



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2016 Patentblatt 2016/06

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

(21) Anmeldenummer: **15180224.6**

(22) Anmeldetag: **07.08.2015**

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

(72) Erfinder:
• **KNEIN-LINZ, Robert**
52134 Herzogenrath (DE)
• **SANDER, Andreas**
52134 Herzogenrath (DE)

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

(30) Priorität: **08.08.2014 DE 102014011540**

(71) Anmelder: **Stöbich Brandschutz GmbH**
38644 Goslar (DE)

(54) **BRANDSCHUTZELEMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Brandschutzelement (10), insbesondere für einen Brand- oder Rauchschutzhvorhang, mit einem flexiblen Träger (14) und Kühl-Material (18), das auf dem Träger (14) aufgebracht ist und oberhalb einer Aktivierungstemperatur unter Wärmeaufnahme reagiert. Erfindungsgemäß ist ein organischer Binder (16) vorgesehen, mittels dem das Kühl-Material (18) mit dem flexiblen Träger (14) verbunden ist, sodass das Brandschutzelement (10) flexibel ist.

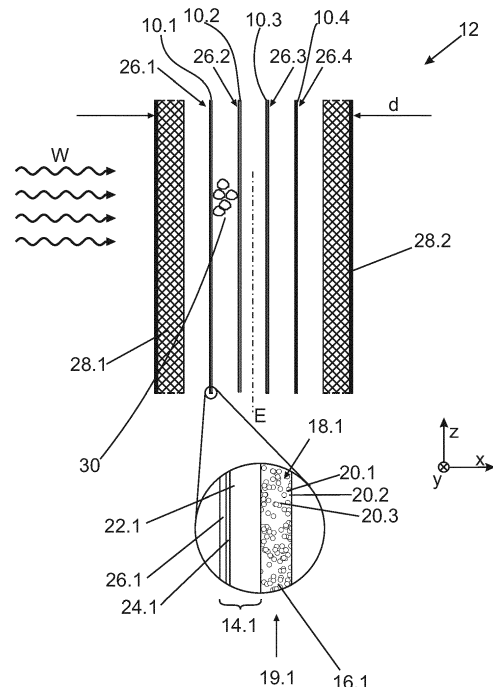


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brandschutzelement mit einem flexiblen Träger und mit Kühlmaterial, das auf den Träger aufgebracht ist und oberhalb einer Aktivierungstemperatur unter Wärmeaufnahme reagiert.

[0002] Derartige Brandschutzelemente werden beispielsweise in Brand- oder Rauchschutzhängungen eingesetzt und dienen dazu, die Ausbreitung eines Brandes oder von Rauch zu verhindern. Brandschutzelemente sollen großer Hitze möglichst lange Stand halten und dabei dennoch möglichst leicht und dünn sein.

[0003] Aus der EP 2 158 007 ist bekannt, dass Natriumsilikat auf ein textiles Trägermaterial aufgebracht werden kann, um so die Brandbeständigkeit des Textils zu erhöhen. Nachteilig ist, dass so behandeltes Brandschutztextil nur sehr schlecht herzustellen und zu einem Brandschutzhängung zu verarbeiten ist.

[0004] In der EP 0 090 635 A2 ist eine Feuerbarriere beschrieben, die zum Einhüllen von Rohrleitungen oder Kabeln und für Sicherheitshängungen verwendbar ist. Die Feuerbarriere umfasst einen Träger, beispielsweise aus Glasfasern, der mit unter Wärmeaufnahme reagierendem Material imprägniert ist. Die Feuerbarriere ist für häufiges Auf- und Abrollen ungeeignet.

[0005] Aus der DE 196 55 253 B4 ist ein Brandschutzhängung bekannt, der zwei Lagen Brandschutztextil aufweist, die so miteinander vernäht sind, dass ein Zwischenraum gebildet wird. In diesem Zwischenraum ist brandhemmendes Material vorhanden. Nachteilig an einem solchen Brandschutzhängung ist, dass er vergleichsweise dick aufgebaut ist.

[0006] Ein Brandschutzhängung, der intumeszierendes Material aufweist, ist aus der GB 2 377 379 A bekannt. Ein solcher Hängung erreicht im Brandfall auf der brandabgewandten Seite vergleichsweise hohe Temperaturen, was unerwünscht sein kann.

[0007] In der US 2012/0315457 A1 ist Glaswolle offenbart, die neben dem intumeszierenden Material auch unter Hitzeeinwirkung endotherm reagierende Stoffe aufweist. Dieses Material ist für einen Brand- oder Rauchschutzhängung nicht geeignet, da es nicht verschleißarm mehrfach auf- und abwickelbar ist.

[0008] Eine Stoffbahn, insbesondere für Feuerschutzanzüge, ist aus der DE 10 2008 045 588 A1 bekannt. Die Stoffbahn besitzt einen Träger aus einem Polymer, auf dem flammenhemmendes Material aufgebracht ist.

[0009] Die EP 2 520 337 B1 beschreibt einen gattungsgemäßen Brand- oder Rauchschutzhängung, bei dem das Kühl-Material aufgerakelt ist. Problematisch daran ist, dass der Hängung nicht verschleißarm mehrfach auf- und abwickelbar ist, da das Kühl-Material leicht abplatzt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Nachteile im Stand der Technik zu vermindern.

[0011] Die Erfindung löst das Problem durch ein gattungsgemäßes Brandschutzelement, das einen organischen Binder aufweist, mittels dem das Kühl-Material mit dem flexiblen Träger verbunden ist. Dabei ist der organische Binder so mit dem Kühl-Material verbunden, dass das Brandschutzelement flexibel ist.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein reines Isolieren nicht ausreicht, um eine lange Feuer-schutzzeit eines Brand- oder Rauchschutzhängung, der ein Brandschutzelement enthält, zu erreichen. Bisherige Ver-suche, ein Brandschutzelement mit einem festen Kühl-Material auszurüsten, waren erfolglos, da das entstehende Ma-terial entweder unflexibel ist oder entzündliche Gase abgeben kann.

[0013] Vorteilhaft an diesem Brandschutzelement ist, dass es gut bei der Herstellung von Brand- oder Rauchschutzhängungen einsetzbar ist. Dadurch, dass das Brandschutzelement flexibel ist, lässt es sich, beispielsweise auf eine Wickelwelle aufrollen, ohne dass es Schaden nimmt. Es ist daher möglich, das Brandschutztextil mehrfach auf- und abzurollen, wie es beim Einsatz in einem Brand- oder Rauchschutzhängung zu Testzwecken notwendig ist.

[0014] Vorteilhaft ist zudem die vergleichsweise einfache Herstellung des Brandschutzelements. Der organische Bin-der und das Kühl-Material lassen sich zu einer Paste vermengen, die automatisiert auf den Träger aufgebracht wird. Es ist daher möglich, das Brandschutzelement in einem kontinuierlichen Prozess herzustellen. Wird dann beispielsweise für die Herstellung einer Brand- oder Rauchschutzhängung ein Brandschutzelement einer vorgegebenen Größe be-nötigt, kann dieses Brandschutzelement aus der vorgefertigten Bahn einfach durch Abschneiden hergestellt werden. Das Zuschneiden von stangenartigem Kühl-Material sowie das Befestigen desselben entfallen.

[0015] Es wäre zu erwarten gewesen, dass die Verwendung eines organischen Binders nachteilig ist, da organisches Material eine Brandlast darstellen kann. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass dieser nachteilige Effekt dadurch deutlich überkompensiert wird, dass durch die Verwendung des organischen Binders dicke und dennoch flexible Schichten an Kühl-Material auf den Träger aufgebracht werden können. Die durch das Kühl-Material hervorgerufene Kühlwirkung ist dabei größer als die Wärme, die durch eine chemische Reaktion des organischen Binders entstehen kann. Durch geeignete Wahl des Binders lässt sich zudem verhindern, dass es überhaupt zur Entzündung des Binders oder von Zersetzungsgasen des Binders kommt.

[0016] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter einem Brand- oder Rauchschutzhängung insbesondere eine Vorrichtung verstanden, die ausgebildet ist, um die Ausbreitung von Bränden und/oder Rauch zu verhindern oder nachhaltig zu hemmen oder von einem Brand produzierten Rauch an der Ausbreitung zu hindern. Insbesondere ist die Brand- oder Rauchschutzhängung ausgebildet zum Standhalten eines Brands für mindestens 30 Minuten, insbeson-dere zumindest 60 Minuten, vorzugsweise für zumindest 90 Minuten. Dieser Test wird insbesondere nach DIN EN

13501-2 und 3 durchgeführt. Eine Brand- oder Rauchschutzvorrichtung unterscheidet sich daher grundlegend von Vorrichtungen, die lediglich zum Verschließen von Öffnungen geeignet sind.

[0017] Unter der Aktivierungstemperatur wird insbesondere die kleinste Temperatur verstanden, für die gilt, dass nach einer Stunde bei dieser Temperatur über 90 Masseprozent des Kühl-Materials unter Wärmeaufnahme reagiert haben. Günstig ist es, wenn das Kühl-Material oberhalb der Aktivierungstemperatur beispielsweise durch die Abgabe von Kristallwasser und/oder durch die Abspaltung von Wasser reagiert. Wasser besitzt eine hohe Verdampfungswärme, so dass beim Verdampfen viel Wärme aufgenommen wird. Die Aktivierungstemperatur beträgt vorzugsweise zumindest 90°C, insbesondere zumindest 240°C. Vorzugsweise beträgt die Aktivierungstemperatur 300°C.

[0018] Unter dem Kühl-Material wird insbesondere ein Material verstanden, das oberhalb der Aktivierungstemperatur durch eine endotherme Reaktion Wasser und/ oder Kohlendioxid abgibt. Das Kühl-Material kann ein Reinstoff oder eine Mischung sein. Beispielsweise ist das Kühl-Material zumindest teilweise kristallwasserhaltig. Das Kühl-Material kann Metallhydrat und/oder Karbonat und/oder eine Hydroxidverbindung enthalten, insbesondere Aluminiumtrihydrat.

[0019] Unter dem flexiblen Träger wird ein biegbares Objekt verstanden. Insbesondere ist der Träger so ausgebildet, dass er beim Aufwickeln mit einem Krümmungsradius von zumindest 10 cm keine signifikante plastische Verformung erfährt. Der flexible Träger umfasst vorzugsweise ein Brandschutztextil. Alternativ oder zusätzlich umfasst der flexible Träger eine Metallfolie und/oder ein Metallgewirk, -gelege oder -gewebe.

[0020] Unter einem Brandschutztextil wird ein hitzebeständiges, unbrennbares, flexibles Gewebe, Gewirk, Gestrick, Gelege oder Vlies verstanden. Selbstverständlich kann das Brandschutztextil auch zwei oder mehr Strukturen umfassen, also beispielsweise sowohl ein Gewebe als auch ein Vlies aufweisen. Das Brandschutztextil ist so ausgebildet, dass es Temperaturbelastungen hinreichend lange widersteht, um einem Durchtritt von Flammen und/oder Rauch, insbesondere für zumindest 30 Minuten gemäß der DIN EN 13501-2 und 3 und/oder DIN EN 12101-1, zu widerstehen. Vorteilhaft an der Verwendung von Brandschutztextilien ist der geringe Fertigungsaufwand. So ist es möglich, das Brandschutzelement aus ein, zwei, drei oder mehr flächigen Brandschutztextil-Stücken durch Verbinden, insbesondere Vernähen, herzustellen. Es ist möglich und stellt eine bevorzugte Ausführungsform dar, dass das Brandschutztextil Drähte aus einem bis zu einer Temperatur von zumindest 900°C stabilem Material aufweist, insbesondere Stahldrähte. Als besonders geeignet hat sich rostfreier Stahl herausgestellt.

[0021] Es sei darauf hingewiesen, dass es möglich, nicht aber notwendig ist, dass der Träger aus einem elastischen Material besteht. Insbesondere ist es günstig, wenn der Träger flexibel, nicht aber elastisch ist. Das Brandschutzelement ist aber auch dann mit Vorteilen einsetzbar, wenn der Träger sowohl flexibel als auch elastisch ist. Ein flexibler elastischer Träger führt zu einer guten Drapierbarkeit des Brandschutzelements, so dass es beispielsweise faltenfrei entlang gekrümmter Flächen angeordnet werden kann. Insbesondere ist der Träger biegeschlaff.

[0022] Vorzugsweise ist die Dehnbarkeit des Brandschutzelements so klein, dass eine Kraft von 100N bei einem Brandschutzelement von einem Meter Breite und drei Meter Höhe zu einer relativen Längung von unter fünf Millimeter führt.

[0023] Insbesondere ist der Träger so ausgebildet, dass tausendmaliges Aufwickeln auf eine Wickelwelle mit einem Durchmesser von 10 cm dazu führt, dass sich höchstens fünf Prozent des Kühlmaterials vom Träger lösen.

[0024] Es ist zudem möglich, dass das Brandschutzelement zwei, drei, vier oder mehr flexible Träger aufweist, die voneinander unabhängig oder miteinander verbunden sein können.

[0025] Unter der Aktivierungstemperatur wird insbesondere die kleinste Temperatur verstanden, für die gilt, dass nach einer Stunde bei dieser Temperatur über 90 Masseprozent des Kühl-Materials unter Wärmeaufnahme reagiert haben. Günstig ist es, wenn das Kühl-Material oberhalb der Aktivierungstemperatur beispielsweise durch die Abgabe von Kristallwasser und/oder durch die Abspaltung von Wasser reagiert. Wasser besitzt eine hohe Verdampfungswärme, so dass beim Verdampfen viel Wärme aufgenommen wird.

[0026] Unter dem Binder wird eine Substanz verstanden, die sich mit dem Träger und dem Kühlmaterial verbindet, so dass dieses eine flexible Schicht auf dem Träger bildet. Unter einem organischen Binder wird insbesondere ein Binder verstanden, der aus zumindest einer organischen Substanz besteht, wobei eine organische Substanz eine Kohlenstoffverbindung oder eine siliziumorganische Verbindung ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem organischen Binder um eine Kohlenstoffverbindung. Wenn im Folgenden von einem Binder gesprochen wird, werden darunter sowohl Reinstoffe als auch Gemische verstanden.

[0027] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Binder um ein Polymer. Günstig ist es, wenn der Binder ein Polyacrylat enthält, insbesondere besteht der Binder bezogen auf Massenprozent zu mindestens überwiegend aus Polyacrylat. Beispielsweise enthält der Binder zumindest überwiegend Polyvinylacetat. Günstig ist es, wenn der Binder Ethylvinylacetat enthält. Beispielsweise enthält der Binder zumindest 15 Masseprozent Vinylacetat.

[0028] Unter dem Kühl-Material wird insbesondere ein Material verstanden, das oberhalb der Aktivierungstemperatur durch eine endotherme Reaktion Wasser und/ oder Kohlendioxid abgibt. Das Kühl-Material kann ein Reinstoff oder eine Mischung sein. Beispielsweise ist das Kühl-Material zumindest teilweise kristallwasserhaltig. Das Kühl-Material kann Metallhydrat und/oder Karbonat und/oder eine Hydroxidverbindung enthalten.

[0029] Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass das Kühl-Material unmittelbar auf dem Träger aufgebracht ist, also

direkter Kontakt zwischen Kühl-Material und dem Träger besteht. Es ist aber auch möglich und stellt eine bevorzugte Ausführungsform dar, dass das Kühl-Material mittelbar auf dem Träger aufgebracht ist, das heißt, dass zwischen dem Kühl-Material und dem Träger eine weitere Komponente vorhanden ist, sodass kein direkter Kontakt zwischen Kühl-Material und dem Träger besteht.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hat der Binder eine Binder-Zersetzungstemperatur, die sich von der Aktivierungstemperatur um höchstens 100 Kelvin, vorzugsweise höchstens 50 Kelvin, insbesondere um höchstens 25 Kelvin unterscheidet.

[0031] Unter der Binder-Zersetzungstemperatur wird insbesondere die kleinste Temperatur verstanden, für die gilt, dass nach einer Stunde bei dieser Temperatur ein Masseverlust von zumindest 15 Massenprozent eingetreten ist.

[0032] Wird ein Binder mit einer besonders hohen Zersetzungstemperatur verwendet, um den mechanischen Zusammenhalt des Kühl-Materials für möglichst lange Zeit aufrechtzuerhalten, kann das dazu führen, dass zunächst das gesamte Kühl-Material unter Wärmeaufnahme reagiert und danach die Zersetzung des Binders einsetzt. Bei dieser Zersetzung können brennbare Gase entstehen, die aufgrund der hohen Temperatur zur, teilweise schlagartigen, Verbrennung neigen.

[0033] Liegt jedoch die Binder-Zersetzungstemperatur hinreichend nah bei der Aktivierungstemperatur, so zersetzt sich der Binder an der Oberfläche der Schicht aus Kühl-Material, wenn das Kühl-Material endotherm reagiert und dabei beispielsweise Wasserdampf abgibt. Der Wasserdampf mischt sich mit den Zersetzungsgasen. Die Zündtemperatur dieses Gemisches liegt deutlich höher als die Zündtemperatur der Zersetzungsgase allein. Das Gemisch kann daher das Brandschutzelement verlassen, ohne dass sich die Zersetzungsgase entzünden. Die früher einsetzende Zersetzung des Binders führt daher entgegen der Intuition zu einer geringeren Brandgefahr und damit einer geringeren Brandlast des organischen Binders.

[0034] Besonders günstig ist es, wenn die Binder-Zersetzungstemperatur größer ist als die Aktivierungstemperatur. Es kommt dann erst zur Zersetzung des Binders, wenn der Kühleffekt des Kühl-Materials bereits weitgehend erschöpft ist. Es sei darauf hingewiesen, dass das Kühlmaterial und der Binder vorzugsweise in Form einer flexiblen Schicht auf den flexiblen Träger aufgebracht sind, wobei diese Schicht vorzugsweise eine Dicke von zumindest 0,2 mm, insbesondere zumindest 1 mm, besitzt.

[0035] Bei Hitzeeinwirkung von außen reagiert zunächst die der Wärmequelle zugewandte Schicht des Kühl-Materials unter Wärmeaufnahme. Hat das Kühl-Material seine kühlende Wirkung verloren, steigt die Temperatur in der Schicht an und der Binder zersetzt sich. Es bildet sich also ein Temperaturgradient in der Schicht aus Kühl-Material, der dazu führt, dass deren mechanische Stabilität gewahrt bleibt und gleichzeitig entstehende Zersetzungsgase mit nicht brennbaren Gasen gemischt werden, die bei der endothermen Reaktion des Kühlmediums entstehen.

[0036] Vorzugsweise bildet der Binder eine Matrix für das Kühl-Material. Bei dem Kühl-Material kann es sich beispielsweise um ein Granulat aus sprödem Material handeln. In diesem Fall werden die einzelnen Partikel des Granulats durch den Binder untereinander verbunden, so dass der Binder und das Kühl-Material eine flexible Kühl-Lage auf dem Träger bilden. In anderen Worten ist das Kühl-Material in eine Matrix aus Binder eingebettet.

[0037] Günstig ist es, wenn eine Kühlmaterial-Flächenmasse des Kühl-Materials zumindest das 1,5-fache einer Träger-Flächenmasse beträgt. Die Kühlmaterial-Flächenmasse ist das Gewicht an Kühl-Material bezogen auf die Fläche an flexiblem Träger, auf den es aufgebracht ist. Besonders günstig ist es, wenn die Kühlmaterial-Flächenmasse zumindest das Doppelte der Träger-Flächenmasse beträgt. Eine so hohe Kühlmaterial-Flächenmasse ist ohne die Verwendung eines organischen Binders nach bisherigem Kenntnisstand ökonomisch nicht sinnvoll und führt nicht zu einem flexiblen Produkt.

[0038] Vorzugsweise beträgt ein Füllgrad des Kühl-Materials zumindest 50 Masseprozent, insbesondere zumindest 60 Gewichtsprozent. Der Füllgrad des Kühl-Materials ist der Quotient aus der Masse des Kühlmaterials in einem vorgegebenen Flächenabschnitt des flexiblen Trägers als Zähler und der Gesamtmasse aus Kühl-Material und Binder in dem Flächenabschnitt als Nenner.

[0039] Besonders günstig ist es, wenn ein Kühlmaterialanteil am Brandschutzelement zumindest 50 Prozent, insbesondere zumindest 60 Prozent, beträgt. Der Kühlmaterialanteil ist der Quotient aus der Masse an Kühl-Material in einem vorgegebenen Teil des Brandschutzelements als Zähler und der Gesamtmasse dieses Abschnitts des Brandschutzelements als Nenner. Ein so hoher Kühlmaterialanteil bedingt eine stark kühlende Wirkung des Brandschutzelements.

[0040] Günstig ist es, wenn eine kumulierte flächenspezifische Kühlmaterialbelegung zumindest 0,5 Kilogramm pro Quadratmeter, insbesondere zumindest 1,5 Kilogramm pro Quadratmeter, des Brandschutzelements beträgt. Unter der kumulierten flächenspezifischen Kühlmaterialbelegung wird die Masse an Kühl-Material bezogen auf einen Quadratmeter Brandschutzelement verstanden, unabhängig von der Anzahl an Trägern. So hohe Kühlmaterialbelegungen sind mit den Methoden des Standes der Technik nur durch Verwendung einer Vielzahl an Trägern erreichbar.

[0041] Günstig ist es, wenn das Brandschutzelement eine Wärmeaufnahme von zumindest 2000 kJ/m² hat. Diese hohe Wärmeaufnahme ermöglicht es, einem Brand lange Zeit standzuhalten. Vorteilhaft ist zudem, dass ein Brand- oder Rauchschutzvorhang mit einem solchen Brandschutzelement ohne intumeszierendes Material auskommt.

[0042] Vorzugsweise umfasst das Brandschutzelement ein erstes flexibles Isolierelement, insbesondere eine erste

Isolierschicht, dessen Wärmedurchgangskoeffizient höchstens 8 Watt pro Quadratmeter beträgt, und ein zweites flexibles Isolierelement, insbesondere eine zweite Isolierschicht, dessen Wärmedurchgangskoeffizient höchstens 8 Watt pro Quadratmeter beträgt, wobei das Kühlmaterial zwischen den Kühlelementen angeordnet ist. Es sei darauf hingewiesen, dass es möglich ist, dass auch außerhalb der Isolierelemente Kühlmaterial angeordnet sein kann, maßgeblich ist, dass zwischen den Isolierelementen zumindest auch Kühlmaterial angeordnet ist.

[0043] Vorteilhaft an einem derartigen Brandschutzelement ist, dass das Isolierelement eine rasche Erwärmung des Kühlmaterials verhindert. Ist die Wärmefront durch das Isolierelement fortgeschritten, hemmt das Kühlmaterial die weitere Erwärmung, sodass auf der brandabgewandten Seite des Kühlmaterials die Temperatur nicht wesentlich über die Aktivierungstemperatur des Kühlmaterials steigt. Diese beträgt beim Aluminiumtrihydrat, das gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zumindest Hauptbestandteil des Kühlmaterials ist, 260°C. Zulässig ist nach der einschlägigen Norm jedoch nur eine Temperatur von maximal 160°C. Die zweite Isolationsschicht führt dazu, dass diese Temperatur nicht überschritten wird.

[0044] Unter der Isolierschicht wird ein Isolierelement verstanden, das direkt mit dem Träger verbunden ist. Besonders günstig ist es, wenn das Isolierelement eine Mineralwolle aufweist, beispielsweise Glaswolle oder Steinwolle. Alternativ oder zusätzlich kann das Isolierelement keramische Phasen umfassen.

[0045] Vorzugsweise umfasst das erste flexible Isolationselement eine Mineralfasermatte. Alternativ oder zusätzlich umfasst das zweite flexible Isolierelement eine Mineralfasermatte.

[0046] Günstig ist es, wenn eine Wärmeleitfähigkeit der Isolationselemente höchstens 0,04 Watt pro Kelvin und Meter beträgt. In diesem Fall kann das Isolierelement dünn hergestellt werden. Günstig ist es, wenn die Dicke des Isolierelements zumindest 6 cm beträgt, deutlich größere Dicken sind zwar möglich und von erfindungsgemäßen Lehren umfasst, können aber nachteilig sein, da sie zu einem dicken Brandschutzelement führen, was unerwünscht ist.

[0047] Vorzugsweise umfasst das Brandschutzelement einen zweiten Träger, der ein Brandschutztextil aufweist, wobei das Kühlmaterial zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil angeordnet ist. Insbesondere sind auch die Isolierelemente zwischen den Trägern angeordnet. Besonders günstig ist es, wenn das Brandschutzelement symmetrisch aufgebaut ist.

[0048] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besitzt das Brandschutzelement ein erstes Textilelement, das Brandschutztextil umfasst, und ein zweites Textilelement, das Brandschutztextil umfasst, wobei die Isolierelemente zwischen den Textilelementen angeordnet sind. Beispielsweise ist das erste Isolierelement am ersten Textilelement befestigt und/oder das zweite Isolierelement am zweiten Textilelement.

[0049] Vorzugsweise weist das erste Textilelement auf der dem ersten Isolierelement zugewandten Seite eine erste Metallfolie auf und/oder das zweite Textilelement weist auf der dem zweiten Isolierelement zugewandten Seite eine zweite Metallfolie auf. Eine solche Metallfolie, bei der es sich vorzugsweise um eine Aluminiumfolie handelt, vermindert die Wärmestrahlung, die auf das Isolierelement auftrifft und vermindert zudem den Luftdurchgang durch das Brandschutzelement.

[0050] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das erste Textilelement eine Beschichtung auf, die bei einer Keramisier-Temperatur, die größer ist als 300°C, keramisiert, sodass das erste Textilelement ventilationsdicht ist. Bei dieser Beschichtung kann es sich beispielsweise um eine Silikonschicht handeln. Die Beschichtung zersetzt sich oberhalb der Keramisier-Temperatur zumindest teilweise. Dadurch ist das erste Textilelement auch oberhalb der Keramisier-Temperatur ventilationsdicht. Unter dem Merkmal, dass der Träger ventilationsdicht ist, wird insbesondere verstanden, dass bei einer Druckdifferenz von 10 Hektopascal pro Quadratmeter des Trägers höchstens 10 Liter Luft pro Sekunde durch den Träger durchtreten. Selbstverständlich ist es möglich, dass das erste Textilelement auch schon vor dem Erreichen ventilationsdicht ist. Vorzugsweise weist auch das zweite Textilelement eine solche Beschichtung auf.

[0051] Vorzugsweise beträgt der Heizwert des Brandschutzelements höchstens null Joule pro Quadratmeter. Insbesondere führt die Oxidation aller Bestandteile des Brandschutzelements mit Luftsauerstoff zu einem Freiwerden von Wärme, das durch die Wärme-Aufnahme des Kühl-Material überkompensiert wird. So ist es möglich und stellt eine bevorzugte Ausführungsform dar, dass bei keiner Temperatur und zu keinem Zeitpunkt eine mögliche Oxidation von Bestandteilen des Brandschutzelements mit Luftsauerstoff dazu führt, dass durch die Oxidation mehr Wärme abgegeben wird als durch das Kühl-Material aufgenommen wird. Unter dem Merkmal, dass zu keinem Zeitpunkt die genannte Forderung erfüllt ist, wird insbesondere verstanden, dass über ein Dreiminuten-Intervall gemittelt werden kann. Es wird also die durch eine etwaige Oxidation freiwerdende Wärme gleitend über drei Minuten gemittelt und davon die durch das Kühl-Material aufgenommene Wärme abgezogen. Der so ermittelte Wert ist stets höchstens null. In anderen Worten stellt das Brandschutzelement vorzugsweise keine Brandlast dar.

[0052] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Träger eine Lage aus Brandschutztextil, auf der das Kühl-Material aufgebracht ist, und eine Metallfolienlage, insbesondere eine Aluminiumfolienlage, wobei das Brandschutztextil zwischen dem Kühl-Material und der Metallfolienlage angeordnet ist. Das hat zum einen den Vorteil, dass bei der endothermen Reaktion des Kühl-Materials entstehende Gase zumindest überwiegend, insbesondere zu zumindest 90%, in eine Richtung entweichen. Zum anderen führt die Metallfolienlage dazu, dass nur ein vergleichsweise geringer Betrag an Wärme per Wärmestrahlung in das Brandschutztextil gelangen kann. Um die Kontaktfläche zwischen

Metallfolie und Brandschutztextil weiter zu verringern, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Metallfolienlage eine Prägung aufweist. Wirkt Hitze von Seiten der Metallfolienlage ein, so erwärmen sich das Brandschutztextil und damit die Kühlmaterialschiicht relativ langsam.

[0053] Erfindungsgemäß ist zudem ein Brand- oder Rauchschutzvorhang mit zumindest einem erfindungsgemäßen Brandschutzelement. Vorzugsweise besitzt dieser Brand- oder Rauchschutzvorhang ein zweites Brandschutzelement, das eine zweite Kühl-Lage aus Kühl-Material und Binder aufweist und eine zweite Metallfolienlage besitzt, wobei das erste Brandschutzelement und das zweite Brandschutzelement so zueinander angeordnet sind, dass aus der Kühl-Lage austretendes Gas die Brandschutzelemente auseinander drückt. Das kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass zumindest ein Brandschutzelement dem anderen Brandschutzelement seine Kühl-Lage zuwendet und seine Metallfolienlage abwendet. Da die Metallfolienlage weitgehend gasundurchlässig ist, verlässt Gas, das bei der endothermen Reaktion des Kühl-Materials entsteht, das Brandschutzelement in eine Richtung von der Metallfolienlage weg. Es bildet sich so ein Gaskissen zwischen den beiden Brandschutzelementen, das sich auseinander drückt. Dieses Gaskissen führt zu einer thermischen Isolierung und erhöht damit den Wärmewiderstand des Brand- oder Rauchschutzvorhangs.

[0054] Vorzugsweise besitzt der Brand- oder Rauchschutzvorhang ein drittes Brandschutzelement, das eine dritte Kühl-Lage aus Kühl-Material und Binder aufweist und eine dritte Metallfolienlage besitzt, sowie ein viertes Brandschutzelement, das eine vierte Kühl-Lage aus Kühlmaterial und Binder und eine vierte Metallfolienlage aufweist, wobei die Brandschutzelemente so zueinander angeordnet sind, dass in Kühl-Lagen austretendes Gas die Brandschutzelemente auseinander drückt. Es wird so ein Brand- oder Rauchschutzvorhang erhalten, der in eine dünne Lager-Anordnung gebracht werden kann, indem er beispielsweise auf eine Wickelwelle aufgewickelt wird, und in eine Schutz-Anordnung gebracht werden kann, in der er beispielsweise eine Öffnung verschließt, wobei eine Dicke des Brand- oder Rauchschutzvorhanges im Brandfall deutlich zunimmt und so einen hohen Wärmewiderstand bedingt.

[0055] Günstig ist es, wenn der Brand- oder Rauchschutzvorhang eine Wickelwelle zum Aufwickeln des zumindest einen Brandschutzelements besitzt, wobei die Kühl-Lage so ausgebildet ist, dass das Brandschutzelement mehrfach von der Wickelwelle abwickelbar und auf die Wickelwelle aufwickelbar ist, ohne dass sich Kühl-Material vom Träger löst. Insbesondere kann das zumindest eine Brandschutzelement zumindest eintausendmal auf die Wickelwelle auf- und wieder abgewickelt werden, ohne dass mehr als fünf Prozent den Kühl-Materials vom Träger abfallen.

[0056] Erfindungsgemäß ist zudem ein Fahrzeug, insbesondere ein Wasserfahrzeug, ein Flugzeug oder ein Landfahrzeug, das eine gekrümmte Wand besitzt, entlang derer sich ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement erstreckt. Hierzu ist das Brandschutzelement vorzugsweise drapierbar, das heißt, dass es mit einer zweidimensionalen, also balligen, Krümmung mit einem Krümmungsradius von höchstens einem Meter bringbar ist, ohne Falten zu werfen.

[0057] Zur Herstellung des Brandschutzelements wird zunächst das Kühl-Material mit dem Binder zu einer Paste verrührt. Der Binder liegt dabei vorzugsweise als wässrige Emulsion vor. Vorzugsweise wird eine Dispergierhilfe, beispielsweise ein Tensid, zugemischt, um das das Verrühren bei hohem Füllstoffgrad zu erleichtern. Vorzugsweise wird ein Verdicker hinzugefügt, beispielsweise ein Acrylat, um die Zähigkeit und Streckbarkeit einzustellen. Diese Paste wird auf einer Beschichtungsanlage mit einem Rakel auch den Träger gestrichen und anschließen mit Heißluft getrocknet. Das Kühl-Material hat vorzugsweise eine Partikelgröße von zumindest $0,2\ \mu\text{m}$.

[0058] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Ausschnitts-Querschnittszeichnung durch ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement und

Figur 2 eine statische Ansicht eines erfindungsgemäßen Brand- oder Rauchschutzvorhanges.

Figur 3 ist eine Ausschnitts-Querschnittszeichnung durch ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0059] Figur 1 zeigt ein Brandschutzelement 10.1, das ausschnittsweise in seinem Querschnitt schematisch gezeigt ist. Das Brandschutzelement 10.1 hat eine Dicke d , die vorzugsweise zumindest $d = 5$ Millimeter beträgt und in der Regel kleiner ist als $d = 50$ Millimeter. Im vorliegenden Fall beträgt die Dicke $d = 25$ Millimeter. Die Richtung der Dickenerstreckung wird als x-Richtung betrachtet. In y-Richtung, die sich in horizontaler Richtung erstreckt, besitzt das Brandschutzelement 10.1 eine Breite B , die von einem spezifischen Einsatzzweck abhängt (vgl. Figur 2). Beispielsweise beträgt die Breite mehr als zwei Meter, insbesondere mehr als vier Meter. In z-Richtung besitzt das Brandschutzelement 10.1 eine Höhe H , die in aller Regel größer ist als einen Meter, insbesondere größer als zwei Meter. Es ist daher zu erkennen, dass Figur 1 lediglich einen Ausschnitt eines Brandschutzelements zeigt.

[0060] Figur 1 zeigt zudem einen Brand- oder Rauchschutzvorhang 12, der neben dem Brandschutzelement 10.1 drei weitere Brandschutzelemente 10.2, 10.3, 10.4 umfasst. Wie die Ausschnittsvergrößerung zeigt, umfasst das Brandschutzelement 10.1 einen flexiblen Träger 14.1, auf dem eine Schicht Binder 16.1 aufgebracht ist. Der Binder 16 bildet eine Matrix für Kühl-Material 18.1, das in Form von Partikeln 20.1, 20.2,... in den Binder 16.1 eingelagert ist. Der Binder 16.1 und das Kühl-Material 18.1 bilden eine Kühl-Lage 19.1

[0061] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst der Träger 14.1 eine Textil-Lage 22.1, im vorliegenden Fall aus Glasgewebe. Die Träger-Flächenmasse g_{14} , also die Masse des Trägers 14 pro Flächeneinheit, kann beispielsweise 200 Gramm pro Quadratmeter betragen.

[0062] Der Träger 14.1 besitzt zudem eine Klebeschicht 24.1, mittels der eine Metallfolienlage 26.1 an der Textil-Lage 22.1 festgeklebt ist. Die Klebeschicht 24.1 kann beispielsweise eine Flächenbelegung von 6 Gramm pro Quadratmeter besitzen. Bei der Metallfolienlage 26 handelt es sich im vorliegenden Fall um eine Aluminiumfolienlage. Diese hat beispielsweise eine Dicke von 20 Mikrometern.

[0063] Selbstverständlich ist es möglich, dass der Träger weitere Schichten aufweist.

[0064] Der Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 umfasst im vorliegenden Fall vier gleich aufgebaute Brandschutzelemente 10.1, 10.2, 10.3, 10.4. Die jeweiligen Metallfolienlagen 26 (Bezugszeichen ohne Zählsuffix beziehen sich auf alle entsprechenden Objekte) sind dabei jeweils nach außen gewandt. In anderen Worten sind sie so angeordnet, dass sie von einer Mittelebene E wegweisen. Das hat die Wirkung, dass von außen einwirkende Brandwärme W von den jeweils zuäußerst liegenden Brandschutzelementen 10.1, 10.2 zurückreflektiert wird. Wegen des geringen Emissionsgrads der Metallfolie gelangt zudem nur wenig Strahlungswärme in die jeweilige Kühl-Lage 19.

[0065] Der Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 umfasst außerhalb der Brandschutzelemente 10.1,...10.4 zwei Isolierelemente 28.1, 28.2, die beispielsweise durch Nadelvliesmatten aus Glasfasermaterial gebildet sein können.

[0066] Der Binder 16 umfasst im vorliegenden Fall ein Polymer in Form von Vinylacetat. Das verwendete Vinylacetat hat eine Zersetzungstemperatur T_{16} von 330°C.

[0067] Das Kühlmaterial 18 umfasst Aluminiumhydrat, dessen Aktivierungstemperatur $T_{18} = 240^\circ\text{C}$ liegt. Damit ist die Aktivierungstemperatur T_{18} größer als die Binder-Zersetzungstemperatur T_{16} , die Differenz zwischen beiden ist aber vergleichsweise klein und beträgt insbesondere weniger als 100 Kelvin, im vorliegenden Fall nämlich 90 Kelvin.

[0068] Das Kühlmaterial 18 ist mit einer Kühlmaterial-Flächenmasse $f = 710$ Gramm pro m^2 aufgebracht. Eine Träger-Flächenmasse g_{14} liegt bei $g_{14}=240$ Gramm pro m^2 . Ein Füllgrad γ des Kühl-Materials 18 beträgt

$$\gamma = \frac{\text{Masse des Kühl-Materials 18}}{\text{Gesamt-Masse aus Binder und Kühlmaterial}} = 710 \text{ g} / 950 \text{ g} = 75\%.$$

[0069] Pro Quadratmeter Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 enthalten die Brandschutzelemente 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 im vorliegenden Fall kumuliert 1,4 Kilogramm (zwei Brandschutzelemente) oder 2,8 Kilogramm (vier Brandschutzelemente) Kühl-Material 18. In anderen Worten beträgt eine kumulierte flächenspezifische Kühlmaterialbelegung $\beta = 1,4 \text{ kg/m}^2$ oder $\beta = 1,4 \text{ kg/m}^2$.

[0070] Im Brandfall wird die Brandhitze W zunächst vom Isolierelement 28.1 an der Ausbreitung in den Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 gehemmt. Von dem Isolierelement 28.1 ausgehende Strahlungswärme wird von der Metallfolienlage 26.1 des ersten Brandschutzelements 10.1 reflektiert und nur zu einem kleinen Teil in die Kühl-Lage 19.1 aus Binder 16.1 mit eingebettetem Kühl-Material 18.1 weitergeleitet.

[0071] Übersteigt die Temperatur in der Kühl-Lage 19.1 die Kühlmittel-Zersetzungstemperatur T_{18} , so nimmt das Kühl-Material 18.1 Wärme auf und gibt Kristallwasser ab, das verdampft und als Wasserdampf 30 auf der Seite entweicht, die dem Brand abgewandt ist. Der Wasserdampf 30 drückt das erste Brandschutzelement 10.1 vom zweiten Brandschutzelement 10.2 weg, so dass ein thermisch isolierendes Gaskissen entsteht. Erhöht sich die Temperatur weiter, kommt es zunehmend auch zur Zersetzung des Binders 16. Die entstehenden Zersetzungsgase verdünnen sich mit dem Wasserdampf und entweichen, ohne innerhalb des Brand- oder Rauchschutzhvorhangs 12 zu verbrennen oder zu explodieren.

[0072] Figur 2 zeigt eine Brand- oder Rauchschutzhvorrichtung 36, die einen unabhängigen Gegenstand der Erfindung darstellt und einen erfindungsgemäßen Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 sowie eine Wickelwelle 38 und einen Motor 40 aufweist. In Figur 2 ist die Situation gezeigt, in der der Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 eine Gebäudeöffnung 32, die in einem schematisch eingezeichneten Gebäude 34 ausgebildet ist, verschließt und so das Ausbreiten von Rauch oder eines Brandes durch diese Öffnung verhindert.

[0073] Durch Aufwickeln auf die Wickelwelle 38 kann der Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 in eine Lageranordnung gebracht werden, in der die Gebäudeöffnung 32 unverschlossen ist. Im aufgewickelten Zustand liegen die Brandschutzelemente 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 (vgl. Figur 1) unmittelbar aufeinander und die Dicke d des Brand- oder Rauchschutzhvorhangs 12 beträgt höchstens die Hälfte der Dicke im Brandfall. Im vorliegenden Fall beträgt die Dicke d im aufgewickelten Zustand circa $d=25$ Millimeter.

[0074] Es ist nicht notwendig, dass der Brand- oder Rauchschutzhvorhang 12 aufgewickelt wird. Es ist beispielsweise auch möglich, dass er gefaltet oder gerafft wird, wenn er aus der Verschlussanordnung, in der die Gebäudeöffnung 32 verschlossen wird, in die Lageanordnung gebracht wird.

[0075] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement 10.1 und ein gleich aufgebautes erfindungsgemäßes Brandschutzelement 10.2, die gemeinsam Bestandteil eines erfindungsgemäßen Brand- oder Rauchschutzhvorhangs sind. Das Brandschutzelement 10.1 besitzt einen flexiblen Träger 14.1, der durch ein Glasfasergewebe gebildet sein kann. Auf dem flexiblen Träger 14.1 ist das Kühlmaterial 18.1 aufgebracht und liegt in Form

einer Kühl-Lage 19.1 vor. Das flexible Isolierelement 28.1 ist bezüglich einer Normalenrichtung N vor der Kühl-Lage 19.1 angeordnet.

[0076] Die Isolationselemente 28 sind im vorliegenden Fall durch eine Glasfasermatte gebildet. Die Wärmeleitzahl λ beträgt 0,04 Watt pro Kelvin und Meter. Eine Dicke d_{28} der Isolationselemente 28 beträgt hier $d_{28} = 6$ mm. Eine Dicke d_{19} der Kühl-Lage 19 ist vorzugsweise größer als 1 mm und beträgt im vorliegenden Fall 1,5 mm. Der Wärmedurchgangskoeffizient u der Isolierelemente 28 beträgt hier $U = 5$ W/K m². Durch die hohe Isolierung der Wirkung der Isolierelemente kommt der Brand- oder Rauchschutzhvorhang ohne intumeszierendes Material aus. Da die Brandschutzelemente 10.1, 10.2 zudem kein weiteres brennbares Material enthalten, ist der Brand- oder Rauchschutzhvorhang brennstofffrei.

[0077] Das Brandschutzelement 10.1 weist ein Textilelement 42.1 auf, das im vorliegenden Fall ein Brandschutztextil 44.1 und eine Metallfolie 46.1 aufweist, die miteinander verbunden sind, im vorliegenden Fall verklebt. Das Textilelement 42.1 besitzt eine Beschichtung 48.1, die vorzugsweise aus Silikon besteht. Die Beschichtung 48.1 kann sowohl auf der der Kühl-Lage 19.1 zugewandten oder abgewandten Seite des Brandschutztextils 44 aufgebracht sein.

[0078] Erwärmt sich das Textilelement 42, so zersetzt sich das Silikon und bildet eine dünne Keramik-Schicht, die sicherstellt, dass das Brandschutzelement 10.1 auch bei hohen Temperaturen ventilationsdicht ist. Das verhindert, dass heiße Brandgase aufgrund einer Druckdifferenz zwischen der brandabgewandten und der brandzugewandten Seite in relevanter Menge durch das Brandschutzelement 10.1 hindurchströmen können.

[0079] Das Brandschutzelement 10.1 weist zudem ein zweites Textilelement 42.2 auf, das vorzugsweise wie das erste Textilelement 42.1 aufgebaut ist. Das Brandschutzelement 10.1 besitzt zudem ein zweites Isolierelement 28.2. Die Kühl-Lage 19.1 ist zwischen den beiden Isolierelementen 28.1., 28.1 angeordnet. Lässt man den Träger 14.1 außer Betracht, so ist das Brandschutzelement 10.1 symmetrisch aufgebaut, was vorteilhaft, nicht aber notwendig ist.

[0080] Das zweite Brandschutzelement 10.2 ist wie das erste Brandschutzelement 10.1 aufgebaut. Die entsprechenden Bezugszeichen des zweite Brandschutzelements tragen ein Apostroph. Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass der Brand- oder Rauchschutzhvorhang mehr als zwei, beispielsweise drei, vier, fünf oder mehr Brandschutzelemente aufweist.

Bezugszeichenliste

[0081]

10	Brandschutzelement	γ	Füllgrad
12	Brand- oder Rauchschutzhvorhang	g_{14}	Träger-Flächenmasse
14	Träger	H	Höhe
16	Binder	W	Wärme
18	Kühl-Material	T_{16}	Binder-Zersetzungstemperatur
19	Kühl-Lage	T_{18}	Aktivierungstemperatur
		λ	Wärmeleitzahl
		U	Wärmedurchgangskoeffizient
20	Partikel		
22	Textil-Lage		
24	Klebeschicht		
26	Metallfolienlage		
28	Isolierelement		
30	Wasserdampf		
32	Gebäudeöffnung		
34	Gebäude		
36	Brand-oder Rauchschutzhvorrichtung		
38	Wickelwelle		
40	Motor		
42	Textilelement		
46	Brandschutztextil		
48	Beschichtung		
β	kumulierte flächenspezifische Kühlmaterialebelegung		

(fortgesetzt)

- B Breite
d Dicke
f Kühlmaterial- Flächenmasse
E Mittelebene

Patentansprüche

1. Brandschutzelement (10), insbesondere für einen Brand- oder Rauchschutzhvorhang, mit

(a) einem flexiblen Träger (14) und

(b) Kühl-Material (18), das auf dem Träger (14) aufgebracht ist und oberhalb einer Aktivierungstemperatur unter Wärmeaufnahme reagiert,

gekennzeichnet durch

(c) einen organischen Binder (16), mittels dem das Kühl-Material (18) mit dem flexiblen Träger (14) verbunden ist, sodass das Brandschutzelement (10) flexibel ist.

2. Brandschutzelement (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Binder (16) eine Binder-Zersetzungstemperatur (T_{16}) hat, die sich von der Aktivierungstemperatur um höchstens 150 Kelvin, insbesondere höchstens 100 Kelvin, unterscheidet.

3. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kühlmaterial-Flächenmasse (f) des Kühl-Materials (18) zumindest das 1,5-fache einer Träger-Flächenmasse (g_{14}) beträgt.

4. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein Füllgrad (γ) des Kühl-Materials (18) zumindest 50%, insbesondere zumindest 60%, beträgt und/oder dass
- eine kumulierte flächenspezifische Kühlmaterialbelegung (β) zumindest 1,5 Kilogramm pro Quadratmeter beträgt.

5. **Brandschutzelement** (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- ein erstes flexibles Isolierelement (28.1), insbesondere eine erste Isolierschicht, dessen Wärmedurchgangskoeffizient (U) höchstens 8 Watt pro Kelvin und Quadratmeter beträgt, und
- ein zweites flexibles Isolierelement (28.2), insbesondere eine zweite Isolierschicht, dessen Wärmedurchgangskoeffizient (U) höchstens 8 Watt pro Kelvin und Quadratmeter beträgt, ,
- wobei das Kühl-Material zwischen den Isolierelementen (28) angeordnet ist.

6. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das erste flexible Isolierelement (28.1) eine Mineralfasermatte umfasst und/oder
- das zweite Isolierelement (28.2) eine Mineralfasermatte umfasst und/ oder
- eine Wärmeleitzahl (λ) der Isolierelemente (28) höchstens 4 Watt pro Kelvin und Meter beträgt.

7. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- ein erstes Textilelement (42.1), das Brandschutztextil (44) umfasst, und
- ein zweites Textilelement (42.2), das Brandschutztextil (44) umfasst,
- wobei die Isolierelemente (28.1, 28.2) zwischen den Textilelementen 42 angeordnet sind,
- wobei das erste Textilelement (42.1) eine erste Metallfolie (46.1) dem aufweist und/oder
- das zweite Textilelement (42.2) eine zweite Metallfolie (46.2) aufweist.

8. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das erste Textilelement (42.1) eine erste Beschichtung (48.1) hat, die bei hohen Temperaturen keramisiert, sodass das erste Textilelement (42.1) ventilationsdicht ist, und/oder
- das zweite Textilelement (42.2) eine zweite Beschichtung (48.2) hat, die bei hohen Temperaturen keramisiert, sodass das zweite Textilelement (42.2) ventilationsdicht ist.

5

9. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizwert des Brandschutzelements (10) höchstens null beträgt.

10

10. Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (14)

- (i) eine Textil-Lage (22) aus Brandschutztextil (44), auf der das Kühl-Material (18) aufgebracht ist, und
- (ii) eine Metallfolienlage (26), insbesondere eine Aluminiumfolienlage, aufweist,
- (iii) wobei das Brandschutztextil (44) zwischen dem Kühl-Material (18) und der Metallfolienlage (26) angeordnet ist.

15

11. Brand- oder Rauchschutzvorhang mit zumindest einem Brandschutzelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

20

12. Brand- oder Rauchschutzvorhang nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch**

- (a) ein zweites Brandschutzelement (10.2), das

25

- eine zweite Kühl-Lage aus Kühl-Material (18.2) und Binder (16.2) aufweist und
- eine zweite Metallfolienlage (26.2), insbesondere eine Aluminiumfolienlage, hat,

- (b) wobei das erste Brandschutzelement (10.1) und das zweite Brandschutzelement (10.2) so zueinander angeordnet sind, dass aus der Kühl-Lage austretendes Gas die Brandschutzelemente auseinanderdrückt.

30

35

40

45

50

55

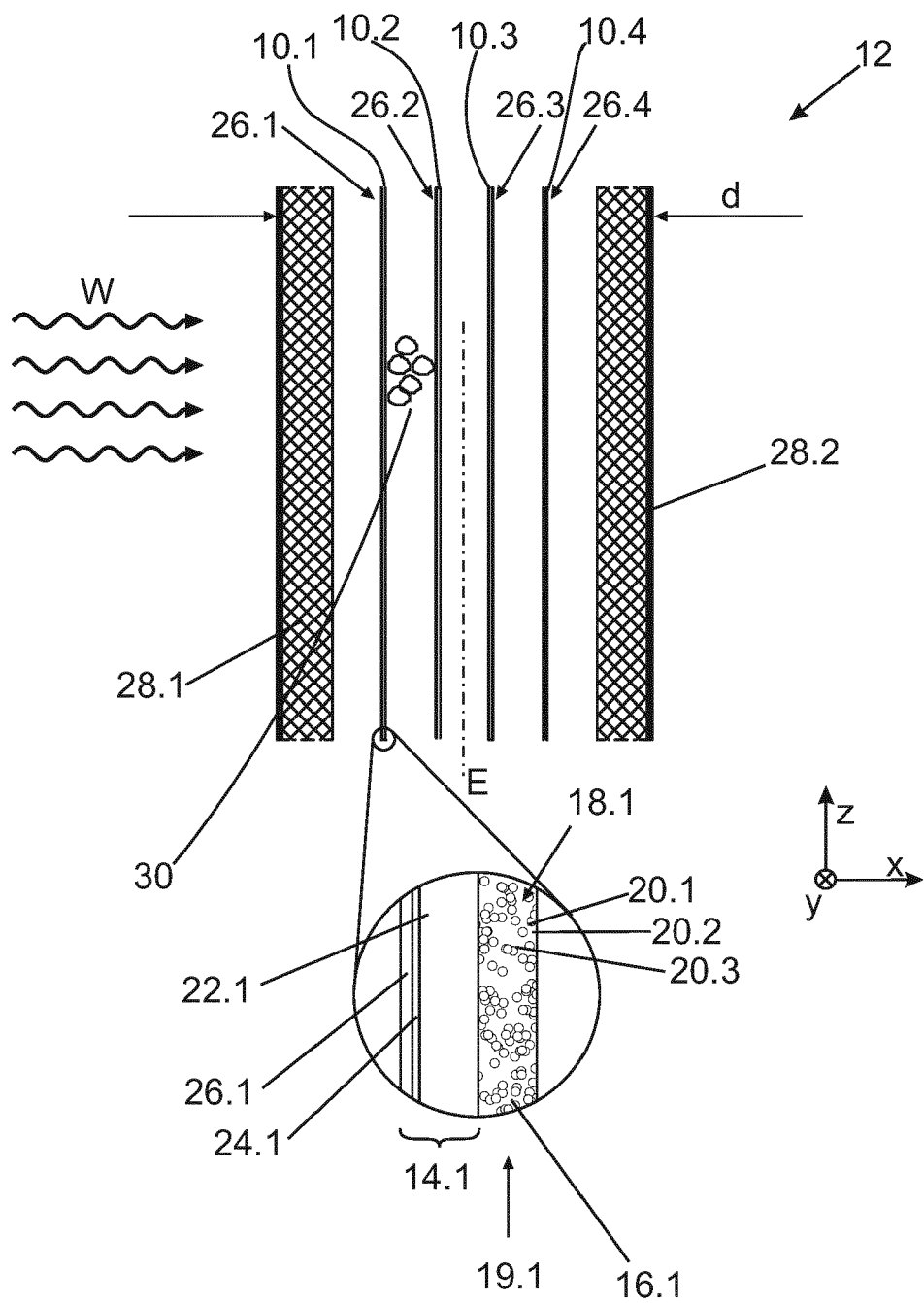


Fig. 1

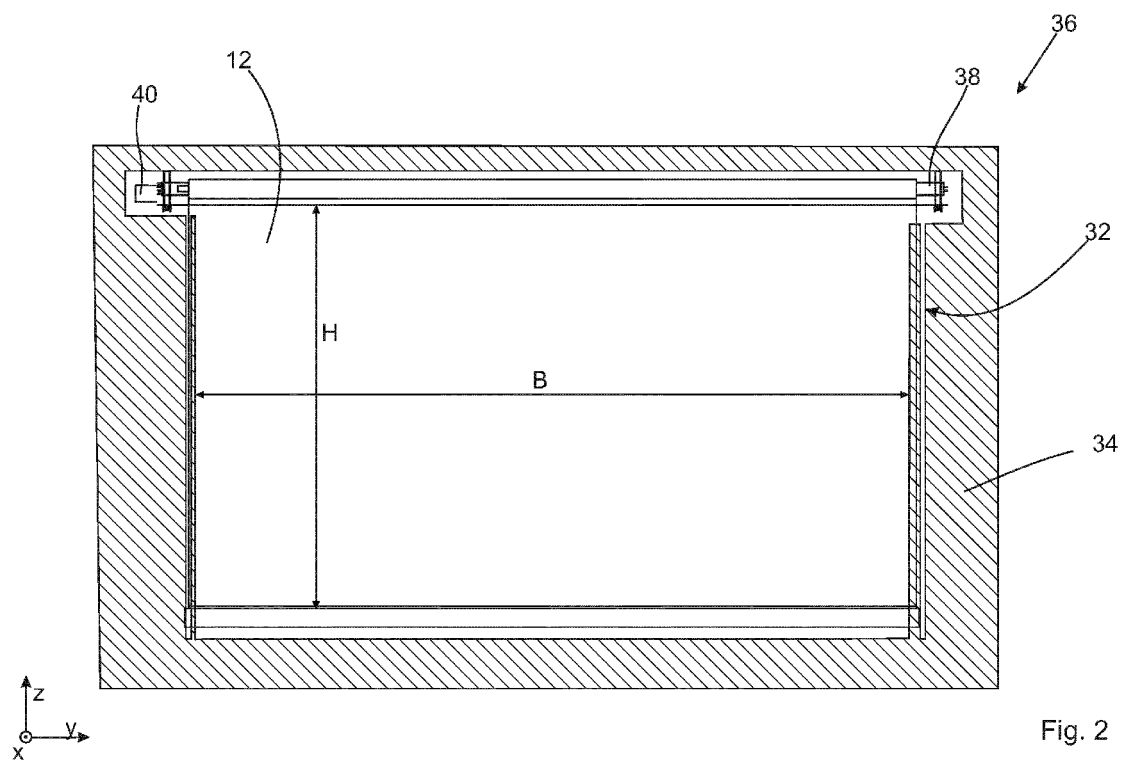


Fig. 2

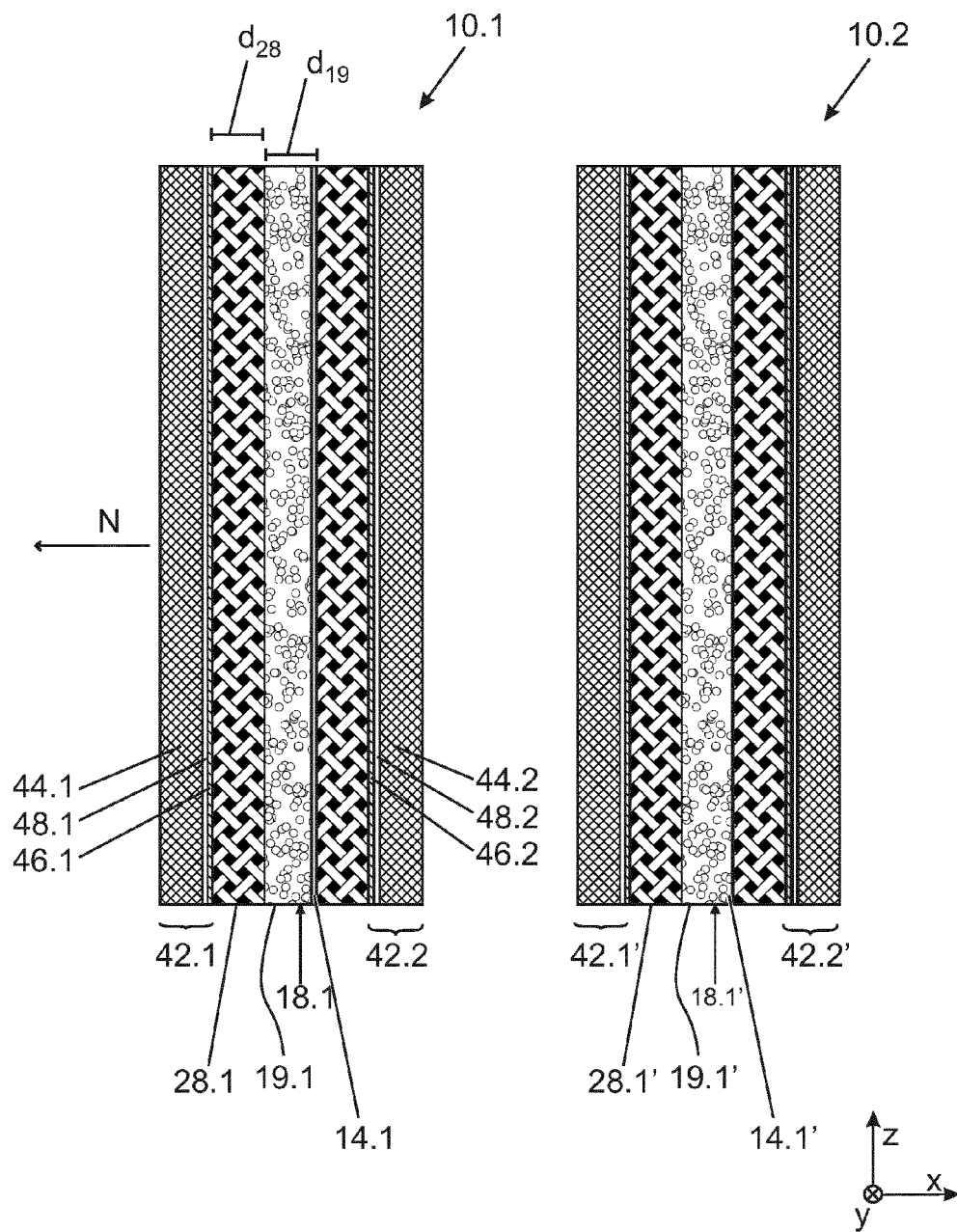


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 0224

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 11 515 A1 (RASONTEC N V BY RABOBANK TRUST [AN]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Abbildungen 5, 11 * * Spalte 3, Zeilen 1-58 * * Spalte 9, Zeile 8 - Spalte 11, Zeile 25 *	1-12	INV. A62C2/10 A62C2/06
X,D	DE 10 2008 045588 A1 (CONTITECH ELASTOMER BESCH GMBH [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) * Abbildung 1 * * Absätze [0001] - [0012] * * Ansprüche 1-25 *	1-12	
X	US 2004/121152 A1 (TOAS MURRAY S [US]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Absätze [0014] - [0017] *	1-12	
X,D	US 2012/315457 A1 (ZHENG GUODONG [US] ET AL) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * Absätze [0031] - [0040] * * Ansprüche 1-21 *	1-12	
X	US 5 091 243 A (TOLBERT THOMAS W [US] ET AL) 25. Februar 1992 (1992-02-25) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 50 *	1-12	
A	DE 10 2008 059128 A1 (JOHNS MANVILLE EUROPE GMBH [DE]) 27. Mai 2010 (2010-05-27) * Absatz [0105] *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17. Dezember 2015	Horrix, Doerte
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 0224

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19611515 A1	02-10-1996	KEINE	
DE 102008045588 A1	04-03-2010	KEINE	
US 2004121152 A1	24-06-2004	AU 2003294381 A1 CA 2509901 A1 US 2004121152 A1 WO 2004061348 A2	29-07-2004 22-07-2004 24-06-2004 22-07-2004
US 2012315457 A1	13-12-2012	CA 2777818 A1 US 2012315457 A1	10-12-2012 13-12-2012
US 5091243 A	25-02-1992	AT 115658 T AU 617010 B2 AU 4287089 A CA 1331721 C CN 1046122 A DE 68920026 D1 DE 68920026 T2 EP 0391000 A2 JP 2564011 B2 JP H02269881 A US 5091243 A	15-12-1994 14-11-1991 11-10-1990 30-08-1994 17-10-1990 26-01-1995 08-06-1995 10-10-1990 18-12-1996 05-11-1990 25-02-1992
DE 102008059128 A1	27-05-2010	DE 102008059128 A1 EP 2192153 A2 US 2010129593 A1	27-05-2010 02-06-2010 27-05-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2158007 A [0003]
- EP 0090635 A2 [0004]
- DE 19655253 B4 [0005]
- GB 2377379 A [0006]
- US 20120315457 A1 [0007]
- DE 102008045588 A1 [0008]
- EP 2520337 B1 [0009]