

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 593 791 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(51) Int Cl.7: **E04B 1/94**, E04C 2/16

(21) Anmeldenummer: **05009692.4**

(22) Anmeldetag: **03.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

• **Pantke, Dietrich, Dr.**

40882 Ratingen (DE)

• **Melzer, Hartmut**

40789 Monheim (DE)

• **Braun, Roger**

6130 Willisau (CH)

(30) Priorität: **05.05.2004 DE 102004022104**

(71) Anmelder: **KRONOTEC AG**

6006 Luzern (CH)

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**

Flasskuhle 6

58452 Witten (DE)

(72) Erfinder:

• **Schmitz, Peter Nikolaus**

40764 Langenfeld (DE)

(54) **Brandbeständiger, plattenförmiger Werkstoff**

(57) Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen brandbeständigen Werkstoff mit mindestens einer Trägerlage aus einem Holzwerkstoff und zwei Außenlagen aus einem silikatischen, vorzugsweise brandbeständi-

gen Werkstoff, der mit einem Bindemittel versetzt ist sowie ein Verfahren zur Herstellung dieses Werkstoffes.

EP 1 593 791 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen brandbeständigen, plattenförmigen Werkstoff.

[0002] Bekannt sind flammhemmend ausgerüstete Werkstoffe. Der Flammenschutz wird in der Regel durch Imprägnierung mit flüssigen Lösungen erreicht. Im Brandfall schäumen diese Imprägnate auf und bewirken dadurch ein verzögertes Entflammen der Werkstoffoberfläche.

[0003] Diese bekannten Lösungen sind in der Praxis bewährt, genügen aber nicht allen Anwendungsfällen. So ist z. B. der Einsatz von Holzwerkstoffplatten im mehrgeschossigen Hochbau oft nur deshalb nicht möglich, weil bekannte Verfahren keine genügend lange Brandwiderstandszeit bis zum Entflammen bzw. bis zum Ab- oder Durchbrennen der Holzwerkstoffe gewährleisten.

[0004] Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, besteht also darin, einen brandbeständigen plattenförmigen Werkstoff bereitzustellen, der einen hohen Brandwiderstand oder Feuerwiderstand aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Werkstoff nach Anspruch 1. Die werksseitige oder bauseitige Beschichtung des mindestens einen Trägerwerkstoffs mit mindestens einer Außenlage eines silikatischen Werkstoffs, der mit einem Bindemittel versetzt ist, steigert den Brandwiderstand des Holzwerkstoffs signifikant. Es werden Werte für den Brandwiderstand erreicht, die z. B. eine Verwendung von Holzwerkstoffen als konstruktive Elemente im mehrgeschossigen Hochbau ermöglichen, ein Verwendungsbereich, in dem bisher keine Holzwerkstoffe verwendet werden konnten. Die Erfindung betrifft weiter einen plattenförmigen brandbeständigen Werkstoff mit mindestens einer Trägerlage aus einem Holzwerkstoff und zwei Außenlagen aus einem silikatischen, vorzugsweise brandbeständigen Werkstoff, der mit einem Bindemittel versetzt ist.

[0006] Die Trägerlage und mindestens eine, vorzugsweise zwei Außenlage stellen ein plattenförmiges Produkt dar, dass werksseitig in einem Arbeitsgang oder bauseits durch nachträgliches Aufbringen des mit einem Bindemittel versetzten silikatischen Werkstoffs preiswert herstellbar ist, und dass einen ausgezeichneten Brandwiderstand aufweist, obwohl die Trägerlage aus brennbarem Material besteht. Der werksseitige Auftrag kann ohne weiteres ein- oder zweiseitig erfolgen, er kann mit bekannten Verfahren, z. B. durch Aufstreichen oder Aufwalzen erfolgen. Der bauseitige Auftrag kann ebenfalls mit bekannten Verfahren, insbesondere durch Aufstreichen oder Aufspritzen erfolgen und mit allen Verfahren, die beim Verputzen von Flächen angewandt werden.

[0007] Der Vorteil des werksseitigen Auftrags ist die rationelle Beschichtung. Der Vorteil des bauseitigen Auftrags ist zum einen die wirtschaftliche Beschichtung dadurch, dass nur potentiellen Brandherden ausgesetzt

te Flächen beschichtet sind. Dies sind in der Regel die dem Innenraum zugewandten Flächen. Zudem ermöglicht die bauseitige Beschichtung eine vollständig durchgehende Beschichtung auch von Kantenbereichen. Dies ist bei werksseitiger Beschichtung naturgemäß nicht erreichbar. Werksseitig beschichtete Holzwerkstoffplatten müssen in diesen Kantenabschnitten entweder nachträglich geschützt werden oder sie bleiben unbehandelt und stellen dann Angriffsstellen in einem eventuellen Brandfall dar.

[0008] Als silikatischer, vorzugsweise brandbeständiger Werkstoff wird ein partikelförmiger, mineralischer Werkstoff, vorzugsweise Schichtsilikate wie Vermiculite oder Perlite eingesetzt.

[0009] Als silikatische Werkstoffe sind prinzipiell alle natürlichen oder synthetisch hergestellten Silikate, Kieselsäuren, Kieselsäureformen sowie SiO_2 und dessen spezielle Formen sowie Feststoffe basierend auf diesen Substanzklassen geeignet. Beispielsweise geeignet sind natürliche oder synthetisch hergestellte silikatische Feststoffe wie Kieselsäuren, Pyrokieselsäuren, Quarze, Sande, amorphe oder (teil-)kristalline Alkali- und Erdalkalisilikate oder Alumosilikate (Tonminerale) wie beispielsweise Kaoline, Bentonite, Talkum, Glimmer, Feldspate, Nepheline, Leucite, Olivine, Andalusite, Kyanite, Sillimanite, Mullite, Vermiculite, Perlite, Pumice, Wollastonite, Attapulgit und Sepiolithe, natürliche in Sedimenten vorkommende Zeolithe wie beispielsweise Clinoptilolith, Ercionith und Mordenith sowie Zirkonsilikate. Silikate, deren Systematik und Strukturen sind beispielsweise in F. Liebau: "Die Systematik der Silicate," Naturwissenschaften 49 (1962) 481 - 491, in "Silicon" in K. H. Wedepohl (ed.): Handbook of Geochemistry, vol. II/3, chap. 14-A, Springer Verlag, Berlin 1972, pp. 1 - 32 sowie "Classification of Silicates," in P. H. Ribbe (ed.): Orthosilicates, reviews in mineralogy, vol. 5, Min. Soc. Am., 1980, pp. 1 - 24 beschrieben.

[0010] Für Anwendungen, bei denen wie beispielsweise bei Dämmstoffplatten im Bausektor geringe Dichten gefordert sind, werden beispielsweise die Schichtsilikate besonders bevorzugt in ihrer expandierten, d.h. geblähten Form eingesetzt. Besonders bevorzugte Schichtsilikate sind Vermiculite oder Perlite. Ganz besonders bevorzugt ist Vermiculit. Die silikatischen Werkstoffe können für die erfindungsgemäß beschichteten Trägerlagen im erfindungsgemäßen Verfahren in unterschiedlichen Korngrößen eingesetzt werden. So können beispielsweise Vermiculite in Pulverform oder als Granulat eingesetzt werden, wobei die mittleren Teilchengrößen beispielsweise bei 1 μm bis 30 mm, bevorzugt bei 1 μm bis 10 mm Durchmesser liegen können. In bevorzugten Ausführungsformen werden handelsübliche Vermiculite eingesetzt. Die Auswahl der Korngröße kann für die bauseitige Beschichtung insbesondere unter dem Aspekt erfolgen, dass die Korngröße gewissermaßen automatisch die minimale Schichtdicke der Beschichtung in einem engen Bereich vorgibt. Die Verwendung definierter Korngrößen gewährleistet also bei

der bauseitigen Beschichtung das Auftragen von Beschichtungen, die so bemessen sind, dass die gewünschte oder vorgegebene Brandbeständigkeit gewährleistet werden kann.

[0011] Soll ein silikatischer Werkstoff eingesetzt werden, dessen Korngröße kleiner ist als die zur Definition der Schichtdicke der Beschichtung erforderliche Korngröße, so können auch andere Partikel, bevorzugt anorganische Füllstoff-Partikel für diesen Zweck eingesetzt werden. Anorganische Füllstoff-Partikel sind ebenfalls nicht brennbar, beeinträchtigen die Funktion der Beschichtung also nicht.

[0012] Vorteilhaft ist, dass der partikelförmige silikatische Werkstoff sich einfach miteinander und/oder mit dem Bindemittel mischen lässt. Außerdem lässt sich dieser Werkstoff gut in Misch- und Streuvorrichtungen verarbeiten, die zum Streuen von Lagen bei der Herstellung plattenförmiger Werkstoffe eingesetzt werden.

[0013] Die silikatischen Werkstoffe werden bevorzugt mit einer Lösung enthaltend ein Bindemittel vermischt. Bevorzugt handelt es sich bei dem Bindemittel um ein silikatisches Bindemittel.

[0014] Besonders bevorzugt werden Lösungen enthaltend ein silikatisches Bindemittel mit einem Modul von höchstens 50, besonders bevorzugt von 1,5 bis 15 vermischt.

Der Begriff Modul ist bekannt. Unter Modul in einem silikatischen Bindemittel versteht der Fachmann das analytisch bestimmbare Molverhältnis aus Siliziumdioxid (SiO_2) und Alkalimetalloxid M_2O (M = Lithium, Natrium oder Kalium) im Feststoff des Bindemittels.

[0015] Unter Lösungen enthaltend Bindemittel sind im Sinne der Erfindung auch stabile Suspensionen, Sole oder Gele sowie kolloidale bzw. kolloiddisperse Lösungen, wie beispielsweise Kieselsäuresole (Kieselsole), zu verstehen.

[0016] Kieselsäuresole sind kolloidale Lösungen von amorphem Siliciumdioxid in Wasser, die auch als Siliciumdioxidsole meist aber kurz als Kieselsole bezeichnet werden. Das Siliciumdioxid liegt dabei in Form von kugelförmigen und an der Oberfläche hydroxilierten Partikeln vor. Der Partikeldurchmesser der Kolloidteilchen beträgt in der Regel 1 bis 200 nm, wobei die zur Teilchengröße korrelierende spezifische BET-Oberfläche (bestimmt nach der Methode von G.N.Sears, Analytical Chemistry Vol. 28, N. 12, 1981-1983, Dezember 1956) bei 15 bis 2000 m^2/g liegt. Die Oberfläche der SiO_2 -Teilchen weist eine Ladung auf, die durch ein entsprechendes Gegenion ausgeglichen wird, das zur Stabilisierung der kolloidalen Lösung führt.

[0017] Häufig sind Kieselsole anionisch und alkalisch stabilisiert. Solche Kieselsole besitzen einen pH-Wert von 7 bis 11,5 und enthalten als Alkalisierungsmittel beispielsweise geringe Mengen Na_2O , K_2O , Li_2O , Ammoniak, organische Stickstoffbasen, Tetraalkylammoniumhydroxide oder Alkali- oder Ammoniumaluminat. Anionische Kieselsole können auch als semistabile kolloidale Lösungen schwach sauer vorliegen.

[0018] Ferner ist es möglich, durch Beschichtung der Oberfläche mit geeigneten Salzen wie beispielsweise $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$ Kieselsole mit kationisch geladenen Partikeln herzustellen. Die Feststoff-Konzentrationen von Kieselsohlen liegen bei 5 bis 60 Gew.-% SiO_2 .

[0019] Der Herstellprozess für Kieselsole durchläuft im wesentlichen die Produktionsschritte Entalkalisierung von Wasserglas mittels Ionenaustausch, Einstellung und Stabilisierung der jeweils gewünschten Teilchengrößen(Verteilung) der SiO_2 -Partikel, Einstellung der jeweils gewünschten SiO_2 -Konzentration und gegebenenfalls einer Oberflächenmodifikation der SiO_2 -Partikel, wie beispielsweise mit $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$. In keinem dieser Schritte verlassen die SiO_2 -Partikel den kolloidal gelösten Zustand. Dadurch erklärt sich das Vorliegen der diskreten Primärpartikel mit beispielsweise hoher Bindereffektivität.

[0020] Als Lösungen enthaltend silikatische Bindemittel im Sinne der Erfindung kommen beispielsweise lösliche Alkalisilikate, Kieselsäuren, SiO_2 in beliebigen Modifikationen und Formen und Mischungen aus diesen in Frage. Beispielhaft seien hier Wassergläser, wie beispielsweise die kommerziell erhältlichen Natron- oder Kaliwassergläser, und nicht modifizierte sowie modifizierte Kieselsole, vorzugsweise die kommerziell erhältlichen, aufgeführt.

[0021] Als Lösungsmittel für die silikatischen Bindemittel eignen sich prinzipiell alle Lösungsmittel, die keine Ausfällung des silikatischen Bindemittels bzw. nachteilige Veränderung des Bindemittels bewirken. Bevorzugt eignen sich als Lösungsmittel für die silikatischen Bindemittel Wasser oder Alkohole, beispielsweise Methanol, Ethanol, n-Propanol, 2-Propanol und höhere Homologe, sowie Mischungen aus diesen in beliebigen Mischungsverhältnissen. Besonders bevorzugt eignet sich Wasser als Lösungsmittel für die silikatischen Bindemittel.

[0022] In bevorzugten Ausführungsformen wird als Lösung eines Bindemittels Wasserglas gegebenenfalls im Gemisch mit Siliziumdioxid, vorzugsweise in Form von Kieselsohl, und gegebenenfalls weiterem zusätzlichem Lösungsmittel eingesetzt.

[0023] Die Lösungen enthaltend Bindemittel sind nach dem Fachmann bekannten Verfahren herstellbar. Beispielsweise kann eine geeignete Lösung enthaltend ein silikatisches Bindemittel durch Vermischen von Alkalisilikaten oder Lösungen von Alkalisalzen, z.B. Wasserglas, wie beispielsweise Natron- oder Kaliwasserglas, oder anderen wasserlöslichen Alkalisilikaten oder deren Lösungen, mit Siliziumdioxid, z.B. in Form von Kieselsohl, und gegebenenfalls Zugabe von zusätzlichem Lösungsmittel gegebenenfalls unter anschließender Nachbehandlung dieser Lösung, z.B. durch Rühren gegebenenfalls unter Erhitzen, hergestellt werden.

[0024] Das Bindemittel ist nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform elastisch, insbesondere dauerelastisch. Dies erweist sich insbesondere bei der bauseitigen Beschichtung von Holzwerkstoffplatten als

vorteilhaft, weil Dimensionsänderungen, beispielsweise verursacht durch Quellen oder Schwinden von Holz, durch ein elastisches Bindemittel innerhalb vorgegebener Bereiche aufgenommen werden können. Da diese Formänderungen in der Regel im Millimeterbereich liegen, können sie üblicherweise durch elastische Bindemittel aufgefangen werden. Die Verwendung eines elastischen Bindemittel verhindert also, dass sich Schwachstellen bilden, die langfristig die Brandbeständigkeit herabsetzen könnten. Um das Bindemittel elastisch zu gestalten, kann ein modifiziertes anorganisches Bindemittel mit organischen Elementen versehen sein, die zumindest im Millimeterbereich sich bildende Risse und Spalten überbrücken können.

[0025] Als Holzwerkstoff für die Trägerlage eignen sich bevorzugt solche in Form von bekannten plattenförmigen Produkten, darunter Faserplatten, insbesondere hochdichte Faserplatten (HDF), mitteldichte Faserplatten (MDF), Spanplatten einschließlich Sonderformen wie Oriented Strand Board (OSB), Sperrholz und/oder Massivholz, einschließlich Furnieren. Obwohl Massivholz streng genommen hier nicht unter den Begriff der Holzwerkstoffe fällt, ist es im Rahmen der Erfindung unter diese Bezeichnung zu fassen. Die vorerwähnten Holzwerkstoffe eignen sich unabhängig vom verwendeten Bindemittel, ob organisch oder anorganisch zur Beschichtung durch einen mit einem Bindemittel versetzten silikatischen Werkstoff. Die Abschirmung durch die mindestens eine, vorzugsweise zwei Außenlagen ist so wirksam, dass die ohne weitere Maßnahmen nicht brandbeständige Trägerlage vor dem Entflammen geschützt ist.

[0026] Für das fertige Bauteil ergibt sich der Vorteil, dass der Brandwiderstand der Konstruktion erheblich gesteigert werden kann, ohne dass die Trägerlage aus Holzwerkstoff selbst konstruktiv verändert werden muss. Insbesondere ist es nicht erforderlich, die Stärke des Holzwerkstoffs zu ändern, was sich technologisch außerordentlich aufwändig gestalten würde.

[0027] Der mindestens zwei, vorzugsweise mindestens dreischichtige plattenförmige Werkstoff kann in seinem Aufbau durch Zu- oder Einfügen mindestens einer weiteren Schicht ergänzt werden. Beispielsweise kann durch Zu- oder Einfügen von Furnierlagen bzw. Sperrholzschichten die Biegefestigkeit des plattenförmigen Werkstoffs gesteigert werden. Zufügen dekorativer Beschichtungen mindestens einer Außenlage sind ebenfalls möglich. Durch Einlegen von Metall- oder Kunststoffschichten, z.B. Metallfolien, kann die Brandbeständigkeit, d.h. der Brandwiderstand oder die Festigkeit bzw. die Elastizität der Platte verändert werden. Alternativ oder ergänzend zum Einfügen weiterer Schichten können einzelnen oder allen Lagen oder Schichten Zuschlagstoffe zugesetzt werden, um bestimmte Eigenschaften des plattenförmigen Werkstoffs einzustellen. So können beispielsweise zusätzlich an sich bekannte Brandhemmer, Schaumbildner, vorzugsweise solche die flammhemmend wirken, Fungizide

und/oder Insektizide aber auch Haftgrund zur besseren Haftung dekorativer Deckschichten wie Tapeten oder dgl. zugesetzt sein.

[0028] Die Dauer der Brandbeständigkeit, also die Zeit bis zum Entflammen des Werkstoffs, wie auch der Brandwiderstand hängen unter anderem auch von der Schichtdicke der Außenlage ab, die jeweils auf die Trägerlage aufgedruckt, aufgeklebt oder in anderer Weise aufgetragen ist. So wird mit einer Schichtdicke von ca. 1 mm bis ca. 5 mm, bevorzugt von ca. 3 mm bis ca. 5 mm, eine hohe Brandbeständigkeit und ein Brandwiderstand von mindestens 30 Minuten (F 30) erreicht. Eine Schichtdicke von mehr als 5 mm, beispielsweise von bis zu 10 mm gewährleistet eine noch höhere Brandbeständigkeit. Insbesondere wenn Schichtdicken von bis zu 20 mm für die Außenlage gewählt werden, kann der Brandwiderstand Werte von über 60 Minuten (F 60) bis zu über 90 Minuten (F 90) erreichen.

[0029] Durch die verhältnismäßig geringe Schichtdicke, die zum Erreichen der Brandbeständigkeit erforderlich ist, wird das Gewicht des plattenförmigen Werkstoffs insgesamt nur geringfügig gegenüber einer reinen Holzwerkstoffplatte erhöht. Die erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff weist ein Gewicht von mindestens 100 kg/m³, z. B. für einseitig beschichtete Dämmplatten bis maximal 1.000 kg/m³, z. B. für beidseitig mit 20 mm Außenlage beschichtete, hochdichte Faserplatten (HDF-Platten) auf. Die Stärke der Trägerplatten ist dabei in einem breiten Bereich wählbar. Sie kann von ca. 5 mm, beispielsweise für besonders dichte Platten wie HDF-Platten bis zu 50 mm, vorzugsweise für eher leichte Platten, insbesondere Dämmplatten mit geringer Rohdichte reichen. Übliche Plattenstärken werden vorzugsweise im Bereich von ca. 12 mm bis ca. 30 mm gewählt.

[0030] Besonders positiv wird der Brandwiderstand und damit die Brandbeständigkeit beeinflusst, wenn auch die Kante, also die Seitenflächen des plattenförmigen Werkstoffs gegen Feuer geschützt sind. Dies kann entweder durch angemessene konstruktive Verarbeitung geschehen, indem z.B. Kanten auf Stoß verarbeitet werden. Es können aber auch brandbeständige Kantenprofile eingesetzt werden, sei es aus dem vorangehend näher definierten silikatischen, brandbeständigen Werkstoff, wie beispielsweise Vermiculit, oder aus anderem brandbeständigen Material.

[0031] Zwar kann während der Herstellung des plattenförmigen Werkstoffs auch die Trägerlage der Seitenkanten brandbeständig gestaltet werden, z.B. durch Imprägnierung mit Brandschutzmitteln, Brand- oder Flammhemmern. Allerdings werden die Platten oft für konstruktive Zwecke eingesetzt und nachträglich zugeschnitten. Eine durchgängige Imprägnierung der Trägerlage kann zwar erfolgen, ist jedoch aufwändig und in der Regel teuer. Bevorzugt wird daher der Einsatz von Kantenprofilen, die nachträglich nach dem Zuschnitt aufgebracht werden können. Alternativ kann die erfindungsgemäße Beschichtung nach dem Verarbeiten der

Trägerlagen bauseits aufgebracht werden. Sie wird dann lückenlos aufgetragen und deckt auch Kantenbereiche, Ausnehmungen in den Platten, die durch nachträgliche Bearbeitung der Trägerlagen entstehen, und andere ungeschützte Bereiche der Holzwerkstoffe ab.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine der Außenlagen mit einem Versiegelungsmittel nachbehandelt worden, wodurch neben der Brandbeständigkeit auch die Wasserbeständigkeit der erfindungsgemäßen Platte erhöht wird.

[0033] Gegenstand der Erfindung ist weiter ein Verfahren zum Herstellen des erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstoffs. Ein plattenförmiger Werkstoff gemäß der vorstehenden Beschreibung lässt sich auf zwei unterschiedliche Weisen herstellen. Entweder wird eine fertige Platte mit mindestens einer Außenlage silikatischen Werkstoffs beschichtet oder die mehrlagige Platte wird in einem Arbeitsgang gemeinsam mit der Trägerlage verpresst.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren weist mindestens die folgenden Schritte auf: Das Bereitstellen einer streufähigen Mischung aus silikatischem, vorzugsweise nicht brennbarem Werkstoff und Bindemittel zur Bildung einer Außenlage, das schichtweise Anordnen dieser streufähigen Mischung auf die Trägerlage aus verpresstem oder unverpresstem Holzwerkstoff und das anschließende Verpressen der streufähigen Mischung aus silikatischem Werkstoff und Bindemittel als Außenlage und der Trägerlage aus Holzwerkstoff bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur.

[0035] Das Verfahren lässt sich - soweit der Holzwerkstoff unverpresst eingesetzt wird - im Rahmen der üblichen Herstellung von Holzwerkstoffplatten ohne aufwändige Zusatzmaßnahmen realisieren, wodurch eine preisgünstige und praktikable Herstellung der erfindungsgemäßen Platten gewährleistet ist. Wird eine verpresste Holzwerkstoffplatte mit einer oder zwei vorzugsweise brandbeständigen Außenlagen beschichtet, so kann dieser Arbeitsgang mit an sich bekannten Anlagen zum Streuen von partikelförmigen, gegebenenfalls mit Bindemittel versehenen Werkstoffen und üblichen Pressen erfolgen.

[0036] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird zunächst die erste Außenlage gestreut, dann eine ein- oder mehrschichtige Holzwerkstofflage durch Streuvorrichtungen aufgetragen und schließlich darauf auf eine zweite Außenlage aus silikatischem Werkstoff mit Bindemittel gestreut. Die so gestreute Platte wird gegebenenfalls vorverdichtet und in eine Presse überführt. Dort wird unter Anwendung von erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck über einige Minuten die Platte hergestellt.

[0037] Übliche Produktionsbedingungen, die für die Herstellung einer Platte durch Streuen der einzelnen Lagen gelten, erfordern eine Presstemperatur von mindestens 140°C, vorzugsweise von ca. 160°C bis 200°C.

[0038] Der Pressdruck ist abhängig von der Wahl des silikatischen Werkstoffs, insbesondere davon, ob als si-

likatischer Werkstoff ein geblähter Werkstoff eingesetzt wird. Zudem kann bei geblähten Werkstoffen die Dichte des Werkstoffes aufgrund des Blähgrades unterschiedlich sein. Beim Einsatz geblähter Werkstoffe, beispielsweise Vermiculiten in geblähter Form, sollte der Pressdruck vorzugsweise über ca. 2 bar, vorzugsweise mindestens 3 bar, besonders bevorzugt mindestens 10 bar betragen. Es können jedoch -je nach dem, welche Werkstoffe zu verarbeiten sind- auch Pressdrücke von unter 2 bar vorteilhaft sein.

[0039] Je nach silikatischem Werkstoff und je nach gewähltem Verfahren kann die Pressdauer sehr unterschiedlich sein. In einer bevorzugten Ausführungsform, bei der geblähter Vermiculit als silikatischer Werkstoff eingesetzt wird, liegt sie bei unter ca. 15 Minuten, vorzugsweise unter ca. 10 Minuten, besonders bevorzugt zwischen ca. 2 und ca. 6 Minuten. Die jeweils erforderliche Pressdauer hängt wesentlich von der Stärke der zu verpressenden Schicht ab.

[0040] Prinzipiell wird bevorzugt, wenn der silikatische Werkstoff beim Verpressen komprimiert wird. Dadurch werden die Partikel mechanisch ineinander verhakt, was die Außenlage zusätzlich stabilisiert, ohne nachteilige Auswirkungen auf die Eigenschaften, wie z. B. Brandbeständigkeit. Für Anwendungen, wie beispielsweise bei Dämmstoffplatten im Bausektor, bei denen geringe Dichten gefordert sind, kann jedoch der Einsatz von expandierten, d.h. geblähten Materialien, und eine geringere Komprimierung beim Verpressen bevorzugt sein.

[0041] Die Verwendung expandierter Materialien kann weiterhin den Vorteil bieten, dass der Einschluss von Luft im erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstoff die Isolations- und Dämmeigenschaften verbessert.

[0042] Besonderen Vorteil bringt eine zusätzliche Nachbehandlung von mindestens einer Außenlage mit einem Versiegelungsmittel. Dabei wird neben der Brandbeständigkeit auch die Wasserbeständigkeit des erfindungsgemäßen Platte deutlich erhöht, was beispielsweise deren Verwendung für Außenfassadenbereiche im Bausektor oder für Trennwände im Schiffsbau ermöglicht.

[0043] Die Nachbehandlung erfolgt mit einer Lösung enthaltend ein Versiegelungsmittel. Als Versiegelungsmittel kommen erfindungsgemäß die oben bereits angegebenen Bindemittel in Frage. Das Versiegelungsmittel kann mit dem Bindemittel identisch sein oder sich von diesem unterscheiden. Sofern das Versiegelungsmittel vom Bindemittel verschieden ist, weist das Versiegelungsmittel einen gegenüber dem Bindemittel höheren Modul auf. Der Modul des Versiegelungsmittel ist bevorzugt mindestens 5, besonders bevorzugt 20 bis 1000, ganz besonders bevorzugt 50 bis 200. Die Verwendung von gleichem Versiegelungs- und Bindemittel hat kommerzielle Vorteile, da lediglich eine Bindemittel-Lösung gehandhabt werden muss. Ein Versiegelungsmittel mit höherem Modul als das des Bindemittels kann

jedoch technische Vorteile, wie z.B. höhere mechanische Festigkeiten und höhere Wasserbeständigkeiten, bringen.

[0044] Sofern das Versiegelungsmittel vom Bindemittel verschieden ist wird in bevorzugten Ausführungsformen als Lösung eines Versiegelungsmittels Siliziumdioxid, vorzugsweise in Form von Kieselöl, gegebenenfalls im Gemisch mit Wasserglas und gegebenenfalls weiterem zusätzlichem Lösungsmittel eingesetzt.

[0045] Die Lösung enthaltend das Versiegelungsmittel weist bevorzugt einen Feststoffanteil von 5 bis 60 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 55 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung auf.

[0046] Die Nachbehandlung kann durch Tauchen, Tränken, Aufsprühen oder Aufstreichen und anschließender Trocknung gegebenenfalls unter Druck erfolgen. Die Dauer der Nachbehandlung richtet sich nach dem Verfahren. Bei einem Tauch- oder Tränkprozess kann beispielsweise bereits nach wenigen Sekunden eine ausreichende Aufnahme an Versiegelungsflüssigkeit erreicht werden. Es sind aber auch längere Nachbehandlungszeiten von bis zu mehreren Stunden möglich. Die Trocknung kann ebenso wie die oben bereits beschriebene Zwischentrocknung des vor der Nachbehandlung gepressten Formkörpers bei Temperaturen von 10 bis 200°C, bevorzugt 20 bis 150°C erfolgen. Sie kann ebenfalls beispielsweise bei Raumtemperatur ebenso wie bei erhöhter Temperatur z.B. in entsprechenden Trockenschränken, Trockenräumen, Öfen, wie z.B. Hochfrequenzöfen, oder durch UV-Härtung durchgeführt werden. Auch eine Trocknung mittels Gefrier-trocknung ist denkbar, sofern der nachbehandelte plattenförmige Werkstoff dabei nicht beschädigt wird. Je nach Trocknungstemperatur kann die Trocknungszeit entsprechend variieren. Dabei sind Trocknungszeiten von wenigen Minuten oder Stunden bis hin zu mehreren Tagen oder sogar Wochen möglich.

[0047] Die erfindungsgemäße Platte kann gegenüber einer herkömmlichen Holzfaserplatte weiterhin den Vorteil bieten, dass sie bessere Schalldämmeigenschaften aufweist, indem sie aufgrund der höheren Porosität der Oberfläche Raumschall in höherem Maße absorbiert.

[0048] Nachfolgend wird eine geeignete Ausführungsform der Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert:

Beispiel 1

[0049] Geblähtes Vermiculite-Granulat mit einem Durchmesser von 1 mm und einer Dichte von 0,1 g/cm³ wird mit 10 Gew.-% Feststoffgehalt im Bindemittel (hier: Natrium-Kieselöl) bezogen auf das Granulat versetzt und durchmischt bis das Granulat gleichmäßig mit Bindemittel überzogen ist. Über eine Streuvorrichtung wird eine 8 mm starke Schicht Vermiculite Granulat als erste Außenlage einer Platte auf ein Förderband gestreut. Das Förderband wird unter eine zweite Streuvorrichtung geführt und es werden Holzspäne mit typischerweise

ca. 1 bis 2 mm Stärke, ca. 3 bis 6 mm Breite und einer Länge von ca. 5 bis 20 mm Länge als 18 mm starke Schicht gestreut. Das Förderband wird unter eine dritte Streuvorrichtung geführt, aus der eine zweite Außenlage auf die Trägerlage aus Holzwerkstoff gestreut wird, die der ersten Außenlage entspricht.

[0050] Der Plattenrohling weist nun eine Stärke von ca. 34 mm auf und wird in einer Vorpresse auf ca. 20 mm verdichtet, sodann in eine übliche Plattenpresse überführt und bei einer Presstemperatur von ca. 160°C und einem Pressdruck von ca. 18 bar in 5 Minuten zu einer Platte mit Außenlagen von jeweils 5 mm Stärke und einer Trägerlage von 12 mm Stärke verpresst. Durch das Pressen sind die Granulatkörper des Vermiculits mindestens zum Teil mechanisch komprimiert worden. Diese Platte ist für konstruktive Zwecke, z.B. für die Beplankung von Trockenbauwänden oder als Unterbau für Fußböden einsetzbar. Sie weist eine hohe Brandbeständigkeit und einen Brandwiderstand von mindestens 30 Minuten auf.

[0051] Die Beschichtung der Trägerlage mit mindestens einer Außenlage kann in bevorzugten Ausführungsformen auch erfolgen, indem die bereits fertige(n) Außenlage(n) aus einem silikatischen Werkstoff, der mit einem Bindemittel versetzt ist, mit einer bereits vorgefertigten Trägerlage verleimt wird (werden). Dabei kann mindestens eine Außenlage, vorzugsweise beide Außenlagen, entweder bereits vor dem Verleimen mit einem Versiegelungsmittel nachbehandelt worden sein oder es kann mindestens eine Außenlage, vorzugsweise beide Außenlagen, nach dem Verleimen einer Nachbehandlung mit einem Versiegelungsmittel unterzogen werden.

[0052] Dabei wird die Trägerlage aus Holzwerkstoff nach an sich bekannten Verfahren der Holzwerkstoffverarbeitung hergestellt. Die Außenlage(n) kann (können) in einem Verfahren wenigstens enthaltend die Schritte Mischen des Bindemittels mit dem silikatischen Werkstoff, Verpressen dieser Mischung und gegebenenfalls Nachbehandlung mit einem Versiegelungsmittel hergestellt werden.

[0053] Die Mischung aus silikatischem Werkstoff und der Lösung enthaltend Bindemittel wird bei 20 bis 200°C, bevorzugt 20 bis 120°C, verpresst. Das Verpressen kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen und kann nach den üblichen, dem Fachmann bekannten Verfahren durchgeführt werden. Beispielsweise können die bei der Herstellung von Holzwerkstoffplatten eingeführten Pressen eingesetzt werden.

[0054] Zur Erzielung einer ausreichenden Anfangsfestigkeit der gepressten Außenlage vor der Nachbehandlung reicht bereits ein minimaler Pressdruck aus. Eine ausreichende Anfangsfestigkeit ist dann gegeben, wenn die gepresste Außenlage durch die anschließende Nachbehandlung nicht beschädigt oder sogar zerstört wird, d.h. beispielsweise beim Transport auf Maschinenteilen und bei Tauchen oder Tränken mit dem Versiegelungsmittel nicht auseinander bricht oder voll-

ständig zerfällt. In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Pressdrücke von mindestens 2 kg/cm² angewandt. In weiteren bevorzugten Ausführungsformen können jedoch auch kleinere Pressdrücke als 2 kg/cm² angewandt werden.

[0055] Die so erhaltene lösungsmittelhaltige Außenlage kann nach dem Pressvorgang und vor der Nachbehandlung getrocknet werden. Diese Zwischentrocknung kann bei Temperaturen von 10 bis 200°C, bevorzugt 20 bis 150°C erfolgen. So ist beispielsweise eine Trocknung bei Raumtemperatur ebenso wie eine Trocknung bei erhöhter Temperatur z.B. in entsprechenden Trockenschränken, Trockenräumen, Öfen, wie z.B. Hochfrequenzöfen, oder durch UV-Härtung möglich. Auch eine Trocknung mittels Gefriertrocknung ist denkbar, sofern die gepresste Außenlage dabei nicht beschädigt wird. In bevorzugten Ausführungsformen wird die gepresste Außenlage vor der Nachbehandlung getrocknet. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Festigkeit der gepressten Außenlage vor der Nachbehandlung erhöht werden soll. So kann ebenfalls eine ausreichende Anfangsfestigkeit für die anschließende Nachbehandlung erzielt werden. Je nach Trocknungstemperatur und gewünschtem Trocknungsgrad kann die Trocknungszeit entsprechend variieren.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Anfangsfestigkeit auch durch Begasen mit CO₂ gesteigert werden. Dieses Verfahren ist beispielsweise von der Kernsandbindung mit Wassergläsern in der Gießereitechnik bekannt.

[0057] Die gegebenenfalls erfolgende Nachbehandlung und nachfolgende Trocknung erfolgt wie bereits vorangehend beschrieben.

Beispiel 2

[0058] Der für das Beispiel 1 beschriebene silikatische Werkstoff wird mit Na-Kieselsol zu einem pastösen, streichfähigen Beschichtungsmittel verarbeitet. Das geblähte Vermiculite-Granulat wird mit einem Durchmesser von bis zu 4 mm eingesetzt, wodurch sich eine Schichtstärke von 4 mm ergibt. Dieses anorganische, nicht brennbare Beschichtungsmittel wird einseitig auf eine als Raumentrennwand montierte OSB-Platte mit 18 mm Plattenstärke aufgetragen. Die 4 mm starke Schicht aus silikatischem Werkstoff und Bindemittel verleiht der OSB-Platte einen Brandwiderstand von 30 Minuten.

[0059] Für die nach Beispiel 1 und Beispiel 2 gestalteten Oberflächen ist anzumerken, dass diese Oberflächen geeignet sind, mit den üblichen Verfahren zur Raumgestaltung dekoriert zu werden. Es ist möglich, zu verputzen, zu tapezieren oder zu streichen, auch das Aufbringen von Fliesen ist möglich.

Patentansprüche

1. Plattenförmiger Werkstoff mit

- mindestens einer Trägerlage aus Holzwerkstoff und
- mindestens einer Außenlage aus einem werkseits oder bauseits aufgetragenen silikatischen Werkstoff, der mit einem Bindemittel versetzt ist.

2. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff zwei Außenlagen aus einem mit einem Bindemittel versetzten silikatischen Werkstoff aufweist.

3. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens 30 Minuten, vorzugsweise mindestens 60 Minuten, besonders bevorzugt mindestens 90 Minuten brandbeständig ist.

4. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der silikatische Werkstoff ein brandbeständiger Werkstoff ist, der mindestens 30 Minuten, vorzugsweise mindestens 60 Minuten, besonders bevorzugt mindestens 90 Minuten brandbeständig ist.

5. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der silikatische Werkstoff ein partikelförmiger Werkstoff ist.

6. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der silikatische Werkstoff ein gegebenenfalls expandiertes Schichtsilikat ist.

7. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der silikatische Werkstoff Vermiculit oder Perlit ist.

8. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem silikatischen Werkstoff soviel Bindemittel zugesetzt ist, dass silikatischer Werkstoff und Bindemittel in einem Gewichtsverhältnis silikatischer Werkstoff zu Bindemittel von 100 zu 1 bis 1 zu 1 vorliegen.

9. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem silikatischen Werkstoff als Bindemittel eine Lösung eines silikatischen Bindemittels zugesetzt ist.

10. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel elastisch ist.

11. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Holzwerkstoff als Trägerlage eingesetzt ist, der aus der Gruppe gewählt ist mit Faserplatten, insbesondere hochdichter Faserplatten (HDF), mitteldichte Faserplatte (MDF), Spanplatte, insbesondere Oriented Strand Board (OSB), Sperrholz und/oder Massivholz. 5
12. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Trägerlage und der mindestens einen Außenlage mindestens einer weiteren Schicht angeordnet ist, insbesondere einer oder mehreren zusätzlichen Holzwerkstoffschichten wie beispielsweise Furnierlagen, Metallfolien und oder Kunststoffschichten. 10
13. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben dem Holzwerkstoff der Trägerlage und dem silikatischen Werkstoff mit Bindemittel weitere Zuschlagstoffe zugesetzt sind, insbesondere Brandhemmer, Schaumbildner, Fungizide, Insektizide und/oder Haftgrund. 15
14. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtstärke der Außenlage mindestens ca. 3 mm beträgt, oder eine Außenlage von mindestens 5 mm aufweist, insbesondere eine von mindestens 20 mm. 20
15. Plattenförmiger Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff ein Gewicht von mindestens 100 kg/m³ bis 1.000 kg/m³ aufweist. 25
16. Plattenförmiger Werkstoff nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Außenlagen mit einem Versiegelungsmittel nachbehandelt ist. 30
17. Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffes nach Anspruch 1 mit den Schritten 35
- Bereitstellen einer streufähigen Mischung aus silikatischem Werkstoff und Bindemittel, 40
 - schichtweises Anordnen der streufähigen Mischung zur Bildung einer Außenlage und einer Trägerlage aus verpresstem oder unverpresstem Holzwerkstoff, 45
 - Verpressen der streufähigen Mischung und der Trägerlage aus verpresstem oder unverpresstem Holzwerkstoff bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur. 50
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine streufähige Mischung aus Holzwerkstoff, insbesondere aus Fasern und/oder Spänen für eine Trägerlage bereitgestellt wird, und dass zuerst eine erste Außenlage aus silikatischem Werkstoff mit Bindemittel gestreut wird, worauf dann die streufähige Mischung aus Holzwerkstoff aufgetragen wird und abschließend eine zweite Außenlage aus silikatischem Werkstoff mit Bindemittel gestreut wird, und dass der so vorbereitete Plattenrohling anschließend unter Druck und erhöhter Temperatur zu einer Platte verpresst wird. 55
19. Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffes nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Außenlagen mit einem Versiegelungsmittel nachbehandelt wird.
20. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere Schichten zwischen der ersten Außenlage, der Trägerlage und der zweiten Außenlage aufgetragen werden.
21. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Schichten der mindestens einen Außenlage, der Trägerlage und/oder den dazwischen angeordneten Schichten weitere Zuschlagstoffe zugesetzt werden, insbesondere Brandhemmer, Schaumbildner, Fungizide, Insektizide und/oder Haftmittel.
22. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff bei Temperaturen von mindestens ca. 140°C, vorzugsweise von ca. 160°C bis ca. 200°C verpresst wird.
23. Verfahren wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff bei einem Druck von mindestens 2 bar, vorzugsweise mindestens 3 bar, besonders bevorzugt mindestens 10 bar verpresst wird.
24. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff mit einer Pressdauer von unter 15 Minuten, vorzugsweise von unter 10 Minuten, besonders bevorzugt mit einer Pressdauer von ca. 3 bis 6 Minuten verpresst wird.
25. Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffes nach Anspruch 1 mit den Schritten
- Bereitstellen einer verpressten Trägerlage aus Holzwerkstoff
 - Bereitstellen wenigstens einer verpressten Außenlage aus einem silikatischen Werkstoff, der mit einem Bindemittel versetzt ist
 - Verleimen der Außenlage(n) mit der Trägerlage

- gegebenenfalls Nachbehandeln wenigstens einer Außenlage mit einem Versiegelungsmittel vor oder nach dem Verleimen.

26. Verwendung eines silikatischen Werkstoffs, der mit einem Bindemittel, insbesondere mit einem nicht-brennbaren Bindemittel versetzt ist, zur bauseitigen Beschichtung von Holzwerkstoffplatten.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 9692

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 109 767 A (POLOVTSEFF BORIS ET AL) 5. November 1963 (1963-11-05)	1-7, 14-19	E04B1/94 E04C2/16
Y	* Spalte 1, Zeile 11 - Spalte 2, Zeile 20	9	
A	*	3,4,8, 11, 13-15, 22-24	
X	----- GB 806 437 A (MARCEL LUCIEN BERTRAND) 23. Dezember 1958 (1958-12-23) * Seite 1, Zeilen 40-45 * * Seite 4, Zeilen 15-17 *	1,2,5-7, 26	
Y	----- US 4 201 833 A (HILZENS AUER, VOLKMAR ET AL) 6. Mai 1980 (1980-05-06) * Ansprüche 1,6 *	9,25	
Y	----- EP 0 631 865 A (O.R.V.) 4. Januar 1995 (1995-01-04)	25	
A	* Ansprüche 1,2,9; Abbildung 2 *	12,20,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 005, Nr. 195 (C-083), 11. Dezember 1981 (1981-12-11) & JP 56 118460 A (NICHIAS CORP), 17. September 1981 (1981-09-17) * Zusammenfassung *	10	E04B E04C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2005	Prüfer Kergueno, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 9692

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.

15-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3109767 A	05-11-1963	KEINE	

GB 806437 A	23-12-1958	BE 535844 A	
		CH 339110 A	15-06-1959
		DE 1054003 B	26-03-1959
		FR 67031 E	04-11-1957
		FR 67563 E	14-03-1958
		FR 1093739 A	09-05-1955
		GB 806438 A	23-12-1958

US 4201833 A	06-05-1980	KEINE	

EP 0631865 A	04-01-1995	IT 1263383 B	05-08-1996

JP 56118460 A	17-09-1981	KEINE	

EPO FORM P0461

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