

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 945 682 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.1999 Patentblatt 1999/39

(51) Int Cl.6: **F24C 15/08, F24C 15/00**

(21) Anmeldenummer: **99106047.6**

(22) Anmeldetag: **25.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH
81669 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schmidmayer, Gerhard, Dipl.-Ing.(FH)
83093 Bad Endorf (DE)**

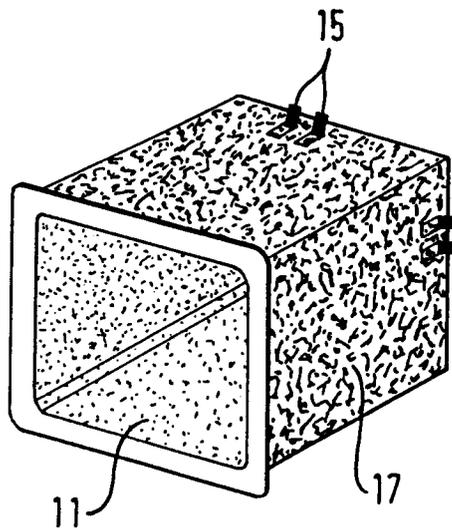
(30) Priorität: **27.03.1998 DE 19813786**

(54) **Backofen mit einteiliger Backofenmuffel**

(57) Bekannt ist ein Backofen mit einer frontseitig durch eine Tür verschließbaren im wesentlichen quaderförmigen Backofenmuffel aus Metall, deren Muffel-

wände Heizelemente zum Beheizen des Garraumes bzw. des darin angeordneten Gargutes zugeordnet sind Zur fertigungstechnischen Vereinfachung ist vorgesehen, daß die Backofenmuffel einteilig ausgebildet ist.

Fig. 4



EP 0 945 682 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Backofen mit einer frontseitig durch eine Tür verschließbaren Backofenmuffel, deren Muffelwände Heizelemente zum Beheizen des Garraumes bzw. des darin angeordneten Gargutes zugeordnet sind.

[0002] Ein derartiger Backofen ist bekannt aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 43 44 336, wobei die Backofenmuffel aus einzelnen Wandungsteilen besteht, die überlappend miteinander durch Schweißen verbunden sind. Nachteilig bei der Herstellung einer derartigen Backofenmuffel ist insbesondere die aufwendige Füge- und Verbindungstechnik sowie die Tatsache, daß die die Wandungsteile verbindenden Schweißnähte Ansatzstellen für Korrosion darstellen können.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Backofen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bereitzustellen, dessen Backofenmuffel fertigungstechnisch vereinfacht ist.

[0004] Erfindungsgemäß ist dies dadurch erreicht, daß bei einem Backofen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 die Backofenmuffel einteilig ausgebildet ist. Dadurch kann die bisher erforderliche aufwendige Füge- und Verbindungstechnik entfallen. Die Herstellung kann insbesondere mit einer geeigneten Tiefziehtechnik erfolgen. Falls es erforderlich ist, können die Radien in den Kanten und Eckbereichen der Backofenmuffel etwas größer als nach dem Stand der Technik bekannt gestaltet werden.

[0005] Fertigungstechnisch besonders günstig ist es, wenn ein Muffelflansch einteilig mit der Backofenmuffel ausgebildet ist. Der Flansch kann beim Ziehvorgang zum Festhalten des Ziehteils Backofenmuffel durch den Niederhalter einer Ziehordnung verwendet werden.

[0006] Besonders günstige Grenzziehverhältnisse, vernachlässigbare Wanddickenveränderungen und hohe Maß-, Form- und Oberflächenqualität sind erreichbar, wenn die Backofenmuffel als Hydroumformteil hergestellt ist.

[0007] Vorteilhafterweise ist die Backofenmuffel aus Aluminiummaterial. Aluminium ist zum einen zum Tiefziehen gut geeignet und weist zum anderen hervorragende thermische Eigenschaften als Muffelmaterial auf. Weiterhin ist durch die Verwendung von Aluminium das Gewicht der Backofenmuffel deutlich reduzierbar. Alternativ können jedoch auch Edelstahl oder der kostengünstigere Normalstahl als Muffelmaterial zum Einsatz kommen. Bei der Verwendung von Aluminium als Muffelmaterial kann zu deren Schutz zumindest die Innenseite der Muffelwand mit einer anodisierten, insbesondere hartanodisierten Aluminiumoxidschicht bedeckt sein.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Muffelwand zumindest zum Teil mit einer Isolationschicht versehen, auf der das Heizelement mittels Dickschichttechnik aufgebracht ist. Insbesondere in Verbindung mit einer Backofenmuffel aus Aluminium

sind damit bisher nicht realisierbare Anheizzeiten und Wärmeverteilungen in Backofenmuffeln realisierbar. Alternativ, jedoch fertigungstechnisch aufwendiger, kann das Heizelement auch beispielsweise in einer Dünnschichttechnik oder anderen bekannten Beschichtungstechniken realisiert sein.

[0009] Vorteilhafterweise ist zumindest die Innenseite der Muffelwand mit einer Sol-Gel-Hartschicht als Schutzschicht versehen. Diese kann im Unterschied zur Aluminiumoxidschicht auf alle Metalle aufgebracht werden. Im Unterschied zu Emailsichten auf Muffelwänden können insbesondere wesentlich dünnere Schichtstärken mit allen damit verbundenen Vorteilen realisiert werden. Mit Hilfe der Sol-Gel-Technik kann auf die Hartschicht zusätzlich eine Funktionalschicht aufgebracht werden, die beispielsweise spezielle Optik-, Reinigungs-, Oberflächenhärte- oder Gleiteigenschaften besitzt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Backofenmuffel durch einen Stabilisierungsrahmen von außen abgestützt. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die Dicke der Muffelwand nur etwa 0,3 bis 0,5 mm beträgt. Durch diese nahezu Halbierung der Wandstärke der Backofenmuffel im Vergleich zum bisher bekannten Stand der Technik werden die Aufheizzeiten und die Wärmeverteilung weiterhin deutlich verbessert. Zudem kann durch die geringe Materialstärke Material eingespart werden. Außerdem wird das Gewicht der Backofenmuffel deutlich reduziert.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Stabilisierungsrahmen im wesentlichen durch eine Backofenisolation gebildet. Diese muß zum einen ausreichend nachgiebig sein, um die räumliche Vergrößerung der Backofenmuffel beim Aufheizen mitmachen zu können, und zum anderen steif genug sein, um die dünnwandige Backofenmuffel ausreichend stabilisieren zu können.

[0012] Nachfolgend ist anhand schematischer Darstellungen ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Backofens bzw. der erfindungsgemäßen Backofenmuffel beschrieben.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 bis

Fig. 4 in perspektivischen Ansichten von vorne die Backofenmuffel nach verschiedenen Verfahrensschritten zu deren Herstellung.

[0014] Fig. 1 zeigt eine quaderförmige Backofenmuffel 1 aus Edelstahl mit fünf Muffelwänden 3. Dies sind die beiden Seitenwände, eine Boden- und eine Deckwand sowie eine Rückwand. Die Beschickungsöffnung der Backofenmuffel 1 umzieht ein Muffelflansch 5. Die Backofenmuffel 1 ist einteilig in einem Hydroumformverfahren hergestellt. Bei diesem Tiefziehverfahren weist die Backofenmuffel im Unterschied zu herkömmlichen mechanisch tiefgezogenen Teilen Mängel, wie ungleichmäßige und große Wanddickenveränderungen,

sichtbare Ziehspuren und einen Ziehwulst, sowie verminderte Oberflächenqualität und verminderte Formgenauigkeit nicht auf. Mit Hilfe der Sol-Gel-Technologie werden in einem Tauch- oder Spritzverfahren eine Muffelinnenseite 7 und eine Muffelaußenseite 9 mit einer Sol-Gel-Schicht 11 beschichtet (Fig. 2). Dabei wird aus einer Lösung (Sol) durch kontrollierte Kondensationsmethoden ein kolloides System im Mikrometer-Maßstab (Gel) erzeugt. Dieses Gel wird durch Trocknen infolge Lösungsmittelentzug verdichtet und anschließend in geeigneter Weise ausgehärtet bzw. bei einer Temperatur von etwa 450 bis 500°C eingebrannt. Während dieses Prozesses wird die Sol-Gel-Schicht über chemische Verbindungen mit dem Untergrund besonders fest verbunden. Die dabei entstehende Sol-Gel-Schicht ist etwa 10 µm dick und bildet auf der Muffelwand 3 aus Edelstahl beidseitig eine harte Oberfläche mit elektrischen Isolationseigenschaften. Weiterhin bildet sie einen Anlauf- und Oxidationsschutz für das Edelstahl. Auf die Sol-Gel-Hartschicht sind in zumindest einem weiteren Prozeßschritt in Sol-Gel-Technik Funktionsschichten auf verschiedene Bereiche der Muffelinnenseite 7 aufgebracht. Abhängig vom Ort in der Backofenmuffel 1 sind durch die Sol-Gel-Funktionsschichten insbesondere Antihaft-, Gleit- und Katalyseeigenschaften bereitgestellt. Die Sol-Gel-Funktionsschichten haben dabei eine Dicke von etwa 3 µm. Die aus den beiden Sol-Gel-Schichten 11 gebildete Schutzschicht ist derart transparent, daß die zur Zubereitung von Speisen relevante Wärmestrahlung im Infrarot- bzw. im sichtbaren Licht-Bereich die Schutzschicht durchdringen kann und von der Edelstahloberfläche ins Muffelinnere optimal reflektiert werden kann (Fig. 2). Bei Bedarf ist auch eine transparente oder deckende Einfärbung der Schichten möglich.

[0015] Auf die Sol-Gel-Hartschicht sind in einem nachfolgenden Verfahrensschritt auf der Muffelaußenseite 9 mäanderförmige Heizleiter 13 in Dickschichttechnik aufgetragen (Fig. 3). Aufgrund der besonders dünnen Isolationsschicht zwischen dem Heizleiter 13 und der Muffelwand 3 ist ein besonders günstiger und gleichmäßiger Wärmeübergang möglich. Die Heizleiter 13 können über Leiteranschlüsse 15 mit elektrischer Spannung versorgt werden.

[0016] Gemäß Fig. 4 ist die Backofenmuffel 1 schließlich in eine Muffelisolierung 17 aus faserfreiem Isolationsmaterial, z.B. Perlite, eingebettet. Durch den Isolationsmantel ist die Backofenmuffel 1, deren Wandstärke lediglich 0,4 mm beträgt, stabilisiert. Weiterhin ist die Isolationsschicht 17 ausreichend nachgiebig gestaltet, um bei der thermischen Ausdehnung der Backofenmuffel 1 beim Aufheizen während eines Backvorgangs nicht zu reißen.

Patentansprüche

1. Backofen mit einer frontseitig durch eine Tür ver-

schließbaren im wesentlichen quaderförmigen Backofenmuffel aus Metall, deren Muffelwände Heizelemente zum Beheizen des Garraumes bzw. des darin angeordneten Gargutes zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Backofenmuffel (1) einteilig ausgebildet ist.

2. Backofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Muffelflansch (5) einteilig mit der Backofenmuffel (1) ausgebildet ist.
3. Backofen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Backofenmuffel (1) als Hydroumfarmteil hergestellt ist.
4. Backofen nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Backofenmuffel (1) aus Aluminium ist.
5. Backofen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Innenseite (7) der Muffelwand mit einer anodisierten Aluminiumoxid-schicht versehen ist.
6. Backofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Muffelwand (3) zumindest zum Teil eine Isolationsschicht (11) aufweist, auf der das Heizelement (13) mittels Dickschichttechnik aufgebracht ist.
7. Backofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Innenseite (7) der Muffelwand mit einer Sol-Gel-Hartschicht (11) versehen ist.
8. Backofen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Sol-Gel-Hartschicht eine Sol-Gel-Funktionsschicht vorgesehen ist.
9. Backofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Backofenmuffel (1) durch einen Stabilisierungsrahmen (17) von außen abgestützt ist.
10. Backofen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stabilisierungsrahmen im wesentlichen durch eine Backofenmuffelisolierung (17) gebildet ist.
11. Backofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke der Muffelwand (3) etwa 0,3 bis 0,5 mm beträgt.
12. Backofenmuffel nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Fig. 1

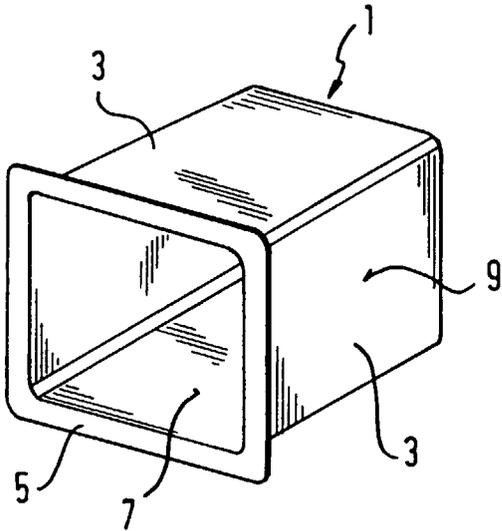


Fig. 2

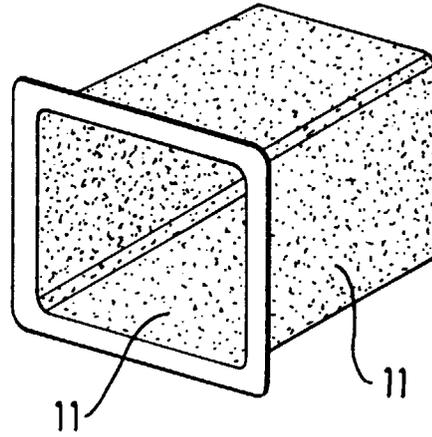


Fig. 3

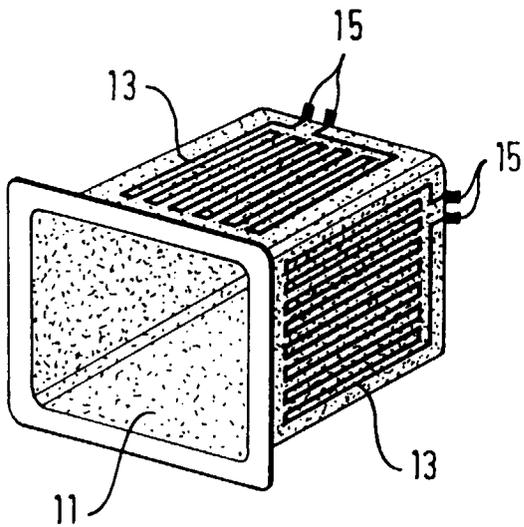
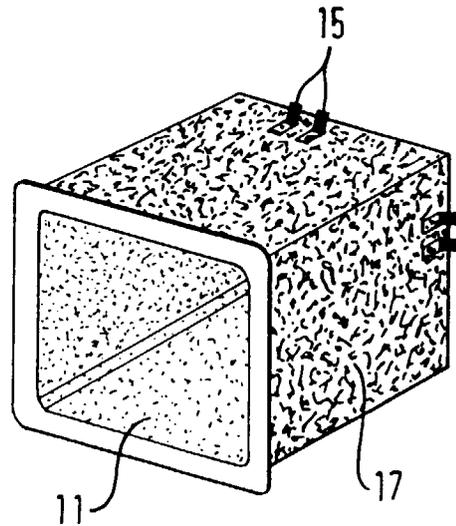


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 6047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 34 17 147 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 14. November 1985 (1985-11-14) * Seite 5, Absatz 4; Abbildungen *	1, 2	F24C15/08 F24C15/00
A	GB 2 104 645 A (TI DOMESTIC APPLIANCES LTD) 9. März 1983 (1983-03-09) * Seite 1, Zeile 66 - Zeile 74; Abbildung 1 *	1	
A	US 2 537 433 A (WARING) 9. Januar 1951 (1951-01-09) * das ganze Dokument *	4, 5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 468 (C-1244), 31. August 1994 (1994-08-31) & JP 06 145946 A (SHARP CORP), 27. Mai 1994 (1994-05-27) * Zusammenfassung *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24C B21D H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 1999	Prüfer Vanheusden, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 6047

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3417147 A	14-11-1985	KEINE	
GB 2104645 A	09-03-1983	KEINE	
US 2537433 A	09-01-1951	KEINE	
JP 06145946 A	27-05-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82