



(10) **AT 520113 A1 2019-01-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 290/2017
(22) Anmeldetag: 11.07.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2019

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

(56) Entgegenhaltungen:
AT 513933 A1
DE 2417500 A1
DE 19844722 A1
DE 102004049618 A1
WO 2008139180 A1

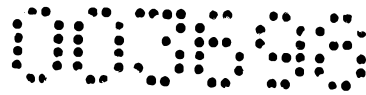
(71) Patentanmelder:
Dullinger Heinz
5026 Salzburg-Aigen (AT)

(72) Erfinder:
Dullinger Heinz
5026 Salzburg-Aigen (AT)

(54) **Verfahren für das Herstellen eines Ziegels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren für das Herstellen eines Ziegels, welcher in einer Hohlkammer einen Dämmstoffkörper enthält, der aus einer ausgehärteten Mischung aus einer Schüttung von porösen Körnern aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas und einem Bindemittel gebildet ist, wobei das Bindemittel ein hygroskopisches und durch Kontakt mit Wasser aushärtendes ist. Noch vor dem Vermischen der Schüttung von porösen Körnern mit dem noch nicht ausgehärteten Bindemittel wird durch einen Druckunterschied Wasser in das Innere der porösen Körner hineingepresst.

AT 520113 A1 2019-01-15

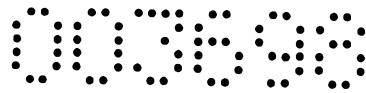


ZFP

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für das Herstellen eines Ziegels, welcher in einer Hohlkammer einen Dämmstoffkörper enthält, der aus einer ausgehärteten Mischung aus einer Schüttung von porösen Körnern aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas und einem Bindemittel gebildet ist, wobei das Bindemittel ein hygroskopisches und durch Kontakt mit Wasser aushärtendes ist.

Noch vor dem Vermischen der Schüttung von porösen Körnern mit dem noch nicht ausgehärteten Bindemittel wird durch einen Druckunterschied Wasser in das Innere der porösen Körner hineingepresst.

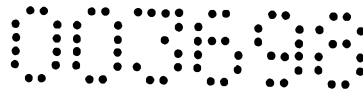


Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für das Herstellen eines Ziegels, welcher in einer Hohlkammer einen Dämmstoffkörper enthält, der aus porösen Körnern aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas und einem diese verbindenden Bindemittel gebildet ist.

"Vulkanisches Glas" in diesem Sinne sind Materialien vulkanischen Ursprungs wie Perlit, Vermiculit, Pechstein oder Rhyolith, die einen hohen Anteil an SiO_2 als glasbildendes Material sowie Kristallwasser beinhalten. Poröse Körner aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas werden bekanntlich gebildet indem Partikel aus vulkanischem Glas so weit erhitzt werden (über 700°C), dass die glasbildenden Materialanteile teigig weich werden und durch das verdampfende eingeschlossene Kristallwasser aufgebläht werden. Mit dem Abkühlen verfestigen sich die geblähten teigigen Masseteilchen zu Körnern, welche einen hohen Volumenanteil an Poren aufweisen. Idealerweise werden dabei nicht zerklüftete poröse Körner mit hohem inneren Porenanteil und glasartiger, geschlossen erscheinender Oberfläche gebildet. Verfahren und Vorrichtungen für die Herstellung derartiger zu porösen Körnern aufgeblähter Partikel sind beispielsweise durch die Schriften CN 201158620 Y, WO 2009/009817 A1, AT 504051 A1 und EP 353860 A2 offenbart.

Analog zu Sand als jenen Bestandteil von Beton, der als "Zuschlag" oder als "Gesteinskörnung" bezeichnet wird, wird fallweise auch ein Schüttgut aus zu porösen Körnern aufgeblähten Partikeln vulkanischen Glases verwendet, um unter Hinzugabe eines Bindemittels einen Dämmstoffkörper zu bilden. Als dazupassendes Bindemittel kann - wie bei Beton - ein Gemisch aus Zement und Wasser verwendet werden. Je nach Anforderungen können aber auch andere Bindemittel, wie beispielsweise Wasserglas oder organische Klebstoffe, verwendet werden, oder auch Zementgemische, die eine schaubildende Komponente enthalten. Die aus Schüttgut aus besagten porösen Körnern und Bindemittel gebildeten Dämmkörper werden typischerweise zur Wärmeisolierung in Hochbauten verwendet. Neben Platten, die eine Gebäudeschicht bilden, sind dazu - beispielsweise unter der Bezeichnung "perlitverfüllte Ziegel" - auch Ziegel erhältlich, bei denen die Hohlräume eines Tongru-



ZFP

ndkörpers durch Dämmkörper gefüllt sind, die aus einer ausgehärteten Schüttung aus geblähten Perlitpartikeln und Bindemittel gebildet sind.

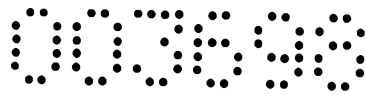
Die DE 3304033 A1 beschreibt Versionen eines Leichtbaustoffes, welcher aus geblähtem Perlit als Zuschlagstoff und Bindemittel besteht, wobei verschiedene Bindemittelmischungen, die auch Wasser enthalten, vorgeschlagen werden. Die Komponenten werden einschließlich Wasser zusammengemischt und aushärten gelassen, teilweise in Formpressen, teilweise unter Einwirkung von Wasserdampf.

Die DE 10 2004 049618 A1 beschreibt einen Ziegel, dessen Hohlkammern mit Dämmmaterial auf Basis eines Schüttgutes aus porösen Körnern gefüllt sind, wobei das Schüttgut mit Wasser, Verdicker und bevorzugt einem Hydrophobierungsmittel vermengt ist.

Gemäß der WO 9832713 A1 wird ein Leichtwerkstoff aus einer Schüttung geblähten Perlits gebildet, indem dem Perlit Hydrophobierungsmittel und - in einer wässrigen Lösung - Alkalisilikate beigemischt werden.

Die EP 2915798 A1 beschreibt die Herstellung eines Bauelementes auf Basis geblähten Perlits. Einer Schüttung von porösen Körnern, die durch Blähen von Perlitpartikeln gebildet sind, wird erst Wasser beigemischt, dann Zement, dann wird die Mischung in Blockformen gefüllt, mittels Rüttler verdichtet und schließlich aushärten gelassen.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren für die Herstellung eines Ziegels bereitzustellen, welcher aus einem mindestens eine Hohlkammer umfassenden Grundkörper und einem Dämmkörper, der Füllung für mindestens eine Hohlkammer ist, besteht, wobei der Dämmkörper aus einem verfestigten Gemisch besteht, dessen am meisten voluminöse Grundkomponente eine Schüttung aus porösen Körnern ist, die durch Aufblähen von Partikeln aus vulkanischem Glas entstanden sind. Gegenüber dazu schon bekannten Verfahren soll eine Verbesserung dahingehend erzielt werden, dass der Vorgang des Füllens der Hohlkammer mit weniger Aufwand verbunden ist, und, dass der Dämmkörper höhere Diffusionsoffenheit und höhere Porosität aufweisen kann, insbesondere auch dann, wenn



ZFP

die porösen Körner selbst eine weitgehend geschlossene, nicht zerklüftete Oberfläche aufweisen.

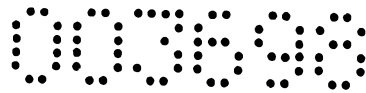
(Eine geschlossene, nicht zerklüftete Oberfläche der porösen Körner ist erwünscht, weil damit hohe mechanische Festigkeit und die Abwesenheit von gefährlichen Stäuben einhergehen.)

Für das Lösen der Aufgabe wird entsprechend der folgenden Schrittfolge vorgegangen:

- a In das Innere jener porösen Körner, die durch Aufblähen von Partikeln vulkanischen Glases gebildet sind, wird Wasser hineingepresst.
- b Eine Schüttung von porösen Körnern, in welche Wasser hinein gepresst wurde, wird mit einem Bindemittel vermengt, sodass eine rieselfähige Mischung entsteht. Das Bindemittel ist dabei eines, welches hygroscopisch ist und bei Kontakt mit Wasser aushärtet.
- c Die in Schritt b gebildete rieselfähige Mischung wird in Hohlkammern der Ziegelgrundkörper eingefüllt.
- d Die in den Hohlkammern befindliche Mischung wird aushärten gelassen.

Das Hineinpressen von Wasser in Schritt a erfordert, dass sich an der Außenoberfläche der porösen Körner flüssiges Wasser befindet und dieses unter höherem Druck steht, als Gasdruck im Inneren der porösen Körner herrscht. Bevorzugt wird dieser erforderliche Druckunterschied hervorgerufen, indem im Inneren der porösen Körner ein Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck erzeugt wird.

Das Erzeugen des Unterdrucks kann in einem Autoklaven erfolgen. Dazu wird erst eine Schüttung aus porösen Körnern in das Arbeitsvolumen des Autoklaven eingefüllt. Dann wird das Arbeitsvolumen unter Unterdruck gesetzt, also Luft aus dem ansonsten abgeschlossenen Arbeitsvolumen abgesaugt, bis im Arbeitsvolumen beispielsweise um 0,3 bar geringerer Druck herrscht als in der Umgebung. Zuzufolge des Unterdrucks entweicht Gas aus dem Inneren der porösen Körner. Nach ein paar Minuten wird das bis dahin unter Unterdruck stehende Arbeitsvolumen mit Wasser

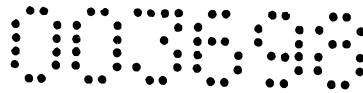


geflutet. Durch den im Inneren der porösen Körner vorliegenden Unterdruck wird Wasser in die porösen Körner hinein gesaugt. Nachdem die Schüttung von nun mit Wasser angereicherten porösen Körnern aus dem Arbeitsvolumen des Autoklaven entfernt wurde, kann sie etwas getrocknet werden, sodass die Außenoberfläche der porösen Körner ganz oder teilweise trocken ist.

Das Erzeugen von Unterdruck im Inneren der porösen Körner zwecks Einsaugens von Wasser kann auch durch rasche Abkühlung erfolgen. Dazu wird die Schüttung aus porösen Körnern vorzugsweise in einem Behältnis in trockenem Zustand erhitzt, beispielsweise auf etwa 150°C, und dann mit kaltem Wasser rasch geflutet. Während des Erhitzens entweicht zufolge Wärmeausdehnung Gas aus dem Inneren der porösen Körner. Durch die umgekehrte Wärmeausdehnung beim Fluten und damit Abkühlen der Schüttung entsteht im Inneren der porösen Körner ein Unterdruck. Durch diesen Unterdruck wird umgebendes Wasser in das Porenvolumen der porösen Körner hineingesaugt. Auch die so gebildete Schüttung kann vor der Weiterverarbeitung etwas getrocknet werden.

Zur Weiterverarbeitung wird die Schüttung aus porösen Körnern, welche Wasser enthalten, mit Bindemittel vermengt. Typischerweise ist dieses Bindemittel Zement, beispielsweise handelsüblicher Portlandzement in trockenem, pulverförmigem Zustand. Das Volumenverhältnis von Schüttung aus porösen Körnern zu Zementpulver kann dabei beispielsweise bei sechs zu eins liegen. Desto trockener die porösen Partikel sind, desto ebenmäßiger die Oberfläche der porösen Partikel ist und desto feiner der Zement gemahlen ist, desto weniger Zement wird benötigt. Die aus porösen Körnern und Bindemittel gebildete Mischung ist typischerweise und idealerweise rieselfähig und gerade so feucht, dass sie nicht mehr sichtlich staubt.

Unmittelbar nach dem Mischvorgang wird die Mischung in Hohlkammern von Ziegelgrundkörpern, die typischerweise aus gebranntem Ton bestehen, eingefüllt. Die nunmehr befüllten Ziegelgrundkörper werden stehengelassen, typischerweise mindestens etwa 24 Stunden. Das hygroskopische Bindemittel saugt während dieser Zeit Wasser aus dem Inneren der porösen Körner und härtet aus, womit die Mischung zu einem kompakten Verbundkörper wird, dem gewünschten Dämmstoff-

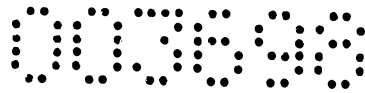


ZFP

körper. Dieser Dämmstoffkörper ist nicht nur innerhalb jener porösen Körner, die durch Aufblähen von Partikeln aus vulkanischem Glas gebildet sind, porös, sondern auch in den Zwischenräumen zwischen diesen porösen Körnern.

Desto weniger Bindemittel beigemischt wurde, desto höhere Porosität ist in den Zwischenräumen zwischen den porösen Körnern erreichbar. Sehr hohe Porosität, die im Allgemeinen aus bauphysikalischen Gründen erwünscht ist, geht allerdings auf Kosten der mechanischen Festigkeit des Dämmstoffkörpers. Optimale Mischungsverhältnisse hängen neben Art und Beschaffenheit der verwendeten Komponenten natürlich auch von den gewünschten Eigenschaften des herzustellenden Dämmstoffkörpers ab; jedenfalls sind sie recht einfach empirisch - also durch gezielte Versuche - zu ermitteln.

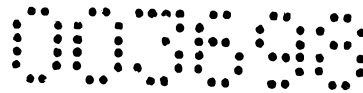
An dem erfindungsgemäßen Verfahren ist - neben der damit erreichbaren hohen Porosität des Dämmstoffkörpers - sehr vorteilhaft, dass das durch Kontakt mit Wasser aushärtende Bindemittel erst dann mit Wasser in Kontakt ist, wenn es sich schon an den zu verbindenden porösen Körnern befindet, und dass auch dann nur die unmittelbar für das Aushärten des Bindemittels erforderliche Wassermenge mit dem Bindemittel in Kontakt kommt. In keinem Stadium der Ziegelfertigung liegen flüssige Wasser-Bindemittel-Mischungen vor. Dadurch wird der Reinigungs- und Wartungsaufwand an den Fertigungsanlagen gegenüber Fertigungsanlagen, in welchen flüssige Wasser-Zement-Mischungen hergestellt und verarbeitet werden, sehr stark verringert und es können einfachere Fertigungsanlagen verwendet werden.



Patentansprüche

1. Verfahren für das Herstellen eines Ziegels, welcher in einer Hohlkammer einen Dämmstoffkörper enthält, der aus einer ausgehärteten Mischung aus einer Schüttung von porösen Körnern aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas und einem Bindemittel gebildet ist, wobei das Bindemittel ein hygroskopisches und durch Kontakt mit Wasser aushärtendes ist,

dadurch gekennzeichnet, dass noch vor dem Vermischen der Schüttung von porösen Körnern mit dem noch nicht ausgehärteten Bindemittel durch einen Druckunterschied Wasser in das Innere der porösen Körner hineingepresst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte
 - Hineinpressen von Wasser in das Innere der porösen Körner,
 - Bilden einer rieselfähigen Mischung durch Vermengen einer Schüttung aus porösen Körnern, in deren Inneres Wasser hineingepresst wurde, mit dem Bindemittel
 - Einfüllen der rieselfähigen Mischung in Hohlkammern von Ziegelgrundkörpern
 - Aushärten der in den Hohlkammern enthaltenen Mischungin dieser Reihenfolge zeitlich hintereinander durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass während des Hineinpressens von Wasser in das Innere der porösen Körner im Inneren der porösen Körner gegenüber Umgebungsdruck ein Unterdruck herrscht.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schüttung aus porösen Körnern in das Arbeitsvolumen des Autoklaven eingefüllt wird, das Arbeitsvolumen dann unter Unterdruck gesetzt wird und dann mit Wasser geflutet wird.



ZFP

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schüttung aus porösen Körnern in trockenem Zustand erhitzt und dann durch kaltes Wasser geflutet und abgekühlt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Fluten ein Teil des Wassers aus der Schüttung aus porösen Körnern entfernt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel Zement ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Vulkangestein Rhyolith ist.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C04B 38/08 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C04B 38/08 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C04B

Konsultierte Online-Datenbank:
WPIAP, EPODOC, PAJ, PATDEW, Espacenet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11.07.2017** eingereichten Ansprüchen **1-8** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	AT 513933 A1 (WUSTINGER HORST) 15. August 2014 (15.08.2014) ganzes Dokument	1-8
A	DE 2417500 A1 (ZIEMS GUENTHER) 23. Oktober 1975 (23.10.1975) ganzes Dokument	1-8
A	DE 19844722 A1 (OTAVI MINEN AG) 30. März 2000 (30.03.2000) Anspruch 1, Figur 1	1-8
A	DE 102004049618 A1 (KNAUF PERLITE GMBH) 20. April 2006 (20.04.2006) Ansprüche, Zusammenfassung	1-8
A	WO 2008139180 A1 (CERAMIC GAS PRODUCTS LTD) 20. November 2008 (20.11.2008) Ansprüche 1 und 20	1-8

Datum der Beendigung der Recherche:
10.01.2018

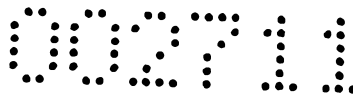
Seite 1 von 1

Prüfer(in):
STEPANOVSKY Martin

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.



ZFP

Patentansprüche

1. Verfahren für das Herstellen eines Ziegels, welcher in einer Hohlkammer einen Dämmstoffkörper enthält, der aus einer ausgehärteten Mischung aus einer Schüttung von porösen Körnern aus geblähten Partikeln aus vulkanischem Glas und einem Bindemittel gebildet ist, wobei das Bindemittel ein durch Kontakt mit Wasser aushärtendes ist,

dadurch gekennzeichnet, dass noch vor dem Vermischen der Schüttung von porösen Körnern mit dem noch nicht ausgehärteten Bindemittel durch einen Druckunterschied Wasser in das Innere der porösen Körner hineingepresst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte
 - Hineinpressen von Wasser in das Innere der porösen Körner,
 - Bilden einer rieselfähigen Mischung durch Vermengen einer Schüttung aus porösen Körnern, in deren Inneres Wasser hineingepresst wurde, mit dem Bindemittel
 - Einfüllen der rieselfähigen Mischung in Hohlkammern von Ziegelgrundkörpern
 - Aushärten der in den Hohlkammern enthaltenen Mischungin dieser Reihenfolge zeitlich hintereinander durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass während des Hineinpressens von Wasser in das Innere der porösen Körner im Inneren der porösen Körner gegenüber Umgebungsdruck ein Unterdruck herrscht.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schüttung aus porösen Körnern in das Arbeitsvolumen des Autoklaven eingefüllt wird, das Arbeitsvolumen dann unter Unterdruck gesetzt wird und dann mit Wasser geflutet wird.

002711

ZFP

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schüttung aus porösen Körnern in trockenem Zustand erhitzt und dann durch kaltes Wasser geflutet und abgekühlt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Fluten ein Teil des Wassers aus der Schüttung aus porösen Körnern entfernt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel Zement ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das vulkanische Glas Rhyolith ist.