



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
B27N 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08162334.0**

(22) Anmeldetag: **13.08.2008**

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

(72) Erfinder: **Mader, Heinz B.**
85221, Dachau (DE)

(74) Vertreter: **Schober, Christoph D. et al**
Flügel Preissner Kastel Schober,
Patentanwälte
Postfach 31 02 03
80102 München (DE)

(30) Priorität: **14.08.2007 DE 102007038408**

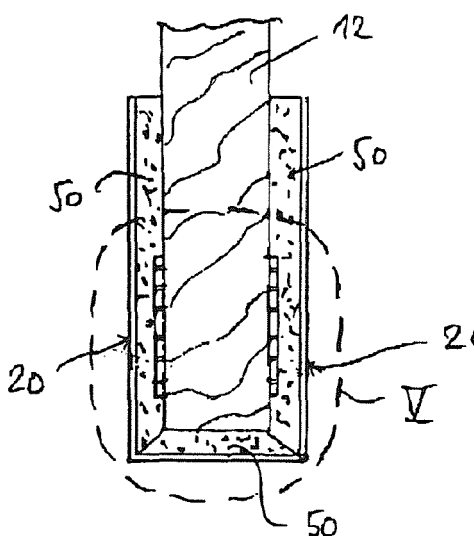
(71) Anmelder: **AGM Mader GmbH**
85221 Dachau (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers, insbesondere für die Bau- oder Möbelindustrie, sowie eine Formmasse zur Herstellung des Formkörpers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers (50), insbesondere für die Bau- oder Möbelindustrie, wobei ein Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver mit einem Bindemittel vermischt wird, durch Trocknen zu einer Formmasse verarbeitet wird und aus der Formmasse der Formkörper (50)

geformt wird, wobei die Formmasse nach dem Trocknen einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% aufweist und aus der Formmasse der Formkörper (50) bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C geformt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Formmasse zur Herstellung eines Formkörpers.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers beziehungsweise eines Bauelementes, insbesondere für die Bau- oder Möbelindustrie. Ferner betrifft die Erfindung eine Formmasse zur Herstellung eines Formkörpers, einen solchen Formkörper, sowie ein Bauelement zum Brandschutz von Bau- oder Möbelteilen.

[0002] Um insbesondere im Holzbau auf einfache Weise mehrere Holzbauteile miteinander kraftschlüssig zu verbinden, werden im Bereich der Verbindungsstelle Befestigungselemente zur Verbindung der Holzbauteile vorgesehen. Beispielsweise können hierfür so genannte Nagelplatten beziehungsweise Nagelbinderplatten eingesetzt werden. Derartige Nagelplatten weisen üblicherweise eine aus Stahl bestehende Tragplatte mit daran angebrachten Nagelementen auf.

[0003] Insbesondere an den Außenseiten von Holzbauteilen angebrachte Nagelplatten haben den Nachteil, dass im Falle eines Brandes in vergleichsweise kurzer Zeit ein Totalversagen der Tragkonstruktion, wie beispielsweise einem Dachträger, eintritt. Dies liegt vor allem daran, dass bei einem Brand zunächst bei einer Temperatur bis etwa 250 °C die Hitze über die aus Stahlblech bestehende Nagelplatte und die Nagelemente in das Holzbauteil eingeleitet wird und dort eine Verkohlung und anschließend eine Verkoksung der Holzbereiche um die einzelnen Nagelemente herum bewirkt. Nach einem innerhalb weniger Minuten eintretenden Anstieg der Temperatur in einen Bereich von 600 °C bis 800 °C erweicht dann die aus Stahlblech bestehende Tragplatte der Nagelplatte, wodurch es zu einem plötzlichen Totalversagen der Tragplatte und somit der Holztragkonstruktion kommt.

[0004] Ferner haben herkömmliche Formkörper beziehungsweise Bauelemente wie beispielsweise in der Bau- oder Möbelindustrie eingesetzte Pressspanplatten den Nachteil, dass bei derartigen Platten ein Quellen auftritt. Dies liegt vor allem daran, dass kostengünstige Bindemittel beispielsweise auf Harnstoff-Formaldehyd-Basis eingesetzt werden, die jedoch leicht wasserlöslich sind, wodurch es dann zu einem Quellen kommt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen bereit zu stellen, mit Hilfe derer universell einsetzbare Formkörper beziehungsweise Bauelemente für die Bau- und Möbelbranche ausgebildet werden können, die vorzugsweise verbesserte Eigenschaften hinsichtlich des Brandschutzes und/oder des Quellschutzes haben. Insbesondere soll hierzu ein Formkörper beziehungsweise Bauelement und eine dafür vorgesehene Formmasse angegeben und hergestellt werden.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers, insbesondere für die Bau- oder Möbelindustrie, vorgesehen, bei dem ein Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver mit einem Bindemittel vermischt wird und durch Trocknen zu einer Formmasse verarbeitet wird, wobei die Formmasse nach

dem Trocknen einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% aufweist und aus der Formmasse der Formkörper bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C geformt wird.

5 **[0007]** So ist die nach dem Vermischen in der noch feuchten Formmasse enthaltene Restfeuchte mit einem Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% dazu gedacht, dass das auf diesen Feuchtegehalt abgestimmte Bindemittel in der Formmasse noch nicht "aktiviert" ist und erst beim späteren Formen bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C aktiviert wird. Bei diesem Formen entfalten die durch das Bindemittel bereitgestellten Adhäsionskräfte ihre Wirkung und halten das Gemenge-Bindemittel-Gemisch zusammen. Es hat sich herausgestellt, dass, um das Bindemittel zu aktivieren, eine Temperatur in dem genannten Temperaturbereich geeignet ist, da bei dieser Temperatur insbesondere bei einem Copolymer enthaltenden Bindemittel dieses Copolymer in geeigneter Weise aktiviert werden kann. Somit wird durch die erfindungsgemäße Generierung der Bindemittelbestandteile, den Vorgang des Trocknens, um den Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% zu erhalten, und die Formgebung der Formmasse bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C der vorbeschriebene synergetische Effekt erzielt.

[0008] Bei Versuchen wurden gute Ergebnisse bei einer Temperatur von etwa 80 °C bis etwa 220 °C erreicht. Die besten Ergebnisse wurden bei Versuchen mit Temperaturen von etwa 100 °C bis etwa 200 °C erzielt. Der für die Formgebung, beispielsweise mittels Pressen, zu wählende Temperaturbereich wird je nach Zusammensetzung des Gemenges ausgewählt. So kann bei Spanplatten eine höhere Temperatur eingesetzt werden als bei Faserplatten. Beispielsweise haben Versuche mit Spanplatten gezeigt, dass eine Presstemperatur von etwa 200 °C bei einer Presszeit von 2 min. geeignet ist, sofern in dieser Zeitdauer die Temperatur im Kernbereich des Formkörpers etwa 150 °C nicht überschreitet. Hingegen ist bei Faserplatten, insbesondere auf Mineralfaserbasis, eine niedrigere Temperatur von bis zu etwa 180 °C möglich.

40 **[0009]** Je nachdem welche der vorgenannten Temperaturbereiche bzw. Temperaturen eingesetzt wird, werden nach dem Trocknen unterschiedliche Feuchtegehalte für die Formmasse beziehungsweise nach dem Formen unterschiedliche Restfeuchtegehalte für den Formkörper erreicht.

50 **[0010]** In bevorzugter Ausgestaltung wird das Gemenge mit einem Wasser enthaltenden und somit "feuchten" Bindemittel vermischt, wodurch quasi eine feuchte Masse beziehungsweise ein feuchter Brei entsteht. Bei dem Mischvorgang werden die Bestandteile des Gemenges, dass heisst die Fasern, Späne und/oder das Pulver, mit dem Bindemittel zumindest teilweise benetzt. Dies kann zu einer Imprägnierung zumindest eines Teils der Gemengebestandteile führen. Hierdurch kann im Hinblick auf den fertigen Formkörper eine quellhemmende Wir-

kung erzielt werden. Dies ist insbesondere bei Holzspänen von Vorteil, die ohne eine solche Imprägnierung durch das Bindemittel stark quellen.

[0011] Um einen noch höheren Quellschutz für den fertigen Formkörper zu erreichen, kann in bevorzugter Ausgestaltung ein bestimmter Anteil von Mineralfasern für das Gemenge vorgesehen werden, da diese kein Wasser aufnehmen. Mit anderen Worten kann insbesondere durch Wahl des Mineralfaseranteils ein bestimmter Quellschutz bewirkt werden. Hinzu kommt, dass derartige Mineralfasern auch eine feuerhemmende Wirkung haben und daher auch im Hinblick auf Brandschutzaspekte vorteilhaft sind.

[0012] Die oben genannte "feuchte Masse" bildet eine Art Zwischenprodukt, welches dann getrocknet wird, um die Formmasse zu erhalten. Diese vorzugsweise granulatartige, weitgehend trockene Formmasse kann auch als Trockenmasse bezeichnet werden. Vorzugsweise wird unter dem Begriff "trocken" eine gewisse insbesondere Holzfasern immanente Restfeuchte verstanden. In bevorzugter Ausgestaltung kann diese Restfeuchte an den nicht mit Bindemittel benetzten Stellen der feuchten Masse bei dem Trockenvorgang zumindest teilweise reduziert werden.

[0013] In dem Zustand nach dem Trocknen der Mischung aus Gemenge und Bindemittel, das heisst bei Vorliegen der Formmasse, ist das in der Formmasse enthaltene Bindemittel im Wesentlichen wasserunlöslich, insbesondere deshalb weil es noch nicht mittels Temperatur "aktiviert" worden ist. Die Aktivierung des Bindemittels kann dann durch den Formgebungsprozess zur Formung des Formkörpers aus dieser Formmasse, vorzugsweise durch Heißpressen, erfolgen.

[0014] Vorzugsweise wird ein Bindemittel auf Harzbasis, insbesondere ein Kunstharz, eingesetzt. So kann ein geeigneter Quellschutz erreicht werden, das heisst dass das Quellen stark reduziert und somit die Langlebigkeit erhöht wird. Vorzugsweise kann alternativ oder zusätzlich Kaolin zugesetzt werden.

[0015] In bevorzugter Ausgestaltung kann eine wenigstens feuerhemmende und/oder wenigstens eine quellhemmende Wirkung der Formmasse und somit des fertigen Formkörpers erzielt werden. Vorzugsweise erfolgt dies, wie bereits oben angedeutet, dadurch, dass dem Gemenge Mineralfasern beigefügt werden. Derartige Mineralfasern sind wenig quellanfällig. Ferner imprägniert das Bindemittel die Mineralfasern. Weiterhin kann mittels der Mineralfasern eine wenigstens feuerhemmende Wirkung erzielt werden.

[0016] Unter der den Formkörper und/oder das weiter unten definierte Bauelement betreffenden Definition "wenigstens feuerhemmend" soll im Sinne der vorliegenden Erfindung verstanden werden, dass der Formkörper beziehungsweise das Bauelement aus einem Baustoff, Werkstoff, Material beziehungsweise einer Zusammensetzung gebildet ist, der zumindest schwer entflammbar im Sinne der Klasse B1 der Norm DIN 4102 Teil 1 ist. Gegebenenfalls kann der Formkörper beziehungsweise

das Bauelement auch die brandschutztechnisch höheren Anforderungen der Klasse A, A1 oder A2 erfüllen, das heisst beispielsweise auch aus nicht brennbarem Material gebildet sein. Vorzugsweise erfüllt eine derartige Formkörper beziehungsweise das Bauelement die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F30 oder die höheren Anforderungen der Feuerwiderstandsklassen F60 bis F180. Auf diese Weise kann der Formkörper beziehungsweise das Bauelement seine Funktion im Brandfall für mindestens 30 Minuten (Klasse F30) oder je nach verwendetem Material auch länger erfüllen. In der Regel ist es aber bereits von großem Vorteil, wenn bei einem Brand insbesondere ein Bauelement wenigstens 30 Minuten insoweit tragfähig ist, dass darin befindliche Personen das Bauwerk verlassen beziehungsweise evakuiert werden können und mehr Zeit für Löschanversuche besteht.

[0017] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 11.

[0018] Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Formkörper bei einer Temperatur von etwa 80 °C bis etwa 220 °C, vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 100 °C bis etwa 200 °C, aus der Formmasse geformt.

[0019] Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens weist die Formmasse nach dem Trocknen einen Feuchtegehalt von etwa 5 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 7 Gew.-% bis 10 Gew.-%, auf.

[0020] Weiter kann vorgesehen werden, dass der Formkörper derart aus der Formmasse geformt wird, dass der Formkörper eine Restfeuchte von etwa kleiner als 10 Gew.-%, vorzugsweise von etwa kleiner als 5 Gew.-%, aufweist. Diese Reduzierung des Feuchtegehalts kann beispielsweise durch Heißpressen erreicht werden.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens hat es sich im Hinblick auf das Bindemittel als vorteilhaft erwiesen, dass das Bindemittel wenigstens einen Bestandteil aus der Gruppe umfassend Acryl, Copolymer, Styrol und Wasser aufweist.

[0022] Als vorteilhaft hat sich auch ein Bindemittel erwiesen, dass die Bestandteile Acryl, Copolymer und Wasser enthält. Weiter vorteilhaft ist ein Bindemittel mit einem Gewichtsanteil an Acryl, Styrol und/oder Copolymer von etwa 50 bis 75 Gew.-% und einem Gewichtsanteil von Wasser von etwa 25 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-%. Der Bestandteil Acryl liegt vorzugsweise in Form von Acrylharz, vorzugsweise als modifiziertes Acrylharz, vor. Beispielsweise umfasst das Bindemittel eine modifizierte Acrylat-Styrol-Copolymer-Emulsion. Eine derartige Emulsion ist unter dem Handelsnamen NeoCryl (beispielsweise NeoCryl XK-Serie) erhältlich. Ferner kann vorgesehen sein, ein Bindemittel auf Harzbasis, insbesondere ein Kunstharz, einzusetzen.

[0023] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Gemenge Mineralfasern, Holzfasern, Holz-

mehl und/oder Holzspäne. Es können auch Zusätze wie Kaolin, Graphit und/oder Glimmer beigemischt werden.

[0024] In einem bevorzugten Anwendungsfall umfasst das Gemenge etwa 25 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Holzfasern, etwa 0 Gew.-% bis etwa 25 Gew.-% Mineralfasern und etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Bindemittel. Alternativ hierzu kann das Gemenge etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Holzspäne, etwa 0 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% Holzmehl und etwa 35 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Bindemittel umfassen. Ebenso alternativ kann das Gemenge etwa 35 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Mineralfasern, etwa 0 Gew.-% bis etwa 15 Gew.-% Graphit und/oder Glimmer und etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Bindemittel umfassen. Die Verwendung vorgenannter Bestandteile stellt eine kostengünstige und einfach handhabbare Maßnahme dar, da die zugehörigen Rohstoffe in ausreichender Form beispielsweise als Rest- oder Abfallstoffe zur Verfügung stehen und/oder bei Recyclingprozessen zur Wiederverwertung anfallen. So kann beispielsweise bei einer Mischung von etwa 50 Gew.-% Mineralfasern und etwa 50 Gew.-% Holzfasern oder Holzspänen eine holzartige Struktur des Formkörpers erreicht werden, wodurch sich vielseitige Anwendungen in der Bau- oder Möbelindustrie ergeben.

[0025] Ferner kann die Formmasse zerkleinert werden, beispielsweise durch Mahlen oder Schreddern. Das Zerkleinern erfolgt vorzugsweise nach dem Trocknen. So können insbesondere Gemengebestandteile wie Späne gebrochen werden. An diesen Bruchstellen kann die Feuchtigkeit aus den Spänen ein- oder austreten.

[0026] Weiterhin kann vorgesehen werden, dass die Formmasse bei einer Temperatur von bis zu etwa 100 °C, vorzugsweise bei einer Temperatur von bis zu etwa 50 °C, getrocknet wird, beispielsweise mittels heißer Luft.

[0027] Hinsichtlich der Formgebung kann vorgesehen werden, dass der Formkörper durch Extrudieren oder Pressen der Formmasse geformt wird. Bei dem Pressen beziehungsweise Heißpressen werden beispielsweise oben genannte Temperaturen eingesetzt.

[0028] In bevorzugter Ausgestaltung wird die Formmasse in ein Presswerkzeug eingefüllt und bei einer vorbestimmten Temperatur über eine vorbestimmte Zeitdauer mit einem vorbestimmten Druck gepresst. Vorteilhafterweise wird die Formmasse bei einem Druck von etwa 20 bis 50 bar gepresst. Vorzugsweise wird die Formmasse bei einer Temperatur von etwa 100 °C bis etwa 200 °C gepresst.

[0029] In bevorzugter Anwendung des Verfahrens wird ein plattenförmiger Formkörper geformt. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Formmasse über eine Zeitdauer von mindestens einer Minute gepresst wird. Eine derartige Platte kann als Brandschutzplatte dienen. Grundsätzlich kann aber jede beliebige Form, wie sie in der Bau- oder Möbelindustrie bekannt sind, für den Formkörper vorgesehen werden. Die Form kann sich beispielsweise nach einem zu verkleidenden oder abzudeckenden Bauelement, insbesondere Bauelement im Sinne ei-

nes Befestigungselementes, richten.

[0030] Weiterhin wird zur Lösung der Aufgabe eine Formmasse zur Herstellung eines Formkörpers, insbesondere des Formkörpers nach Anspruch 1, vorgeschlagen, gekennzeichnet durch eine Mischung aus einem Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver und einem Bindemittel, wobei die Formmasse nach einem Trocknen der Mischung einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% aufweist.

[0031] Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Formmasse sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 13 bis 15.

[0032] Vorteilhafterweise umfasst oder besteht das Gemenge aus Mineralfasern und/oder Pulver und einem Bindemittel.

[0033] In bevorzugter Ausgestaltung weist die Formmasse einen Feuchtegehalt von etwa 5 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 7 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-%, auf.

[0034] Hinsichtlich des Gemenges, des Bindemittels und deren Vermengung, auch in verschiedenen Kombinationen, wird auf obige Ausführungen verwiesen.

[0035] Ferner wird zur Lösung oben genannter Aufgabe ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes, insbesondere für den Brandschutz bei der Verbindung von Bauteilen, vorgeschlagen, bei dem ein Formkörper auf einen Tragkörper gepresst wird, so dass der Tragkörper und der Formkörper formschlüssig und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden werden.

[0036] Mit diesem Verfahren kann beispielsweise erreicht werden, dass mit der Aufpressung des Formkörpers auf den Tragkörper zugleich eine wenigstens teilweise Formgebung des Formkörpers erfolgt, so dass eine weitere Reduzierung der Verfahrensschritte erreicht wird. Zudem kann hierbei vorzugsweise ein und dasselbe Werkzeug zur Verpressung und Formgebung eingesetzt werden. Somit kann auch die Anzahl der erforderlichen Werkzeuge weiter reduziert werden.

[0037] In bevorzugter Ausgestaltung wird der Formkörper derart auf den Tragkörper gepresst, dass wenigstens ein Bereich des Formkörpers in eine Öffnung des Tragkörpers hingedrückt wird. So kann zum einen die Form des Formkörpers an die Form des Tragkörpers angepasst werden. Zum anderen kann in einer Weiterbildung des Verfahrens vorgesehen sein, dass der Bereich des Formkörpers so weit in die Öffnung des Tragkörpers hineingedrückt wird, so dass im Bereich der Öffnung die formschlüssige Verbindung von Tragkörper und Formkörper entsteht. Vorzugsweise umfasst der Tragkörper eine Vielzahl von Öffnungen oder Ausnehmungen, wobei dann an mehreren Stellen eine formschlüssige Verbindung erreicht werden kann.

[0038] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird als Tragkörper ein Bauelement, insbesondere eine Lochplatte, in ein Formwerkzeug eingelegt und der Formkörper in das Formwerkzeug eingebracht und derart auf den Tragkörper gepresst, dass der Formkörper mit dem Tragkörper formschlüssig und/oder

stoffschlüssig verbunden wird. Hierbei kann der Formkörper in bereits weitgehend gefestigter Form oder aber in Form der oben erwähnten Formmasse in das Formwerkzeug eingebracht werden. Beispielsweise kann das Formwerkzeug nach Einlegen des Tragkörpers oder Bauelementes geschlossen und dann die Formmasse in das geschlossene Formwerkzeug in einen entsprechenden Hohlraum eingefüllt werden. Alternativ kann der Formkörper, beispielsweise in Form einer Platte, auf den Tragkörper oder das Bauelement aufgelegt und anschließend das Formwerkzeug geschlossen werden. Bei dem Einbringen des Formkörpers ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Formkörper etwa das 1,5- bis 3-fache Volumen des späteren Volumens des Formkörpers nach Abschluss des Pressvorganges hat. Vorzugsweise ist der mit dem Tragkörper zu verbindende Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt.

[0039] Schließlich wird als Lösung auch ein Bauelement zum Brandschutz von Bauteilen, insbesondere von Holzbauteilen, vorgeschlagen. Dieses Bauelement umfasst einen Tragkörper und einen Formkörper, wobei Tragkörper und Formkörper mittels oben genannten Verfahrens zur Herstellung eines Bauelements, bei dem ein Formkörper auf einen Tragkörper gepresst wird, so dass der Tragkörper und der Formkörper formschlüssig und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden werden, verarbeitet werden. In bevorzugter Ausgestaltung ist der Tragkörper eine Lochplatte und der Formkörper eine Brandschutzplatte, die formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Tragplatte verbunden ist.

[0040] Vorzugsweise ist der Tragkörper als Lochplatte ausgeführt. Hierbei ist in der Lochplatte eine Vielzahl von Löchern, Öffnungen beziehungsweise Durchbrechungen vorgesehen.

[0041] Die oben erläuterte Formmasse, der Formkörper und das Bauelement bestehen vorzugsweise aus einem wenigstens feuerhemmenden und/oder wenigstens quellhemmenden Material oder einer solchen Materialzusammensetzung. Der Formkörper beziehungsweise die Formmasse kann aus wenigstens feuerhemmenden Material bestehen, dass heisst zumindest schwer entflammbar entsprechend der Klasse B1 der Norm DIN 4102 Teil 1 sein. Auf obige Ausführungen wird verwiesen.

[0042] Beispielsweise erfüllt der Formkörper beziehungsweise das Bauelement die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F30, dass heisst hält im Brandfall für mindestens 30 Minuten stand. Je nach für die Formmasse verwendetem Material können auch die höheren Anforderungen der Feuerwiderstandsklassen F60 bis F180 erfüllt werden. In der Regel ist es aber bereits von großem Vorteil, wenn eine Tragkonstruktion oder ein Bauwerk wenigstens 30 Minuten insoweit tragfähig ist, dass darin befindliche Personen das Bauwerk verlassen beziehungsweise evakuiert werden können und mehr Zeit für Löschversuche besteht.

[0043] Die oben genannten Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers und zur Herstellung eines Bauelementes können miteinander kombiniert werden. So kann

beispielsweise zunächst der Formkörper hergestellt und dieser sodann zur weiteren Herstellung des Bauelementes mit dem Tragkörper verbunden werden.

[0044] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf mehrere Ausführungsbeispiele und die Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Holztragkonstruktion mit einem erfindungsgemäßen Bauelement;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Holztragkonstruktion entlang der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Bauelementes gemäß Fig. 1,

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Bauelement gemäß den Figuren 1 bis 3, und

Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht des Details V aus Fig. 2.

[0045] Fig. 1 zeigt eine Holztragkonstruktion, wobei zum Brandschutz der Verbindung von Bauteilen 12 in Form von fünf Holzbauteilen ein erfindungsgemäßes Bauelement 10 vorgesehen ist. Dieses Bauelement 10 umfasst beidseitig die Holzbauteile 12.

[0046] Das Bauelement 10 umfasst als einen Tragkörper 20 eine Lochplatte und als Formkörper 50 eine Schutzplatte in Form einer Brandschutzplatte. Diese Lochplatte 20 umfasst in mehreren Reihen benachbart zueinander angeordnete Löcher beziehungsweise Öffnungen 30. Die Öffnungen 30 können zumindest in Teilbereichen der Lochplatte 20 zur Hindurchführung von Befestigungselementen 32 dienen, um mittels des Bauelements 10 die Bauteile 12 zu schützen.

[0047] Ferner umfasst die Tragplatte 20 eine Innenseite 22, eine Außenseite 24 und eine Seitenfläche 26. Die Außenseite 24 ist im montierten Zustand den Holzbauteilen 12 zugewandt. Die Innenseite 22 ist den Holzbauteilen 12 abgewandt. Die Seiten- oder Stirnfläche 26 verläuft in Umfangsrichtung der Tragplatte 20 umlaufend.

[0048] Zwischen den Öffnungen 30 bilden verbleibende Plattenbereiche 28 der Tragplatte quasi Stege oder Streifen, die im eingebauten Zustand zur Formstabilität des Bauelements 10 dienen.

[0049] Wie sich aus den Figuren 2 bis 4 ergibt, liegt die Schutzplatte 50 auf der Innenseite 22 der Tragplatte 20 auf und ist formschlüssig mit der Tragplatte 20 verbunden. Die Schutzplatte 50 ist vorzugsweise aus einem Mineralfasern sowie Bindemittel umfassenden Gefüge gebildet und weist eine Dicke von circa 1 mm bis circa 20 mm, vorzugsweise von circa 5 mm bis circa 12 mm, auf. Diese Schutzplatte 50 erfüllt die an Baustoffe der Klasse B1 der DIN 4102 Teil 1 gestellten Anforderungen. Auf diese Weise kann die Holztragkonstruktion gemäß Fig. 1, bei der mehrere Holzbauteile 12 mittels einer Na-

gelbinderplatte miteinander verbunden sind, im Brandfall wenigstens 30 Minuten Stand halten. Weiterhin ergibt sich infolge der in der Materialzusammensetzung enthaltenen Mineralfasern eine quellhemmende Wirkung, wodurch die Schutzplatte 50 auch einen Quellschutz bewirkt.

[0050] Wie sich insbesondere der Fig. 4 entnehmen lässt, weist die Schutzplatte 50 im Bereich einer Vielzahl oder aller Öffnungen 30 der Tragplatte 20 einen Vorsprung 52 auf, der zur formschlüssigen Verbindung von Schutzplatte 50 und Tragplatte 20 in die jeweilige Öffnung 30 hineinragt. Der jeweilige Vorsprung 52 kann eine Höhe aufweisen, die kleiner als, größer als oder gleich der Tiefe der zugehörigen Öffnung 30 ist. In Fig. 4 ist die Höhe der Vorsprünge geringfügig kleiner als die Tiefe der Öffnung 30 oder entspricht im Wesentlichen der Tiefe der Öffnung 30.

[0051] Um den Formkörper, insbesondere die Schutzplatte 50, herzustellen, wird ein Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver mit einem Bindemittel vermischt und durch Trocknen zu einer Formmasse verarbeitet. Nach dem Trocknen weist die Formmasse einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% auf. Aus dieser "getrockneten" Formmasse wird dann der Formkörper 50 bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C geformt. Bei Versuchen wurden gute Ergebnisse bei einer Temperatur von etwa 80 °C bis etwa 220 °C erreicht. Die besten Ergebnisse wurden bei Versuchen mit Temperaturen von etwa 100 °C bis etwa 200 °C erzielt.

[0052] Der für die Formgebung, beispielsweise mittels Pressen, zu wählende Temperaturbereich wird je nach Zusammensetzung des Gemenges ausgewählt. So kann bei Spanplatten eine höhere Temperatur eingesetzt werden als bei Faserplatten. Beispielsweise haben Versuche mit Spanplatten gezeigt, dass eine Presstemperatur von etwa 200 °C bei einer Presszeit von 2 min. geeignet ist, sofern in dieser Zeitdauer die Temperatur im Kernbereich des Formkörpers etwa 150 °C nicht überschreitet. Hingegen ist bei Faserplatten, insbesondere auf Mineralfaserbasis, eine niedrigere Temperatur von bis zu etwa 180 °C möglich.

[0053] Je nachdem welche der vorgenannten Temperaturbereiche bzw. Temperaturen eingesetzt wird, werden nach dem Trocknen unterschiedliche Feuchtegehalte für die Formmasse beziehungsweise nach dem Formen unterschiedliche Restfeuchtegehalte für den Formkörper 50 erreicht.

[0054] Insbesondere liegt der Bereich des Feuchtegehaltes der Formmasse nach dem Trocknen im Bereich von etwa 5 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, vorzugsweise im Bereich von etwa 7 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-%.

[0055] Um eine geeignete Formmasse zu erhalten, werden im Folgenden drei Varianten erläutert:

[0056] Bei der ersten Variante umfasst das Gemenge als Bestandteile im Wesentlichen etwa 25 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Holzfasern und etwa 0 Gew.-% bis etwa 25 Gew.-% Mineralfasern. Bei einer zweiten Variante

umfasst das Gemenge etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Holzspäne und etwa 0 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% Holzmehl. Das Gemenge gemäß Variante 3 umfasst etwa 35 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Mineralfasern und etwa 0 Gew.-% bis etwa 15 Gew.-% Graphit und/oder Glimmer.

[0057] Bei allen drei vorgenannten Varianten wird dem jeweiligen Gemenge als Bindemittel eine Zusammensetzung mit den Bestandteilen Acryl, Copolymer und Wasser beigemischt. Alternativ kann als Bindemittel eine modifizierte Acrylat-Styrol-Copolymer-Emulsion (erhältlich unter dem Handelsnamen "NeoCryl XK-Serie") mit einem Gewichtsanteil an Acrylat, Styrol und Copolymer von etwa 50 Gew.-% bis etwa 75 Gew.-% und einem Gewichtsanteil von Wasser von etwa 25 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% verwendet werden. Gemenge und Bindemittel werden sodann in einer Mischvorrichtung im kalten Zustand vermischt bis eine feuchte Masse beziehungsweise ein Brei erhalten wird.

[0058] Diese "feuchte" Masse wird bei den Varianten 1 und 3 anschließend bei einer Temperatur von bis zu etwa 50° C getrocknet und anschließend in Partikel mit einer Maximalgröße bzw. Maximallänge von etwa 1 mm zerkleinert. Dieses Zerkleinern kann durch Schreddern oder Mahlen erfolgen. Bei der Variante 2 erfolgt auch ein Trocknungsvorgang, jedoch nicht der Zerkleinerungsvorgang, da die Späne bereits in ausreichend kleiner Partikelgröße vorliegen.

[0059] Nach dieser Behandlung wird die nun in Form eines trockenen Pulvers oder in Form von trockenen Spänen vorliegende Formmasse in ein Formwerkzeug eingebracht. Hierbei kann etwa das 1,5- bis 2-fache Volumen an Formmasse (im Vergleich zum späteren nach dem Pressvorgang erhaltenen Volumen der Formmasse) eingebracht werden. Nach Schließen des Formwerkzeuges wird bei allen Varianten mit einem Pressdruck von etwa 20 bis 50 bar und einer Temperatur von im Bereich von etwa 50 °C bis etwa 250 °C, insbesondere bei einer Temperatur in den oben genannten Bereichen, der Pressvorgang durchgeführt. Die zeitliche Dauer des Pressvorganges ist derart gewählt, dass die Dicke des späteren Formkörpers 50 eine Pressdauer von mindestens einer Minute veranschlagt wird. Nach Abschluss des Pressvorganges und einem zumindest teilweise Abkühlen bis auf etwa maximal 80° C kann der Formkörper 50 aus dem Formwerkzeug entnommen werden.

[0060] In bevorzugter Ausgestaltung ist der Hohlraum des Formwerkzeuges entsprechend ausgebildet, so dass ein plattenförmiger Formkörper 50 formbar ist.

[0061] Nachfolgend wird auf Basis des mittels des oben erläuterten Verfahrens hergestellten Formkörpers 50 ein Verfahren zur Herstellung des Bauelementes 10 erläutert. Diese beiden Verfahren können auch zu einem gemeinsamen Verfahren kombiniert werden.

[0062] Der hergestellte Formkörper 50 ist plattenartig geformt und stellt die in den Figuren gezeigte Schutzplatte 50 dar. Um nun die gewünschte Verbindung zwischen dem Tragkörper 20 in Form der Tragplatte und

dem Formkörper 50 (Schutzplatte) erreichen zu können, wird ein Presswerkzeug bereit gestellt. Nach Öffnen des Presswerkzeuges wird die Lochplatte 20 in das Presswerkzeug eingelegt. Anschließend wird der Formkörper 50 auf die Innenseite 22 der Lochplatte 20 aufgelegt. Nach Schließen des Presswerkzeuges wird über eine vorbestimmte Zeitdauer und mit einem vorbestimmten Pressdruck die Schutzplatte 50 derart auf die Lochplatte 20 aufgepresst, dass Lochplatte 20 und Schutzplatte 50 formschlüssig und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

[0063] Die stoffschlüssige Verbindung kann einerseits durch eine entsprechende Beschaffenheit der Formmasse oder des Formkörpers oder durch eine nachträgliche Aufbringung einer Klebeschicht auf die Innenseite 22 oder die Schutzplatte 50 erreicht werden.

[0064] Die formschlüssige Verbindung wird dadurch erreicht, dass während des Pressens im Bereich der Öffnungen 30 befindliche Bereiche des Formkörpers 50 in die jeweilige Öffnung bzw. Ausnehmung 30 der Tragplatte 20 hineingedrückt werden. Auf diese Weise werden die Vorsprünge 52 ausgebildet. Aufgrund der dadurch erreichten formschlüssigen Verbindung zwischen Lochplatte 20 und Schutzplatte 50 kann aber grundsätzlich auf eine zusätzliche stoffschlüssige Verbindung verzichtet werden.

[0065] Das derart gebildete wenigstens feuerhemmende und/oder wenigstens quellhemmende Bauelement 10 ist somit im Brandfall auf der feuerbeaufschlagten Außenseite mit dem Formkörper 50 (Schutzplatte) derart geschützt, dass diese Verbindung auch im Brandfall über einen längeren Zeitraum erhalten bleibt. So kann im Brandfall wertvolle Zeit für das Verlassen oder Evakuieren eines Gebäudes sowie für die Löscharbeiten gewonnen werden.

[0066] Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Details V aus Fig. 2.

[0067] Die Schutzplatte 50 ist auf die Lochplatte 20 aufgepresst. Dabei erstrecken sich die Vorsprünge 52 in mehrere oder alle Öffnungen 30. Auf diese Weise wird eine formschlüssige Verbindung von Lochplatte 20 und Schutzplatte 50 erreicht. Im montierten Zustand gemäß Fig. 5 befindet sich an der Aussenseite der Schutzplatte 50 die Lochplatte 20. Im Brandfall verhindert die Schutzplatte 50 infolge ihrer guten feuerhemmenden Wirkung und über die Lochplatte 20, dass hohe Temperaturen in die Bauteile 12 eingetragen werden.

Bezugszeichenliste

[0068]

10	Bauelement
12	Bauteil
20	Tragkörper
22	Innenseite
24	Aussenseite

26	Seitenfläche
28	Plattenbereich
30	Öffnung
32	Befestigungselement
40	Nagelbinderplatte
50	Formkörper
52	Vorsprung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers (50), insbesondere für die Bau- oder Möbelindustrie, bei dem ein Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver mit einem Bindemittel vermischt wird und durch Trocknen zu einer Formmasse verarbeitet wird, wobei die Formmasse nach dem Trocknen einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% aufweist und aus der Formmasse der Formkörper (50) bei einer Temperatur von etwa 50 °C bis etwa 250 °C geformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (50) bei einer Temperatur von etwa 80 °C bis etwa 220 °C, vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 100 °C bis etwa 200 °C, aus der Formmasse geformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formmasse nach dem Trocknen einen Feuchtegehalt von etwa 5 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 7 Gew.-% bis 10 Gew.-%, aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper derart aus der Formmasse geformt wird, dass der Formkörper eine Restfeuchte von etwa kleiner als 10 Gew.-%, vorzugsweise von etwa kleiner als 5 Gew.-%, aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel wenigstens einen Bestandteil aus der Gruppe Acryl, Copolymer, Styrol, Wasser umfasst.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bindemittel auf Harzbasis, insbesondere ein Kunstharz, verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemenge Mineralfasern, Holzfasern, Holzmehl und/oder Holzspäne umfasst.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formmasse vor dem Trocknen wahlweise eine der folgenden Zusammensetzungen umfasst:
- 5
- a) etwa 25 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Holzfasern, etwa 0 Gew.-% bis etwa 25 Gew.-% Mineralfasern und etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Bindemittel;
- b) etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Holzspäne, etwa 0 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% Holzmehl und etwa 35 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Bindemittel, oder
- c) etwa 35 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Mineralfasern, etwa 0 Gew.-% bis etwa 15 Gew.-% Graphit und/oder Glimmer und etwa 50 Gew.-% bis etwa 65 Gew.-% Bindemittel.
- 10
- 15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trocknen bei einer Temperatur von bis zu etwa 100 °C, vorzugsweise bis zu etwa 50°C, erfolgt.
- 20
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formmasse in ein Presswerkzeug eingefüllt und bei einer vorbestimmten Temperatur über eine vorbestimmte Zeitdauer mit einem vorbestimmten Druck, insbesondere mit einem Druck von etwa 20 bis 50 bar, gepresst wird.
- 25
- 30
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formmasse über eine Zeitdauer von mindestens 1 Minute gepresst wird.
- 35
12. Formmasse zur Herstellung eines Formkörpers, **gekennzeichnet durch** eine Mischung aus einem Gemenge aus Fasern, Spänen und/oder Pulver und einem Bindemittel, wobei die Formmasse nach einem Trocknen der Mischung einen Feuchtegehalt von etwa 2 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% aufweist.
- 40
13. Formmasse nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtegehalt etwa 5 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, vorzugsweise von etwa 7 Gew.-% bis 10 Gew.-%, beträgt.
- 45
14. Formmasse nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel wenigstens einen Bestandteil aus der Gruppe Acryl, Copolymer, Styrol, Wasser umfasst.
- 50
15. Formmasse nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine der in Anspruch 8 definierten Zusammensetzungen.
- 55

Fig. 1

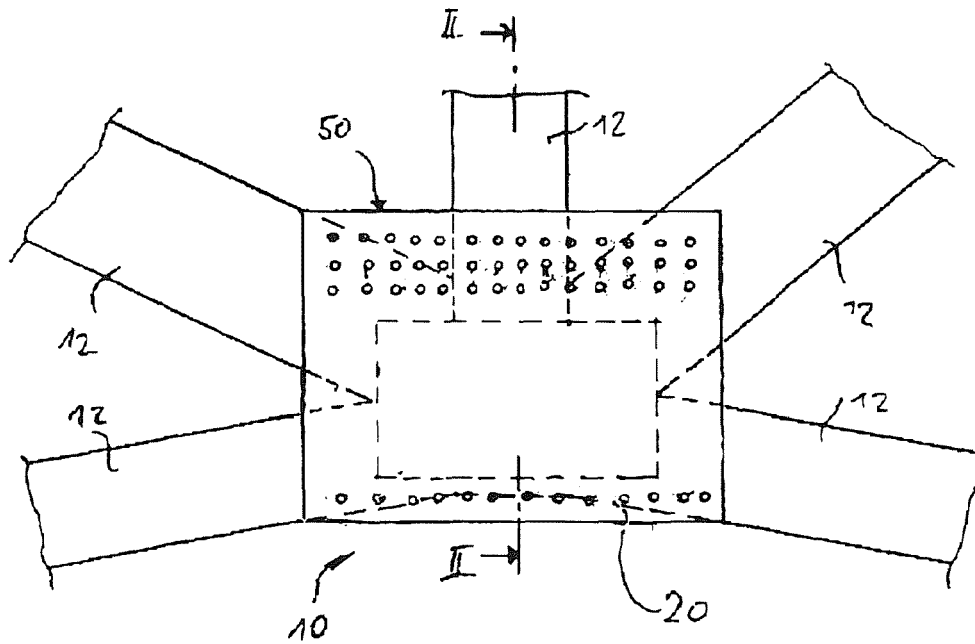


Fig. 2

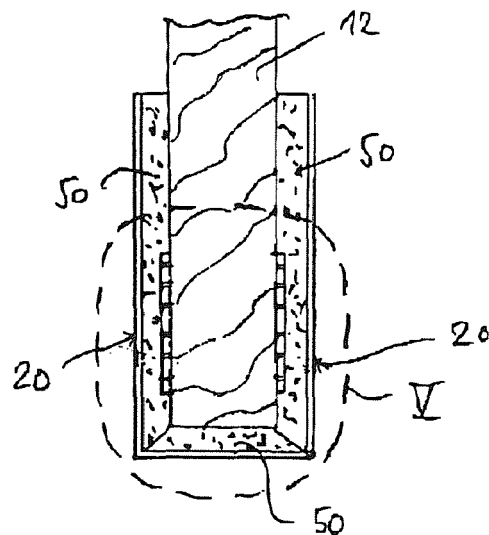


Fig. 3

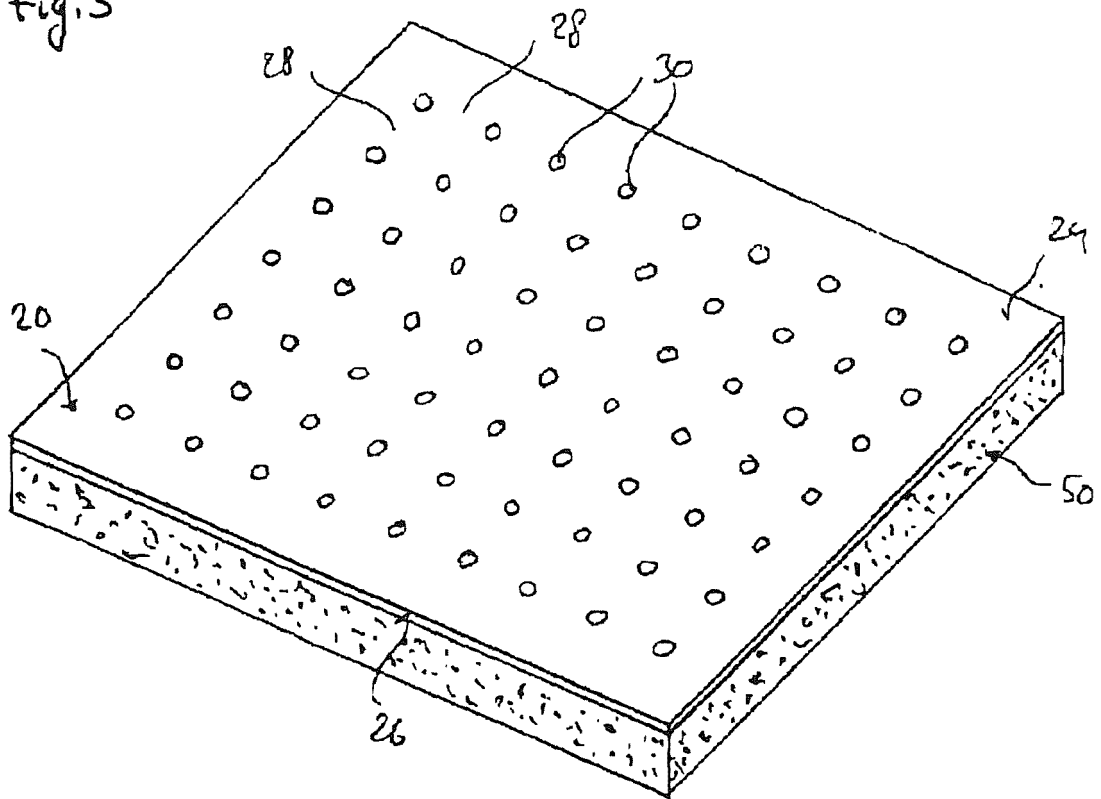


Fig. 4

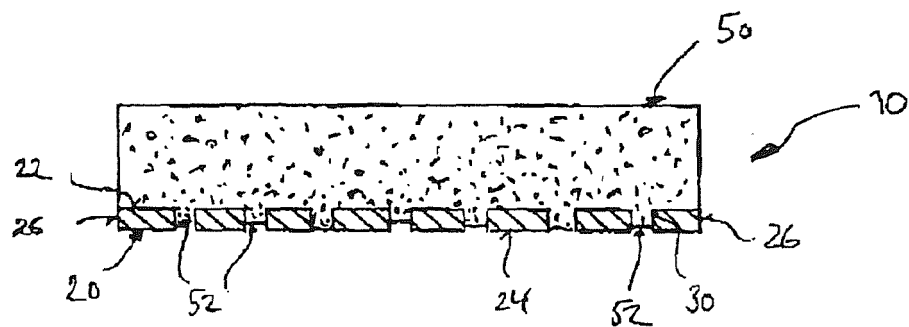
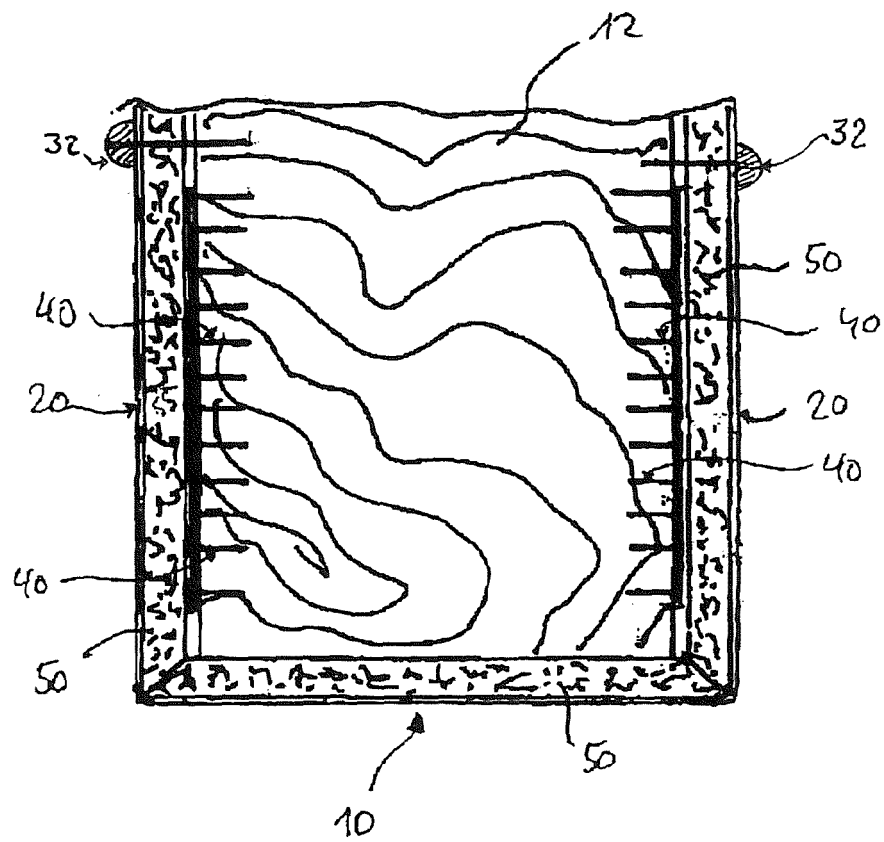


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 16 2334

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 18 08 375 A1 (HOLZWERK BECKER KG) 27. Mai 1970 (1970-05-27) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 2, Zeilen 17-19 * * Seite 3 * * Seite 4, Absatz 2 * * Seite 5, Absatz 2 *	1-15	INV. B27N3/04
X	US 6 368 528 B1 (WHELAN GEORGE [IE] ET AL) 9. April 2002 (2002-04-09) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 38-62 * * Spalte 4, Zeilen 13-42 * * Spalte 5, Zeilen 1-3 * * Spalte 6, Zeilen 44-59 *	1-3,5-7, 10-14	
A	WO 02/00429 A (AGROLINZ MELAMIN GMBH [AT]; BUCKA HARTMUT [AT]; RAETZSCH MANFRED [AT];) 3. Januar 2002 (2002-01-03) * Zusammenfassung * * Seite 2, Absatz 4 * * Seite 3, Absatz 2-4 * * Seite 4, Absatz 6 - Seite 5, Absatz 1 * * Seite 6, Absatz 5 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27N
A	GB 912 847 A (FORMWOOD LTD) 12. Dezember 1962 (1962-12-12) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 24 - rechte Spalte, Zeile 57 *	5-8,10, 14,15	
A	US 4 058 580 A (FLANDERS ROBERT D) 15. November 1977 (1977-11-15) * Spalte 5, Zeilen 34-67 *	1-15	
A	DE 40 16 410 A1 (BASF AG [DE]) 28. November 1991 (1991-11-28)		
A	DE 25 54 212 A1 (FLANDERS ROBERT DUDLEY) 12. August 1976 (1976-08-12)		
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2008	Prüfer Söderberg, Jan-Eric
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 08 16 2334

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.

16-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1808375	A1	27-05-1970	KEINE		
US 6368528	B1	09-04-2002	KEINE		
WO 0200429	A	03-01-2002	AT	292560 T	15-04-2005
			AU	7746601 A	08-01-2002
			DE	10030563 A1	10-01-2002
			DE	10192820 D2	22-05-2003
			EP	1294561 A1	26-03-2003
GB 912847	A		KEINE		
US 4058580	A	15-11-1977	AU	8719075 A	09-06-1977
			CA	1048391 A1	13-02-1979
			DE	2554212 A1	12-08-1976
			JP	51082383 A	19-07-1976
			SE	7513518 A	03-06-1976
			US	4127636 A	28-11-1978
DE 4016410	A1	28-11-1991	KEINE		
DE 2554212	A1	12-08-1976	AU	8719075 A	09-06-1977
			CA	1048391 A1	13-02-1979
			JP	51082383 A	19-07-1976
			SE	7513518 A	03-06-1976
			US	4058580 A	15-11-1977
			US	4127636 A	28-11-1978

EPO FORM P0461

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