

(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
13. Juli 2006 (13.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/072425 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F27D 1/14 (2006.01) *F23M 5/04* (2006.01)

F27D 1/12 (2006.01) *F23M 5/08* (2006.01)

F27D 1/16 (2006.01) *C21B 7/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/014029

(22) Internationales Anmeldedatum:

24. Dezember 2005 (24.12.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 063 813.6

30. Dezember 2004 (30.12.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SAINT-GOBAIN INDUSTRIEKERAMIK DÜS-
SELDORF GMBH [DE/DE]; Kappelerstr. 105, 40597
Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MULCH, Stephan
[DE/DE]; Guldengasse 19, 35510 Butzbach (DE).
MEURER, Joachim [DE/DE]; Gutenbergstr. 48, 41747
Viersen (DE).

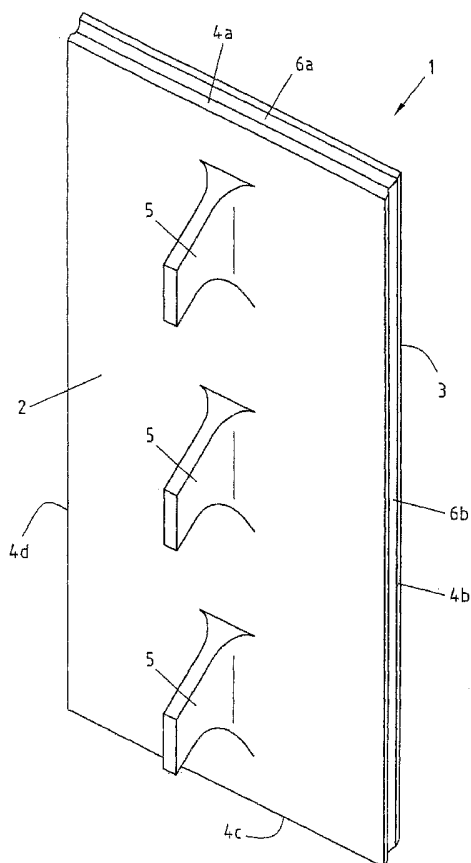
(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK (24); Bleichstr. 14,
40211 Düsseldorf (DE).

(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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFRACTORY BODY FOR THE PROTECTION SYSTEM OF A FURNACE INTERNAL WALL

(54) Bezeichnung: HITZESCHUTZKÖRPER FÜR EIN SCHUTZSYSTEM FÜR EINE OFENINNENWAND



(57) Abstract: The invention relates to a refractory body (1) for the pro-
tection system of a furnace internal wall comprising a front side (3), a rear
side and (2) edge sides (4a, 4b, 4c, 4d) connecting the front side (3) to the
rear side (2). The inventive refractory body (1) is characterised in that it is
provided on the rear side thereof with at least one holding element (5) made
of the same material that is used for the refractory body (1). A system for
protecting a boiler tube wall and a method for mounting said system are also
embodied.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Hitzeschutzkörper
(1) für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand mit einer Vorderseite (3),
einer Rückseite (2) und die Vorderseite (3) mit der Rückseite (2) verbin-
denden Randseiten (4a, 4b, 4c, 4d). Der Hitzeschutzkörper (1) ist dadurch
gekennzeichnet, dass er an seiner Rückseite (2) wenigstens ein Halteelement
(5) aufweist, welches aus dem gleichen Werkstoff wie der Hitzeschutzkör-
per (1) gefertigt ist. Weiter betrifft die Erfindung ein Schutzsystem für einen
Kesselrohrwand sowie ein Verfahren zur Montage eines solchen Schutzsys-
tems.

WO 2006/072425 A1



(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, LV, 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

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.

Hitzeschutzkörper für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand

Die Erfindung betrifft einen Hitzeschutzkörper für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand. Weiter betrifft die Erfindung ein Schutzsystem für eine Kesselrohrwand sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schutzsystems.

Die Innenwände industrieller Feuerungsöfen, beispielsweise in Müllverbrennungsanlagen, müssen durch spezielle Schutzsysteme vor den sehr heißen und korrosiv wirkenden Verbrennungsgasen geschützt werden. Bei einem aus der Praxis bekannten Ofen ist die Ofeninnenwand als Kesselrohrwand ausgebildet. Zum Schutz vor den Verbrennungsgasen ist die Kesselrohrwand mit einer keramischen Masse, beispielsweise Siliziumcarbid, beschichtet. Um einen sicheren Halt der keramischen Schicht an der Kesselrohrwand zu gewährleisten, sind an die Rohre in regelmäßigen Abständen Stahlstifte angeschweißt, welche in die keramische Schicht hineinragen, und so eine Verklammerung zwischen der Kesselrohrwand und der Schicht bewirken.

Problematisch an diesem relativ kostengünstig zu realisierenden Wandschutz ist die rauhe Oberfläche der keramischen Schicht an der dem Ofeninnenraum zugewandten Seite. An dieser lagert sich während des Ofenbetriebes Flugasche an, welche mit der Zeit mit der keramischen Schicht reagiert, was zu harten Verkrustungen der Oberfläche führt. Diese müssen unter hohem Arbeitsaufwand

entfernt werden. Zudem treten Verbrennungsgase in die poröse Schicht ein, was nach einiger Zeit zur Korrosion der in die Schicht hineinragenden Stahlstifte führt. Dies kann wiederum dadurch verhindert werden, dass die Metallstifte mit Kappen aus ebenfalls keramischen Material, beispielsweise Siliziumcarbid, versehen werden. Hierbei handelt es sich allerdings um eine aufwendige und teure Maßnahme.

Bei einem weiteren ebenfalls aus der Praxis bekannten Wandschutz ist die Kesselrohrwand durch Rohrschutzplatten verkleidet. Die Rohrschutzplatten werden dabei durch von der Kesselrohrwand abstehende Halteelemente, die in entsprechende in die Rückseite der Rohrschutzplatten eingeformte Ausnehmungen oder Nuten eingreifen, einzeln gehalten. Der Zwischenraum zwischen Kesselrohrwand und den Rohrschutzplatten ist mit einer keramisch-monolithischen Füllmasse, beispielsweise Mörtel oder Siliziumcarbid hintergossen.

Ein solches Schutzsystem ist jedoch ebenfalls mit Nachteilen behaftet. So müssen die die Rohrschutzplatten tragenden Halteelemente mit großer Präzision an die Rohre bzw. die die Rohre untereinander verbindenden Stege geschweißt werden, um einen möglichst spaltfreie Bedeckung der Kesselrohrwand durch die Rohrschutzplatten zu gewährleisten. Zudem sind die Rohrschutzplatten des beschriebenen Typs relativ schwer, da sie aufgrund der in ihre Rückseiten jeweils eingeformten Ausnehmungen bzw. Nuten eine Mindestdicke nicht unterschreiten können. Weiterhin ist der Aufbau eines solchen Schutzsystems mit einem beträchtlichen Montageaufwand verbunden. Schließlich kann es durch die Rauchgase auch zur Korrosion der

Halteelemente kommen, weshalb diese nach einer gewissen Zeit ausgetauscht werden müssen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Hitzeschutzkörper zu schaffen, welcher sich durch eine lange Lebensdauer auszeichnet, kostengünstig in der Herstellung ist und einfach an einer Kesselrohrwand montiert werden kann. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein wirksames Schutzsystem für eine Kesselrohrwand sowie ein einfach zu realisierendes Verfahren zur Montage eines Schutzsystems für eine Kesselrohrwand anzugeben.

Die erstgenannte Aufgabe wird mit einem Hitzeschutzkörper für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand mit einer Vorderseite, einer Rückseite und die Vorderseite mit der Rückseite verbindenden Randseiten dadurch gelöst, dass der Hitzeschutzkörper an seiner Rückseite wenigstens ein Halteelement aufweist, welches aus dem gleichen oder einem gleichartigen Werkstoff wie der Hitzeschutzkörper gefertigt ist.

Der erfindungsgemäße Hitzeschutzkörper zeichnet sich durch einen sehr einfachen Aufbau aus. Da eine rückseitige Ausnehmung bzw. Nut zur Aufnahme eines Halteelementes bei dem erfindungsgemäßen Hitzeschutzkörper nicht vorgesehen sein muss, kann der Hitzeschutzkörper relativ dünnwandig und damit leicht ausgeführt sein. Mittels des an der Rückseite des Hitzeschutzkörpers ausgebildeten wenigstens einen Halteelements kann dieser problemlos in einer auf die zu schützende Ofeninnenwand, beispielsweise eine Kesselrohrwand, aufgetragenen Schicht verankert werden.

Der Hitzeschutzkörper und das Halteelement sind erfindungsgemäß aus dem gleichen Werkstoff gefertigt, weisen also die gleichen thermischen und/oder mechanischen Eigenschaften auf. Dadurch kann es an dem Übergang zwischen dem Hitzeschutzkörper und dem Halteelement nicht zu thermischen Spannungen infolge unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten kommen. Dies trägt entscheidend zur Langlebigkeit des erfindungsgemäßen Hitzeschutzkörpers bei.

Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der Hitzeschutzkörper und das Halteelement einstückig ausgebildet. Somit kann der gesamte Hitzeschutzkörper in einem Formungsschritt gefertigt werden, ohne dass weitere Fertigungsschritte, beispielsweise zur Befestigung des Halteelementes auf dem Grundkörper, erforderlich sind.

Vorzugsweise sind der Hitzeschutzkörper und das Halteelement aus einem keramischen Werkstoff gefertigt, da dieser eine besonders hohe thermische Stabilität aufweist. Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung von Materialien auf der Basis von Siliziumcarbid und/oder Aluminiumoxid.

Das Halteelement des Hitzeschutzkörpers kann unterschiedliche Formen annehmen. Eine besonders sichere Verankerung des Halteelements in der auf die zu schützende Ofeninnenwand aufgetragenen Schicht ist gewährleistet, wenn das Halteelement in Form eines Hakens oder Ankers ausgebildet ist. Im Falle eines hakenförmigen Halteelementes steht dieses vorzugsweise in einem Winkel von ca. 30° oder ca. 45° von der Rückseite des Hitzeschutzkörpers ab.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Hitzeschutzkörper eine glatte Vorderseite aufweist. Vorzugsweise weist die Vorderseite eine Oberfläche mit geringer Porosität auf, so dass diese im Wesentlichen undurchlässig bzw. abweisend für Feststoffe (insbesondere Staube), Flüssigkeiten und/oder Gase ist. Dies verhindert wirksam die Anlagerung und/oder Infiltration von Flugasche während des Ofenbetriebes.

Bei der Verankerung des erfindungsgemäßen Hitzeschutzkörpers in einer auf die Ofeninnenwand aufgetragenen Schicht wird auch der Hitzeschutzkörper als solcher geringfügig in die Schicht eingedrückt. Dabei wird Schichtmaterial verdrängt. Werden mehrere Hitzeschutzkörper in der Schicht verankert, so tritt das verdrängte Material in die zwischen benachbarten Hitzeschutzkörpern gebildete Fugen ein. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist dazu vorgesehen, dass der Hitzeschutzkörper an den Randseiten jeweils eine Längsnut aufweist. Diese Nut kann das verdrängte Schichtmaterial aufnehmen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Nutquerschnitt die Form eines Kreissegments hat. Die sich gegenüberliegenden Nuten benachbarter Hitzeschutzkörper bilden somit ein Zylindervolumen, in das das verdrängte Schichtmaterial eintreten kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass Vorderseite und Rückseite des Hitzeschutzkörpers rechteckig ausgebildet sind und zwei gegenüberliegende Randseiten gegenüber Vorder- und Rückseite abgeschrägt sind. Die Abschrägung der gegenüberliegenden Randseiten bedeutet im Sinne der Erfindung, dass diese nicht rechtwinklig zu Vorder- und Rückseite angeordnet sind, sondern im Querschnitt mit Vorder- und

Rückseite ein Parallelogramm ausbilden. Ein Hitzeschutzkörper der beschriebenen Geometrie, welcher zusammen mit gleichartigen Hitzeschutzkörpern eine Ofeninnenwand bedeckt, wobei jeweils benachbarte Hitzeschutzkörper korrespondierende schräg verlaufende Randseiten aufweisen, kann im Falle einer Beschädigung besonders leicht ausgetauscht werden.

Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe wird auch durch ein Schutzsystem für eine Kesselrohrwand gelöst, wobei das Schutzsystem eine auf die Kesselrohrwand aufgetragene keramische Schicht und wenigstens einen auf der Schicht aufsitzenden Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst, wobei die keramische Schicht mit der Kesselrohrwand über wenigstens ein von der Kesselrohrwand abstehendes Halteelement verklammert ist und wobei der Hitzeschutzkörper über sein wenigstens ein Halteelement in der keramischen Schicht verankert ist.

Das erfindungsgemäße Schutzsystem bietet einen wirksamen und kostengünstig zu realisierenden Schutz für Kesselrohrwände. Die Verkleidung der Wand durch wenigstens einen Hitzeschutzkörper verhindert weitgehend den Eintritt heißer, korrosiver Gase in das Schutzsystem. Zudem werden die Hitzeschutzkörper nicht mehr direkt mechanisch mit der Kesselrohrwand verbunden, weshalb aufwendige Präzisionsschweißarbeiten entfallen können. Für weitere Vorteile insbesondere in bezug auf den Hitzeschutzkörper gilt das Vorstehende.

Die keramische Schicht kann aus verschiedenen Materialien bestehen. Als besonders zweckmäßig erweisen sich keramisch-monolithische Werkstoffe, wie z.B. Gieß-, Stampf-, Spritz-

oder Schmiermassen auf Basis von Siliciumcarbid und/oder Aluminiumoxid.

Das wenigstens eine von der Kesselrohrwand abstehende Halteelement kann unterschiedliche Geometrien aufweisen. Bevorzugt werden Anker, insbesondere als Y-Anker, Kesselrohrstift, Schlitzstift oder Wellenanker, insbesondere aus Metall, eingesetzt.

Das Halteelement, welches der Verklammerung der Kesselrohrwand mit der keramischen Schicht dient, kann an den Rohren wie auch an den die Rohre verbindenden Stegen vorgesehen sein. Bevorzugt ist das wenigstens eine Halteelement zu dem wenigstens einen Halteelement des Hitzeschutzkörpers fluchtend angeordnet.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Schutzsystem mehrere Hitzeschutzkörper, wobei die zwischen den Hitzeschutzkörpern gebildeten Fugen mit temperaturbeständigen keramischen Fasermaterial gefüllt sind. Das in die Fugen gefüllte Fasermaterial weist günstige Dichteigenschaften auf und kann aufgrund seiner Elastizität die thermisch bedingte Ausdehnung der Hitzeschutzkörper aufnehmen, ohne dass es zu materialbelastenden Spannungen kommt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Montage eines Schutzsystems für eine Kesselrohrwand gemäß den Ansprüchen 13 bis 18 gelöst, welches durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- Befestigung der Halteelemente an der Kesselrohrwand,
- Auftragen der keramischen Schicht auf die Kesselrohrwand,

- zumindest teilweises Abbinden der keramischen Schicht und
- Eindrücken des wenigstens einen Halteelements des Hitzeschutzkörpers in die keramische Schicht im noch nicht vollständig abgebundenen Zustand (z.B. im pastösen Zustand) der keramischen Schicht, so dass der Hitzeschutzkörper auf der keramischen Schicht aufsitzt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach und kostengünstig durchzuführen, da im Unterschied zu aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren auf Verfahrensschritte, die eine hohe Präzision erfordern, verzichtet werden kann.

Zunächst werden die Halteelemente an der Kesselrohrwand befestigt. Diese können im einzelnen an den Rohren oder/und an den zwischen den Rohren befindlichen Stegen montiert werden. Anschließend erfolgt der Auftrag der keramischen Schicht auf die Kesselrohrwand. Dies kann mittels verschiedener Auftragstechniken geschehen. Vorzugsweise wird die Schicht aufgespritzt, -gestampft, -gegossen oder -geschmiert. Nach vollzogenem Auftrag wird bei der keramischen Schicht der Abbindeprozess eingeleitet. Solange die Schicht noch formbar ist, d.h. noch nicht vollständig abgebunden ist, wird das wenigstens eine Halteelement des Hitzeschutzkörpers in die keramische Schicht eingedrückt, so dass der Hitzeschutzkörper auf der keramischen Schicht aufsitzt. Die Abbindegeschwindigkeit des in der keramischen Schicht enthaltenen Bindemittels kann durch Zugabe Verzögerungsmitteln oder Beschleunigern präzise eingestellt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Hitzeschutzkörper in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2 den Hitzeschutzkörper der Fig. 1 in Seitenansicht,
- Fig. 3 die Einzelheit X aus Fig. 2 im Längsschnitt des Hitzeschutzkörpers aus Fig. 2,
- Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Schutzsystem für eine Kesselrohrwand in Draufsicht,
- Fig. 5 die Einzelheit Y aus Fig. 5 im Querschnitt der Hitzeschutzkörper des Schutzsystems aus Fig. 4 und
- Fig. 6 Das Schutzsystem der Fig. 4 in einer alternativen Ausführung.

Der in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Hitzeschutzkörper 1 für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand, insbesondere für eine Kesselrohrwand, weist eine Vorderseite 3, eine Rückseite 2, wobei Vorder- und Rückseite 3, 2 rechteckig ausgeführt sind, und die Vorderseite 3 mit der Rückseite 2 verbindende Randseiten 4a, 4b, 4c, 4d auf. An seiner Rückseite weist der Hitzeschutzkörper 1 wenigstens ein - vorliegend drei - untereinander angeordnete Halteelemente 5 auf. Vorliegend sind die Halteelemente 5

hakenförmig gestaltet, wobei sie jeweils in einem Winkel von ca. 45° von der Rückseite 2 des Hitzeschutzkörpers 1 abstehen. Die Halteelemente können auch anders, beispielsweise ankerförmig, gestaltet sein.

Erfindungsgemäß sind die Halteelemente 5 aus dem gleichen Material gefertigt wie der Hitzeschutzkörper 1. Vorliegend bestehen Hitzeschutzkörper 1 und Halteelemente 5 einheitlich aus dem keramischen Werkstoff Siliziumcarbid.

Die Vorderseite 3 des Hitzeschutzkörpers 1 weist eine besonders glatte Oberfläche auf, so dass im Betrieb die Ablagerung von Flugasche praktisch vollständig vermieden werden kann.

Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, sind die gegenüberliegenden Randseiten 4a, 4c gegenüber der Vorderseite 3 und der Rückseite 2 abgeschrägt, d.h. sie bilden im Gegensatz zu den zwei anderen Randseiten 4b, 4d keinen rechten Winkel zu der Vorderseite 3 und der Rückseite 2 aus. In der Seitenansicht der Fig. 2 hat der Hitzeschutzkörper 1 somit die Form eines Parallelogramms. Wie in Fig. 2 (unten) angedeutet, weist ein zu dem Hitzeschutzkörper 1 benachbart angeordneter zweiter Hitzeschutzkörper eine zu der abgeschrägten Randseite 4c korrespondierende ebenfalls abgeschrägte Randseite auf. Der Vorteil der abgeschrägten gegenüberliegenden Randseiten liegt darin, dass beschädigte Hitzeschutzkörper, welche zusammen mit gleichartigen Hitzeschutzkörpern eine Ofeninnenwand bedecken, besonders leicht ausgetauscht werden können.

Weiterhin weist der Hitzeschutzkörper 1 an seinen vier Randseiten 4a, 4b, 4c, 4d jeweils eine Längsnut 6a, 6b auf,

deren Querschnitt vorzugsweise die Form eines Kreissegmentes annimmt. Wie in Fig. 3 und Fig. 5 besonders gut erkennbar, schließen einander zugewandte Randseiten jeweils benachbart angeordneter Hitzeschutzkörper 1 aufgrund der Form der Nutenquerschnitte und der jeweiligen Lage der Nuten 6a, 6b relativ zu den parallelen Kanten der Randseiten jeweils ein Zylindervolumen 7 ein.

Das in Fig. 4 und in einer abgewandelten Ausführung in Fig. 6 dargestellte Schutzsystem 8 umfasst eine Kesselrohrwand 9, die ihrerseits aus parallel verlaufenden Rohren 10 und die Rohre 10 verbindenden Stegen 11 aufgebaut ist.

Weiterhin umfasst das Schutzsystem eine auf die Kesselrohrwand 8 einseitig - beispielsweise durch Aufspritzen - aufgetragene keramische Schicht 9, wobei diese aus einem keramisch-monolithischen Werkstoff, beispielsweise Mörtel oder Siliziumcarbid, besteht. Die keramische Schicht 9 ist mit der Kesselrohrwand 8 über an die Rohre der Kesselrohrwand geschweißte Stifte 10a verklammert. Alternativ zu den Stiften können auch Y-Anker vorgesehen sein.

Auf der von der Kesselrohrwand 8 abgewandten Seite der keramischen Schicht 9 sind Hitzeschutzkörper 1 der vorstehend beschriebenen Art schachbrettartig übereinander und nebeneinander angeordnet. Die Hitzeschutzkörper 1 sind dabei über ihre Halteelemente 5 in der keramischen Schicht 9 verankert.

Während der Montage des vorstehend beschriebenen Schutzsystems werden die Hitzeschutzkörper 1 in die keramische Schicht mit ihren Halteelementen 5 zuvorderst eingedrückt und somit über die Halteelemente 5 in der Schicht 9 sicher verankert. Dazu muss die keramische

Schicht noch formbar sein, d.h. noch nicht fertig ausgehärtet. Das beim Eindrücken der Hitzeschutzkörper 1 verdrängte Schichtmaterial dringt dabei in die Fugen zwischen jeweils benachbart angeordneten Hitzeschutzkörpern 1 ein und wird dort durch das durch die Nuten 6a, 6b eingeschlossene Zylindervolumen 7, 7' aufgenommen. Alternativ kann das Schichtmaterial nach der Montage aus den Fugen entfernt werden und durch ein Fasermaterial ersetzt werden, welches aufgrund seiner Elastizität besonders gut die im Betrieb thermisch bedingte Ausdehnung der Hitzeschutzkörper 1 aufnehmen kann, ohne dass es zu materialbelastenden Spannungen kommt.

Gemäß der in Fig. 6 dargestellten alternativen Ausführungsform des Schutzsystems sind an Stelle der an die Rohre angeschweißten Kesselrohrstifte als Y-Anker ausgebildete Halteelemente 12 an den Stegen 11 vorgesehen, welche die Verklammerung der keramischen Schicht 9 mit der Kesselrohrwand übernehmen. Vorliegend sind die Halteelemente 12 als Y-Anker ausgebildet und teilweise fluchtend zu den hakenförmigen Halteelementen 5 der Hitzeschutzkörper 1 angeordnet.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Hitzeschutzkörper (1) für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand mit einer Vorderseite (3), einer Rückseite (2) und die Vorderseite (3) mit der Rückseite (2) verbindenden Randseiten (4a, 4b, 4c, 4d),
dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschutzkörper (1) an seiner Rückseite (2) wenigstens ein Halteelement (5) aufweist, welches aus dem gleichen Werkstoff wie der Hitzeschutzkörper (1) gefertigt ist.
2. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschutzkörper (1) und das Halteelement (5) einstückig ausgebildet sind.
3. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschutzkörper (1) und das Halteelement (5) aus einem keramischen Werkstoff gefertigt sind.
4. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der keramische Werkstoff ein Werkstoff auf Basis von Siliziumcarbid und/oder Aluminiumoxid ist.

5. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Halteelement (5) hakenförmig ausgebildet ist.
6. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das hakenförmige Halteelement (5) in einem Winkel von
etwa 30° von Rückseite (2) des Hitzeschutzkörpers (1)
absteht.
7. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das hakenförmige Halteelement (5) in einem Winkel von
etwa 45° von der Rückseite (2) des Hitzeschutzkörpers
(1) absteht.
8. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Halteelement (5) ankerförmig ausgebildet ist.
9. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Hitzeschutzkörper (1) eine glatte Vorderseite
(3) aufweist.
10. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Hitzeschutzkörper (1) an den Randseiten (4a, 4b,
4c, 4d) jeweils eine Längsnut (6a, 6b) aufweist.

11. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Nutquerschnitt die Form eines Kreissegments hat.
12. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
Vorderseite (3) und Rückseite (2) des
Hitzeschutzkörpers (1) rechteckig ausgebildet sind
und zwei gegenüberliegende Randseiten (4a, 4c)
gegenüber Vorder- und Rückseite (3, 2) abgeschrägt
sind.
13. Schutzsystem für eine Kesselrohrwand mit einer auf
die Kesselrohrwand (8) aufgetragenen keramischen
Schicht (9) und wenigstens einem auf der Schicht
aufsitzenden Hitzeschutzkörper (1) nach einem der
Ansprüche 1 bis 9, wobei die keramische Schicht (9)
mit der Kesselrohrwand (8) über wenigstens ein von
der Kesselrohrwand (8) abstehendes Halteelement (10a,
12) verklammert ist und wobei der Hitzeschutzkörper
(1) über sein wenigstens ein Halteelement (5) in der
keramischen Schicht (9) verankert ist.
14. Schutzsystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die keramische Schicht (9) aus einer Gieß-, Stampf-,
Spritz- oder Schmiermasse auf der Basis von
Siliciumcarbid und/oder Aluminiumoxid besteht.
15. Schutzsystem nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das von der Kesselrohrwand (8) abstehende wenigstens

eine Halteelement (10a, 12) als Anker, insbesondere als Y-Anker, Kesselrohrstift, Schlitzstift oder Wellenanker ausgebildet ist.

16. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Halteelement (10a, 12) von einem Rohr (10) der Kesselrohrwand (8) absteht.
17. Schutzsystem nach Anspruch 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Halteelement (12) von einem zwischen den Rohren verlaufenden Steg (11) absteht.
18. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Halteelement (10a, 12) zu dem wenigstens einen Halteelement (5) des Hitzeschutzkörpers (1) fluchtend angeordnet ist.
19. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzsystem mehrere Hitzeschutzkörper (1) umfasst, wobei die zwischen den Hitzeschutzkörper (1) gebildeten Fugen mit Fasermaterial und/oder verdrängten Schichtmaterial gefüllt sind.
20. Verfahren zur Montage eines Schutzsystems für eine Kesselrohrwand gemäß den Ansprüchen 13 bis 18, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Befestigung des wenigstens einen Halteelements (10a, 12) an der Kesselrohrwand (8),

- Auftragen der keramischen Schicht (9) auf die Kesselrohrwand (8),
- zumindest teilweises Abbinden der Schicht (8) und
- Eindrücken des wenigstens einen Halteelements (5) des Hitzeschutzkörpers (1) in die keramische Schicht (9) im noch nicht vollständig abgebundenen Zustand der keramischen Schicht (9), so dass der Hitzeschutzkörper (1) auf der keramischen Schicht (9) aufsitzt.

21. Verfahren nach Anspruch 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die keramische Schicht (9) auf die Kesselrohrwand (8)
gegossen, geschmiert, gestampft oder aufgespritzt
wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Abbindezeit der keramischen Schicht (9) durch
Zugabe von Verzögerungsmitteln verzögert wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Abbindezeit der keramischen Schicht (9) durch
Zugabe von Beschleunigern verkürzt wird.

1/4

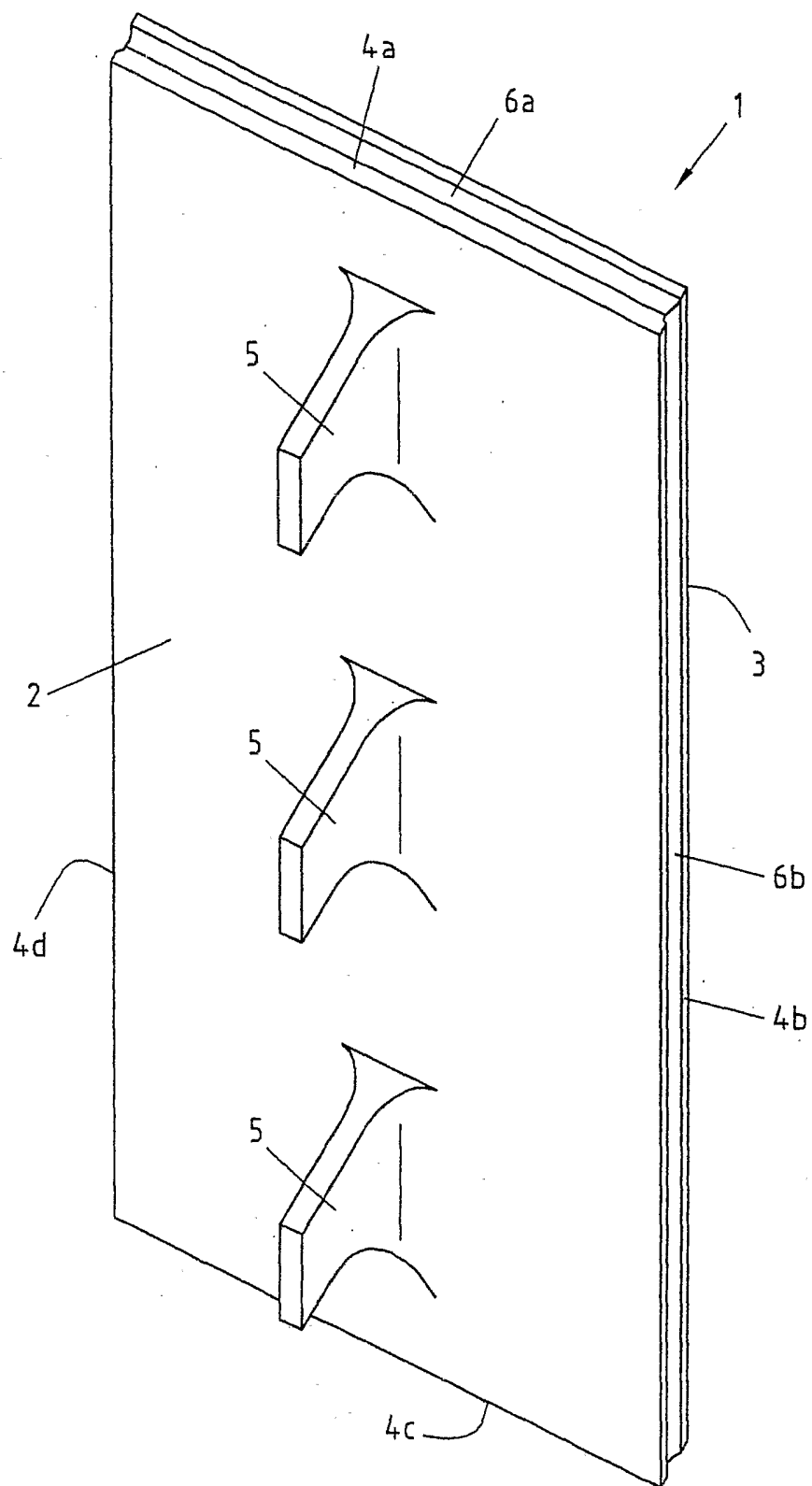


Fig.1

2/4

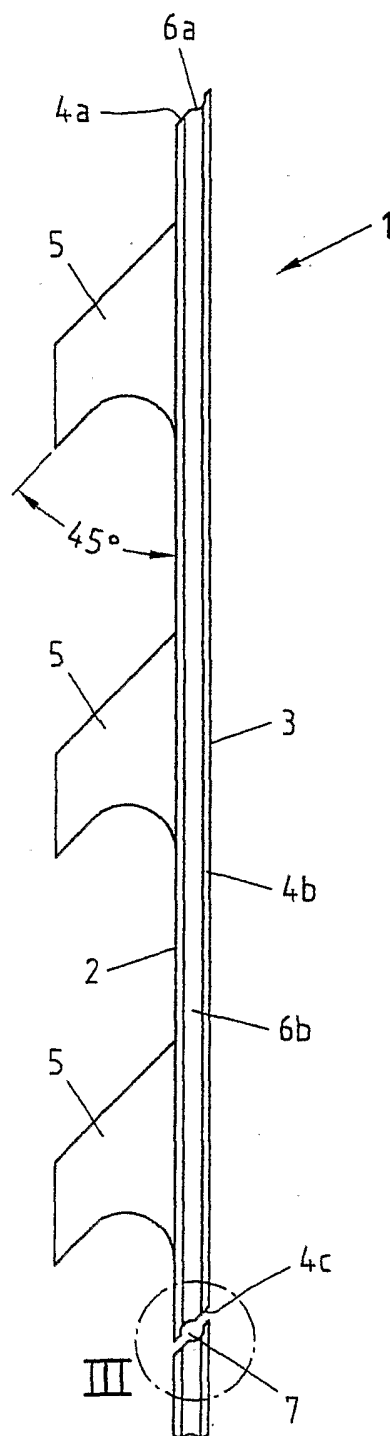


Fig. 2

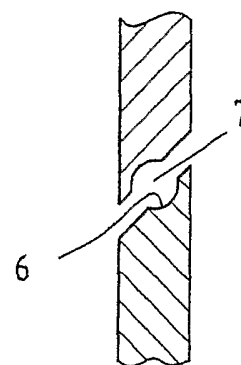


Fig. 3

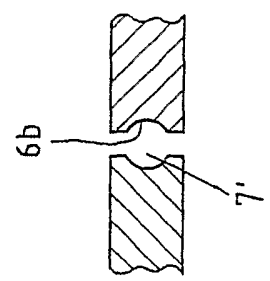
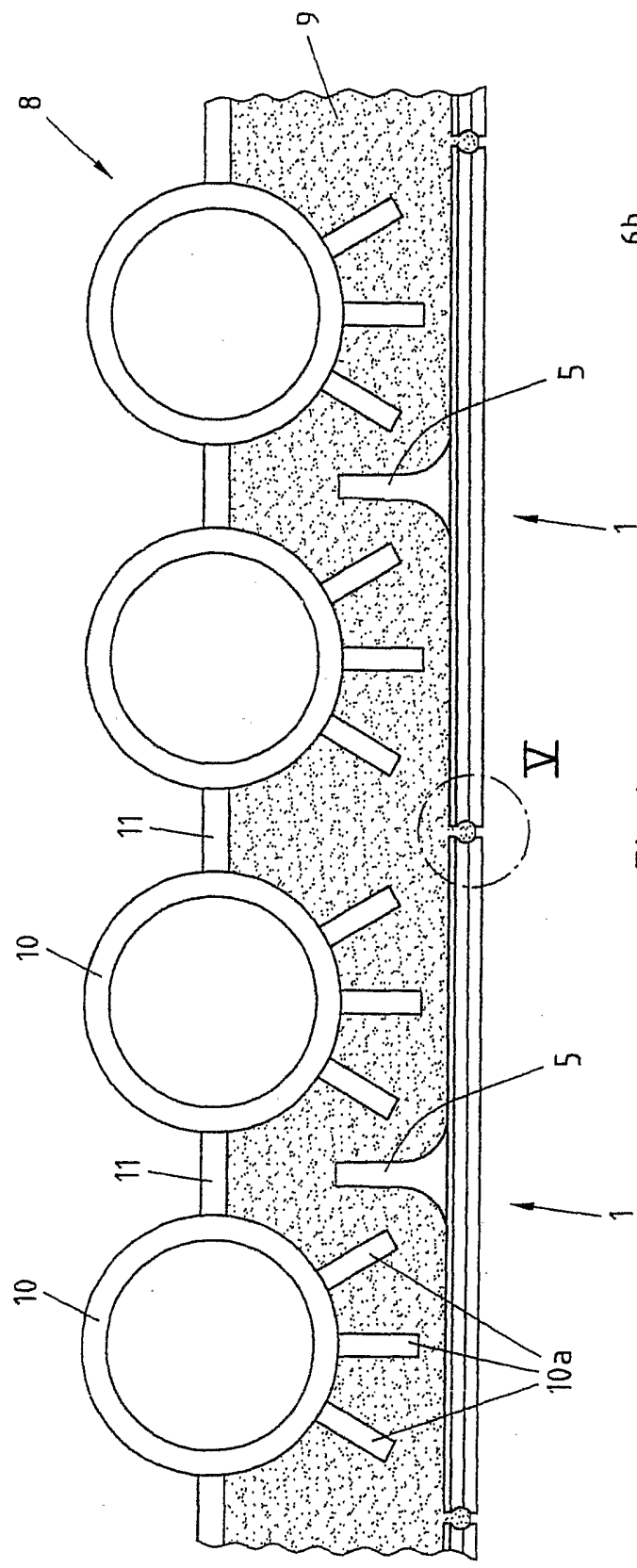


Fig. 5

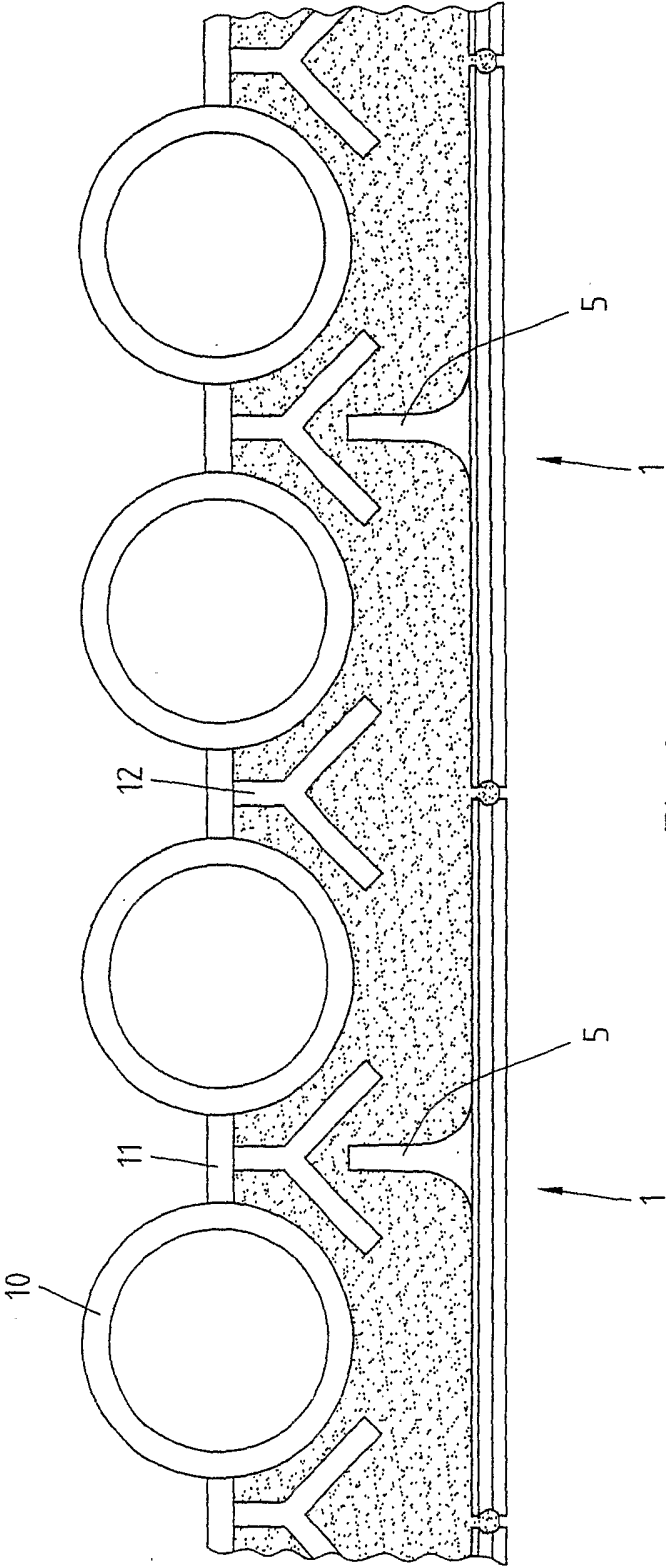


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/014029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F27D1/14 F27D1/12 F27D1/16 F23M5/04 F23M5/08
C21B7/10

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)
F27D F23M C21B

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	DE 19 54 717 A1 (FA. GLAVERBEL) 6 May 1970 (1970-05-06) page 2, line 1 - page 3, line 30 page 6, line 22 - page 7, line 22 page 10, paragraph 2 page 13, paragraph 4 - page 15, paragraph 3 figures 2-4	1-23
X	US 4 934 322 A (FOURNIER ET AL) 19 June 1990 (1990-06-19) the whole document	1-19
	----- -/--	



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

28 April 2006

Date of mailing of the international search report

10/05/2006

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

Peis, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/014029

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 91 07 273 U1 (NOELL - K + K ABFALLTECHNIK GMBH, 4040 NEUSS, DE) 20 August 1992 (1992-08-20) page 1, paragraph 1 page 2, paragraph 2 - paragraph 3 page 3, paragraph 1 page 4, line 20 - page 5, line 6 figures 1-3 -----	1-12
A	EP 1 312 882 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD) 21 May 2003 (2003-05-21) paragraph [0037] - paragraph [0045] figure 2a -----	1-19
A	US 4 966 100 A (FOURNIER ET AL) 30 October 1990 (1990-10-30) figures 1-4 -----	10-12
A	WO 2004/068050 A (SAINT-GOBAIN INDUSTRIEKERAMIK DUESSELDORF GMBH; MULCH, STEPHAN) 12 August 2004 (2004-08-12) page 1, paragraph 1 page 2, paragraph 2 - page 3, paragraph 2 page 6, paragraph 18 - page 7, paragraph 29 figures 1-3 -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/014029

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1954717	A1	06-05-1970	AT 306617 B	25-04-1973
			BE 740488 A	20-04-1970
			CH 515191 A	15-11-1971
			FR 2021877 A5	24-07-1970
			GB 1292156 A	11-10-1972
			LU 57193 A1	04-05-1970
			NL 6916333 A	04-05-1970
			US 3800014 A	26-03-1974
			US 3657399 A	18-04-1972
US 4934322	A	19-06-1990	AU 2737388 A	22-06-1989
			BR 8806777 A	29-08-1989
			DE 3863284 D1	18-07-1991
			EP 0321898 A1	28-06-1989
			FR 2624952 A1	23-06-1989
			JP 1208603 A	22-08-1989
			JP 6097081 B	30-11-1994
DE 9107273	U1	20-08-1992	NONE	
EP 1312882	A	21-05-2003	JP 2003148713 A	21-05-2003
			SG 109999 A1	28-04-2005
			US 2003089072 A1	15-05-2003
US 4966100	A	30-10-1990	BR 8904194 A	10-04-1990
			DE 68905110 D1	08-04-1993
			DE 68905110 T2	17-06-1993
			DK 409589 A	23-02-1990
			EP 0355706 A1	28-02-1990
			ES 2039776 T3	01-10-1993
			FR 2635576 A1	23-02-1990
WO 2004068050	A	12-08-2004	DE 10303173 A1	05-08-2004
			DE 202004020448 U1	25-08-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/014029

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F27D1/14 F27D1/12 F27D1/16 F23M5/04 F23M5/08
C21B7/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F27D F23M C21B

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	DE 19 54 717 A1 (FA. GLAVERBEL) 6. Mai 1970 (1970-05-06) Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 30 Seite 6, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 22 Seite 10, Absatz 2 Seite 13, Absatz 4 - Seite 15, Absatz 3 Abbildungen 2-4	1-23
X	US 4 934 322 A (FOURNIER ET AL) 19. Juni 1990 (1990-06-19) das ganze Dokument	1-19
	----- -/-	

☒ 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
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2006

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

Peis, S

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 91 07 273 U1 (NOELL - K + K ABFALLTECHNIK GMBH, 4040 NEUSS, DE) 20. August 1992 (1992-08-20) Seite 1, Absatz 1 Seite 2, Absatz 2 - Absatz 3 Seite 3, Absatz 1 Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 6 Abbildungen 1-3 -----	1-12
A	EP 1 312 882 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD) 21. Mai 2003 (2003-05-21) Absatz [0037] - Absatz [0045] Abbildung 2a -----	1-19
A	US 4 966 100 A (FOURNIER ET AL) 30. Oktober 1990 (1990-10-30) Abbildungen 1-4 -----	10-12
A	WO 2004/068050 A (SAINT-GOBAIN INDUSTRIEKERAMIK DUESSELDORF GMBH; MULCH, STEPHAN) 12. August 2004 (2004-08-12) Seite 1, Absatz 1 Seite 2, Absatz 2 - Seite 3, Absatz 2 Seite 6, Absatz 18 - Seite 7, Absatz 29 Abbildungen 1-3 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/014029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1954717 A1	06-05-1970	AT 306617 B BE 740488 A CH 515191 A FR 2021877 A5 GB 1292156 A LU 57193 A1 NL 6916333 A US 3800014 A US 3657399 A	25-04-1973 20-04-1970 15-11-1971 24-07-1970 11-10-1972 04-05-1970 04-05-1970 26-03-1974 18-04-1972
US 4934322 A	19-06-1990	AU 2737388 A BR 8806777 A DE 3863284 D1 EP 0321898 A1 FR 2624952 A1 JP 1208603 A JP 6097081 B	22-06-1989 29-08-1989 18-07-1991 28-06-1989 23-06-1989 22-08-1989 30-11-1994
DE 9107273 U1	20-08-1992	KEINE	
EP 1312882 A	21-05-2003	JP 2003148713 A SG 109999 A1 US 2003089072 A1	21-05-2003 28-04-2005 15-05-2003
US 4966100 A	30-10-1990	BR 8904194 A DE 68905110 D1 DE 68905110 T2 DK 409589 A EP 0355706 A1 ES 2039776 T3 FR 2635576 A1	10-04-1990 08-04-1993 17-06-1993 23-02-1990 28-02-1990 01-10-1993 23-02-1990
WO 2004068050 A	12-08-2004	DE 10303173 A1 DE 202004020448 U1	05-08-2004 25-08-2005