



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 533 462 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2005 Patentblatt 2005/21

(51) Int Cl.7: **E06B 5/16**, E04B 1/94,
A62C 2/06

(21) Anmeldenummer: **04025822.0**

(22) Anmeldetag: **29.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Schwarz, Patrick**
54422 Neuhütten (DE)

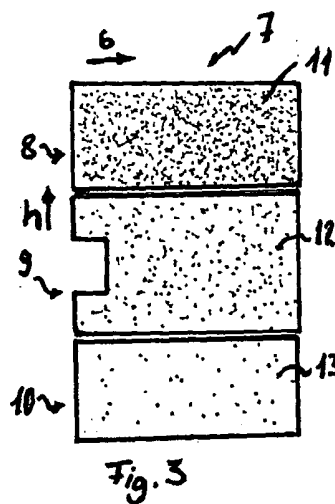
(74) Vertreter: **Kastel, Stefan Dipl.-Phys.**
Flügel Preissner Kastel Schober,
Patentanwälte
Postfach 31 02 03
80102 München (DE)

(30) Priorität: **20.11.2003 DE 10354221**

(71) Anmelder: **HÖRMANN KG Freisen**
66629 Freisen (DE)

(54) **Feuerabschlusselement und Verfahren zur Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Feuerschutzabschlusselement (3, 2; 20) mit einem einen Hohlraum (6) umschließenden Mantel (4, 5) und einer in dem Hohlraum (6) eingefügten Isolierung (7) zur Wärmedämmung und/oder Kühlung des Mantels (4, 5) im Brandfall. Um das Feuerabschlusselement (3, 2, 20) ohne Beeinträchtigung des Brandwiderstandes kostengünstiger und umweltschonender herstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Isolierung (7) zur Anpassung an die entlang der Höhe (h) oder Breite (b) des Feuerschutzabschlusses (1) gesehen unterschiedliche Temperaturbeanspruchung über die Höhe (h) oder Breite (b) des Feuerschutzabschlusses (1) gesehen unterschiedlich ausgebildet ist. Außerdem wird ein vorteilhaftes Herstellverfahren für solch ein Feuerabschlusselement angegeben.



EP 1 533 462 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Feuerabschlusselement nach dem Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 1, wie es aus der DIN 18082, Ausgabe Dezember 1991, bekannt ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Feuerabschlusses.

[0002] Feuerschutzabschlüsse sind allgemein in der DIN 4102, Teil 5 sowie in den dieser entsprechenden Europäischen Normen definiert. Unter "Feuerschutzabschlusselement" soll hier ein selbstständiges Teil eines solchen Feuerschutzabschlusses, wie ein Türblatt oder eine Zarge oder ein Zargenholm einer Feuerschutztür, ein Torblatt oder eine Zarge eines Feuerschutztores oder ein Rahmen oder ein Rahmenholm einer Festverglasung oder dergleichen verstanden werden. In der DIN 4102 sind die Anforderungen an solche Feuerschutzabschlüsse angegeben. Feuerschutzabschlüsse müssen für eine bestimmte Zeit, z.B. 30, 60 oder 90 min einer einseitigen Feuerbeaufschlagung stand halten. Feuerschutzabschlüsse brauchen in den meisten Staaten eine bauaufsichtliche Zulassung. Zum Erhalt dieser Zulassung sind Brandprüfungen, wie z.B. in der DIN 4102 beschrieben, durchzuführen. Es wird für weitere Einzelheiten ausdrücklich auf die genannten Normen verwiesen.

[0003] In der oben erwähnten DIN 18082 ist eine Türkonstruktion beschrieben, für die die notwendigen Nachweise nach DIN 4102 bereits erbracht worden sind. Die DIN 18082 beschreibt und zeigt als Teil dieser Konstruktion ein Türblatt mit den Merkmalen des Oberbegriffs des beigefügten Anspruches 1. Dieses Türblatt hat eine aus Stahlblechen gebildeten Mantel, hier Türkasten genannt. Zwei Stahlbleche sind dabei zu einem allseitig geschlossenen kastenförmigen Türblatt (Türflügel genannt) zusammenzufügen. Die Türbleche schließen dabei einen Hohlraum ein, der durch einen die Isolierung bildenden Dämmstoff in Form einer Mineralfaserplatte nach DIN 18089 ausgefüllt ist.

[0004] Als Dämmstoffe für derartige Feuerabschlusselemente kommen weitverbreitet Isolierplatten Mineralfaserwolle wie Glaswolle oder Steinwolle zum Einsatz. Die Platten sind auf dem Markt erhältlich. Sie werden in auf das jeweilige Maß zugeschnittener Weise zu dem Türhersteller geliefert. Die auf dem Markt erhältlichen Mineralfaserplatten sind außerdem mit einem Kühlmittel versehen; in der Regel Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, oder sonstigen Materialien, die bei Temperaturanstieg Feuchtigkeit abgeben. Insbesondere die Verdampfung der abgegebenen Feuchtigkeit trägt zur Kühlung des Feuerschutzabschlusselements bei und hilft so, dass die durch die DIN 4102 geforderten Maximaltemperaturen an der brandabgewandten Seite nicht überschritten werden und dass sonstige durch zu hohe Temperaturen entstehende Nachteile vermieden werden. Fertigungsbedingt haben die Mineralfaserplatten eine homogene Dämmstoffdichte und Kühlmitteldichte. Soll eine höhere Feuerbeständigkeit erreicht

werden, werden Mineralfaserplatten mit entsprechend höherer Materialrohddichte und/oder entsprechend höherer Kühlmitteldichte ausgewählt, die entsprechend aufwändiger in der Herstellung und damit teurer sind.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Feuerabschlusselement nach dem Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 1 zu schaffen, das ohne Beeinträchtigung der Feuerbeständigkeit oder sogar mit erhöhter Feuerbeständigkeit kostengünstiger und ressourcen- und umweltschonender in der Herstellung ist. Außerdem soll ein Verfahren zu dessen Herstellung angegeben werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Feuerabschlusselement nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren nach dem Nebenanspruch gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Die Erfindung schlägt insbesondere eine reichsoptimierte Isolierung, vorzugsweise aus Mineral- oder Glasfaserstoffen vor. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass im Brandfall sowie im diesen simulierenden Brandversuch keine einheitliche Temperaturbeanspruchung herrscht. Entsprechend allgemeinen physikalischen Grundlagen (Wärme steigt nach oben) werden z.B. obere Bereiche des Feuerabschlusselements allgemein mit einer höheren Temperatur beaufschlagt als weiter unten angeordnete Bereiche. Gemäß der Erfindung, wie sie beispielsweise in dem als Formulierungsversuch beigefügten Anspruch 1 wiedergegeben ist, werden die Bereiche des Feuerschutzabschlusselements je nach Temperaturbeanspruchung ausgestattet. Diese ist wie erläutert entlang der Höhe unterschiedlich, kann aber auch entlang der Breite unterschiedlich sein. Man beobachtet die größten Temperaturbelastung in der Regel in einer oder beiden oberen Ecken des Feuerschutzabschlusselements. Entsprechend wird das Feuerschutzabschlusselement mit unterschiedlichen Materialien, insbesondere mit über die Höhe und/oder Breite gesehen unterschiedlich ausgebildeten Isolier- oder Dämmmaterialien ausgestattet. Bereiche, die allgemein im Brandversuch mit höherer Temperatur belastet werden, werden mit entsprechend aufwändiger ausgestattetem Dämmstoff versehen, Bereiche mit geringerer Temperaturbelastung mit entsprechend geringerem. Dadurch kann man in der Massenerstellung erhebliche Mengen an Dämmstoff oder Kühlmittel einsparen, ohne dass dies die Feuerbeständigkeit des Feuerabschlusselements beeinträchtigt. Auch kann man mit nur geringem Mehraufwand (z.B. mehr Dämmstoff oder Kühlmittel nur in einem schmalen oberen Bereich oder nur in den oberen Eckbereichen) einen höhere Feuerwiderstand erreichen. Da Mineralwolle auch als gesundheitsgefährdender Stoff gilt, ist die durch die Erfindung erreichbare eine Einsparung desselben auch aus umwelt- und gesundheitspolitischen Gründen wünschenswert.

[0009] Die unterschiedliche Verteilung von Dämmstoff oder Kühlmittel oder die sonstigen bereichsweise unterschiedlichen Dämmstoffeigenschaften kann man

auf verschiedene Art erreichen. Denkbar wäre, den Dämmstoff gleich bei der Herstellung desselben mit örtlich unterschiedlichen Eigenschaften zu versehen. Einfacher und mit heute auf dem Markt befindlichen Materialien ist die Erfindung gemäß einer Ausführungsform aber dadurch realisierbar, dass die Bereichsoptimierung durch eine Stückelung der Einlage erfolgt. Die Isolierung kann so nach dem Gedanken "tailored blanks" maßgeschneidert werden. Zum Beispiel werden je nach Ort Dämmstoffplattenstücke, wie zum Beispiel Streifen, eingelegt. Jedes einzelne Stücke ist zwar in sich wie zuvor homogen hergestellt. Verschiedene Stücke haben jedoch zueinander unterschiedliche Materialeigenschaften. Beispielsweise kann im (im bestimmungsgemäßen Gebrauch) oberen Bereich eines Türblatts oder dergleichen Feuerschutzelements ein erster Streifen aus einer für hohen Feuerwiderstand ausgelegten ersten Mineral- oder Glasfasermatte, in einem mittleren Bereich, angrenzend an den ersten Streifen, ein zweiter Streifen aus einem für einen mittleren Feuerwiderstand ausgelegten zweiten Mineral- oder Glasfasermatte und in einem (im bestimmungsgemäßen Gebrauch) unteren Bereich, vorzugsweise spielfrei angrenzend an den zweiten Streifen, ein dritter Streifen aus einer für einen niedrigen Feuerwiderstand ausgelegten dritten Glas- oder Mineralfasermatte angeordnet werden.

[0010] Die Erfindung ist besonders für ein Türblatt geeignet, das wie in der DIN 18082 kastenartig aufgebaut ist, wobei auch alle übrigen Merkmale dieser DIN (mit Ausnahme der homogenen Isolierung) erfüllt sein können aber nicht erfüllt sein müssen. Aber auch für andere Feuerabschlüsselemente, seien es Teile feststehender Abschlüsse wie Verglasungsrahmen, seien es Tür- oder Torflügel oder Rahmen wie z.B. Zargen, ist die Erfindung geeignet.

[0011] Die Erfindung ist grundsätzlich auch bei Wendetüren einsetzbar, die unter Drehung um eine auf der Türblattebene senkrecht stehende Drehachse um 180° wahlweise links- oder rechtsanschlagend verwendbar sind. In diesem Fall sind die Dämmstoffmaterialien an den beiden horizontal anzuordnenden Randbereichen für eine höhere Feuerbeständigkeit ausgelegt als die Dämmstoffmaterialien im mittleren Bereich.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Feuerabschluss in Form einer Metallblechkastentür;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Tür entlang der Linie II-II von Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die in dem Türblatt der Tür in dessen Hohlraum untergebrachten Isolierung;

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein weiteres Feuerabschlusselement in Form eines Glasrahmentürblatts mit angedeuteten Grenzstellen zwischen Teilen einer inneren Isolierung mit unterschiedlichen Materialeigenschaften;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Isoliermattenbahn zur Herstellung von Isolierungen für weitere Ausführungsformen von Feuerabschlusselementen mit schematisch qualitativ angedeuteter Kurve für eine über die Breite der Bahn sich verändernde Dichte von Dämm- oder Kühlmaterialien; und

Fig. 6 bis 8 weitere Kurven vergleichbar der in Fig. 5 für weitere mögliche Dichteverteilungen.

[0013] In Fig. 1 ist eine als Feuerabschlusselement ausgebildete Tür 1 mit einer Zarge 2 und einem daran schwenkbeweglich gehaltenen Türblatt 3 gezeigt.

[0014] Wie aus dem in Fig. 2 dargestellten Vertikalschnitt durch die Tür 1 ersichtlich, ist das Türblatt 2 aus einem Kastenblech 4 aus Stahl und einem darauf gesetzten Deckelblech 5, ebenfalls aus Stahl, gefertigt. Das Kastenblech 4 und das Deckelblech 5 umschließen vollständig einen Hohlraum 6, der mit einer Isolierung 7 ausgefüllt ist. Die Isolierung 7 allein ist in Draufsicht auch in Fig. 3 dargestellt.

[0015] Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, weist die Isolierung 7 - hier entlang ihrer Höhe h - drei in Bezug auf die Dämm- und Kühleigenschaften unterschiedliche Bereiche 8, 9 und 10 auf. Der im bestimmungsgemäßen Gebrauch oben angeordnete Bereich 8 ist für eine höherer Temperaturbeanspruchung ausgelegt als der mittlere Bereich 9. Und der mittlere Bereich 9 ist für eine höherer Temperaturbeanspruchung ausgelegt als der untere Bereich 10. Die Bereiche 8, 9, 10 sind hier aus Streifen 11, 12, 13 aus unterschiedlichen Glasoder Mineralfasermatten gebildet. Der untere Bereich 10 hat den Streifen 13 mit der geringsten Materialrohddichte ρ ; beispielsweise $\rho_{13} = 290 \text{ kg/m}^3 \pm 20 \text{ kg/m}^3$, und der geringsten Menge von Aluminium- oder Magnesiumhydroxid. Der mittlere Bereich 9 hat den Streifen 12 mit einer mittleren Materialrohddichte ρ ; beispielsweise $\rho_{12} = 340 \text{ kg/m}^3 \pm 20 \text{ kg/m}^3$, und einer mittleren Menge von Aluminium- oder Magnesiumhydroxid. Der obere Bereich 10 hat den Streifen 11 mit der höchsten Materialrohddichte ρ ; beispielsweise $\rho_{11} = 390 \text{ kg/m}^3 \pm 20 \text{ kg/m}^3$, und der höchsten Menge von Aluminium- oder Magnesiumhydroxid. Allgemeiner ausgedrückt sind Materialrohddichte und/oder Menge von Kühlmitteln, wie im Brandfall feuchtigkeitsabgebenden Materialien, eine Funktion der Höhe h oder alternativ oder zusätzlich in einer nicht dargestellten Ausführung der Breite b . Vorzugsweise steigen sie mit der Höhe h an.

[0016] Anstelle der bei dem Beispiel der Fig. 1 bis 3

gezeigten Dreiteilung der Isolierung kann diese auch in mehrere Bereiche aufgeteilt sein, wie dies bei dem Beispiel in Fig. 4 dargestellt ist. Fig. 4 zeigt nur ein Feuerschutzabschlusselement in Form eines Glasrahmen-Türblatts 20 mit einem Türblattrahmen 21 und einer darin gehaltenen Feuerschutzscheibe 22. Der Türblattrahmen 22 ist aus Metall gefertigt und in seinem Inneren mit der Isolierung 7 befüllt. Die Isolierung 7 ist hier in fünf übereinander liegende unterschiedliche Bereiche 23-27 aufgeteilt, deren Materialrohichte und/oder Menge an Kühlmittel von unten nach oben ansteigen.

[0017] Anstelle der bisher beschriebenen Herstellung der Isolierung 7 aus verschiedenen in sich homogenen Dämmmaterialplatten oder -matten könnte die Isolierung auch direkt einstückig mit sich über deren Höhe h verändernder Materialeigenschaft hergestellt sein. Dies ist in Fig. 5 angedeutet. Dort ist eine Bahn 30 Isoliermaterial gezeigt. Über die Breite x dieser Bahn 30 nimmt die Materialrohichte ρ und/oder die Dichte an Kühlmittel ab. Dies könnte durch entsprechend über die Breite der Herstellvorrichtung veränderte Zugabe der entsprechenden Materialien bei der Herstellung erfolgen. In dem Beispiel nach Fig. 5 nimmt die Dichte ρ in einer gekrümmten Kurve 31 mit zunehmender Breite x ab. In einem Feuerschutzabschlusselement würde man dann ein entsprechen zugeschnittenes Stück 32, 33 oder 34 der Bahn 30 so anordnen, dass das Ende 35 mit der höchsten Dichte ρ_{max} im Brandfall am höchsten temperaturbelasteten Ende des Feuerschutzabschlusselements - also in der Regel oben - zu liegen kommt. Weitere Beispiele für Dichteverteilungskurven sind in den Fig. 6 bis 8 wiedergegeben. Grundsätzlich sind stufenweise oder allmähliche, d.h. stufenlose Veränderungen denkbar; man könnte auch in einem Brandversuch zunächst eine Temperatur-Höhe-Kurve oder Temperatur-Breite-Kurve am Feuerschutzabschlusselement aufnehmen und anschließend die Dämm- oder Kühlmaterialien entsprechend verteilen.

[0018] Bei der Herstellung des Türblatts 3 von Fig. 1 wird wie folgt vorgegangen: Man stellt zunächst als einen ersten Teil des den Hohlraum 6 umschließenden Mantels das Kastenblech 4 zur Verfügung, indem man zum Beispiel eine Stahlblechtafel durch Kaltverformung entsprechend umformt. In den durch entsprechende Umbiegungen geformten Hohraum dieses Kastenbleches 4 wird die Isolierung 7 eingefügt. Hierzu werden durch Zuschnitte aus drei unterschiedlichen Mineralwollmatten mit jeweils unterschiedlicher Brandwiderstandsqualität die drei Streifen 11, 12, 13 zur Verfügung gestellt und auf Stoß nebeneinander in den Hohlraum 6 gelegt. Das Kastenblech 4 wird dann durch das vorher entsprechend zugeschnittene und vorbereitete Deckblech 5 verschlossen; insbesondere damit verschweißt.

[0019] Alternativ wird die Bahn 30 auf die Größe des Hohlraumes 6 zugeschnitten und das entsprechende Stück 32 mit dem am meisten verdichteten Ende 35 nach oben in das Kastenblech 4 gelegt, das anschließend durch das Deckblech 5 verschlossen wird.

[0020] Es ist somit ein Feuerschutzabschlusselement (3, 2; 20) beschrieben worden mit einem einen Hohlraum (6) umschließenden Mantel (4, 5) und einer in dem Hohlraum (6) eingefügten Isolierung (7) zur Wärmedämmung und/oder Kühlung des Mantels (4, 5) im Brandfall. Um das Feuerabschlusselement (3, 2, 20) ohne Beeinträchtigung des Brandwiderstandes kostengünstiger und umweltschonender herstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Isolierung (7) zur Anpassung an die entlang der Höhe (h) oder Breite (b) des Feuerschutzabschlusses (1) gesehen unterschiedliche Temperaturbeanspruchung über die Höhe (h) oder Breite (b) des Feuerschutzabschlusses (1) gesehen unterschiedlich ausgebildet ist. Außerdem ist ein vorteilhaftes Herstellverfahren für solch ein Feuerabschlusselement (3, 2, 20) angegeben worden.

Bezugszeichenliste:

20 **[0021]**

1	Tür
2	Zarge
3	Türblatt
25 4	Kastenblech
5	Deckblech
6	Hohlraum
7	Isolierung
8	oberer Bereich
30 9	mittlerer Bereich
10	unterer Bereich
11	Streifen aus einer ersten Mineralwollmatte
12	Streifen aus einer zweiten Mineralwollmatte
13	Streifen aus einer dritten Mineralwollmatte
35 20	Glasrahmen-Türblatt
21	Türblattrahmen
22	Feuerschutz-Glasscheibe
23-27	Bereiche unterschiedlich ausgebildeter Isolierung
40 30	Bahn aus Isoliermaterial
31	Kurve der Materialdichte ρ über der Breite x der Bahn 30
32	Zuschnitt für ein Türblatt
33	weiterer Zuschnitt für ein Türblatt
45 34	Zuschnitt zur Verwendung in einem Holm eines Türblatt- oder Türstockrahmens
35	Ende oder Kantenbereich vom 30, 32-24 mit höchster Dichte
h	Höhe
50 b	Breite
d	Dicke
x	Breite der Bahn 30 (entspricht im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Zuschnitte 32-34 der Höhe h)
55	

Patentansprüche

1. Feuerschutzabschlusselement (3, 2; 20) mit einem Hohlraum (6) umschließenden Mantel (4, 5) und einer in dem Hohlraum (6) eingefügten Isolierung (7) zur Wärmedämmung und/oder Kühlung des Mantels (4, 5) im Brandfall, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (7) zur Anpassung an die entlang der Höhe (h) oder Breite (b) des Feuerschutzabschlusselementes (3, 2; 20) gesehen unterschiedliche Temperaturbeanspruchung entlang der Höhe (h) bzw. Breite (b) des Feuerschutzabschlusselementes (3, 2; 20) unterschiedlich ausgebildet ist. 5

2. Feuerschutzabschlusselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (7) in einem im bestimmungsgemäßen Gebrauch oben anzuordnenden Bereich (8) für eine höhere Wärmedämmwirkung und/oder Kühlwirkung ausgelegt ist als in einem mittleren Bereich (9) und/oder einem im bestimmungsgemäßen Gebrauch unten anzuordnenden Bereich (10). 10

3. Feuerschutzabschlusselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (7) eine sich über die Höhe (h) oder Breite (b) des Hohlraumes (6) verändernde Materialdichte (ρ ; ρ_{11} ; ρ_{12} ; ρ_{13}) aufweist. 15

4. Feuerschutzabschlusselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (7) einen sich über die Höhe oder Breite verändernden Anteil von Kühlmaterialien, insbesondere von bei Temperaturanstieg Feuchtigkeit abgebenden Materialien aufweist. 20

5. Feuerschutzabschlusselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Türblatt (3, 20) für eine Feuerschutztür (1) ist, vorzugsweise mit einem Mantel (4, 5) aus Metallblech und einer Isolierung (7) auf der Basis von Glas- oder Mineralfasern. 25

6. Feuerschutzabschlusselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (7) aus mehreren Streifen (11, 12, 13) aus Glas- oder Mineralwollplatten mit jeweils unterschiedlicher Materialrohddichte und/oder mit unterschiedlichen Kühlmittelanteilen gebildet ist, wobei die Streifen (11, 12, 13) vorzugsweise im Hohlraum (6) übereinander angeordnet sind. 30

7. Feuerschutzabschlusselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialrohddichte und/oder der Anteil von Kühlmittel der Isolierung (7) im Hohlraum (6) bei bestimmungsgemäßer Anordnung von unten nach oben stufenweise oder allmählich zunimmt. 35

8. Verfahren zum Herstellen eines Feuerschutzabschlusselementes (3, 2; 20) nach einem der voranstehenden Ansprüche, mit den Schritten:
 - a) zur Verfügung stellen eines ersten Teils (4) des Mantels,
 - b) Einfügen der Isolierung (7) in den ersten Teil (4) des Mantels,
 - c) Einschließen der Isolierung (7) durch Verbinden eines zweiten Teils (5) des Mantels mit dem ersten Teil (4),**dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt b) umfasst:
 - b1 a) zur Verfügung Stellen von mehreren unterschiedlichen Isoliermaterialien (11, 12, 13);
 - b2a) Auswahl und Anordnen des Isoliermaterials (11, 12, 13) je nach Temperaturbeanspruchung an dem entsprechenden Ort und
 und/oder dass Schritt b) umfasst:
 - b1 b) zur Verfügung stellen einer Isoliermaterialbahn (30) oder Isoliermaterialplatte mit sich über ihrer Länge (L) oder Breite (x) verändernden, für unterschiedliche Temperaturbeanspruchung ausgelegten Konsistenz;
 - b2b) Einfügen der Isoliermaterialbahn (30) oder -platte oder eines Zuschnittes (32, 33, 34) aus derselben in einer an die Temperaturbeanspruchung im Brandfall angepassten Ausrichtung. 40

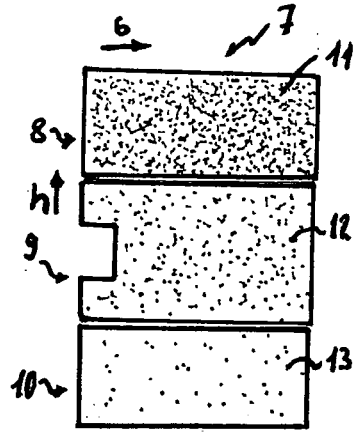


Fig. 3

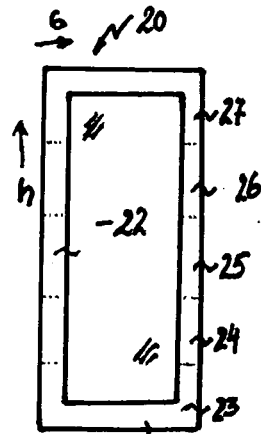


Fig. 4

