

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 526/88

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **C09K 21/14**

(22) Anmeldetag: 29. 2.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1993

(45) Ausgabetag: 25.11.1993

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2 241205 AT-PS 348724 DE-A1 3004658  
GB-PS 1050892 DD-PS 63325

(73) Patentinhaber:

STRACKE MARKUS ING.  
A-1080 WIEN (AT).

(54) BRANDSCHÜTZMATERIAL AUS LEICHTBETON

(57) Brandschutzmaterial aus Leichtbeton, wobei der Leichtbeton als größten Volumsanteil Polystyrolschaumstoffpartikel der Größe 2 bis 8 mm enthält, welche vorher mittels Hitzebehandlung an deren Oberflächen angeschmolzen (angesintert) sind und wobei diese hitzebehandelten Polystyrolschaumstoffpartikel vor Bildung des Leichtbetones mit Zement, Wasser und Zementbeschleuniger ummantelt sind und bei der Bildung des Leichtbetones diese so vorbehandelten Partikel mit Wasser und Zement gemischt werden, wonach diese Mischung in Formen gefüllt und mechanisch formatiert werden und die Rohdichte des Leichtbetones dabei zwischen 0,2 kg/l bis 0,6 kg/l beträgt, wobei diese Mischung nach Herstellung mit wässrigen Lösungen von Silikaten getränkt ist.

AT 396 689 B

Bekannt sind Brandschutzmaterialien wie Schamotte, Asbest und Klinker.

Diese Materialien sind alle sehr teuer in der Herstellung und weisen hohe Rohdichten auf, wobei die harten Stoffe wie Schamotte und Klinker überdies spröde sind, das sich auf die Montage nachteilig auswirkt. Die Asbeststoffe wiederum bringen gesundheitsschädliche Effekte mit sich.

- 5 Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden. Erfindungsgemäß wird eine Mischung aus expandiertem Polystyrolschaum oder zerkleinerten Polystyrolschaumabfällen mit Zement und Wasser sowie Haftvermittlern und schaumbildenden Zusätzen für den Zementleim in Plattenform gebildet, wobei zuerst große Blöcke geformt werden können, die nach Aushärtung zu diversen Brandschutzplattenformaten geschnitten werden. Die Rohdichte dieser Platten beträgt ca. 200.000 g je Kubikmeter bis 600.000 g je Kubikmeter (0,2 kg/dm<sup>3</sup> bis 10 0,6 kg/dm<sup>3</sup>). Erstaunlicherweise ergaben Brandbelastungsprüfungen dieser Materialien, wie die F 90-Prüfung zeigt, unerwartete Ergebnisse. Bei dieser 1,5 stündigen Beflammung, bei der die beflamnte Seite nach der Einheitstemperaturkurve (gemäß ÖNORM B 3800, Teil 2) vorwiegend Temperaturen im Bereich zwischen 800° bis 1.000 °C ausgesetzt ist, wurde festgestellt, daß nach nur 70 mm Tiefe gemessen von der beflamnten Seite aus, noch gänzlich unzerstörte weiße Polystyrolschaumstoffteilchen vorhanden geblieben sind. Daraus kann 15 geschlossen werden, daß ab dieser Materialtiefe die örtlichen im Materialinneren vorliegenden Temperaturen nicht höher als ca. 100 °C betragen.

- Erklärbar ist dieser Umstand dadurch, daß die extreme Wärmedämmeigenschaft dieses Materiales (Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,083 \text{ W/mK}$  bei Rohdichte 0,35 kg/dm<sup>3</sup> oder 350.000 g je Kubikmeter) in Verbindung mit dem Umstand einer "Selbstabdichtung" im Brandfalle ein rasches Vordringen großer Hitze entscheidend 20 verhindert, da die Polystyrolschaumstoffteilchen von einer Zementsteinhülle umgeben sind; die von großer Hitze betroffenen Schaumstoffkugeln der Größe von ca. 2 bis 8 mm schmelzen zuerst, wobei sich der geschmolzene und noch nicht verbrannte Polystyrolanteil an der Innenseite der Zementsteinhüllen anlegt und dadurch einen Abdichtungseffekt bewirkt.

- Durch diese "selbsttätig" ablaufende "brandseitige Abdichtung" wird verhindert, daß heiße Verbrennungsgase 25 in das an sich porige Gefüge des erfindungsgemäßen Brandschutzmaterialies rasch vordringen können.

Bei Plattenstärken von mehr als 10 cm bis 15 cm ist bereits ein extrem guter Brandschutz gegeben, zumal bei einer F 90-Prüfung bei z. B. 25 cm Plattenstärke an der nicht beflamnten Seite praktisch keine Temperatursteigerung meßbar war.

- Obwohl bei dem erfindungsgemäßen Brandschutzmaterial, einem Styroporbeton, an sich brennbare Bestandteile wie Styroporpartikel eingeschlossen sind (etwa 3 bis 5 Gew.%), tritt das Phänomen auf, daß dabei trotzdem 30 hervorragende Brandschutzwirkungen erzielbar sind.

- Das erfindungsgemäße Material ist nicht spröde, auch unter Hitzeeinwirkung entstehen überraschenderweise keinerlei Materialsprünge oder Risse. Es ist sehr leicht und belastet dabei die Baukonstruktion nicht. Schon bei der Montage zeigen sich Vorteile, da es auch stoßartige Belastungen ohne zu "zerspringen" verträgt. Weiters ist 35 die positive Eigenschaft der absoluten Frostsicherheit auch für den Einsatz als Brandschutzplatte vorteilhaft. Das Material läßt sich sehr gut bearbeiten und fräsen.

Um nun die Wirkung von Leichtbeton als Brandschutzmaterial noch zu steigern, wird erfindungsgemäß das Schaumstoffzuschlagsmaterial vor der Mischung durch folgende Schritte vorbehandelt:

- 40 1. Das Schaumstoffmaterial wird "hitzebehandelt", sodaß die Oberflächen der Partikel durch Strahlungshitze schmelzen bzw. "verglasen" und eine Wasserabdichtung der einzelnen Schaumstoffbläschen bewirken. Durch diese Wasserabdichtung wird die Gesamtwasseraufnahmefähigkeit des Materiales bei gleichzeitiger Festigkeitssteigerung vermindert. Somit wird auch gegebenenfalls störende Wasserdampfentwicklung im Brandfalle vermindert.
- 45 2. Weiters werden vorteilhafterweise für die erfindungsgemäßen Brandschutzmaterialien aus Leichtbeton bereits vorummantelte Polystyrolschaumstoffpartikel als Zuschlagsstoff verwendet, daß 25 bis 35 Liter einer Mischung aus Wasser mit Wasserglas - Wasserglas dient dabei als Abbindebeschleuniger - im Verhältnis 1 : 1 oder 0,5 : 1 in den Mischtrog gebracht wird, dann werden das Netzmittel und danach der gesamte Schaumstoffanteil von 1 bis 1,4 m<sup>3</sup> zugefügt. Nach Durchmischung in der Mischtrommel werden 60 bis 90 kg Zement hinzugesetzt. Diese umhüllten Teilchen sind nach Verlassen der 50 Mischtrommel bereits (beschleunigt) trocken und werden gelagert. Nach beliebigem Zeitpunkt, z. B. auch nach Monaten, wird dieser Zuschlagstoff wieder mit Zement und Wasser in beliebigen Mischern gemischt. Zum Beispiel in Rohdichte von 0,25 kg/l bis 0,6 kg/l. Es genügen gewöhnliche Freifallmischer.

- 55 Nach Vorbehandlungsschritt 2 wird jeder Schaumstoffpartikel mit einer dünnen Hülle aus Zement- und Wasserglasmasse umhüllt. Wasserglas fördert außerdem die Brandbeständigkeit von Stoffen. Daher ist auch eine nachträgliche "Tränkung" der Brandschutzplatten mit Wasserglas vorteilhaft. Infolge der Porigkeit der Brandschutzmasse dringt diese Flüssigkeit in das Innere der Brandschutzmasse ein.

- Das erfindungsgemäße Brandschutzmaterial kann überall eingebaut werden oder zu Platten und Profilen für Brandschutzsysteme geformt werden. (Gegebenenfalls werden diese Formlinge sodann zu Platten zerschnitten).

Die so geformten Brandschutzplatten werden zweckmäßigerweise mittels geeigneter mineralischer Klebe-

massen am Bauwerk befestigt, wobei die Klebeseite der Platten Rillen - schwalbenschwanzförmige Vertiefungen - zur Verzahnung des Klebers aufweisen können, obwohl bekanntlich die Kleberhaftung auf Polystyrol-Leichtbetonmasse vorzüglich ist. Außerdem sind mechanische Zusatzbefestigungselemente aus nicht brennbaren Stoffen mit "versenkten" Haltetellern einsetzbar.

Das erfindungsgemäße Brandschutzmaterial eignet sich somit vorzüglich auch für die Anwendung im Freien, da es feuchtigkeitsunempfindlich und zugleich frostsicher ist. Weiters wirkt sich die Elastizitätseigenschaft des erfindungsgemäßen Styroporbeton positiv aus, da er bei Bauwerksbewegungen oder Erdbeben Dehnungen oder Stauchungen "mitmachen" kann, ohne abzusplittern. Zugleich kann er in öffentlichen Räumen aufgrund seiner Schallschluckeigenschaften als Schallschluckplatte verwendet werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Brandschutzmaterial aus Leichtbeton, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leichtbeton als größten Volumsanteil Polystyrolschaumstoffpartikel der Größe 2 bis 8 mm enthält, welche vorher mittels Hitzebehandlung an deren Oberflächen angeschmolzen (angesintert) sind und wobei diese hitzebehandelten Polystyrolschaumstoffpartikel vor Bildung des Leichtbetones mit Zement, Wasser und Zementbeschleuniger (wie Wasserglas) ummantelt sind und bei der Bildung des Leichtbetons diese so vorbehandelten Partikel mit Wasser und Zement gemischt werden, wonach diese Mischung in Formen gefüllt und mechanisch formatiert werden und die Rohdichte des Leichtbetons dabei zwischen 0,2 kg/l bis 0,6 kg/l beträgt.

2. Brandschutzmaterial nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leichtbeton nach seiner Herstellung mittels Wasserglas (Natriumsilikat oder Kaliumsilikat in wässriger Lösung) getränkt wird.

3. Brandschutzplatten aus einem Material nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß deren Stärke zwischen 10 bis 15 cm beträgt.