

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 716 194 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.7: **E04B 1/94**, A62C 2/06

(21) Anmeldenummer: **95118355.7**

(22) Anmeldetag: **22.11.1995**

(54) **Profil mit Profilhohlkammer gefüllt mit einem wärmebindenden Material**

Profile in which the hollow part is filled with a heat retaining material

Profilé dont la partie creuse comprend comme élément de remplissage un matériau retenant la chaleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI NL

(30) Priorität: **08.12.1994 DE 4443761**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(73) Patentinhaber: **SCHÜCO International KG**
33609 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Tönsmann, Armin, Dipl.-Ing.**
D-33818 Leopoldshöhe (DE)
• **Mantwill, Frank, Dr.**
D-33739 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al**
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 024 738	DE-A- 3 738 479
FR-A- 1 566 563	FR-A- 2 265 931
FR-A- 2 666 107	US-A- 4 632 865

- **CHEMICAL ABSTRACTS**, vol. 93, no. 18, 3.November 1980 Columbus, Ohio, US; abstract no. 172636y, EREZ: "Thermal insulation material for protection against fire damage" Seite 284; XP002026839
- **DATABASE WPI Week 7426 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 74-48029 XP002026862 & JP 49 021 557 B (IDEKURA)**, 1.Juni 1974
- **DATABASE WPI Section Ch, Week 7951 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 79-91595 XP002026863 & JP 54 143 437 A (SUMITOMO CEMENT KK)**, 8.November 1979
- **DATABASE WPI Section Ch, Week 9324 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A81, AN 93-191783 XP002026864 & JP 05 117 658 A (NIPPON STEEL CHEM CO)**, 14.Mai 1993
- **DATABASE WPI Section Ch, Week 8240 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class C04, AN 82-84839 XP002026865 & JP 57 140 351 A (NIPPON SYNTH CHEM IND)**, 30.August 1982

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 716 194 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Profil mit Hohlkammer in die ein wärmebindendes Material für den Innen- und Außenausbau in Brandschutzausführung eingebracht ist.

[0002] Aus der JP-A-57 140 351 (siehe auch: Database WPI; Week 8240; AN 84839) ist es bekannt, Brandschutzmaterialien aus Gips und Alaun herzustellen, die mit Gewebe stabilisiert sind.

[0003] Die DE 30 24 738 A1 zeigt ein wärmebindendes Bauteil in Brandschutzausführung, welches als Platte ausgebildet werden kann und als Trägermaterial eine Gipsmatrix aufweist, in die Aluminiumsulfat als hydrophiles Adsorbens eingebunden ist und welches durch Gewebe stabilisiert ist. Dabei werden zur Stabilisierung u.a. Glasgewebe erwähnt.

[0004] Aus der JP-A-54143437 ist es bekannt, einen wärmebindenden Überzug aus Kalium-Alaun und Gips herzustellen, welcher wasserhärter ist und auf Bauteile wie Wände als Brandschutz aufgetragen wird.

[0005] Durch die DE 37 38 479 A1 ist ein Verfahren zur Hemmung der Verarbeitung von Feuer in brennenden Gebäuden und zum Schutz gegen Feuereinwirkung durch Aufbringung eines wärmeisolierenden Stoffes auf die Oberfläche von beweglichen und fest eingebauten Bauelementen bekannt. Bei diesem Verfahren wird in die Berührungsräume zwischen den beweglichen und fest eingebauten Bauelementen ein wärmeisolierendes Material eingebaut, wobei als wärmeisolierendes Material ein wärmebindendes, hydrophiles Adsorbens auf Siliziumoxid- und/oder Aluminiumsilikatbasis, vorteilhafterweise synthetische Zeolithe des Typs A, X oder P, verwendet wird. Nach dieser Literaturstelle können in die Innenkammer von aus Stahlblechen gefertigten Einkammerhohlprofilen wärmebindende Zeolithe in Form von Pulver oder Granulat eingefüllt werden. Es können auch für Türblätter, auf Wandungen und Decken Zementplatten aufgebracht werden in die die Zeolithe in Pulver- oder Granulatform eingebettet sind. Es können auch auf die gegen Feuer zu schützenden Flächen Epoxidharzbinder aufgespritzt oder aufgestrichen werden, die das hydrophile Adsorbens in Pulver- oder Granulatform enthalten.

[0006] Die Zeolithe weisen ein relativ hohes Wasseraufnahmevermögen auf und können das Wasser physikalisch als Kristallwasser binden.

[0007] Die Zeolithe binden je nach Typ massebezogen ca. 30 Prozent Kristallwasser und geben den Großteil von massebezogen 20 bis 24 Prozent in einem Temperaturbereich von 150 bis 160 °C wieder ab.

[0008] Massebezogen bedeutet diese Menge an freigesetztem Kristallwasser einen Energieverzehr von 470 bis 550 J/g.

[0009] Der für die Praxis wichtigere bzw. entscheidendere Wert ist der volumenbezogene Energieverzehr, der bei Zeolithen 210 bis 245 J/cm³ beträgt und für Zeolithe auf die geringe Dichte von 0,5 bis 0,6 g/cm³ zurück-

zuführen ist.

[0010] Die Einbindung des Zeolithes in einen zementgebundenen Werkstoff bringt abermals ein Absinken des volumenbezogenen Energieverzehrs entsprechend der Mischung von Zeolith und Zementmörtel.

[0011] Für den Einsatz in und an Bauelementen aus Aluminium oder aus einem anderen Werkstoff, der einen niedrigeren Schmelzpunkt als Stahl aufweist, ergeben sich erhebliche Nachteile, die den Einsatz von Zeolithen als wärmebindendes, hydrophiles Adsorbens erheblich einschränken bzw. unbrauchbar machen.

[0012] Der relativ geringe volumenbezogene Energieverzehr der Zeolithe erfordert größere Aufnahmeräume bzw. großvolumige Plattierungen an den zu schützenden Elementen.

[0013] Das Füllen von Hohlräumen mit einem pulverförmigen oder granulierten wärmebindenden hydrophilen Adsorbens erfordert einen hohen Aufwand zum Abdichten der Hohlräume.

[0014] Die relativ niedrige Schmelztemperatur von Aluminium und die gute Leitfähigkeit des Aluminiums erfordern niedrigere Ansprechtemperaturen des Adsorbens, und zwar deutlich unter 140 °C, da bei Brandschutzabschlüssen auf der brandabgewandten Seite durch Normen Temperaturen um ca. 180 °C vorgegeben sind.

[0015] Eine Zementmörtelbindung des hydrophilen Adsorbens ist beim Einsatz an und in Aluminium nachteilig, da sie die Korrosion bzw. die Zerstörung des Werkstoffes fördert. Der Zementmörtel trägt nicht zum Energieverzehr durch Freisetzen von gebundenem Wasser bei.

[0016] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Profil mit Hohlkammer zu entwickeln, in die auf einfache Weise ein wärmebindendes Material für den Innen- und Außenausbau eingebracht werden kann das aus einem Trägermaterial und einem Adsorbens mit höherem Energieverzehr pro Volumen besteht und bei dem das Freisetzen des gebundenen Kristallwassers um 100 °C erfolgt, wobei eine möglichst gute konstruktive Festigkeit und Herstellbarkeit gewährleistet sein sollen.

[0017] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruches 1 gelöst.

[0018] Beim Alaun handelt es sich um Metaldoppelsalze, die in der Lage sind, in sehr hohem Grad gewichtsbezogen Kristallwasser zu speichern.

[0019] Es ist besonders vorteilhaft, als Adsorbens Kalium-Alaun zu verwenden und das Kalium-Alaun in eine Gipsmatrix einzubinden.

[0020] Chemisch ist Kalium-Alaun als Kalium-Aluminium-Sulfat-12-Hydrat zu bezeichnen. Die chemische Formel lautet: $KAl(SO_4)_2 \times 12 H_2O$.

[0021] Dieses Kalium-Alaun ist in der Lage ca. 45 Prozent pro Gewichtseinheit Kristallwasser zu binden.

[0022] Das Freisetzen des Kristallwassers aus dem Kalium-Alaun in reiner Form erfolgt bei 73 °C.

[0023] Aufgrund der Dichte des Alauns von 1,1 g/cm³ ergibt sich volumenbezogen ein Anteil des eingelager-

ten Kristallwassers von ca. 50 Prozent.

[0024] Das in eine Gipsmatrix eingebettete Kalium-Alaun verhält sich bezüglich der Aushärtung des Gipses völlig neutral, so daß die daraus hergestellten Formteile und Profile insbesondere aufgrund der Einbindung der stabilisierenden Gewebe in die Außenseiten der wärmebindenden Bauteile bei einfacher Herstellbarkeit eine ausreichende Stabilität für ihre Anwendung im Brandschutz bei einem Innen- und einem Außenausbau aufweisen.

[0025] Das Kalium-Alaun verändert die Abbindeigenschaften des Gipses nicht. Durch den Gips wiederum wird auch nicht die physikalische Wasseraufnahme des Alauns beeinträchtigt.

[0026] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Profile können die Formkörper oder Profilstränge zu 50 Prozent aus einem modifizierten Gips und zu 50 Prozent aus Kalium-Alaun bestehen.

[0027] Da der Gips wie auch das Alaun eine Dichte von 1,1 g/cm³ haben, ist dieses Verhältnis gewichts- wie auch volumenbezogen.

[0028] Der Energieverzehr eines solchen Bauteiles beträgt ca. 1.100 J/cm³. Dieser Wert liegt deutlich über den zuvor genannten Werten für die Zeolithe, insbesondere wenn diese in Füllmaterialien eingebunden sind.

[0029] Je nach dem Einsatzfall kann das Mischungsverhältnis zwischen Alaun und Gips variiert werden.

[0030] Bei einem Mischungsverhältnis von 50 : 50 von Gips und Alaun ergibt sich ein Anteil des eingelagerten Kristallwassers von 32 Prozent.

[0031] Obwohl Kalium-Alaun für sich allein eine Reaktionstemperatur von 73°C aufweist, wird die Reaktionstemperatur in Verbindung mit dem Gips auf einen höheren Wert, nämlich ca. 85°C verlegt. Dieses hängt damit zusammen, daß das im Alaun frei werdende Wasser durch einfaches Aufsaugen durch den Gips zur Temperatur von 85°C gehalten wird, bevor es in die Dampfphase übergeführt wird.

[0032] Es ist somit eine günstige Reaktionstemperatur gegeben, die in ausreichender Distanz zu den Gebrauchstemperaturen liegt, die u.U. 70°C bei direkter Sonneneinstrahlung bei solchen Bauelementen erreichen kann.

[0033] Der Aufbau der Bauteile aus Alaun und Gips hat noch den weiteren Vorteil, daß das im Gips gebundene Kristallwasser erst bei einer Reaktionstemperatur von ca. 125°C freigesetzt wird und sich diese mehrstufige Kristallwasserfreisetzung positiv auf den Kühlungsverlauf der Bauteile auswirkt.

[0034] Darüber hinaus findet bei ca. 215°C eine nochmalige geringe Freisetzung von im Gips gebundenem Wasser statt, die aber von untergeordneter Bedeutung ist.

[0035] Weitere Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Profils ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung zeichnerisch dargestellter Ausführungsformen. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaubild, in dem die Kurve I die Reaktionstemperaturen über der unteren Temperaturachse darstellt, während die Kurve II den Masseverlust angibt, der sich im Verlauf der Temperaturerhöhung einstellt,

Fig. 2 ein Leichtmetallprofil in Brandschutzausführung im Schnitt und

Fig. 3 eine Fassaden- oder Dachkonstruktion im Schnitt.

[0036] Die Kurven I und II betreffen ein Bauteil, das sich aus dem Trägermaterial Gips und dem wärmebindenden, hydrophilen Adsorbens Alaun zusammensetzt.

[0037] Aus der Kurve I sind die Ansprechtemperaturen zu entnehmen. Die Fläche unter der Kurve I stellt den Gesamtenergieverzehr dar.

[0038] Die Kurve II zeigt lediglich den Masseverlust, der sich im Verlauf der Temperaturerhöhung einstellt.

[0039] Die Fig. 2 zeigt ein Profil 1, das sich aus einem Außenteil 2, einem Mittelteil 3 und einem weiteren Außenteil 4 zusammensetzt. Die Außenteile 2 und 4 sind aus Aluminium gefertigt, während das Mittelteil 3 ebenfalls aus Aluminium oder einem anderen Metall hergestellt sein kann. Das Mittelteil setzt sich aus zwei parallel zueinander verlaufenden Profilen 5 zusammen, die mit den Außenteilen 2 und 4 verbunden sind und Aussparungen aufweisen, so daß der Wärmefluß im Bereich des Mittelteils geringer ist als in den Außenteilen.

[0040] Die Außenfläche des Außenteils 2 wird durch eine wärmebindende Platte 6 abgedeckt, die als Trägermaterial Gips und als wärmebindendes hydrophiles Adsorbens Kalium-Alaun aufweist.

[0041] Diese Platte wird durch in die Außenseiten eingebundene Gewebe, vorzugsweise durch Glasfasergewebe 7 stabilisiert, so daß sie wie eine Gipskartonplatte gehandhabt werden kann.

[0042] Die Platte ist in unterschiedlichen Dicken und Abmessungen herstellbar, so daß auch hierdurch die Intensität der Feuerhemmung beeinflusst werden kann.

[0043] Sofern die Platten 6 bei einem Fensterrahmen oder einem Türrahmen zur Abdeckung der Außenflächen dienen, können sie zu einem dem Metallrahmen entsprechend großen Rahmen zusammengefaßt und an der Außenseite der Metallprofile durch Kleber oder durch mechanische Mittel festgelegt werden.

[0044] Aus der Fig. 2 ist ferner zu entnehmen, daß aus Alaun und Gips bestehende Formkörper 8,9 in Hohlkammern der Außenteile und des Mittelteils eingesetzt werden können, so daß bei einer Aufheizung dieser Formkörper auf die Ansprechtemperatur Wasser frei wird und das Metallprofil durch dieses frei werdende Wasser gekühlt wird.

[0045] Die Bauteile können auch, wie die Fig. 3 zeigt, bei einer Fassaden- oder Dachkonstruktion, bei der die Fassadenfelder oder die Dachfelder, die von Metallprofilen begrenzt werden, durch Glasscheiben 10 ausgefüllt sind, zur Abdeckung von Metallflächen an der Rauminnenseite verwandt werden.

[0046] Bei der Konstruktion nach der Fig. 3 ist ein aus Aluminium gefertigtes Hauptprofil 11, das im Gebäud-einnenraum liegt, an seinen Außenflächen durch Platten 12,13 und 14 abgedeckt, die aus Alaun und Gips bestehen.

[0047] Diese Platten weisen ebenfalls in die Außen-schichten eingebundene Gewebe, vorzugsweise Glas-fasergewebe 15 zur Stabilisierung auf. Die Platten 12,13 und 14 sind über Kleber oder über mechanische Mittel mit dem Hauptprofil 11 verbunden.

[0048] In dem dargestellten Aus-führungsbeispiel ist noch eine Metallabdeckung 16 vorgesehen, die aus einem aus Leichtmetall oder aus Edelstahl gefertigten Blech bestehen kann. Diese Metallabdeckung kann auch zur Festlegung der Platten 12,13,14 herangezo-gen werden.

Bezugszeichen

[0049]

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1 | Profil | |
| 2 | Außenteil | |
| 3 | Mittelteil | |
| 4 | Außenteil | |
| 5 | Profil | |
| 6 | Platte | |
| 7 | Glasfasergewebe | |
| 8 | Formkörper | |
| 9 | Formkörper | |
| 10 | Glasscheibe | |
| 11 | Hauptprofil | |
| 12 | Platte | |
| 13 | Platte | |
| 14 | Platte | |
| 15 | Glasfasergewebe | |
| 16 | Metallabdeckung | |

Patentansprüche

1. Profil mit Profilhohlkammer, in die als Füllung ein wärmebindendes Bauteil für den Innen- und Außen-ausbau in Brandschutzausführung eingesetzt ist, welches
 - als Formkörper oder als Profilstrang (8, 9, 13, 14) ausgebildet ist,
 - als Trägermaterial eine Gipsmatrix aufweist, in die Kalium-Alaun als hydrophiles Adsorbens eingebunden ist, und
 - durch in die Außenseiten eingebundene Gewebe stabilisiert ist.
2. Profil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gewebe des wärmebindenden Bauteiles als Glasfasergewebe (7,15) ausgebildet ist.

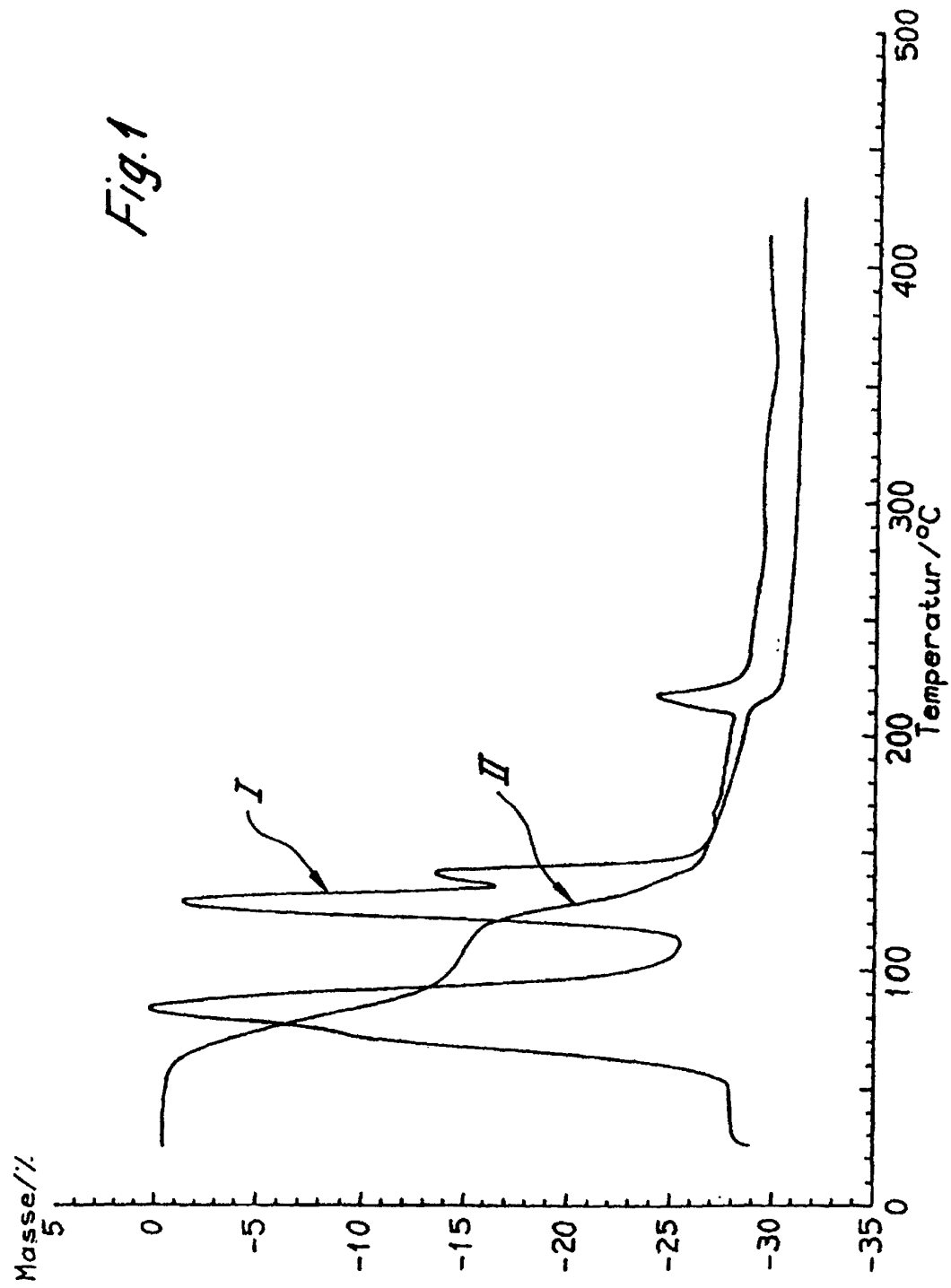
3. Profil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das wärmebindende Bauteil zu 50 Prozent aus Kalium-Alaun und zu 50 Prozent aus einem modifizierten Gips besteht.

Claims

1. A profile in which the hollow part is filled with a heat retaining material for the completion of the interior and the exterior of a fireproofing structure, whereas said profile:
 - is arranged as a moulded body or as a profiled rope (8, 9, 13, 14),
 - comprises a gips matrix as carrying material, in which potassium alumen is bound as a hydrophilic adsorbens,
 - is stabilised thanks to a fabric bonded into the external surfaces.
2. A profile according to claim 1, **characterised in that** the fabric is provided as a fibre glass fabric (7, 15).
3. A profile of the heat retaining component according to claim 1 or 2, **characterised in that** the heat retaining component consists of 50 percent potassium alumen and 50 percent modified gips.

Revendications

1. Profilé avec chambre creuse profilée dans laquelle est inséré, en tant que garniture, un composant isolant thermique, pour construction intérieure et extérieure, en version coupe-feu, qui
 - est réalisé en tant que corps moulé ou en tant que barre profilée (8, 9, 13, 14),
 - comporte comme matériau de support une matrice en plâtre, dans laquelle est lié du potassium-alun comme adsorbant hydrophile, et
 - est stabilisé par des tissus liés dans les faces extérieures.
2. Profilé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tissu du composant isolant thermique est réalisé en tant que tissu de fibres de verre (7, 15).
3. Profilé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le composant isolant thermique est constitué à 50 pour cent de potassium-alun et à 50 pour cent d'un plâtre modifié.

*Schäico*

