

(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
16. Februar 2006 (16.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/015647 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C03C 1/00 (2006.01) **C03C 6/08** (2006.01)
C03C 1/02 (2006.01) **C03C 13/06** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/006388

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. Juni 2005 (15.06.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 038 764.8 9. August 2004 (09.08.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL GMBH & CO. OHG** [DE/DE]; Rockwool Strasse 37-41, 45966 Gladbeck (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NYKIEL, Guido** [DE/DE]; Kleistrasse 13, 45964 Gladbeck (DE). **LEIS-MANN, Andreas** [DE/DE]; Ottilie-Schönewald-Strasse 11, 44789 Bochum (DE). **GONZALES CAPARROS, Miguel** [DE/DE]; Zum Balger Bruch 24, 47228 Duisburg (DE).

(74) Anwalt: **WANISCHECK-BERGMANN, Axel**; Köhne & Wanischek-Bergmann, Rondorfer Strasse 5a, 50968 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A MINERAL MELT AND SHAPED BRICK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MINERALISCHEN SCHMELZE SOWIE FORMSTEIN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a mineral melt for producing mineral fiber products, particularly rock wool for producing insulating materials for thermal insulation, soundproofing and fireproofing, substrates for cultivating plants, reinforcing fibers, and fibers for filtration purposes, during which a charging material is heated in a melting unit until the melting temperature is reached. Residual substances at least from the production of mineral fiber products and/or correcting substances for adjusting the necessary composition and viscosity of the melt are added to the charging material, and the residual substances and/or correcting substances are comminuted and compacted with a binding agent to form shaped bricks, and the shaped bricks are introduced into the melting unit. In order to improve a method of the aforementioned type for producing a mineral melt for the production of mineral fiber products or of a shaped brick whereby reducing the costs for the raw materials but not degrading the properties of the mineral fiber products to be produced and, in particular, with regard to their insulating properties and biosolubility, the invention provides that dried sludge, which at least partially substitutes for the correcting substances, is added to the shaped bricks.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von Dämmstoffen für den Wärme-, Schall- und Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bei dem ein Aufgabegut in einem Schmelzaggregat bis zum Erreichen der Schmelztemperatur erhitzt wird, wobei dem Aufgabegut Reststoffe zumindest aus der Produktion von Mineralfaserprodukten und/oder Korrekturstoffe zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze beigelegt werden und wobei die Reststoffe und/oder Korrekturstoffe zerkleinert und mit einem Bindemittel zu Formsteinen gepresst und die Formsteine in das Schmelzaggregat eingegeben werden. Um ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten bzw. einen Formstein derart weiterzubilden, dass zum einen die Kosten für die Rohstoffe gesenkt werden, gleichzeitig aber die Eigenschaften der herzustellenden Mineralfaserprodukte nicht verschlechtert und insbesondere hinsichtlich ihrer Dämmeigenschaften und Biolöslichkeit verbessert werden, ist vorgesehen, dass den Formsteinen getrockneter Klärschlamm beigelegt wird, der insbesondere die Korrekturstoffe zumindest teilweise substituiert.

WO 2006/015647 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze sowie Formstein

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von Dämmstoffen für den Wärme-, Schall- und Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bei dem ein Aufgabegut in einem Schmelzaggregat bis zum Erreichen der Schmelztemperatur erhitzt wird, wobei dem Aufgabegut Reststoffe zumindest aus der Produktion von Mineralfaserprodukten und/oder Korrekturstoffe zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze beige-
10 fügt werden und wobei die Reststoffe und/oder Korrekturstoffe zerkleinert und mit einem Bindemittel zu Formsteinen gepresst und die Formsteine in das Schmelzaggregat eingegeben werden. Ferner betrifft die Erfindung einen Formstein für die Verwendung in einer mineralischen Schmelze zur Herstellung von Mineralfaserprodukten, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von Dämmstoffen für den Wärme-, Schall- und Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bestehend aus zerkleinerten und mit zumindest einem Bindemittel gebundenen Reststoffen aus der Produktion von Mineralfaserprodukten und /oder aus dem Rückbau von Mineralfaserprodukten und/oder Korrekturstoffen zur Einstellung der erforderlichen Zusammen-
15 setzung und Viskosität der Schmelze.
20

Dämmstoffe aus Steinwolle dienen zum Wärme-, Schall- und/oder dem Brandschutz. Ferner werden Steinwolle-Produkte zur Zucht von Pflanzen oder zur Verstärkung von z.B. Beschichtungsmassen und sonstigen Produkten oder auch als Fasern für Filtrationszwecke verwendet. Nachfolgend werden die beispielhaft aufgezählten Steinwolle-Produkte zusammenfassend als Mineralfaserprodukte bezeichnet.
25

30 Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Herstellung von mineralischen Schmelzen für die Produktion von Mineralfaserprodukten bekannt. Diese Mineralfaserprodukte bestehen aus glasig erstarrten anorganischen Mineralfasern, die mit Hilfe eines Schmelzprozesses hergestellt werden. In diesem Schmelzprozess

werden geeignete Rohstoffe geschmolzen und anschließend die derart entstandene Schmelze in einem Zerfaserungsaggregat zerfasert. Das Zerfasern der Schmelze erfolgt beispielsweise in einem sogenannten Zieh-, Schleuder- oder Blasverfahren. Unmittelbar nach dem Zerfasern werden die Mineralfasern entweder tröpfchenweise mit Binde- und/oder Imprägniermitteln benetzt oder erhalten einen Überzug aus Binde- und/oder Imprägniermitteln, so dass sie nachfolgend punktweise miteinander verbindbar sind. Die auf diese Weise behandelte Faser-
masse kann nachfolgend aufgesammelt, verformt und die resultierende Struktur durch Aushärtung der Bindemittel fixiert werden. Verstärkungsfasern und Fasern für Filtrationszwecke werden in der Regel nicht mit Bindemittel und/oder Imprägniermittel behandelt.

Nach der Zusammensetzung der Fasern wird handelsüblich Glaswolle von Steinwolle unterschieden. Steinwolle wird hauptsächlich aus Gemengen aus gebrochenem Ergussgesteinen, wie beispielsweise Basalt oder Diabas und geringen Mengen an Kalkstein, Dolomit und Magnesit als Ergänzungsstoffe und grobstückigen Schlacken hergestellt. Diese Ergänzungsstoffe können jeweils für sich allein oder in unterschiedlichen Mischungen miteinander dem Gemenge beigefügt werden.

In zunehmendem Maße werden die Gemenge aus natürlichen, auf die erforderliche Größe gebrochenen Rohstoffen, durch künstlich hergestellte Körper entsprechender Größe, Form und Festigkeit ersetzt, die aus verschiedenen Roh- und Reststoffen sowie geeigneten Bindemitteln zusammengesetzt werden. Diese Körper werden nachfolgend als Formsteine bezeichnet.

25

Die Formsteine können feinkörnig gebrochene natürliche Gesteine enthalten. Als weitere Komponenten kommen produktionsbedingte Reststoffen hinzu, beispielsweise aus den beim Herstellungsprozess zwangsläufig entstehenden gröberen Bestandteilen, wie Schmelzperlen, die bei regelmäßiger Entleerung der Schmelz-
öfen anfallende erstarrte Schmelze mitsamt den teilweise aufgeschmolzenen Gesteinsresten und Teilen der Ofenauskleidung aus feuerfesten Baustoffen, sowie den Dämmstoffen oder Substraten, die bei der Besäumung einer endlos herge-

stellten Faserbahn anfallen. Sonstige produktionsbedingte Reststoffe sind Verschnittreste, fehlerhafte Produkte oder aufzuschmelzende gebrauchte Dämmstoffe oder Substrate.

- 5 Die produktionsbedingten Reststoffe werden für die Herstellung von Formsteinen aufbereitet, d.h. zerkleinert, aufgemahlen und anschließend mit Korrekturstoffen gemischt.

- 10 Die körnigen und faserigen Komponenten, die internen Reststoffe und die Korrekturstoffe werden überwiegend mit anorganischen Bindemitteln, zumeist unter Zusatz von Wasser gemischt und anschließend zu Formkörpern verpresst.

- Unter anorganischen Bindemitteln sind allgemein hydraulisch abbindende Zemente wie Portlandzemente CEM I, aber auch alle Arten von Sonderzementen, wie
15 Tonerdeschmelzzemente zu verstehen. Die Anteile der Bindemittel in den Formsteinen betragen ca. 9 bis 15 Masse-%.

- Nach Erreichen einer für die Lagerung im Haufwerk, der Förderung und Beschickung ausreichenden Festigkeit der Formsteine – im Allgemeinen sollen die
20 Formsteine nach beispielsweise 3 Tagen eine Mindest-Druckfestigkeit von 3 bis 5 MPa erreichen - werden diese zusammen mit den anderen Rohstoffen oder allein, jedoch immer zusammen mit den erforderlichen stückigen Brennstoffen, dem Schmelzaggregat aufgegeben

- 25 Bei entsprechender Korngröße (0 bis 8mm) und Korngrößenverteilung und insbesondere bei Korrekturstoffen mit relativ niedrigen Aschegehalten, kann auf die Einbindung im Formstein verzichtet werden, wenn die Korrekturstoffe über eine Direktinjektion in den Schmelzaggregat eingebracht werden können. Hierzu werden die Korrekturstoffe direkt in den Herdraum des Schachtofens eingeblasen, wo
30 sie im Kontakt mit den heißen Ofengasen schmelzen. Über eine Dosiereinheit kann die Fördergutmenge eingestellt werden.

Das Fördergut wird in einem geschlossenen Silo gelagert, gelangt dann in ein Vorratsbehälter unter dem die Dosiereinheit, z. B. eine Zellradschleuse, für den entsprechenden Massenstrom sorgt. Als Fördermedium kommt meistens Luft zum Einsatz. Am Ende der Förderleitung befindet sich eine Lanze, die mittig in die Primärwinddüse des Schachtofens eingebaut ist. Es kann jede Primärwinddüse mit einer Lanze ausgestattet sein. Die Betriebsweise der Einblasanlage ist abhängig vom Fördergut (Schmelzverhalten) und richtet sich insbesondere nach dem Aufnahmevermögen der Primärwinddüse.

- 10 Mit Hilfe der Korrekturstoffe, die über die Formsteine und/oder pneumatisch eingebracht werden, wird die erforderliche Zusammensetzung der Gemenge erreicht, die ein gleichmäßiges und rasches Aufschmelzen in dem Schmelzaggregat bewirken. Gleichzeitig werden dadurch die Temperatur und die Viskosität der entstehenden Schmelze so weit beeinflusst, dass ein möglichst wirkungsvoller, gleichmäßig ablaufender Zerfaserungsprozess erreicht wird.

Korrekturstoffe sind beispielsweise Schlacken aus der Stahlindustrie wie Konverter oder Gießpfannenschlacken oder Schmelzkammergranulate aus Kohlekraftwerken.

20

Als Korrekturstoffe gelten auch Stoffe, die Eisen in oxidischer und/oder in metallischer Form enthalten. Geeignete Erze sind Hämatit (Fe_2O_3) oder Magnetit (Fe_3O_4), sowie Schlacken aus der Eisen- und Stahlindustrie

- 25 Im Schmelzaggregat wird die für die Faserbildung erforderliche Schmelze hergestellt, die sodann dem Zerfaserungsaggregat zugeführt wird. Das Zerfaserungsaggregat besteht in der Regel aus mehreren mit hoher Rotationsgeschwindigkeit umlaufenden und versetzt übereinander angeordneten Walzen.

- 30 Die Verarbeitbarkeit der mineralischen Schmelze weist eine starke Abhängigkeit von der Viskosität und der Temperatur der Schmelze auf. Beide Parameter lassen sich durch die Wahl der Rohstoffe gezielt beeinflussen. Darüber hinaus wirkt sich

die chemische Zusammensetzung der Schmelze und damit der daraus hergestellten Mineralfaserprodukte auf deren Biolöslichkeit, d.h. die eventuelle Verweilzeit der Mineralfasern im menschlichen Organismus aus. Diese Biolöslichkeit ergibt sich in einem entscheidendem Maße aus den Anteilen der Oxide und Verbindungen des Siliziums, Aluminiums, Titans, Natriums, Magnesiums, Kaliums, Kalziums, Eisens sowie deren Verhältnisse zueinander. Für die Biolöslichkeit sind weiterhin auch die Gehalte der Oxide und Verbindungen des Bors und des Phosphors bedeutsam.

- 10 Eine typische Zusammensetzung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von handelsüblicher, biolöslicher Steinwolle setzt sich im wesentlichen wie folgt zusammen:

SiO ₂	34,8 bis 43 Masse-%
Al ₂ O ₃	17,5 bis 23,2 Masse-%
TiO ₂	0 bis 2,9 Masse-%
Fe ₂ O ₃	2 bis 10 Masse-%
CaO + MgO	23,3 bis 31,4 Masse-%
K ₂ O + Na ₂ O	1,3 bis 6,9 Masse-%
Sonstige	< 3 Masse-%

- 15 Aus der US-A-4 617 045 ist ein Verfahren zur Herstellung einer homogenen Schmelze für die Produktion von Mineralwollgedämmstoffen bekannt. Diese Dämmstoffe werden aus Abfallprodukten, nämlich zum einen aus der Produktion stammenden Reststoffen und zum anderen aus Zementofenstaub, Schlacken und Asche aus dem Bodensatz hergestellt. Diese Ausgangsmaterialien werden in einer Mischung homogenisiert und mit einem Bindemittel versetzt. Anschließend werden hieraus Formsteine brikettiert, die einem Schmelzaggregat zugeführt werden. Hierbei werden der hieraus entstehenden Schmelze heiße Verbrennungsabgase zugeführt, um die Schmelze chemisch zu homogenisieren und auf eine vorbestimmte Temperatur aufzuheizen. Die derart vorbereitete Schmelze wird sodann in üblicher Weise zerkleinert.

Die dem Bodensatz entnommene Asche ist ein Rückstand bei der Verbrennung von pulverförmiger Kohle, so dass auch die Aschenrückstände pulverförmig vorliegen.

5

Weiterhin beschreibt die WO 97/22563 ein Verfahren zur Herstellung von Mineralfasern. Bei diesem vorbekannten Verfahren ist vorgesehen, dass Formsteine aus mineralischem Material gebildet und anschließend geschmolzen werden. Hierbei bilden die Formsteine lediglich einen Teil einer zu schmelzenden Charge. Die

- 10 Formsteine weisen ein bestimmtes Material auf, welches aluminiumhaltigen Sand enthält, der mit Gießereirückständen kontaminiert ist. Zusätzlich können die Formsteine weitere industrielle Abfälle, wie beispielsweise Konverterschlacke oder andere Schlacken aus der Stahlherstellung, Glas, Mineralfaserzement, Kraftwerksasche, Holzasche, Stahlwerksstaub sowie künstlich hergestellte Faserprodukte
- 15 aufweisen, wobei allerdings der aluminiumhaltige Sand sowie die anderen industriellen Abfälle zumindest 50 % der Gesamtbestandteile darstellen.

Ein Verfahren zur Herstellung von Mineralfasern ist ferner aus der WO 00/76929 bekannt, wobei die Mineralfasern zumindest 14 Gew.-% Al_2O_3 aufweisen sollen.

- 20 Aus dieser Druckschrift ist es bekannt, in einem Ofen eine zu schmelzende Charge eines Formsteine enthaltenden mineralischen Materials anzuordnen, das nach dem Aufschmelzen aus dem Ofen abgezogen und zerfasert wird. Bei diesem vorbekannten Verfahren ist vorgesehen, dass die Formsteine ein bestimmtes, Aluminium enthaltendes Material aufweisen, welches eine Durchschnittsgröße von weniger als 700 μm bei einem Gehalt von zumindest 50 Gewichts-% Al_2O_3 und einer
- 25 Porosität von zumindest 20 % aufweist, wobei die Porosität durch Poren mit einem Durchmesser von weniger als 1 μm bereitgestellt wird. Die Formsteine können darüber hinaus Abfallstoffe aus der Produktion und Bindemittel enthalten.

- 30 Weiterhin ist aus der WO 99/28248 ein Verfahren zur Herstellung von Mineralfasern bekannt, bei dem vorgesehen ist, dass die Mineralfasern zumindest einen Bestandteil von 14 Gew.-% Al_2O_3 aufweisen, wobei eine Charge eines Ausgangs-

materials in einem Ofen angeordnet, die Charge in dem Ofen zu einer Schmelze geschmolzen und die Schmelze zu Mineralfasern zerfasert wird. Hierbei soll die Charge Ferrochrom-Schlacke enthalten.

- 5 Die WO 99/28252 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Mineralfasern mit einem Anteil von zumindest 14 Gew.-% Al_2O_3 , wobei in einem Schachtofen eine selbsttragende Säule einer mineralischen Charge angeordnet wird, die Formsteine enthält, wobei die Charge zur Bereitstellung einer Schmelze im Basisbereich des Ofens geschmolzen wird, welche Schmelze die für die herzustellenden Mineralfa-
10 sern erforderliche Zusammensetzung aufweist. Weiterhin ist vorgesehen, dass die Schmelze vom Basisbereich des Ofens abgezogen und zerfasert wird. Zumindest ein Viertel des in der Charge enthaltenen Aluminiums ist als spezielles Aluminium enthaltendes Mineral in den Formsteinen vorgesehen, wobei dieses Aluminium enthaltende Mineral zwischen 0,5 und 10 Gew.-% metallisches Aluminium,
15 50 bis 90 Gew.-% Al_2O_3 und 0 bis 49,5 Gew.-% andere Materialien enthält.

- Schließlich offenbart die WO 2004/041734 A1 Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfasern bei dem zumindest aus der Produktion stammende Reststoffe und Korrekturstoffe zur Einstellung der
20 erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze zerkleinert werden, die Reststoffe und die Korrekturstoffe mit einem Bindemittel gebunden und zu Formsteinen gepresst werden, wobei die Formsteine einem Schmelzaggregat zugeführt werden. Bei diesem vorbekannten Verfahren werden Bestandteile der Formsteine zumindest teilweise durch Verbrennungsrückstände substituiert, wobei
25 die Verbrennungsrückstände körnig ausgebildet sind.

- Demzufolge ist bei diesem vorbekannten Verfahren vorgesehen, dass die mit den aus der Produktion stammenden Reststoffen vermischten Korrekturstoffe für die Herstellung der Formsteine durch Verbrennungsrückstände zumindest teilweise
30 substituiert werden. Durch die Substitution wird eine wesentliche Reduzierung des üblicherweise erforderlichen Bindemittels, insbesondere des Zementanteils erzielt, wodurch sich eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Herstel-

lungsverfahrens derartiger Formsteine ergibt. Zu diesem Zweck ist es im Übrigen auch vorgesehen, dass die Verbrennungsrückstände körnig ausgebildet sind, um einen guten Zusammenhalt der Formsteine zu gewährleisten.

- 5 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die **A u f g a b e** zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten bzw. einen Formstein derart weiterzubilden, dass zum einen die Kosten für die Rohstoffe gesenkt werden, gleichzeitig aber die Eigenschaften der herzustellenden Mineralfaserprodukte
10 nicht verschlechtert und insbesondere hinsichtlich ihrer Dämmeigenschaften und Biolöslichkeit verbessert werden.

- Die **L ö s u n g** dieser Aufgabenstellung sieht bei einem erfindungsgemäßen Verfahren vor, dass den Formsteinen, getrockneter Klärschlamm beigelegt wird,
15 der insbesondere die Korrekturstoffe zumindest teilweise substituiert.

- Als **L ö s u n g** der Aufgabestellung wird ferner ein Formstein vorgeschlagen, der getrockneten Klärschlamm als Bestandteil aufweist, wobei der getrocknete Klärschlamm insbesondere die Korrekturstoffe zumindest teilweise substituiert
20

Die Zusammensetzung des Klärschlammes variiert je nach Herkunft des Abwassers bzw. je nach Verfahren der Klärschlammaufbereitung.

- Im Klärwerk durchläuft das Abwasser unterschiedliche Klärstufen wie Rechenanlage, Sandfang, Vorklärung, Belebung und Nachklärung. Bei der mechanischen
25 Reinigung werden aus dem Abwasser in erster Linie die nicht gelösten, festen Stoffe entfernt. In der Biologischen Stufe des Klärwerkes entzieht man dem Abwasser mit Hilfe spezieller Bakterien die gelösten Verunreinigungen (Kohlenstoff, Phosphor und Stickstoff). Der anfallende Klärschlamm wird im Faultrum (anaerobe
30 Faulung) weiter behandelt. Durch eine anschließende Entwässerung und Trocknung kann ein Trockenrückstand von bis zu 90% erreicht werden.

Vorzugsweise wird ein getrockneter Klärschlamm mit einen Trockenrückstand > 85 % verwendet. Klärschlämme mit niedrigeren Trockengehalten sind auch geeignet, stellen aber an die Fördereinrichtung höhere Anforderungen. Beispielsweise werden Klärschlämme mit Trockenrückständen < 85 % insbesondere mit Schneckenförderern gefördert. Die Verwendung eines pneumatischen Fördersystems ist bei diesen Klärschlämmen nicht ohne weiteres möglich.

Ein Vorteil der getrockneten Klärschlämme ist in einer üblicherweise vorgenommenen und erforderlichen thermischen Behandlung zu sehen, die patogene (krankmachende) Erreger abtötet. Der getrocknete Klärschlamm ist somit hygienisiert, was das Handhabung des Klärschlammes wesentlich vereinfacht. Auf der anderen Seite müssen bei getrockneten Klärschlämmen Explosions- und Brandschutzmaßnahmen berücksichtigt werden.

Die chemische Zusammensetzung eines verwendbaren Klärschlammes ist exemplarisch in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

	SiO₂	Al₂O₃	TiO₂	Fe₂O₃	CaO	MgO	K₂O	Na₂O	MnO	P₂O₅	SO₃
Gew.-%	32,9	7,9	1,1	10,0	24,0	3,1	1,0	0,9	0,2	17,7	0,6

Die Verwendung von Klärschlamm macht es möglich, einzelne, zur Zeit in Formsteinen für die Herstellung von Mineralfaserprodukten enthaltene Bestandteile in einem erheblichen Anteil zu substituieren. Hierdurch kann der Anteil an getrocknetem Klärschlamm in den Formsteinen bis zu 20 Masse-% betragen. Wird der Klärschlamm direkt in die Schmelze eingebracht, insbesondere eingeblasen, so kann die Einblasmenge bis zu 5% des Rohmaterialeinsatzes aus getrocknetem Klärschlamm bestehen.

Der voranstehend beschriebene trockene Klärschlamm weist eine chemische Zusammensetzung auf, die zur Korrektur der mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfasern besonders geeignet ist. Der getrocknete Klärschlamm lässt sich beispielsweise zur gezielten Viskositätssteuerung der mineralischen

Schmelze nutzen. Diese Viskosität hat entscheidenden Einfluss auf die Produkteigenschaften der Mineralwolle.

5 Weiterhin ermöglicht der Anteil von Aluminiumoxid (Al_2O_3) im Klärschlamm und/oder den Formsteinen die Substitution anderer Aluminiumoxidträger. Das Aluminiumoxid selbst begünstigt die Biolöslichkeit der Mineralfasern.

10 Neben den voranstehend genannten Auswirkungen auf ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten hat das erfindungsgemäße Verfahren darüber hinaus den Vorteil, dass der getrocknete Klärschlamm stofflich verwertet werden kann. Hierdurch werden die Kosten in Klärwerken reduziert, so dass der Klärschlamm in der Regel kostenfrei von den Klärwerken abgenommen werden kann.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren eröffnet daher neben der Deponierung, der thermischen Verwertung/Entsorgung, der landwirtschaftlichen Verwendung, der Kompostierung, und der Verwendung im Landschaftsbau eine weitere sinnvolle und umweltfreundliche Verwendung von Klärschlamm.

20 Darüber hinaus ist bei Versuchen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren der überraschende Vorteil festgestellt worden, dass der im Klärschlamm enthaltene Kohlenstoffanteil in latente Wärme umgewandelt wird, so dass in der thermischen Nachverbrennung eine Absenkung des Gas- bzw. Ölverbrauches erzielt werden kann. Insbesondere beim Einblasen wird zusätzlich ein Anstieg des H_2 -Gehaltes
25 erzielt, so dass im Abgas die CO -Konzentration zunimmt.

Neben dem eigentlich angestrebten Nutzen des getrockneten Klärschlammes bei der Herstellung von Mineralfaserprodukten wird durch diese Form der Verwertung auch zusätzlich die Umwelt erheblich entlastet.

30

Weiterhin ist wesentlich, dass derartige getrocknete Klärschlämme in der Regel günstig erworben werden können, so dass die Produktionskosten von Mineralfa-

serprodukten deutlich gesenkt werden und diese Produkte einem größeren Anwendungsgebiet zugeführt werden können. Die Erhöhung der Dämmleistungen beim Wärmeschutz führt zu einer drastischen Reduzierung des Primärenergiebedarfs bei der Erwärmung und der Abkühlung von Gebäuden.

5

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie dem nachfolgend dargestellten Beispiel einer vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. eines erfindungsgemäßen Formsteins.

10

Gemäß einem Ausführungsbeispiels der Erfindung werden Formsteine gepresst, die aus 38 bis 64 Masse-% produktionsbedingten Reststoffen, 5 bis 20 Masse-% getrocknetem Klärschlamm, 0 bis 11 Masse-% Konverterschlacke, 0 bis 14 Masse-% Gießpfannenschlacke, 10 bis 25 Masse-% Al_2O_3 -Träger, sowie 9 bis 15 Masse-% Zement bestehen. Bei dieser Zusammensetzung wird im Vergleich zu einer entsprechenden Zusammensetzung von Formsteinen gemäß dem Stand der Technik insbesondere der Anteil an Gießpfannenschlacke (Fe_2O_3 - und CaO -Träger) substituiert, woraus sich eine Reduzierung der Herstellkosten der Formsteine ergibt.

20

Als produktionsbedingte Reststoffe werden erstarrte Schmelzen, abgeschiedene kugelige oder stengelige Glaspartikel und/oder fehlerhafte, bzw. recycelte Mineralfaserdämmstoffprodukte, Filterstäube aus dem Herstellungsprozess, Gemengereste und/oder Teile einer feuerfesten Ofenauskleidung eingesetzt. Die Bestandteile werden auf eine Korngröße von < 7 mm zerkleinert und mit einem Portlandzement mikrofeiner Körnung als Bindemittel zu Formsteinen mit einem polygonalem Querschnitt gepresst. Der Anteil an Portlandzement beträgt 10 Masse-%.

Die Formsteine werden zusammen mit einem Primärenergieträger, beispielsweise Koks und Ergussgesteinen, beispielsweise Basalt und Diabas einem als Kupolofen ausgebildeten Schmelzaggregat aufgegeben und geschmolzen. Eine hierbei entstehende Schmelze wird oberhalb eines Schlackenbettes des Kupolofens ab-

30

- gezogen und einem Zerfaserungsaggregat zugeführt. Das Zerfaserungsaggregat weist mehrere Spinnräder auf, die mit hoher Umfangsgeschwindigkeit umlaufend angetrieben sind. Über diese Spinnräder wird die Schmelz in mikrofeine Mineralfasern zerfasert. Die Mineralfasern werden anschließend mit zumindest einem
- 5 Bindemittel benetzt und auf einer endlosen Fördereinrichtung, beispielsweise einem Förderband abgelegt. Nachfolgend werden aus einer hieraus gebildeten Faserbahn Mineralfaserdämmstoffprodukte in Form von Platten, Formkörper oder Bahnen hergestellt. Die Mineralfaserdämmstoffprodukte können unterschiedliche Faserverläufe aufweisen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von Dämmstoffen für den Wärme-, Schall- und Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bei dem ein Aufgabegut in einem Schmelzaggregat bis zum Erreichen der Schmelztemperatur erhitzt wird, wobei dem Aufgabegut Reststoffe zumindest aus der Produktion von Mineralfaserprodukten und/oder Korrekturstoffe zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze beigefügt werden und wobei die Reststoffe und/oder Korrekturstoffe zerkleinert und mit einem Bindemittel zu Formsteinen gepresst und die Formsteine in das Schmelzaggregat eingegeben werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Formsteinen, getrockneter Klärschlamm beigefügt wird, der insbesondere die Korrekturstoffe zumindest teilweise substituiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Reststoffe erstarrte Schmelzen, abgeschiedene kugelige oder stengelige Glaspartikel und/oder fehlerhafte, bzw. recycelte Produkte der Herstellung von Dämmstoffen aus Mineralfasern, Filterstäube aus dem Herstellungsprozeß, Gemengereste und/oder Teile einer feuerfesten Ofenauskleidung zerkleinert und zu Formsteinen gepresst werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reststoffe mit den Korrekturstoffen sowie dem Bindemittel gemischt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formsteine gemeinsam mit Ergussgesteinen, beispielsweise Basalt und/oder Diabas und/oder Hochofenschlacke dem Schmelzaggregat
5 zugeführt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass der getrocknete Klärschlamm als aus anorganischen silikatischen und/oder aluminatischen und/oder ferritischen bestehenden, insbesondere fein ausgebildeten Partikeln einem zu Formsteinen zu pressenden Rohmasse beigefügt wird.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der getrocknete Klärschlamm als Granulat ausgebildet wird und als solches in das Schmelzaggregat eingebracht, insbesondere eingeblasen wird.
20
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formsteine mit zumindest einem anorganischen Bindemittel, insbesondere einem Zement gebunden werden, wobei die Formsteine vorzugsweise mit 9 bis 15 Masse-% Bindemittel gebunden werden.
25
8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der getrocknete Klärschlamm die Korrekturstoffe vollständig
30 substituiert.

9. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formsteine mit einem Anteil < 20 Masse-% getrocknetem Klärschlamm ausgebildet werden.

5

10. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass < 5 Masse-% des Aufgabegutes als getrockneter Klärschlamm eingeblasen wird.

10

11. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass kohlenstoffhaltige Bestandteile des getrockneten Klärschlammes vergast werden.

15

12. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe aus körnigen Erzen, beispielsweise Hämatit oder Magnetit und/oder Reststoffen aus der Kraftwerks- und/oder Metallhüttenwirtschaft bestehen und vorzugsweise in einem Umfang von 20 bis 50 Masse-% in den Formsteinen enthalten sind.

20

13. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe eine Körnung von 0 bis 20 mm, insbesondere von 1 bis 7 mm aufweisen.

25

14. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe Erdalkalien und Phosphate zur Verringerung der Viskosität und/oder Al_2O_3 zur Steigerung der Biolöslichkeit aufweisen.

30

15. Formstein für die Verwendung in einer mineralischen Schmelze zur Herstellung von Mineralfaserprodukten, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von Dämmstoffen für den Wärme-, Schall- und Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bestehend aus zerkleinerten und mit zumindest einem Bindemittel gebundenen Reststoffen aus der Produktion von Mineralfaserprodukten und /oder aus dem Rückbau von Mineralfaserprodukten und/oder Korrekturstoffen zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze,
g e k e n n z e i c h n e t
durch getrockneten Klärschlamm als Bestandteil, der insbesondere die Korrekturstoffe zumindest teilweise substituiert.
16. Formstein nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Reststoffe erstarrte Schmelzen, abgeschiedene kugelige oder stengelige Glaspartikel und/oder fehlerhafte, bzw. recycelte Produkte der Herstellung von Dämmstoffen aus Mineralfasern, Filterstäube aus dem Herstellungsprozess, Gemengereste und/oder Teile einer feuerfesten Ofenauskleidung aufweisen.
17. Formstein nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der getrocknete Klärschlamm anorganische silikatische und/oder aluminatische und/oder ferritische, insbesondere fein ausgebildete Partikel aufweist.
18. Formstein nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der getrocknete Klärschlamm als in ein Schmelzaggregat einblasbares Granulat ausgebildet ist.

19. Formstein nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass als anorganisches Bindemittel als Zement ausgebildet ist, wobei der
5 Bindemittelanteil vorzugsweise 9 bis 15 Masse-% beträgt.

20. Formstein nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anteil des getrockneten Klärschlammes < 20 Masse-% ist.

21. Formstein nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass körniges Erz, beispielsweise Hämatit oder Magnetit und/oder Reststof-
fe aus der Kraftwerks- und/oder Metallhüttenwirtschaft vorzugsweise in ei-
nem Anteil von 20 bis 50 Masse-% als Korrekturstoffe vorgesehen ist.

22. Formstein nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe eine Körnung von 0 bis 20 mm, insbesondere von
20 1 bis 7 mm aufweisen.

23. Formstein nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe Erdalkalien und Phosphate zur Verringerung der
25 Viskosität und/oder Al_2O_3 zur Steigerung der Biolöslichkeit aufweisen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/EP2005/006388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C03C1/00 C03C1/02 C03C6/08 C03C13/06		
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) C03C		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/041735 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; HANSEN, PETER, FARKAS, BINDERUP; NYKIEL, GU) 21 May 2004 (2004-05-21) the whole document -----	1-23
X	WO 2004/041734 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; NYKIEL, GUIDO; LEISMANN, ANDREAS) 21 May 2004 (2004-05-21) cited in the application the whole document -----	1-23
X	WO 00/76929 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; CUYPERS, JEAN, MARIE, WILHELMUS; SMIT, RAY) 21 December 2000 (2000-12-21) cited in the application page 13, line 24 - line 29 page 14, line 35 - page 15, line 20 example 1 ----- -/--	1-23
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 December 2005	Date of mailing of the international search report 13/12/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Somann, K	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/EP2005/006388

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/28248 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; CHRISTENSEN, VERMUND, RUST; JENSEN, SOREN,) 10 June 1999 (1999-06-10) cited in the application page 6, line 21 - page 7, line 2 -----	1-23
X	EP 0 468 414 A (KANEKO, SENJI; SHINDO, TAKASHI; NKK CORPORATION) 29 January 1992 (1992-01-29) the whole document -----	1-23
X	WO 96/37263 A (ASSET ASSOCIATES LIMITED; ERSKINE, WILLIAM, ROBERTSON, CUNNINGHAM) 28 November 1996 (1996-11-28) the whole document -----	1-23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 003 (C-395), 7 January 1987 (1987-01-07) & JP 61 183150 A (OSAKA GAS CO LTD), 15 August 1986 (1986-08-15) abstract -----	1-23
X	WO 01/42154 A (RGS90; JUUL, MARTIN; FUNDAL, ERLING) 14 June 2001 (2001-06-14) the whole document -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/EP2005/006388

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004041735	A	21-05-2004	AU 2003283361 A1 AU 2003301849 A1 CA 2504598 A1 CA 2506769 A1 WO 2004041734 A1 HR 20050459 A2	07-06-2004 07-06-2004 21-05-2004 21-05-2004 21-05-2004 31-08-2005
WO 2004041734	A	21-05-2004	AU 2003283361 A1 AU 2003301849 A1 CA 2504598 A1 CA 2506769 A1 WO 2004041735 A1 HR 20050459 A2	07-06-2004 07-06-2004 21-05-2004 21-05-2004 21-05-2004 31-08-2005
WO 0076929	A	21-12-2000	AU 6149400 A HU 0300503 A2 PL 352713 A1	02-01-2001 28-06-2003 08-09-2003
WO 9928248	A	10-06-1999	AT 235428 T AU 2157099 A CA 2312836 A1 DE 69812699 D1 DE 69812699 T2	15-04-2003 16-06-1999 10-06-1999 30-04-2003 11-03-2004
EP 0468414	A	29-01-1992	AU 629130 B2 AU 8132991 A DE 69107717 D1 DE 69107717 T2 JP 2828328 B2 JP 4082992 A	24-09-1992 06-02-1992 06-04-1995 29-06-1995 25-11-1998 16-03-1992
WO 9637263	A	28-11-1996	NONE	
JP 61183150	A	15-08-1986	JP 1761877 C JP 4048738 B	28-05-1993 07-08-1992
WO 0142154	A	14-06-2001	AT 299843 T AU 776548 B2 AU 1851201 A BG 106766 A BR 0016196 A CA 2393439 A1 CN 1413174 A CZ 20021928 A3 DE 60021426 D1 EA 4259 B1 EE 200200290 A EP 1255703 A1 HR 20020490 A2 HU 0203472 A2 JP 2003516298 T NO 20022648 A PL 354995 A1 SK 7922002 A3 US 2003083187 A1 ZA 200204453 A	15-08-2005 16-09-2004 18-06-2001 30-04-2003 13-08-2002 14-06-2001 23-04-2003 12-11-2003 25-08-2005 26-02-2004 15-08-2003 13-11-2002 31-08-2004 28-08-2003 13-05-2003 05-06-2002 22-03-2004 06-11-2002 01-05-2003 01-10-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

CT/EP2005/006388

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES C03C1/00 C03C1/02 C03C6/08 C03C13/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C03C		
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, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/041735 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; HANSEN, PETER, FARKAS, BINDERUP; NYKIEL, GU) 21. Mai 2004 (2004-05-21) das ganze Dokument -----	1-23
X	WO 2004/041734 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; NYKIEL, GUIDO; LEISMANN, ANDREAS) 21. Mai 2004 (2004-05-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-23
X	WO 00/76929 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; CUYPERS, JEAN, MARIE, WILHELMUS; SMIT, RAY) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) in der Anmeldung erwähnt Seite 13, Zeile 24 - Zeile 29 Seite 14, Zeile 35 - Seite 15, Zeile 20 Beispiel 1 -----	1-23
-/--		
☒ 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 *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. Dezember 2005		13/12/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Somann, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/28248 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; CHRISTENSEN, VERMUND, RUST; JENSEN, SOREN,) 10. Juni 1999 (1999-06-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 2 -----	1-23
X	EP 0 468 414 A (KANEKO, SENJI; SHINDO, TAKASHI; NKK CORPORATION) 29. Januar 1992 (1992-01-29) das ganze Dokument -----	1-23
X	WO 96/37263 A (ASSET ASSOCIATES LIMITED; ERSKINE, WILLIAM, ROBERTSON, CUNNINGHAM) 28. November 1996 (1996-11-28) das ganze Dokument -----	1-23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 003 (C-395), 7. Januar 1987 (1987-01-07) & JP 61 183150 A (OSAKA GAS CO LTD), 15. August 1986 (1986-08-15) Zusammenfassung -----	1-23
X	WO 01/42154 A (RGS90; JUUL, MARTIN; FUNDAL, ERLING) 14. Juni 2001 (2001-06-14) das ganze Dokument -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

CT/EP2005/006388

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004041735 A	21-05-2004	AU 2003283361 A1 AU 2003301849 A1 CA 2504598 A1 CA 2506769 A1 WO 2004041734 A1 HR 20050459 A2	07-06-2004 07-06-2004 21-05-2004 21-05-2004 21-05-2004 31-08-2005
WO 2004041734 A	21-05-2004	AU 2003283361 A1 AU 2003301849 A1 CA 2504598 A1 CA 2506769 A1 WO 2004041735 A1 HR 20050459 A2	07-06-2004 07-06-2004 21-05-2004 21-05-2004 21-05-2004 31-08-2005
WO 0076929 A	21-12-2000	AU 6149400 A HU 0300503 A2 PL 352713 A1	02-01-2001 28-06-2003 08-09-2003
WO 9928248 A	10-06-1999	AT 235428 T AU 2157099 A CA 2312836 A1 DE 69812699 D1 DE 69812699 T2	15-04-2003 16-06-1999 10-06-1999 30-04-2003 11-03-2004
EP 0468414 A	29-01-1992	AU 629130 B2 AU 8132991 A DE 69107717 D1 DE 69107717 T2 JP 2828328 B2 JP 4082992 A	24-09-1992 06-02-1992 06-04-1995 29-06-1995 25-11-1998 16-03-1992
WO 9637263 A	28-11-1996	KEINE	
JP 61183150 A	15-08-1986	JP 1761877 C JP 4048738 B	28-05-1993 07-08-1992
WO 0142154 A	14-06-2001	AT 299843 T AU 776548 B2 AU 1851201 A BG 106766 A BR 0016196 A CA 2393439 A1 CN 1413174 A CZ 20021928 A3 DE 60021426 D1 EA 4259 B1 EE 200200290 A EP 1255703 A1 HR 20020490 A2 HU 0203472 A2 JP 2003516298 T NO 20022648 A PL 354995 A1 SK 7922002 A3 US 2003083187 A1 ZA 200204453 A	15-08-2005 16-09-2004 18-06-2001 30-04-2003 13-08-2002 14-06-2001 23-04-2003 12-11-2003 25-08-2005 26-02-2004 15-08-2003 13-11-2002 31-08-2004 28-08-2003 13-05-2003 05-06-2002 22-03-2004 06-11-2002 01-05-2003 01-10-2002