

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 734 200 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2006 Patentblatt 2006/51

(51) Int Cl.:
E04C 2/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05020614.3

(22) Anmeldetag: 21.09.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 17.06.2005 IT BZ20050031

(71) Anmelder: REINVERBUND S.R.L.
39040 Racines BZ (IT)

(72) Erfinder:

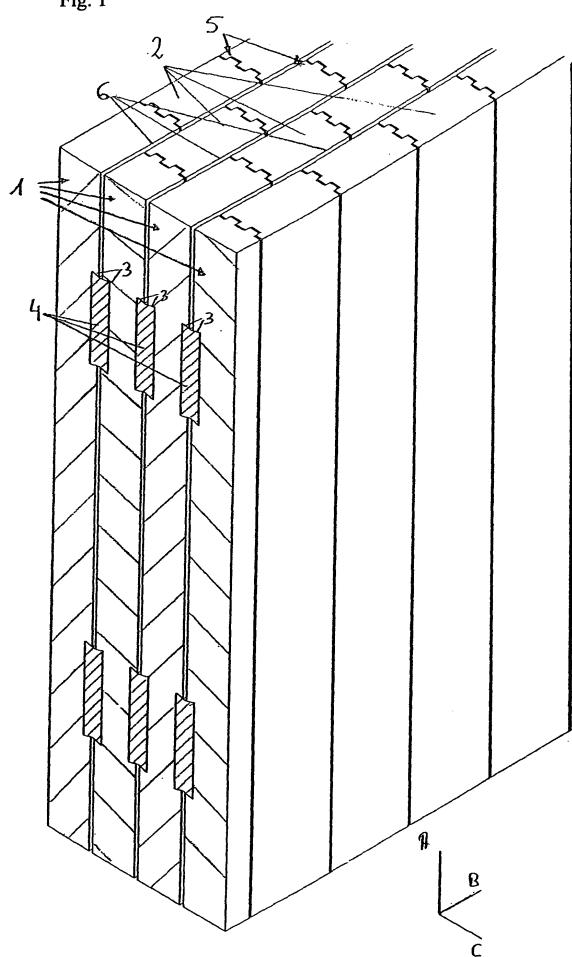
- Niederfriniger, Herbert
39040 Racines BZ (IT)
- Strickner, Armin
39040 Racines BZ (IT)

(74) Vertreter: TBK-Patent
Bavariaring 4-6
80336 München (DE)

(54) Gebäudewandelement und Holzlagenverbundplatte

(57) Gebäudewandelement und Holzlagenverbundplatte mit mindestens zwei lagenweise nebeneinander angeordnete Hölzer 2 aufweisenden Lagen 1, die mittels einander gegenüberliegenden Nuten 3 und darin fest eingesetzten Grateleisten 4 miteinander verbunden sind, wobei bei dem Gebäudewandelement der Holzfaserverlauf der Hölzer 2 parallel zur Hauptlastrichtung ist, während er bei der Holzlagenverbundplatte quer zur Hauptlastrichtung ist.

Fig. 1



EP 1 734 200 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Gebäudewandelement gemäß Anspruch 1 und eine Holzlagenverbundplatte gemäß Anspruch 12.

[0002] Eine bekannte Bauweise für Holzhäuser ist die Blockbauweise. Bei der Blockbauweise werden die Wände, die die tragenden Teile der Konstruktion darstellen, aus massiven und horizontal übereinanderliegenden Balken hergestellt. Vor allem die nicht vermeidbare Nachtrocknung bzw. Holzfeuchtezunahme und das damit verbundene Schwinden und Quellen des Holzes stellen ein Problem dar, da es dadurch zu Setzungen bzw. Hebungen kommen kann. Des Weiteren können sich die Balken mit der Zeit verziehen bzw. verformen, so dass sie nicht mehr ausreichend dichtend übereinanderliegen. Das Verziehen der Balken führt zu einer Undichtigkeit der Wände. Um diesen Nachteil zu vermeiden, werden üblicherweise Wärmedämmungen an der Innenseite der Wände aufgebracht. Bauphysikalisch bringt dies u.a. den Nachteil mit sich, dass die massiven Balken auf der Außenseite angeordnet sind, also der kalten Seite zugewandt, wodurch die Wärmespeicherung der Wand vermindert ist. Darüber hinaus wirkt sich die Anordnung einer Innendämmung negativ auf die Position des Taupunkts in der Wand aus. Dieser befindet sich hinter der Innendämmung in der Wand, was zu einer Tauwasserbildung (Feuchtezunahme) in diesem Bereich führt. Des weiteren erhöhen zusätzlich angebrachte Winddichtungen die Gefahr der Tauwasserbildung.

[0003] Durch das Setzen und Heben im Blockhausbau können die erforderlichen Wärmedämmungen beschädigt werden. Zumindest aber wird die Auswahl der möglichen Wärmedämmmaterialien stark eingeschränkt.

[0004] Außerdem wird durch das Setzen und Heben eine maximale Gebäudehöhe eines Blockhauses eingeschränkt.

[0005] Die DE 34 08 608 C2 beschreibt einen gatungsgemäßen Aufbau eines Gebäudewandelements mit einer äußeren und einer inneren Lage. Bei dieser Konstruktion sind die einzelnen Balken solcher Balkenlagen ähnlich aufeinander geschichtet wie bei einer üblichen Blockhauswand. Hier genügt es jedoch, dass die Balken eine geringere Dicke aufweisen. Die beiden Balkenlagen sind mit einem Abstand zueinander angeordnet. Um der Blockhauswand der beschriebenen Art eine ausreichende Stabilität und Steifigkeit zu verleihen, ist es notwendig, die einzelnen Balken innerhalb der jeweiligen Balkenlage ausreichend fest miteinander zu verbinden, und darüber hinaus auch für eine feste Verbindung der inneren und äußeren Balkenlage zu sorgen. Hierzu dienen Stützen sowie Schwalbenschwanzverbindungen zwischen den Stützen und den Balken. Jede Stütze greift schwalbenschwanzförmig in Nuten ein, die sich über die gesamte Höhe der Balkenlagen erstrecken. Die Stütze besteht dabei aus zwei Teilen, von denen das erste beide Nuten in Längsrichtung zunächst nur teilweise ausfüllt, und das zweite bei der Montage bewegliche

Teil in den zunächst freibleibenden Raum der Nuten eingreift. Der Aufbau einer Wand in der beschriebenen Art erfordert zusätzliches Dämmmaterial im Raum zwischen den Lagen, was teuer und deshalb unerwünscht ist. Darüber hinaus wird das Problem des Verziehens zwar aufgrund der geringeren Querschnittsabmessungen der Balken verringert, das Problem des Hebens und Setzens aber nicht gelöst.

[0006] Die EP 1 097 032 B1 beschreibt ein vorgefertigtes Schichtholzelement mit mindestens drei miteinander verbundenen von unmittelbar nebeneinander angeordneten brett- oder pfostenartigen Hölzern, wobei diese Hölzer von zwei benachbarten Lagen unterschiedliche Richtungen aufweisen. Das Schichtholzelement ist einstößlich aus Holz aufgebaut und die Verbindung der einzelnen Lagen erfolgt durch Dübel, die die Lagen von Hölzern durchsetzen. Dieser Aufbau beseitigt im Wesentlichen die beim Blockhausbau bekannten Setzprobleme. Um aber gute Dämmeigenschaften und eine gute Winddichtigkeit zu erzielen, muss der Aufbau einer Wand in der beschriebenen Art eine große Abmessung in Stärkenrichtung der Hölzer oder zusätzliches Dämmmaterial aufweisen, was teuer und deshalb unerwünscht ist. Darüber hinaus ist das Bohren der Löcher und das Einsetzen der Dübel aufwendig.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wandelement und eine Holzplatte zu schaffen, die maßhaltig sind und einfach sowie kostengünstig hergestellt werden können.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Wandelements durch ein Gebäudewandelement mit mindestens zwei lagenweise nebeneinander angeordnete Hölzer aufweisenden Lagen gelöst, die mittels einander gegenüberliegenden Nuten und darin fest eingesetzten Gratleisten miteinander verbunden sind, wobei der Holzfaserverlauf der Hölzer parallel zur Hauptlastrichtung verläuft; und diese Aufgabe wird hinsichtlich der Holzplatte durch eine Holzlagenverbundplatte mit mindestens zwei Lagen aus lagenweise nebeneinander angeordneten Hölzern gelöst, die mittels einander gegenüberliegenden Nuten und darin fest eingesetzten Gratleisten miteinander verbunden sind, wobei der Holzfaserverlauf der Hölzer parallel zu den Ebenen der mindestens zwei Lagen ist und die Hauptlastrichtung quer zu diesen Ebenen verläuft.

[0009] Vorteilhafterweise sind das Gebäudewandelement bzw. die Holzlagenverbundplatte so aufgebaut, dass lagenweise jeweils benachbarte Hölzer eine Steckverbindung mit mindestens einem über die Länge der Hölzer verlaufenden Vorsprung haben und in gegenseitig dichtendem Eingriff sind, wobei die Stirnfläche des jeweiligen Vorsprungs vom jeweils gegenüberliegenden Holz beabstandet ist und eine Dehnfuge bildet. Durch die Steckverbindungen kann eine im Wesentlichen dichte Verbindung zwischen den Hölzern der jeweiligen Lagen geschaffen werden, die die Wärme- und Schalldämmung verbessert. Die Hölzer können trotzdem in ihrer Breitenrichtung Schwinden und Quellen, ohne dass die

Gesamtabmessungen des Gebäudewandelements bzw. der Holzlagenverbundplatte verändert werden. Dabei kann die Dehnfuge auch eine sich nach außen öffnende Fuge sein, um eine eventuell auftretende Kapillarwirkung zu vermeiden.

[0010] Die Gratleisten können dabei in jeweils mindestens einen in dichtendem Eingriff stehenden Bereich der Steckverbindungen eindringen. Dadurch wird eine Luftkonvektion zwischen den durch die Leisten getrennten Lufträumen verhindert.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform können die Gratleisten durch eine Volumenvergrößerung infolge Quellen gegen nutbegrenzende Flächen der Nuten gedrückt werden, so dass eine feste Verbindung der Hölzer und der zumindest zwei Lagen erreicht wird. Durch die Fixierung mittels Quellen der Gratleisten entsteht ein Reinverbund also ein einstoffliches Gebäudewandelement bzw. eine einstoffliche Holzlagenverbundplatte.

[0012] Eine Fixierung der Hölzer und der zumindest zwei Lagen kann auch durch Verbindungsmittel erreicht werden, die zumindest eine Seitenfläche der Gratleiste und der Hölzer durchdringen.

[0013] Außerdem kann die Fixierung der Hölzer und der zumindest zwei Lagen durch eine Verleimung erreicht werden. Die zuvor genannten Arten der Fixierung können auch kombiniert ausgeführt werden.

[0014] Das Gebäudewandelement bzw. die Holzlagenverbundplatte können aus verschiedenen Holzarten innerhalb desselben Elements aufgebaut sein. Diese Holzarten können entsprechend den gewünschten Anforderungen eingesetzt werden, ohne die sonst im Holzbau erforderlichen Symmetrieverfordernisse erfüllen zu müssen, was enorme Vorteile mit sich bringt. Die Hölzer einer äußeren Lage können z.B. aus einer witterungsbeständigen Holzart, wie beispielsweise Lärche oder Eiche, aufgebaut sein, während die Hölzer einer inneren Lage aus günstigerem Fichtenholz aufgebaut sein können. Zudem könnten die Gratleisten ebenfalls aus anderem Holz sein beispielweise aus sehr festem Buchenholz.

[0015] Bei dem Gebäudewandelement kann sich zwischen den zumindest zwei Lagen mindestens ein Zwischenraum befinden, dessen Ausmaß in Stärkenrichtung zwischen 0 cm und 5 cm beträgt. Somit entsteht eine wärmedämmende ruhende Luftsicht. Bei der Holzlagenverbundplatte kann dieser Zwischenraum bis zu ca. 50 cm betragen.

[0016] In mindestens einem Zwischenraum zwischen zwei Lagen kann sich Dämmmaterial befinden.

[0017] Ein Winkel zwischen der Nut und dem Holzfaserlauf der Hölzer kann ein rechter Winkel sein oder kann vom rechten Winkel abweichen. Durch Variieren dieses Winkels kann die Stabilität des Gebäudewandelements bzw. der Holzlagenverbundplatte an die erwarteten Lastverhältnisse angepasst werden.

[0018] Die Holzlagenverbundplatte besteht in einer bevorzugten Ausführungsform aus mindestens drei Lagen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019]

- 5 Fig. 1 zeigt eine perspektivische Schnittansicht eines Abschnitts eines Gebäudewandelements gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- 10 Fig. 2 zeigt eine Explosionszeichnung eines Abschnitts eines Gebäudewandelements gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- 15 Fig. 3a zeigt eine Schnittansicht einer Steckverbindung gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3b zeigt eine Schnittansicht einer anderen Ausführungsform einer Steckverbindung;
- 20 Fig. 4a zeigt eine Schnittansicht einer Leiste gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 4b zeigt eine Schnittansicht einer anderen Ausführungsform einer Leiste;
- 25 Fig. 4c zeigt eine Schnittansicht einer wiederum anderen Ausführungsform einer Leiste;
- 30 **[0020]** Wenn das Gebäudewandelement von der vertikalen Anordnung in die Horizontale flachgelegt wird, entsteht eine Holzlagenverbundplatte. Die Beschreibung der Konstruktion des Gebäudewandelements kann sinngemäß auf die Holzlagenverbundplatte übertragen werden. Bei dem Gebäudewandelement ist der Holzfaserlauf der Hölzer parallel zur Hauptlastrichtung, bei der Holzlagenverbundplatte hingegen ist der Holzfaserlauf quer zur Hauptlastrichtung.
- 35
- 40 Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele
- [0021]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Die Folgende Beschreibung bezieht sich auf ein Gebäudewandelement gilt aber analog auch für eine Holzlagenverbundplatte.
- 45 **[0022]** Gemäß Figur 1 und 2 besteht ein Gebäudewandelement gemäß dem Ausführungsbeispiel aus vier jeweils lagenweise nebeneinander angeordnete Hölzer 2 aufweisenden Lagen 1, die mittels einander gegenüberliegenden Nuten 3 und darin eingesetzten Leisten 4 miteinander verbunden sind. Bei dem Gebäudewandelement verläuft der Holzfaserlauf der Hölzer 2 parallel zur Hauptlastrichtung, d.h. in Richtung des Eigengewichts der Wand. Die Leisten 4 sind Gratleisten. In den
- 50 Figuren 1 und 2 bezeichnet das Bezugszeichen A eine Längsrichtung der Hölzer 2, B eine Breitenrichtung der Hölzer 2 und C eine Stärkenrichtung der Hölzer. Die Richtung des Holzfaserlaufs der Hölzer 2 entspricht der
- 55

Längsrichtung der Hölzer 2. Das Bezugszeichen 6 bezeichnet Zwischenräume zwischen den Lagen 2. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel haben die Hölzer 2 eine Steckverbindung 5 mit über die Länge der Hölzer 2 verlaufenden Vorsprüngen 7, 9, wobei sich die Hölzer 2 in gegenseitig dichtendem Eingriff befinden, und wobei die Stirnfläche des jeweiligen Vorsprungs 7, 9 vom jeweils gegenüberliegenden Holz 2 beabstandet ist und eine Dehnfuge 11 bildet, wie dies in den Figuren 1 bis 3a gezeigt ist. Die Figur 3a zeigt, dass die Hölzer 2 an einer ihrer Seitenflächen bezüglich ihrer Breitenrichtung jeweils zwei Vorsprünge 7 und drei Aussparungen 8 haben. An ihrer anderen Seitenfläche haben die Hölzer 2 entsprechend drei Vorsprünge 9 und zwei Aussparungen 10.

[0023] Die Vorsprünge 7, 9 stehen mit den entsprechenden Aussparungen 8, 10 in Eingriff, so dass eine dichte Verbindung entsteht und eine Dehnfuge 11 zwischen den Hölzern 2 bezüglich ihrer Breitenrichtung vorhanden ist. Somit können sich die Hölzer 2 zu dieser Dehnfuge 11 hin relativ zueinander ausdehnen. Die Vorsprünge 7, 9 weisen vorzugsweise jeweils gleiche Abmessungen auf. Die Leisten 4 dringen in jeweils einen in dichtendem Eingriff stehenden Bereich ein. Dies ist durch eine gestrichelte Linie in den Figuren 3a und 3b kenntlich gemacht. Somit wird eine Luftkonvektion zwischen den durch die Leisten 4 getrennten Zwischenräumen 6 verhindert, was die Wärmedämmung der Gebäudewandelemente verbessert.

[0024] Die Figur 3b zeigt eine andere Ausführungsform der Steckverbindung 5. Bei dieser Ausführungsform steht lediglich ein Vorsprung 7 mit einer entsprechenden Aussparung 10 in Eingriff, so dass eine dichte Verbindung entsteht und eine Dehnfuge 11 zwischen den Hölzern bezüglich ihrer Breitenrichtung vorhanden ist. Somit können sich die Hölzer 2 zu dieser Dehnfuge 11 hin relativ zueinander ausdehnen. Die Leisten 4 dringen auch hier in jeweils einen in dichtendem Eingriff stehenden Bereich ein.

[0025] Durch die Steckverbindungen 5 kann eine im Wesentlichen dichte Verbindung zwischen den Hölzern 2 der jeweiligen Lagen 1 geschaffen werden, die die Wärme- und Schalldämmung verbessert. Die Hölzer 2 können trotzdem in ihrer Breitenrichtung Schwinden und Quellen, ohne dass dies das Gebäudewandelement beeinflusst. Es entsteht ein maßhaltiges Gebäudewandelement.

[0026] Die Steckverbindung 5 ist dabei nicht auf die in den Figuren 3a und 3b gezeigte Form beschränkt, sondern kann jede Form annehmen, die zu einer dichten Verbindung zwischen den Hölzern 2 führt. Die Hölzer 2 können jeweils gegebenenfalls nur einen Vorsprung, zwei, drei oder mehrere Vorsprünge und die entsprechende Anzahl von Aussparungen aufweisen. Außerdem kann die Dehnfuge auch eine sich nach außen öffnende Fuge sein, um eine eventuell auftretende Kapillarwirkung zu vermeiden.

[0027] Die Anordnung der vorstehend genannten Nut

3 bzw. der Leiste 4 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zur Breitenrichtung der Hölzer 2. Die Anordnung der Nut 3 bzw. der Leiste 4 kann aber auch nicht parallel zur Breitenrichtung der Hölzer 2 ausgeführt sein.

- 5 Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, fixiert die Leiste 4 infolge Formschluss die Lagen 1 und die Hölzer 2 in zwei Richtungen, d.h. in der Stärkenrichtung und in der Längsrichtung der Hölzer 2. Eine Fixierung bezüglich einer dritten Richtung, d.h. die Breitenrichtung der Hölzer 10 2 (Längsrichtung der Leisten 4), erfolgt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine Volumenvergrößerung infolge Quellen der eingesetzten Leisten 4, die vor dem Einsetzen getrocknet wurden. Die Abmessung der Leiste 4 und der Nut 3 sind so bemessen, dass 15 infolge der Volumenänderung eine kraftschlüssige Verbindung zwischen den Hölzern 2 einer Lage 1 und der Leiste 4 erreicht wird. Wie dies in der Figur 4a gezeigt ist, weist die Leiste 4 gemäß dem Ausführungsbeispiel zwei zueinander verjüngt ausgebildete Teile 4a, 4b auf, 20 wobei die Abmessung der Seitenflächen 4c, 4d in der Längsrichtung der Hölzer 2 größer ausgebildet ist als ein mittlerer Bereich 4e.

- [0028]** Die Figuren 4b und 4c zeigen mögliche Abwandlungen der Leiste 4. Bei der in der Figur 4b gezeigten Ausführungsform ist ein mittlerer Bereich 4f bezüglich der Stärkenrichtung der Hölzer 2 größer ausgeführt als der mittlere Bereich 4e aus der Figur 4a. Folglich vergrößert sich die Abmessung der Gratleiste in Stärkenrichtung der Hölzer. Auf diese Art und Weise kann der Zwischenraum 6 zwischen den Lagen 1 in Stärkenrichtung der Hölzer 2 vergrößert werden.

- [0029]** Bei der in der Figur 4c gezeigten Ausführungsform ist ein mittlerer Bereich 4g bezüglich der Stärkenrichtung der Hölzer 2 größer ausgeführt als der mittlere Bereich 4e aus der Figur 4a und ragt jeweils in Längsrichtung der Hölzer 2 nach außen vor. Auf diese Art und Weise kann sowohl der Form- als auch der Kraftschluss zwischen den Hölzern 2 einer Lage 1 und der Leiste 3 weiter verbessert werden.

- 40 **[0030]** Die Form einer Leiste 4 ist nicht auf die in den Figuren 4a bis 4c gezeigte beschränkt, sondern kann jede Form annehmen, die mit einer Nut 3 nach Art einer Gratleiste in Eingriff gebracht werden kann. Des Weiteren können die Gratleisten auch aus einem anderen Material 45 wie Holz hergestellt sein, beispielsweise aus Metall oder Kunststoff.

- [0031]** Wenn auf die Fixierung mittels Volumenänderung der Leisten 4 verzichtet werden möchte, kann die Fixierung der Hölzer an der Leiste 4 durch Verwendung 50 von Dübeln, Nägeln, Schrauben, Leim, etc. (systembekannter Verbindungsmittel) erreicht werden. Selbstverständlich kann die Fixierung mittels Volumenvergrößerung und die Fixierung mittels systembekannter Verbindungsmittel auch in Kombination ausgeführt werden.

- 55 **[0032]** Wie dies in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, sind die Lagen 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel versetzt zueinander angeordnet, so dass die Dichtigkeit und die Stabilität sowie die Steifigkeit des Gebäudewandele-

ments weiter verbessert werden. Alternativ dazu können die Lagen 1 auch nicht versetzt zueinander angeordnet sein.

[0033] Die tragenden und die bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudewandelements können durch die Anzahl der Lagen 1, die Abmessungen der Hölzer 2, die Abmessung der Zwischenräume 6 zwischen den Lagen 1, die Ausführung der Steckverbindung 5, die Anordnung der Lagen 1 zueinander und der Wahl der Holzart den gewünschten Anforderungen beliebig angepasst werden. Dabei können bei dem erfindungsgemäßen Gebäudewandelement die üblicherweise im Holzbau erforderlichen Symmetrieverbindungen außer acht gelassen werden. Des Weiteren kann zumindest ein Zwischenraum 6 zwischen zwei Lagen 1 mit Dämmmaterial o.ä. ausgefüllt sein.

[0034] Obwohl das Gebäudewandelement entsprechend bestimmten Erfordernissen unsymmetrisch ausgeführt sein kann, bleiben die Gesamtabmessungen des Gebäudewandelements trotz Schwinden und Quellen der Hölzer 2 im Wesentlichen konstant. Aufgrund des erfindungsgemäßen Aufbaus kann sich jedes Holz 2 einer Lage 1 in seiner Stärkenrichtung (Richtung C) und Breitenrichtung (Richtung B) bewegen, ohne dass sich die Gesamtabmessungen des Gebäudewandelements verändern. Der bekannte Nachteil von Holz, nämlich seine gerichtete Volumenänderung, hat bei dem erfindungsgemäßen Aufbau keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem. Es kommt zu keinen Setzungen und keinem Verziehen, so dass die Dichtigkeit des Gebäudewandelements erhalten bleibt.

[0035] Die Erfindung kann nicht nur auf im Wesentlichen vertikal oder horizontal angeordnete Konstruktionen (z.B. Wände und Decken) angewandt werden, sondern auch auf schräge Konstruktionen (z.B. Dachkonstruktionen).

[0036] Bei dem Gebäudewandelement gemäß der Erfindung können die Hölzer einer Lage bezüglich ihrer Breitenrichtung mittels einer Steckverbindung (z.B. eine Nut-Kamm-Verbindung) verbunden sein. Dadurch entsteht zwischen den Hölzern einer Lage eine winddichte Verbindung, die die Wärme- und Schalldämmung verbessert.

[0037] Ebenfalls ist ein Aufbau möglich, bei dem beispielsweise die äußere Lage Steckverbindungen aufweist, wohingegen die restlichen Lagen keine Steckverbindungen aufweisen. Bei geringen bauphysikalischen Anforderung kann auf die Steckverbindung verzichtet werden. Bei hohen Anforderungen hingegen können Fremdmaterialien, wie beispielsweise Dämm- bzw. Dichtstoffe, zwischen die Hölzer einer Lage eingearbeitet werden.

[0038] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verbindung der Hölzer einer Lage im Wesentlichen durch eine Volumenvergrößerung infolge Quellen der eingesetzten Leisten erfolgt. Die Anzahl der eingesetzten Leisten kann entsprechend den gewünschten Erfordernissen beliebig variiert werden.

ren. Eine Fixierung infolge Volumenvergrößerung der Leisten erfolgt, indem der Feuchtigkeitsgehalt der Leisten unter den Feuchtigkeitsgehalt der Hölzer abgesenkt wird und die getrockneten Leisten in die gegenüberliegenden durchgehenden Nuten eingesetzt werden. Dabei sind die Abmessungen der Leiste und der Nut so bemessen, dass infolge der durch den Holzfeuchteausgleich erzeugten Volumenänderung eine kraftschlüssige Verbindung zwischen den Hölzern einer Lage und der Leiste erreicht wird. Die Fixierung der Lagen in der Längs- und der Breitenrichtung der Hölzer erfolgt durch Formschluss mit den Leisten. Bei dieser bevorzugten Ausführungsvariante entsteht ein einstoffliches Gebäudewandelement, das als Reinverbund bezeichnet werden kann.

[0039] Zur Fixierung des Systems können zusätzliche Verbindungsmittel eingesetzt werden, wenn der Feuchtigkeitsausgleich und damit die Volumenvergrößerung der Leiste noch nicht stattgefunden hat. Außerdem kann die Leiste einer geeigneten Behandlung unterzogen werden, um die Quellwirkung zu vergrößern.

[0040] Bei einer anderen Ausführungsvariante fixiert die Leiste, die als Gratleiste ausgebildet ist, die Lagen und die Hölzer nur in zwei Richtungen, d.h. in der Stärkenrichtung und in der Längsrichtung der Hölzer. Wenn auf die Volumenvergrößerung der Leiste verzichtet wird, kann die Fixierung der Hölzer an der Leiste durch Verwendung von anderen, an sich bekannten Verbindungsmitteln, erreicht werden. Selbstverständlich können die Fixierung mittels Volumenvergrößerung und die Fixierung mit den Verbindungsmitteln auch in Kombination ausgeführt werden.

[0041] Des Weiteren kann ein Gebäudewandelement mit Zwischenraum und ohne Zwischenraum zwischen den Lagen bereitgestellt werden. Der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht beliebig viele Lagen und somit beliebig viele Luftzwischenräume.

[0042] Auf diese Art und Weise kann auch ohne zusätzliche Dämmmaterialien ein hervorragender Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert [W/m²K]; früher k-Wert) und eine hervorragende Schalldämmung erzielt werden.

[0043] Bei der Ausführung mit Zwischenraum entsteht eine im Wesentlichen ruhende Luftsicht zwischen den Lagen, die die Wärmedämmung des Bauteils erhöht. Der Abstand zwischen den diese ruhende Luftsicht bildenden Lagen sollte bei dem Gebäudewandelement kleiner als 5 cm sein, um eine Luftkonvektion zu vermeiden. Bei der Holzlagenverbundplatte kann dieser Abstand bis zu ca. 50 cm betragen. Ein Zwischenraum zwischen den Lagen kann auch mit Dämmmaterialien, wie beispielsweise Holzfaserplatten, Sand, bei Decken Schüttungen, etc., ausgefüllt sein. Die Zwischenräume zwischen den Lagen können auch für Gas-, Wasser-, und Elektroinstallationen etc. verwendet werden.

[0044] Das Gebäudewandelement bzw. die Holzlagenverbundplatte muss nicht symmetrisch aufgebaut sein. Beispielsweise können die Hölzer einer äußeren Lage größere Querschnittsabmessungen aufweisen als die Hölzer einer inneren Lage. Des Weiteren kann der

Abstand zwischen den Lagen entsprechend den gewünschten bauphysikalischen Erfordernissen angepasst werden.

[0045] Die hohe statische und dynamische Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Gebäudewandelements ermöglicht einen mehrstöckigen Häuserbau.

[0046] Durch mehrere tragende Lagen wird eine hohe Feuerwiderstandsklasse erreicht. Im Reinverbund können keine Metallteile bzw. Leimverbindungen infolge Hitzeeinwirkung ihre Funktion verlieren.

[0047] Die im Vergleich zur Blockbauweise klein gehaltenen Querschnitte der Hölzer reduzieren Schäden auf ein Minimum, die durch das im Blockhausbau bekannte Verziehen entstehen können.

[0048] Der erfindungsgemäße Aufbau des Gebäudewandelements ermöglicht eine gute Ausbeute des Rundholzes. Die außenliegenden Bereiche des Rundholzes können bei dem Gebäudewandelement als Gratleiste eingesetzt werden.

[0049] Die Hölzer können sägerau oder gehobelt verwendet werden. Die Außenflächen der Hölzer sind in Sichtqualität möglich.

[0050] Da das Gebäudewandelement einzig aus Holz hergestellt sein kann (Reinverbund), ergeben sich gute bauphysiologische Eigenschaften. Beispielsweise kann es zu keinen durch Bindungsstoffe verursachten Emissionen kommen. Da das erfindungsgemäße Gebäudewandelement des weiteren keine Dampfsperre etc. benötigt, kann ein Feuchtigkeitsaustausch durch das Gebäudewandelement stattfinden.

[0051] Die Lagen des erfindungsgemäßen Gebäudewandelements bestehen im Wesentlichen aus Gleichteilen, das heißt alle Hölzer können gleich sein und alle Gratleisten können gleich sein. Die geradlinig verlaufenden Steckverbindungen und die Nuten können auf einfache Art und Weise in die Hölzer gefräst werden. Folglich kann das Gebäudewandelement einfach maschinell gefertigt werden wobei ein großer Automatisierungsgrad möglich ist.

Patentansprüche

1. Gebäudewandelement mit mindestens zwei lagenweise nebeneinander angeordnete Hölzer (2) aufweisenden Lagen (1), die mittels einander gegenüberliegenden Nuten (3) und darin fest eingesetzten Gratleisten (4) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Holzfaserverlauf der Hölzer (2) parallel zur Hauptlastrichtung verläuft.
2. Gebäudewandelement gemäß Anspruch 1, wobei lagenweise jeweils benachbarte Hölzer (2) eine Steckverbindung (5) mit mindestens einem über die Länge der Hölzer (2) verlaufenden Vorsprung (7, 9; 7a; 9a) haben und in gegenseitig dichtendem Eingriff sind, wobei die Stirnfläche des jeweiligen Vorsprungs (7, 9; 7a; 9a) vom jeweils gegenüberliegen-

den Holz (2) beabstandet ist und eine Dehnfuge (11; 11a) bildet.

3. Gebäudewandelement gemäß Anspruch 2, wobei die Gratleisten (4) in jeweils mindestens einen in dichtendem Eingriff stehenden Bereich eindringen.
4. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Gratleisten (4) durch eine Volumenvergrößerung infolge Quellen gegen nutbegrenzende Flächen der Nuten (3) gedrückt werden, so dass eine feste Verbindung der Hölzer (2) und der zumindest zwei Lagen (1) erreicht wird.
15. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Fixierung der Hölzer (2) und der zumindest zwei Lagen (1,) durch Verbindungsmitte erreicht wird, die zumindest eine Seitenfläche der Gratleiste (4) und der Hölzer (2) durchdringen.
6. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Fixierung der Hölzer (2) und der zumindest zwei Lagen (1) durch eine Verleimung erreicht wird.
25. 7. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei dieses aus verschiedenen Holzarten aufgebaut ist.
30. 8. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei sich zwischen den zumindest zwei Lagen (1) mindestens ein Zwischenraum (6) befindet, dessen Ausmaß in Stärkerichtung zwischen 0 cm und 5 cm betragen kann.
35. 9. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei sich in mindestens einem Zwischenraum (6) zwischen zwei Lagen (1) Dämmmaterial befindet.
40. 10. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein Winkel zwischen der Nut (3) und dem Holzfaserverlauf der Hölzer (2) ein rechter Winkel ist.
45. 11. Gebäudewandelement gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Winkel zwischen der Nut (3) und dem Holzfaserverlauf der Hölzer (2) vom rechten Winkel abweicht.
50. 12. Holzlagenverbundplatte mit mindestens zwei Lagen (1) aus lagenweise nebeneinander angeordneten Hölzern (2), die mittels einander gegenüberliegenden Nuten (3) und darin fest eingesetzten Gratleisten (4) miteinander verbunden sind, und der Holzfaserverlauf der Hölzer (2) parallel zu den Ebenen der mindestens zwei Lagen (1) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Hauptlastrichtung quer zu diesen Ebenen verläuft.
13. Holzlagenverbundplatte gemäß Anspruch 12, wobei diese aus mindestens drei Lagen (1) besteht. 5
14. Holzlagenverbundplatte gemäß Anspruch 12 oder 13, wobei lagenweise jeweils benachbarte Hölzer (2) eine Steckverbindung (5) mit mindestens einem über die Länge der Hölzer (2) verlaufenden Vorsprung (7, 9; 7a; 9a) haben und in gegenseitig dichtendem Eingriff sind, wobei die Stirnfläche des jeweiligen Vorsprungs (7, 9; 7a; 9a) vom jeweils gegenüberliegenden Holz (2) beabstandet ist und eine Dehnfuge (11; 11a) bildet. 10 15
15. Holzlagenverbundplatte gemäß Anspruch 14, wobei die Gratleisten (4) in jeweils mindestens einen in dichtendem Eingriff stehenden Bereich eindringen. 20
16. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei die Gratleisten (4) durch eine Volumenvergrößerung infolge Quellen gegen nutbegrenzende Flächen der Nuten (3) gedrückt werden, so dass eine feste Verbindung der Hölzer (2) und der mindestens zwei Lagen (1) erreicht wird. 25
17. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei eine Fixierung der Hölzer (2) und der mindestens zwei Lagen (1) durch Verbindungsmitel erreicht wird, die zumindest eine Seitenfläche der Gratleiste (4) und der Hölzer (2) durchdringen. 30
18. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei die Fixierung der Hölzer (2) und der zumindest zwei Lagen (1) durch eine Verleimung erreicht wird. 35
19. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei diese aus verschiedenen Holzarten aufgebaut ist. 40
20. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 19, wobei sich zwischen den zumindest zwei Lagen (1) mindestens ein Zwischenraum (6) befindet, dessen Ausmaß in Stärkerichtung zwischen 0 cm und 50 cm betragen kann. 45
21. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 20, wobei sich in mindestens einem Zwischenraum (6) zwischen den Lagen (1) Dämmmaterial befindet. 50
22. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 21, wobei ein Winkel zwischen der Nut (3) und dem Holzfaserverlauf der Hölzer (4) ein rechter Winkel ist. 55
23. Holzlagenverbundplatte gemäß einem der Ansprüche 12 bis 21, wobei der Winkel zwischen der Nut (3) und dem Holzfaserverlauf der Hölzer (2) vom rechten Winkel abweicht.

Fig. 1

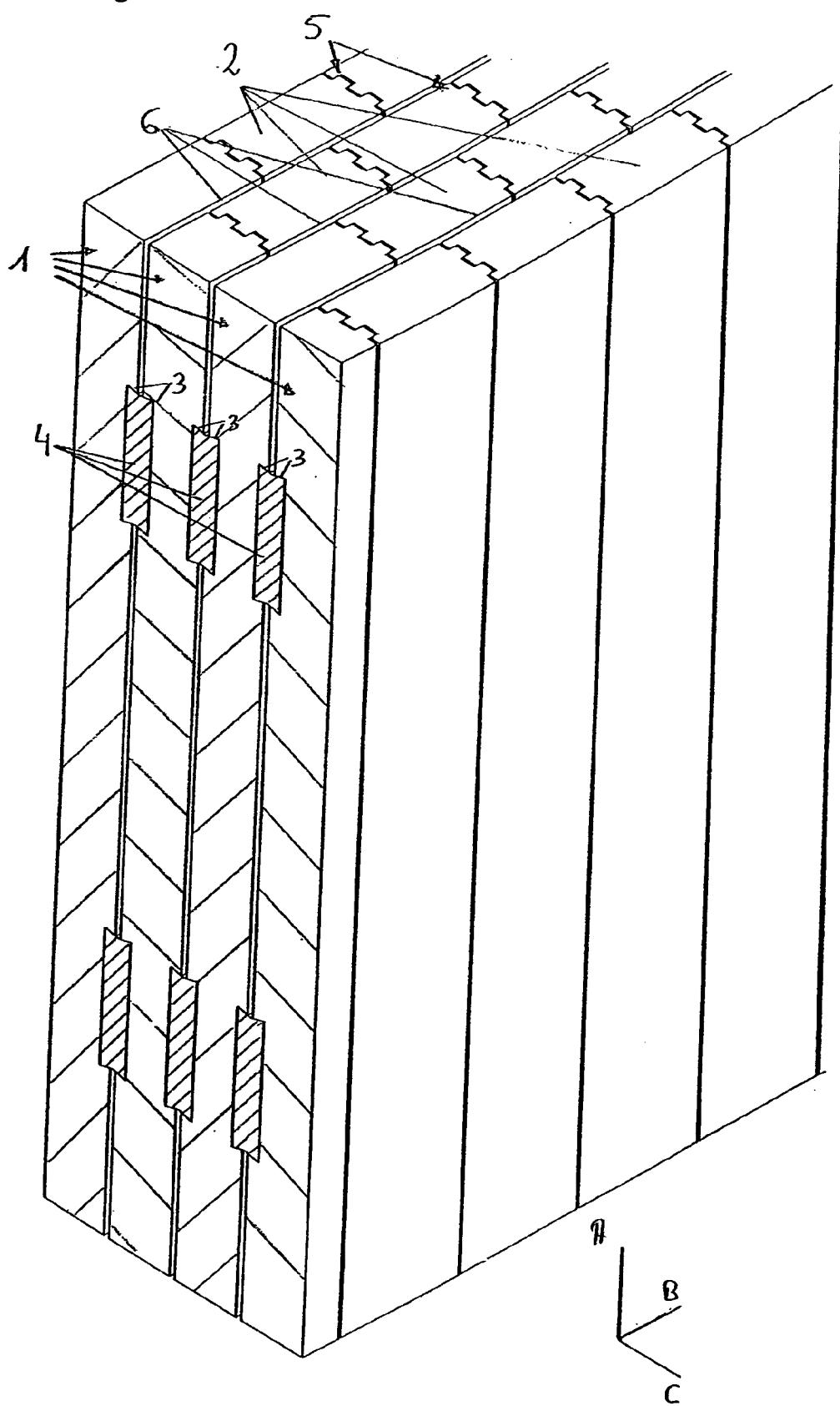


Fig. 2

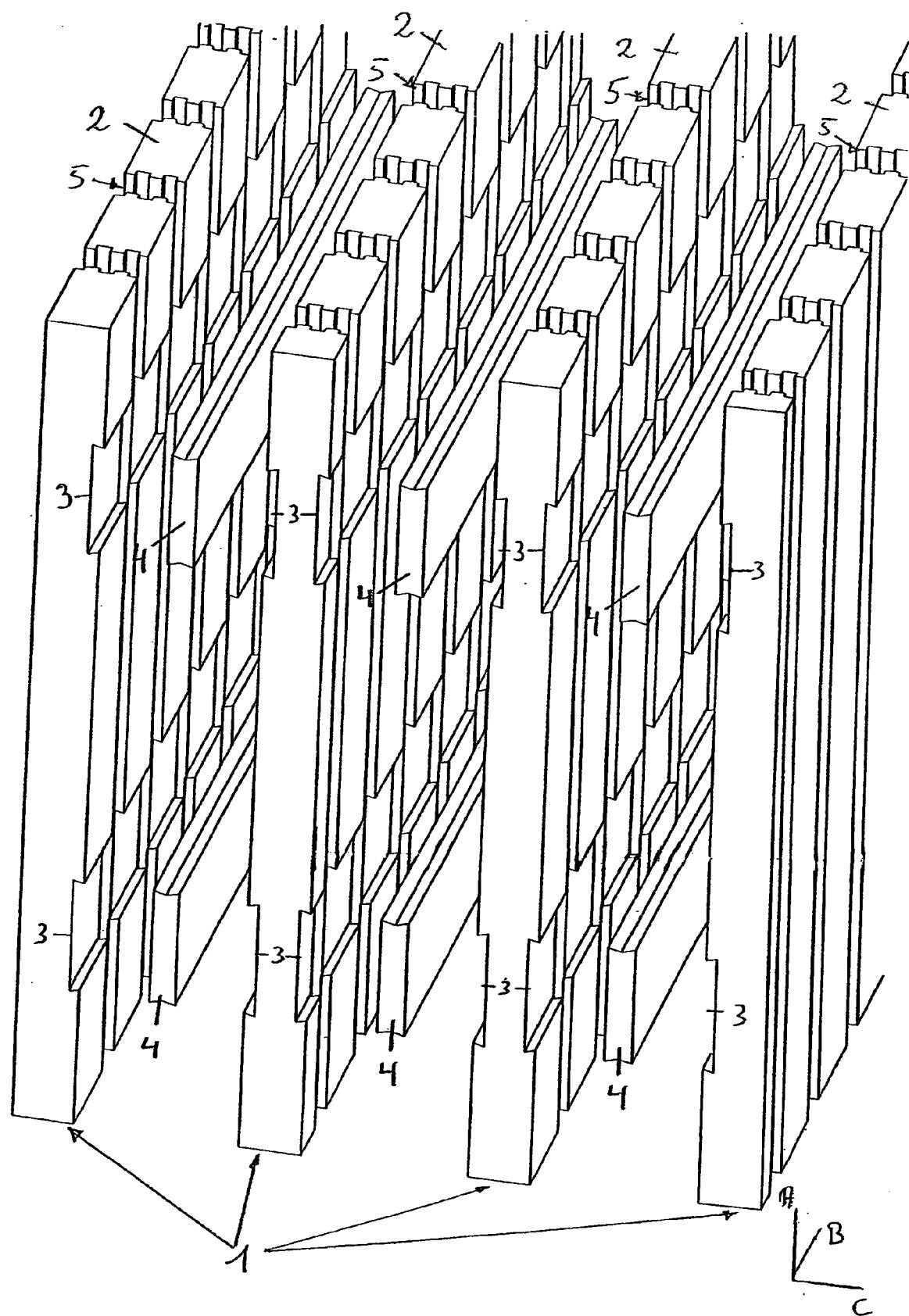


Fig. 3a

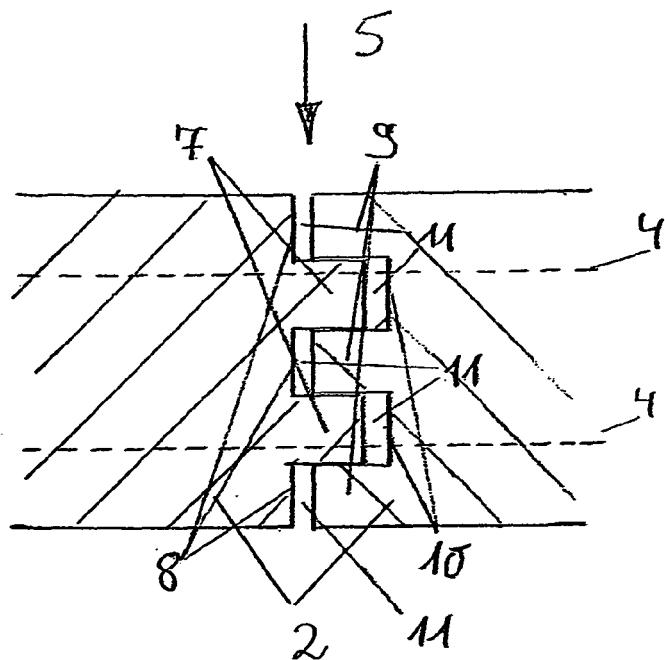


Fig. 3b

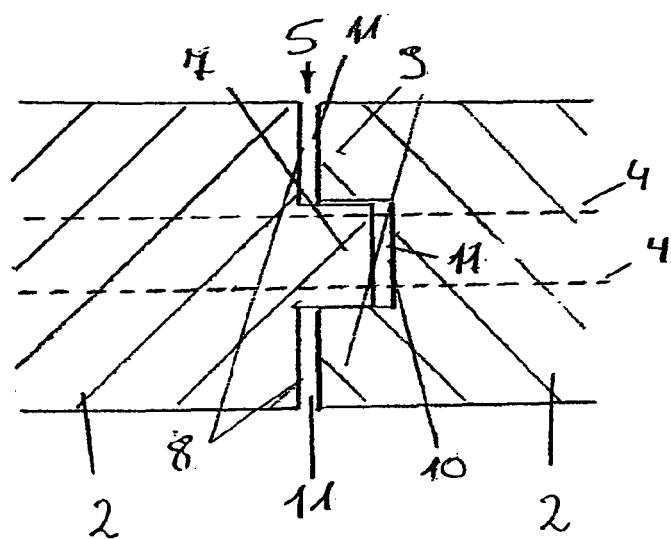


Fig. 4a

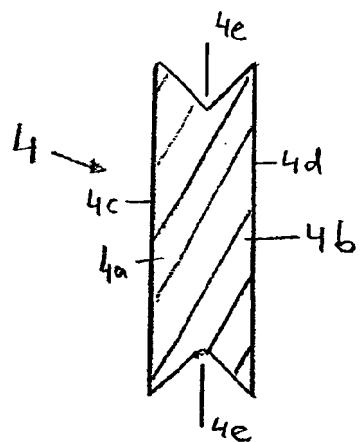


Fig. 4b

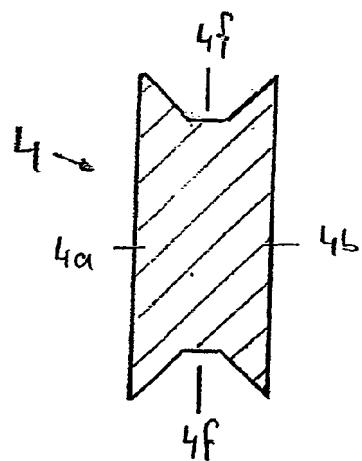
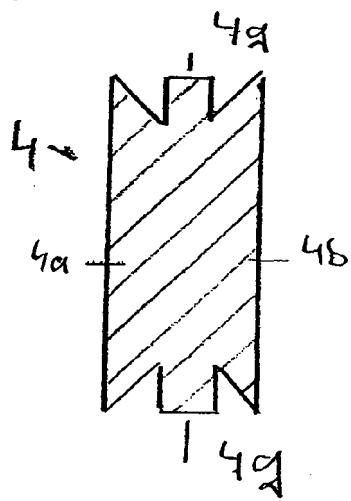


Fig. 4c





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 0614

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, Y	US 6 534 143 B1 (THOMA ERWIN) 18. März 2003 (2003-03-18) * das ganze Dokument * -----	1,4, 10-12, 15,16, 22,23	INV. E04C2/12
Y	FR 2 659 703 A (FRIZOT ROGER) 20. September 1991 (1991-09-20) * Abbildung 3 * -----	1,4, 10-12, 15,16, 22,23	
A	GB 2 090 886 A (HUGHES & ALLEN LTD) 21. Juli 1982 (1982-07-21) * Abbildung 2 * -----	2,3,14, 15	
D, A	DE 34 08 608 A1 (FRITZ,HUBERT; FRITZ, HUBERT, 8941 ERKHEIM, DE) 12. September 1985 (1985-09-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	8,9,20, 21	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 24. August 2006	Prüfer Nilsson, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 05 02 0614

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.

24-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6534143	B1	18-03-2003	AT 406596 B AT 120598 A WO 0003850 A1 AU 4760699 A CA 2337442 A1 DE 59902863 D1 DK 1097032 T3 EP 1097032 A1 ES 2181453 T3 JP 3663130 B2 JP 2002520198 T NO 20010230 A PL 345750 A1 PT 1097032 T RU 2198271 C2	26-06-2000 15-11-1999 27-01-2000 07-02-2000 27-01-2000 31-10-2002 10-02-2003 09-05-2001 16-02-2003 22-06-2005 09-07-2002 12-01-2001 02-01-2002 28-02-2003 10-02-2003
FR 2659703	A	20-09-1991	KEINE	
GB 2090886	A	21-07-1982	KEINE	
DE 3408608	A1	12-09-1985	KEINE	

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 3408608 C2 [0005]
- EP 1097032 B1 [0006]