

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Außenwandkonstruktion mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Flammendurchschlagsicherung für eine solche Außenwandkonstruktion.

[0002] Die Außenwandkonstruktion weist einen geschossübergreifenden Luftraum zur Hinterlüftung von Bekleidungselementen auf, die mittels einer den Luftraum überbrückenden Unterkonstruktion an einer tragenden Wand befestigt sind. Das heißt, dass es sich bei der Außenwandkonstruktion insbesondere um eine vorgehängte hinterlüftete Fassade handeln kann.

[0003] Um eine ausreichende Hinterlüftung zu gewährleisten, das heißt einen den Abtransport von Feuchtigkeit gewährleistenden Luftaustausch, muss der Luftraum durchgehend ausgebildet sein und über Zuströmöffnungen und Abströmöffnungen verfügen, so dass die Luft zirkulieren kann und im Austausch mit der Außenluft steht. Da die Luft im Luftraum in der Regel von unten nach oben strömt, sind die Zuströmöffnungen unten und die Abströmöffnungen oben angeordnet.

[0004] Der durchgehende Luftraum einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade weist im Brandfall jedoch den Nachteil auf, dass er wie ein Kamin wirkt, der zu einer schnellen, geschossübergreifenden Brandausweitung führen kann. Dies gilt es durch zusätzliche brandschutztechnische Vorkehrungen zu verhindern.

Stand der Technik

[0005] Aus der EP 1 731 685 A2 geht eine hinterlüftete wärmegeämmte Gebäudefassade hervor, die eine Gebäudewand, eine auf der Gebäudewand angeordnete Dämmschicht aus einem Polymerschäummaterial, eine auf der Außenseite der Dämmschicht angeordnete Tragkonstruktion und eine durch die Tragkonstruktion getragene Fassadenbekleidung umfasst. Zwischen der Fassadenbekleidung und der Dämmschicht wird ein Hinterlüftungsspalt gebildet, in welchem sich im Bereich eines auf Geschossdeckenhöhe horizontal verlaufenden Brandriegels innerhalb der Dämmschicht ein Flammensperrelement angeordnet ist. Das Flammensperrelement reduziert den Querschnitt des Hinterlüftungsspalts und soll auf diese Weise einen Flammenübertritt von der Unterseite des Brandriegels über den Hinterlüftungsspalt auf die Oberseite des Brandriegels verhindern. Denn das unterhalb und oberhalb des Brandriegels angeordnete Polymerschäummaterial ist brennbar, so dass bei Umgehung des Brandriegels über den Hinterlüftungsspalt die Gefahr besteht, dass sich das Polymerschäummaterial entzündet und sich der Brand rasch auf sämtliche Stockwerke des Gebäudes ausbreitet.

[0006] Darüber hinaus sind horizontale Brandsperren bekannt, die im Hinterlüftungsraum zur Unterbrechung oder zumindest partiellen Reduzierung des freien Querschnitts angeordnet werden. Die Ausbildung derartiger

Brandsperren ist in der FVHF-Leitlinie "Brandschutztechnische Vorkehrungen für vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF) nach DIN 18516-1", Stand: 10.03.2016 (2) geregelt. Ohne weiteren Nachweis kann beispielsweise ein Stahlblech mit einer Dicke von $d \geq 1$ mm als horizontale Brandsperre eingesetzt werden, wenn es in Abständen von $\leq 0,6$ m verankert ist. Ist das Stahlblech zweifach gekantet, kann der Abstand der Verankerung auf 0,9 m vergrößert werden. An den Stößen müssen sich die Stahlbleche mindestens 30 mm überlappen.

[0007] Wird der gesamte freie Querschnitt des der Hinterlüftung dienenden Luftraums durch eine Brandsperre oder vergleichbare konstruktive Maßnahmen unterbrochen, sind eine Luftzirkulation im Luftraum und damit eine ausreichende Hinterlüftung nicht mehr gewährleistet. Es müssen in diesem Fall weitere Zuströmöffnungen oberhalb der Unterbrechung sowie weitere Abströmöffnungen unterhalb der Unterbrechung vorgesehen werden, um die erforderliche Luftzirkulation zu ermöglichen. Dadurch erhöht sich jedoch der konstruktive Aufwand bei der Herstellung der Außenwandkonstruktion.

[0008] Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Lösungen anzubieten, die im Brandfall einer Brandausweitung in einem geschossübergreifenden Luftraum einer Außenwandkonstruktion entgegenwirken und im Nicht-Brandfall eine Luftzirkulation im Luftraum ermöglichen.

[0009] Die Lösungen umfassen eine Außenwandkonstruktion mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Flammendurchschlagsicherung mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Die vorgeschlagene Außenwandkonstruktion weist einen geschossübergreifenden Luftraum zur Hinterlüftung von Bekleidungselementen auf, die mittels einer den Luftraum überbrückenden Unterkonstruktion an einer tragenden Wand befestigt sind. Erfindungsgemäß ist im Luftraum eine horizontal verlaufende und sich über den gesamten Querschnitt des Luftraums erstreckende Flammendurchschlagsicherung angeordnet, die mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde mit Öffnungen umfasst, die eine maximale lichte Weite $w \leq 2,0$ mm, vorzugsweise $\leq 1,0$ mm, weiterhin vorzugsweise $\leq 0,75$ mm besitzen, wobei die lichte Weite $w \geq 0,01$ mm, vorzugsweise $\geq 0,025$ mm ist, so dass eine zur Hinterlüftung erforderliche Luftzirkulation im Luftraum gewährleistet bleibt.

[0011] Die lichte Weite der Öffnungen ist ausreichend klein gewählt, so dass im Brandfall Flammen am Durchschlagen gehindert werden. Zugleich ist die lichte Weite ausreichend groß gewählt, so dass im Nicht-Brandfall die Luft im Luftraum zirkulieren kann. Eine Hinterlüftung der Außenwandkonstruktion im Nicht-Brandfall bleibt somit gewährleistet. Die vorgeschlagene Flammendurch-

schlagsicherung kann demnach derart im Luftraum angeordnet werden, dass sie sich über den gesamten Querschnitt bzw. die gesamte Tiefe des Luftraums erstreckt, wobei der Querschnitt bzw. die Tiefe senkrecht zur Oberfläche der Wand gemessen werden. Das heißt, dass die Flammendurchschlagsicherung den Luftraum in der Querschnitts- bzw. Tiefenrichtung vollständig ausfüllt und keine Spalte verbleiben, die eine Umgehung der Flammendurchschlagsicherung ermöglichen würden. Das heißt aber auch, dass die Luftzirkulation zwingend durch die Flammendurchschlagsicherung hindurch stattfinden muss, was aufgrund der Öffnungen des netz- oder gitterartigen Flächengebildes der Flammendurchschlagsicherung kein Problem darstellt.

[0012] Die im Luftraum der erfindungsgemäßen Außenkonstruktion angeordnete Flammendurchschlagsicherung hat die Wirkung eines Flamm siebs, das verhindert, dass Brandhitze und/oder Verbrennungsgase im Luftraum aufsteigen können. Der oberhalb der Flammendurchschlagsicherung liegende Bereich des Luftraums wird somit vor einer Brandausweitung geschützt.

[0013] Unter der maximalen lichten Weite w wird vorliegend der maximale Durchmesser einer kreisrunden Öffnung oder die maximale Länge einer nicht kreisrunden Öffnung in der Ebene des Flächengebildes verstanden. Das heißt, dass die Form der Öffnungen eines netz- oder gitterartigen Flächengebildes beliebig sein kann. Die lichte Weite w einer Öffnung darf jedoch an keiner Stelle ein Maß von 2,0 mm, vorzugsweise 1,0 mm, weiterhin vorzugsweise 0,75 mm übersteigen. Dort, wo die Öffnung ihre maximale lichte Weite w aufweist, darf zugleich eine lichte Weite w von 0,01 mm, vorzugsweise von 0,025 mm nicht unterschritten werden. Die Form der Öffnung bzw. Öffnungen hängt insbesondere von der konkreten Ausgestaltung des mindestens einen netz- oder gitterartigen Flächengebildes der Flammendurchschlagsicherung ab. Bevorzugte Ausführungsformen werden weiter unten in Zusammenhang mit der ferner vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung näher beschrieben.

[0014] Bevorzugt ist die Flammendurchschlagsicherung der erfindungsgemäßen Außenwandkonstruktion im Luftraum zwischen den Bekleidungselementen und der Wand oder einer auf der Wand angeordneten Schicht, wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht, angeordnet. Dadurch ist sichergestellt, dass sich die Flammendurchschlagsicherung über den gesamten Querschnitt bzw. die gesamte Tiefe des Luftraums erstreckt. Vorzugsweise ist die Flammendurchschlagsicherung zwischen den Bekleidungselementen und der Wand oder einer auf der Wand angeordneten Schicht, wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht, eingespannt, so dass die Flammendurchschlagsicherung beidseits spaltfrei anliegt und keine Spalte verbleiben, über die sich ein Brand ausweiten könnte. Mittels Einspannen kann zudem eine Lagefixierung der Flammendurchschlagsicherung bewirkt werden, so dass eine weitere Befestigung nicht zwingend erforderlich ist. Vor-

zugsweise werden jedoch zusätzlich mechanische Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schrauben oder Nägel, zur Befestigung und damit dauerhaften Lagesicherung verwendet.

[0015] Um eine Brandausweitung wirksam zu unterbinden, muss eine Erhitzung der oberhalb der Flammendurchschlagsicherung liegenden Bereiche verhindert werden. Andernfalls könnten oberhalb der Flammendurchschlagsicherung angeordnete Baustoffe sich entzünden und/oder schmelzen. Als besonders gefährdet sind in diesem Zusammenhang Dämmstoffe aus Polymerschäumen anzusehen. Aber auch Konstruktionselemente, wie beispielsweise die Unterkonstruktion zur Befestigung der Bekleidungselemente an der Wand können erweichen, so dass ihre Tragfähigkeit beeinträchtigt ist. Um dies zu verhindern, sollte die Temperatur oberhalb der Flammendurchschlagsicherung 600°C nicht übersteigen.

[0016] Vorteilhafterweise ist die Flammendurchschlagsicherung im Luftraum im Bereich eines Brandriegels angeordnet. Der Brandriegel stellt eine zusätzliche Brandbarriere dar, so dass einer Brandausweitung effektiv entgegengewirkt wird. Dies gilt insbesondere, wenn auf der Wand eine Wärmedämmschicht angeordnet ist, so dass die Flammendurchschlagsicherung zwischen den Dämmplatten der Wärmedämmschicht und den Bekleidungselementen angeordnet ist. Der Brandriegel kann dann ebenfalls aus einem Wärmedämmmaterial bestehen und in die Wärmedämmschicht integriert sein.

[0017] Der Brandriegel ist vorzugsweise aus einem nichtbrennbaren Wärmedämmmaterial, wie beispielsweise Mineralwolle, gefertigt. Die hieran angrenzenden Dämmplatten können aus einem anderen Wärmedämmmaterial gefertigt sein.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Flammendurchschlagsicherung ein zu einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde. Das netz- oder gitterartige Flächengebilde muss demnach nicht eben ausgeführt sein. Ein zu einer Rolle oder einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde lässt sich besonders einfach zwischen den Bekleidungselementen und der Wand oder einer auf der Wand angeordneten Schicht, wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht, einspannen, da formbedingt bereits eine gewisse elastische Verformbarkeit der Flammendurchschlagsicherung gegeben ist. Zudem lässt sich eine derart gestaltete Flammendurchschlagsicherung vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellen.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Flammendurchschlagsicherung mindestens zwei in vertikaler Richtung übereinander und in einem Abstand zueinander angeordnete netz- oder gitterartige Flächengebilde auf, so dass mehrere Wirkebenen ausgebildet werden. Die mehreren Wirkebenen erhöhen die Schutzwirkung der Flammendurchschlagsicherung.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Flammendurchschlagsicherung ein intumeszierendes Dichtelement, insbesondere Dichtband, aufweist. Das Dichtelement bzw. Dichtband dehnt sich im Brandfall aufgrund der dabei entstehenden Hitze aus, so dass die Öffnungen der Flammendurchschlagsicherung durch das Dichtelement bzw. Dichtband verschlossen werden. Auf diese Weise wird eine Art Brandschott geschaffen, das einer Brandausweitung sicher entgegenwirkt.

[0021] Vorzugsweise ist das intumeszierende Dichtelement bzw. Dichtband zwischen zwei netz- oder gitterartigen Flächengebilden und/oder in einem Hohlraum angeordnet, der von mindestens einem netz- oder gitterartigen Flächengebilde umschlossen wird. Das Dichtelement bzw. Dichtband ist in diese Fall verliersicher gehalten. Zugleich wird eine Art Führung des Dichtelements bzw. Dichtbands erreicht, wenn es sich im Brandfall ausdehnt. Das heißt, dass eine kontrollierte Ausdehnung des Dichtelements bzw. Dichtbands erreicht wird. Sofern die Anordnung des Dichtelements bzw. Dichtbands in einem Hohlraum erfolgt, kann dieser durch mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde ausgebildet werden, das zuvor zu einer Rolle oder einem Schlauch verformt worden ist.

[0022] Darüber hinaus wird eine Flammendurchschlagsicherung für eine erfindungsgemäße Außenwandkonstruktion vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass sie mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde mit Öffnungen umfasst, die eine maximale lichte Weite $w \leq 2,0$ mm, vorzugsweise $\leq 1,0$ mm, weiterhin vorzugsweise $\leq 0,75$ mm, besitzen, wobei die lichte Weite w nicht kleiner als 0,01 mm, vorzugsweise nicht kleiner als 0,025 mm ist.

[0023] Unter der maximalen lichten Weite w wird auch in diesem Zusammenhang der maximale Durchmesser einer kreisrunden Öffnung oder die maximale Länge einer nicht kreisrunden Öffnung in der Ebene des Flächengebildes verstanden. Das heißt, dass die Form der Öffnungen eines netz- oder gitterartigen Flächengebildes beliebig sein kann. Die lichte Weite w einer Öffnung darf jedoch an keiner Stelle ein Maß von 2,0 mm, vorzugsweise 1,0 mm, weiterhin vorzugsweise 0,75 mm übersteigen. Dort, wo die Öffnung ihre maximale lichte Weite w aufweist, darf zugleich eine lichte Weite w von 0,01 mm, vorzugsweise von 0,025 mm nicht unterschritten werden.

[0024] Die maximale lichte Weite der Öffnungen des netz- oder gitterartigen Flächengebildes der erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung ist derart klein gewählt, dass Brandhitze und/oder Verbrennungsgase seitlich abgeleitet werden. Das heißt, dass im Brandfall einer geschossübergreifenden Brandausweitung entgegengewirkt wird, wenn die Flammendurchschlagsicherung in einem Luftraum einer hinterlüfteten Außenwandkonstruktion angeordnet wird. Zugleich bleibt eine Hinterlüftung gewährleistet, da die Öffnungen ein vorgegebenes Mindestmaß nicht unterschreiten.

[0025] Bevorzugt besteht das netz- oder gitterartige Flächengebilde aus Metall, da metallische Werkstoffe in der Regel gut wärmeleitend sind. Versuche haben ergeben, dass je höher die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs des Flächengebildes ist, desto effektiver ist die Barrierewirkung gegenüber Brandhitze und/oder Verbrennungsgase. Das heißt, dass sich die Bereiche oberhalb der Flammendurchschlagsicherung weniger stark erhitzen, wenn die Flammendurchschlagsicherung in eine erfindungsgemäße Außenwandkonstruktion eingebaut wird.

[0026] Vorzugsweise besteht das netz- oder gitterartige Flächengebilde aus einem Metall mit einer Wärmeleitfähigkeit $> 10 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, wie beispielsweise Edelstahl oder Kupfer. Edelstahl besitzt den Vorteil, dass er eine hohe Feuerfestigkeit besitzt. Ferner weist Edelstahl eine hohe Formbeständigkeit selbst bei hohen Temperaturen auf. Darüber hinaus ist Edelstahl korrosionsbeständig, so dass er insbesondere für den Außeneinsatz geeignet ist.

[0027] Das netz- oder gitterartige Flächengebilde kann beispielsweise ein Drahtgewebe, -gewirke, -gelege oder -geflecht sein. Derartige Drahtgebilde sind vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellbar, so dass die Fertigungskosten insgesamt geringgehalten werden können. Aus derartigen Drahtgebilden kann zudem in einfacher Weise eine Rolle oder ein Schlauch geformt werden. Diese bzw. dieser besitzt den Vorteil, dass ein derart gestaltetes Flächengebilde unter einer leichten Formspannung in den Luftraum einer Außenwandkonstruktion eingebaut werden kann. Der Durchmesser der Rolle bzw. des Schlauchs ist hierzu geringfügig größer als der Querschnitt bzw. die Tiefe des Luftraums zu wählen. Beispielsweise kann der Durchmesser der Rolle bzw. des Schlauchs 30 mm betragen, wenn der Querschnitt des Luftraums nicht größer als 25 mm ist.

[0028] Darüber hinaus kann das netz- oder gitterartige Flächengebilde ein Metallgitter oder ein Lochblech sein. Auch derartige Flächengebilde sind vergleichsweise kostengünstig zu fertigen. Als Ausgangsmaterial kann beispielsweise ein Blech, insbesondere Metallblech, dienen, in das die Öffnungen nachträglich durch Stanzen oder Schneiden, beispielsweise mittels Laserschneiden, eingebracht worden sind. Auf diese Weise lassen sich besonders einfach definierte Öffnungen realisieren, die zudem in regelmäßigen Abständen angeordnet sind. In Abhängigkeit von der jeweiligen Dicke des Metallgitters bzw. Lochblechs können auch hieraus rollen- oder schlauchförmige Flächengebilde bzw. Flammendurchschlagsicherungen geformt werden.

[0029] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Flammendurchschlagsicherung zumindest bereichsweise elastisch verformbar ist. Die elastische Verformbarkeit ermöglicht ein Einspannen der Flammendurchschlagsicherung zwischen den Bekleidungselementen und der Wand einer Außenwandkonstruktion oder zwischen den Bekleidungselementen und einer auf der Wand eingebrachten Schicht, wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht. Über die elastische Verformbarkeit der Flam-

menddurchschlagsicherung können zudem Bautoleranzen ausgeglichen werden, so dass es nicht zur Ausbildung von Spalten kommt, die eine Umgehung der Flammendurchschlagsicherung ermöglichen könnten.

[0030] Des Weiteren bevorzugt weist die Flammendurchschlagsicherung einen Hohlraum umschließenden kreisförmigen, elliptischen oder mehreckigen Querschnitt auf. Der Hohlraum begünstigt eine elastische Verformung der Flammendurchschlagsicherung, um diese beispielsweise in einen Luftraum einer Außenwandkonstruktion einzuspannen. Dabei kann der Hohlraum seine Querschnittsform verändern. Das heißt, dass beispielsweise ein ursprünglich kreisförmiger Querschnitt aufgrund der elastischen Verformung eine elliptische Querschnittsform annehmen kann.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Flammendurchschlagsicherung ein zu einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde. Auf diese Weise wird zwangsläufig ein Hohlraum ausgebildet. Die Rollen- oder Schlauchform ermöglicht den Einbau der Flammendurchschlagsicherung mittels Einspannen, so dass die vorstehend genannten Vorteile zum Tragen kommen.

[0032] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Flammendurchschlagsicherung mindestens zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde auf, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind. Die mehreren zueinander beabstandeten netz- oder gitterartigen Flächengebilde bilden jeweils eine Wirkebene aus, wenn die Flammendurchschlagsicherung in der Weise in einen Luftraum einer Außenwandkonstruktion eingebaut wird, dass die Flächengebilde in vertikaler Richtung übereinander zu liegen kommen. Die mehreren Wirkebenen erhöhen die Schutzwirkung der Flammendurchschlagsicherung.

[0033] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Flammendurchschlagsicherung mindestens zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde aufweist, die thermisch entkoppelt sind. Die thermische Entkopplung verhindert eine Wärmeübertragung von einer ersten Wirkebene auf eine weitere Wirkebene der Flammendurchschlagsicherung. Die thermische Entkopplung kann beispielsweise über eine Seitenwand erzielt werden, die der Verbindung der Wirkebenen dient und aus einem thermisch schlecht leitenden Material, wie beispielsweise Keramik oder einem mineralischen Baustoff, besteht. Ist nur eine Seitenwand zur Verbindung zweier Wirkebenen vorgesehen, weist die Flammendurchschlagsicherung bevorzugt einen C-förmigen Querschnitt auf. Sind zwei Seitenwände vorgesehen, sind diese vorzugsweise derart angeordnet, dass die Flammendurchschlagsicherung einen rechteckigen Querschnitt besitzt.

[0034] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Flammendurchschlagsicherung ein intumeszierendes Dichtelement, insbesondere Dichtband, aufweist. Das intumeszierende Dichtelement bzw. Dichtband dehnt sich bei Hitze aus, so dass es im Brandfall

die Öffnungen des mindestens einen netz- oder gitterartigen Flächengebildes verschließt. Die Flammendurchschlagsicherung bildet in diesem Fall eine Art Brandschott aus, so dass ein noch wirksamerer Schutz gegen eine geschossübergreifende Brandausbreitung geschaffen wird. Vorteilhafterweise ist das intumeszierende Dichtelement bzw. Dichtband zwischen zwei netz- oder gitterartigen Flächengebilden und/oder in einem Hohlraum angeordnet, der beispielsweise durch ein rollen- oder schlauchförmig verformtes Flächengebilde ausgebildet wird. Das Dichtelement bzw. Dichtband ist dann verliersicher zwischen den beiden Flächengebilden bzw. im Hohlraum gehalten.

[0035] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Außenwandkonstruktion,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines ersten Versuchsaufbaus mit Brandriegel, aber ohne eine erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung,

Fig. 6 ein Diagramm zur graphischen Darstellung der Temperaturentwicklung über die Zeit bei dem Versuchsaufbau gemäß der Fig. 5,

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines zweiten Versuchsaufbaus mit Brandriegel und mit einer erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung,

Fig. 8 ein Diagramm zur graphischen Darstellung der Temperaturentwicklung über die Zeit bei dem Versuchsaufbau gemäß der Fig. 7 und

Fig. 9 ein Diagramm zur graphischen Darstellung der Temperaturentwicklung über die Zeit bei einem Versuchsaufbau gemäß der Fig. 5, jedoch zusätzlich mit einem intumeszierenden Dichtband im Luftraum.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0036] Die in der Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Außenwandkonstruktion 1 umfasst einen geschossüber-

greifenden Luftraum 2 zur Hinterlüftung von Bekleidungselementen 3, die mittels einer den Luftraum 2 überbrückenden Unterkonstruktion 4 an einer tragenden Wand 5 befestigt sind. Die Wand 5 ist vorliegend massiv aus bewehrtem Beton ausgebildet. Sie kann aber auch aus anderen Werkstoffen, wie beispielsweise Mauerwerk oder Holz, ausgebildet werden. Darüber hinaus muss sie nicht massiv sein, so dass auch eine in einer Holzständerbauweise errichtete Wand 5 zur Aufnahme der erfindungsgemäßen Außenwandkonstruktion 1 geeignet ist.

[0037] Die Außenwandkonstruktion 1 der Fig. 1 umfasst eine Dämmplatte 13 zur Ausbildung einer Dämmschicht, insbesondere Wärmedämmschicht. Im vorliegend dargestellten Beispiel ist die Dämmplatte 13 nicht unmittelbar an der Wand 5 angebracht, sondern an einer Calciumsilikatplatte 14, die mittels einer Unterkonstruktion 15, umfassend zwei ineinandergreifende CD-Profile, an der Wand 5 befestigt ist. Die Dämmplatte 13 kann jedoch auch unmittelbar an der Wand 5 angebracht werden, so dass die Calciumsilikatplatte 14 und die Unterkonstruktion 15 entbehrlich sind.

[0038] Die Unterkonstruktion 4 zur Überbrückung des Luftraums 2 ist vorliegend an der Calciumsilikatplatte 14 angebracht, und zwar in der Weise, dass zwischen der Rückseite der Bekleidungselemente 3 und der Vorderseite der Dämmplatte 13 der Luftraum 2 ausgebildet wird. Die Unterkonstruktion 5 umfasst vorliegend einen Wandhalter 5.1 sowie einen hieran befestigten Haltewinkel 5.2, welcher der Aufnahme des Bekleidungselements 3 dient. Das Bekleidungselement 3 ist vorliegend eine Trägerplatte, beispielsweise eine Putzträgerplatte.

[0039] Um in einem etwaigen Brandfall eine Brandausweitung im geschossübergreifenden Luftraum 2 zu verhindern, ist bei der in der Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Außenwandkonstruktion 1 eine Flammendurchschlagsicherung 6 im Luftraum 2 eingebaut. Diese besteht vorliegend aus einem schlauchförmig verformten, gitterartigen Flächengebilde 7, das vorliegend aus einem Drahtgewebe besteht, dessen Draht eine Stärke von 0,2 mm aufweist. Das Flächengebilde 7 weist Öffnungen 8 auf, deren maximale lichte Weite w 0,315 mm beträgt. Das Flächengebilde 7 ist demnach geeignet, Brandhitze und/oder Verbrennungsgase am Aufsteigen zu hindern. Die Flammendurchschlagsicherung 6 wirkt somit einer Brandausweitung im Luftraum 2 entgegen.

[0040] Der Durchmesser des schlauchförmig verformten, gitterartigen Flächengebildes 7 ist geringfügig größer als der Querschnitt a des Luftspalts 2 gewählt, so dass das Flächengebilde 7 bzw. die Flammendurchschlagsicherung 6 zwischen der Dämmplatte 13 und dem Bekleidungselement 3 eingespannt ist. Dadurch ist sichergestellt, dass das Flächengebilde 7 bzw. die Flammendurchschlagsicherung 6 weitgehend spaltfrei an der Dämmplatte 13 und an der Bekleidungsplatte 3 anliegt. Im Brandfall haben demnach die Flammen keine Möglichkeit, die Flammendurchschlagsicherung 6 zu umgehen. Dies gilt im Besonderen, da im Bereich der Flam-

mendurchschlagsicherung 6 die Dämmschicht einen sich horizontal erstreckenden Brandriegel 10 aus einem nicht brennbaren Wärmedämmmaterial aufweist. Um die Flammendurchschlagsicherung 6 zu einem Brandschott aufzuwerten, kann im Hohlraum 12 des schlauchförmig verformten, gitterartigen Flächengebildes 7 zusätzlich ein intumeszierendes Dichtelement 11 angeordnet werden, das sich im Brandfall aufgrund der Hitze ausdehnt und den Hohlraum 12 ausfüllt.

[0041] Der Fig. 2 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer Flammendurchschlagsicherung 6 für eine erfindungsgemäße Außenkonstruktion 1 zu entnehmen. Hier weist die Flammendurchschlagsicherung 6 zwei in einem Abstand A übereinander angeordnete netz- oder gitterartige Flächengebilde 7 auf, die an zwei sich gegenüberliegenden Seiten über Seitenwände 16 verbunden sind. Die Seitenwände 16 sind aus einem thermisch schlecht leitenden Material gefertigt, so dass über die Seitenwände 16 eine thermische Trennung der beiden netz- oder gitterartigen Flächengebilde 7 bewirkt wird. Die Öffnungen 8 der beiden netz- oder gitterartigen Flächengebilde 7 weisen jeweils eine maximale lichte Weite w auf, die vorliegend 0,5 mm beträgt. Jedes Flächengebilde 7 bildet somit eine Art Flammensieb aus, das im Brandfall einer Brandausweitung entgegenwirkt. Dadurch, dass zwei Flächengebilde 7 in vertikaler Richtung übereinander angeordnet sind, werden zwei Wirkebenen ausgebildet, durch welche eine besonders effektive Brandbarriere geschaffen wird.

[0042] Eine Abwandlung der Flammendurchschlagsicherung 6 der Fig. 2 ist der Fig. 3 zu entnehmen. Hier sind die beiden netz- oder gitterartigen Flächengebilde 7 nur über eine Seitenwand 16 verbunden. Die Flammendurchschlagsicherung 6 weist demnach einen C-förmigen Querschnitt auf.

[0043] Eine Weiterbildung der Ausführungsform der Fig. 3 ist in der Fig. 4 dargestellt. An der Seitenwand 16 ist ein intumeszierendes Dichtelement 11 angebracht, und zwar innenseitig, so dass im Brandfall aufgrund der Brandhitze das Dichtelement 11 aufquillt und die Öffnungen 8 der beiden netz- oder gitterartigen Flächengebilde 7 verschließt. Die Flammendurchschlagsicherung 6 wird auf diese Weise zu einem Brandschott aufgewertet.

[0044] Analog der Fig. 4 kann natürlich auch die Ausführungsform der Fig. 2 durch Anordnung eines intumeszierenden Dichtelements 11 im Hohlraum 12 aufgewertet werden.

[0045] Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung 6 wurde anhand von Versuchen nachgewiesen. Nachfolgend werden unterschiedliche Versuchsaufbauten und die hiermit erzielten Ergebnisse beschrieben.

[0046] Der Fig. 5 ist zunächst ein Versuchsaufbau ohne erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung 6 zu entnehmen, um Referenzwerte zu erhalten. Zwischen zwei Calciumsilikatplatten 14 mit den Abmessungen 180 mm (Breite) x 250 mm (Höhe), die in einem Abstand b = 80 mm angeordnet wurden, wurde unter Ausbildung ei-

nes Luftraums 2 ein Brandriegel 10 aus Mineralwolle mit den Abmessungen 50 mm (Dicke) x 100 mm (Höhe) angeordnet. Der Luftraum 2 besaß somit einen Querschnitt $a = 30$ mm. Im Bereich des Brandriegels 10, und zwar auf Höhe der Unterkante des Brandriegels 10, mittig sowie auf Höhe der Oberkante des Brandriegels 10, wurden im Luftraum 2 zwei Temperatursensoren 17 angeordnet, um während des Versuchs die Temperatur im Luftraum 2 zu ermitteln. Der vorstehend beschriebene Aufbau wurde auf einen Unterbau aus Kalksandsteinen 18 mit einer Höhe $h = 230$ mm aufgestellt. Zwischen die Kalksandsteine 18 wurde ein Bunsenbrenner 19 platziert, mittels dessen der Aufbau beflammt werden konnte. Während der Beflammung wurden über einen Zeitraum von 6 Minuten die Temperaturen im Luftraum 2 gemessen. Das Ergebnis der Messungen ist in der Fig. 6 graphisch in einem Diagramm dargestellt. Die obere Linie ist dem unteren Temperatursensor 17 und die untere Linie dem oberen Temperatursensor 17 zuzuordnen. Das Diagramm zeigt deutlich, dass die Temperaturen oberhalb des Brandriegels 10 bei einer Beflammung des Versuchsaufbaus mit dem Bunsenbrenner 19 sehr schnell über 500°C stiegen.

[0047] Ein weiterer Versuch wurde an einem Versuchsaufbau durchgeführt, der in der Fig. 7 dargestellt ist. Dieser gleicht dem Versuchsaufbau der Fig. 5 mit dem Unterschied, dass in den Luftraum 2 eine erfindungsgemäße Flammendurchschlagsicherung 6 eingespannt wurde. Diese bestand aus einer Rolle aus einem Drahtgitter mit einer Drahtstärke von 0,2 mm und einer maximalen lichten Weite w von 0,315 mm. Die Beflammung wurde mit demselben Bunsenbrenner 19 durchgeführt. Zum Messen der Temperaturen wurden wie zuvor zwei Temperatursensoren 17 im Luftspalt 2 platziert, und zwar wiederum auf Höhe der Unterkante des Brandriegels 10 sowie auf Höhe der Oberkante des Brandriegels 10. Während des Versuchs konnte beobachtet werden, dass ab und zu ein kleiner Flammendurchschlag durch die Drahtgitterrolle stattfand, im Übrigen konnte ein Flammendurchschlag erfolgreich verhindert werden. Die Temperaturmessungen zeigten, dass nach drei Minuten Beflammung die Temperatur oberhalb des Brandriegels 10 lediglich 250°C betrug.

[0048] Die während des Versuchs mittels der Temperatursensoren 17 gemessenen Temperaturen sind in der Fig. 8 graphisch dargestellt. Die obere Linie ist dem Temperaturverlauf unterhalb der Flammendurchschlagsicherung 6 und die untere Linie ist dem Temperaturverlauf oberhalb der Flammendurchschlagsicherung 6 zuzuordnen. Oberhalb der Flammendurchschlagsicherung 6 konnten die Temperaturen auf Werte gehalten werden, die deutlich unter 600°C liegen. Ferner ist es weder zu einem nennenswerten Flammendurchschlag, noch zum Durchtritt brennender Gase gekommen. Die Energie des Bunsenbrenners 19 wurde durch die Flammendurchschlagsicherung 6 seitlich abgeleitet. Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung 6 wurde damit nachgewiesen.

[0049] Zum Vergleich wurden Messungen an einem Versuchsaufbau durchgeführt, der dem der Fig. 5 entspricht, bei dem jedoch zusätzlich im Luftraum 2 ein intumeszierendes Dichtelement 11 angeordnet wurde. Als intumeszierendes Dichtelement 11 diente ein Dichtband mit dem Namen "Roku Strip". Anschließend wurden das Dichtband und der Brandriegel 10 mit dem Bunsenbrenner 19 beflammt und die Temperaturen mittels der beiden Temperatursensoren 17 gemessen. Die Messergebnisse sind in dem Diagramm der Fig. 9 graphisch dargestellt. Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, stiegen die Temperaturen oberhalb des Brandriegels (untere Linie) schnell auf Werte über 500°C an, da die Wirkung des Dichtbands erst verzögert eintrat, und zwar erst nach einer Minute. Es ist dann nochmal eine halbe Minute vergangen, bis das aufquellende Dichtband den Luftraum 2 vollständig verschlossen hat.

[0050] Der Versuch zeigt, dass ein intumeszierendes Dichtelement 11 allein - aufgrund seiner Reaktionszeit - nicht geeignet ist, Schaden von einer Außenwandkonstruktion 1 fern zu halten. Denn bis die Wirkung des intumeszierenden Dichtelements 11 eintritt, können sich Flammen bereits durchgeschlagen und die Außenwandkonstruktion 1 oberhalb des Brandriegels 10 entzündet haben.

[0051] Wird jedoch ein intumeszierendes Dichtelement 11 mit einer erfindungsgemäßen Flammendurchschlagsicherung 6 kombiniert, ist die Reaktionszeit des Dichtelements 11 nicht länger von Nachteil, da bis zum Aufquellen des Dichtelements 11 das netz- oder gitterartige Flächengebilde 7 die Flammen vom Durchschlagen abhält. Ist anschließend das Dichtelement 11 vollständig aufgequollen, sind auch die Öffnungen 8 des netz- oder gitterartigen Flächengebildes 7 verschlossen, so dass eine effektive Brandbarriere ausgebildet wird.

Bezugszeichenliste

[0052]

- 1 Außenwandkonstruktion
- 2 Luftraum
- 3 Bekleidungsselement
- 4 Unterkonstruktion
- 5 Wand
- 6 Flammendurchschlagsicherung
- 7 netz- oder gitterartiges Flächengebilde
- 8 Öffnung
- 9 Schicht
- 10 Brandriegel
- 11 intumeszierendes Dichtelement
- 12 Hohlraum
- 13 Dämmplatte
- 14 Calciumsilikatplatte
- 15 Unterkonstruktion
- 16 Seitenwand
- 17 Temperatursensor
- 18 Kalksandstein

19 Bunsenbrenner

Patentansprüche

1. Außenwandkonstruktion (1) mit einem geschossübergreifenden Luftraum (2) zur Hinterlüftung von Bekleidungselementen (3), die mittels einer den Luftraum (2) überbrückenden Unterkonstruktion (4) an einer tragenden Wand (5) befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass im Luftraum (2) eine horizontal verlaufende und sich über den gesamten Querschnitt (a) des Luftraums (2) erstreckende Flammendurchschlagsicherung (6) angeordnet ist, die mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) mit Öffnungen (8) umfasst, die eine maximale lichte Weite (w) $\leq 2,0$ mm, vorzugsweise $\leq 1,0$ mm, weiterhin vorzugsweise $\leq 0,75$ mm besitzen, wobei die lichte Weite (w) nicht kleiner als 0,01 mm, vorzugsweise nicht kleiner als 0,025 mm ist, so dass eine zur Hinterlüftung erforderliche Luftzirkulation im Luftraum (2) gewährleistet ist.
2. Außenwandkonstruktion (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) im Luftraum (2) zwischen den Bekleidungselementen (3) und der Wand (5) oder einer auf der Wand (5) angeordneten Schicht (9), wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht, angeordnet, vorzugsweise eingespannt, ist.
3. Außenwandkonstruktion (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) im Luftraum (2) im Bereich eines Brandriegels (10) angeordnet ist, der vorzugsweise aus einem nichtbrennbaren Wärmedämmmaterial, wie beispielsweise Mineralwolle, gefertigt ist.
4. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein zur einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) umfasst.
5. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens zwei in vertikaler Richtung übereinander und in einem Abstand (A) zueinander angeordnete netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) aufweist.
6. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein intumeszierendes
- Dichtelement (11), insbesondere Dichtband, aufweist, das vorzugsweise zwischen zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) und/oder in einem Hohlraum (12), der von mindestens einem netz- oder gitterartigen Flächengebilde (7) umschlossen wird, angeordnet ist.
7. Flammendurchschlagsicherung (6) für eine Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) mit Öffnungen (8) umfasst, die eine maximale lichte Weite (w) $\leq 2,0$ mm, vorzugsweise $\leq 1,0$ mm, weiterhin vorzugsweise $\leq 0,75$ mm, besitzen, wobei die lichte Weite (w) nicht kleiner als 0,01 mm, vorzugsweise nicht kleiner als 0,025 mm ist.
8. Flammendurchschlagsicherung (6) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) aus Metall, vorzugsweise aus einem Metall mit einer Wärmeleitfähigkeit $> 10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, wie beispielsweise Edelstahl oder Kupfer, besteht.
9. Flammendurchschlagsicherung (6) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) ein Drahtgewebe, -gewirke, -gelege, -geflecht, ein Metallgitter oder Lochblech ist.
10. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) zumindest bereichsweise elastisch verformbar ist.
11. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) einen Hohlraum (12) umschließenden kreisförmigen, elliptischen oder mehrreackigen Querschnitt aufweist.
12. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein zu einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) umfasst.
13. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens zwei netz-

oder gitterartige Flächengebilde (7) aufweist, die in einem Abstand (A) zueinander angeordnet und/oder thermisch entkoppelt sind.

14. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein intumeszierendes Dichtelement (11), insbesondere Dichtband, aufweist, das vorzugsweise zwischen zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) und/oder im Hohlraum (12) angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Außenwandkonstruktion (1) mit einem geschossübergreifenden Luftraum (2) zur Hinterlüftung von Bekleidungselementen (3), die mittels einer den Luftraum (2) überbrückenden Unterkonstruktion (4) an einer tragenden Wand (5) befestigt sind, wobei im Luftraum (2) eine horizontal verlaufende und sich über den gesamten Querschnitt (a) des Luftraums (2) erstreckende Flammendurchschlagsicherung (6) angeordnet ist, die mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) mit Öffnungen (8) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung eine Flammendurchschlagsicherung gemäß Anspruch 7 ist und die Öffnungen (8) eine maximale lichte Weite ($w \leq 0,75$ mm) besitzen, wobei die lichte Weite (w) nicht kleiner als 0,01 mm, vorzugsweise nicht kleiner als 0,025 mm ist, so dass eine zur Hinterlüftung erforderliche Luftzirkulation im Luftraum (2) gewährleistet ist.
2. Außenwandkonstruktion (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) im Luftraum (2) zwischen den Bekleidungselementen (3) und der Wand (5) oder einer auf der Wand (5) angeordneten Schicht (9), wie beispielsweise eine Wärmedämmschicht, angeordnet, vorzugsweise eingespannt, ist.
3. Außenwandkonstruktion (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) im Luftraum (2) im Bereich eines Brandriegels (10) angeordnet ist, der vorzugsweise aus einem nichtbrennbaren Wärmedämmmaterial, wie beispielsweise Mineralwolle, gefertigt ist.
4. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein zur einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges

Flächengebilde (7) umfasst.

5. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens zwei in vertikaler Richtung übereinander und in einem Abstand (A) zueinander angeordnete netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) aufweist.
6. Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein intumeszierendes Dichtelement (11), insbesondere Dichtband, aufweist, das vorzugsweise zwischen zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) und/oder in einem Hohlraum (12), der von mindestens einem netz- oder gitterartigen Flächengebilde (7) umschlossen wird, angeordnet ist.
7. Flammendurchschlagsicherung (6) für eine Außenwandkonstruktion (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens ein netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) mit Öffnungen (8) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (8) eine maximale lichte Weite ($w \leq 0,75$ mm) besitzen, wobei die lichte Weite (w) nicht kleiner als 0,01 mm, vorzugsweise nicht kleiner als 0,025 mm ist, wobei die maximale lichte Weite (w) der Öffnungen (8) derart klein gewählt ist, dass im Brandfall Brandhitze und/oder Verbrennungsgase seitlich abgeleitet werden, so dass einer geschossübergreifenden Brandausweitung entgegengewirkt wird und zugleich eine Hinterlüftung gewährleistet bleibt, da die Öffnungen (8) ein vorgegebenes Mindestmaß nicht unterschreiten.
8. Flammendurchschlagsicherung (6) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) aus Metall, vorzugsweise aus einem Metall mit einer Wärmeleitfähigkeit $> 10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, wie beispielsweise Edelstahl oder Kupfer, besteht.
9. Flammendurchschlagsicherung (6) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) ein Drahtgewebe, -gewirke, -gelege, -geflecht, ein Metallgitter oder Lochblech ist.
10. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) zumindest bereichsweise

elastisch verformbar ist.

11. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, 5
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) einen Hohlraum (12) umschließenden kreisförmigen, elliptischen oder mehreckigen Querschnitt aufweist.
12. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, 10
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein zu einer Rolle oder zu einem Schlauch verformtes netz- oder gitterartiges Flächengebilde (7) umfasst. 15
13. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, 20
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) mindestens zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) aufweist, die in einem Abstand (A) zueinander angeordnet und/oder thermisch entkoppelt sind.
14. Flammendurchschlagsicherung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Flammendurchschlagsicherung (6) ein intumeszierendes Dichtelement (11), insbesondere Dichtband, aufweist, das vorzugsweise zwischen zwei netz- oder gitterartige Flächengebilde (7) und/oder im Hohlraum (12) angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

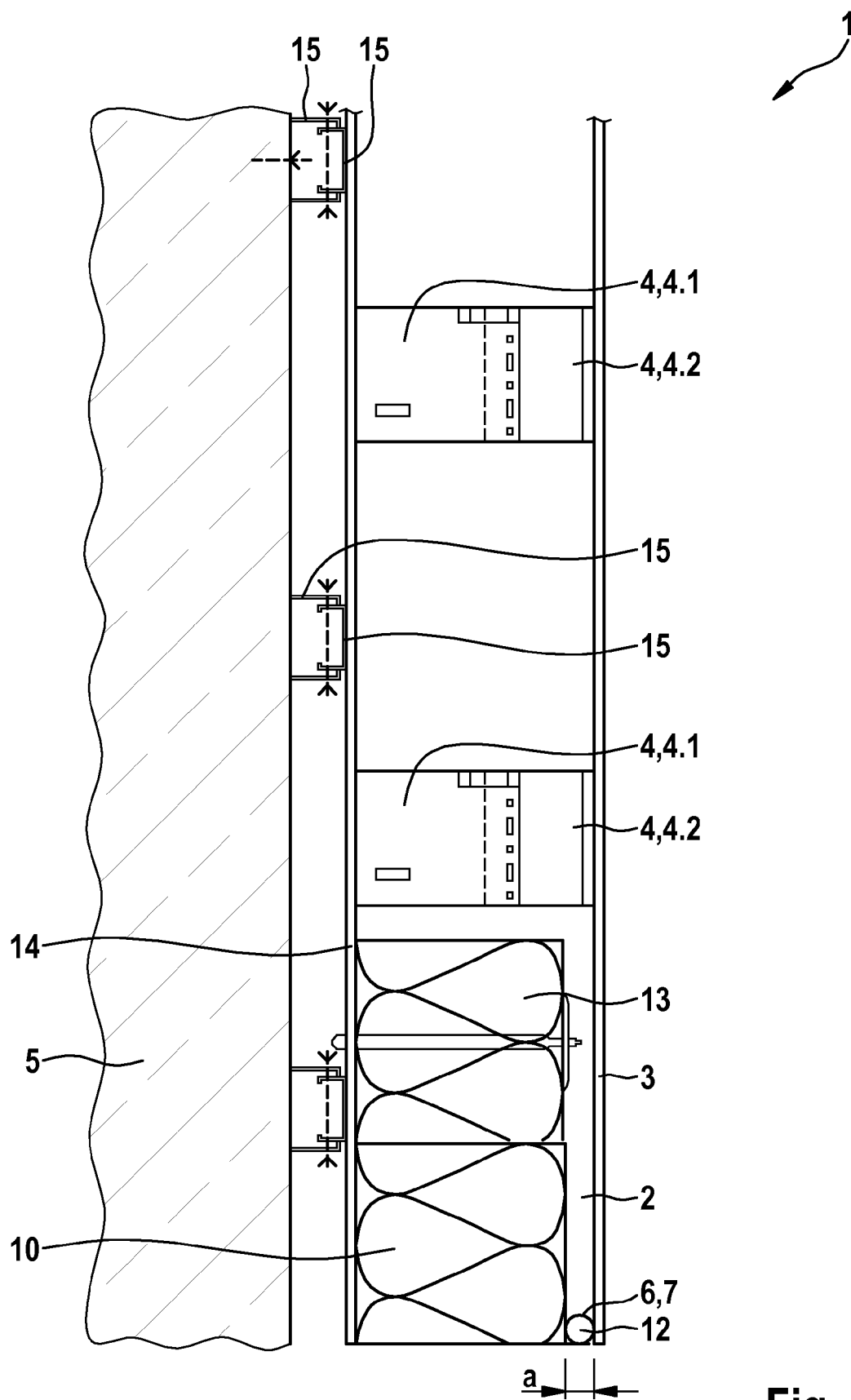


Fig. 1

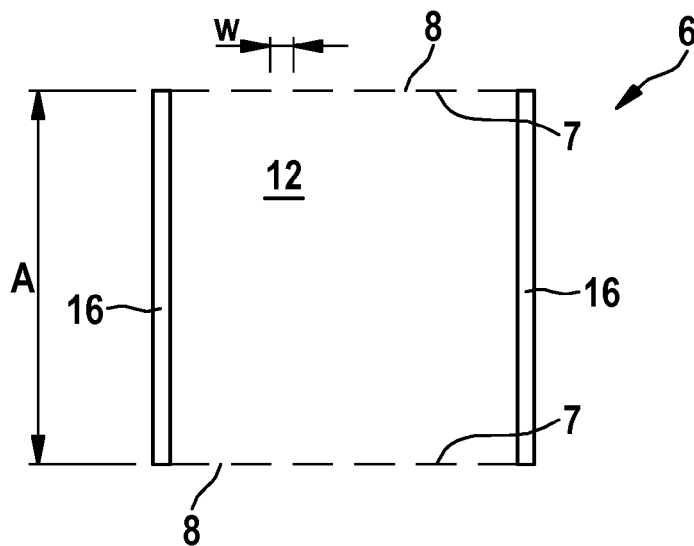


Fig. 2

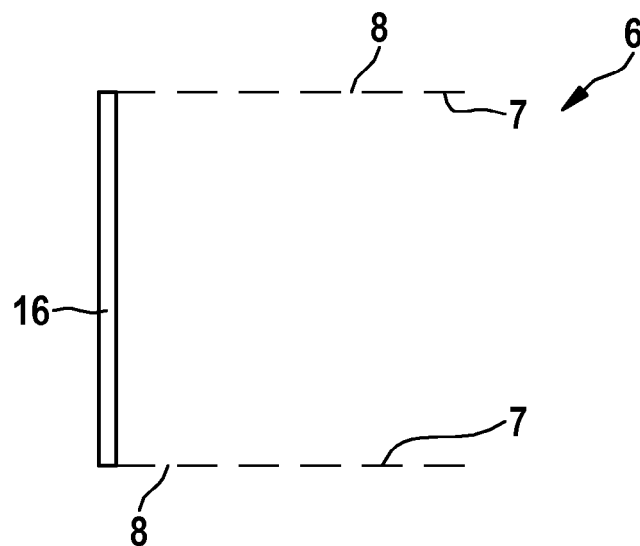


Fig. 3

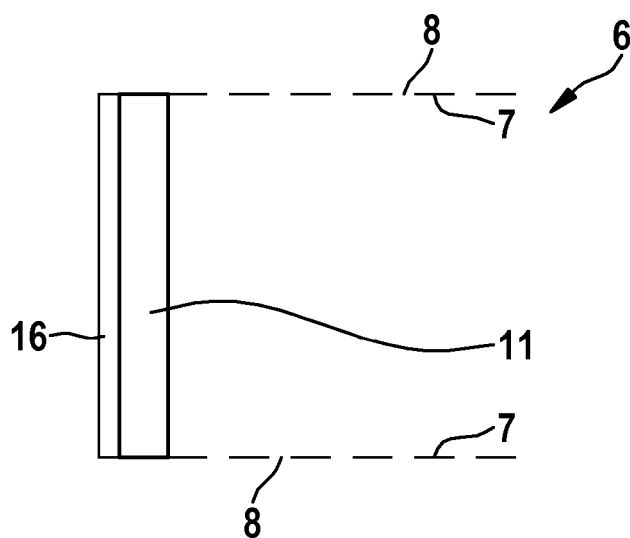


Fig. 4

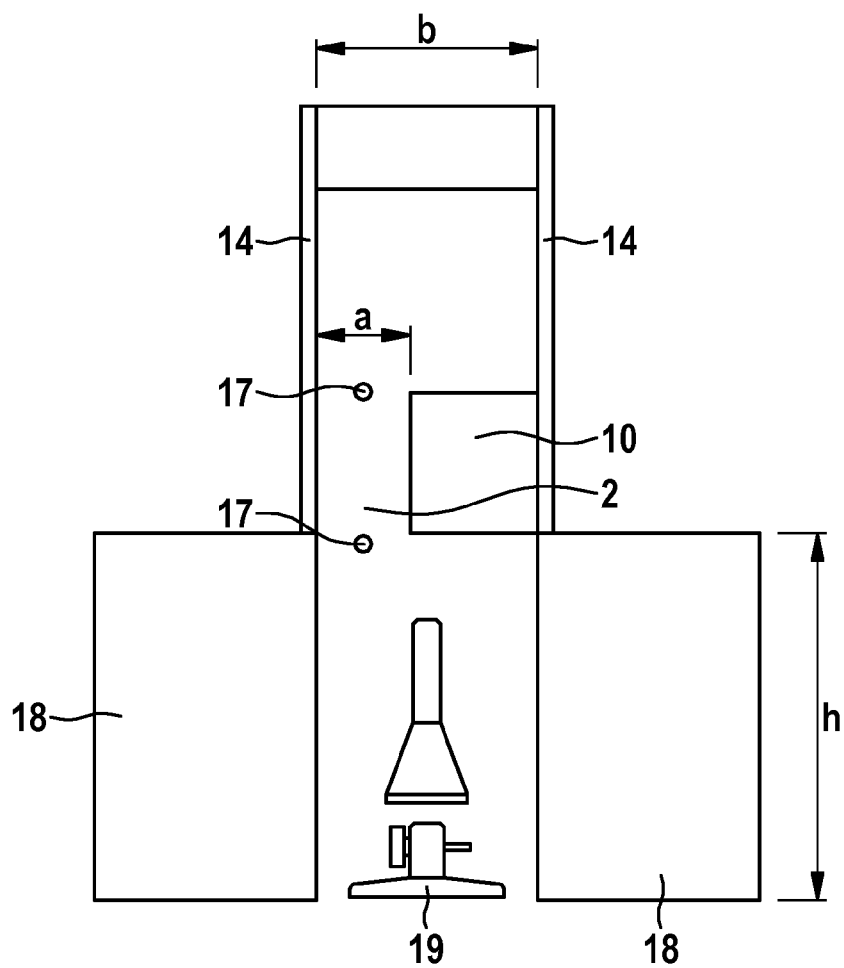


Fig. 5

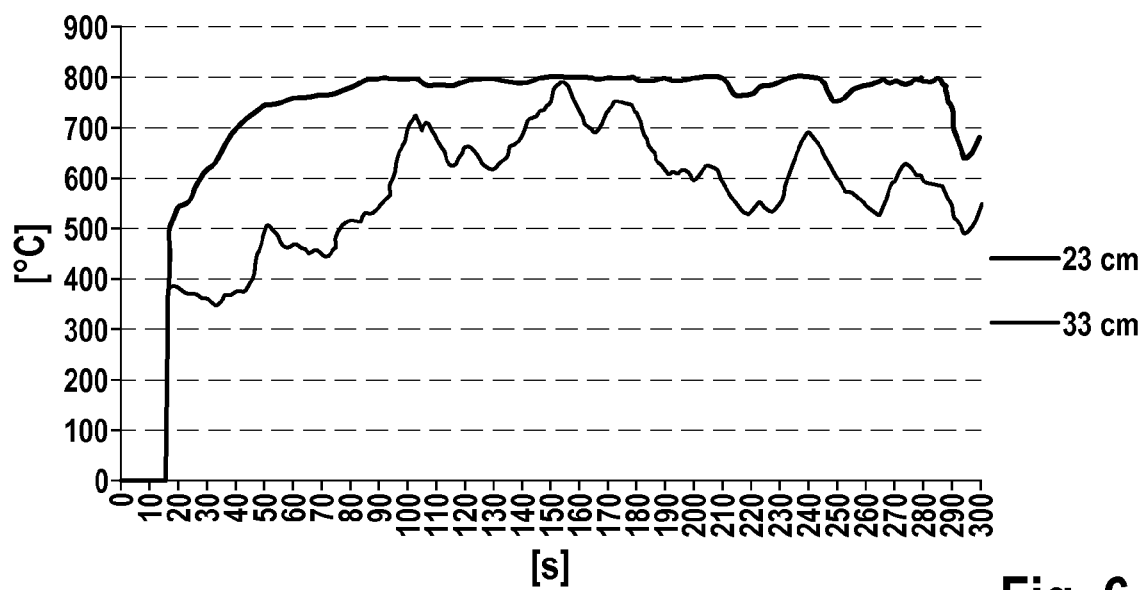


Fig. 6

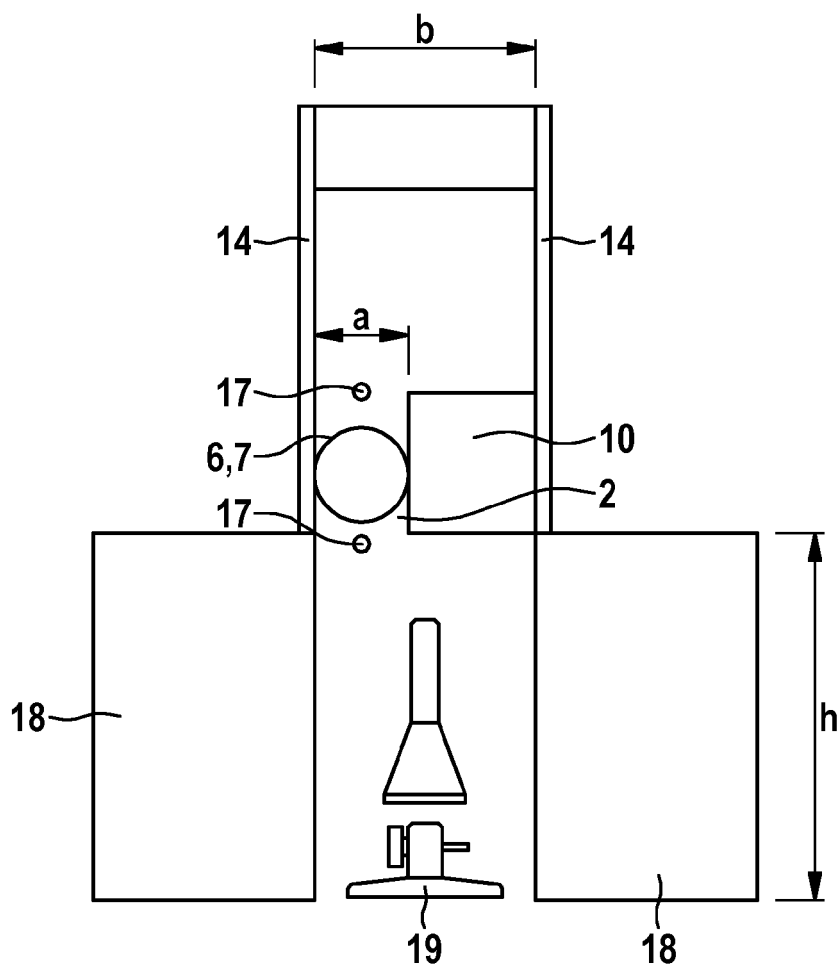


Fig. 7

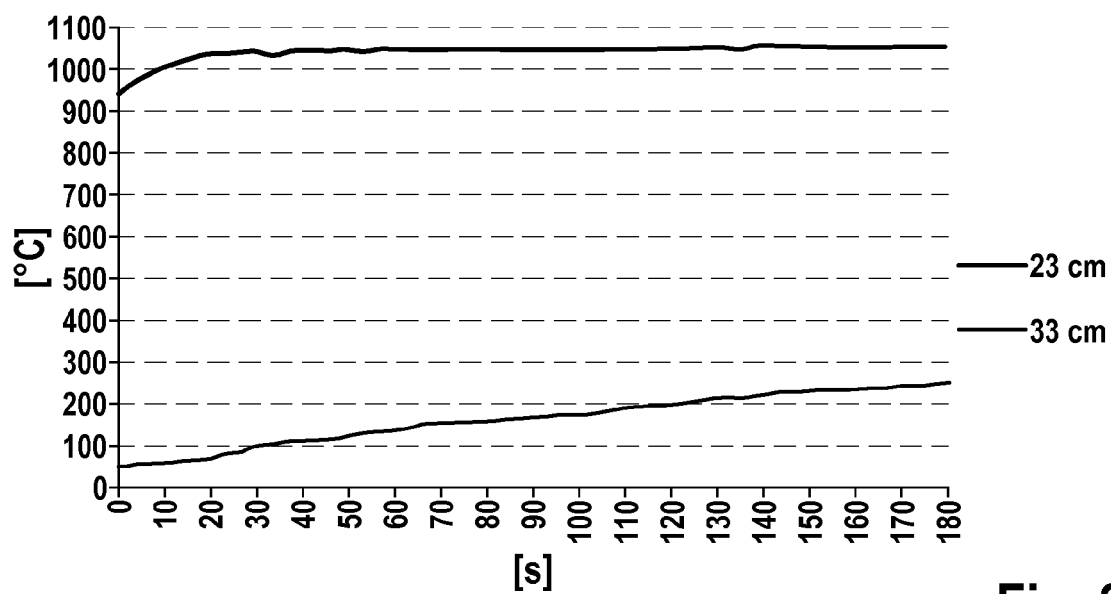


Fig. 8

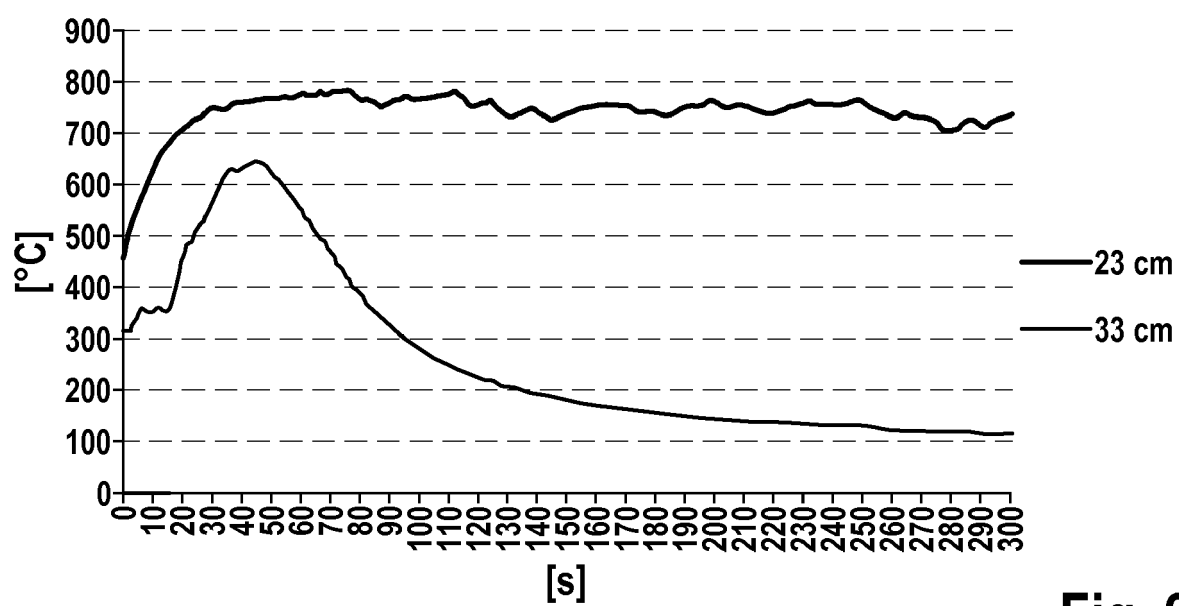


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 1939

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	GB 2 072 046 A (HERBERTS GMBH) 30. September 1981 (1981-09-30) * Seite 2, Zeile 96 - Seite 3, Zeile 34 * * Ansprüche 1-4 * * Abbildungen *	7-10	INV. E04B1/94 E04F13/00 E04F13/08 E04B1/76
X	DE 100 60 252 A1 (ILLBRUCK GMBH [DE]) 10. Januar 2002 (2002-01-10) * Absatz [0024] - Absatz [0058] * * Abbildungen *	1,2, 5-10,13, 14	
A,D	DE 20 2006 008125 U1 (SWISSPOR MAN AG [CH]) 17. August 2006 (2006-08-17) * Absatz [0033] - Absatz [0039] * * Abbildungen 6-8 *	3	
A	JP H04 52339 A (MISAWA HOMES CO) 20. Februar 1992 (1992-02-20) * Zusammenfassung; Abbildungen *	4,11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B E04F A62C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2018	Prüfer López-García, G
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 1939

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.

18-04-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	GB 2072046 A	30-09-1981	BE 887978 A DE 3011453 A1 DK 133781 A ES 8206720 A1 FR 2479307 A1 GB 2072046 A NL 8100661 A	16-07-1981 01-10-1981 26-09-1981 16-08-1982 02-10-1981 30-09-1981 16-10-1981
20	DE 10060252 A1	10-01-2002	KEINE	
25	DE 202006008125 U1	17-08-2006	AT 489511 T CH 697409 B1 DE 202006008125 U1 EP 1731685 A2	15-12-2010 30-09-2008 17-08-2006 13-12-2006
30	JP H0452339 A	20-02-1992	JP 3014122 B2 JP H0452339 A	28-02-2000 20-02-1992
35				
40				
45				
50				
55				

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 1731685 A2 [0005]