinaus wird einmal entstandenes Kondensat schneller getrocknet. Die Trocknungswirkung wird dabei durch den Betrieb des Ventilators 6 unterstützt.

[0015] Vorzugsweise wird, wie im obigen Beispiel gezeigt, die Widerstandsheizung später als der Mikrowellengenerator, d.h. erst nach einer gewissen Zeit $\Delta t = t_1 - t_0$ eingeschaltet, und sie wird überhaupt nicht aktiviert, wenn das Programm vor dem Zeitpunkt t_1 beendet oder abgebrochen wird. Diese Massnahme erlaubt es, bei kurzen Heizvorgängen Energie

zu sparen, und sie beruht auf der Erkenntnis, dass die Dampfbildung bei kurzen Heizvorgängen sehr gering ist, so dass sich ein Schutz der Wände vor Kondensat erübrigt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführung ist die Zeit Δt bis zum Einschalten der Widerstandsheizung 3a, 3b fest vorgegeben und beträgt mindestens 30 Sekunden, vorzugsweise ca. zwei Minuten.

[0017] Die Widerstandsheizung 3a, 3b wird im obigen Ausführungsbeispiel nur bis zum Zeitpunkt t_2 betrieben, d.h. nur so lange, bis die Temperatur im oder beim Garraum 2 die vorgegebene Solltemperatur $T_{\max}$ überschreitet. Schon zu einer früheren Abschaltung der Widerstandsheizung 3a, 3b kommt es, wenn das Programmende $t_3 = t_0 + t_{\text{tot}}$ vor dem Zeitpunkt t_2 erreicht wird oder das Programm manuell abgebrochen wird.

[0018] Die Solltemperatur $T_{\max}$ sollte nicht mehr als 100°C betragen, so dass Kunststoffteile im Garraum 2 nicht beschädigt werden. In der Praxis genügt jedoch in der Regel schon eine Solltemperatur $T_{\max}$ von 60 bis 80°C , um Kondensation zu verhindern bzw. schnell wieder zu entfernen. Ein bevorzugter Wert der Solltemperatur $T_{\max}$ beträgt 70°C .

[0019] Denkbar ist es auch, die Widerstandsheizung 3a, 3b bei Erreichen der Solltemperatur $T_{\max}$ nicht abzuschalten, sondern so zu regeln, dass die Temperatur beim Temperatursensor 7 auf diesem Wert bleibt. In der Regel genügt jedoch ein einmaliges Aufheizen, um die gewünschte Trocknungswirkung zu erzielen.

[0020] Im Beispiel nach Fig. 2 wird der Ventilator 6 zusammen mit der Widerstandsheizung 3a, 3b ein- und ausgeschaltet. Es ist jedoch auch denkbar, ihn während des gesamten Programmablaufs eingeschaltet zu halten. Es zeigt sich allerdings, dass (je nach Strömungsverlauf in der Muffel) der Ventilator Dampf gegen die Fronttür des Backofens treiben kann – in diesem Fall ist es von Vorteil, den Ventilator 6 abzuschalten, bevor der Mikrowellengenerator 4 abgeschaltet wird, so dass in der letzten Programmphase (bei welcher am meisten Dampf aus der Speise austritt) der Dampf nicht gegen die Fronttür getrieben wird. Vorzugsweise wird die Steuerung derart ausgestaltet, dass das Mikrowellenprogramm den Ventilator abschaltet, wenn die Garraumtemperatur einen vorgegebenen Wert, insbesondere ca. 70°C , übersteigt.

[0021] In der oben beschriebenen Ausführung des Geräts ist die Zeit Δt bis zum Einschalten der Widerstandsheizung 3a, 3b fest vorgegeben. Es ist jedoch auch denkbar, diese Zeit abhängig von der eingestellten Leistung des Mikrowellengenerators zu wählen. Damit wird es möglich, die Widerstandsheizung 3a, 3b bei kleiner Mikrowellenleistung erst später zu aktivieren als bei grosser. Aus den gleichen Gründen ist es von Vorteil, die Widerstandsheizung nur dann zu aktivieren, wenn die Betriebsleistung des Mikrowellengenerators 4 oberhalb einer vorgegebenen Schwellleistung $P_{\min}$ ausgewählt ist. Die Schwellleistung ist grösser Null, insbesondere grösser 300 Watt, vorzugsweise ca. 450 Watt. Damit wird verhindert, dass bei geringen Leistungen, wie sie z.B. zum Auftauen von Gefriergut verwendet werden und bei denen normalerweise kaum Dampf entsteht, unnötigerweise die Widerstandsheizung eingeschaltet wird.

[0022] Weiter ist denkbar, den Backofen mit Sensoren zum Detektieren von Dampf und/oder der Temperatur der zu erheizenden Speise auszustatten und die Widerstandsheizung 3a, 3b erst dann einzuschalten, wenn sich eine verstärkte Dampfbildung aufgrund des Sensorsignals abzeichnet.

[0023] Wie erwähnt, wird durch diese Massnahmen erreicht, dass die Kondensatbildung an den Wänden der Muffel 2 und an der Backofentür beim Erwärmen von Speisen mittels Mikrowellen zumindest reduziert wird und dass allfälliges Kondensat schnell wieder verdampft.

Patentansprüche

1. Backofen mit einem Garraum (2), einer am Garraum (2) angeordneten Widerstandsheizung (3a, 3b) zum Heizen des Garraums (2), einem Mikrowellengenerator (4) zum Erwärmen von Speisen im Garraum (2) und einer Steuerung (8) zum Steuern der Widerstandsheizung (3a, 3b) und des Mikrowellengenerators (4), wobei die Steuerung (8) mindestens ein vom Benutzer aktivierbares Mikrowellenprogramm aufweist, welches den Mikrowellengenerator (4) aktiviert, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm für eine Trocknung des Garraums (2) die Widerstandsheizung (3a, 3b) zum Aufheizen des Garraums (2) auf höchstens 100°C aktiviert.
2. Backofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Temperatursensor (7) im oder beim Garraum (2) aufweist und die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm die Widerstandsheizung (3a, 3b) nur so lange betreibt, bis der Temperatursensor (7) eine Solltemperatur ($T_{\max}$) erreicht hat.
3. Backofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm in einem ersten Schritt den Mikrowellengenerator (4) aktiviert und nach einer vorgegebenen Zeit (Δt) zusätzlich die Widerstandsheizung (3a, 3b) aktiviert.
4. Backofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Zeit (Δt) mindestens 30 Sekunden, insbesondere ca. zwei Minuten beträgt.
5. Backofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er Auswahlmittel (9) zum Auswählen einer Betriebsleistung des Mikrowellengenerators aufweist und dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm die Widerstandsheizung (3a, 3b) nur aktiviert, wenn eine Betriebsleistung ober-

halb einer Schwellleistung ausgewählt ist, wobei die Schwellleistung grösser Null, insbesondere grösser 300 Watt, vorzugsweise ca. 450 Watt ist.

6. Backofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Ventilator (6) zum Umwälzen von Luft im Garraum (2) aufweist, wobei die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm den Ventilator (6) mindestens während eines Teils einer Programmlaufzeit des Mikrowellenprogramms in Betrieb setzt.
7. Backofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm den Ventilator (6) abschaltet, bevor es den Mikrowellengenerator abschaltet.
8. Backofen nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm den Ventilator (6) abschaltet, wenn eine Garraumtemperatur einen vorgegebenen Wert, insbesondere ca. 70°C, übersteigt.
9. Backofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm für die Trocknung des Garraums (2) die Widerstandsheizung (3a, 3b) zum Aufheizen des Garraums (2) auf eine Solltemperatur zwischen 60°C bis 80°C, insbesondere ca. 70°C, aktiviert.
10. Backofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (8) derart ausgestaltet ist, dass das Mikrowellenprogramm die Widerstandsheizung (3a, 3b) nach Erreichen der Solltemperatur bis zum Programmablauf abschaltet.

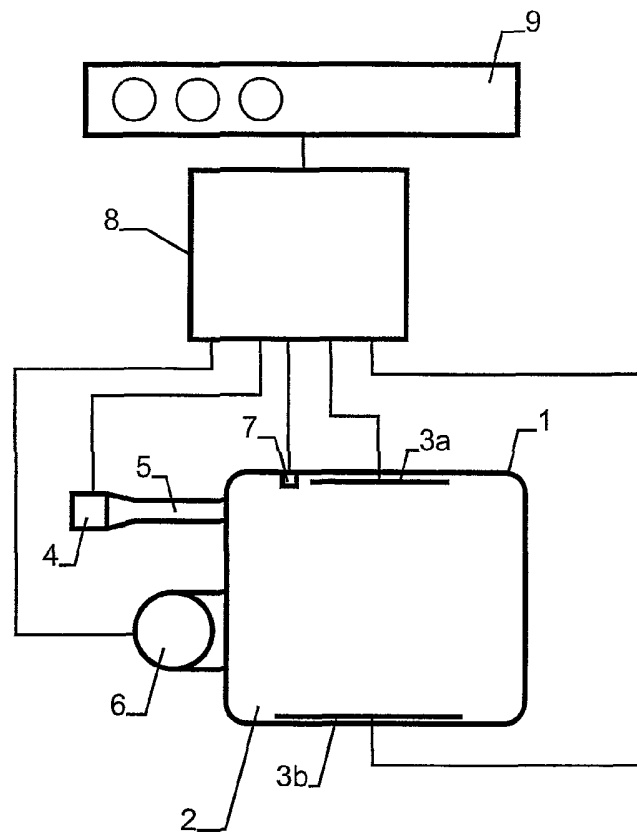


Fig. 1

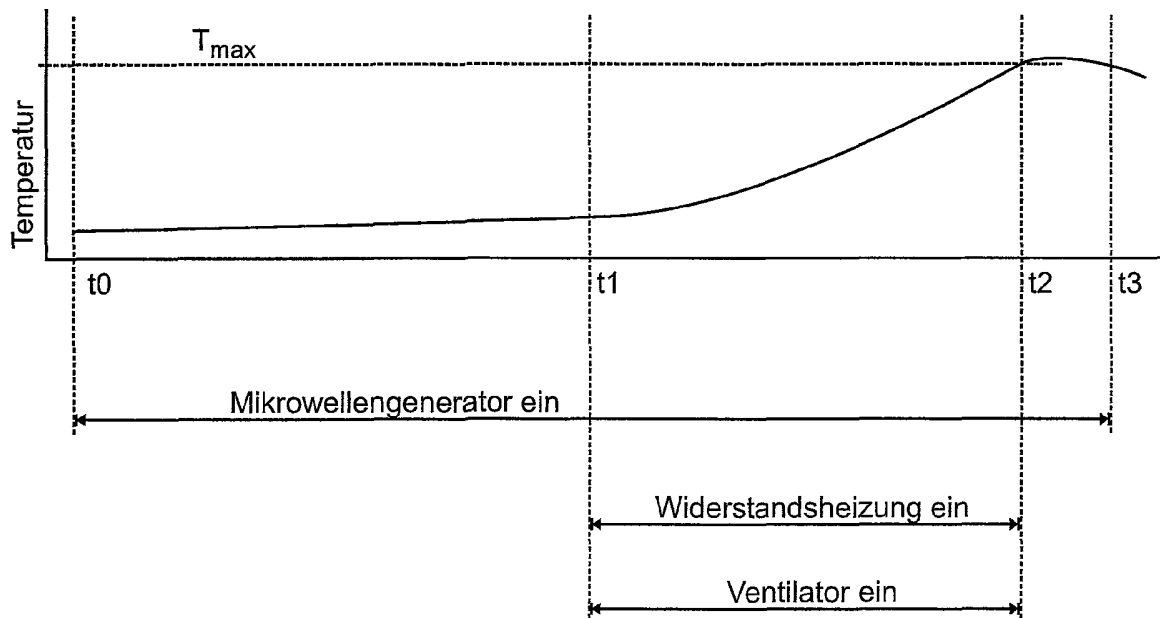


Fig. 2