

(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  
7. September 2012 (07.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/116380 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*C04B 28/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2011/000099

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. März 2011 (03.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GEOLYTH Mineral Technologie GmbH** [AT/AT]; FN 271126s, Johann-Roithner-Straße 131, A-4050 Traun (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMID, Michael** [AT/AT]; Museumsweg 6/1, A-4893 Zell am Moos (AT).

(74) Anwalt: **BURGSTALLER, Peter;** Rechtsanwälte/Lawfirm, Landstraße 12 / Arkade, A-4020 Linz (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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: COMPOSITE BODY AND METHOD FOR PRODUCTION

(54) Bezeichnung : VERBUNDKÖRPER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a composite body and to a method for producing same. In an especially valuable special case, the composite body according to the invention is a composite plate that can be used especially advantageously as thermal insulation on the inside of building walls. The composite body comprises two sub-bodies that adhere to each other, wherein one body (1) is at least predominantly made of mineral material and wherein the second body has a lower specific weight and is made of a mineral insulating material (2) having pores. In order to produce the composite body, a flowable mass that contains foamed sulfate aluminate cement and that cures to form the insulating material is applied to the body (1) and allowed to cure thereon.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper und ein Verfahren zur Herstellung davon. In einem besonders wertvollen Spezialfall ist der erfindungsgemäße Verbundkörper eine Verbundplatte die besonders vorteilhaft als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden anwendbar. Der Verbundkörper ist aus zwei aneinander haftenden Teilkörpern gebildet, wobei ein Körper (1) zumindest überwiegend aus mineralischem Material besteht und wobei der zweite Körper geringeres spezifisches Gewicht aufweist und durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff (2) gebildet ist. Zur Herstellung des Verbundkörpers wird auf den Körper (1) eine zu dem Dämmstoff aushärtende fließfähige Masse beinhaltend geschäumten Sulfat-Aluminat-Zement aufgebracht und auf diesem aushärten gelassen.



WO 2012/116380 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper und ein Verfahren zur Herstellung davon.

In einem besonders wertvollen Spezialfall ist der erfindungsgemäße Verbundkörper eine Verbundplatte. Diese ist besonders vorteilhaft als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden anwendbar.

Aus Gründen der Verständlichkeit und weil es einen herausragend wichtigen Spezialfall betrifft, werden in weiten Bereichen der nachfolgenden Beschreibung die Formulierungen „Verbundplatte“ bzw. „Herstellungsverfahren für eine Verbundplatte“ verwendet obwohl auch die verallgemeinernden Formulierungen „Verbundkörper“ bzw. „Herstellungsverfahren für einen Verbundkörper“ zutreffend wären. Es sei hiermit ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Rahmen der beschriebenen Erfindung auch andere Formen als Platten umfasst.

Gipskartonplatten werden vor allem für den Innenausbau von Gebäuden verwendet. Sie bestehen aus einer beidseits mit einer Kartonschicht versehenen, einige Millimeter starken Gipschicht. Üblicherweise werden Gipskartonplatten auf ein Holzgerüst oder auf eine untere Schicht aus Spanplatten oder vergleichbarem Material geschraubt. Zwischen der Gipskartonfläche und tragendem Mauerwerk kann wärmeisolierendes Material wie beispielsweise Glaswolle angeordnet sein. Die Gipskartonplatte selbst ist als Wärmeisolierung unbedeutend. Sie kann als Brandschutz von Bedeutung sein. Bezüglich Wasserdampfdurchlässigkeit ist sie mit üblichem mineralischem Innenputz vergleichbar. Vor allem wird an ihr geschätzt, dass sie einfach zu verarbeiten ist und wenig kostet.

Sogenannte Kalziumsilikatplatten bestehen überwiegend aus Siliziumoxid, Calciumoxid, Wasserglas und Zellulose. Zur Herstellung wird eine Mischung aus diesen Stoffen mit Hilfe von Wasserdampf,

ähnlich wie Porenbeton gehärtet. Das so gebildete Material wird in dieser Schrift einfach mit „Kalziumsilikat“ bezeichnet. Die Plattenform wird entweder durch Heraussägen aus einem größeren Block gebildet, oder in dem die Rohstoffmischung schon in Plattenform gegossen und ausgehärtet wird.

Kalziumsilikatplatten werden schon jetzt als Wärmedämmplatten in Gebäuden eingesetzt. Für den Einsatz als Wärmeisolierung an der Innenseite von Gebäudewänden wird an diesen Platten vor allem die hohe Kapillarität geschätzt und dass sie nicht von Schimmel befallen werden. Zumeist erübrigt sich bei Einsatz dieser Platten eine Dampfsperre. Als nachteilig gegenüber einigen anderen Wärmeisolistoffen sind ein höherer Preis und ein eher höherer Wärmedurchgangswert zu nennen.

In der DE 10 2007 040 654 A1 wird vorgeschlagen, als Wärmedämmung einen Verbund aus einer relativ dünnen, relativ dichten, festen Kalziumsilikatplatte und einer dickeren Platte aus weniger dichtem und weniger festem Dämmstoff, welcher dafür besser Wärme isoliert und welcher ebenfalls diffusionsoffen ist auszubilden. Als Dämmstoff sind dabei Porenbeton, Schaumbeton, Blähton, Bims oder Schaumglas genannt. Dabei soll die Kalziumsilikatplatte dem Raum im Gebäude zugewandt angeordnet sein und der Dämmstoff zwischen Kalziumsilikatplatte und Mauer. Als Verbindungsmethode wird vorgeschlagen die Dämmstoffschicht erst an der Mauer festzukleben und dann Kalziumsilikatplatten an der Dämmstoffschicht festzukleben, jeweils mit einem diffusionsoffenen Klebstoff. Alternativ dazu wird auch vorgeschlagen, die Kalziumsilikatplatten mittels Befestigungselementen, welche die Dämmstoffschicht durchdringen, an der Mauer zu befestigen. Durch die Kombination unterschiedlicher Schichten werden individuelle Vorteile der einzelnen Materialien (hohe Kapillarität, Wärmedämmung, Festigkeit) addiert und individuelle Nachteile (geringe Festigkeit, hohe Kosten pro Volumen, geringe Oberflächentauglichkeit, zu hohe Wärmedurchlässigkeit) einzelner Schichtstoffe entschärft. Als nachteilig verblei-

ben aber der hohe erforderliche Aufwand für die Logistik der verschiedenen Einzelteile und der hohe Montageaufwand für das Anbringen der unterschiedlichen Schichten.

Davon ausgehend liegt die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe darin, ein als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden verwendbares Element bereitzustellen, welches ebenso hohe Wärmedämmwirkung, hohe Kapillarität, gute Festigkeit der Oberflächenschicht und niedrige Herstellkosten aufweist und darüber hinaus bei Lieferung und Montage einfacher zu handhaben ist.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen das Element als Verbundplatte aus zwei aneinander haftender Schichten auszubilden, wobei die erste Schicht eine Platte aus einem zumindest überwiegend mineralischem Material ist, ist und wobei die zweite Schicht spezifisch leichter ist und durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist, der aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Platte eine Kalziumsilikatplatte. Vorteilhaft daran ist vor allem hohe Kapillarität dass sie nicht von Schimmel befallen werden.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Platte eine Gipskartonplatte. Besonders vorteilhaft an dieser sind die einfache Verarbeitungsmöglichkeit und der niedrige Preis.

Vorteilhaft an beiden Platten ist, dass sie sowohl bauphysiologisch als auch bezüglich ihrer Festigkeit gut für die Verwendung als Flächenmaterial an Innenwänden geeignet sind und somit den mechanisch empfindlicheren aber als Wärmeisolierung sehr wirksamen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff schützen.

Für die Mischung aus hydraulisch abbindenden Bindemittel, puzzolanisch abbindenden Bindemittel und Sulfat wird des Weiteren kurz die Bezeichnung „Formulierung“ gebraucht. Für den daraus unter Zugabe von Wasser anrührbaren Brei wird des Weiteren die Bezeichnung „Slurry“ verwendet.

Vorzugsweise ist dabei das hydraulisch abbindende Bindemittel auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements gebildet. Es enthält eine Sulfatkomponente und eine Aluminiumkomponente und ist in der Formulierung mit zumindest 50 Gewichtsprozenten enthalten.

Erfindungsgemäß wird weiter vorgeschlagen, die Verbundplatte herzustellen, indem auf eine bestehende Kalziumsilikatplatte die zuvor genannte, unter Zugabe von Wasser als fließfähiger Slurry angerührte Formulierung einschließlich hinzugemischter Schaumkomponente aufgetragen wird und auf der Kalziumsilikatplatte aushärten gelassen wird.

Vorzugsweise wird dabei die Schaumkomponente der zuvor abgemischten und unter Zugabe von Wasser zu einem Slurry angerührten Formulierung in einer zweiten Mischstufe eingemischt.

So kann die Dämmstoffschicht ohne erforderliche Autoklavierung hergestellt werden, womit das Verfahren einfach und damit auch kostengünstig abgewickelt werden kann.

Um das Entstehen einer verlässlichen Verbindung der genannten Platten mit der Dämmstoffschicht in hoher Qualität sicherzustellen zu können, bedarf es keiner separaten verbindenden Zwischenschicht. Es genügt, die zu verbindende Oberfläche der Platte vor dem Auftragen der Mischung aus Slurry und Schaumkomponente vorzubehandeln. Eine sehr gute Vorbehandlung für die Kalziumsilikatplatte besteht darin, diese Oberfläche mit einem Wasserstrahl, wie er typischerweise aus einem Hochdruckreiniger bei beispielsweise fünf bar Sprühdruk abgegeben wird, zu besprühen und so oberflächlich geringfügig Material davon abzutragen und die Plat-

te in nassem Zustand mit Slurry und Schaumkomponente in Kontakt zu bringen.

Diese Methode ist einfach, kostengünstig und umweltschonend, da man dafür keine umweltgefährdenden Chemikalien als Primer, Binder etc. benötigt. Zusätzlich gewinnt man damit einen Aspekt der Qualitätsprüfung. Wenn nämlich die Kalziumsilikatplatte zu geringe Festigkeit aufweist, wird sie beim Besprühen mit dem Wasserstrahl in gut bemerkbarer Weise zu stark abgetragen.

Eine gute Vorbehandlung für die zu verbindende Oberfläche einer Gipskartonplatte besteht darin, die Gipskartonplatte mit Wasser zu benetzen, beispielsweise sie mit einem Wassernebel einzusprühen.

Das genannte hydraulisch abbindende Bindemittel bewirkt, dass die Dämmstoffschicht während des Erhärtens nicht oder nur sehr unwesentlich schwindet. Ein zu starkes Schwinden - welches bei sehr vielen anderen Stoffen auftreten würde - würde bewirken, dass sich die Dämmstoffschicht von der Kalziumsilikatplatte löst, entweder indem die Verbindung an der Grenzfläche aufgeht oder indem die Dämmstoffschicht nahe an der Kalziumsilikatplatte abreißt.

Vorzugsweise beträgt der Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsteile. Dadurch werden die die mechanischen Eigenschaften und die Dämmeigenschaften der Dämmstoffschicht günstig beeinflusst.

Vorzugsweise ist die Sulfatkomponente aus einer Gruppe, umfassend Calciumsulfat,  $\alpha$ - oder  $\beta$ - Halbhydrat oder Dihydrat von Calciumsulfat, Anhydrit, Natriumsulfat, Eisen-(II)-sulfat, Magnesiumsulfat sowie Mischungen und Derivate daraus, ausgewählt. Es werden damit Hydratphasen während der Erhärtung der Dämmstoffschicht erzeugt, die im Laufe der Zeit einer Phasenumwandlung unterliegen, wobei die Festigkeit zunimmt.

Die Aluminiumkomponente ist bevorzugt aus einer Gruppe, umfassend Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ), Aluminiumhydroxide, Aluminiumsilikate, Aluminate sowie Mischungen und Derivate daraus, ausgewählt. Es kann damit das Erstarrungsverhalten und die Abbindezeit der Dämmstoffschicht positiv beeinflusst werden.

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 der Dämmstoffschicht verringert wird. Es wird also durch das Einhalten 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 einer unteren Grenze von 10 : 18 und einer oberen Grenze von 12 : 24.

Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Dämmstoffschicht 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 Gewichtsteile.

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 der Dämmstoffschicht verbessert werden kann, indem durch Verbrauch von Energie für Reaktionen das  $SiO_2$  eine „kühlende“ Wirkung hat. Insbesondere werden DABEI koh-

lenstofffreie SiO<sub>2</sub>-Partikel mit einem Reinheitsgrad von mindestens 97 % verwendet.

In einer Ausführungsvariante dazu ist vorgesehen, dass die SiO<sub>2</sub>-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 5 m<sup>2</sup>/g und 35 m<sup>2</sup>/g aufweisen, um damit die Reaktivität zu erhöhen. Vorzugsweise weisen die SiO<sub>2</sub>-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 10 m<sup>2</sup>/g und 25 m<sup>2</sup>/g auf, insbesondere zwischen 16 m<sup>2</sup>/g und 20 m<sup>2</sup>/g. Bevorzugt weisen die SiO<sub>2</sub>-Partikel eine Partikelgröße von maximal 45 µm auf, wobei insbesondere der Anteil des Grobkorns auf maximal 2 % beschränkt ist und der Rest der SiO<sub>2</sub>-Partikel eine Partikelgröße von maximal 1 µm, vorzugsweise maximal 0,3 µm, aufweisen.

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 Gewichtsprozent beschränkt ist. Insbesondere wenn Silica fumed in der Formulierung enthalten ist wird der Anteil des Hochleistungsverflüssigers auf maximal 0,5 Gewichtsprozent, vorzugsweise maximal 0,3 Gewichtsprozent, 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 Gewichtsprozent zugesetzt wird. Vorzugsweise ist der Verdicker in einem Anteil von maximal 0,25 Gewichtsprozent, insbesondere maximal 0,02 Gewichtsprozent, 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 Wasser rückhaltevermögen aufwiesen. 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.

Es ist weiters möglich, dass der Formulierung Fasern in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsprozenten, insbesondere maximal 1 Gewichtsprozenten, vorzugsweise 0,3 Gewichtsprozenten, zugesetzt werden, um die Biegezugfestigkeit des Dämmstoffes 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 „gebundene“ 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, Basaltfasern, 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  $\mu\text{m}$  und 25  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 13  $\mu\text{m}$  und 18  $\mu\text{m}$  beträgt, werden vornehmlich dann zugegeben, wenn die Biegezugfestigkeit erhöht werden soll.

Fasern bis zu einer Länge von 0,1 mm, vorzugsweise bis zu 30  $\mu\text{m}$ , und insbesondere einem Durchmesser von bis zu 2  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise

bis zu 1,5  $\mu\text{m}$ , werden hingegen bevorzugt aus rheologischen Gründen zugesetzt.

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

Um den Anteil an Sorptionsfeuchte in der fertigen Dämmstoffschicht zu reduzieren und damit die Wärmedämmung ( $\lambda$ -Wert) zu verbessern, kann vorgesehen werden, dass zumindest ein Hydrophobierungsmittel zugesetzt wird, insbesondere zur Massehydrophobierung der Formulierung. Der Anteil des Hydrophobierungsmittels an der Formulierung kann dabei bis zu 3 Gewichtsprozente, vorzugsweise bis zu 1 Gewichtsprozent, betragen.

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

Vorzugsweise ist die Schaumkomponente durch einen Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum gebildet. Damit kann das Schäumungsverhalten besser kontrolliert werden als bei der Methode des direkten Aufschäumens mittels eines Treibmittels. Insbesondere die Porengröße und die Porenverteilung kann damit besser reproduzierbar und in einem weiteren Bereich beeinflusst werden. Damit kann der Wärmeleitwert bzw. das Schallabsorptionsvermögen der Dämmstoffschicht besser eingestellt werden.

Vorzugsweise beträgt der Anteil der Schaumkomponente pro  $\text{m}^3$  Slurry zwischen 30  $\text{kg}/\text{m}^3$  und 70  $\text{kg}/\text{m}^3$ , insbesondere zwischen 40  $\text{kg}/\text{m}^3$  und 60  $\text{kg}/\text{m}^3$ . In diesem Bereich ist besonders gutes Dämmverhalten der Dämmstoffschicht erreichbar.

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

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante weist die Dämmstoffschicht 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 der Dämmstoffschicht erreichbar. 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 der fertigen Dämmstoffschicht zu verbessern.

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

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.

Die Erfindung wird an Hand einer Zeichnung veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt in nicht maßstäblicher, vereinfachter schematischer Form eine beispielhafte Anordnung zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Verbundplatte in einer Schnittansicht.

Gemäß Fig. 1 ist auf einer ebenen, festen Grundfläche eine rechteckförmige Kalziumsilikatplatte 1 aufgelegt. Die Ränder der Kal-

ziumsilikatplatte sind durch eine Schalung 3, welche die Form einer Mantelfläche eines Prismas aufweist, eingefasst. Die Schalung 3 liegt ebenfalls auf der ebenen festen Grundfläche auf. Nach oben hin überragt sie die Kalziumsilikatplatte 1.

Durch eine Zuführung 4, welche beispielsweise durch ein Rohr mit einem darin angeordneten Schneckenförderer gebildet sein kann, wird fließfähige Masse 2 aus dem Slurry der oben beschriebenen Formulierung und der darin eingemischten Schaumkomponente in das durch Schalung 3 und Kalziumsilikatplatte 1 begrenzte, nach oben hin offene Wannenvolumen eingefüllt.

Wenn eine ausreichend Menge dieser Mischung 2 in besagte Wanne eingefüllt ist, wird die Zuführung weiterer Masse 2 abgestellt und die Oberfläche der Masse geglättet indem mittels einer geraden Latte 5, die die Breite der Schalung 3 überragt und daher gleichzeitig an zwei zueinander gegenüberliegenden, oberen Rändern der Schalung 3 aufliegen kann, über die Masse 2 abgezogen wird. Dadurch wird die Oberfläche der Masse 2 plan und bündig mit der Oberseite der Schalung 3 ausgebildet.

Die Masse 2 härtet zu einer Dämmstoffschicht aus, welche mit der Kalziumsilikatplatte 1 verbunden ist. Die Geschwindigkeit der Aushärtung ist dabei von der genauen Zusammensetzung der Formulierung in der Masse 2 abhängig. Insbesondere durch den Anteil an Fruchtsäure, beispielsweise Zitronensäure, kann die Aushärtegeschwindigkeit beeinflusst werden. Grünstandfest ist die Masse 2 typischerweise nach fünf bis zehn Minuten; die Schalung 3 kann also nach dieser Zeit entfernt werden ohne dass sich die Form des aus erhärtender Masse 2 und Kalziumsilikatplatte 1 bestehenden Verbundkörpers noch ändert. 80 Prozent der Endfestigkeit der so gebildeten Verbundplatte sind typischerweise nach wenigen Stunden erreicht.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 1 könnte an Stelle der Kalziumsilikatplatte 1 ebenso eine Gipskartonplatte verwendet werden.

Ausgehend von dem beschriebenen Grundprinzip liegt es im Bereich fachmännischen Handelns einzelne Arbeitsschritte des Herstellungsverfahrens oder auch den ganzen Verfahrensablauf zu automatisieren. Deshalb wird hier auf das Thema „Automatisierung des Herstellungsverfahrens“ nicht weiter eingegangen.

Da die Grünstandsfestigkeit bei der Aushärtung der Masse 2 auf der Kalziumsilikatplatte 1 bzw. Gipskartonplatte in recht kurzer Zeit erreichbar ist, ist es auch gut möglich anstatt wie beschrieben diskontinuierlich Verbundplatten zu fertigen, kontinuierlich oder quasikontinuierlich zu fertigen. Dazu kann in eine in ihrer Längsrichtung, beispielsweise auf einem Förderband bewegte Rinne, deren Grundfläche durch Kalziumsilikatplatten bzw. Gipskartonplatten belegt ist und deren Seitenwände durch Schalungsplatten gebildet sind und die Funktion einer Schalung innehaben, Masse 2 gegossen werden. In einem in Bewegungsrichtung der Rinne von der Eingießstelle entfernt liegenden Längsbereich ist die Masse 2 ausgehärtet, es können dort die Schalungsplatten entfernt werden und von dem entstandenen Verbundprofil können Verbundplatten abgeschnitten werden.

Im Rahmen der Erfindung und des fachmännischen Handelns ist es problemlos möglich, das beschriebenen Herstellverfahren dahingehend abzuwandeln, dass nicht Verbundplatten aus zwei ebenen, zueinander parallelen unterschiedlichen Schichten gebildet werden, sondern dass anders geformte Verbundkörper gebildet werden, indem Masse 2 an einen irgendwie geformten Körper aus Kalziumsilikat bzw. Gipskartonverbund angegossen wird und indem eine anders als nach Art einer Prisma-Mantelfläche geformte Schalung verwendet wird.

Durch die Erfindung kann in bestmöglicher Weise die hohe mechanische Festigkeit von Kalziumsilikatplatten bzw. von Gipskartonplatten mit der hohen Wärmedämmfähigkeit von sehr leichten und damit sehr porigen und damit zwangsweise mechanisch sehr wenig

belastbaren mineralischen Dämmstoffen kombiniert werden. Der Dämmstoff kann bei der beschriebenen Zusammensetzung mit geringerer Dichte als  $300 \text{ kg/m}^3$  und mit einem niedrigeren Wärmeleitwert als  $0,05 \text{ W/mK}$  ausgebildet sein.

Mechanisch empfindlicher Dämmstoff und mechanisch robuster Kalziumsilikatkörper bzw. Gipskartonkörper gelangen schon gemeinsam als monolithischer Verbundkörper auf den Einsatzort. Die Verbindung der einzelnen Teilkörper ist mit keinerlei Nachteilen wie Verlust von Diffusionsoffenheit, Erfordernis von Klebstoff etc. verbunden.

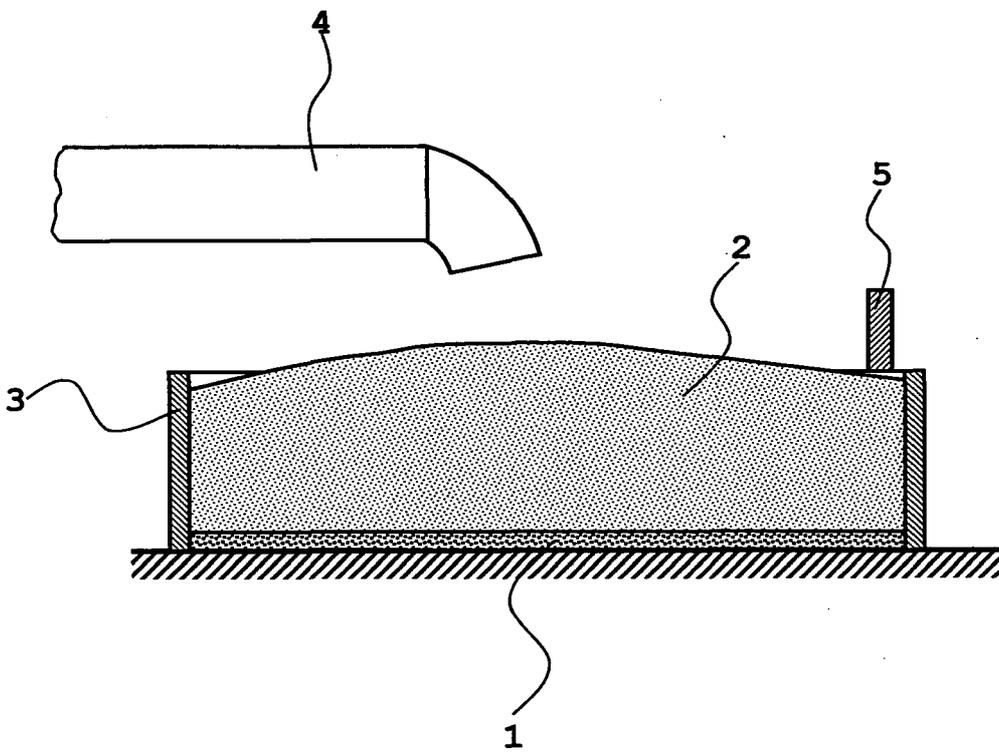
## Patentansprüche

1. Verbundkörper aus zwei aneinander haftenden Teilkörpern, wobei ein Körper (1) zumindest überwiegend aus mineralischem Material besteht, wobei der zweite Körper geringeres spezifisches Gewicht aufweist und durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff (2) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämmstoff (2) aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist.
2. Verbundkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Körper (1) aus Kalziumsilikat besteht.
3. Verbundkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Körper aus Gipskarton besteht.
4. Verbundkörper nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das hydraulisch abbindende Bindemittel auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements gebildet ist und in der Formulierung mit zumindest 50 Gewichtsprozenten enthalten ist.
5. Verbundkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsteile beträgt.
6. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumkomponente ein Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum ist.
7. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Schaumkomponente pro  $m^3$  Formulierung zwischen  $30 \text{ kg/m}^3$  und  $70 \text{ kg/m}^3$ , insbesondere zwischen  $40 \text{ kg/m}^3$  und  $60 \text{ kg/m}^3$  beträgt.

8. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper aus Kalziumsilikat eine Kalziumsilikatplatte ist und dass der Dämmstoff eine daran einseitig angeordnete und dazu parallele ebene Schicht ist.
9. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1) und der Dämmstoff ohne Zwischenschicht miteinander verbunden sind.
10. Verfahren zur Herstellung eines Verbundkörpers aus zwei aneinander haftenden Körpern, wobei ein Körper (1) zumindest überwiegend aus mineralischem Material besteht und wobei der zweite Teilkörper spezifisch geringeres Gewicht hat, durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist, wobei der Dämmstoff aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
auf den auf den Körper (1) eine Masse (2) aufgetragen wird und zu einem Dämmstoff aushärten gelassen wird, wobei die Masse (2) aus der unter Zugabe von Wasser zu einem fließfähigen Slurry angerührten, selbstaushärtenden Formulierung und der zu diesem hinzugemischten Schaumkomponente besteht.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der zu einem Dämmstoff aushärtende Masse (2) in Verbindung kommende Oberfläche des Körpers (1) in vorbenässtem Zustand mit besagter Masse in Kontakt gebracht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1) aus Kalziumsilikat besteht und dass von seiner mit der aushärtenden Masse (2) in Verbindung kommenden Oberfläche als Vorbehandlung für den Verbindungsvorgang durch

Besprühen mit Wasser unter hohem Sprühdruk, Material abgetragen wird.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2011/000099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. C04B28/06  
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

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	JP 3 106642 A (CHICHIBU CEMENT KK) 7 May 1991 (1991-05-07) abstract	1,4
X	----- CN 101 492 273 A (XING LI [CN]) 29 July 2009 (2009-07-29) the whole document	1
A	----- EP 0 924 175 A1 (TRIBELHORN JOHANNES [CH]) 23 June 1999 (1999-06-23) abstract paragraphs [0028] - [0030] figures 1,2	1-12
	----- -/--	

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  20 December 2011	Date of mailing of the international search report  29/12/2011
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  Kolb, Ulrike

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No  
 PCT/AT2011/000099

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 673 733 A2 (DENNERT KG VEIT [DE]) 27 September 1995 (1995-09-27) abstract column 5, line 41 - line 51 claims 1,8-10 figure 2	1-12
A	DE 10 2007 040654 A1 (GETIFIX FRANCHISE GMBH [DE]) 12 March 2009 (2009-03-12) cited in the application abstract paragraph [0015] claims 1,2	1-12
A	DE 203 03 768 U1 (BAUELEMENTE GMBH F J LINZMEIER [DE]) 18 June 2003 (2003-06-18) abstract claims 1,8-12	1-12
A	DE 93 18 466 U1 (PREISLER FERDINAND [DE]) 24 March 1994 (1994-03-24) abstract claims 1-5	1-12
A	FR 2 915 701 A1 (GYPSMIX [CH]) 7 November 2008 (2008-11-07) abstract claims 1-14 figures 1/2-2/2	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2011/000099
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 3106642	A	07-05-1991	NONE
-----			
CN 101492273	A	29-07-2009	NONE
-----			
EP 0924175	A1	23-06-1999	AT 198589 T 15-01-2001
		DE 59800430 D1	15-02-2001
		EP 0924175 A1	23-06-1999
		ES 2154071 T3	16-03-2001
-----			
EP 0673733	A2	27-09-1995	CA 2144250 A1 11-09-1995
		DE 4408088 A1	09-11-1995
		EP 0673733 A2	27-09-1995
		JP 8319180 A	03-12-1996
-----			
DE 102007040654	A1	12-03-2009	NONE
-----			
DE 20303768	U1	18-06-2003	NONE
-----			
DE 9318466	U1	24-03-1994	NONE
-----			
FR 2915701	A1	07-11-2008	NONE
-----			

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C04B28/06

ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C04B

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	JP 3 106642 A (CHICHIBU CEMENT KK) 7. Mai 1991 (1991-05-07) Zusammenfassung	1,4
X	----- CN 101 492 273 A (XING LI [CN]) 29. Juli 2009 (2009-07-29) das ganze Dokument	1
A	----- EP 0 924 175 A1 (TRIBELHORN JOHANNES [CH]) 23. Juni 1999 (1999-06-23) Zusammenfassung Absätze [0028] - [0030] Abbildungen 1,2	1-12
	----- -/--	

 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

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Dezember 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/12/2011

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

Kolb, Ulrike

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 673 733 A2 (DENNERT KG VEIT [DE]) 27. September 1995 (1995-09-27) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 41 - Zeile 51 Ansprüche 1,8-10 Abbildung 2	1-12
A	----- DE 10 2007 040654 A1 (GETIFIX FRANCHISE GMBH [DE]) 12. März 2009 (2009-03-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absatz [0015] Ansprüche 1,2	1-12
A	----- DE 203 03 768 U1 (BAUELEMENTE GMBH F J LINZMEIER [DE]) 18. Juni 2003 (2003-06-18) Zusammenfassung Ansprüche 1,8-12	1-12
A	----- DE 93 18 466 U1 (PREISLER FERDINAND [DE]) 24. März 1994 (1994-03-24) Zusammenfassung Ansprüche 1-5	1-12
A	----- FR 2 915 701 A1 (GYPSMIX [CH]) 7. November 2008 (2008-11-07) Zusammenfassung Ansprüche 1-14 Abbildungen 1/2-2/2	1-12
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000099

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3106642	A	07-05-1991	KEINE
-----			
CN 101492273	A	29-07-2009	KEINE
-----			
EP 0924175	A1	23-06-1999	AT 198589 T 15-01-2001
			DE 59800430 D1 15-02-2001
			EP 0924175 A1 23-06-1999
			ES 2154071 T3 16-03-2001
-----			
EP 0673733	A2	27-09-1995	CA 2144250 A1 11-09-1995
			DE 4408088 A1 09-11-1995
			EP 0673733 A2 27-09-1995
			JP 8319180 A 03-12-1996
-----			
DE 102007040654	A1	12-03-2009	KEINE
-----			
DE 20303768	U1	18-06-2003	KEINE
-----			
DE 9318466	U1	24-03-1994	KEINE
-----			
FR 2915701	A1	07-11-2008	KEINE
-----			