

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1535/2011
(22) Anmeldetag: 20.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **C04B 20/06** (2006.01)
C04B 38/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3824180 C1 US 7381261 B1
DE 19605149 A1

(73) Patentanmelder:
WUSTINGER HORST
5204 STRASSWALCHEN (AT)

(72) Erfinder:
WUSTINGER HORST
STRASSWALCHEN (AT)

(54) **KERAMIKMASSE**

(57) 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.

010591

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.

Beschreibung

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 Empfindlichkeit, aber auf Grund der hohen Porosität für einen keramischen Körper ein sehr gutes Schallschluckvermögen. Zu der geringen mechanischen 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 beigelegt 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 - beigemennt 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 beigemennten 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 beigemennt 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 und blähen dabei durch den Rest an enthaltenem Kristallwasser, welches verdampft, auf.

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

010591

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. Bei einer derartigen Bauweise sollte die höchste Temperatur im zuoberst liegenden Höhenbereich des Ofenschachtes vorliegen.

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 Drei- bis Vierfache 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 dementsprechend bevorzugt in sehr dünne kleine Plättchen und einen extrem hohen Staubanteil zerbricht, gut verwendbar.

010591

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 verbesserter Funktion, leichter sind. Beispielsweise kann von erfindungsgemäß hergestellten Fliesen gleichzeitig eine größere Menge auf einmal 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 Keramikmassen Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes enthält,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Körner des aufschäumbaren anorganischen Stoffes in einem solchen Zustand der Keramikmasse beigemennt sind, in welchem sie zwar schon etwas aufgeschäumt sind, nicht aber auf jenes Maß, auf welches sie bei Brenntemperatur der keramischen Masse aufschäumbar sind.
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 Fünffache 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. 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.
10. Verfahren nach Anspruch 9, 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 schmelzen 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.

010591

11. Verfahren nach Anspruch 10, 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, dadurch gekennzeichnet, dass an den zuoberst liegenden 10% der Höhererstreckung des Ofenschachtes die höchste Temperatur im Ofenschacht eingestellt wird.
12. Keramikgegenstand, welcher durch Trocknen und Brennen einer Keramikmasse gebildet ist, wobei die Keramikmasse Körner eines aufschäumbaren anorganischen Stoffes enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die Körner des aufschäumbaren anorganischen Stoffes in der Keramikmasse auf ein spezifisches Gewicht aufgeschäumt sind, welches geringer ist als das spezifische Gewicht der nicht aufgeschäumten Körner aber höher ist als das spezifische Gewicht, auf welches die Körner bei Brenntemperatur der keramischen Masse maximal aufschäumbar wären.
13. Keramikgegenstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Ziegel ist.
14. Keramikgegenstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Fliese ist.

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 maximalmöglich aufgebläht 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 nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gebildet 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, wobei 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 schmelzen 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, wobei die zweite Erwärmungsstufe in einem Ofenschacht erfolgt, in welchem die Körner von oben eingegeben werden und von welchem sie unten herausgeführt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

an den zuoberst liegenden 10% der Höhenerstreckung des Ofenschachtes die höchste Temperatur im Ofenschacht eingestellt wird.


Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C04B 20/06 (2006.01); **C04B 38/08** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
C04B 20/06; C04B 38/08

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C04B

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXT, Internet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20. Oktober 2011** eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 3824180 C1 (DEUTSCHE PERLITE GMBH) 08. Juni 1989 (08.06.1989) Gesamtes Dokument	1-14
A	US 7381261 B1 (NELSON, CH. R.) 03. Juni 2008 (03.06.2008) Gesamtes Dokument	1-14
A	DE 19605149 A1 (MAIER, H. R. et al.) 14. August 1997 (14.08.1997) Gesamtes Dokument	1-14

Datum der Beendigung der Recherche:
5. Oktober 2012

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
WIEDERMANN J.

¹⁾ **Kategorien der angeführten Dokumente:**

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.