(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 520 337 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(51) Int Cl.:
A62C 2/06 *(2006.01)* ***A62C 2/10*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12005621.3**

(22) Anmeldetag: **19.06.2008**

(54) Feuerhemmender Abschluss

Fire-retardant closure

Fermeture coupe-feu

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **21.06.2007 BE 200700311**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2012 Patentblatt 2012/45

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
08784213.4 / 2 158 007

(73) Patentinhaber: **Stöbich Brandschutz GmbH**
38644 Goslar (DE)

(72) Erfinder:
- **Fleury, Bert**
  9120 Haasdonk (BE)
- **Siller, Stefan**
  38729 Lutter am Barenberge (DE)
- **Stöbich, Jochen**
  38685 Langelsheim (DE)
- **Knein-Linz, Robert**
  52134 Herzogenrath (DE)

(74) Vertreter: **Plöger, Jan Manfred et al**
Gramm, Lins & Partner GbR
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 774 277
EP-A- 1 281 417
DE-A1- 10 003 856
GB-A- 2 389 310

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 520 337 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich speziell auf einen feuerhemmenden Abschluss in Form eines Vorhangs.

[0002] Man kennt bereits feuerhemmende Abschlüsse in der Form feuerhemmender Tore. Diese Tore enthalten in ihrem Kern und an ihren Kanten ein steifes Substrat, worauf ein feuerhemmender und bei Erhitzung schaumbildender Stoff angebracht ist. Derartige feuerhemmende Tore weisen den Nachteil auf, dass sie ein großes Gewicht haben, wodurch es notwendig ist, sie mit einem Motor für den Antrieb zu versehen. Ein anderer Nachteil ist, dass derartige Tore und Türen durch die Anwesenheit eines Motors, der diese Abschlüsse öffnet und schließt, ziemlich teuer sind.

[0003] Noch ein anderer Nachteil ist, dass derartige Türen ziemlich umfangreich in ihrem Volumen sind und deshalb nicht überall angewandt werden können. Noch ein anderer zusätzlicher Nachteil ist, dass man stets die Wände von der Öffnung oder von den Führungen des Tors ebenfalls mit einem thermisch expandierenden Material versehen muss. Bei den bekannten feuerhemmenden Toren besteht immer ein gewisser Spielraum zwischen der Mauer und dem Tor. Dadurch muss man zwischen den Wänden der abzuschließenden Öffnung immer ein Profil anbringen, worin ein thermisch expandierendes Material angebracht wird. Im Falle eines Brandes oder Erhitzung soll das Aufschäumen dieses Materials dafür sorgen, dass der Raum zwischen der Mauer und dem Tor geschlossen wird.

[0004] Aus der DE 100 03 856 A1 ist eine Brandschutzmatte bekannt, bei der zwischen zwei Lagen Stoff ein thermisch expandierendes Material aufgenommen ist. Nachteilig an dieser Ausführungsform ist, dass der Vorhang im Brandfall eine erhöhte Zugbelastung auf die seitlichen Führungen erfahren kann.

[0005] Aus der GB 2 389 310 A ist ein brandabwehrender Vorhang bekannt, bei dem intumeszierendes Material zwischen verschiedenen Lagen aus Stoff angeordnet ist. Im Brandfall gibt in den Schlaufen folgendes Material Dampf ab, so dass der Vorhang gekühlt wird. Auch ein derartiger Vorhang kann im Brandfall eine erhöhte Zugbelastung auf die seitlichen Führungen erfahren.

[0006] Die gegenwärtige Erfindung hat das Ziel, für die oben genannten und weiteren Nachteile eine Lösung zu bieten. Die Erfindung löst das Problem durch einen brandabwehrenden Abschluss gemäß dem Gegenstand des Anspruchs 1.

[0007] Ein Vorteil ist, dass ein derartiger Abschluss flexibel und leicht ist. Ein zusätzlicher Vorteil ist ebenfalls, dass kein Motor vorgesehen werden muss und dass ein derartiger Abschluss dadurch viel kostengünstiger ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein derartiger Abschluss sehr kompakt verwahrt und überall angewendet werden kann. Noch ein anderer Vorteil ist, dass ein derartiger Abschluss einfach herzustellen ist. Ein zusätzlicher Vorteil ist noch, dass ein derartiger Abschluss durch die erhaltene Anschwellung des thermisch expandierenden Materials, sehr gute isolierende Eigenschaften besitzt.

[0008] Ein weiterer hinzukommender Vorteil ist, dass man kein extra Profil an den Wänden anbringen muss, angesichts dessen, dass der Vorhang im Falle eines Brandes in alle Richtungen ausfällt, also auch in die Brandrichtung, und so die gesamte Öffnung geschlossen wird.

[0009] Der Vorhang ist nach Belieben aufrollbar oder zusammenfaltbar, so dass er in einer kompakten Form oberhalb eines Tors oder anderen Öffnungen in einer Wand oder Mauer zum Abschluss der oben genannten Öffnung herabgelassen werden kann und so im Falle eines Brandes, eine Barriere gegen das Überschlagen des Feuers durch die genannte Öffnung gebildet wird.

[0010] In einem solchen Fall kann es vorteilhaft sein, dass der Vorhang sich beim Abrollen zwischen einem Wandabschnitt an der Oberseite von der Öffnung und mindestens einem Kabel, das sich horizontal und gleich weit mit diesem Wandabschnitt erstreckt, ausstreckt. Das Kabel ist in einem bestimmten Abstand von dem Wandstück angebracht, wobei dieser Abstand kleiner ist als die Dicke des Vorhangs im expandierten Zustand.

[0011] Ein Vorteil hiervon ist, dass, wenn im Falle eines Brandes der Vorhang durch Erhitzung anschwillt, er durch das oben genannte Kabel straff an die Wand oberhalb der Öffnung gedrückt wird, wodurch eine sichere Abdichtung gebildet wird. Dadurch wird das Risiko der Ausbreitung des Feuers vermindert.

[0012] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter thermisch expandierendem Material insbesondere intumeszierendes Material verstanden, das sich unter Hitzeeinwirkung aufbläht. Das thermisch expandierende Material ist damit insbesondere so beschaffen, dass es eine irreversible Volumenzunahme unter Hitzeeinwirkung zeigt. Beispiele hierfür sind Blähgraphit oder Blähglimmer.

[0013] Derartiges thermisch expandierendes bzw. intumeszierendes Material kann beispielsweise als Feststoffgranulat vorliegen. Alternativ oder additiv liegt das thermisch expandierende Material als Feststoff oder als Paste vor. Die Paste kann insbesondere auf eine dem inneren Raum zugewandte Innenseite des Stoffs aufgebracht sein.

[0014] Bevorzugt ist zumindest eine Lage Stoff als Isolationslage ausgebildet. Besonders bevorzugt ist die Isolationslage so gewählt, dass bei einer Temperaturdifferenz zwischen einer in der Einsatzanordnung dem Brand zugewandten Brandseite und einer dem Brand abgewandten Seite über die Isolationslage eine größere Temperaturdifferenz abfällt als über das thermisch expandierende Material. So wird sichergestellt, dass sich Brandwärme im thermisch expandierenden Material staut und das Expandieren des Materials fördert. Insbesondere ist der Wärmedurchgangskoeffizient der Isolationslage kleiner als der Wärmedurchgangskoeffizient des thermisch expandierenden Materials.

[0015] Günstig ist es, wenn die Isolationslage einen

Vliesstoff umfasst. Vliesstoffe sind flexibel, leicht und haben trotzdem eine hohe Isolationswirkung. Es kann vorgesehen sein, dass Schlaufen durch eine Lage Stoff gebildet sind, der an einem solchen Vliesstoff direkt oder über eine Zwischenlage befestigt ist. Es ergibt sich so ein gut rollbarer, dünner und trotzdem effektiver Vorhang.

[0016] Vorteilhaft ist zudem, wenn das intumeszierende Material endotherm wirksam ist. Dadurch wird Brandwärme absorbiert und vom Vorhang auf der dem Brand abgewandten Seite abgestrahlte Wärme vermindert.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der brandabwehrende Abschluss ein Vorhang, der in eine kompakte Lageanordnung, in der der Vorhang insbesondere gerollt oder gefaltet ist, und eine Einsatzanordnung, in der der Abschluss eine Öffnung gegen eine Brand schützt, bringbar ist.

[0018] Das thermisch expandierende Material kann flächig über die volle Seite des Vorhangs verteilt sein. Das thermisch expandierende Material absorbiert Wärme vom Brand und schützt damit Objekte auf der dem Brand abgewandten Seite des Vorhangs. Dadurch, dass die Wärmestrahlung im Wesentlichen vollständig durch das thermisch expandierende Material treten muss, wird eine besonders hohe Isolationswirkung des Vorhangs erreicht. In wiederum anderen Worten sind Schlaufen so angeordnet, dass vom Brand ausgehende Wärmestrahlung beim Durchtreten des Vorhangs im Wesentlichen vollständig von dem thermisch expandierenden Material absorbiert wird.

[0019] Es existiert also im Wesentlichen keine gerade Verbindungslinie von einem Punkt auf der dem Brand zugewandten Brandseite des Vorhangs zu einem direkt gegenüberliegenden Punkt auf der dem Brand abgewandten Seite des Vorhangs, der nicht durch thermisch expandierendes Material verläuft. Es sei darauf hingewiesen, dass es nicht notwendig ist, dass diese Forderung im mathematischen Sinne zu 100 % erfüllt ist. So ist es ausreichend, wenn im Wesentlichen keine solchen Verbindungslinien existieren. Es ist aber beispielsweise tolerabel, wenn nur mindestens 85 bis 90 % der dem Brand zugewandten Fläche mit thermisch expandierendem Material hinterfüttert sind.

[0020] Um eine Flexibilität des Vorhangs zu erhöhen, kann das intumeszierende Material als pastöse Masse vorliegen, die alterungsbeständig ist, so dass die plastisch-elastischen Eigenschaften über eine Lebensdauer des Abschlusses, beispielsweise Ober fünf Jahre erhalten bleiben.

[0021] Vorzugsweise sind im inneren Raum Kammern, Unterteilungen oder Tunnel geformt.

[0022] Vorzugsweise sind die Tunnel ausgebildet, um sich bei Aktivierung in Brandrichtung auszudehnen.

[0023] Vorzugsweise sind die Tunnel geformt durch Stoffstreifen, die zwischen den mindestens zwei Lagen Stoff angebracht und mit diesen verbunden sind uns so Abgrenzungen bilden und die Tunnel voneinander trennen.

[0024] Vorzugsweise verlaufen die Stoffstreifen, die zwischen den Stofflagen angebracht sind, in Längs- oder Querrichtung des Vorhangs parallel.

[0025] Vorzugsweise ist das thermisch expandierende Material in Schlaufen aufgenommen, wobei zumindest ein Teil der Schlaufen zum Lösen unter Wärmeeinwirkung ausgebildet ist.

[0026] Vorzugsweise ist der Teil der Schlaufen, der sich unter Wärmeeinwirkung löst, zumindest teilweise so angeordnet, dass eine gemeinsame Schlaufe entsteht.

[0027] Vorzugsweise sind die sich unter Wärmeeinwirkung lösenden Schlaufen mittels eines Nahtmaterials hergestellt, das zumindest teilweise unter Wärmeeinwirkung nicht beständig ist.

[0028] Vorzugsweise ist zumindest eine Lage Stoff als Isolationslage ausgebildet.

[0029] Vorzugsweise besitzt die Isolationslage eine höhere Isolationswirkung als das thermisch expandierenden Material.

[0030] Vorzugsweise umfasst die Isolationslage einen Vliesstoff.

[0031] Vorzugsweise werden die Schlaufen durch eine Lage Stoff gebildet, wobei die Lage Stoff an einer zweiten Lage Stoff in Form des Vliesstoffs befestigt ist.

[0032] Vorzugsweise ist das thermisch expandierende Material endotherm wirksam.

[0033] Vorzugsweise ist das thermisch expandierende Material in Form einer pastösen Masse ausgeführt, die ihre plastisch-elastischen Eigenschaften über eine Lebensdauer des Abschlusses im Wesentlichen beibehält.

[0034] Erfindungsgemäß ist ein brandabwehrende Einrichtung zur Abdichtung einer Wand- oder Maueröffnung, wobei oberhalb der Wand- oder Maueröffnung ein erfindungsgemäßer Vorhang angebracht ist, wobei sich der Vorhang auf einer Rolle befindet und im Falle einer Gefahr in die Öffnung abgerollt werden kann, wobei sich der Vorhang zwischen einem Sturz an einer Oberseite der Wand- oder Maueröffnung und mindestens einem Kabel erstreckt, das sich horizontal und parallel zum Sturz in einem Abstand vom Sturz erstreckt, der kleiner ist als die Dicke des Vorhangs in expandiertem Zustand.

[0035] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen gezeigten exemplarischen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 schematisch einen feuerhemmenden Abschluss im aufgerollten Zustand gemäß der Erfindung, der für das Verschließen einer Toröffnung verwendet wird,

Figur 2 schematisch einen feuerhemmenden Abschluss im abgerollten Zustand gemäß der Erfindung,

Figur 3 im vergrößerten Maßstab einen Querschnitt nach Maßgabe von Linie III-III in Figur 1, und

Figur 4 im vergrößerten Maßstab einen Querschnitt nach Maßgabe von Linie IV-IV in Figur 2.

[0036] In Figur 1 wird schematisch eine feuerhemmende Vorrichtung gemäß der Erfindung wiedergegeben. Der feuerhemmende Abschluss 1 ist in diesem Fall für das Verschließen einer Toröffnung 2 vorgesehen, wobei der Abschluss 1 ein Vorhang 3 ist, der oben an einer Wand 4 angebracht ist, die wiederum die erwähnte Toröffnung 2 an der Oberseite begrenzt. An den Seitenkanten der Öffnung 2 sind Führungen 6 angebracht, woran der Vorhang im Falle eines Brandes entlang gleiten kann.

[0037] Es ist deutlich, dass der oben genannte Vorhang 3 für genauso einen Typ von Öffnung 2 oder Durchgang in einer Wand 4 oder einem Gebäude verwendet werden kann.

[0038] Der Vorhang 3 hat eine Breite, die mindestens gleich der Breite des abzuschließenden Durchgangs 2 ist, und eine Länge, in der er aufgerollt oder zusammengefaltet wird. Auf diese Weise kann der Vorhang 3 kompakt oberhalb der zu verschließenden Öffnung 2 aufbewahrt werden.

[0039] Der Vorhang 3 umfasst zwei Lagen Stoff 7, 8, die aus feuerbeständigem Material gefertigt sind.

[0040] Eine derartige Lage eines Vorhangs 3 kann zum Beispiel aus einem Glasfasertuch gefertigt sein, das eine Temperatur von mindestens 500°C widerstehen kann, je nach Belieben verwendet man ein Glasfasertuch, welches selbst Temperaturen von 600°C standhalten kann.

[0041] Die zwei Lagen Stoff 7, 8 des Vorhangs 3 sind mit einander verbunden, so dass interne Kammern 9 gebildet werden, sowie in Figur 2 wiedergegeben ist. Diese internen Kammern 9 formen Abteile oder Tunnel 10. Vorzugsweise werden die internen Kammern 9 als Tunnel 10 ausgeführt, die sich in die Brandrichtung ausstrecken.

[0042] Diese Tunnel 10 werden durch Stoffstreifen 11 geformt, die zwischen den zwei Stofflagen 7, 8 angebracht werden und die mit den beiden Lagen 7, 8 durch Klebstoff oder dergleichen verbunden sind und auf diese Weise Trennwände 12 bilden, die die Tunnel 10 voneinander trennen.

[0043] Diese Streifen 11 können aus demselben Material gefertigt werden wie die Stofflagen 7, 8, zwischen denen sie Verbindungen bilden. Sie können aber auch aus einem anderen feuerbeständigen Material gefertigt werden.

[0044] Die Tunnel 10 werden teilweise mit einem thermisch expandierenden Material 13 gefüllt, so dass sie zunächst lediglich teilweise gefüllt sind und im Falle eines Brandes oder Erhitzung die Ausbreitung des expandierenden Materials ermöglicht wird. Diese Tunnel sorgen dafür, dass das thermisch expandierende Material am richtigen Platz verbleibt und der Vorhang zusammen gehalten wird.

[0045] Der Vorgang ist Teil einer feuerhemmenden Einrichtung 16, die zudem mit mindestens einem, in diesem Fall, zwei Kabeln 17, versehen ist. Die Kabel 17, die horizontal und in der Weite der Breite des Wandstückes 4 entsprechen, erstrecken. sich in einem bestimmten Abstand zur Wand, wobei dieser Abstand kleiner ist als die Dicke des Vorhangs 3 im expandiertem Zustand.

[0046] Die Arbeitsweise dieses feuerhemmenden Abschlusses ist aus Figur 1 ersichtlich und funktioniert wie folgt. Unter normalen Umständen, mit anderen Worten, wenn es nicht brennt, sollte, ist der Vorhang 3 an der Oberseite 5 der Öffnung 2 aufgerollt.

[0047] Wenn aber irgendwie ein Feuer entdeckt wird, wird der Vorhang 3 über die Toröffnung 2 ausgerollt, wobei diese Bewegung des Vorhangs 3 durch die Führungen 6 geleitet wird. Das Abrollen kann entweder automatisch ausgelöst werden, beispielsweise durch Aktivieren eines Rauchmelders, oder es wird manuell ausgeführt.

[0048] Durch den Brand sind der Vorhang und das expandierende Material 13, das darin verarbeitet ist, einer Temperaturerhöhung ausgesetzt, wodurch das expandierende Material 13, abhängig von der Art des Materials, ab einer bestimmten Temperatur anschwillt.

[0049] Durch die Ausbreitung werden die Tunnel 10 teilweise oder vollständig mit dem expandierenden Material 13 gefüllt, wobei das Material 13 sich sowohl In der Dicke des Vorhangs 3 ausdehnt, als auch in der Höhe, wodurch ein luftdichter und hitzebeständiger Abschluss entsteht, der die Ausbreitung von Flammen und heißen Gasen verhindern soll und der ebenfalls verhindern soll, dass ein Luftstrom entsteht, der den Brandherd anschüren könnte.

[0050] Dadurch, dass der Vorhang 3 vor Ort von dem Kabel 17 an die Oberseite 5 der Öffnung 2 gleichermaßen anschwillt, soll der Vorhang 3 sich zwischen das Kabel 17 und der Wand 4, die die Toröffnung 2 an der Oberseite 5 verschließt, festklemmen Dadurch wird an dieser Stelle jedes Überschlagen von Flammen und Gasen verhindert.

[0051] In einer alternativen Ausführungsform kann man den Vorhang 3 an der Unterseite zusätzlich mit Klappen versehen, die vermeiden, dass warme Gase auch an der Unterseite des Durchgangs 2 durchströmen können.

[0052] Die Tunnel 10 sind mit einer Reihe von Säcken versehen sein, die mit dem expandierenden Material 13 gefüllt und die in der Längsrichtung mit einander verbunden sind und Schlangen oder Reihen von "Würsten" bilden, die einfach in die Tunnel 10 geschoben werden können. Diese Säcke können beispielsweise mit Grafitkörnern gefüllt sein, welche bereits ab ungefähr 140°C wirksam sind und sich aufblähen.

[0053] In diesem Fall können eventuell zusätzliche Verstärkungslatten in den Tunneln 10 angebracht werden.

[0054] In einer alternativen Ausführungsform kann man die Tunnel 10 teils mit einem oder mehreren Natriumsilikaten auffüllen, dann aber nicht in Kombination mit Graphit. Diese Natriumsilikate sind bereits ab 90-100°C wirksam und blähen sich auf.

[0055] In einer alternativen Ausführungsform kann man die Streifen 11, die die Trennwände 12 bilden, aus einem anderen feuerbeständigen Material fertigen als die zwei Lagen Stoff 7, 8 des Vorhangs 3.

Patentansprüche

1. Brandabwehrender Abschluss in der Form eines Vorhangs (3), der

   - zumindest zwei Lagen Stoff (7, 8) umfasst, die miteinander verbunden sind, um einen inneren Raum (9, 10, 18) zu bilden,
   - wobei der innere Raum (9, 10, 18) teilweise mit thermisch expandierendem Material (13) gefüllt ist,

   dadurch gekennzeichnet, dass
   das thermisch expandierende Material (13) in rippenförmigen Säckchen angeordnet ist, die Schlangen oder Reihen von Würsten bilden und in Längsrichtung (L) miteinander verbunden sind.

2. Brandabwehrender Abschluss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermisch expandierende Material (13) intumeszierend ist.

3. Brandabwehrender Abschluss nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Raum (9, 10, 18) eine Ausdehnung des expandierenden Materials (13) im Falle einer Erhitzung oder eines Brandes erlaubt.

4. Brandabwehrender Abschluss nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Versteifungsleisten (14) vorhanden sind.

5. Brandabwehrender Abschluss nach einem der vorstehenden Ansprüche , **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermisch expandierende Material (13) endotherm wirksam ist.

6. Brandabwehrender Abschluss nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermisch expandierende Material (13) in Form einer pastösen Masse ausgeführt ist, die ihre plastisch-elastischen Eigenschaften über eine Lebensdauer des Abschlusses im Wesentlichen beibehält.

Claims

1. A fire resistant closing in the form of a curtain (3) which comprises

   - at least two layers of material (7, 8) that are connected to each other, forming an interior (9, 10, 18),
   - the interior (9, 10, 18) being partially filled with a thermally expanding material (13),

   characterized by the fact that
   the thermally expanding material (13) is arranged in little rib-shaped bags that form lines or rows of sausages and are connected in a longitudinal direction (L),

2. The fire resistant closing according to claim 1, **characterized by** the fact that the thermally expanding material ('f 3) is intumescent.

3. The fire resistant closing according to one of the above claims, **characterized by** the fact that the interior (9, 10, 18) enables an expansion of the expanding material (13) in the event of a buildup of heat or a fire.

4. The fire resistant closing according to one of the above claims, **characterized by** the fact that bracing slats (14) are provided.

5. The fire resistant closing according to one of the above claims, **characterized by** the fact that the thermally expanding material (13) is endothermically effective.

6. The fire resistant closing according one of the above claims, **characterized by** the fact that the thermally expanding material (13) is provided in the form of a paste-like mass that fundamentally retains its plastic-elastic properties for the life cycle of the closing.

Revendications

1. Fermeture coupe-feu sous la forme d'un rideau (3),

   - qui inclut au moines deux couches de tissu (7, 8) qui sont reliées l'une à l'autre afin de former un volume intérieur (9, 10, 18),
   - dans laquelle le volume intérieur (9, 10, 1$) est rempli partiellement avec un matériau thermoexpansible (13),

   caractérisée en ce que
   le matériau thermoexpansible (13) est agencé dans des petits sacs en forme de nervures, qui forment des serpentins ou des rangées de petits boudins, et qui sont reliés les uns aux autres en direction longitudinale (L).

2. Fermeture coupe-feu selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau thermoexpansible (13) est intumescent.

3. Fermeture coupe-feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le volume intérieur (9, 10, 18) permet une dilatation du matériau expansible (13) dans le cas d'un échauffement ou d'un incendie.

4. Fermeture coupe-feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu des barrettes de renforcement (X4).

5. Fermeture coupe-feu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le matériau thermoexpansible (13) présente un effet endothermique.

6. Fermeture coupe-feu selon l'u.ne des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le matériau thermoexpansible (13) est réalisé sous la forme d'une masse pâteuse, qui conserve sensiblement ses propriétés plastiques-élastiques sur la durée de vie de la fermeture.

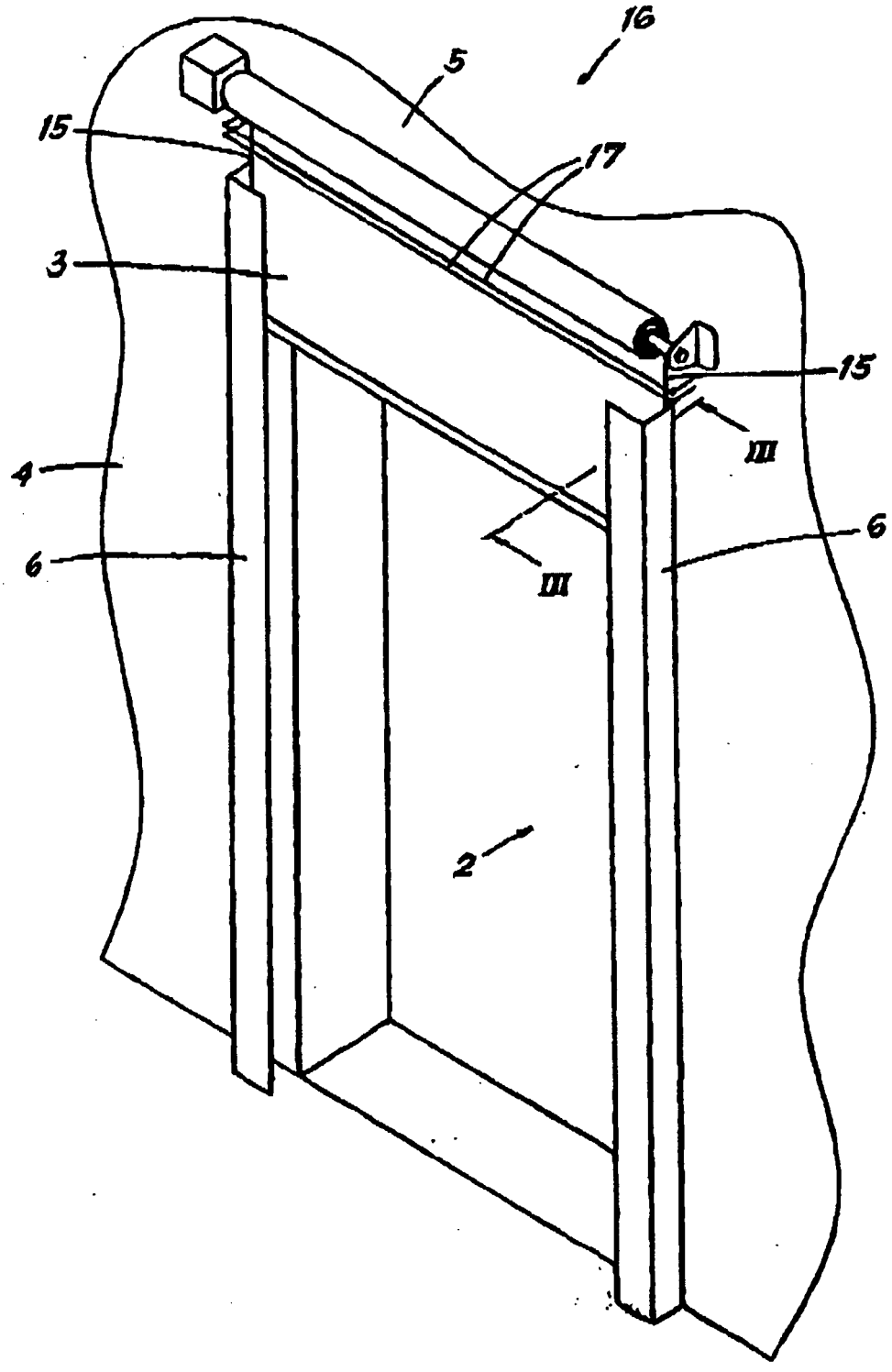


Fig. 1

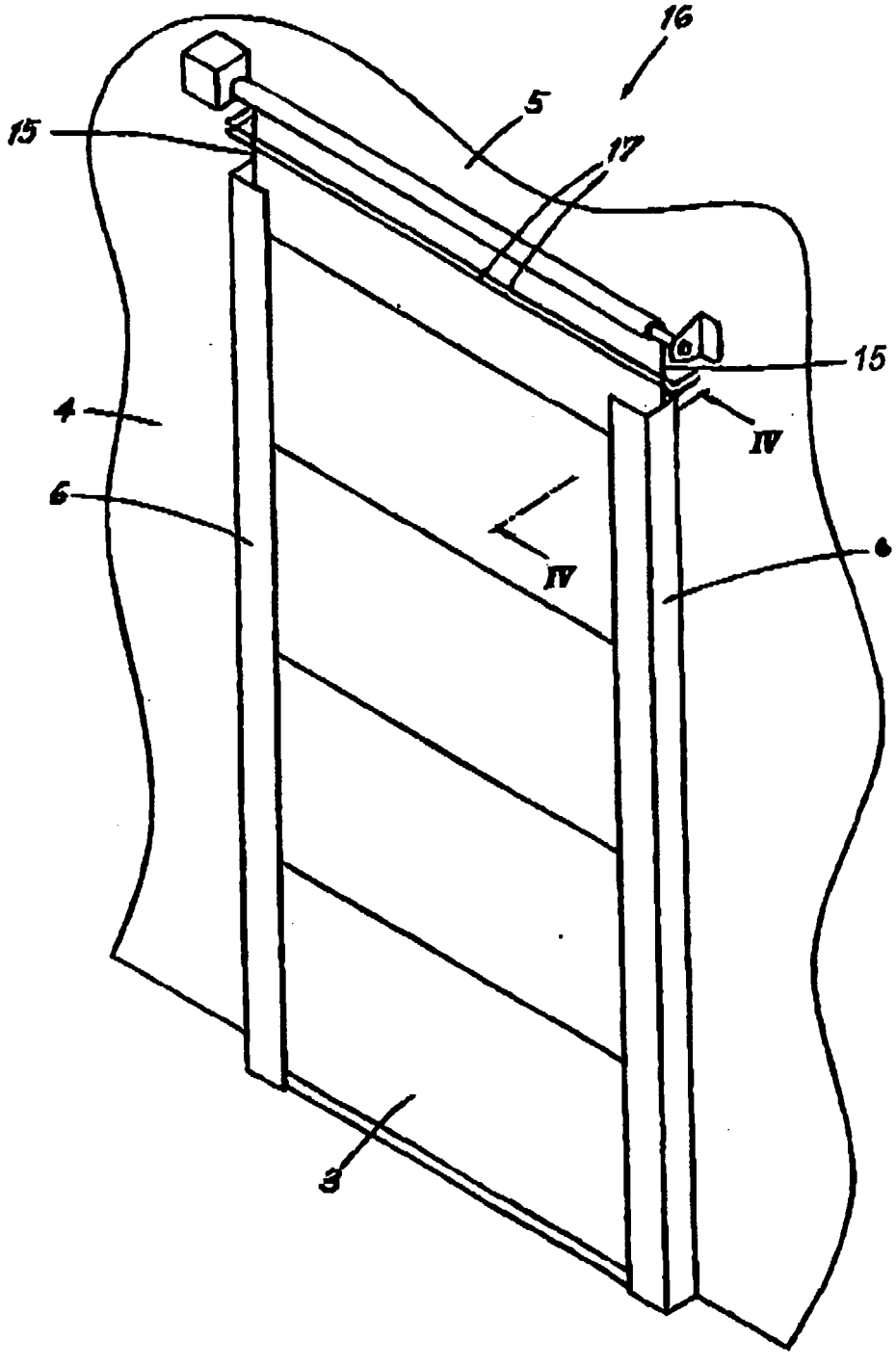


Fig. 2

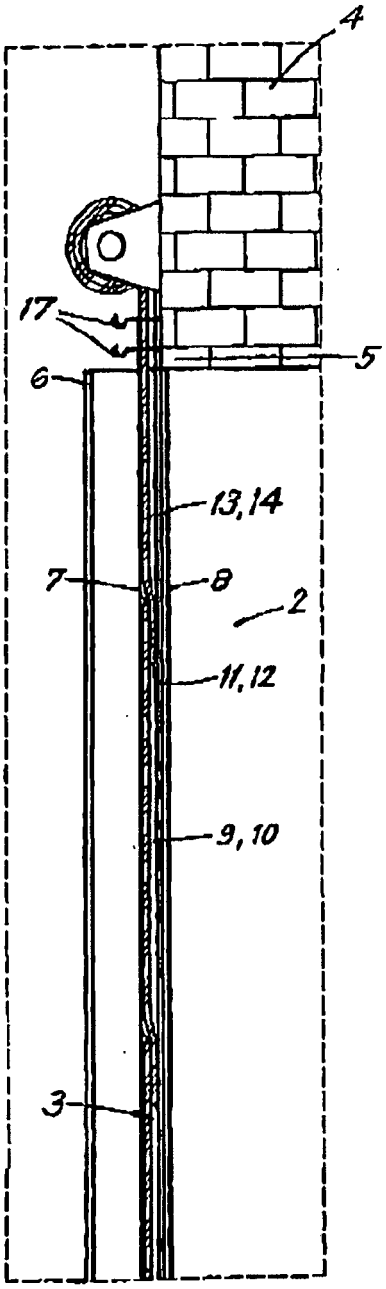


Fig. 3

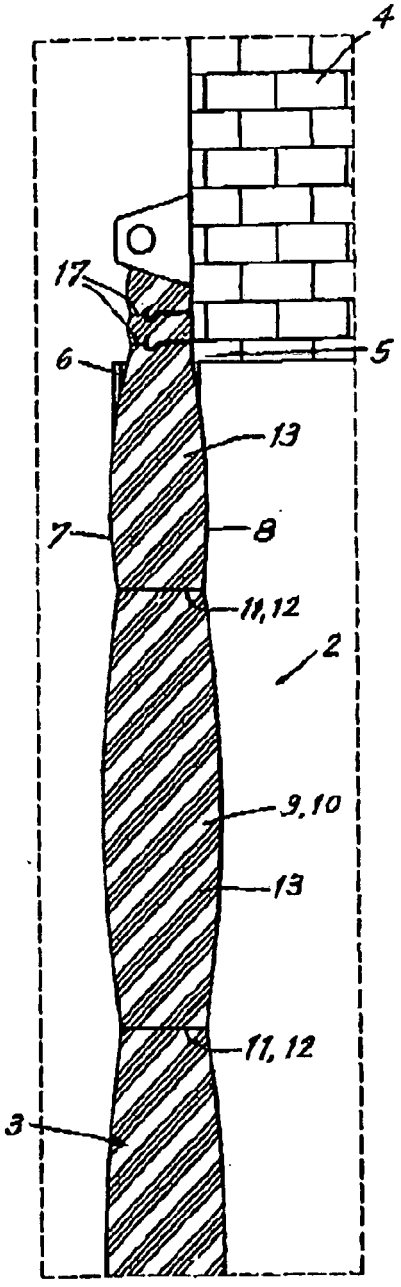


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10003856 A1 **[0004]**
- GB 2389310 A **[0005]**