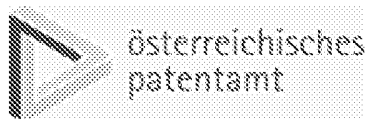


(19)



(10)

AT 515368 A1 2015-08-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50079/2014
(22) Anmeldetag: 03.02.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **C04B 28/06** (2006.01)
C04B 14/18 (2006.01)
C04B 38/00 (2006.01)
C09K 21/02 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 102372476 A
CN 101134854 B
US 2009011207 A1

(71) Patentanmelder:
GEOLYTH MINERAL TECHNOLOGIE GMBH
4050 TRAUN (AT)

(74) Vertreter:
BURGSTALLER PETER DR.
4020 LINZ (AT)

(54) Mineralische Formulierung

(57) Die Erfindung betrifft eine Formulierung zur Herstellung eines brandhemmenden mineralischen Dämmstoffs umfassend einen mineralischen Binder auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements und ein poröses Schüttgut in Form von geschlossenzelligem expandiertem Perlit, sowie eine unter Verwendung dieser Formulierung hergestellte baustellentaugliche Wärmedämmplatte.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Formulierung zur Herstellung eines brandhemmenden mineralischen Dämmstoffs umfassend einen mineralischen Binder auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements und ein poröses Schüttgut in Form von geschlossenzelligem expandiertem Perlit, sowie eine unter Verwendung dieser Formulierung hergestellte baustellentaugliche Wärmedämmplatte.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mineralische Formulierung umfassend einen mineralischen Binder und geschlossenzelligen expandierten Perlit, insbesondere zur Herstellung feuerfester mineralischer Wärmedämmplatten mit baustellentauglicher Festigkeit.

Eine mineralische Wärmedämmplatte besteht aus einem Poren aufweisenden mineralischen Binder wie Zement oder Gips. Diese Poren können durch Lufteinschlüsse in der Matrix des abgebundenen mineralischen Binders gebildet sein, indem der flüssigen Formulierung eine Schaumkomponente zugesetzt wird. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, der Formulierung ein poröses Schüttgut zuzusetzen wie Blähton, Blähglas, Blähschiefer, Bims oder Perlit.

Besonders der Einsatz von expandiertem Perlit ist in diesem Fall vorteilhaft, da dieser eine geringe Trockenrohdichte (Schüttgewicht ca. 70 kg/m²) aufweist.

Problematisch ist jedoch die hohe Saugfähigkeit von expandiertem Perlit, wodurch der expandierte Perlit Wasser aus der feuchten Bindemittelmischung aufsaugt. Daraus resultiert eine hohe Restfeuchte in der Wärmedämmplatte. Diese Restfeuchte kann nur über Trocknungsanlagen in kurzen Zeiträumen auf einen gewünscht niedrigen Wert gesenkt werden.

In der DE 10 2006 005 899 A1 wird vorgeschlagen dieses Problem dadurch zu beheben, dass die expandierten Perlitkörner mit einem Hydrophobierungsmittel beschichtet werden, bevor diese der Formulierung zugesetzt werden. Dadurch ist zwar das Problem mit der Restfeuchte grundsätzlich behebbar, nachteilig ist jedoch, dass die Perlitkörner aufgrund der Hydrophobierung nicht bzw. nur ungenügend in der sie umgebenden Matrix des abgebundenen mineralischen Binders gebunden sind. Die hydrophobierten Perlitkörner sind also zwar von der Matrix umschlossen, weisen aber keine Bindungen zum erhärteten mineralischen Bindemittel auf. Daraus

ergibt sich eine negative Beeinflussung der Stabilität der Bauplatte, welche zu einem höheren Gewicht der Bauplatte (niedriger Perlit Anteil) führt.

Die AT 504 051 B1 beschreibt ein Verfahren für die Herstellung eines Schüttgutes durch Aufblähen durch Hitzeeinwirkung von Körnern eines Kristallwasser enthaltenden Minerals. Typischerweise ist dieses Mineral Vulkanglas, insbesondere Perlit oder Pechstein. Das Aufschäumen erfolgt indem die mineralischen Körner in das obere Ende eines Schachtofens eingegeben werden und in diesem nach unten fallen, wobei sie sich erhitzen und aufblähen. Am unteren Ende werden die Körner an einer trichterförmigen Auffangwand und in einem kühlen, auch dem Transport dienenden Luftstrom gekühlt und verfestigt. Es entstehen Kugeln mit glasierter, geschlossener Oberfläche. Dieser geschlossenporige expandierte Perlit zeichnet sich dadurch aus, dass er eine geschlossene, gesinterte Oberfläche aufweist, wodurch die Wasseraufnahme deutlich reduziert wird, ohne ein Hydrophobierungsmittel aufzubringen.

Es wird bereits vorgeschlagen geschlossenporigen expandierten Perlit als Isoliermedium in Calciumsilikatplatten und in Leichtbeton einzusetzen.

Die CN101585687 (A) zeigt ein wärmedämmendes feuerfestes Material, welches sich zusammensetzt aus 80 Gew.% der Komponente A und 20 Gew.% der Komponente B wobei sich Komponente A zusammensetzt aus, 18 - 22 Gew.% Aluminat-Zement, 2 - 5 Gew.% Gips, 0.1 bis 0.3 Gew.% Magnesium-Hydroxide, 1 - 3 Gew.% Glasfasern, 1.5 bis 2.2 Gew.% redispergierbares Emulsion-Pulver und 70 bis 75 Gew.% Wasser; und Komponente B ist geschlossenzelliger Perlit mit einer Dichte von 67 bis 70 kg/m³.

Die CN102850022 zeigt Wärmeisulationsmaterial, auf Zementbasis. Das auf Zement basierende Wärmedämmmaterial umfasst, bezogen aufs Gewicht, 20 bis 30 Teile Portlandzement, 3 bis 7 Teile Po-

lystyrol-Teilchen, 5 bis 15 Teile Flugasche, 1 Teil Polyaluminiumchlorid, 3 bis 5 Teile Siliciumdioxid-Pulver, 20 bis 30 Teile feuerfesten Aluminat-Zement, 5 bis 15 Teile Polyacrylnitril-basierte Kohlenstofffasern, 5 bis 15 Gewichtsteile von Kohlenstofffasern, 1 bis 2 Teile Titandioxid, 1 bis 2 Teile Natriumfluorsilikat, 3 bis 5 Teile geschlossenzelliger expandierter Perlit, 5 bis 10 Teile Latex-Dispersionspulver, 1 Teil Celluloseether, 1 Teil eines Wasserdruckminderers, 1 bis 5 Teile kalziertes, entschwefeltes Gipspulver, 1 bis 5 Teile Quarzpulver, 3 bis 5 Gewichtsteile graues Calcium, 3 bis 5 Gewichtsteile schweres Calciumcarbonat, 3 bis 5 Teile Aluminiumsilikatfasern, 1 bis 2 Teile Ölschieferteilchen und 1 bis 2 Teile Bentonit.

Aus der WO 2011044604 A1, der WO 2011044605 A1, der AT 509576 B1, sind mineralische Schäume bekannt, welche wärmedämmende Eigenschaften und geringe Dichte aufweisen. Diese mineralischen Schäume besitzen einen hohen Sulfat-Aluminat-Zement Anteil, wodurch ein rasches Abbinden ohne Autoklavierung erreicht werden kann, wodurch die Herstellung vereinfacht und Kosten gesenkt werden können. Durch die Verwendung des in diesen Schriften hydraulisch abbindenden Bindemittels wird zudem der Vorteil erreicht, dass der Mineralschaum während des Erhärtens nicht bzw. nicht wesentlich schwindet. Durch die Luftporen wird zwar eine ausgezeichnete Wärmeisolierung geschaffen, jedoch haben aus diesen Schäumen hergestellte Platten den Nachteil, dass ihre Oberfläche nicht besonders widerstandsfähig gegenüber mechanischen Belastungen ist.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine verbesserte Formulierung zur Bildung einer baustellentauglichen, feuerfesten und diffusionsoffenen mineralischen Wärmedämmplatte bereit zu stellen, welche bei normalen Umgebungsbedingungen rasch aushärtet, eine geringe Dichte und einen guten Wärmedämmwert aufweist und die ausreichend stabil ist um feine Strukturen ausbilden zu können, bzw. um auch an der Gebäudeaußenseite eingesetzt werden zu können.

Für das Lösen der Aufgabe wird vorgeschlagen eine Formulierung bereitzustellen, umfassend einen Anteil an schnell aushärtendem mineralischen Binder auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements und einen Anteil an geschlossenporigem expandiertem Perlit, wobei der mineralische Binder in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 10 Gewichtsteilen und 70 Gewichtsteilen in der Formulierung enthalten ist, der Sulfat-Aluminat-Zement im mineralischen Binder in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 55 Gewichtsteilen bis 85 Gewichtsteilen enthalten ist, und der expandierte Perlit geschlossenzellig ist und in der Formulierung in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 20 Gewichtsteilen bis 75 Gewichtsteilen enthalten ist.

Bevorzugt beträgt der Anteil an geschlossenporigem, expandiertem Perlit zwischen 30 und 75 Gew.% der Formulierung.

Bevorzugt weist der geschlossenporige, expandierte Perlit eine mittlere Partikelgröße von 0,01 - 0,7 mm auf.

Bevorzugt enthält das als Schüttgut vorliegende expandierte Perlit keine Partikel mit einer Größe von unter 10µm, dies ist vorteilhaft, da bei Herstellung und Verarbeitung kein lungengängiger bzw. inhalierbarer Feinstaub freigesetzt wird.

Bevorzugt sind der Formulierung keine faserigen Zusatzstoffe (Z.B. Stahl-, Glas-, Mineral- oder Kunststofffasern) zugesetzt, dies ist vorteilhaft, da bei Herstellung und Verarbeitung kein lungengängiger bzw. inhalierbarer Faserstaub freigesetzt wird.

Bevorzug besteht der mineralische Binder aus hydraulisch abbindendem Bindemittel sowie einem Sulfat, wobei das hydraulisch abbindende Bindemittel durch einen Sulfat-Aluminat-Zement gebildet ist, umfassend eine Sulfatkomponente und eine Aluminiumkomponente, und in einem Anteil von zumindest 50 Gewichtsteilen enthalten ist.

Bevorzug besteht der mineralische Binder aus einem Calcium-Sulfat-Aluminat-Zement (CAS, Sulfo-Aluminat-Zement, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$), einer Sulfatkomponente, einem Aluminiumsilikat sowie einer Calciumoxid bereitstellende Komponente. Der Sulfat-Aluminat-Zement ist dabei in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 55 Gewichtsteilen bis 85 Gewichtsteilen in der Formulierung enthalten. Vorzugsweise ist der Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements mindestens 60 Gewichtsteile, insbesondere mindestens 70 Gewichtsteile. Die Sulfatkomponente, d.h. der Sulfat-träger, ist in einem Anteil in der Formulierung enthalten, dass ein freier Sulfatanteil der Formulierung zwischen 5 Gewichtsteilen und 15 Gewichtsteilen, insbesondere zwischen 7 Gewichtsteilen und 12 Gewichtsteilen, beträgt. Das Aluminiumsilikat ist in einem Anteil in der Formulierung enthalten, dass der freie Al_2O_3 -Anteil zwischen 3 Gewichtsteilen und 30 Gewichtsteilen, insbesondere zwischen 4 Gewichtsteilen und 20 Gewichtsteilen, beträgt. Die Calciumoxid bereitstellende Komponente, d.h. der Calciumoxidträger ist in einem Anteil enthalten, dass der CaO -Anteil zwischen 0,5 Gewichtsteilen und 2 Gewichtsteilen beträgt, insbesondere zwischen 0,7 Gewichtsteilen und 1,2 Gewichtsteilen, beträgt.

Bevorzugt ist der mineralische Binder gemäß einer der in der WO 2011044604 A1, der WO 2011044605 A1 oder der AT 509576 B1 gezeigten Formulierungen gebildet. Unter diesen Formulierungen sind die festen Bestandteile der Formulierung zur Herstellung des Mineralschaums, also exklusive Wasser und Schaumkomponente bzw. Schaumbildner, zu verstehen. Die Formulierungen der WO 2011044604 A1, der WO 2011044605 A1 oder der AT 509576 B1 sind durch Bezugnahme zur Verwendung als mineralischer Binder in der gegenständlichen Formulierung herein aufgenommen. Als Binder kann insbesondere die mineralische Trockenmischung des Wärmedämmstoffs GEOLYTH, der GEOLYTH Mineral Technologie GmbH, verwendet werden.

Bevorzugt wird der Formulierung ein Wasseranteil von 1 bis 75% zur Bildung eines fließfähigen, selbstaushärtenden Slurrys zugesetzt.

Bevorzugt wird der selbstaushärtende fließfähige Slurry in eine Form gegossen um in dieser zu einer Wärmedämmplatte auszuhärten.

Besonders bevorzugt, wird der selbstaushärtende fließfähige Slurry durch einen Deckel in die Form gepresst, wobei der selbstaushärtende fließfähige Slurry bei einem Druck von 10 bis 500 bar stabilisiert wird und aushärtet, um eine Wärmedämmplatte mit verdichteter mineralischen Matrix herzustellen. Der Slurry wird dabei vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 80 % seines ursprünglichen Volumens verdichtet.

Bevorzugt weist die Form eine komplexe Form und/oder eine detailreiche Oberfläche auf, zur Herstellung von stuckähnlichen, wärmedämmenden Elementen zur Fassadenverzierung oder als Dekorelement im Innenbereich.

Bevorzugt weist die erfindungsgemäß hergestellte Wärmedämmplatte eine Dichte von 90 - 250 kg/m³ auf.

Bevorzugt weist die erfindungsgemäß hergestellte Wärmedämmplatte ein E-Modul von 3000 bis 9000 KPa auf.

Bevorzugt weist die erfindungsgemäß hergestellte Wärmedämmplatte eine Druckfestigkeit von 0,3 bis 1,5 N/m² in Anlehnung an die EN DIN 826 auf.

Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Wärmedämmplatte einen Wärmedämmleitfähigkeit $\lambda_{(10, tr)}$ (Lambda λ_{tr10}) von 0,040 bis 0,08 W/mK auf.

Bevorzugt wird die erfindungsgemäß hergestellte Wärmedämmplatte einseitig mit einer hydrophobierenden Beschichtung versehen für eine Anbringung an der Gebäudeaußenseite, wobei die beschichtete Seite der Hauswand abgewandt anzubringen ist.

Die erfindungsgemäße Formulierung ist gegenüber dem Stand der Technik vorteilhaft, aufgrund der Tatsache, dass alle verwendeten Komponenten rein mineralischen, biologischen Grundmaterialien entstammen.

Insbesondere ergeben sich folgende Vorteile bei Verwendung als Bau- bzw. Dämmmaterial:

- umweltbewusstes und energieeffizientes Bauen;
- Verwendung unbedenklicher Materialien;
- optimale gesamte Energiebilanz für Herstellung und Verarbeitung, da keine Verwendung von Autoklaven oder sonstigen energieaufwendigen Prozessen erfolgt;
- keine Freisetzung von toxischen Substanzen bei Verarbeitung oder Abbrand;
- rein mineralische Substanzen;
- unbedenkliche Entsorgung.

Aufgrund des hohen Anteils an Sulfat-Aluminat-Zement ergeben sich gegenüber dem Stand der Technik die Vorteile, dass keine zusätzlicher Energieaufwand für die Aushärtung der Endprodukte notwendig ist und dass aufgrund der hohen erzielten Stabilität und des geringen Schwundes keine der Verstärkung dienenden Fasern, wie Glasfasern oder Kunststofffasern, zugesetzt werden müssen.

Vorteilhaft sind zudem der hohe Wärmedämmwert und die erstklassigen Brandschutzeigenschaften aufgrund der Beständigkeit bis über bis 1000° Celsius. Zudem ist ein Einfärben mit Mineralfarben, das Vorsehen von verschiedene Oberflächenveredelungen und das Beimengung verschiedenster Substanzen möglich.

Die erfindungsgemäße Wärmedämmplatte ist gegenüber dem Stand der Technik vorteilhaft, da die Gesamtheit der zu bewertenden bautechnischen Kennwerte zu einem nachhaltigen Produkt führen, welches sich in der Herstellung durch den geringeren Gesamtenergie-

verbrauch gegenüber erdölbasierenden Produkten auszeichnet, wobei das Produkt leicht zu verarbeiten ist, ein marktkonforme Produktdichte hat und welches als unbedenkliche Baurestmasse entsorgt werden kann.

Ansprüche

1. Formulierung zur Herstellung eines brandhemmenden mineralischen Dämmstoffs umfassend einen mineralischen Binder auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements und ein poröses Schüttgut in Form von expandiertem Perlit, dadurch gekennzeichnet,
 - dass der mineralische Binder in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 10 Gewichtsteilen bis 70 Gewichtsteilen in der Formulierung enthalten ist,
 - dass der Sulfat-Aluminat-Zement im mineralischen Binder in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 55 Gewichtsteilen bis 85 Gewichtsteilen enthalten ist,
 - dass das expandierte Perlit geschlossenzellig ist und in der Formulierung in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 20 Gewichtsteilen bis 75 Gewichtsteilen enthalten ist.
2. Formulierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mineralische Binder gebildet ist aus Sulfat-Aluminat-Zement, zumindest einer Sulfatkomponente, zumindest einem Aluminiumsilikat sowie zumindest einer Calciumoxid bereitstellenden Komponente, wobei der Sulfat-Aluminat-Zement in einem Anteil ausgewählt aus einem Bereich von 55 Gewichtsteilen und 85 Gewichtsteilen enthalten ist, die Sulfatkomponente in einem Anteil enthalten ist, dass der Sulfatanteil zwischen 5 Gewichtsteilen und 15 Gewichtsteilen beträgt, das Aluminiumsilikat in einem Anteil enthalten ist, dass der Al_2O_3 -Anteil zwischen 3 Gewichtsteilen und 30 Gewichtsteilen beträgt, und die Calciumoxid bereitstellende Komponente in einem Anteil enthalten ist, dass der CaO -Anteil zwischen 0,5 Gewichtsteilen und 2 Gewichtsteilen beträgt.
3. Verwendung der Formulierung gemäß eines der Ansprüche 1 bis 2 zur Herstellung eines fließfähigen, selbstaushärtenden Slurrys, dadurch gekennzeichnet, dass der Formulierung pro Anteil

Formulierung zwischen 10 und 50 Anteile Wasser zugegeben werden.

4. Verwendung des fließfähigen, selbstaushärtenden Slurrys gemäß Anspruch 3 zur Herstellung einer feuerfesten Wärmedämmplatte, dadurch gekennzeichnet, dass dieser in eine Form gegossen wird und in dieser aushärtet.
5. Verwendung des fließfähigen, selbstaushärtenden Slurrys gemäß den Ansprüchen 3 bis 4 zur Herstellung einer feuerfesten Wärmedämmplatte, dadurch gekennzeichnet, dass dieser während des Aushärtens in der Form in einem Bereich von 5 bis 80 % seines ursprünglichen Volumens verdichtet wird.
6. Feuerfeste Wärmedämmplatte hergestellt gemäß den Ansprüchen 4 und 5 mit einer Formulierung gemäß den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Dichte von 90 bis 600 kg/m³ aufweist.
7. Feuerfeste Wärmedämmplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Emodul von 3000 bis 9000 kPa aufweist.
8. Feuerfeste Wärmedämmplatte nach einem der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Druckfestigkeit von 0,3 bis 1,5 N/m² in Anlehnung an die EN DIN 826 aufweist.
9. Feuerfeste Wärmedämmplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Wärmedämmleitfähigkeit λ_{tr10} von 0,040 bis 0,08 W/mK aufweist.
10. Feuerfeste Wärmedämmplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie einseitig mit einem Hydrophobierungsmittel beschichtet ist.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C04B 28/06 (2006.01); **C04B 14/18** (2006.01); **C04B 38/00** (2006.01); **C09K 21/02** (2006.01) ; **C04B 111/28** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C04B 28/065 (2013.01); **C04B 14/185** (2013.01); **C04B 38/0061** (2013.01); **C09K 21/02** (2013.01); **C04B 2111/28** (2013.01)

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):

C04B, C09K

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.02.2014** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	CN 102372476 A (DALIAN MINGYUANQUAN BUILDING MATERIALS CO. LTD.) 14. März 2012 (14.03.2012) (Zusammenfassung WPI) [online] [abgerufen am 22.01.2015] Abgerufen von: EPOQUE: Datenbank WPI Zusammenfassung	1, 3
X	CN 101134854 B (HUA PENG, ZONGLI SHI) 27. Oktober 2010 (27.10.2010) (Zusammenfassung WPI) [online] [abgerufen am 22.01.2015] Abgerufen von: EPOQUE: Datenbank WPI Zusammenfassung	1, 3
A	US 2009011207 A1 (DUBEY ASHISH [US]) 08. Jänner 2009 (08.01.2009) Patentansprüche	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:
23.01.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

WIEDERMANN Julia

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.