(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 929 211 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

(21) Anmeldenummer: **06793436.4**

(22) Anmeldetag: **12.09.2006**

(51) Int Cl.:
F24C 15/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/066259

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/031503 (22.03.2007 Gazette 2007/12)

(54) BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR BACKÖFEN UND BACKOFEN

LIGHTING DEVICE FOR OVENS, AND OVEN

DISPOSITIF D'ECLAIRAGE DE FOURS, ET FOUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **16.09.2005 DE 102005044347**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(73) Patentinhaber:
- **BSH Hausgeräte GmbH**
  81739 München (DE)
- **BAYERISCHEN ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE ENERGIEFORSCHUNG E.V.**
  97074 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
- **MEIER, Martin**
  89518 Heidenheim an der Brenz (DE)
- **KÖRNER, Werner**
  97265 Hettstadt (DE)
- **EBERT, Hans-Peter**
  97337 Dettelbach (DE)
- **REIM, Michaela**
  97076 Würzburg (DE)
- **WEINLÄDER, Helmut**
  97072 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 922 910
WO-A-03/036176
DE-A1- 4 025 734
DE-A1- 4 100 605
DE-A1- 10 301 078
DE-A1- 10 318 859
US-A- 5 836 669
US-A1- 2005 122 709

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).

EP 1 929 211 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für Backöfen, insbesondere zur Ausleuchtung der Ofenmuffel, sowie einen Backofen mit mindestens einer Beleuchtungsvorrichtung.

[0002] In der Ofenmuffel beziehungsweise dem Garraum eines Backofens herrschen beim Betrieb des Backofens hohe Temperaturen. Beleuchtungsvorrichtungen, die die Ofenmuffel ausleuchten sollen, müssen daher solchen Temperaturen standhalten können. Zu diesem Zweck werden Backlampen mit einer temperaturbeständigen Glasscheibe versehen. Zur Befestigung der Backlampe an der Ofenmuffel muss ein Stück der Seitenwand oder Deckwand der Ofenmuffel herausgeschnitten werden. Über diesen Ausschnitt kommt es zu Wärmeverlusten in der Ofenmuffel und daher zu einem höheren Energieverbrauch.

[0003] In der DE 38 27 528 A1 ist zur Beseitigung dieser Probleme eine Vorrichtung für die Beleuchtung innerer Räume eines Backofens vorgeschlagen, bei der die Lichtquelle in die Frontklappe des Backofens integriert wird. Die Einleitung der Lichtstrahlen in die Ofenmuffel erfolgt hierbei direkt von der Lichtquelle oder über Reflektoren. Der Nachteil dieser Art der Beleuchtung liegt darin, dass diese nur von einer Seite, nämlich der Frontseite ermöglicht wird. Eine Beleuchtung aus der Blickrichtung ist zudem grundsätzlich von Nachteil für eine gute Beurteilung der Textur und somit der Eigenschaften des Betrachteten, hier dem Gargut.

[0004] Darüber hinaus offenbart die US 5,836,669 eine entfernte Beleuchtung sowie eine Lichtverteilung in Geräten.

[0005] Die DE 103 18 859 A1 offenbart ein Gargerät.

[0006] Die DE 103 01 078 A1 offenbart eine Beleuchtungsvorrichtung für Backöfen.

[0007] Schließlich offenbart die EP 0 922 910 A1 eine multiebene Beleuchtungsvorrichtung für einen Haushaltsbackofen.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Möglichkeit zu schaffen mit der eine energiesparende Ausleuchtung der Ofenmuffel gewährleistet werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird nach einem ersten Aspekt der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Vorsehen eines Isoliermaterials, das im Folgenden auch als Dämmmaterial bezeichnet wird, zwischen der Trennwand und der mindestens einen Lichtquelle kann ein Wärmeverlust aus der Ofenmuffel im Bereich der Beleuchtungsvorrichtung verhindert werden. Somit wird es möglich die Beleuchtungsvorrichtung großflächig auszugestalten ohne einen Energieverlust hervorzurufen. Weiterhin können durch das Vorsehen eines von der Trennwand separaten Isoliermaterials die Materialien der Trennwand und des Isoliermaterials entsprechend der an diesen Komponenten herrschenden Bedingungen gewählt werden. Während die Trennwand beispielsweise dem Angriff durch hohe Temperaturen und gleichzeitig dem Angriff von Dünsten oder Wrasen standhalten muss, kann das Isoliermaterial nach dessen Wärmedämmvermögen und dessen optischen Eigenschaften gewählt werden. Die Trennwand stellt vorzugsweise eine temperaturbeständige Glasscheibe dar. Da es sich bei dem Isoliermaterial um ein festes Material und nicht, wie im Stand der Technik, um Luft handelt, kann das Isoliermaterial zudem eine Stützfunktion zum Stützen der Trennwand übernehmen. Durch das Stützen der Trennwand ist es möglich diese großflächig auszugestalten. Ein Durchbiegen aufgrund thermischer Änderungen kann dabei nicht erfolgen, so dass die Stabilität und die Lebensdauer auch bei großen Beleuchtungsvorrichtungen erhöht werden.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung wird es zudem möglich eine so ausreichende Wärmedämmung zu erzeugen, dass auch Lichtquellen verwendet werden können, die nur geringen Umgebungstemperaturen standhalten. Eine separate Kühlung der Lichtquelle beispielsweise über einen separaten Ventilator, der auch zur Kühlung der gesamten Muffelwandung verwendet wird, kann entfallen. Eine solche Kühlung ist bei herkömmlichen Beleuchtungsvorrichtungen mit einer hinter einer temperaturbeständigen Glasscheibe angeordneten Glühbirne notwendig.

[0011] Als Isoliermaterial wird ein transparentes oder transluzentes poröses Material verwendet. Durch ein Material mit diesen Beschaffenheiten kann zum einen durch die Hohlräume in der porösen Struktur eine Wärmeleitung durch Konvektion unterbunden und durch den geringen Festkörperanteil die Festkörperwärmeleitung reduziert werden. Zum anderen kann der Durchlass des von der Lichtquelle ausgegebenen Lichtes gewährleistet werden.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Isoliermaterial aus Kieselsäure, das heißt aus einem Siliziumdioxid. Bei der Kieselsäure kann es sich um pyrogene Kieselsäure, Fällungskieselsäure, Lichtbogenkieselsäure oder Silica-Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Isoliermaterial aus Kieselsäure, das heißt aus einem Siliziumdioxid. Bei der Kieselsäure kann es sich um pyrogene Kieselsäure, Fällungskieselsäure, Lichtbogenkieselsäure oder Silica-Aerogel handeln. Diese Materialien besitzen eine geringe Wärmeleitfähigkeit und können somit zur Wärmedämmung dienen. Die Teilchengröße dieser Materialien kann im Bereich von 0,5 μm bis 10 mm liegen.

[0013] Besonders bevorzugt besteht das Isoliermaterial aus einem Aerogel, insbesondere einem Silica-Aerogel. Silica-Aerogel ist ein hoch poröses, nanostrukturiertes Material aus einem SiO_2 -Netzwerk, das viele Hohlräume aufweist. Aufgrund der hohen Porosität weist Silica-Aerogel hervorragende thermische Isolationseigenschaften auf. Die hohe Porosität im Nanobereich führt dazu, dass sowohl die Wärmeleitung durch Konvektion unterbunden als auch durch den geringen Festkörperanteil die Festkörperwärmeleitung reduziert ist. Zusätzlich besitzt Silica-Aerogel eine hohe Transparenz

für sichtbares Licht. Durch diese Kombination von Eigenschaften eignet sich Silica-Aerogel besonders als Isoliermaterial für die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung. Weiterhin besitzt Silica-Aerogel eine geringe Dichte, so dass die Beleuchtungsvorrichtung mit einem geringen Gewicht hergestellt werden kann, wodurch die Anforderungen an die Befestigung, über die die Beleuchtungsvorrichtung an der Innenwand der Ofenmuffel befestigt ist, gering sind, das heißt die Befestigung einfach ausgestaltet sein kann. Schließlich besitzt Silica-Aerogel im Vergleich zu anderen Isoliermaterialien eine hohe Festigkeit, durch die die Beständigkeit der Beleuchtungsvorrichtung und damit deren Lebensdauer auch bei einer geringen Wandstärke der Trennwand erhöht werden kann.

[0014] Das Isoliermaterial kann als Schüttung von granularem Material vorgesehen sein. Hierdurch wird das Einbringen des Isoliermaterials zwischen die Trennwand und die mindestens eine Lichtquelle vereinfacht. Zudem kann bei einer Schüttung die Schüttdichte und die Verteilung einer Granulatgröße in der Schüttung so eingestellt werden, dass die für die verwendete Lichtquelle notwendigen optischen Eigenschaften und Temperaturbedingungen eingestellt werden können. Die zu verwendende Granulatgröße liegt hierbei vorzugsweise im Bereich von 0,1 mm bis 8 mm. Besonders bevorzugt wird eine Schüttung aus granularem Silica-Aerogel eingesetzt. Bei dieser Schüttung, insbesondere mit Granulat in dem bevorzugten Bereich kann eine gute Farbwiedergabe erzielt und so eine naturnahe Begutachtung des Gargutes gewährleistet werden.

[0015] Das Isoliermaterial kann statt in Form einer Schüttung aus granularem Material auch in der Form eines Pulvers, insbesondere einer Pulverschüttung, vorliegen beziehungsweise zwischen die Trennwand und die mindestens eine Lichtquelle eingebracht sein. In diesem Fall eignet sich als Isoliermaterial beispielsweise pyrogene Kieselsäure, Fällungskieselsäure oder Lichtbogenkieselsäure. Auch bei diesem Material können durch die Teilchengröße, die Teilchengrößenverteilung und die Art des Isoliermaterials die Transmissionsspektren der Isolierschicht beeinflusst werden. Die Korngröße des Pulvers kann hierbei bis auf 0,5 μm heruntergehen.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform ist das Isoliermaterial ein Monolith, insbesondere ein Silica-Aerogel-Monolith.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform wird als Lichtquelle eine Elektrolumineszenz-Lichtquelle verwendet. Diese kann eine Leuchtfolie oder eine lichtemittierende Diode (LED) sein. Der Vorteil dieser Lichtquellen liegt zum einen in der einfachen Herstellung und zum anderen in dem geringen Energieverbrauch, der durch diese Lichtquellen hervorgerufen wird. Die Verwendung von LEDs, die in der Regel nur Umgebungstemperaturen bis zu 80°C standhalten, wird bei der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung ermöglicht, da die LED durch das Isoliermaterial weitestgehend vom Innenraum der Ofenmuffel und den dort herrschenden Temperaturen entkoppelt ist.

[0018] Insbesondere bei der Verwendung einer Schüttung von Silica-Aerogel als Isoliermaterial können weitere Vorteile in Verbindung mit der Verwendung einer LED als Lichtquelle erzielt werden. Durch Streuprozesse an der Schüttung wird das abgestrahlte Licht der LEDs umverteilt, wodurch die Nachteile, die bei der herkömmlichen Verwendung von LEDs auftreten, verhindert werden können. Leuchtdioden ermöglichen zwar eine hohe Lichtausbeute, weisen aber in der Regel ein deutliches Maximum im blauen Spektralbereich auf. Ursache ist die Erzeugung von blauem Licht im Halbleiterkristall. Dies ist bei der Beleuchtung eines Backofens nicht erstrebenswert. Bei der Verwendung eines Isoliermaterials aus nanostruktruierten Silicapartikeln hat es sich gezeigt, dass es zu einer Rotverschiebung des von der LED emittierten Lichts kommt. Diese Verschiebung zu längeren Wellenlängen resultiert aus der in dem Isoliermaterial auftretenden Rayleigh-Streuung des von der LED ausgestrahlten Lichts. Hierdurch kann eine insgesamt naturnahe Farbwiedergabe erzielt werden.

[0019] Im Vergleich zu Glühbirnen, die in herkömmlichen Beleuchtungsvorrichtungen verwendet werden, kann die Lichtausbeute bei der Verwendung einer LED gesteigert werden und damit bei einer vorgegebenen Mindestbeleuchtungsstärke in der Ofenmuffel der Energiebedarf gesenkt werden.

[0020] Erfindungsgemäß ist es aber auch möglich als Lichtquelle eine Halogen-Glühlampe zu verwenden. Durch die Verwendung von Leuchtdioden als Lichtquellen beziehungsweise Leuchtmittel mit einer vorgesetzten Schicht aus transparentem nanostrukturiertem Silica (Siliziumdioxid) kann eine besonders energiesparende und farbneutrale Backofenbeleuchtung realisiert werden.

[0021] Vorzugsweise stellt die Trennwand Teil eines Aufnahmebehälters für das Isoliermaterial dar. Der Aufnahmebehälter kann ein von dem Backofen separates Bauteil sein, das an oder in der Wandung der Ofenmuffel an- beziehungsweise eingebracht wird. Beispielsweise kann der Aufnahmebehälter aus zwei Glasscheiben bestehen, die in einem Rahmen gehalten sind. In dem Aufnahmebehälter kann die mindestens eine Lichtquelle eingebracht sein. Es ist aber auch möglich die Lichtquellen beispielsweise über Vertiefungen in der Rückwand des Aufnahmebehälters in den Bereich des Isoliermaterials einzubringen. Durch das Vorsehen eines Aufnahmebehälters, dessen eine Seite durch die Trennwand gebildet wird, können optimale Bedingungen für das Isoliermaterial eingestellt werden, was später genauer erläutert wird. Weiterhin werden die Herstellung und die Anbringung der Beleuchtungsvorrichtung in der Ofenmuffel vereinfacht.

[0022] Eine Bedingung, die beispielsweise in dem Aufnahmebehälter eingestellt werden kann, ist ein Unterdruck. Zur Einstellung der Betriebstemperatur an der Lichtquelle beziehungsweise des Leuchtmittels ist in der Regel eine entsprechende Dicke der Isolierschicht oder Schüttdichte des Isoliermaterials notwendig. Eine solche

Vergrößerung der Schichtdicke oder der Schüttdichte führt aber zu einem Sinken der Transmission der von dem Leuchtmittel ausgehenden Strahlung durch das Isoliermaterial. Durch Evakuieren des Aufnahmebehälters kann die Dämmmaterialmenge und damit auch die Dicke der Isolierschicht oder die Schüttdichte reduziert werden. Durch diese Reduktion des Gasdruckes wird die Gaswärmeleitung in den Hohlräumen des Isoliermaterials unterdrückt und das Isoliermaterial im Aufnahmebehälter kann in diesem Fall eine Stützfunktion für die Trennwand übernehmen, so dass auch eine großflächige Trennwand verwendet werden kann, ohne die Wandstärke der Trennwand erhöhen zu müssen.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung einen Backofen mit mindestens einer Beleuchtungsvorrichtung zum Ausleuchten der Ofenmuffel. Der Backofen zeichnet sich dadurch aus, dass die mindestens eine Beleuchtungsvorrichtung eine der Ofenmuffel zugewandte Trennwand und ein hinter der Trennwand vorgesehenes Isoliermaterial aufweist, das zwischen der mindestens einen Lichtquelle und der Trennwand vorgesehen ist.

[0024] Die Größe der Beleuchtungsvorrichtungen ist aufgrund der Ausgestaltung der Beleuchtungsvorrichtungen nicht begrenzt. Es kann auch eine Vielzahl von Beleuchtungsvorrichtungen vorgesehen sein.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform weist der Backofen mindestens zwei Beleuchtungsvorrichtungen auf, die jeweils oberhalb von jeweils zwei übereinander liegenden Backebenen vorgesehen sind. Dadurch wird es möglich mehrere Backbleche gleichzeitig auszuleuchten. Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung kann diese Ausleuchtung mit deutlich reduzierten Energieverlusten an den Trennwänden und mit einem geringeren Energiebedarf der gesamten Beleuchtungsvorrichtung erfolgen.

[0026] Bevorzugt sind die Beleuchtungsvorrichtungen an den Seitenwänden des Muffelraums der Ofenmuffel vorgesehen. Die Beleuchtungsvorrichtungen sind vorzugsweise in die Seitenwände eingebracht. Hierzu sind in den Seitenwänden des Muffelraums Vertiefungen vorgesehen. Indem die Beleuchtungsvorrichtungen in Vertiefungen vorgesehen sind, kann zum einen die Fläche, über die Wärme aus dem Muffelraum austreten könnte, minimiert werden und zum anderen verkleinern die Beleuchtungsvorrichtungen den Innenraum der Ofenmuffel nicht, so dass dieser in seiner gesamten Größe zur Aufnahme von Gar- oder Backgut zur Verfügung steht.

[0027] Durch die seitliche Anordnung kann die Ausleuchtung der Backebenen optimiert werden. Insbesondere kann auch bei mehreren in die unterschiedlichen Backebenen eingebrachten Gargutträgern, wie beispielsweise Backbleche, eine Ausleuchtung aller Ebenen gewährleistet werden. Auch auf der oberen Backebene kann mit der erfindungsgemäßen seitlichen Beleuchtung eine gleichmäßigere Ausleuchtung der Backebene erzielt werden, als dies mit einer Beleuchtung durch eine Glühbirne von oben auf die Backebene möglich ist.

[0028] Der Backofen weist vorzugsweise eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung auf.

[0029] Vorteile und Merkmale, die bezüglich der Beleuchtungsvorrichtung beschrieben werden, gelten -soweit anwendbar- entsprechend für den erfindungsgemäßen Backofen und umgekehrt.

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden erneut unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische perspektivische Ansicht der Ofenmuffel eines erfindungsgemäßen Backofens; und

Figur 2: eine schematische Schnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0031] Die in Figur 1 gezeigte Ofenmuffel 1 ist quaderförmig ausgestaltet und ohne Ofentür beziehungsweise Frontklappe dargestellt. Der Muffelraum 2 ist begrenzt durch eine bodenseitige Muffelwand 3, zwei seitliche, senkrechte Muffelwände 4 und 5, eine obere, deckseitige Muffelwand 6 sowie eine rückwärtige Muffelwand 7. In fünf übereinander liegenden Backebenen 8 bis 12 sind an den seitlichen Muffelwänden 4 und 5 Gleitschienen 13 bis 17 angebracht zur Halterung von einschiebbaren Gargutträgern, wie beispielsweise dem dargestellten Backblech 18.

[0032] Zwischen den Gleitschienen 13 bis 17, die die Backebenen 8 bis 12 definieren, und oberhalb der oberen Backebene 8 sind an den Seitenwänden 4 und 5 des Muffelraums 2 Beleuchtungsvorrichtungen 19 vorgesehen. Die Beleuchtungsvorrichtungen 19 besitzen die Form von Beleuchtungsschienen und erstrecken sich in horizontaler Richtung entlang der Seitenwände 4 und 5 vom Bereich der Vorderseite des Muffelraums 2 bis in die Nähe der rückwärtigen Muffelwand 7. Die Beleuchtungsvorrichtungen 19 sind in Vertiefungen 20 in den Seitenwänden 4 und 5 der Ofenmuffel 1 aufgenommen und dort befestigt. Vorzugsweise sind die Beleuchtungsvorrichtungen 19 vollständig in den Vertiefungen 20 aufgenommen, das heißt stehen nicht in den Muffelraum 2 hinein.

[0033] Der Aufbau einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figur 2 erläutert.

[0034] Die Beleuchtungsvorrichtung 19 umfasst in der dargestellten Ausführungsform einen Aufnahmebehälter 21, der aus einer Trennwand 22, einer Rückwand 23 und einem diese beiden Wände 22 und 23 tragenden Rahmen 24 besteht. Der Rahmen 24 definiert die Seitenwände des rechteckigen Querschnitts des Aufnahmebehälters 21.

[0035] An der Rückwand 23 sind der Trennwand 22 des Aufnahmebehälters 21 zugewandt Lichtquellen 25 vorgesehen, die in der Figur nur schematisch angedeutet sind und beispielsweise LEDs darstellen können. Bei die-

ser Ausführungsform dient der Aufnahmebehälter 21 somit nicht nur der Aufnahme des Isoliermaterials 26, sondern auch der Aufnahme der Lichtquellen 25. In der Figur sind drei Lichtquellen 25 in dem Aufnahmebehälter 21 vorgesehen. Diese können außer den eigentlichen Leuchtmitteln eine entsprechende Halterung umfassen, die in der Figur 2 nicht gezeigt ist. Der Aufnahmebehälter 21 ist mit einem Isoliermaterial 26 gefüllt. Das Isoliermaterial 26 stellt vorzugsweise eine Schüttung aus Silica-Aerogel dar. An der Rückwand 23 ist in der dargestellten Ausführungsform auf der der Trennwand 22 zugewandten Seite eine Reflexionsschicht 27, insbesondere eine Verspiegelung, aufgebracht, über die eine Wiedereinkopplung von auf die Rückwand 23 treffendem Licht erfolgt.

[0036] Im eingebauten Zustand ist die Trennwand 22, die insbesondere eine temperaturbeständige Glasscheibe darstellt, dem Muffelraum 2 zugewandt. Der Rahmen 24 und die Rückwand 23 sind in der Vertiefung 20 in der Seitenwand 4 oder 5 der Ofenmuffel 1 aufgenommen. Die Rückwand 23 des Aufnahmebehälters 21 kann aus Glas oder einem anderen temperaturbeständigen Material gefertigt sein. Der Rahmen 24 besteht beispielsweise aus Metall.

[0037] In dem Aufnahmebehälter 21 herrscht vorzugsweise ein reduzierter Gasdruck. Aus diesem Grund sind die Übergänge zwischen der Trennwand 22 und dem Rahmen 24 beziehungsweise dem Rahmen 24 und der Rückwand 23 entsprechend gasdicht ausgestaltet. Es kann beispielsweise eine separate Dichtmasse (nicht dargestellt) verwendet werden. Alternativ können auch die Rückwand 23 und der Rahmen 24 einteilig ausgestaltet sein.

[0038] Das von den Lichtquellen 25 ausgestrahlte Licht wird an dem Isoliermaterial 26 gestreut. Durch diese Rayleigh-Streuung am Isoliermaterial 26 erfolgt eine Verschiebung des Farbeindrucks des in den Muffelraum 2 eintretenden Lichtes ins Rötliche.

[0039] Mit diesem warmweißen Licht kann eine Ausleuchtung des Backofeninnenraums erzielt werden, die den höchsten Anforderungen bei der optischen Beurteilung von Gargut entspricht, insbesondere eine gute, naturnahe Farbwiedergabe gewährleistet.

[0040] Durch die Verwendung eines Silica-Aerogels oder einer anderen Kieselsäure kann eine ausreichende Beleuchtungsstärke von 300 lx erzielt werden. Zusätzlich zum mittleren Wert der Beleuchtungsstärke ist die Verteilung der Beleuchtung von Bedeutung. Hierbei ist eine gleichmäßige Beleuchtung auf niedrigem Niveau einer ungleichmäßigen Beleuchtung auf hohem Niveau vorzuziehen. Ebenso von Bedeutung ist die Ausgewogenheit zwischen diffuser und gerichteter Beleuchtung, die im Folgenden auch als Modelling bezeichnet wird. Das allgemeine Erscheinungsbild verbessert sich, wenn Gegenstände darin so beleuchtet werden, dass Form und Oberflächenstrukturen deutlich und auf angenehme Weise erkennbar sind. Dies wird erreicht, wenn das Licht merkbar eine Vorzugsrichtung besitzt; es entstehen so die für ein gutes Modelling wichtigen eindeutigen Schatten. Die Beleuchtung sollte nicht zu stark gerichtet sein, da sich sonst zu harte Schatten bilden. Sie sollte auch nicht zu diffus sein, da sonst der Modelling-Effekt verloren geht und sich ein unattraktives Lichtklima ergibt. Diesen Anforderungen kann durch die Verwendung eines Aerogels, insbesondere eines Silica-Aerogels, in Verbindung mit einer LED als Lichtquelle Rechnung getragen werden und gleichzeitig die weiteren Vorteile, die mit dem Aerogel erzielt werden können, insbesondere die gute Wärmedämmung, genutzt werden.

[0041] Mit der vorliegenden Erfindung wird es möglich eine gleichmäßige Beleuchtung des Backofeninnenraums auch bei Einsatz aller Backbleche in den verschiedenen Backebenen zu gewährleisten. Zudem kann eine gute Beurteilung des Gargutes ermöglicht werden. Mit der erfindungsgemäßen Beleuchtung kann eine ausreichende mittlere Beleuchtungsstärke, ein akzeptables Beleuchtungsklima, eine gute Farbwiedergabe, eine energieverbrauchsarme Betriebesweise des Beleuchtungssystems und aufgrund der guten Wärmedämmung auch eine energiearme Betriebsweise des Backofens gewährleistet werden.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung für Backöfen, die mindestens eine Lichtquelle (25) und mindestens eine Trennwand (22) zur Trennung der mindestens einen Lichtquelle (25) von dem Muffelraum (2) einer Ofenmuffel (1) aufweist, wobei zwischen der mindestens einen Trennwand (22) und der mindestens einen Lichtquelle (25) ein Isoliermaterial (26) eingebracht und dieses ein transparentes oder transluzentes Wärmeisoliermaterial ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeisolationsmaterial porös ist.

2. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isoliermaterial (26) aus Kieselsäure besteht.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isoliermaterial (26) ein Silica-Aerogel ist.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isoliermaterial (26) eine Schüttung von granularem Material ist.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isoliermaterial (26) eine Pulverschüttung ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isoliermaterial (26) ein Monolith ist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Lichtquelle (25) eine Elektrolumineszenz-Lichtquelle, insbesondere eine Licht emittierende Diode (LED), ist.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Trennwand (22) Teil eines Aufnahmebehälters (21) für das Isoliermaterial (26) ist.

9. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Aufnahmebehälter (21) ein reduzierter Gasdruck herrscht.

10. Backofen mit mindestens einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Backofen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser mindestens zwei Beleuchtungsvorrichtungen (19) aufweist und diese jeweils oberhalb von jeweils zwei übereinander liegenden Backebenen (8-12) vorgesehen sind.

12. Backofen nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Beleuchtungsvorrichtung (19) an der Seitenwand (4, 5) der Ofenmuffel (1) vorgesehen ist.

Claims

1. Lighting device for an oven, which comprises at least one light source (25) and at least one partition (22) for separating the at least one light source (25) from the muffle chamber (2) of an oven muffle (1), wherein an insulation material (26) is introduced between the at least one partition (22) and the at least one light source (25) and said insulation material (26) is a transparent or translucent heat insulation material, **characterised in that** the heat insulation material is porous.

2. Lighting device according to one of claims 1, **characterised in that** the insulation material (26) consists of silica.

3. Lighting device according to claim 1 to 2, **characterised in that** the insulation material (26) is a silica aerogel.

4. Lighting device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the insulation material (26) is a loose fill of granular material.

5. Lighting device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the insulation material (26) is a powder fill.

6. Lighting device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the insulation material (26) is a monolith.

7. Lighting device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the at least one light source (25) is an electroluminescence light source, especially a light-emitting diode (LED).

8. Lighting device according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the at least one partition (22) is part of a receptacle (21) for the insulation material (26).

9. Lighting device according to claim 8, **characterised in that** a reduced gas pressure prevails in the receptacle (21).

10. Oven with at least one lighting device according to one of claims 1 to 9.

11. Oven according to claim 10, **characterised in that** this features at least two lighting devices (19) and that these devices are provided above two oven levels lying one above the other (8-12) in each case.

12. Oven according to one of claims 10 or 11, **characterised in that** the at least one lighting device (19) is provided on the side wall (4, 5) of the oven muffle (1).

Revendications

1. Dispositif d'éclairage pour fours, lequel présente au moins une source lumineuse (25) et au moins une paroi de séparation (22) pour la séparation de l'au moins une source lumineuse (25) de l'espace de moufle (2) d'un moufle de four (1), dans lequel un matériau isolant (26) consistant en un matériau calorifuge transparent ou translucide est inséré entre l'au moins une paroi de séparation (22) et l'au moins une source lumineuse (25), **caractérisé en ce que** le matériau calorifuge est poreux.

2. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau isolant (26) est composé d'acide sillicique.

3. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau isolant (26) est un aérogel de silice.

4. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau isolant (26) est un matériau granulaire en vrac.

5. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications

1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau isolant (26) est une poudre en vrac.

6. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau isolant (26) est un monolithe.

7. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins une source lumineuse (25) est une source lumineuse électroluminescente, en particulier une diode électroluminescente (DEL).

8. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'au moins une paroi de séparation (22) fait partie d'un réceptacle (21) pour le matériau isolant (26).

9. Dispositif d'éclairage selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**une pression gazeuse réduite règne dans le réceptacle (21).

10. Four avec au moins un dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 9.

11. Four selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** celui-ci présente au moins deux dispositifs d'éclairage (19) et ces derniers sont respectivement prévus au-dessus de deux plans de cuisson situés l'un au-dessus de l'autre (8-12).

12. Four selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'au moins un dispositif d'éclairage (19) est prévu sur la paroi latérale (4,5) du moufle de four (1).

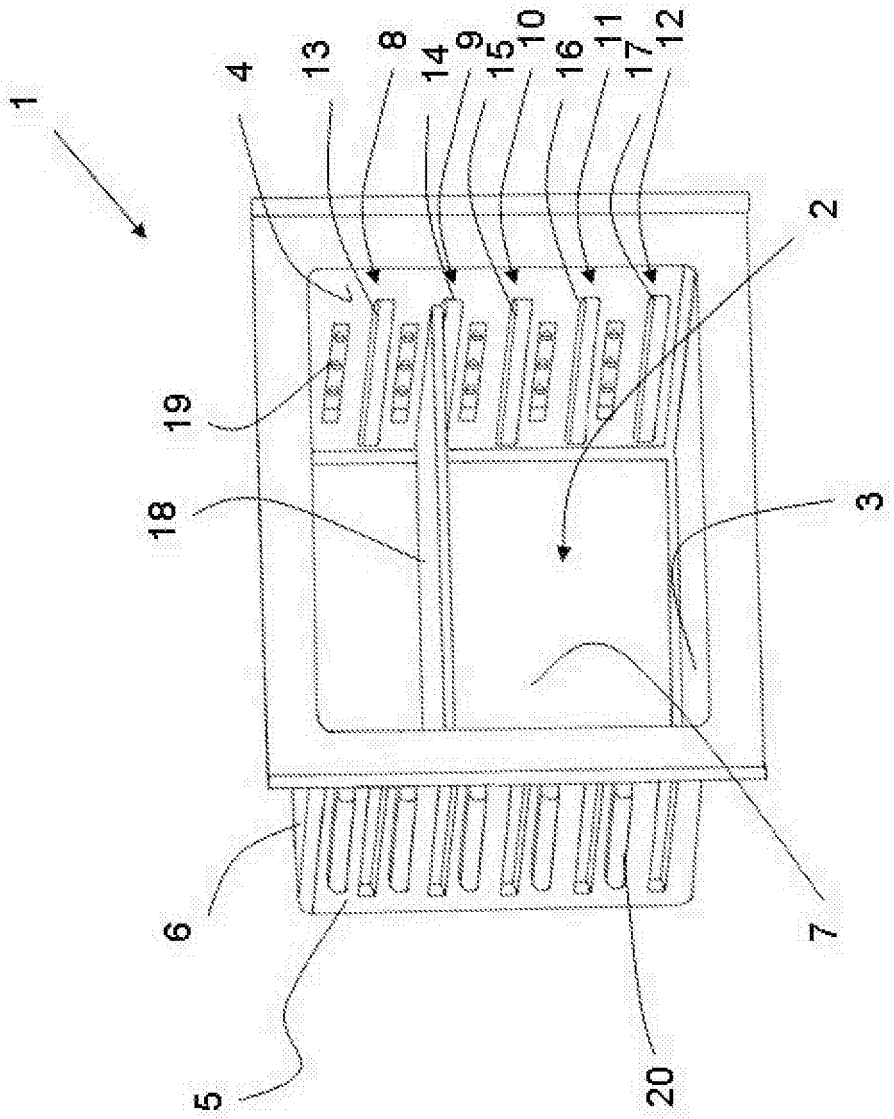


FIG. 1

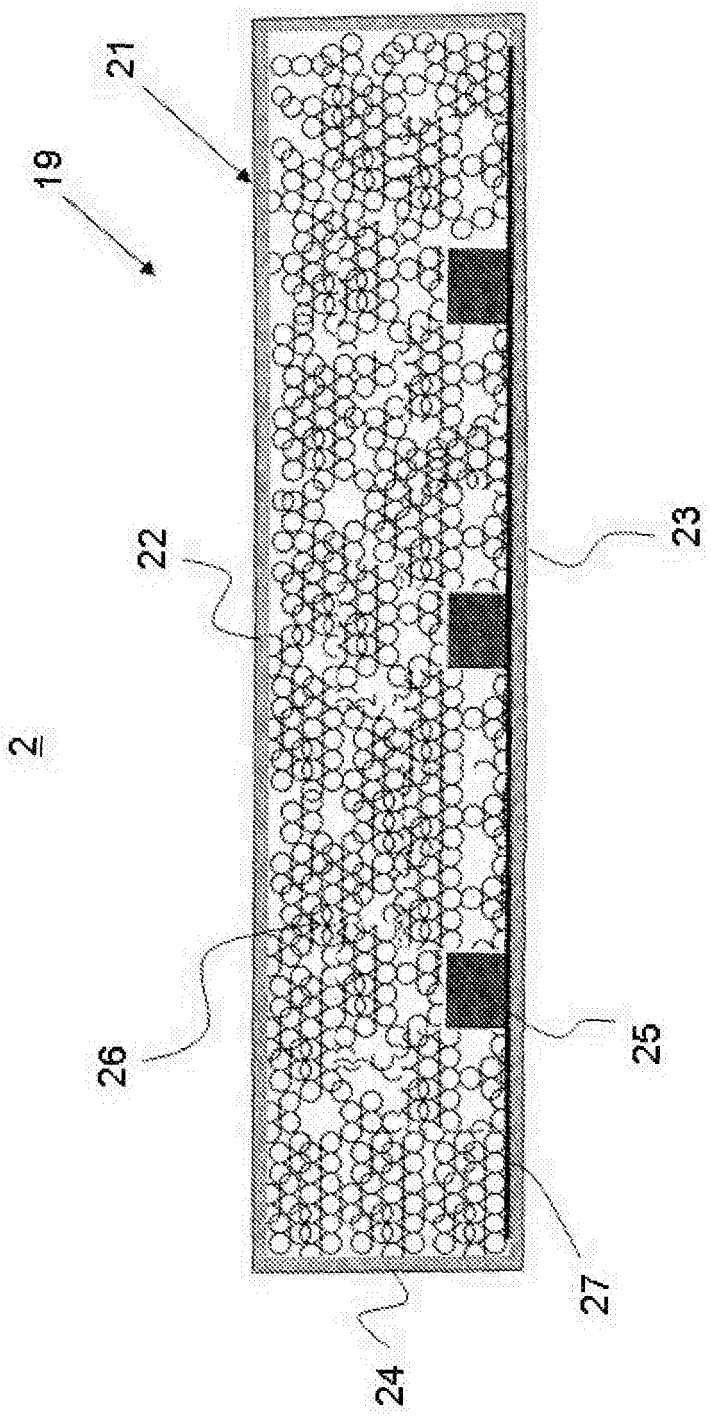


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3827528 A1 **[0003]**
- US 5836669 A **[0004]**
- DE 10318859 A1 **[0005]**
- DE 10301078 A1 **[0006]**
- EP 0922910 A1 **[0007]**