

(19)



(11)

**EP 1 896 675 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.02.2010 Patentblatt 2010/06**

(51) Int Cl.:  
**E04G 23/02 (2006.01) E04B 1/94 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06754187.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/005428**

(22) Anmeldetag: **07.06.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/133836 (21.12.2006 Gazette 2006/51)**

(54) **KLEBEBEWehrUNG MIT BRANDSCHUTZ UND IHRE HERSTELLUNGSVERFAHREN**

FIRE-PROOF ADHESIVE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

ARMATURE ADHESIVE DOTEE D'UNE PROTECTION COUPE-FEU ET SON PROCEDE DE PRODUCTION

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

- **SCHAPER, Jens**  
**91456 Diespeck (DE)**
- **MÜLLER, Volker**  
**97318 Kitzingen (DE)**

(30) Priorität: **16.06.2005 DE 102005028071**

(74) Vertreter: **Zech, Stefan Markus et al**  
**Meissner, Bolte & Partner GbR**  
**Postfach 86 06 24**  
**81633 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.03.2008 Patentblatt 2008/11**

(73) Patentinhaber: **Knauf Gips KG**  
**97346 Iphofen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 511 017 DE-A1- 3 004 905**  
**DE-A1- 3 333 615 DE-U1-202004 009 680**  
**US-A- 6 074 714**

(72) Erfinder:  
 • **KRÄMER, Georg**  
**99734 Nordhausen (DE)**

**EP 1 896 675 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bewehrung, für eine Decke oder einen Träger, mit einem durch eine Plattenbekleidung gebildeten Brandschutz, wobei eine verstärkende Klebebewehrung unterseitig an der Decke oder dem Träger angeordnet ist und zumindest unterseitig durch eine Plattenbekleidung abgedeckt wird, wobei die Plattenbekleidung wenigstens eine unterhalb der Klebebewehrung angeordnete Plattenlage umfasst, die aus wenigstens einer Platte aufgebaut ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer entsprechenden geschützten Bewehrung.

**[0002]** Zur Erhöhung der Tragfähigkeit von auf Biegung beanspruchten Stahlbetonteilen, z.B. Decken, Träger oder Balken, insbesondere zur Erhöhung der Biegebelastbarkeit, werden insbesondere bei Sanierungen mit Nutzungsänderungen von Gebäuden in der Zugzone der Stahlbetonbauteile immer häufiger Klebebewehrungen eingesetzt, die im Vergleich zu angebauten passenden Stützkonstruktionen relativ einfach und auch raumsparend anzubringen sind. Stahlbetonkonstruktionen mit ursprünglich geringer angesetzter Belastung oder mit einer durch Korrosion angegriffenen Stahlbewehrung lassen sich damit auf eine elegante Weise verstärken. Eine solche Verstärkung kommt grundsätzlich auch für Stahlkonstruktionen, Holzkonstruktionen oder Steinkonstruktionen in Betracht. Am häufigsten werden dabei Stahllaschen oder kohlenfaserverstärkte Kunststoffe (CFK-Lamellen) mit Spezialklebern, i.d.R. Epoxydharzklebern, auf die Unterseite der Decken aufgeklebt. Genau wie bei der Bewehrung im Beton ist auch bei dieser Zusatzbewehrung der Verbund zwischen Beton und Bewehrung für die erreichbare Tragfähigkeit des Bauteiles von entscheidender Bedeutung. Die Kohlenstofffasern oder Carbon-Fasern liefern eine sehr hohe Zugfestigkeit bei geringem Gewicht und auch bei hoher Temperaturbeständigkeit.

**[0003]** Die bei den bekannten technischen Lösungen von Klebebewehrungen verwendeten Kleber verfügen über ausgezeichnete Festigkeiten bei normalen Raumtemperaturen, aber bereits ab Temperaturen von ca. 45-50°C lässt die Tragfähigkeit des Klebers sehr stark nach und das Versagenskriterium wird schnell erreicht. Der üblicherweise verwandte Epoxydharzkleber lässt bei Temperaturen ab etwa 50°C, jedenfalls über 60°C, in seiner Funktion nach.

**[0004]** Diese Eigenschaft der Kleber führt zum Problem, da aufgerüstete Decken auch im Brandfall volle Tragkraft bei Brandbeaufschlagung nach 30 beziehungsweise 90 Minuten erfüllen müssen. Eine brandschutztechnische Bekleidung der klebebewehrten Konstruktionsteile ist in diesem Falle unumgänglich, um die Temperaturerhöhung an diesem kritischen Bauteil möglichst gering zu halten.

**[0005]** Es ist bereits versucht worden, mit handelsüblichen Brandschutzbauplatten, die die Klebebewehrung, oberflächlich und ggf. auch seitlich abdecken, eine Brand-

schutzbekleidung herzustellen, die die Temperatur an der Klebebewehrung und damit die Festigkeit der Bauteilverstärkung über eine vorgegebene Zeit einer Beflammung gewährleistet. Hierzu üblich sind Bekleidungen mit plattenförmigen Brandschutzbauplatten z.B. aus Calciumsilikat oder Gips.

**[0006]** Auf Grund der bei einem Brand vorliegenden Temperaturen von größer 500°C bis über 1000°C und der geringen zulässigen Temperaturerhöhung von der Normaltemperatur des Baukörpers (im Sommer ist durchaus eine Baukörpertemperatur von über 20°C normal) bis zur Versagenstemperatur des Klebers von max. 30-35°C ist eine Feuerwiderstandsdauer von 90 min wirtschaftlich kaum zu erreichen und nur mit sehr großen Bekleidungsstärken zu realisieren. Große Bekleidungsstärken verteuern die Sanierung und verringern die spätere Mindesthöhe.

**[0007]** Brandprüfungen bei Temperaturen entsprechend der Einheitstemperaturkurve haben gezeigt, dass die üblich eingesetzten Plattendicken von 60 mm Calciumsilikat bzw. 80 mm Gips zur Erreichung von 90 minütigem Feuerwiderstand bei weitem nicht ausreichen, um die Temperaturanforderungen zu erfüllen. Die Temperaturerhöhung im Bereich der Klebebewehrung betrug bei beiden Materialvarianten bei üblicher technischer Ausführung bereits nach 50 min mehr als 30 K, bis 90 min stieg die Erwärmung um ca. 75 K an. Erstaunlich ist, dass trotz eines hohen Anteils von Kristallwasser und einer stabilen Plattenstruktur auch mit Gipsbekleidungen keine besseren Ergebnisse erreicht werden.

**[0008]** In DE 20 2004 009 680 U1 wird eine Brandschutzbekleidung vorgeschlagen, die eine zumindest 10 mm starke Isolierung aus Isolierwolle und unter dieser eine Abdeckung aus einem Brandschutzputz der Brandklasse F120 mit einer Stärke von mehr als 20 mm umfasst.

**[0009]** Die Herstellung der in DE 20 2004 009 680 U1 beschriebenen Brandschutzbekleidung ist jedoch vergleichsweise aufwändig, da in einem zusätzlichen Arbeitsschritt zusätzlich zu den Brandschutzplatten eine Putzschicht aufgetragen werden muss.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bewehrung mit einem durch eine Plattenbekleidung gebildeten Brandschutz ein Verfahren zu deren Herstellung zu schaffen, die bzw. das bei dennoch vertretbarem Herstellungsaufwand eine nur geringe Temperaturerhöhung auch bei längerer Brandeinwirkung im Bereich der Klebebewehrung und damit die Beibehaltung der Tragfähigkeit des Trägers bzw. der Decke gewährleistet.

**[0011]** Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zur Herstellung dieser Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

**[0012]** Bei der Bewehrung gemäß Anspruch 1, für eine Decke oder einen Träger, mit einem durch eine Plattenbekleidung gebildeten Brandschutz, ist eine verstärkende Klebebewehrung unterseitig an der Decke oder dem Träger angeordnet und zumindest unterseitig durch eine

Plattenbekleidung abgedeckt, wobei die Plattenbekleidung aus kristallwasserhaltigem Material gebildet ist und wenigstens eine unterhalb der Klebebewehrung angeordnete Plattenlage umfasst, die aus wenigstens einer Platte aufgebaut ist, und wobei weiterhin zwischen der Klebebewehrung und der Plattenbekleidung oder innerhalb der Plattenbekleidung zur Sicherung und Erhaltung der Tragfähigkeit des Verbundes von Klebebewehrung und Decke im Brandfall eine diffusionshemmende beziehungsweise -sperrende und/oder reflektierende Schutzschicht angeordnet ist. Die Schutzschicht ist dabei aus einer planenartigen Folie oder als Aufkaschierung oder Aufbringung einer Folie auf wenigstens eine Platte ausgebildet.

**[0013]** Eine Grundüberlegung der vorliegenden Erfindung war, dass bei einer gewünschten Begrenzung der Temperaturerhöhung eine zu hohe Dampfdiffusion ein Problem bei Verwendung z.B. von Platten mit Kristallwasser darstellt. Die Diffusion von heißem Wasserdampf kann eine zusätzliche und schnelle Erhöhung der Temperatur an der Klebestelle über die zulässige Höhe bewirken. Gängige Materialien begrenzen jedoch die Dampfdiffusion nicht in ausreichendem Maße und können somit einen Anstieg der Temperatur des Klebstoffes über die Grenztemperatur nicht immer verhindern. Das bedeutet, dass übliche Konstruktionslösungen ohne Reduzierung der Dampfdiffusion den Brandschutz nicht immer gewährleisten können und Sicherheitsrisiken beinhalten.

**[0014]** Für den Brandschutz werden häufig Gipsplatten verwendet, die einen im Hinblick auf ihre geringe Dicke ausgezeichneten Feuerschutz bieten. Das ist darin begründet, dass das Dihydrat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) des Gipskerns etwa 20 % Kristallwasser enthält, welches bei Brandeinwirkung verdampft und dabei durch Umwandlung Energie verzehrt. Ein Diffundieren des heißen Dampfes in Richtung der Klebebewehrung und eine dadurch bedingte zusätzliche Temperaturerhöhung der Klebebewehrung wird durch die erfindungsgemäße Schutzschicht wirksam verhindert oder zumindest reduziert.

**[0015]** Eine andere, zusätzliche oder alternative Grundüberlegung zur Begrenzung der Erwärmung der Klebebewehrung liegt in der Abschirmung von Strahlungsenergie durch eine Reflexionsschicht, die zusammen mit der dampfdiffusionshemmenden Schicht oder als separate Schicht ausgebildet sein kann. Bei Ausbildung als separate Schicht können beide Schichten unmittelbar aneinanderliegen. Es ist aber auch denkbar, die dampfdiffusionshemmende Schutzschicht sowie eine reflektierende Schutzschicht räumlich getrennt vorzusehen. Auch kann es in manchen Anwendungsfällen ausreichend sein, nur eine dampfdiffusionshemmende Schutzschicht ohne besondere Reflexionseigenschaft bzw. nur eine reflektierende Schutzschicht ohne Dampfdiffusionssperre vorzusehen.

**[0016]** In Experimenten ließ sich bestätigen, dass wesentlich bessere Ergebnisse in Bezug auf die Tempera-

turerhöhung und Feuerwiderstandsdauer erzielt werden können, wenn die Bauplatten in Kombination mit einer dampfhemmenden oder dampfsperrenden Folie eingebaut werden. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht, dass der bei Feuerbeanspruchung ausgetriebene Wasserdampf von der Klebebewehrung ferngehalten wird. In Versuchen wurde nachgewiesen, dass der Temperaturanstieg im Bereich der Klebebewehrung mit der erfindungsgemäßen Lösung damit wesentlich verlangsamt und so die Materialdicke der Beplankung oder Plattenbekleidung durchaus um 30 - 50 % reduziert werden kann.

**[0017]** Bei kristallwasserhaltigen Platten kann mit der erfindungsgemäßen Lösung einerseits der Kühleffekt des Kristallwassers optimal genutzt werden und andererseits der bis über 100°C heiße Wasserdampf keine direkte Temperaturerhöhung im Bereich der Klebebewehrung bewirken.

**[0018]** Eine reduzierte Wirmeübertragung kann eine Schutzschicht bewirken, die zugleich wärmereflektierend ist. Jedoch kann auch eine Schutzschicht, die zwar nicht dampfsperrend, jedoch reflektierend ist, bei Platten, die kein Kristallwasser enthalten, eine insgesamt reduzierte Wärmeübertragung und somit einen guten Feuerschutz für die Klebebewehrung gewährleisten.

**[0019]** Platten, die sich zum Ziel setzen, im Brandfall einen Wärmedurchgang zu reduzieren, sind auch aus DE 30 04 905 A1 bekannt.

**[0020]** Die Aufkaschierung einer Folie auf wenigstens eine Platte ermöglicht eine effiziente Anbringung der Plattenbekleidung, da für das Anbringen der Folie kein getrennter Arbeitsschritt erforderlich ist. Vorteilhaft ist es, wenn die Folie auf alle Platten einer Plattenschicht aufkaschiert ist, da sich hierdurch eine wirksame Dampfspernung und/oder Wärmereflexion ergibt. Die Ausbildung der Schutzschicht als planenartig ausgebildete Folie andererseits hat den Vorteil, dass die Auswahl der Platten nicht auf die kaschierten Platten begrenzt ist. Als Materialien für die Folie haben sich Metall, insbesondere Aluminium, PVC oder Polyethylen als vorteilhaft erwiesen.

**[0021]** Alternativ ist auch denkbar, die hier vorgeschlagene dampfsperrende und/oder reflektierende Schutzschicht direkt auf den Platten beziehungsweise auf einem separaten Träger auszubilden.

**[0022]** Vorzugsweise ist die Schutzschicht direkt auf die wenigstens eine Platte, insbesondere durch Aufspritzen, Aufspachteln oder Aufstreichen aufgebracht. Dies ermöglicht eine gute Fixierung der Schutzschicht an der wenigstens einen Platte.

**[0023]** Vorzugsweise ist die Schutzschicht oberhalb oder auf der Oberseite der wenigstens einen Plattenlage, nämlich der der Klebebewehrung zugeordneten Plattenlage, angeordnet oder ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Schutzschicht keinen so hohen Temperaturen ausgesetzt wird, da sie sich auf der Ober- oder Innenseite der Brandschutzbekleidung befindet. Hierdurch reduziert sich das Risiko, dass die Schutzschicht eine Be-

schädigung erfährt. Die Schutzschicht kann auch mit einer etwas geringeren Temperaturfestigkeit ausgelegt werden, wodurch sich eine Kostenersparnis ergeben kann. Ist die Schutzschicht als Aufkaschierung einer Folie auf wenigstens eine Platte ausgebildet, wird die wenigstens eine Platte der Plattenschicht oder der obersten Plattenschicht vorzugsweise so gedreht, dass die aufkaschierte Folie nach oben zeigt.

**[0024]** Die Anbringung der Schutzschicht auf der oberen oder obersten Plattenschicht ist besonders vorteilhaft, da bei dieser Ausbildung von keiner Platte Kristallwasser zu der Klebebewehrung diffundieren kann.

**[0025]** Vorzugsweise ist die Schutzschicht so angeordnet, dass ein direkter Kontakt zwischen ihr und der Klebebewehrung vermieden wird und ein Abstand von vorzugsweise mindestens 1 mm bis 2 mm verbleibt. Hierdurch ergibt sich ein Luftpolster zwischen der Klebebewehrung und der Schutzschicht, so dass sich einerseits die Wärmedämmung weiter verbessert und andererseits eine Wärmebrücke vermieden wird.

**[0026]** In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Plattenbekleidung wenigstens zwei übereinander angeordnete Plattenlagen, wobei die Schutzschicht zwischen den Plattenlagen, beispielsweise zwischen den beiden untersten bzw. zwischen den beiden obersten Plattenlagen angeordnet ist. Dies kann in der Form erfolgen, dass die planenartig ausgebildete Folie als separates Element zwischen den Plattenlagen angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich können die aufkaschierten Platten einer Plattenlage mit ihrer Kaschierung einer benachbarten Plattenlage zugewandt angeordnet werden. Die vorstehend beschriebene Ausführungsform des Vorsehens der Schutzschicht zwischen den Plattenlagen kann in erster Linie für eine Schutzschicht in Betracht gezogen werden, bei der die reflektierende Funktion im Vordergrund steht. Konkret kann dies bei Anwendungsfällen der Fall sein, in denen die Plattenbekleidung aus Platten ohne eingelagertem Kristallwasser hergestellt ist. Wird sowohl eine Reflexion als auch eine Dampfdiffusionshemmung angestrebt, wovon bei der Verwendung von Platten mit eingelagertem Kristallwasser ausgegangen werden kann, so ist es - wie oben bereits angedeutet - in bestimmten Ausführungsformen auch denkbar, keine gemeinsame Schutzschicht, sondern eine reflektierende Schutzschicht sowie eine dampfdiffusionshemmende Schutzschicht vorzusehen. Auch hier kann die reflektierende Schutzschicht zwischen den Plattenlagen vorgesehen werden, wohingegen die dampfdiffusionshemmende, Schutzschicht zweckmäßigerweise oberhalb der letzten Plattenlage mit eingelagertem Kristallwasser vorgesehen werden sollte.

**[0027]** Bevorzugt sind zur Umhüllung der Klebebewehrung zwischen Plattenbekleidung und Decke seitliche Abdeckelemente angeordnet, so dass auch seitlich der Klebebewehrung eine gute Wärmeisolierung erfolgt. Besonders bevorzugt erfolgt die Plattenbekleidung zur Abdeckung der Klebebewehrung durch seitliche Platten auf beiden oder allen Seiten der Klebebewehrung, ins-

besondere so, dass die Plattenbekleidung die Klebebewehrung vollständig oder nahezu vollständig umfasst.

**[0028]** Bevorzugt ist die Schutzschicht an oder durch die Plattenbekleidung, die Klebebewehrung umhüllend, randseits jeweils bis zum Träger oder bis zur Decke geführt. Diese Ausbildungsform hat den Vorteil, dass die Bewehrung luft- und dampfdiffusionsdicht oder zumindest weitgehend luft- und dampfdiffusionsdicht von der Umgebung abgeschlossen ist, wodurch sich eine besonders gute Wärmeisolierung, insbesondere aber eine besonders geringe Dampfdiffusion bzw. eine besonders gute Dampfsperre ergibt.

**[0029]** Vorzugsweise ist die als Folie ausgebildete Schutzschicht einstückig. Bei einstückigen Ausbildung der Schutzschicht ergibt sich eine besonders wirksame Dampfsperre, da zwischen den Abschnitten der Schutzschicht keine Stöße oder Spalte vorhanden sind, die die Dampfsperre teilweise durchlässig machen könnten.

**[0030]** Alternativ kann die Schutzschicht auch mehrere Abschnitte mit zwischenliegenden Stößen oder Stoßfugen umfassen. Um auch bei einem Vorhandensein von Stößen eine möglichst dampfdichte Schutzschicht zu erhalten, sind die Stoßfugen der Schutzschicht brandschutztechnisch geschützt, insbesondere durch Vorsehen umgebogener parallel zueinanderliegender Endabschnitte der benachbarten Abschnitte der Schutzschicht und/oder durch Vorsehen eines separaten Abdeckstreifens. Generell werden die Folien bzw. die kaschierten Platten zur Ausbildung einer möglichst geschlossenen Schutzschicht weitmöglichst bündig aneinandergesetzt und/oder verklebt. Eine Verklebung erfolgt vorzugsweise so, dass alle Stöße vollständig oder nahezu vollständig abgedichtet werden. Die Verklebung verbessert die Dampfdichtigkeit der Brandschutzbekleidung. Über und/oder unter der Schutzschicht können nach bekannter Technik weitere Plattenlagen dickenabhängig vom Brandschutzziel angeordnet werden.

**[0031]** Vorzugsweise sind die Stoßfugen mit einem Abdeckstreifen, vorzugsweise aus etwa 50 mm breitem diffusionshemmendem Klebeband, beispielsweise Aluminiumklebeband, insbesondere auf der Plattenrückseite, abgeklebt. Aluminiumklebeband lässt sich einfach und schnell aufbringen und hat zudem gute Eigenschaften in Bezug auf die angestrebte Wärmereflexion bzw. die angestrebte Dampfdichtigkeit.

**[0032]** Vorzugsweise ist die Schutzschicht temperaturbeständig bis mindestens 100°C und/oder verfügt über einen hohen Dampfdiffusionswiderstand und/oder ist reflektierend, insbesondere wärmereflektierend. Die Wärmereflexion reduziert zusätzlich die Wärmeübertragung der Brandschutzbekleidung und kann somit ebenfalls die Feuerwiderstandsdauer der Klebebewehrung erhöhen.

**[0033]** Vorzugsweise ist die Folie mit einer wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicke größer 20 m, vorzugsweise größer 100 m, weiter vorzugsweise größer 1000 m ausgebildet. Eine hohe wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke führt zu einer wirksa-

men Sperre gegen Dampf.

**[0034]** Vorzugsweise ist die Folie als Mehrschichtenfolie, beispielsweise aus polyethylen- und aluminiumbeschichtetem Kraftpapier oder Einschichtenfolien, beispielsweise aus Metall, insbesondere Aluminium, PVC oder Polyethylen (PE) ausgebildet. Mehrschichtenfolien oder Verbundfolien lassen sich besonders gut kaschieren. Folien aus Aluminium oder polyethylen- und aluminiumbeschichtetem Kraftpapier reflektieren einen Teil der Wärmestrahlung. Zudem ist diese Folienart dampfdicht oder weitgehend dampfdicht. Die Kombination von Kraftpapier und Aluminium in unterschiedlichen Materialstärken erhöht die mechanische Stabilität der Folie.

**[0035]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die Mehrschichten- oder Verbundfolie eine Kraftpapierschicht, insbesondere mit einem Flächengewicht von 50 g/g<sup>2</sup>, eine Polyethylenschicht, insbesondere mit einem Flächengewicht von 30 g/m<sup>2</sup> sowie eine vorzugsweise 9 µm starke Alufolie mit einer wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicke s<sub>d</sub> größer 1000 m. Es hat sich gezeigt, dass diese Zusammensetzung bei der Mehrschichten- oder Verbundfolie besonders gute technologische Eigenschaften in Bezug auf die Plattenbeschichtung, mechanische Stabilität und Dampfdiffusion aufweist.

**[0036]** Vorzugsweise weist die Unterseite der untersten Plattenlage eine glatte und/oder kratz feste, insbesondere sichtbar ausgeführte oder ausführbare Oberfläche auf. Bei dieser Ausführungsform ist keine zusätzliche Schicht, beispielsweise keine Putzschicht oder Plattenschicht, erforderlich, was die Einbauzeiten für die Klebebewehrung reduziert. Die Einbaukosten können sich hierdurch ebenfalls reduzieren, da kein zusätzliches Material für die Deckschicht benötigt wird. Da insbesondere das Auftragen einer zusätzlichen Putzschicht nicht unbedingt erforderlich ist, verringert sich auch der Anfall von Schmutz. Zur Befestigung der Plattenbekleidung kommen alle technisch üblichen Befestigungsmöglichkeiten in Betracht, insbesondere Verschrauben, Verklammern, Verdübeln, jeweils mit oder ohne Unterkonstruktion.

**[0037]** Bevorzugt ist die Plattenbekleidung aus Calciumsilikatplatten, zementgebundenen mineralischen Platten, Platten auf der Basis von Vermiculit, vorzugsweise jedoch aus kristallwasserhaltigem Material, z.B. Gips in Form von glasfaserbewehrten, glasfaservliesummantelten oder papierfaserbewehrten Gipsplatten oder Gipskartonplatten oder aus einer Kombination dieser Platten ausgebildet. Die in den Gipskarton-Feuerschutzplatten enthaltenen Bewehrungen, insbesondere Glasfasern oder Vliesummantelungen, bewirken dabei einen Gefügezusammenhalt des Gipskerns, so dass die Standfestigkeit im Brandfall nachhaltig verbessert wird.

**[0038]** Vorzugsweise setzt die Plattenbekleidung oder Brandschutzbekleidung eine Feuerwiderstandsdauer von F90 um, wobei die Plattenbekleidung eine Gesamtdicke von max. 40 - 50 mm aufweist. Eine geringe Gesamtdicke der Plattenbekleidung ist von hoher Wichtig-

keit, da eine Klebebewehrung häufig in Altbauten mit vergleichsweise geringer Deckenhöhe erfolgt. Durch eine geringe Gesamthöhe der Klebebewehrung einschließlich der Plattenbekleidung kann die erforderliche oder gewünschte Raumhöhe bei gleichzeitiger Einhaltung der Brandschutzaufgaben ermöglicht oder zumindest leichter ermöglicht werden.

**[0039]** Aufgabe von Schutzschicht und Plattenbekleidung ist es, die Temperaturerhöhung möglichst lange vor dem Träger oder der Decke fernzuhalten. Um die Dicke der Plattenbekleidung zu reduzieren, ist für die Plattenbekleidung eine geringe Wärmeleitfähigkeit vorteilhaft.

**[0040]** Vorzugsweise umfasst die Decke oder der Träger eine Stahlbetonoberfläche, wobei zwischen Bekleidung und Stahlbetonoberfläche ein Hohlraum ausgebildet ist, dessen Dicke bei Kohlenstofffasern technisch bedingt vorzugsweise mindestens etwa 6 mm beträgt.

**[0041]** Gemäß Anspruch 18 wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer Bewehrung, insbesondere für eine Decke oder einen Träger, mit einem durch eine Plattenbekleidung gebildeten Brandschutz, beschrieben, bei dem eine verstärkende Klebebewehrung unterseitig an der Decke oder dem Träger angeordnet wird und zumindest unterseitig durch eine Plattenbekleidung abgedeckt wird, bei der wenigstens eine Plattenlage, die aus wenigstens einer Platte aufgebaut ist, unterhalb der Klebebewehrung angeordnet wird, wobei beim Einbau der Plattenbekleidung zwischen der Klebebewehrung und der Plattenbekleidung oder innerhalb der Plattenbekleidung zur Sicherung und Erhaltung der Tragfähigkeit des Verbundes von Klebebewehrung und Decke im Brandfall eine diffusionshemmende beziehungsweise -sperrende und/oder reflektierende Schutzschicht angeordnet wird.

**[0042]** In einigen Fällen kann es auch vorteilhaft sein, wenn zumindest eine Plattenschicht bereits vor dem Einbau in die Plattenbekleidung mit einer Folie beschichtet ist, da dies den Aufwand beim Einbau und somit auch die Einbaukosten verringern kann.

**[0043]** Die Erfindung wird nachfolgend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert:

**[0044]** Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Decke in einer erfindungsgemäßen Ausführungsform mit vollflächiger Abdeckung der Klebebewehrung durch Platten mit aufkaschierter Schutzschicht

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch eine Decke in einer alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform mit vollflächiger Abdeckung der Klebebewehrung durch doppelagige Platten mit zwischenliegender Schutzschicht.

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch eine Decke in einer

weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform mit kanalartiger streifenförmiger Abdeckung der Klebebewehrung durch Kombination von Platten mit aufkaschierte Schutzschicht und selbstklebenden Folienstreifen.

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch einen Träger mit Bewehrungsstreifen in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform mit Platten mit aufkaschierte Schutzschicht und selbstklebenden Folienstreifen.

Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch einen Träger mit Bewehrungsstreifen in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform mit Folienschicht über Trägerunterseite und Bewehrung in Kombination mit Platten.

**[0045]** Einander entsprechende Teile sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen dargestellt.

**[0046]** In Figur 1 ist eine Decke 11 mit Klebebewehrungen 12 dargestellt, die durch Bewehrungsverklebungen 13 an der Decke 11 eine Verstärkung dieser Decke 11 bewirkt. Die Klebebewehrungen 12 sind mit einer vollflächigen, d.h. sich über die gesamte Ausdehnung der Decke 11 erstreckenden Plattenbekleidung 22 abgedeckt. Die vollflächige Plattenbekleidung 22 verhindert, dass von seitlich eine Aufheizung der Decke 11 erfolgt.

**[0047]** Die Plattenbekleidung 22 ist hier aus insgesamt drei Plattenlagen 15 bis 17, nämlich einer ersten den Klebebewehrungen 12 zugewandten Plattenlage 15, einer darunter angeordneten zweiten Plattenlage 16 sowie einer nochmals darunter angeordneten dritten Plattenlage 17 aufgebaut. Die Plattenlagen 15, 16, 17 liegen unmittelbar aneinander an. Die Plattenlagen 15, 16, 17 bestehen aus einzelnen Platten 21, wobei vorzugsweise in einige, besonders bevorzugt in alle Platten 21 Kristallwasser eingelagert ist, so dass im Brandfall ein Kühleffekt durch die Verdampfung des eingelagerten Kristallwassers erzielt wird.

**[0048]** Die erste, den Klebebewehrungen 12 zugewandte Plattenlage 15 ist mit einer aufkaschierten dampfsperrenden Schutzschicht 18 versehen, die an der den Klebebewehrungen 12 zugewandten Oberseite der Plattenlage 15 angeordnet ist.

**[0049]** In den jeweiligen Plattenlagen 15, 16, 17 sind zwischen den einzelnen Platten 21 möglichst gering dimensionierte Stoßfugen 26 vorhanden, so dass in der hier vorgeschlagenen Lösung eine durch einzelne Abschnitte 28, 29 gebildete und nur an den Stoßfugen unterbrochene Schutzschicht 18 ausgebildet wird. Zweckmäßigerweise weisen die so gebildeten Abschnitte 28, 29 der Schutzschicht 18, also die einzelnen Aufkaschierungen auf die jeweiligen Platten 21, Endabschnitte 33, 34 auf, die jeweils um die Plattenkanten umgebogen in die Stoßfugen 26 zwischen den Platten 21 hineinverlaufen. Die Endabschnitte 33, 34 benachbarter Platten 21 verlaufen somit parallel zueinander und liegen vorzugs-

weise aneinander an.

**[0050]** Erforderlichenfalls können die Stoßfugen 26 auch noch durch spezielles Füllmittel, insbesondere durch Klebemittel verfüllt sein, um eine noch effektivere Wärmeübertragungsbarriere zu bewirken. Zusätzlich oder alternativ können die Stoßfugen 26 unterseitig mit Abdeckstreifen 30, vorzugsweise aus selbstklebenden, dampfdiffusionshemmenden Folienstreifen abgedeckt sein, um eine flächige Abdichtung zu bewirken. Wie bereits erwähnt, können unter der ersten Plattenlage je nach Brandschutzanforderungen noch eine zweite sowie dritte Plattenlage 16, 17 oder auch noch weitere Platten bzw. Plattenlagen vorgesehen werden. Die Plattenlagen 15, 16, 17 sind bei der vorliegenden Ausführungsform über Plattenstreifen 14 an der Decke 11 befestigt.

**[0051]** Mit der nachstehenden, speziellen Ausgestaltung der anhand von Figur 1 veranschaulichten Ausführungsform wurden hervorragende brandschutztechnische Ergebnisse erzielt. Bei einer als Stahlbetondecke ausgebildeten Decke 11, die mit aufgeklebten Klebebewehrungen 12 versehen war, wurde eine vollflächig Plattenbekleidung 22 bestehend aus drei Plattenlagen 15, 16, 17 vorgesehen. Als oberste, erste Plattenlage wurden 12,5 mm dicke Gipskartonplatten mit Folienbeschichtung als Schutzschicht 18 eingesetzt. Dabei wurden die beschichteten Gipskartonplatten mit der Folienseite der Decke 11 zugewandt angeordnet und Stoßfugen zwischen Platten 21 der ersten Plattenlage 15 mit 50 mm breiten Abdeckstreifen 30 aus Aluminiumklebeband auf der Unterseite der Platten 21 der ersten Plattenlage 15 abgeklebt. Als Schutzschicht 18 (Beschichtungsmaterial) für die Gipskartonplatte wurde eine Mehrschichtenfolie bestehend aus Kraftpapier (50 g/m<sup>2</sup>) und Polyethylen (30 g/m<sup>2</sup>) sowie 9 µm Aluminiumfolie mit einer wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicke  $s_d$  größer 1000 m verwendet. Als zweite sowie dritte Plattenlage 16, 17 wurden 15 mm dicke glasfaservliesummantelte Gipsplatten mit Stahlklammern auf verdübelten Plattenstreifen 14 aufgetackert. Die Plattenstreifen 14 selbst waren aus 6 mm dicken glasfaservliesummantelten Gipsplatten gebildet.

**[0052]** Bei der Brandprüfung bei Temperaturen entsprechend der Einheitstemperaturkurve betrug die Temperaturerhöhung im Bereich der Klebebewehrung 12 nach 30 min ca. 8 K, nach 60 min ca. 13 K und nach 19 min ca. 21 K, so dass bereits mit der geringen Gesamtdicke von 42,5 mm Gipsplatten eine F90-Schutzfunktion aufgebaut werden konnte. Bei Vergleichsmessungen an einer analogen Konstruktion ohne die erfindungsgemäße Schutzschicht 18 wurde dagegen z.B. nach 90 min eine Temperaturerhöhung von ca. 49 K gemessen.

**[0053]** In Figur 2 ist eine Decke 11 mit Klebebewehrungen 12, die durch Bewehrungsverklebungen 13 an der Decke 11 befestigt sind und diese verstärken, dargestellt. Auch hier ist eine vollflächige Plattenbekleidung 22 realisiert. Unterhalb der Klebebewehrungen 12 sind zwei Plattenlagen 15, 16 aus Platten 21' angeordnet, in denen im Plattengefüge kein Kristallwasser eingelagert

ist. Zwischen den Platten 21' ist als Schutzschicht 18 eine reflektierende Folie mit der reflektierenden Seite in der der Klebebewehrung 12 abgewandten Richtung angeordnet und vorzugsweise nur punktweise an der darüber befindlichen ersten Plattenlage 15 befestigt. Folienstöße 35 sind überdeckend ausgebildet und vorzugsweise miteinander verklebt. Alle Platten 21' der beiden Plattenlagen 15, 16 sind über verdübelte Tragprofile 20 aus dünnwandigem Stahlblech an der Decke 11 befestigt.

**[0054]** In Figur 3 ist eine weitere, alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bewehrung veranschaulicht. Auch hier ist eine Decke 11 mit Klebebewehrungen 12 ausgerüstet. Allerdings ist hier die Plattenbekleidung nicht vollflächig, d.h. nicht die gesamte Decke 11 überdeckend ausgestaltet, vielmehr bildet die Plattenbekleidung 22 hier einen streifenförmigen die Klebebewehrungen 12 umgebenden Kanal aus. Konkret sind unterhalb der Klebebewehrungen 12 zwei Plattenlagen 15, 16, vorzugsweise aus Platten 21, in denen im Plattengefüge Kristallwasser eingelagert ist, vorgesehen. Die obere Plattenlage 15 ist dabei aus Platten 21 gebildet, die mit einer den Klebebewehrungen 12 zugewandten, aufkaschierten dampfsperrenden Schutzschicht 18 versehen sind. Die Plattenlagen 15, 16 sind an mit der Decke 11 verdübelten Plattenstreifen 14 befestigt, wobei die Plattenstreifen 14 ebenfalls aus nicht brennbarem Material, vorzugsweise aus gleichem Material wie die erste und zweite Plattenlage 15, 16 gebildet ist.

**[0055]** Zur Sicherung einer dampfdichten Umschließung der Klebebewehrungen 12 sind die den Klebebewehrungen 12 zugewandten Seiten der mit der Decke 11 verdübelten Plattenstreifen 14 mit selbstklebenden dampfdichten Folienstreifen 19 abgeklebt, um eine dampfdichte flächige Abdichtung die Klebebewehrungen 12 umgebend zu schaffen. Die Folienstreifen 19 sind zweckmäßigerweise nicht nur an den den Klebebewehrungen 12 zugewandten Seiten der Plattenstreifen vorgesehen, sondern umgreifen die der Klebebewehrung und der ersten Plattenlage 15 zugewandte Kante des Plattenstreifens 14, so dass der Folienstreifen 19 mindestens auch teilweise die der ersten Plattenlage 15 zugewandte Unterseite des Plattenstreifens 14 überdeckt. Zusätzlich kann in diesem Bereich auch noch eine Verklebung 38 vorgesehen sein, um die Dampfdichtigkeit weiter zu verbessern. Unter der ersten Plattenlage 15 kann - wie bereits erwähnt - eine zweite Plattenlage 16 oder auch weitere Plattenlagen je nach gefordertem Feuerwiderstand angeordnet werden. Alle Plattenlagen lassen sich direkt oder indirekt an dem bereits erwähnten verdübelten Plattenstreifen 14 befestigen.

**[0056]** In Figur 4 ist eine Ausführungsform einer Bewehrung für einen Träger 10 dargestellt. Der Träger 10 ist hier mit zwei Klebebewehrungen 12, die durch Bewehrungsverklebungen 13 am Träger 10 befestigt sind, ausgerüstet. Die Klebebewehrungen 12 sind durch eine kanalartige trägerumgreifende Plattenbekleidung 22 vor brandbedingter Erwärmung geschützt. Die Plattenbe-

kleidung 22 ist hier wie folgt aufgebaut: unterhalb der Klebebewehrungen 12 ist eine erste Plattenlage 15 sowie unmittelbar darunter eine zweite Plattenlage 16 angeordnet. Erste und zweite Plattenlage 15, 16 sind endseitig jeweils an einer seitlichen Plattenbekleidung 27 befestigt.

**[0057]** Die an beiden Seiten des Trägers 10 vorgesehene seitliche Plattenbekleidung 27 umfasst jeweils eine erste seitliche Plattenlage 24, die dem Träger 10 zugewandt ist, sowie eine zweite, seitliche Plattenlage 25, die auf der ersten seitlichen Plattenlage 24 dem Träger 10 abgewandt befestigt ist. Die erste seitliche Plattenlage ist mit dem Träger 10 verschraubt, wohingegen die zweite seitliche Plattenlage direkt an der ersten seitlichen Plattenlage durch Verschrauben oder Verklammern befestigt sein kann. Die (unteren) Plattenlagen 15, 16 sind mit den Stirnseiten der seitlichen Plattenlagen 24, 25 über Stahlklammern befestigt bzw. verschraubt.

**[0058]** Die den Klebebewehrungen 12 zugewandte erste (untere) Plattenlage 15 sowie die beiden dem Träger 10 zugewandten ersten (seitlichen) Plattenlagen 24 sind jeweils mit einer aufkaschierten und dampfsperrenden Schutzschicht 18 dem Träger 10 zugewandt ausgeführt. Die die hier vorgeschlagenen Plattenbekleidung 22 ausbildenden Platten 21 bestehen vorzugsweise aus Platten, in denen im Plattengefüge Kristallwasser eingelagert ist, wobei die erste untere Plattenlage 15 aus Platten gebildet ist, welche den Platten der ersten seitlichen Plattenlage entsprechen. Die Platten der zweiten (unteren) Plattenlage 16 entsprechen den Platten der zweiten seitlichen Plattenlage 25.

**[0059]** Zur Sicherung einer dampfdichten Umschließung der Klebebewehrung 12 kann die an den Übergängen zwischen seitlicher Plattenlage 24 und erster unterer Plattenlage 15 unterbrochene Schutzschicht 18 hier mit Folienstreifen 19, die vorzugsweise selbstklebend ausgebildet sind, sowie ggf. zusätzlich mittels Folienkleber unter Ausbildung einer Verklebung dichtend abgeschlossen werden. Die Folienstreifen 19 können hierzu die der unteren Plattenlage 15 sowie der Klebebewehrung 12 zugewandte Kante der ersten (seitlichen) Plattenlage 24 umgreifen und zumindest teilweise die zugeordnete Stirnseite der ersten seitlichen Plattenlage 24 überdecken.

**[0060]** In Figur 5 ist eine Ausführungsform zur Bewehrung eines Trägers 10 dargestellt, wobei der Träger 10 mit einer durch Bewehrungsverklebungen 13 befestigten Klebebewehrung 12 ausgerüstet ist. Auch hier ist eine kanalartige trägerumgreifende Plattenbekleidung 22 vorgesehen, wobei die Plattenbekleidung grundsätzlich von der Befestigung der Plattenlagen 15, 16 sowie der seitlichen Plattenlagen 24, 25 her betrachtet analog zur anhand von Figur 4 beschriebenen Ausführungsform aufgebaut ist. Allerdings ist hier die Schutzschicht 18 in Form einer dampfsperrenden Folie über Trägerunterseite und Klebebewehrung 12 schlauchförmig gelegt und an Flanschen 36, 37 des Trägers 10 punktweise oder flächig befestigt. In dieser Ausführungsform kann die Schutz-

schicht 18 - zumindest über den Querschnitt des Trägers 10 - einstückig zusammenhängend ausgebildet sein, so dass quer zum Träger 10 kein Folienstoß erforderlich ist.

**[0061]** Die Schutzschicht 18 wird an den Flanschen 36, 37 des Trägers 10 durch die erste (seitliche) Plattenlage 24, auf der jeweils eine zweite, seitliche Plattenlage 25 befestigt ist, überdeckt. Unterseitig wird die Schutzschicht 18 durch eine erste Plattenlage 15 sowie eine zweite Plattenlage 16 überdeckt.

**[0062]** Diese unteren Plattenlagen 15, 16 sind an den Stirnseiten der seitlichen Plattenlagen 24, 25 mittels Stahlklammern befestigt. Die seitlichen Plattenstreifen 24, 25 entsprechen im Material vorzugsweise den unteren Plattenlagen 15, 16.

**[0063]** Die Merkmale anhand der in Figuren 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert angewendet werden. Bei Einsatz von Platten aus kristallwasserhaltigen Baustoffen ist die Schutzschicht insbesondere aus dampfdichten oder dampfdichten und reflektierenden Beschichtungen zu wählen, diese Schutzschichten sind dann möglichst unmittelbar als nächstliegende Schicht unter den Klebebewehrungen 12 anzuordnen und Stöße generell zu verkleben. Bei Einsatz von Platten aus anderen Baustoffen ist die Schutzschicht insbesondere aus reflektierenden Beschichtungen zu wählen, die Schutzschichten können zwischen die Platten angeordnet werden, eine verklebte Stoßausführung ist nicht unbedingt erforderlich und die reflektierende Seite der Schutzschicht des vorzugsweise nach unten (Vorderseite) auszurichten. Auch muss in diesem Fall die Schutzschicht nicht unbedingt die Klebebewehrung auch seitlich schützen, sofern eine Strahlungseinwirkung von seitlich nicht zu erwarten ist.

#### Bezugszeichenliste

##### [0064]

10	Träger
11	Decke
12	Klebebewehrung
13	Bewehrungsverklebung
14	Plattenstreifen
15	erste (untere) Plattenlage
16	zweite untere Plattenlage
17	dritte untere Plattenlage
18	Schutzschicht, Folie
19	Schutzschicht, Folienstreifen
20	Tragprofil
21, 21'	Platte
22	Plattenbekleidung erste (seitliche) Plattenlage
25	zweite (seitliche) Plattenlage
26	Stoßfuge
27	(seitliche) Abdeckelemente, (seitliche) Plattenbekleidung
28, 29	Abschnitte (Schutzschicht)
30	Abdeckstreifen

33, 34	Endabschnitte
35	Folienstöße
36, 37	Flansche (Träger)
38	Verklebung

5

#### Patentansprüche

1. Bewehrung, für eine Decke (11) oder einen Träger (10), mit einem durch eine Plattenbekleidung (22) gebildeten Brandschutz, wobei eine verstärkende Klebebewehrung (12) unterseitig an der Decke (11) oder dem Träger (10) angeordnet ist und zumindest unterseitig durch die Plattenbekleidung (22) abgedeckt wird, wobei die Plattenbekleidung (22) wenigstens eine unterhalb der Klebebewehrung (12) angeordnete Plattenlage (15, 16, 17) umfasst, die aus wenigstens einer Platte (21) aufgebaut ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Klebebewehrung (12) und der Plattenbekleidung (22) oder innerhalb der Plattenbekleidung (22) zur Sicherung und Erhaltung der Tragfähigkeit des Verbundes von Klebebewehrung (12) und Decke (11) bzw. Träger (10) im Brandfall eine diffusionshemmende bzw. -sperrende und/oder reflektierende Schutzschicht (18) angeordnet ist,

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

- dass die Plattenbekleidung aus kristallwasserhaltigem Material gebildet ist und
- dass die Schutzschicht aus einer planenartig ausgebildeten Folie (18) oder als Aufkaschierung oder Aufbringung einer Folie auf wenigstens einer Platte (21) ausgebildet ist.

2. Bewehrung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (18) direkt auf die wenigstens eine Platte (21), insbesondere durch Aufspritzen, Aufspachteln oder Aufstreichen aufgebracht ist.
3. Bewehrung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (18) oberhalb oder auf der Oberseite der wenigstens einer Plattenlage (15, 16, 17), nämlich der Klebebewehrung (12) zugeordneten Plattenlage (15) angeordnet ist.
4. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (18) so angeordnet ist, dass ein direkter Kontakt zwischen ihr und der Klebebewehrung (12) vermieden wird und ein Abstand von vorzugsweise mindestens 1 mm bis 2 mm verbleibt.
5. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei die Plattenbekleidung (22) wenigstens zwei übereinander angeordnete Plattenlagen (15, 16, 17) umfasst,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schutzschicht (18) zwischen zwei Plattenlagen (15, 16, 17), beispielsweise zwischen den beiden untersten bzw. zwischen den beiden obersten Plattenlagen (15, 16, 17) angeordnet ist.
6. Bewehrung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schutzschicht (18) als diffusionshemmende Schutzschicht ausgebildet und oberhalb der letzten Plattenlage (15, 16, 17) mit eingelagertem Kristallwasser vorgesehen ist.
7. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur Umhüllung der Klebebewehrung (12) zwischen Plattenbekleidung (22) und Decke seitliche Abdeckelemente (27) angeordnet sind.
8. Bewehrung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die seitlichen Abdeckelemente als ebenfalls mit der oder einer weiteren Schutzschicht ausgestattete seitliche Plattenbekleidung (27) ausgebildet ist.
9. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schutzschicht (18) an oder durch die Plattenbekleidung (22, 27), die Klebebewehrung (12) umhüllend, randseits jeweils bis zum Träger (10) oder bis zur Decke (11) geführt ist.
10. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die als Folie ausgebildete Schutzschicht (18) einstückig ist.
11. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei die Schutzschicht (18) mehrere Abschnitte (28, 29) mit zwischenliegenden Stößen oder Stoßfugen (26) umfasst,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stoßfugen (26) der Schutzschicht (18) brandschutztechnisch geschützt sind, insbesondere durch Vorsehen umgebogener parallel zueinander liegender Endabschnitte (33, 34) und/oder durch Vorsehen eines Abdeckstreifens (30).
12. Bewehrung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stoßfugen (26) mit dem Abdeckstreifen (30), vorzugsweise aus etwa 50 mm breitem diffusionshemmendem Klebeband, beispielsweise Aluminiumklebeband, abgeklebt sind.
13. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schutzschicht (18) temperaturbeständig bis mindestens 100°C.
14. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schutzschicht (18) mit einer wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschicht größer 20 m, vorzugsweise größer 100 m, weiter vorzugsweise größer 1000 m ausgebildet ist.
15. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Folie (18) als Mehrschichtenfolie, beispielsweise aus polyethylen- bzw. aluminiumbeschichtetem Kraftpapier oder Einschichtenfolien, beispielsweise aus Aluminium, PVC oder Polyethylen ausgebildet ist.
16. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Unterseite der untersten Plattenlage (16, 17) eine glatte und/oder kratzfeste, insbesondere sichtbar ausgeführte oder ausführbare Oberfläche aufweist.
17. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abhängung der (22) mittels Schraubverbindungen oder Verklebungen oder Verdübeln, jeweils mit oder ohne Unterkonstruktion erfolgt.
18. Bewehrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Plattenbekleidung (22) aus Calciumsilikatplatten oder aus zementgebundenen mineralischen Platten oder aus Platten auf der Basis von Vermiculit, die vorgenannten jedoch aus kristallwasserhaltigem Material, z.B. Gips in Form von glasfaserbewehrten, glasfaservliesummantelten oder papierfaserbewehrten Gipsplatten oder Gipskartonplatten oder aus einer Kombination dieser Platten ausgebildet sind.
19. Verfahren zur Herstellung einer Bewehrung, für eine Decke (11) oder einen Träger (10), mit einem durch eine Plattenbekleidung (22) gebildeten Brand-

schutz,  
 bei dem eine verstärkende Klebebewehrung (12) unterseitig an der Decke (11) oder dem Träger (10) angeordnet wird und zumindest unterseitig durch eine Plattenbekleidung (22) abgedeckt wird,  
 bei der wenigstens eine Plattenlage (15, 16, 17), die aus wenigstens einer Platte (21) aufgebaut ist, unterhalb der Klebebewehrung (12) angeordnet wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 beim Einbau der Plattenbekleidung (22) zwischen der Klebebewehrung (12) und der Plattenbekleidung (22) oder innerhalb der Plattenbekleidung (22) zur Sicherung und Erhaltung der Tragfähigkeit des Verbundes von Klebebewehrung (12) und Decke (11) bzw. Träger (10) im Brandfall eine diffusionshemmende beziehungsweise -sperrende und/oder reflektierende Schutzschicht (18) angeordnet wird, wobei die Plattenbekleidung aus kristallwasserhaltigem Material gebildet ist und die Schutzschicht aus einer planenartig ausgebildeten Folie (18) oder als Aufkaschierung oder Aufbringung einer Folie auf wenigstens eine Platte (21) ausgebildet ist.

## Claims

1. An armouring for a ceiling (11) or a girder (10), comprising a fire protection formed by a plate covering (22),  
 wherein a reinforcing adhesive armouring (12) is arranged at the lower side of the ceiling (11) or the girder (10) and is covered at least at the lower side by the plate covering (22),  
 wherein the plate covering (22) comprises at least one plate layer (15, 16, 17) arranged below the adhesive armouring (12) and made from at least one plate (21),  
**characterized in that**  
 a diffusion-inhibiting, respectively diffusion-blocking and/or reflecting protective layer (18) is arranged between the adhesive armouring (12) and the plate covering (22) or within the plate covering (22) for securing and maintaining the load capacity of the compound of adhesive armouring (12) and ceiling (11), respectively girder (10), in case of fire,  
  - that the plate covering is formed of crystal water-containing material, and
  - that the protective layer is formed of a film (18) configured to be blanket-like or as a lamination or application of a film to at least one plate (21).
2. The armouring according to claim 1,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is directly applied to the at least one plate (21), in particular by spraying, trowelling or spreading.
3. The armouring according to claim 1 or 2,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is arranged above or on the upper side of the at least one plate layer (15, 16, 17), namely the plate layer (15) associated with the adhesive armouring (12).
4. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is arranged so as to prevent direct contact between said layer and the adhesive armouring (12) and leave a spacing preferably of at least 1 mm to 2 mm.
5. The armouring according to any one of the preceding claims,  
 wherein the plate covering (22) comprises at least two plate layers (15, 16, 17) in superposed arrangement,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is arranged between two plate layers (15, 16, 17), for example between the two lowermost, respectively the two uppermost plate layers (15, 16, 17).
6. The armouring according to claim 5,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is configured as a diffusion-inhibiting protective layer and provided above the last plate layer (15, 16, 17) incorporating water of crystallization.
7. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 lateral covering elements (27) are arranged between the plate cover (22) and the ceiling for sheathing the adhesive armouring (12).
8. The armouring according to claim 7,  
**characterized in that**  
 the lateral covering elements are likewise formed with the lateral plate covering (17) provided with the cited or a further protective layer.
9. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) is guided at the edge side on or through the plate covering (22, 27) sheathing the adhesive armouring (12) to the girder (10) or the ceiling (11).
10. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the protective layer (18) formed as a film is of one-

piece configuration.

11. The armouring according to any one of the preceding claims,  
wherein the protective layer (18) comprises a plurality of sections (28, 29) having butt joints or cross-joints (26),  
**characterized in that**  
the cross-joints (26) of the protective layer (18) are fire-protected, in particular by providing bent end sections (33, 34) lying parallel to each other and/or by providing a cover strip (30).
12. The armouring according to claim 11,  
**characterized in that**  
the cross-joints (26) are masked by the cover strip (30) preferably of a diffusion-inhibiting adhesive tape, e.g. aluminum adhesive tape, of a width of about 50 mm.
13. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the protective layer (18) is temperature resistant up to at least 100°C.
14. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the protective layer (18) is formed with a water-vapor diffusion equivalent air layer of more than 20 m, preferably more than 100 m, further preferred more than 1000 m.
15. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the film (18) is formed as a multilayer film, e.g. of polyethylene-coated or aluminum-coated kraft paper, or single-layer films, e.g. of aluminum, PVC or polyethylene.
16. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the lower side of the lowermost plate layer (16, 17) has a smooth and/or scratch-resistant surface, in particular realized to be visible or which can be realized to be visible.
17. The armouring according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the suspension of the plate covering (22) is realized in each case with or without substructure by means of screw connections or clamping or dowel jointing.
18. The armouring according to any one of the preceding

claims,

**characterized in that**

the plate covering (22) is formed of calcium silicate plates or cement-bound mineral plates or vermiculite-based plates, each of the latter however of crystal water-containing material, e.g. gypsum in the form of glass-fiber-reinforced, glass-fiber-mat-sheathed or paper-fiber-reinforced gypsum boards or gypsum plasterboards or of a combination of said boards/plates.

19. A method of manufacturing an armouring for a ceiling (11) or a girder (10), comprising a fire protection formed by a plate covering (22),  
wherein a reinforcing adhesive armouring (12) is arranged at the lower side of the ceiling (11) or the girder (10) and is covered at least at the lower side by the plate covering (22),  
wherein at least one plate covering (22) made from at least one plate (21) is arranged below the adhesive armouring (12),  
**characterized in that**  
during the installation of the plate covering (22), a diffusion-inhibiting, respectively diffusion-blocking and/or reflecting protective layer (18) is arranged between the adhesive armouring (12) and the plate covering (22) or within the plate covering (22) for securing and maintaining the load capacity of the compound of adhesive armouring (12) and ceiling (11), respectively girder (10), in case of fire,  
wherein the plate covering is formed of crystal water-containing material, and the protective layer is formed of a film (18) configured to be blanket-like or as a lamination or application of a film to at least one plate (21).

#### Revendications

1. Armature, pour un plafond (11) ou un élément porteur (10), comportant un dispositif coupe-feu constitué par un placage (22),  
une armature collée de renforcement (12) étant disposée en face inférieure sur le plafond (11) ou sur l'élément porteur (10) et étant recouverte au moins en face inférieure par le placage (22),  
le placage (22) comportant au moins une couche de plaques (15, 16, 17) disposée sous l'armature collée (12) et composée d'au moins une plaque (21),  
**caractérisée en ce que**
- une couche de protection (18) limitant ou empêchant la diffusion et/ou réfléchissante est disposée entre l'armature collée (12) et le placage (22) ou à l'intérieur du placage (22) pour assurer et maintenir la portance de l'ensemble constitué par l'armature collée (12) et le plafond (11) ou l'élément porteur (10) en cas d'incendie,

- le placage est composé d'un matériau contenant de l'eau de cristallisation et  
- la couche de protection est constituée par une feuille (18) de type bâche ou conçue comme contrecollage ou application d'une feuille sur au moins une plaque (21).
2. Armature selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est apposée directement sur l'au moins une plaque (21), en particulier par projection, enduction à la spatule ou application à la brosse.
3. Armature selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est disposée au-dessus ou sur la face supérieure de l'au moins une couche de plaques (15, 16, 17), à savoir la couche de plaques (15) affectée à l'armature collée (12).
4. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est disposée de façon à éviter un contact direct entre elle et l'armature collée (12) et à laisser un espace de préférentiellement au moins 1 mm à 2 mm.
5. Armature selon l'une des revendications précédentes, le placage (22) comportant au moins deux couches de plaques (15, 16, 17) superposées, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est disposée entre deux couches de plaques (15, 16, 17), par exemple entre les deux couches de plaques inférieures ou supérieures (15, 16, 17).
6. Armature selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est conçue comme couche de protection limitant la diffusion et prévue au-dessus de la dernière couche de plaques (15, 16, 17) avec de l'eau de cristallisation intercalée.
7. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des éléments de recouvrement latéraux (27) sont disposés entre le placage (22) et le plafond pour envelopper l'armature collée (12).
8. Armature selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les éléments de recouvrement latéraux sont conçus comme placage (27) latéral également pourvu de la ou d'une autre couche de protection.
9. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) longe ou traverse le placage (22, 27), enveloppant l'armature collée (12), jusqu'à l'élément porteur (10) ou jusqu'au plafond (11) du côté des bords.
10. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) conçue comme feuille est constituée d'une seule pièce.
11. Armature selon l'une des revendications précédentes, la couche de protection (18) comportant plusieurs sections (28, 29) présentant des jointures ou joints intermédiaires (26), **caractérisée en ce que** les joints (26) de la couche de protection (18) sont protégés par une protection anti-incendie, en particulier par prévision de sections terminales (33, 34) repliées et parallèles entre elles et/ou par prévision d'une bande de recouvrement (30).
12. Armature selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les joints (26) sont recouverts par la bande de recouvrement (30), constituée préférentiellement d'un ruban adhésif, par exemple un ruban adhésif en aluminium, limitant la diffusion, d'environ 50 mm de largeur.
13. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est thermorésistante jusqu'à au moins 100°C.
14. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de protection (18) est conçue avec une couche d'air à diffusion équivalente de vapeur d'eau, supérieure à 20 m, préférentiellement supérieure à 100 m, et plus préférentiellement supérieure à 1000 m.
15. Armature selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la feuille (18) est conçue comme feuille multicouche, par exemple en papier kraft recouvert de polyéthylène ou d'aluminium, ou de feuilles monocouche, par exemple en aluminium, PVC ou polyéthylène.
16. Armature selon l'une des revendications précédentes,

tes,

**caractérisée en ce que**

la face inférieure de la couche de plaques inférieure (16, 17) présente une surface lisse et/ou anti-rayures, en particulier réalisée ou réalisable de manière apparente. 5

17. Armature selon l'une des revendications précédentes,

**caractérisée en ce que** 10

la suspension du placage (22) est effectuée moyennant des assemblages par vis ou par blocage ou par chevillage, respectivement avec ou sans structure de support. 15

18. Armature selon l'une des revendications précédentes,

**caractérisée en ce que**

le placage (22) est composé de plaques en silicate de calcium ou de plaques minérales liées par ciment ou de plaques à base de vermiculite, les plaques susmentionnées étant cependant composées d'un matériau contenant de l'eau de cristallisation, par exemple du plâtre, sous forme de plaques de plâtre ou de plaques de plâtre cartonées armées de fibres de verre, enveloppées de toile de fibres de verre ou armées de fibres de papier, ou d'une combinaison de ces plaques. 20 25

19. Procédé de fabrication d'une armature, pour un plafond (11) ou un élément porteur (10), comportant un dispositif coupe-feu constitué par un placage (22), où une armature collée de renforcement (12) est disposée en face inférieure sur le plafond (11) ou sur l'élément porteur (10) et étant recouverte au moins en face inférieure par un placage (22), 30 35

où au moins une couche de plaques (15, 16, 17) composée d'au moins une plaque (21) est disposée sous l'armature collée (12), 40

**caractérisée en ce que** 40

une couche de protection (18) limitant ou empêchant la diffusion et/ou réfléchissante est disposée lors de la pose du placage (22) entre l'armature collée (12) et le placage (22) ou à l'intérieur du placage (22) pour assurer et maintenir la 45

portance de l'ensemble constitué par l'armature collée (12) et le plafond (11) ou l'élément porteur (10) en cas d'incendie,

le placage étant composé d'un matériau contenant de l'eau de cristallisation et la couche de protection étant constituée par une feuille (18) de type bâche ou comme contrecollage ou application d'une feuille sur au moins une plaque (21). 50 55

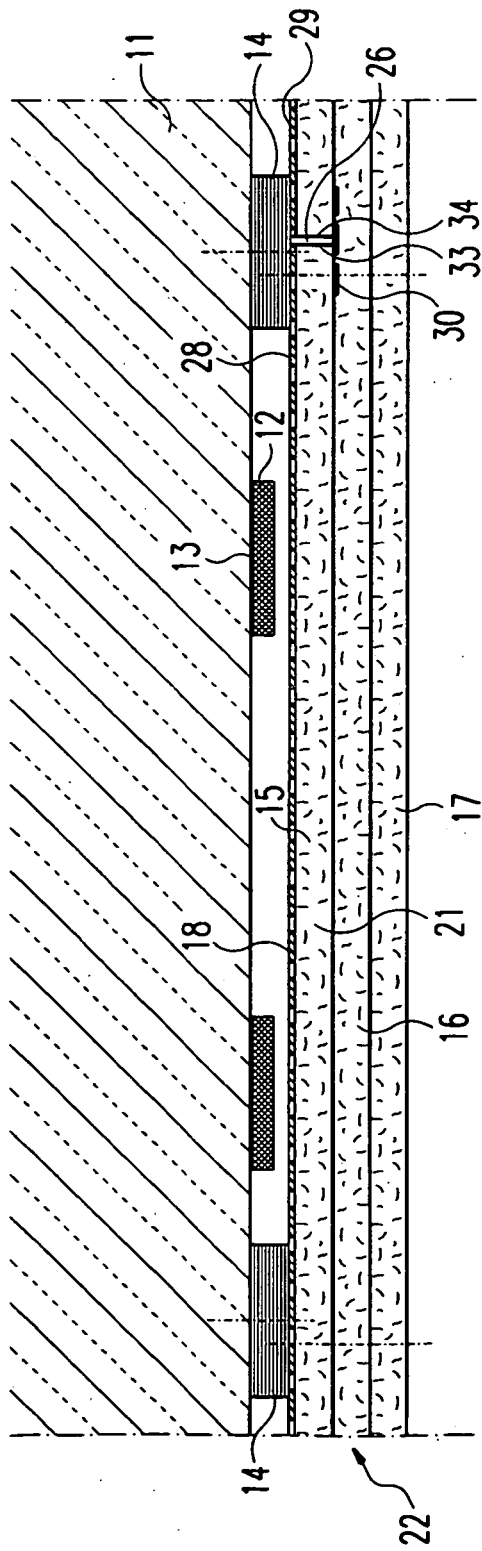


Fig. 1

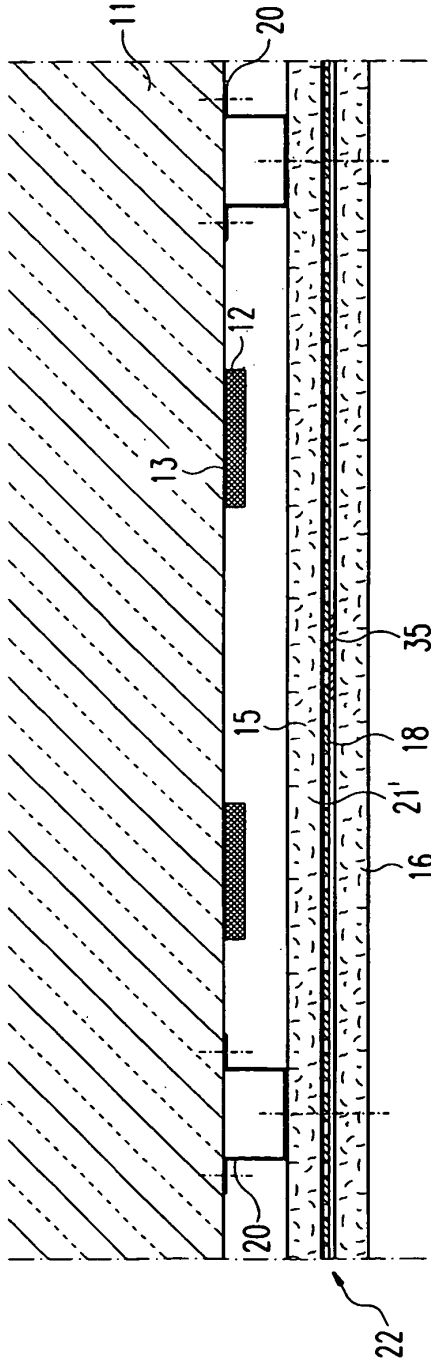


Fig. 2

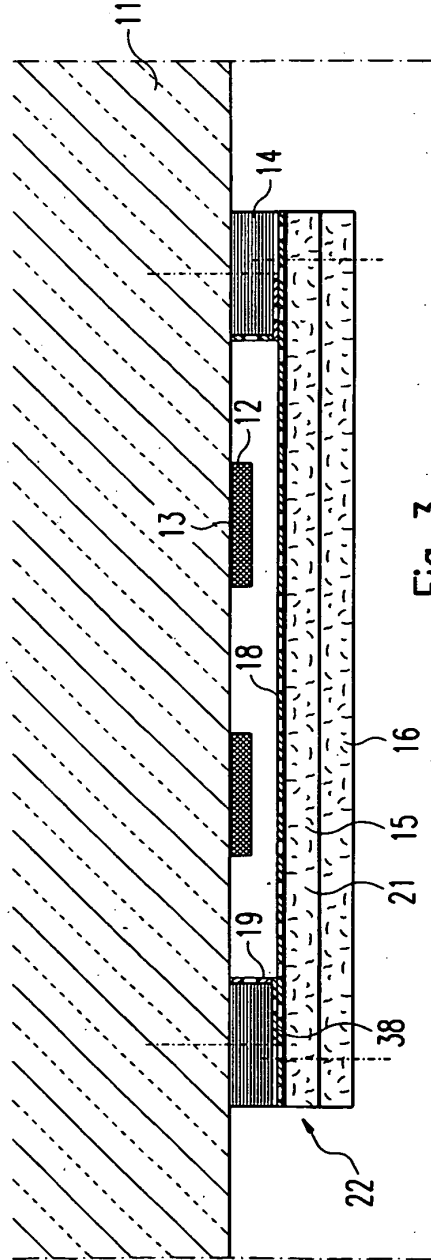


Fig. 3

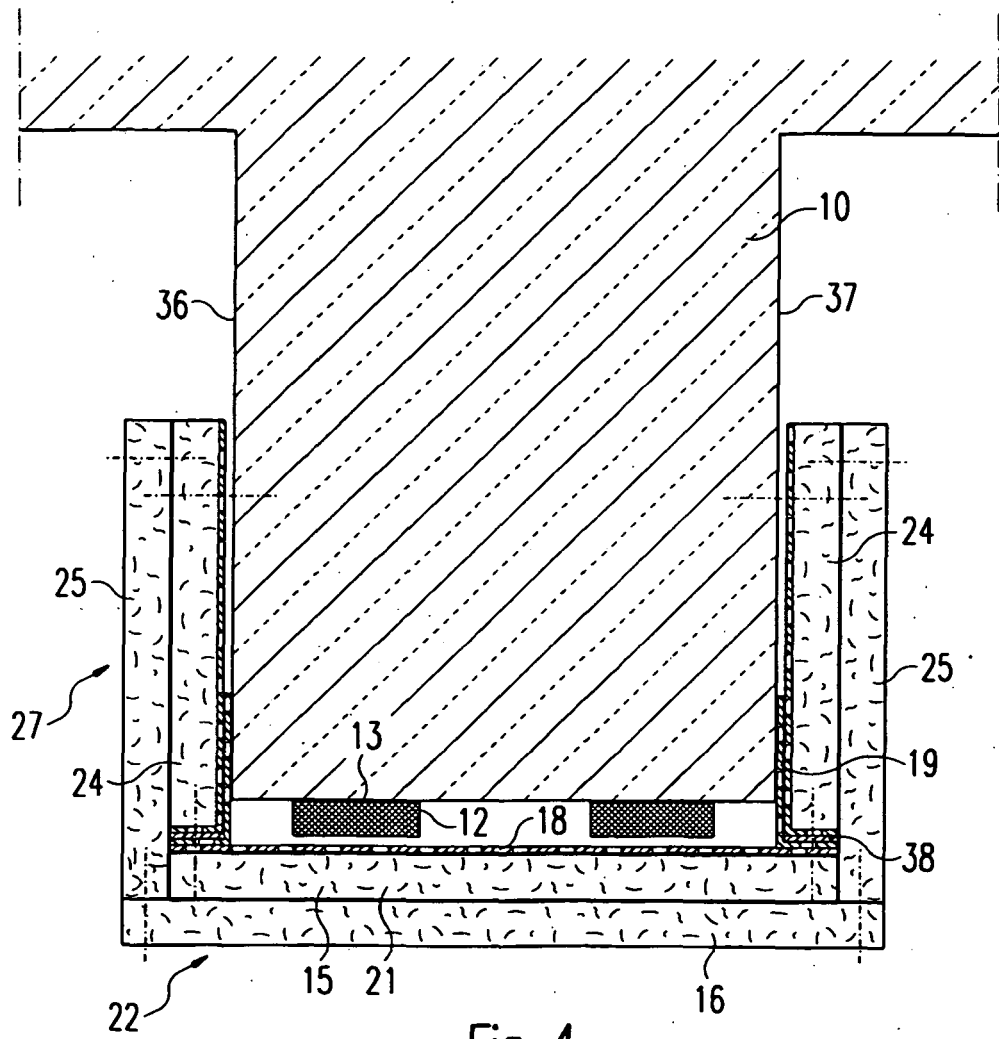


Fig. 4

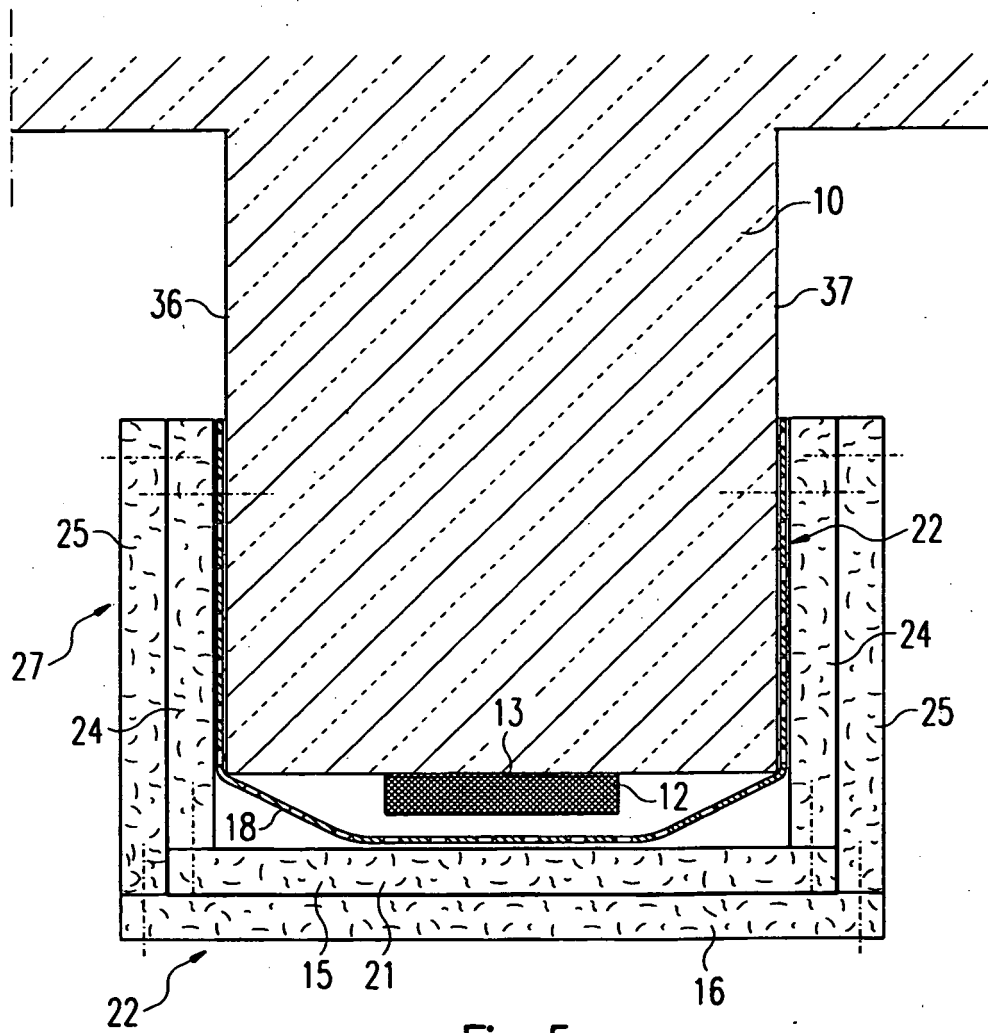


Fig. 5

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202004009680 U1 [0008] [0009]
- DE 3004905 A1 [0019]