

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
25. April 2013 (25.04.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/056287 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C04B 33/13 (2006.01) *E04C 1/00* (2006.01)
C04B 38/08 (2006.01) *E04D 1/16* (2006.01)
C04B 35/626 (2006.01) *E04F 15/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2012/000263

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2012 (17.10.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1535/2011 20. Oktober 2011 (20.10.2011) AT

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : WUSTINGER, Horst [AT/AT]; Stockholm
35, A-5204 Strasswalchen (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,

KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)



WO 2013/056287 A1

(54) Title: CERAMIC COMPOSITION

(54) Bezeichnung : KERAMIKMASSE

(57) Abstract: The invention relates to a ceramic composition, and to a method for producing same, and to ceramic bodies that are produced from said ceramic composition. Grains of a foamable inorganic substance are admixed with the ceramic composition. The grains are foamed to a specific gravity that lies between the specific gravity of the unfoamed grains and the maximum specific gravity to which the specific gravity of the grains could be reduced if the grains were to be foamed at the firing temperature of the ceramic composition.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Keramikmasse, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung, sowie keramische Körper, welche aus dieser Keramikmasse hergestellt sind. Der Keramikmasse sind Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes beigemischt, welche auf ein spezifisches Gewicht aufgeschäumt sind, welches zwischen dem spezifischen Gewicht der nicht aufgeschäumten Körner und jenem spezifischen Gewicht liegt, auf welches das spezifische Gewicht der Körner maximal reduziert werden könnte, wenn die Körner bei Brenntemperatur der keramischen Masse aufgeschäumt werden würden.

Keramikmasse

Die Erfindung betrifft eine Keramikmasse, also eine bestimmungsgemäß durch Trocknen und Brennen zu einem Keramikkörper umzuwandelnde Masse, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung, sowie keramische Körper, welche aus dieser Keramikmasse hergestellt sind.

In den Schriften BG 48381 A1, CN 101638324 A, CN 101659559 A, CN 101723648 B, CN 1418853 A, DE 1471068 B2, DE 2632084 A1, DE 2909653 A1, DE 3614943 C1, DE 3921278 A1, GB 1478904 A, GB 2377931 B, RU 2313504 C1, RU 2329996 C1, RU 2331607 C2, RU 2333899 C1, RU 2334718 C1, RU 2334723 C2, RU 2334726 C2, RU 2341486 C2, RU 2346910 C1, RU 2372310 C1, RU 2400449 C1, US 6458732 B1, WO 2009040147 A2 sind Keramikmassen für die Bildung von Porzellankörpern, Feuerfestmassen oder Ziegeln beschrieben, wobei in der Keramikmasse Perlit entweder als Sand oder Staub aus nicht aufgeblähten Partikeln oder als Schüttgut aus aufgeblähten Partikeln enthalten ist.

An Hand dreier beispielhafter Dokumente aus dieser Gruppe sei die Problematik von Perlit stellvertretend für alle aufschäumbaren Zusatzstoffe in durch Trocknen und Brennen zu Keramik umzuwandelnden Keramikmassen besprochen:

In der DE 1471068 wird schon 1964 vorgeschlagen, eine Platte mit hohem Schallschluckvermögen herzustellen, indem aufgeblähte Perlitkörner in einem kurzen behutsamen Mischvorgang mit einer dünnen Schicht aus wässriger Tonmasse überzogen werden und das Gemenge erst getrocknet und dann bei möglichst niedriger Temperatur gebrannt wird. Die so gebildete Platte hat nur sehr geringe mechanische Festigkeit, aber auf Grund der hohen Porosität für einen keramischen Körper ein sehr gutes Schallschluckvermögen. Zu der geringen mechanische Festigkeit kommt es, weil die geblähten Perlitkörner nur eine sehr geringe mechanische Festigkeit haben und schon beim Rühren des Keramikmassengemisches brechen.

In der DE 2900653 A1 wird vorgeschlagen, einen Leichtbauziegel zu bilden, indem der üblichen Tonmasse auch Porosierungsmittel in Form von ausbrennendem Material wie Holzspäne, Schaumstoffperlen etc. beigefügt wird und zusätzlich auch nicht aufgeschäumtes Perlit beigemischt wird. Beim Brennen der Keramikmasse verflüchtigen sich die Porosierungsmittel. Das verbleibende Volumen soll bestimmungsgemäß durch die bei Hitze zu einem hochporösen Material expandierenden Perlitkörner ausgefüllt werden. In der Praxis hat sich das Verfahren nicht durchgesetzt. Die organischen Porosierungsmittel verursachen beim Mischen und beim Ausgasen während des Brennvorganges Probleme. Die Bindungen zwischen den verschiedenen verbleibenden Substanzen des fertigen Körpers sind so schwach, dass dann, wenn hohe Porosität und damit gute spezifische Wärmedämmwirkung erreicht wird, die Festigkeit zu gering ist.

In der DE 36 14 943 C1 wird vorgeschlagen, einen Ziegel mit hoher Wärmedämmung zu bilden, indem der zu brennenden Tonmasse nur geblähte Perlitkörner und keine Porosierungsmittel beigegeben sind. Da reine aufgeschäumte Perlitkörner beim Mischen und Kneten zerbrechen würden, sind die Perlitkörner mit einer Glasur versehen, durch welche die Oberfläche die erforderliche mechanische Festigkeit erhält und überdies auch so dicht wird, dass sich die Perlitkörner während des Kontaktes mit der wässrigen Tonmasse nicht mit Wasser vollsaugen. Das Brennen der Keramikmasse erfolgt bei niedrigerer Temperatur als das vorangegangene Aufschäumen der Perlitkörner daher wachsen die Perlitkörner während des Brennvorgangs nicht mehr. Bei ausreichender mechanischer Festigkeit der so hergestellten Ziegel, ist die Verbesserung der Wärmedämmwirkung gegenüber Ziegel, welche kein aufgeschäumtes Perlit enthalten, nicht herausragend.

Beispielsweise in der AT 504051 B1 ist ein heutzutage üblicher Prozessablauf für die Herstellung eines Granulates aus aufgeschäumten Körnern aus vulkanischem Glas (Perlit, Pechstein, Harz-

stein, Obsidian) beschrieben. Einer Schüttung möglichst konstanter Partikelgröße des Materials wird in einer ersten Erwärmungsstufe Kristallwasser entzogen bis im Material nur ein bestimmter, definiert niedriger Wasseranteil enthalten ist. In einer zweiten Erwärmungsstufe werden die Partikel in einem Schachtofen so weit erhitzt, dass ihr glasiger Materialanteil erweicht und durch das noch im Inneren der Partikel befindliche, verdampfende Kristallwasser aufgebläht wird.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine durch Trocknen und Brennen zu poröser Keramik umwandelbare Keramikmasse bereitzustellen. Die Keramik soll gegenüber bekannten porösen Keramiken bei gleich geringem spezifischem Gewicht und/oder bei gleich geringer Wärmeleitfähigkeit eine höhere mechanische Festigkeit aufweisen.

Zum Lösen der Aufgabe wird wie bei den zum Stand der Technik erwähnten Schriften davon ausgegangen, dass der Keramikmasse Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes, - wie zum Beispiel Perlit - beigemischt sind.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Körner des aufschäumbaren anorganischen Stoffes in einem solchen Zustand der Keramikmasse beizumengen, in welchem sie zwar schon etwas aufgeschäumt sind, nicht aber auf jenes Maß, auf welches sie bei Brenntemperatur der Keramikmasse aufschäumbar sind. Die der Keramikmasse beigemischten Körner weisen also ein spezifisches Gewicht auf, welches zwischen dem spezifischen Gewicht der nicht aufgeschäumten Körner und jenem spezifischen Gewicht liegt, auf welches das spezifische Gewicht der Körner maximal reduziert werden könnte, wenn die Körner bei Brenntemperatur der keramischen Masse aufgeschäumt werden würden.

Indem die Körner in jenem Zustand, in welchem sie der Keramikmasse beigemischt werden noch nicht maximal aufgeschäumt sind, haben sie ausreichend hohe Festigkeit um während des Mischens, Knetens

und Formens der Keramikmasse nicht zerstört zu werden und auch kaum Wasser aufnehmen. Beim Brennvorgang können sie Hohlräume, welche während des Trocknens entstanden sind, oder auch während des Brennens entstehen würden, ausfüllen und so die Bindung zwischen den einzelnen Materialkomponenten verbessern. Da sie nur mehr gering aufschäumen, kommt es zu keinen zerstörerischen Veränderungen im Materialgefüge der Keramik und dennoch zu einer insgesamt recht geringen Dichte der Keramik.

Die Effekte sind - abhängig vom Ausgangsmaterial der Keramik und von der Art des aufschäumbaren anorganischen Materials - positiv bemerkbar, wenn die Körner des aufschäumbaren Materials vor dem Beimengen zu der Keramikmasse so sehr aufgeschäumt sind, dass sie das Zweifache bis Fünffache jenes spezifischen Gewichtes haben, welches sie haben würden, wenn sie bei Brenntemperatur der Keramikmasse allein aufgebläht werden würden.

In einer bevorzugten Ausführungsweise wird als aufschäumbares anorganisches Material vulkanisches Glas (Perlit, Pechstein, Harzstein, Obsidian, Vermiculit) verwendet. Diese Materialien - durchwegs Silikate - kommen in der Natur relativ häufig vor und sind kostengünstig und umweltschonend in passender Reinheit und Körnung erhältlich.

Bei Verwendung einer Partikelschüttung von vulkanischem Glas als aufschäumbarem Material werden sehr gute Ergebnisse erzielt, wenn die Schüttung für das Beimengen in die Keramikmasse bis auf das drei bis vierfache jenes spezifischen Gewichtes aufgeschäumt ist, welches sie haben könnte, wenn die einzelnen Partikeln bei Brenntemperatur der Keramikmasse allein maximal aufgebläht werden würden.

Beispielsweise können Partikel von Perlit, welche in nicht aufgeschäumtem Zustand eine Schüttdichte von etwa 1000 kg/m^3 aufweisen, durch thermische Vorbehandlung so sehr von ursprünglich enthaltenem Kristallwasser befreit werden, dass sie bei üblichen

Brenntemperaturen von Keramiken auf etwa 100 kg/m^3 Schüttdichte aufschäumbar sind. Für die erfindungsgemäße Verwendung ist es ideal, wenn die Perlitpartikel nur auf eine Schüttdichte von etwa 350 kg/m^3 aufgeschäumt werden, bevor sie der später zu formenden, zu trocknenden und zu brennenden Keramikmasse beigemischt werden. Insgesamt vorteilhafte Effekte treten auf, wenn der Anteil an aufgeschäumten Perlitpartikeln an der Keramikmasse 0,5 bis 50 Prozent des Volumens beträgt; typisch sind 20 bis 40 Volumenprozent an aufgeschäumten Perlitpartikeln.

Neben vulkanischem Glas als aufschäumbares anorganisches Material ist auch Wasserglas, also amorphes wasserlösliches Natrium- und/oder Kaliumsilicat für den Verwendungszweck als voraufgeschäumte, noch weiter aufblähbare Beimengung zu einer Keramikmasse sehr gut geeignet. Wie auch die Partikel aus vulkanischem Glas, können Wasserglaspartikel in einer ersten Erwärmungsstufe mit relativ niedriger Temperatur von überschüssigem Kristallwasser befreit werden ohne dass sie aufblähen. In einer zweiten, höheren Erwärmungsstufe, deren Temperatur im Bereich der typischen Brenntemperaturen von Keramiken liegt, können die Partikel dann bis zur Zähflüssigkeit aufgeschmolzen werden, bevorzugt durch Mikrowellenstrahlung, und blähen dabei durch den Rest an enthaltenem Kristallwasser, welches verdampft, auf. Bevorzugt werden die Partikel dabei auf 40-80% jenes Volumens aufgebläht, welches sie erreichen könnten, wenn sie bei Brenntemperatur des keramischen Materials ohne Kontakt mit irgendwelchen Körpern maximalmöglich aufgebläht werden würden.

Die erwünschte hohe mechanische Festigkeit und die erwünschte niedrige Wasseraufnahmefähigkeit der der Keramikmasse beizumischenden aufschäumbaren Partikel aus anorganischem Material hängt nicht nur von der Dichte der Partikel ab, sondern auch von deren Form und Oberflächenbeschaffenheit. Partikel, welche möglichst kugelnähnlich sind und dabei eine schalenartig dichte Oberfläche aufweisen sind unförmigen, eckigen Partikeln mit offener Oberflä-

che weit vorzuziehen, da sie mechanisch stabiler sind und während der Zeit in der sie mit feuchter Keramikmasse in Kontakt sind so gut wie kein Wasser aufnehmen.

Es hat sich gezeigt, dass die erwünschte Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit sehr gut erreichbar ist, wenn das Aufschäumen der Partikel vor deren Beimengung zur Keramikmasse in folgenden Arbeitsschritten erfolgt:

- a) Erwärmen der Partikel auf eine Temperatur, bei der die Partikel noch fest sind, aber schon Kristallwasser verlieren. Die erhöhte Temperatur so lange halten, bis die Partikel nur mehr eine definiert geringe Menge an Kristallwasser enthalten. Die diesbezügliche Temperatur und die diesbezügliche Dauer ist für jedes Material und für jede Partikelgröße am besten durch Erfahrung festzustellen. Typisch sind Temperaturen um 300°C und Zeiten um wenige Minuten bis eine Stunde.
- b) Abkühlen lassen der Partikel zumindest etwa auf Raumtemperatur.
- c) Erwärmen der Partikel auf eine Temperatur bei der das feste Material zumindest zähflüssig wird und durch das noch enthaltene, nun verdampfende Kristallwasser aufgeschäumt wird. Während des Aufschäumvorgangs sollten die Partikel nicht mit anderen Partikeln oder Gegenständen in Kontakt kommen und es ist vorteilhaft, wenn zu Beginn des Schaumvorganges die Temperatur möglichst rasch auf einen oberen Extremwert hin ansteigt und dann leicht bis stark fällt bis die Partikel wieder erhärten.

Im üblichsten Fall erfolgt die zweite Erwärmungsstufe in einem über seine Mantelflächen beheizten Schachtofen, wobei die Partikel von der oberen Stirnseite her in den Ofenschacht eingegeben werden, durch diesen nach unten fallen bzw. schweben und durch die untere Stirnseite aus dem Ofenschacht entfernt werden.

Überraschenderweise ist für den Erhalt einer geschlossenen festen Oberfläche der aufgeschäumten Partikel der Schritt b, nämlich das Abkühlen zwischen den beiden Erwärmungsstufen, signifikant förderlich.

Wie schon weiter oben erklärt, ist es von erfindungsgemäßer Bedeutung, dass die Partikel nicht maximal möglich aufgeschäumt werden, sondern nur bis zu einem gewissen Grad, typischerweise auf das Zwei- bis Achtfache des minimalen, durch Aufschäumen erreichbaren spezifischen Gewichtes. Den Grad des Aufschäumens kann man sowohl durch die Zugabe von Partikeln pro Zeit in den Ofenschacht steuern, als auch durch den Temperaturverlauf über die Höhe des Ofenschachtes. Je kürzer die höchsten Temperaturen einwirken können, desto weniger wird aufgeschäumt. Je mehr Partikel pro Zeit zugegeben werden, desto weniger Wärmeenergie steht für die individuellen Partikel zur Verfügung und desto weniger werden die einzelnen Partikel aufgeschäumt.

In der Praxis muss man die optimalen Parameter durch Versuche herausfinden und dann die einzelnen Parameter möglichst gut konstant halten, also Temperaturverläufe genau überwachen und regeln, den Materialfluss konstant steuern, möglichst lange mit möglichst homogenem Material in möglichst enger Partikelgrößenverteilung arbeiten etc.. Im Rahmen des fachmännischen Handelns sind dabei in reproduzierbarer Weise durchaus gute Ergebnisse erzielbar.

Es ist vorteilhaft, wenn die der Keramikmasse beizumengenden aufgeschäumten und noch weiter aufschäumbaren Partikel möglichst klein sind; ihre mittlere Größe kann beispielsweise kleiner als ein Zehntelmillimeter sein. Damit können auch Stäube von vulkanischen Gläsern sehr gut verwendet werden. Derartige Stäube fallen bei vielen Anwendungen dieser Gläser in hoher Menge an, waren aber bisher kaum bis gar nicht verwendbar. Insbesondere wird damit Vermiculit, welches ein Schichtsilikat ist, und dementspre-

chend bevorzugt in sehr dünne kleine Plättchen und einen extrem hohen Staubanteil zerbricht, gut verwendbar.

Zu den Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens sei noch kurz konkretisiert bzw. ergänzt:

- Die erfindungsgemäß mit aufschäumbarem, schon teilaufgeschäumtem Material vermengte Keramikmasse hat pro Volumen relativ wenig Wasser, kann daher relativ rasch trocknen und schwindet dabei auch kaum, womit Produktionszeit gewonnen wird, Energie erspart wird und Schwundrisse vermieden werden.
- Gegenüber dem Material üblicher keramischer Ziegel hat das erfindungsgemäß für Ziegel hergestellte keramische Material typischerweise eine um etwa 15% erhöhte spezifische mechanische Festigkeit, eine um etwa 15% verringerte spezifische Wärmeleitfähigkeit und ein um etwa 15% verringertes spezifisches Gewicht. Obendrein sind mit dem Material besonders dünnwandige Ziegel hervorragend gut herstellbar.
- Der erfindungsgemäß zuzugebende Zuschlagstoff zur Keramikmasse verbessert die Mischbarkeit der Keramikmasse.
- Der erfindungsgemäße zuzugebende Zuschlagstoff zur Keramikmasse ermöglicht bei gleich gutem Endergebnis die Verwendung schlechterer Qualitäten der verwendeten keramischen Ausgangsstoffe insbesondere des verwendeten Tons.
- Auf Grund des verminderten Schwundes, der erhöhten spezifischen Festigkeit und der guten Knetbarkeit sind durch das erfindungsgemäße Verfahren besonders dünnwandige Keramikgegenstände, insbesondere auch besonders dünnwandige Ziegel gut herstellbar.
- Das erfindungsgemäße Verfahren bewirkt, dass die damit hergestellten Gegenstände bei ansonsten gleich guter oder besserer Funktion, leichter sind. Beispielsweise kann von erfindungsgemäß hergestellten Fliesen gleichzeitig eine grö-

ßere Menge auf einmal mit einem Lastfahrzeug transportiert werden, als von ansonsten gleichartigen herkömmlich hergestellten Fliesen.

Patentansprüche

1. Keramikmasse, welche bestimmungsgemäß durch Trocknen und Brennen zu einem Keramikkörper umwandelbar ist, wobei die Keramikmasse Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes enthält,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Körner des aufschäumbaren anorganischen Stoffes in einem dermaßen aufgeschäumten Zustand der Keramikmasse beigemischt sind, dass ihr spezifisches Gewicht zwischen dem spezifischen Gewicht der nicht aufgeschäumten Körner und jenem spezifischen Gewicht liegt, auf welches das spezifische Gewicht der Körner maximal reduziert werden könnte, wenn die Körner bei Brenntemperatur der keramischen Masse aufgeschäumt werden würden.
2. Keramikmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Körner des aufschäumbaren Materials vor dem Beimengen zu der Keramikmasse so sehr aufgeschäumt sind, dass sie das Zweifache bis Achtfache jenes spezifischen Gewichtes haben, welches sie haben würden, wenn sie bei Brenntemperatur der keramischen Masse maximalmöglich aufgebläht werden würden.
3. Keramikmasse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Körner des aufschäumbaren Materials vor dem Beimengen zu der Keramikmasse so sehr aufgeschäumt sind, dass sie das Dreifache bis Vierfache jenes spezifischen Gewichtes haben, welches sie haben würden, wenn sie bei Brenntemperatur der Keramikmasse maximalmöglich aufgebläht werden würden.
4. Keramikmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das aufschäumbare Material ein Silikat ist und Kristallwasser enthält.

5. Keramikmasse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das aufschäumbare Material zur Gruppe der Mineralien Perlit, Pechstein, Harzstein, Obsidian, Vermiculit gehört.
6. Keramikmasse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das aufschäumbare Material Wasserglas ist.
7. Keramikmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an aufschäumbarem Material 0,5% bis 50% des Volumens beträgt.
8. Keramikmasse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass, der Anteil an aufschäumbarem Material 20% bis 40% des Volumens beträgt.
9. Keramikgegenstand, welcher durch Trocknen und Brennen einer Keramikmasse gebildet ist, wobei die Keramikmasse Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die Keramikmasse eine Keramikmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist.
10. Keramikgegenstand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Ziegel ist.
11. Keramikgegenstand nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Fliese ist.
12. Verfahren zur Herstellung einer Keramikmasse, wobei einem Materialanteil welcher durch Trocknen und Brennen in eine Keramik umwandelbar ist, Körner beigemischt werden, welche aus einem anorganischen, bei Brenntemperatur schmelzflüssigem Stoff bestehen und Kristallwasser eingeschlossen haben, dadurch gekennzeichnet, dass besagte Körner, vor dem Beimischen zu der Keramikmasse aufgeschäumt werden und zwar auf ein spezifisches Gewicht, welches kleiner ist als das spezifische Gewicht, welches die Körner vor dem Aufschäumen haben aber größer ist als das spezifische

Gewicht, welches die Körner haben würden, wenn sie bei Brenntemperatur der Keramikmasse unbehindert durch Kontakt mit anderen Körpern maximal aufgeschäumt werden würden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufschäumen der Körner in einem zweistufigen Erwärmungsvorgang erfolgt, wobei in einer ersten Erwärmungsstufe die Körner soweit erhitzt werden, dass sie zwar noch nicht schmelzen, aber schon durch Verdampfung Kristallwasser verlieren und wobei in einer zweiten Erwärmungsstufe mit höherer Temperatur die Körner soweit erhitzt werden, dass sie plastisch verformbar werden und durch Verdampfung des verbliebenen Restes an Kristallwasser aufgebläht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Körner zwischen den beiden Erwärmungsstufen auf normale Umgebungstemperatur abkühlen gelassen werden.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Erwärmungsstufe in einem Ofenschacht erfolgt, in welchem die Körner von oben eingegeben werden und von welchem sie unten herausgeführt werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2012/000263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C04B33/13 C04B38/08 C04B35/626 E04C1/00 E04D1/16
 E04F15/08
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 C04B E04C E04D E04F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/85643 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; SCHMID HERMANN [DE]; GOEDEKE HOLGER [DE]) 15 November 2001 (2001-11-15) page 4, lines 24-31; claims 1,3 -----	1-5,7, 10-14
Y		6
X	US 3 515 624 A (GARNERO ANTHONY L) 2 June 1970 (1970-06-02) column 2, lines 23-29 column 3, line 39 - column 4, line 62 -----	1-5,7-14
X	WO 2011/104006 A2 (VATRAMAXX GMBH [DE]; ANGENENDT RAINER [DE]; GENTH PEER [DE] TDH GMBH T) 1 September 2011 (2011-09-01) page 5; examples 1,2 -----	1-5,7-14
Y	DE 29 48 778 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 11 June 1981 (1981-06-11) page 1 - page 2 -----	6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 9 January 2013	Date of mailing of the international search report 22/01/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Bonneau, Sébastien
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2012/000263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0185643	A1	15-11-2001	AT 299484 T 15-07-2005
			DE 10020955 A1 22-11-2001
			EP 1278710 A1 29-01-2003
			US 2003167797 A1 11-09-2003
			WO 0185643 A1 15-11-2001

US 3515624	A	02-06-1970	NONE

WO 2011104006	A2	01-09-2011	DE 102010009144 A1 29-09-2011
			WO 2011104006 A2 01-09-2011

DE 2948778	A1	11-06-1981	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/000263

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C04B33/13 C04B38/08 C04B35/626 E04C1/00 E04D1/16 E04F15/08 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C04B E04C E04D E04F Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/85643 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; SCHMID HERMANN [DE]; GOEDEKE HOLGER [DE]) 15. November 2001 (2001-11-15) Seite 4, Zeilen 24-31; Ansprüche 1,3 -----	1-5,7, 10-14
Y		6
X	US 3 515 624 A (GARNERO ANTHONY L) 2. Juni 1970 (1970-06-02) Spalte 2, Zeilen 23-29 Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 62 -----	1-5,7-14
X	WO 2011/104006 A2 (VATRAMAXX GMBH [DE]; ANGENENDT RAINER [DE]; GENTH PEER [DE] TDH GMBH T) 1. September 2011 (2011-09-01) Seite 5; Beispiele 1,2 -----	1-5,7-14
Y	DE 29 48 778 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 11. Juni 1981 (1981-06-11) Seite 1 - Seite 2 -----	6
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Januar 2013		22/01/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bonneau, Sébastien

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/000263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0185643	A1	15-11-2001	AT 299484 T 15-07-2005
			DE 10020955 A1 22-11-2001
			EP 1278710 A1 29-01-2003
			US 2003167797 A1 11-09-2003
			WO 0185643 A1 15-11-2001

US 3515624	A	02-06-1970	KEINE

WO 2011104006	A2	01-09-2011	DE 102010009144 A1 29-09-2011
			WO 2011104006 A2 01-09-2011

DE 2948778	A1	11-06-1981	KEINE
