

(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
21. April 2011 (21.04.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/044604 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C04B 28/06 (2006.01) B28C 5/00 (2006.01)
C04B 38/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2010/000387

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Oktober 2010 (13.10.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1628/2009 15. Oktober 2009 (15.10.2009) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GEOLYTH MINERAL TECHNOLOGIE
GMBH** [AT/AT]; Johann Roithner Strasse 131, A-4050
Traun (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DUCIA, Falco**
[AT/AT]; Neubergstr. 43, A-2100 Stetten (AT).

(74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER
RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, A-4580
Windischgarsten (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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).

Veröffentlicht:

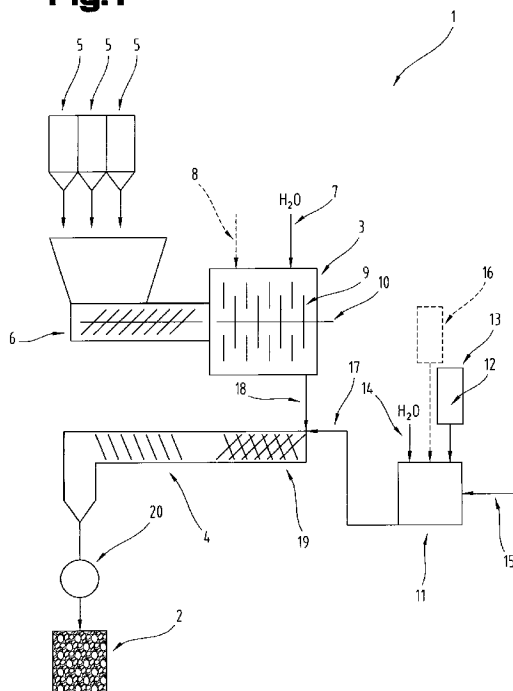
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MINERAL FOAM

(54) Bezeichnung : MINERALSCHAUM

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a formulation for producing a self-hardening mineral foam, comprising a hydraulically setting binder, a pozzolanically setting binder, and a sulfate, wherein the hydraulically setting binder is formed by a sulfate-aluminate cement, comprising a sulfate component and an aluminum component, and is contained in a proportion of at least 50 weight percent.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Formulierung zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums, umfassend ein hydraulisch abbindendes und ein puzzolanisch abbindendes Bindemittel sowie ein 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.

WO 2011/044604 A1



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Mineralschaum

- Die Erfindung betrifft eine Formulierung zur Herstellung eines selbsthärtenden, Mineralsch-
- 5 aums umfassend ein hydraulisch abbindendes Bindemittel und ein puzzolanisch abbindendes Bindemittel sowie ein Sulfat, einen Poren aufweisenden Mineralschaum umfassend eine hydraulisch abbindende Komponente und eine Schaumkomponente, ein Bauelement mit einem Bauelementkörper, ein Verfahren zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums nach
- 10 dem pulverförmige Bestandteile zur Herstellung voranstehender Formulierung in einem Mischer zu einem Gemenge miteinander vermischt werden und diesem Gemenge Wasser zur Bildung eines Slurry zugesetzt wird, sowie eine Vorrichtung zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums umfassend eine erste Mischstrecke zur Herstellung eines Slurry aus pulverförmigen Komponenten und Wasser.
- 15 Aus dem Stand der Technik sind bereits Mineralschäume bekannt. So ist z.B. aus der EP 0 628 523 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmedämmmaterials aus Quarzmehl mit einer spezifischen Oberfläche nach BET von mindestens etwa $3 \text{ m}^2/\text{g}$, Kalkhydrat, Wasser, Schaum und einem, reaktive Aluminate enthaltenden Schnellzement bekannt, bei dem das Wärmedämmmaterial eine Rohdichte von weniger als 250 kg/m^3 aufweist. Aus den Rohstof-
- 20 fen wird dabei eine gießfähige Rohmischung hergestellt, die in Formen gegossen wird. Die Rohmischung wird in Abhängigkeit von der Gesamtoberfläche der Feststoffe mit einem Gewichtsverhältnis von Wasser/Feststoff (ohne Schaum) von mindestens etwa 1,25 bis etwa 1,85 und einer in Bezug auf den praktisch vollständigen Umsatz des Quarzmehls und der reaktiven Aluminate im Wesentlichen stöchiometrischen Menge an Kalkhydrat mit einer Ober-
- 25 fläche nach BET von mindestens etwa $15 \text{ m}^2/\text{g}$ hergestellt. Die in Formen gegossenen Rohlinge werden nach genügender Verfestigung bis auf einen Formboden entformt und auf dem Formboden befindlich autoklaviert. Als Schaum wird ein Tensid- oder ein Proteinschaum verwendet.
- 30 Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, einen selbsthärtenden Mineralschaum zu schaffen, der ein Trockengewicht von maximal 300 kg/m^3 aufweist.

- 2 -

Diese Aufgabe der Erfindung wird jeweils eigenständig gelöst durch die eingangs genannte Formulierung, bei der das hydraulisch abbindende Bindemittel auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements (SAC) gebildet ist, umfassend eine Sulfatkomponente und eine Aluminiumkomponente und in einem Anteil von zumindest 50 Gewichtsteilen enthalten ist, durch
5 einen Mineralschaum mit dieser Formulierung, durch ein, den Mineralschaum aufweisendes Bauelement, durch das eingangs genannte Verfahren, bei dem dem Slurry in einer zweiten Mischstufe eine Schaumkomponente zugesetzt und in den Slurry eingemischt wird, und danach der Mineralschaum ausgehärtet wird, sowie durch die Vorrichtung, bei der eine zweite Mischstrecke der ersten Mischstrecke nachgeordnet ist, zur Vermischung des Slurry mit einer
10 Schaumkomponente.

Von Vorteil ist dabei, dass der Mineralschaum ohne erforderliche Autoklavierung hergestellt werden kann, wodurch das Verfahren vereinfacht und Kosten gesenkt werden können. Durch die Verwendung des genannten hydraulisch abbindenden Bindemittels wird zudem der Vor-
15 teil erreicht, dass der Mineralschaum während des Erhärtens nicht bzw. nicht wesentlich schwindet. Es wird damit u.a. erreicht, dass mit dem Mineralschaum versehene Bauelemente, wie z.B. mit diesem zumindest teilweise gefüllte Hohlkammerziegel, einfacher herstellbar sind, indem auf ein Schwundmaß nicht Rücksicht genommen werden muss. Es ist damit auch der Füllgrad von derartigen Bauelementen verbesserbar, wodurch deren Wärmedämmung an
20 sich insgesamt verbessert werden kann. Zudem kann damit ein Mineralschaum erreicht werden, der bis ca. 1150 °C auch Brandschutzeigenschaften aufweist.

Vorzugsweise beträgt der Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsteile, wodurch die Eigenschaften
25 des Mineralschaums weiter verbessert werden können.

Die Angabe, dass der Sulfat-Aluminat-Zement eine Sulfatkomponente und eine Aluminiumkomponente enthält, bedeutet im Rahmen der Erfindung nicht zwingend, dass es sich hierbei um unterscheidbare Phasen des Zementes handelt, sondern soll lediglich verdeutlichen, dass
30 im Sulfat-Aluminat-Zement SO_4 bzw. SO_3 und Aluminium enthalten sind.

Vorzugsweise ist die Sulfatkomponente ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Calciumsulfat, α - oder β - Halbhydrat oder Dihydrat von Calciumsulfat, Anhydrit, Natriumsulfat,

- 3 -

Eisen-(II)-sulfat, Magnesiumsulfat sowie Mischungen und Derivate daraus. Es werden damit Hydratphasen während der Erhärtung des Mineralschaums erzeugt, die im Laufe der Zeit einer Phasenumwandlung unterliegen, wobei die Festigkeit zunimmt.

- 5 Die Aluminiumkomponente ist bevorzugt ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Aluminiumoxid (Al_2O_3), Aluminiumhydroxide, Aluminiumsilikate, Aluminate sowie Mischungen und Derivate daraus. Es kann damit das Erstarrungsverhalten und die Abbindezeit positiv beeinflusst werden.
- 10 Das Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminiumkomponente kann gemäß einer Ausführungsvariante ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 4 : 10 und einer oberen Grenze von 20 : 30. Es wird damit erreicht, dass die Abbindezeit des Slurry nicht so lange dauert, dass die Gefahr besteht, dass der zugegebene Schaum zusammenfällt und damit die Porosität des Mineralschaums verringert wird. Es wird also durch das Einhalten
- 15 des Verhältnisses der beiden Komponenten in diesem Bereich die Verarbeitung vereinfacht.

- Insbesondere kann zur weiteren Verbesserung dieses Verhaltens das Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminiumkomponente ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 6 : 12 und einer oberen Grenze von 13 : 22, vorzugsweise aus einem Bereich mit
- 20 einer unteren Grenze von 10 : 18 und einer oberen Grenze von 12 : 24.

- Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften kann die Formulierung zusätzlich SiO_2 -Partikel in einem Anteil von maximal 10 Gewichtsteilen enthalten. Vorzugsweise beträgt der Anteil an SiO_2 -Partikel jedoch maximal 7,5 Gewichtsteile, insbesondere maximal 7,5 Ge-
- 25 wichtsteile.

- Gemäß einer anderen Ausführungsvariante enthält die Formulierung spezielle SiO_2 -Partikel in Form von so genanntem Silica fumed. Es handelt sich hierbei um ein reaktives SiO_2 , durch das das Brandbeständigkeitsverhalten des Mineralschaums verbessert werden kann, indem
- 30 durch Verbrauch von Energie für Reaktionen das SiO_2 eine „kühlende“ Wirkung hat. Insbesondere werden kohlenstofffreie SiO_2 -Partikel mit einem Reinheitsgrad von mindestens 97 % verwendet.

- 4 -

In einer Ausführungsvariante dazu ist vorgesehen, dass die SiO₂-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 5 m²/g und 35 m²/g aufweisen, um damit die Reaktivität zu erhöhen. Bevorzugt weisen die SiO₂-Partikel eine Partikelgröße von maximal 45 µm auf, wobei insbesondere der Anteil des Grobkorns auf maximal 2 % beschränkt ist und der Rest der SiO₂-Partikel eine Partikelgröße von maximal 1 µm, vorzugsweise maximal 0,3 µm, aufweisen.

Vorzugsweise weisen die SiO₂-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 10 m²/g und 25 m²/g auf, insbesondere zwischen 16 m²/g und 20 m²/g.

Die Formulierung kann weiters zumindest einen so genannten Hochleistungsverflüssiger enthalten um das rheologische Verhalten des aus der Formulierung gebildeten Slurry zu beeinflussen, sofern die Zugabe von Silica fumed, welches ebenfalls eine verflüssigende Wirkung aufgrund der kugelförmigen Gestalt der Partikel aufweist, nicht allein für diesen Zweck ausreichend ist, wobei der Anteil auf maximal 3 Gewichtsteile beschränkt ist. Insbesondere wenn Silica fumed in der Formulierung enthalten ist wird der Anteil des Hochleistungsverflüssigers auf maximal 0,5 Gewichtsteile, vorzugsweise maximal 0,3 Gewichtsteile, beschränkt.

Vorzugsweise ist der Hochleistungsverflüssiger ein Polycarboxylatether bzw. ein Derivat hiervon, um damit den Wasseranteil des Slurry reduzieren zu können, sodass weniger Wasser für das Abbinden zur Verfügung steht und damit die gewünschten Phasen sicherer entstehen.

Es ist weiters möglich, dass der Formulierung zur Stabilisierung des Slurry und damit zur besseren Verarbeitbarkeit des Slurry zumindest ein Verdicker in einem Anteil von maximal 0,5 Gewichtsteilen zugesetzt wird. Vorzugsweise ist der Verdicker in einem Anteil von maximal 0,25 Gewichtsteilen, insbesondere maximal 0,02 Gewichtsteilen, zugesetzt.

Bevorzugt ist der Verdicker ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Hydroxymethylpropylcellulose, Methylhydroxyethylcellulose sowie Mischungen und Derivate daraus, da damit im Rahmen der durchgeführten Tests für die Erfindung gefunden wurde, dass diese Verdicker in Hinblick auf Verarbeitung bessere Eigenschaften, wie z.B. die Rheologie, die Dispergierung der Feststoffe, oder den Wasserbedarf und das Wasserrückhaltevermögen aufwiesen.

- 5 -

In Hinblick auf die Verarbeitbarkeit des Slurry wurde auch gefunden, dass Verbesserungen eintreten, wenn der Anteil des Verdickers maximal 70 % des Anteils des Hochleistungsverflüssigers beträgt.

- 5 Es ist weiters möglich, dass der Formulierung Fasern in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsteilen, insbesondere maximal 1 Gewichtsteilen, vorzugsweise 0,3 Gewichtsteilen, zugesetzt werden, um die Biegezugfestigkeit des Mineralschaums zu verbessern. Es kann damit aber auch die Schaumkomponente stabilisiert werden. Zudem können z.B. Zellulosefasern Wasser speichern, welches im Abbindeprozeß benötigt wird, wobei dieses physikalisch „ge-
- 10 bundene“ Wasser hinsichtlich der Erhärtung des Mineralschaums besser beherrschbar ist. Cellulosefasern können auch als Verdicker eingesetzt werden.

- Vorzugsweise weisen die Fasern eine Länge von maximal 50 mm, insbesondere maximal 30 mm, auf und sind insbesondere ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Zellulosefasern, Bas-
- 15 saltfasern, Glasfasern, insbesondere alkaliresistente Glasfasern, Polypropylenfasern, sowie Mischungen daraus.

- Fasern größerer Länge, also beispielsweise mit einer Länge zwischen 3 mm und 50 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 12 mm, wobei deren Durchmesser vorzugsweise zwischen 13 µm und 25 µm, vorzugsweise zwischen 13 µm
- 20 und 18 µm beträgt, werden vornehmlich dann zugegeben, wenn die Biegezugfestigkeit erhöht werden soll. Fasern bis zu einer Länge von 0,1 mm, vorzugsweise bis zu 30 µm, und insbesondere einem Durchmesser von bis zu 2 µm, vorzugsweise bis zu 1,5 µm, werden hingegen bevorzugt aus rheologischen Gründen zugesetzt.

- 25 Der Formulierung kann zur Verbesserung der Rheologie zumindest eine Verarbeitungshilfe aus einer Gruppe umfassend ein Alkalikarbonate, Alkalisulfate, Fruchtsäuren zugesetzt sein, beispielsweise als Verzögerer.

- 30 Um den Anteil an Sorptionsfeuchte in dem fertigen Mineralschaum zu reduzieren, kann vorgesehen werden, dass zumindest ein Hydrophobierungsmittel zugesetzt wird, insbesondere zur Massehydrophobierung der Formulierung. Der Anteil des Hydrophobierungsmittels an der

- 6 -

Formulierung kann dabei bis zu 3 Gewichtsteile, vorzugsweise bis zu 1 Gewichtsteil, betragen.

5 Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Formulierung kann vorgesehen sein, dass diese zuschlagstofffrei, d.h. füllstofffrei ist, also keine nichtreaktiven Bestandteile enthält, wodurch das Raumgewicht des Mineralschaums weiter gesenkt werden konnte.

10 Vorzugsweise ist die Schaumkomponente durch einen Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum gebildet. Es kann damit das Schäumungsverhalten besser kontrolliert werden als bei der Methode des direkten Aufschäumens mit einem Treibmittel. Insbesondere die Porengröße und die Porenverteilung kann damit beeinflusst werden, und kann damit der Wärmeleitwert bzw. das Schallabsorptionsvermögen des Mineralschaums besser eingestellt werden.

15 Vorzugsweise beträgt der Anteil der Schaumkomponente pro m^3 Slurry zwischen 30 kg/m^3 und 70 kg/m^3 , insbesondere zwischen 40 kg/m^3 und 60 kg/m^3 , da damit eine Verbesserung der Eigenschaften des Mineralschaums beobachtet werden konnte

20 Zur Stabilisierung des Schaums während des Einmischens in den Slurry aus der Formulierung mit Wasser kann der Schaumkomponente ein Tensid zugesetzt werden.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante weist der Mineralschaum einen Porenanteil von zumindest 70 %, insbesondere zwischen 80 % und 95 % auf. Durch diesen hohen Anteil an Poren kann nicht nur das Dämmverhalten an sich verbessert werden, sondern ist damit auch ein geringeres Raumgewicht des Mineralschaums erreichbar.

30 Dabei weisen die Poren vorzugsweise einen Durchmesser von maximal 0,5 mm, insbesondere maximal 0,25 mm bzw. maximal 0,1 mm, auf, um einerseits ein positives Dämmverhalten zu erreichen und um andererseits die mechanische Stabilität des fertigen Mineralschaums zu verbessern.

Es können der Schaumkomponente auch Luftporenbilder, wie z.B. Alkylpolyglykolether, Alkylsulfate oder -sulfonate, zugesetzt werden, u.a. um die Stabilität des Schaums zu verbessern.

- 7 -

Gemäß einer Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Schaumkomponente vor dem Zusetzen zu dem Slurry in einem Schaumgenerator mit Wasser und gegebenenfalls Verarbeitungshilfsstoffen versetzt wird, wodurch deren Verarbeitbarkeit, insbesondere die Stabilität des Schaums während des Vermischens mit dem Slurry, verbessert werden kann. Es kann dazu in der Vorrichtung zur Aufschäumung der Schaumkomponente ein Schaumgenerator angeordnet sein, in dem ein mit Wasser versetztes Protein mit einem Gas, insbesondere Luft, aufgeschäumt wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figur näher erläutert.

Es zeigt in schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums.

Einführend sei festgehalten, dass die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Herstellung eines selbsthärtenden, Mineralschaums 2.

Einer der wesentlichsten Vorteile der Erfindung ist darin zu sehen, dass der Mineralschaum 2 nicht autoklaviert werden muss, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dazu weist die Vorrichtung 1 im Kern der Erfindung eine erste Mischstrecke 3 sowie eine dieser in Produktionsrichtung nachgeordnete, zweite Mischstrecke 4 auf. In der ersten Mischstrecke 3 wird aus pulverförmigen Komponenten einer Formulierung zur Herstellung des Mineralschaums 2, welche beispielsweise in Vorratsbehältern 5 vorrätig gehalten werden können, und die über eine Fördervorrichtung 6, beispielsweise eine Förderschnecke, der ersten Mischstrecke 3 zugeführt werden, unter Zusatz von Wasser entsprechend Pfeil 7 ein so genannter Slurry, also eine Mischung aus den festen Komponenten und Wasser, hergestellt. Als Wasser wird üblicherweise normales Leitungswasser verwendet, wobei selbstverständlich auch destilliertes Wasser eingesetzt werden kann. Gegebenenfalls können weitere Zusatzstoffe zur Vermengung mit den pulverförmigen Bestandteilen in die erste Mischstrecke 3 aufgegeben werden,

- 8 -

wie dies durch einen strichlierten Pfeil 8 in Fig. 1 angedeutet ist, wobei zumindest einzelne der Zusatzstoffe auch in flüssiger oder dispergierter Form zugesetzt werden können.

Es besteht die Möglichkeit, dass die Vermengung der pulverförmigen Bestandteile vor der
5 Zugabe des Wassers gemäß Pfeil 7 erfolgt, das heißt, dass zu den Hauptkomponenten der Formulierung zur Herstellung des Mineralschaums 2 bereits diese Hilfsstoffe bzw. Verarbeitungshilfen zugesetzt und gegebenenfalls diese pulverförmigen Komponenten der Formulierung vorgemischt werden können.

10 Die Mischstrecke 3 ist als Paddel-Mischer oder Pflugschaufelmischer ausgebildet, wobei auch anderer Mischertypen, wie z.B. Freifallmischer, verwendet werden können. Erstgenannte Mischertypen haben jedoch den Vorteil, dass weniger Wasser zugesetzt werden muss – Ziel ist es möglichst wenig Wasser zu verwenden – und dass der Energieverbrauch pro m³ Slurry relativ gering ist. Zudem kann die Gefahr der Verklebung des Mixers durch diese gerunde-
15 ten Formen reduziert werden. Insbesondere kann diese Mischstrecke 3 Mischorgane 9 aufweisen, die in radialer Richtung versetzt an einer Mischstreckenwelle 10 angeordnet sind. Es können dabei in der Mischstrecke 3 zwischen 2 und 20 Mischorgane 9 angeordnet werden.

Diesem Slurry wird in der Folge ein Proteinschaum und/oder ein Tensidschaum als Schaum-
20 komponente zugesetzt, der in einem Schaumgenerator 11 erzeugt wird. Es wird also der Mineralschaum 2 nach der Erfindung nicht direkt aufgeschäumt sondern erfolgt die Porenbildung des Mineralschaums 2 durch den Zusatz eines eigenen Schaums. Als Schaumkomponente wird dazu ein Proteinschaum und/oder ein Tensidschaum verwendet. Als Protein 12, welches in einem entsprechenden Vorratsbehälter 13 vorrätig gehalten werden kann, wird ein
25 tierisches oder ein pflanzliches Protein oder werden Mischungen daraus verwendet. Insbesondere wird als Protein 12 ein Keratin, vorzugsweise ein hydrolysiertes Keratin, oder ein sojabasiertes Protein eingesetzt, das vorzugsweise alkaliresistent ist. Das Protein kann in einer Menge von bis zu 5 Gewichtsteilen eingesetzt werden.

30 Diesem Protein 12 wird wiederum Wasser, insbesondere destilliertes bzw. gereinigtes Wasser, gemäß Pfeil 14 zugesetzt und wird im Schaumgenerator 11 durch das Einblasen von Luft gemäß Pfeil 15 der Proteinschaum erzeugt.

- 9 -

Wie strichliert im Bereich des Schaumgenerators 11 in Fig. 1 dargestellt, können dieser Schaumkomponente ebenfalls Verarbeitungshilfsstoffe, z.B. aus einem Vorratsbehälter 16, zugesetzt werden, wobei es auch möglich ist, dass, für den Fall dass mehrere Verarbeitungshilfsstoffe zugesetzt werden, vorab eine Vermischung dieser Hilfsstoffe erfolgt.

5

Generell sei angemerkt, dass diese Verarbeitungshilfsstoffe für den Zusatz zur Schaumkomponente pulverförmig oder in gelöster bzw. dispergierter Form zugesetzt werden können.

10

Die fertige Schaumkomponente wird in der Folge gemäß Pfeil 17 dem aus der ersten Mischstrecke 3 stammenden Slurry gemäß Pfeil 18 zugesetzt, wobei die Zugabe in der zweiten Mischstrecke 4 oder bevorzugt vor der zweiten Mischstrecke 4 erfolgt. Dazu kann dieser Mischstrecke 4 eine Fördervorrichtung 19, z.B. eine Förderschnecke, vorgeordnet sein, wobei es in diesem Fall möglich ist, dass vorerst der Schaum in die Fördervorrichtung 19 eingeführt wird, sodass diese zumindest annähernd vollständig mit dieser gefüllt ist, und danach der

15

Slurry in den Schaum gegeben wird, insbesondere schrittweise, wobei auch mehrere Einfüllöffnungen für den Slurry in die Fördervorrichtung 19 vorhanden sein können. Es ist aber abweichend oder zusätzlich dazu möglich, dass der Slurry erst in der zweiten Mischstrecke 4 dem Schaum zugemischt wird.

20

Die zweite Mischstrecke 4 ist insbesondere als Paddel-, Schrauben-, Wendelmischer oder statischer Mischer oder in Form von Kombinationen daraus ausgebildet.

25

Im Rahmen der Erfindung besteht die Möglichkeit, dass die beiden Mischstrecken 3, 4 in einem einzigen Mischer kombiniert sind, wobei sie auch in diesem Fall voneinander getrennt sind, also hintereinander in diesem Mischer ausgebildet sind.

30

Es besteht weiters die Möglichkeit, dass die erste und/oder zweite Mischstrecke 3, 4 aus einer getrennten Fördervorrichtung 6 bzw. 19 und einem getrennten Mischer bestehen, wobei die Trennung auch lediglich so aussehen kann, dass diese getrennte Antriebe aufweisen, um unterschiedliche Drehzahlen und damit ein besseres Mischergebnis bei möglichst geringem Energieeinsatz zu ermöglichen.

In der Folge wird über eine entsprechende Fördereinrichtung 20 das fertige Gemisch aus dem Slurry und der Schaumkomponente aus der zweiten Mischstrecke 4 abgezogen und kann dieses Gemisch in eine entsprechende Form eingefüllt werden, um darin die Selbstaushärtung des Mineralschaums 2 durch die entsprechend ablaufenden, chemischen Reaktionen zu ermöglichen.

Es sei darauf hingewiesen, dass der Mineralschaum 2 nach der Erfindung beispielsweise in Plattenform, zum nachträglichen Aufbringen auf zu dämmende Bauwerksteile, wie zum Beispiel Wände, ausgebildet sein kann, ebenso besteht die Möglichkeit, dass mit dem Gemenge Bauelemente, insbesondere Hohlkammerziegel, zumindest teilweise gefüllt werden, sodass also in sich gedämmte Bauelemente, beispielsweise mit einer Wärmedämmung versehene Ziegel oder Steine, hergestellt werden können. Es sind aber auch andere Formen und Verwendungen des Mineralschaums 2 möglich, beispielsweise als Brandschutzmaterial, wofür auch höhere Raumgewichte des Mineralschaums 2 von Vorteil sind, als Granulat für Füllungen bzw. Schüttungen, als Baumaterial in Steinform, insbesondere als Mauerstein, als Schallschutzmaterial, insbesondere in Kombination mit anderen Werkstoffen, als Zusatz zu einem Mörtel, als Putzträger, generell als Baustoff, zur Klimatisierung von Räumen, in bzw. als Kaminstein(en), etc..

Obwohl in Fig. 1 nicht dargestellt, besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass entsprechende Regel- und/oder Steuerorgane und/oder Messorgane innerhalb der Vorrichtung 1 vorhanden sind und können diese Regel- und/oder Steuerorgane und/oder Messorgane selbstverständlich auch EDV-unterstützt betrieben werden.

Es besteht weiters die Möglichkeit, dass zur Herstellung des Schaums anstelle von Luft auch andere Gase, wie z.B. N_2 , CO_2 , etc., verwendet werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass dem Protein ein, insbesondere alkalisches, Treibmittel zugesetzt wird, sodass auf die Zugabe eines gesonderten Gases für das Aufschäumen des Proteins verzichtet werden kann oder die Gasmenge reduziert werden kann.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die gewählte Anzahl der Mischorgane 9 in der ersten Mischstrecke 3, wie voran stehend ausgeführt, Vorteile im Hinblick auf die Produkteigenschaften des Mineralschaumes 2 hat. Zwar kann mit einer geringeren oder höheren Anzahl an

Mischstäben 9 ebenfalls ein Mineralschaum 2, das heißt ein Slurry, hergestellt werden, allerdings wurde im Rahmen der Erprobung der Erfindung gefunden, dass mit einer Anzahl an Mischorganen 9 aus dem angegebenen Bereich die Produkteigenschaften des Mineralschaums 2 verbessert sind. Es sei dabei darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Mischorgane 9 auf eine bestimmte Größe der Vorrichtung 1 bezogen ist, das heißt auf einen bestimmten Volumenausstoß an Mineralschaum 2, der bis zu 50 m³/h beträgt. Es ist daher möglich, wenngleich noch nicht ausgetestet, dass eine von der angegebenen Anzahl von Mischorganen 9 abweichende Anzahl bei einer anderen Auslegung der Anlage 1 von Vorteil ist.

Des Weiteren wurde im Rahmen der Erfindung gefunden, dass eine Umfangsgeschwindigkeit ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 4 m/s, insbesondere 5,5 m/s, und einer oberen Grenze von 12 m/s, insbesondere 11 m/s, mit der die Mischstreckenwelle 10 der Mischstrecke 3 betrieben wird, für das angegebene Produktionsvolumen ebenfalls Vorteile in Hinblick auf die Produkteigenschaften des Mineralschaums 2 hat. Insbesondere ist dabei von Vorteil, wenn eine Anzahl von 16 Mischorganen 9 bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 6 m/s und eine Anzahl von 4 Mischorganen 9 bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 10 m/s der Mischstreckenwelle 10 angeordnet werden, wobei diese Angaben als untere und obere Grenze eines Bereichs für die Anzahl an Mischorganen 9 in Bezug auf die Umfangsgeschwindigkeit der Mischstreckenwelle 10 zu verstehen sind.

Es sei in diesem Zusammenhang nochmals darauf hingewiesen, dass insbesondere für die erste Mischstrecke 3, aber auch für die zweite Mischstrecke 4, Kombinationen aus verschiedenen Typen von Mischorganen 9 verwendet werden können, beispielsweise 5 Statorstäbe und 4 Paddel-Stäbe als Rotor. Es kann generell eine Kombination aus Stator- und Rotorstäben in den Mischstrecken 3, 4 verwendet werden.

Für einen Mengenstrom zwischen 5 kg/min, insbesondere 15 kg/min, und 50 kg/min, insbesondere 35 kg/min, an den pulverförmigen Bestandteilen zur Herstellung des Slurry, wird ein Wasservolumen zwischen 150 l/h, insbesondere 300 l/h und 1000 l/h, insbesondere 500 l/h, der ersten Mischstrecke 3 zugeführt. Dabei konnte wiederum eine Wechselwirkung mit der Anzahl der Mischorgane 9 in der ersten Mischstrecke 3 im Hinblick auf die Produkteigenschaften des Mineralschaums 2 beobachtet werden. Insbesondere von Vorteil ist, wenn bei einer Anzahl von 6 Mischorganen 9 ein Volumenstrom von 250 l/h Wasser und bei einer An-

zahl von 18 Mischorganen 9 ein Volumenstrom von 800l/h Wasser den pulverförmigen Bestandteilen der Formulierung zur Herstellung des Slurry zugesetzt wird, wobei auch diese Angaben wieder als untere und obere Grenze eines Bereichs für die Anzahl an Mischorganen 9 in Bezug auf den Wasser-Volumenstrom zu verstehen sind.

5

Für die Zugabe des Wassers zu den pulverförmigen Komponenten in der ersten Mischstrecke 3 ist es von Vorteil, wenn das Wasser verteilt über mehrere Bereiche der Mischstrecke 3 zugeführt wird, insbesondere über Sprühdüsen. Z.B. können über den Umfang der ersten Mischstrecke 3 verteilt zwischen 2 und 10, insbesondere zwischen 3 und 6, Sprühdüsen angeordnet sein.

10

Für einen Mengenstrom zwischen 7 kg/min und 40 kg/min Slurry wird ein Volumenstrom von 80 l/min bis 140 l/min Schaumkomponente aus dem Schaumgenerator 11 in die zweite Mischstrecke 4 aufgegeben, beispielsweise für 25 kg/min Slurry 100l/min Schaumkomponente, sodass die Schaumkomponente beispielsweise einen Anteil zwischen 40 kg und 60 kg pro m^3 nassem Slurry an der Slurry/Schaummischung annimmt. Vorzugsweise hat die Schaumkomponente eine Dichte ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 35 kg/m^3 und einer oberen Grenze von 60 kg/m^3 .

15

Die Umfangsgeschwindigkeit, mit der die zweite Mischstrecke 4 betrieben wird, ist vorzugsweise bei dem voranstehend angegebenen Produktionsvolumen und in Hinblick auf den Volumenstrom an zugesetzter Schaumkomponente, kleiner als jene der ersten Mischstrecke 3. Die Mischorgane der zweiten Mischstrecke 4 sind dabei so angeordnet, dass eine homogene Vermengung innerhalb der Mischstrecke 4 zwischen dem Slurry und der Schaumkomponente erfolgt und die Schaumkomponente schonend mit dem Slurry vermischt wird.

20

Es kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 und dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Mineralschaum 2 hergestellt werden, der ein Raumgewicht von max. 300 kg/m^3 aufweist, insbesondere ein Raumgewicht zwischen 100 kg/m^3 und 250 kg/m^3 . Dabei bezieht sich diese Angabe auf den vollständig getrockneten Mineralschaum 2. Das Raumgewicht kann beispielsweise auch über die Dichten des Slurry und der Schaumkomponente eingestellt werden.

30

Die Formulierung, aus der der Slurry in der ersten Mischstrecke 3 hergestellt wird, besteht im einfachsten Fall aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel sowie einem Sulfat, wobei das hydraulisch abbindende Bindemittel durch einen Sulfat-Aluminat-Zement (einen Sulfo-Aluminat-Zement) gebildet ist, der eine Sulfatkomponente und eine Aluminatkomponente umfasst und in einem Anteil von zumindest 50 Gewichtsanteilen in der pulverförmigen Formulierung enthalten ist. Vorzugsweise beträgt der Gewichtsanteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsanteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsanteile. Ein bevorzugter Bereich in dem der Sulfat-Aluminat-Zement der Formulierung beigemischt ist, liegt zwischen 65 Gewichtsanteilen und 75 Gewichtsanteilen.

Das puzzolanisch abbindende Bindemittel kann durch ein natürliches oder insbesondere ein synthetisches Puzzolan, beispielsweise Trass, Hochofenschlacke, LD-Schlacke, Metakaolin, Basalt, oder Mischungen hiervon gebildet sein. Der Anteil des puzzolanischen Bindemittels an der Formulierung beträgt bis 40 Gewichtsanteile. Ein bevorzugter Bereich an puzzolanisch abbindendem Bindemittel liegt zwischen 10 Gewichtsanteilen und 30 Gewichtsanteilen.

Als Sulfat wird bevorzugt Kalziumsulfat als Anhydrit, Dihydrat und/oder als α -Halbhydrat verwendet, es können jedoch auch andere Sulfate, wie beispielsweise ein β -Halbhydrat von Kalziumsulfat ebenso wie Magnesiumsulfat oder Natriumsulfat, verwendet werden. Gegebenenfalls sind auch Mischungen und Derivate hiervon einsetzbar. Der Anteil des Sulfats an der Formulierung beträgt zwischen 5 Gewichtsanteilen und 25 Gewichtsanteilen. Ein bevorzugter Bereich liegt zwischen 10 Gewichtsanteilen und 15 Gewichtsanteilen. Das zugesetzte Sulfat fungiert unter anderem als Mahlhilfe für die Formulierung, insbesondere wenn diese vor der Zuführung zur ersten Mischstrecke 3 gemahlen wird, bzw. als Beschleuniger. Zudem verbessert es die Grünstandfestigkeit der Slurry/Schaum Mischung.

Die Sulfatkomponente des Sulfat-Aluminat-Zements ist bevorzugt ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Kalziumsulfat, α - oder β -Halbhydrat oder Dihydrat von Kalziumsulfat, Anhydrit, Natriumsulfat, Eisen-(II)-Sulfat, Magnesiumsulfat, sowie Mischungen und Derivate daraus. Der Anteil der Sulfatkomponente an dem Sulfat-Aluminat-Zement beträgt bis zu 20 Gewichtsanteile.

Die Aluminiumkomponente des Sulfat-Aluminat-Zements kann ausgewählt werden aus einer Gruppe umfassend Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxide, Aluminiumsilikate, Aluminate sowie Mischungen und Derivate daraus. Der Anteil der Aluminiumkomponente an dem Sulfat-Aluminat-Zement beträgt bevorzugt bis zu 30 Gewichtsteile.

5

Im Zuge der durchgeführten Test zu der Erfindung wurde gefunden, dass ein Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminatkomponente ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 4 : 10 und einer oberen Grenze von 20 : 30 vorteilhafte Auswirkungen im Hinblick auf das Wärmedämmverhalten des Mineralschaums 2 hat. Durch die Einhaltung dieser Verhältnisse konnte auch die Grünstandfestigkeit des noch nicht erhärteten Mineralschaums 2 verbessert werden, wodurch die Verarbeitung des Mineralschaums 2 vereinfacht werden kann.

10

Die pulverförmigen Bestandteile der Formulierung, also das hydraulisch abbindende Bindemittel, das puzzolanisch abbindende Bindemittel sowie das Sulfat, weisen in der Hauptmenge bevorzugt eine Teilchengröße von bis zu 40 µm und maximal 17 % größere Teilchen auf. Durch die Einhaltung dieses Mahlgrades der pulverförmigen Hauptbestandteile der Formulierung kann die Herstellung des Slurrys verbessert werden, insbesondere kann damit auch positiv auf die Porigkeit und den Volumenanteil der Poren im Mineralschaum 2 Einfluss genommen werden.

15

20

Neben diesen Hauptbestandteilen der Formulierung, das heißt dem hydraulisch abbindenden Bindemittel, dem puzzolanisch abbindenden Bindemittel, welches unter anderem auch als Ersatz für einen Anteil des Sulfat-Aluminat-Zementes eingesetzt wird, sowie des Sulfats, besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass dieser Formulierung weitere, insbesondere pulverförmige, Zusatzstoffe und Hilfsstoffe beigemengt werden, wobei jedoch in der bevorzugten Ausführungsvariante diese Formulierung keine nicht reaktiven Füllstoffe enthält, also sämtliche Bestandteile reaktiv sind.

25

30

Als zusätzlicher Bestandteil kann die Formulierung SiO₂-Partikel in einem Anteil von maximal 10 Gewichtsteilen enthalten. Insbesondere wird dabei ein so genanntes Silka fumed als SiO₂ eingesetzt, wobei in der bevorzugten Ausführungsvariante dieses SiO₂ eine BET-

- 15 -

Oberfläche zwischen 10 m²/g, vorzugsweise 16 m²/g, und 30 m²/g, vorzugsweise 20 m²/g, aufweist.

5 Das puzzolanische Bindemittel weist bevorzugt einen Blaine-Wert zwischen 3000, insbesondere 4000, und 6000, insbesondere 5400, auf.

Der Sulfat-Aluminat-Zement weist bevorzugt einen Blaine-Wert zwischen 4000, insbesondere 5000, und 7000, insbesondere 6000, auf.

10 Bezüglich der Wirkungsweisen bzw. der Gründe für den Zusatz dieser Hilfsstoffe bzw. Verarbeitungshilfen sei generell auf voran stehenden Ausführungen verwiesen.

15 Die Formulierung kann weiters, insbesondere zur Reduktion des Wasseranteils, zumindest einen Hochleistungsverflüssiger in einem Anteil von maximal 1 Gewichtsanteil enthalten, wobei bevorzugt dieser Hochleistungsverflüssiger ein Polycarboxylatether ist.

20 Des Weiteren kann der Formulierung zumindest ein Verdicker in einem Gewichtsanteil von max. 0,5 Gewichtsteilen zugesetzt sein, wobei dieser Verdicker bevorzugt ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Hydroxymethylpropylcellulose, Methylhydroxyethylcellulose, sowie Mischungen und Derivate daraus.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante beträgt der Anteil des Verdickers maximal 70 % des Anteils des Hochleistungsverflüssigers.

25 Weiters können die Rheologie verbessernde Hilfsmittel, wie z.B. Mittel zur Reduktion der Viskosität, zugesetzt werden, um ein Absinken der Festkomponenten im Slurry zu vermeiden.

30 Es besteht weiters die Möglichkeit, dass der Formulierung Fasern in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsteil zugesetzt werden, wobei diese Fasern in einer bevorzugten Ausführung, wenn sie zur Verbesserung der rheologischen Eigenschaften verwendet werden, eine Länge von maximal 200 µm aufweisen können und insbesondere ausgewählt sein können aus einer Gruppe umfassend Zellulosefasern, Basaltfasern, Glasfasern, insbesondere alkaliresistente Glasfasern, Polypropylenfasern, sowie Mischungen daraus. Fasern die zur Verbesserung der

- 16 -

Biegezugfestigkeit zugegeben werden, weisen hingegen eine Länge von bis zu 50 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 12 mm auf.

5 Zur Vermeidung von Wiederholungen sei an dieser Stelle angemerkt, dass generell auch auf voranstehende Ausführungen bezüglich der einzelnen Komponenten der Formulierung bzw. des Slurry, der Schaumkomponente oder der Slurry/Schaumkomponente Mischung verwiesen sei.

10 Weitere Verarbeitungshilfsstoffe sind Alkalikarbonate, wie z.B. Li_2CO_3 , Alkalisulfate, Fruchtsäuren, wie z.B. Zitronensäure, oder Weinsäure, die jeweils in einem Anteil von bis zu 2 Gewichtsteilen enthalten sein können.

15 Bevorzugt weist die Formulierung auch ein Hydrophobierungsmittel auf in einem Anteil von maximal 1 Gewichtsteile, um damit die Wasseraufnahme des fertigen Mineralschaums 2 zu reduzieren, sodass damit auch eine geringere Reduktion des Wärmedämmverhaltens, das heißt der Wärmeleitfähigkeit, durch Wasseraufnahme erreicht werden kann.

20 Der Schaumkomponente kann zur Verbesserung der Standzeit des Schaums auch ein Tensid beigemischt werden, wobei der Anteil des Tensids an der Schaumkomponente vorzugsweise maximal 10 Gewichtsteile beträgt.

25 Es können auch aus dem Stand der Technik bekannte Netzmittel, insbesondere in einem Anteil bis 0,2 Gewichtsteile, und hochviskose Stabilisatoren, insbesondere in einem Anteil bis 0,02 Gewichtsteile, der Schaumkomponente zugesetzt werden, um die Vermischung mit dem Slurry zu verbessern.

30 Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Mineralschaum 2 weist Poren auf, die einen Durchmesser von maximal 1 mm aufweisen und in einem Anteil am Mineralschaum von 80 % vorhanden sein können.

Im Zuge von durchgeführten Tests wurden folgende beispielhaft angegebene Zusammensetzungen der erfindungsgemäßen Formulierung für den Slurry gemäß Tabelle 1 hergestellt. Dabei wurde als puzzolanisch abbindendes Bindemittel Metakaolin für die Beispiele 1 bis 7 und

Basalt für die Beispiele 8 bis 15 eingesetzt. Als Sulfat wurde α -Halbhydrat von Calciumsulfat für die Beispiele 1 bis 9 und das Dihydrat von Calciumsulfat für die Beispiele 10 bis 15 eingesetzt. Die Schaumkomponente wurde entsprechend den Angaben in Tabelle 2 zusammengesetzt, wobei als Protein hydrolysiertes Keratin für die Beispiele 1 bis 15 verwendet wurde.

5 In der Folge wurden die Slurry/Schaum Zusammensetzungen entsprechend Tabelle 3 hergestellt, wobei die lfd. Nummer jeweils entsprechend den Beispielen in den Tabellen 1 und 2 entspricht. Sämtliche Angaben zu den Zusammensetzungen in den Tabellen sind als Gewichtsteile bezogen auf die gesamte Formulierung (Tabelle 1) bzw. bezogen auf die Slurry/Schaum Mischung (Tabelle 2) zu verstehen.

10

Es sei angemerkt, dass im Rahmen der Erfindung auch Zusammensetzungen mit den anderen voranstehend genannten Stoffen hergestellt wurden. Die erhaltenen Werte für die gemessenen Eigenschaften des Mineralschaums 2 liegen im Bereich der angegebenen Werte lt. Tabelle 3, sodass auf die Wiedergabe dieser Beispiele verzichtet wird, da dies den Rahmen dieser Beschreibung sprengen würde.

15

Von diesen Zusammensetzungen wurde die Wärmeleitfähigkeit gemäß EN 1946-2 gemessen, ebenso wie die Druckfestigkeit bei einer Beanspruchung des Mineralschaums 2 mit 0,1 MPa bis 0,5 MPa und sind die entsprechenden Werte in Tabelle 3 angegeben.

20

Tabelle 1: Slurryzusammensetzung

Nr	SAC	Puzzolan	Sulfat	Hilfsstoffe	Wasser
1	40	40	25	5	35
2	50	40	25	5	35
3	50	30	15	2	25
4	50	30	15	2	35
5	55	20	10	5	35
6	60	20	10	5	30
7	70	20	15	8	30
8	70	20	12	6	30
9	70	15	10	6	25
10	70	15	10	7	25

- 18 -

11	70	10	10	7	20
12	75	10	10	8	20
13	75	10	15	8	20
14	75	5	10	9	20
15	80	5	10	10	18

Tabelle 2: Schaumzusammensetzung

Nr	Protein	Wasser	Hilfsstoffe
1	1	60	0
2	1	55	0,2
3	1	50	0,2
4	1	45	0,2
5	1	40	0,2
6	2	60	0,2
7	2	40	0,2
8	2	20	0,5
9	3	60	0,5
10	3	50	0,5
11	3	40	0,5
12	3	30	0,5
13	3	20	1
14	4	60	1

- 19 -

15	5	60	1
----	---	----	---

Tabelle 3: Slurry/Schaumzusammensetzung

Nr	Slurry	Schaum	Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	Druckfestigkeit [MPa]
1	69,40	48,20	0,038	0,10
2	93,60	47,60	0,410	0,2
3	166	47,70	0,052	0,55
4	190	45,00	0,061	0,70
5	250	43,50	0,065	1,0
6	85	40,2	0,078	0,4
7	90	55,5	0,068	0,45
8	100	48,2	0,055	0,67
9	150	47,0	0,060	0,69
10	200	54,0	0,061	0,70
11	70	44,0	0,044	0,9
12	80	48,4	0,042	0,88
13	115	47,5	0,054	0,75
14	100	47,4	0,052	1,2
15	70,0	43,2	0,563	1,5

5

Bezüglich der verwendeten Hilfsstoffe sei auf voranstehende Ausführungen verwiesen.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass die Zugabe der Schaumkomponente zum Slurry neben der beschriebenen und bevorzugten kontinuierlichen Verfahrensweise auch diskontinuierlich erfolgen kann.

10

Das Ausführungsbeispiel zeigt eine mögliche Ausführungsvariante der Vorrichtung 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellte Ausführungsvariante derselben eingeschränkt ist.

- 20 -

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

5

10

15

20

25

30

Bezugszeichenaufstellung

5	1 Vorrichtung
	2 Mineralschaum
	3 Mischstrecke
	4 Mischstrecke
	5 Vorratsbehälter
10	6 Fördervorrichtung
	7 Pfeil
	8 Pfeil
	9 Mischorgan
	10 Mischstreckenwelle
15	11 Schaumgenerator
	12 Protein
	13 Vorratsbehälter
	14 Pfeil
	15 Pfeil
20	16 Vorratsbehälter
	17 Pfeil
	18 Pfeil
	19 Fördereinrichtung
	20 Fördereinrichtung
25	
30	
35	
40	
45	
50	

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Formulierung zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums, umfassend ein hydraulisch abbindendes und ein puzzolanisch abbindendes Bindemittel sowie ein Sulfat,
5 dadurch gekennzeichnet, dass 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.
2. Formulierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sulfatkomponente ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Calziumsulfat, α - oder β - Halbhydrat oder
10 Dihydrat von Calziumsulfat, Anhydrit, Natriumsulfat, Eisen-(II)-sulfat, Magnesiumsulfat sowie Mischungen und Derivate daraus.
3. Formulierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumkomponente ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxide, Aluminiumsilikate, Aluminate sowie Mischungen und Derivate daraus.
15
4. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminiumkomponente ausgewählt ist aus einem
20 Bereich mit einer unteren Grenze von 4 : 10 und einer oberen Grenze von 20 : 30.
5. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese SiO_2 -Partikel in einem Anteil von maximal 10 Gewichtsteilen enthält.
- 25 6. Formulierung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das SiO_2 ein Silica fumed ist.
7. Formulierung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das SiO_2 eine BET-Oberfläche zwischen $5 \text{ m}^2/\text{g}$ und $30 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist.
30
8. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Hochleitungsverflüssiger in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsteilen enthält.

- 23 -

9. Formulierung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochleistungsverflüssiger ein Polycarboxylatether oder ein Derivat davon ist.
- 5 10. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Verdicker in einem Anteil von maximal 0,5 Gewichtsteilen enthält.
- 10 11. Formulierung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdicker ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Hydroxymethylpropylcellulose, Methylhydroxyethylcellulose, sowie Mischungen und Derivate daraus,.
12. Formulierung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des Verdickers maximal 70 % des Anteils des Hochleistungsverflüssigers beträgt.
- 15 13. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass diese Fasern in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsteilen enthält.
14. Formulierung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern eine Länge von maximal 50 mm aufweisen.
- 20 15. Formulierung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend Zellulosefasern, Basaltfasern, Glasfasern, insbesondere alkaliresistente Glasfasern, Polypropylenfasern, sowie Mischungen daraus.
- 25 16. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Stoff aus einer Gruppe umfassend ein Alkalikarbonate, Alkalisulfate, Fruchtsäuren, enthalten ist.
- 30 17. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Hydrophobierungsmittel enthalten ist.
18. Formulierung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass diese zuschlagstofffrei ist.

- 24 -

19. Mineralschaum umfassend eine hydraulisch abbindende Komponente und eine Schaumkomponente, dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulisch abbindende Komponente durch eine Formulierung entsprechend einem der vorhergehenden Ansprüche gebildet ist.
- 5 20. Mineralschaum nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumkomponente durch einen Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum gebildet ist.
21. Mineralschaum nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Schaumkomponente pro m³ Slurry zwischen 30 kg/m³ und 70 kg/m³, insbesondere
10 zwischen 40 kg/m³ und 60 kg/m³, beträgt.
22. Mineralschaum nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumkomponente ein Tensid enthält.
- 15 23. Mineralschaum nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil der Poren zumindest 70 % beträgt.
24. Mineralschaum nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Poren einen Durchmesser von maximal 0,5 mm aufweisen.
20
25. Bauelement mit einem Bauelementkörper, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Oberfläche des Bauelementkörpers und/oder innerhalb des Bauelementkörpers ein Mineralschaum entsprechend einem der Ansprüche 19 bis 24 angeordnet ist.
- 25 26. Verfahren zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums nach dem pulverförmige Bestandteile zur Herstellung einer Formulierung entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 18 in einer ersten Mischstrecke (3) zu einem Gemenge miteinander vermischt werden und diesem Gemenge Wasser zur Bildung eines Slurry zugesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass dem Slurry in einer zweiten Mischstrecke (4) eine Schaumkomponente zugesetzt und in den Slurry eingemischt wird, und danach der Mineralschaum erhärtet wird.
30

- 25 -

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumkomponente vor dem Zusetzen zu dem Slurry in einem Schaumgenerator mit Wasser und gegebenenfalls Verarbeitungshilfsstoffen versetzt wird.

5 28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Schaumkomponente pro m³ Slurry zwischen 30 kg/m³ und 70 kg/m³ beträgt,

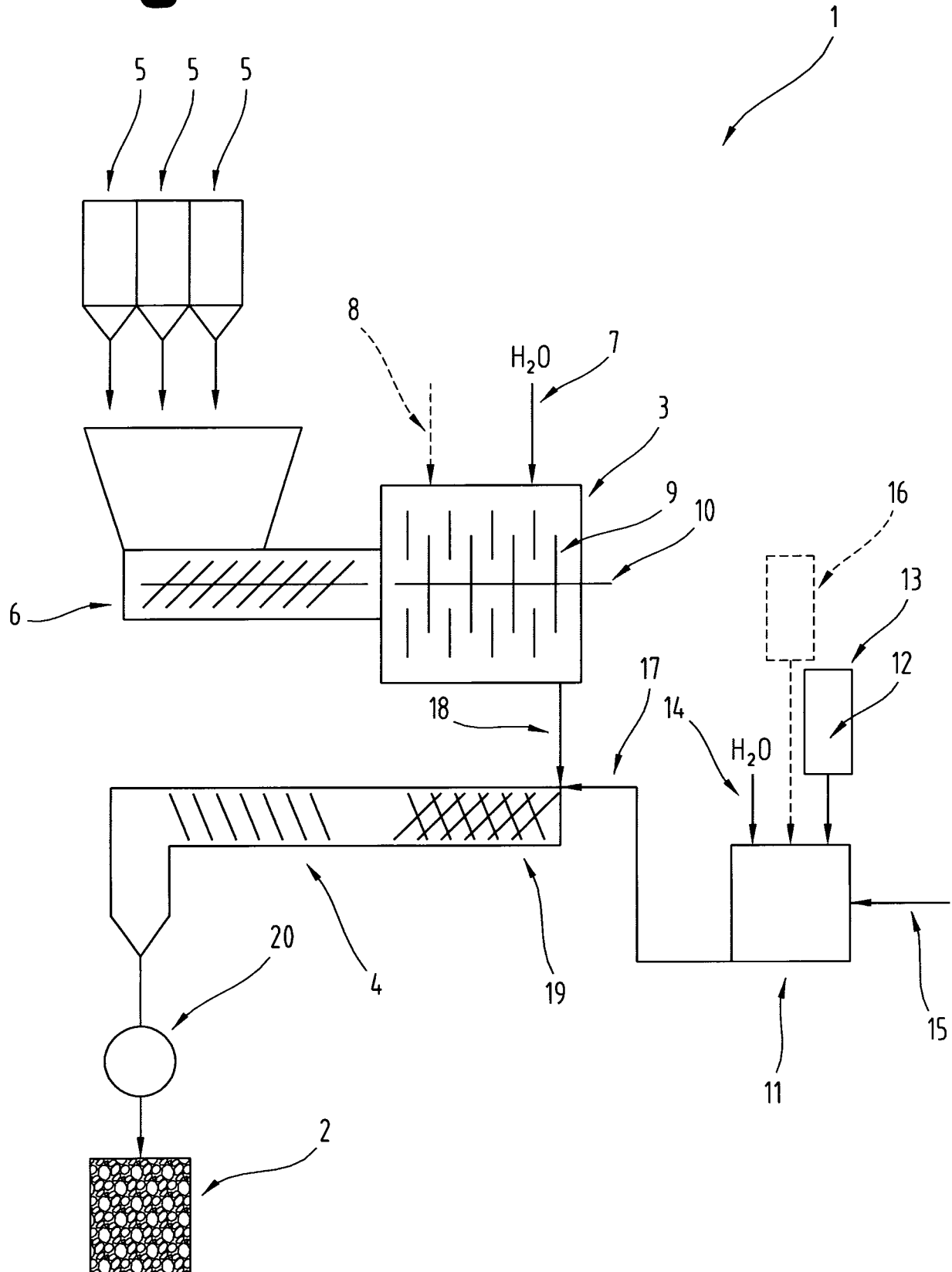
10 29. Vorrichtung (1) zur Herstellung eines selbsthärtenden Mineralschaums umfassend eine erste Mischstrecke (3) zur Herstellung eines Slurry aus pulverförmigen Komponenten und Wasser, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Mischstrecke (4) der ersten Mischstrecke (3) nachgeordnet ist, zur Vermischung des Slurry mit einer Schaumkomponente.

15 30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufschäumung der Schaumkomponente ein Schaumgenerator (11) angeordnet ist, in dem ein mit Wasser versetztes Protein mit einem Gas aufgeschäumt wird.

20

25

30

Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2010/000387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C04B28/06 C04B38/10 B28C5/00
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 B28C

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 practical, 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	EP 1 069 090 A1 (YTONG HOLDING GMBH [DE]) 17 January 2001 (2001-01-17) paragraph [0001] - paragraph [0021]; figure 1	1-30
X	----- WO 2009/095734 A1 (ITALCEMENTI SPA [IT]; ALFANI ROBERTA [IT]; LEZZI GIANLUCA [IT]) 6 August 2009 (2009-08-06) page 5, line 9 - page 13, line 15; examples 1-6	1-5, 8-12, 17, 18
X	----- EP 1 510 507 A1 (SIKA PLASTIMENT GMBH [AT]) 2 March 2005 (2005-03-02) paragraphs [0001], [0007] - [0067]; tables 1,2,3 ----- -/-	1-3, 10, 11, 19, 25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2011

Date of mailing of the international search report

09/03/2011

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

Büscher, Olaf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2010/000387

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 250 282 A (KYOWA GIKEN [JP]; TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES LTD [JP]; DAIICHI CEMENT) 3 June 1992 (1992-06-03) page 4, line 4 - page 12, line 7; example 2; table 1 -----	1-5,8, 10,11, 16-20,22
X	DE 26 17 153 B1 (SHOWA DENKO KK; MISAWA HOMES INST OF RES AND D) 30 June 1977 (1977-06-30) column 1, line 64 - column 5, line 64; figure 1; examples 1,2 -----	29,30
X	DE 43 27 074 A1 (DENNERT KG VEIT [DE]) 16 February 1995 (1995-02-16) column 1, line 3 - column 4, line 41; figure 1 -----	29,30
X	DE 10 2005 014704 A1 (F & B GMBH FEUERSCHUTZ & BRAND [DE] SUSPENSIONSBETON LTD [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) paragraphs [0001], [0009] - [0028], [0030] - [0051]; figure 1 -----	29,30
X	EP 0 490 160 A1 (SICOWA VERFAHRENSTECH [DE]) 17 June 1992 (1992-06-17) column 1, lines 1-10 column 2, line 20 - column 6, line 27 -----	29,30
X	EP 0 673 733 A2 (DENNERT KG VEIT [DE]) 27 September 1995 (1995-09-27) column 1, line 1 - column 9, line 24; figure 1 -----	29,30
X	WO 2006/012651 A2 (TOWER TECHNOLOGY HOLDINGS PTY [ZA]; SYMONS MICHAEL WINDSOR [ZA]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraphs [0001], [0008] - [0020], [0025] - [0091]; figure 1; example 1 -----	29,30
X	DE 33 44 769 A1 (CONWED CORP [US]) 20 June 1984 (1984-06-20) page 16, line 1 - page 30, line 15; figure 1; examples 1-57 -----	29,30
A	EP 0 628 523 A1 (SICOWA VERFAHRENSTECH [DE]) 14 December 1994 (1994-12-14) cited in the application the whole document -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2010/000387

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1069090	A1	17-01-2001	DE 19933298 A1 25-01-2001
WO 2009095734	A1	06-08-2009	CA 2713269 A1 06-08-2009
		CN 101959828 A 26-01-2011	
		EP 2234934 A1 06-10-2010	
		US 2010330318 A1 30-12-2010	
EP 1510507	A1	02-03-2005	EP 1660416 A2 31-05-2006
		WO 2005021459 A2 10-03-2005	
GB 2250282	A	03-06-1992	DE 4135144 A1 04-06-1992
		FR 2669621 A1 29-05-1992	
		JP 2673218 B2 05-11-1997	
		JP 4198074 A 17-07-1992	
DE 2617153	B1	30-06-1977	NONE
DE 4327074	A1	16-02-1995	NONE
DE 102005014704	A1	08-12-2005	NONE
EP 0490160	A1	17-06-1992	AT 113573 T 15-11-1994
		CA 2057263 A1 11-06-1992	
		DE 4039319 A1 11-06-1992	
		DE 59103421 D1 08-12-1994	
		DK 0490160 T3 24-04-1995	
		ES 2066323 T3 01-03-1995	
		JP 5238850 A 17-09-1993	
		US 5227100 A 13-07-1993	
EP 0673733	A2	27-09-1995	CA 2144250 A1 11-09-1995
		DE 4408088 A1 09-11-1995	
		JP 8319180 A 03-12-1996	
WO 2006012651	A2	02-02-2006	EP 1771398 A2 11-04-2007
		US 2008060546 A1 13-03-2008	
DE 3344769	A1	20-06-1984	CA 1229956 A1 08-12-1987
		GB 2133427 A 25-07-1984	
		US 4613627 A 23-09-1986	
EP 0628523	A1	14-12-1994	AT 156107 T 15-08-1997
		AU 6326994 A 15-12-1994	
		CA 2125364 A1 09-12-1994	
		CZ 9401405 A3 18-01-1995	
		DE 4339137 A1 15-12-1994	
EP 0628523	A1		FI 942698 A 09-12-1994
		JP 8133862 A 28-05-1996	
		NO 942107 A 09-12-1994	
		PL 303713 A1 09-01-1995	
		US 5520729 A 28-05-1996	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C04B28/06 C04B38/10 B28C5/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C04B B28C

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	EP 1 069 090 A1 (YTONG HOLDING GMBH [DE]) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Absatz [0001] - Absatz [0021]; Abbildung 1 -----	1-30
X	WO 2009/095734 A1 (ITALCEMENTI SPA [IT]; ALFANI ROBERTA [IT]; LEZZI GIANLUCA [IT]) 6. August 2009 (2009-08-06) Seite 5, Zeile 9 - Seite 13, Zeile 15; Beispiele 1-6 -----	1-5, 8-12,17, 18
X	EP 1 510 507 A1 (SIKA PLASTIMENT GMBH [AT]) 2. März 2005 (2005-03-02) Absätze [0001], [0007] - [0067]; Tabellen 1,2,3 ----- -/-	1-3,10, 11,19,25



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

25. Februar 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2011

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

Büscher, Olaf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 250 282 A (KYOWA GIKEN [JP]; TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES LTD [JP]; DAIICHI CEMENT) 3. Juni 1992 (1992-06-03) Seite 4, Zeile 4 - Seite 12, Zeile 7; Beispiel 2; Tabelle 1 -----	1-5,8, 10,11, 16-20,22
X	DE 26 17 153 B1 (SHOWA DENKO KK; MISAWA HOMES INST OF RES AND D) 30. Juni 1977 (1977-06-30) Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 64; Abbildung 1; Beispiele 1,2 -----	29,30
X	DE 43 27 074 A1 (DENNERT KG VEIT [DE]) 16. Februar 1995 (1995-02-16) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 41; Abbildung 1 -----	29,30
X	DE 10 2005 014704 A1 (F & B GMBH FEUERSCHUTZ & BRAND [DE] SUSPENSIONSBETON LTD [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Absätze [0001], [0009] - [0028], [0030] - [0051]; Abbildung 1 -----	29,30
X	EP 0 490 160 A1 (SICOWA VERFAHRENSTECH [DE]) 17. Juni 1992 (1992-06-17) Spalte 1, Zeilen 1-10 Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 27 -----	29,30
X	EP 0 673 733 A2 (DENNERT KG VEIT [DE]) 27. September 1995 (1995-09-27) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 9, Zeile 24; Abbildung 1 -----	29,30
X	WO 2006/012651 A2 (TOWER TECHNOLOGY HOLDINGS PTY [ZA]; SYMONS MICHAEL WINDSOR [ZA]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absätze [0001], [0008] - [0020], [0025] - [0091]; Abbildung 1; Beispiel 1 -----	29,30
X	DE 33 44 769 A1 (CONWED CORP [US]) 20. Juni 1984 (1984-06-20) Seite 16, Zeile 1 - Seite 30, Zeile 15; Abbildung 1; Beispiele 1-57 -----	29,30
A	EP 0 628 523 A1 (SICOWA VERFAHRENSTECH [DE]) 14. Dezember 1994 (1994-12-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-30

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2010/000387

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1069090	A1	17-01-2001	DE 19933298 A1 25-01-2001
WO 2009095734	A1	06-08-2009	CA 2713269 A1 06-08-2009
		CN 101959828 A 26-01-2011	
		EP 2234934 A1 06-10-2010	
		US 2010330318 A1 30-12-2010	
EP 1510507	A1	02-03-2005	EP 1660416 A2 31-05-2006
		WO 2005021459 A2 10-03-2005	
GB 2250282	A	03-06-1992	DE 4135144 A1 04-06-1992
		FR 2669621 A1 29-05-1992	
		JP 2673218 B2 05-11-1997	
		JP 4198074 A 17-07-1992	
DE 2617153	B1	30-06-1977	KEINE
DE 4327074	A1	16-02-1995	KEINE
DE 102005014704	A1	08-12-2005	KEINE
EP 0490160	A1	17-06-1992	AT 113573 T 15-11-1994
		CA 2057263 A1 11-06-1992	
		DE 4039319 A1 11-06-1992	
		DE 59103421 D1 08-12-1994	
		DK 0490160 T3 24-04-1995	
		ES 2066323 T3 01-03-1995	
		JP 5238850 A 17-09-1993	
		US 5227100 A 13-07-1993	
EP 0673733	A2	27-09-1995	CA 2144250 A1 11-09-1995
		DE 4408088 A1 09-11-1995	
		JP 8319180 A 03-12-1996	
WO 2006012651	A2	02-02-2006	EP 1771398 A2 11-04-2007
		US 2008060546 A1 13-03-2008	
DE 3344769	A1	20-06-1984	CA 1229956 A1 08-12-1987
		GB 2133427 A 25-07-1984	
		US 4613627 A 23-09-1986	
EP 0628523	A1	14-12-1994	AT 156107 T 15-08-1997
		AU 6326994 A 15-12-1994	
		CA 2125364 A1 09-12-1994	
		CZ 9401405 A3 18-01-1995	
		DE 4339137 A1 15-12-1994	
EP 0628523	A1		FI 942698 A 09-12-1994
		JP 8133862 A 28-05-1996	
		NO 942107 A 09-12-1994	
		PL 303713 A1 09-01-1995	
		US 5520729 A 28-05-1996	