



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
E04B 1/10 (2006.01) E04B 2/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09013377.8**

(22) Anmeldetag: **22.10.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Geschwend, Andreas**
6682 Vils (AT)

(74) Vertreter: **Diehl & Partner GbR**
Patentanwälte
Augustenstrasse 46
80333 München (DE)

(71) Anmelder: **Naturbau Gschwend Geschwendbau GmbH**
6682 Vils (AT)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Holzgebäudemodul, seine Verwendung, und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Die Erfindung stellt ein Holzgebäudemodul bereit, umfassend eine Vielzahl von ersten und zweiten, zueinander parallelen Kanthölzern; zwei dritte Kanthölzer; und eine erste und eine zweite Anordnung von Dübeln zwischen den dritten und ersten Kanthölzern, bzw. zwischen den dritten und zweiten Kanthölzern, wobei die Dübel der ersten und der zweiten Anordnung in mindestens zwei verschiedenen Richtungen schräg und quer zu der Längsrichtung der ersten und zweiten Kanthölzer ausgerichtet sind. Ferner stellt die Erfindung ein Verfah-

ren zur Herstellung eines Holzgebäudemoduls bereit, umfassend das Nebeneinanderlegen der Kanthölzer mit ihrer Unterseite auf einer ebenen Fläche in einer Verlegerichtung quer zur Längsrichtung der Kanthölzer; Verlegen mehrerer weiterer Kanthölzer auf oder zwischen den nebeneinandergelegten; und Verdübeln der Kanthölzer nacheinander in der Verlegerichtung mit jeweils mindestens zwei Stiften derart, dass die Unterseite der auf der ebenen Fläche befindlichen Kanthölzer beim Verstiften nicht durchsetzt wird.

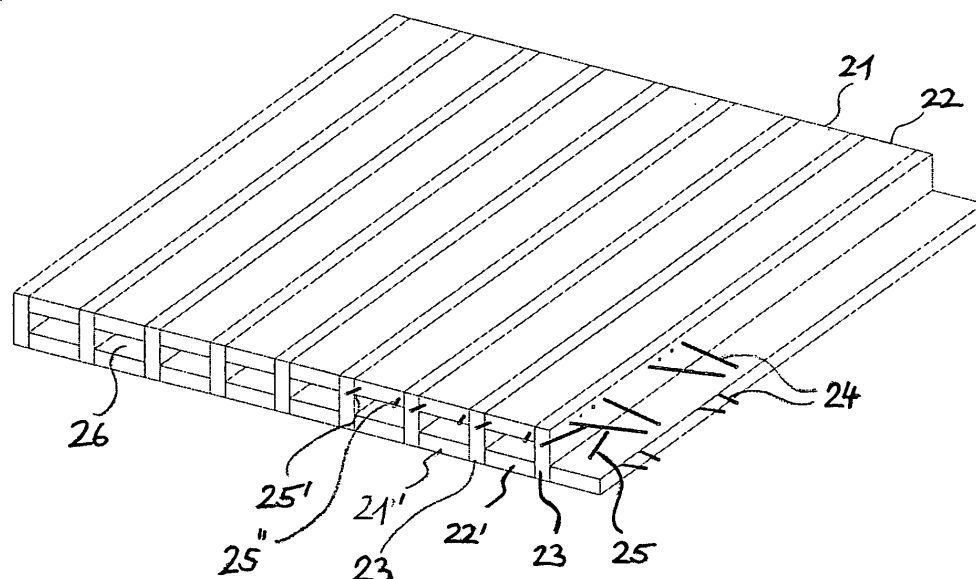


Fig. 3A

Beschreibung

[0001] Die Anmeldung betrifft ein Holzgebäudemodul, die Verwendung des Moduls, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

[0002] Es ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2004 014 003 U1 bekannt, ein doppelwandiges Baumodul herzustellen, indem man nebeneinander angeordnete Kanthölzer miteinander in der Wandebene verstiftet, so dass die Stifte senkrecht zur Längsrichtung der Kanthölzer ausgerichtet sind. Die Verbindung zwischen den beiden Ebenen wird dabei durch stirnseitige, podestartige Schwellen bereitgestellt.

[0003] Es hat sich herausgestellt, dass die Eigenschaften solcher Module noch unbefriedigend sind.

[0004] Dem zu Folge setzt sich die Erfindung zum Ziel, verbesserte Module und Herstellungsverfahren dafür bereitzustellen.

[0005] Die erfindungsgemäßen Module weisen zueinander parallele erste und zweite längliche Bauelemente auf, die durch jeweilige Stift-Anordnungen mit dritten länglichen Bauelementen derart verbunden sind, dass die Stifte in wenigstens zwei verschiedenen Richtungen, schräg und quer zur Längsrichtung der ersten und zweiten Elemente ausgerichtet sind.

[0006] Dadurch wird eine besonders günstige Verteilung der Lasten auf das Modul erreicht. Es sind weder metallische noch chemische Verbundmittel oder Kleber erforderlich. Das Modul kann leicht gebaut werden, und kann Hohlräume zur Aufnahme von Dämmmaterial und/oder Versorgungsleitungen aufweisen. Unter dem Aspekt der Herstellung eines Holzgebäudemoduls schlägt die Erfindung vor, längliche Bauelemente parallel mit ihrer Unterseite auf einer ebenen Fläche zu verlegen und mit weiteren länglichen Bauelementen so zu verstiften, dass dabei die Unterseite nicht durchsetzt wird und die Stifte in wenigstens zwei verschiedenen Richtungen schräg und quer zur Verlegerichtung angeordnet sind.

[0007] Dadurch wird ein Aufbauen des Moduls in liegender Position ermöglicht, wobei das Modul zwischen einzelnen Schritten nicht gewendet zu werden braucht, was der Maßhaltigkeit und Effizienz des Verfahrens förderlich ist. Zudem bleibt die Unterseite des Moduls als Sichtfläche unverletzt erhalten.

[0008] Insbesondere kann das Modul als Wand-, Decken- oder Dachmodul verwendet werden, z.B. in den folgenden Varianten:

Im ersten Fall können die zueinander parallelen Hölzer vertikal stehen. Es ist zweckmäßig, diese vertikalen Hölzer mit wenigstens zwei Waagrecht- oder Querbalken zu verbinden und dabei jeden Querbalken mit jedem der vertikalen Hölzer zweifach, in verschiedenen Richtungen, zu verdübeln. Für eine Ausführung mit Außen- und Innenwand kann auf der gegenüberliegenden Seite der Querbalken eine weitere Lage aus wiederum zueinander und/oder zu den senkrechten Hölzern parallelen Hölzern in gleicher

Weise angedübelt werden. Dabei können Innen- und Außenwand aus verschiedenen oder gleichen Hölzern bestehen. Dazwischen können zusätzliche Schräg-Verstreben zwischen den Querbalken, Dämmmaterial, Weichholzplatten, Papier- und/oder andere Faserschichten angeordnet werden. In Innen- und Außenwand können Tür- oder Fensterauschnitte angeordnet werden, wobei zweckmäßig der Ausschnitt in der Außenwand in Höhe und Breite kleiner ist, so dass an dem Überstand der jeweilige Tür- bzw. Fensterrahmen angebracht werden kann. Bei doppelwandiger Ausführung kann eine der Wände über den oberen Querbalken überstehen und so einen Sichtschutz bieten.

[0009] Im zweiten Fall, dem Deckenmodul, kommen die parallelen Hölzer horizontal zu liegen, so dass darauf Traglasten wirken. Es ist in diesem Fall zweckmäßig, die dritten, verbindenden Hölzer ebenfalls parallel und jeweils zwischen zwei der anderen derart anzuordnen, dass die dritten Hölzer auf einer Seite aus der Ebene der übrigen Hölzer hervorstehen. Die Verdübelung erfolgt z.B. in dieser Ebene, wobei jedes der dritten Hölzer über die ganze Länge, also mit einer Vielzahl von abwechselnd schräg gestellten Dübeln mit beiden benachbarten Hölzern verbunden ist. Insbesondere ragt jeder der Dübel durch jeweils zwei dritte Hölzer und das dazwischenliegende erste bzw. zweite Holz. Auch in diesem Fall kann eine Ausführungsform mit zwei einander gegenüberliegenden, horizontalen Ebenen vorgesehen sein, indem zwischen den aus der Ebene hervorstehenden Teilen der dritten Hölzer wiederum Hölzer eingepasst und in gleicher Weise verdübelt werden. Stirnseitig kann als Abschluss eine Querleiste angedübelt werden.

[0010] Im dritten Fall als Dachmodul liegen die parallelen Hölzer im Allgemeinen schräg zur Vertikalen und zur Horizontalen. Eine untere Ebene aus einander abwechselnden ersten und zweiten Hölzern ist mit auf den Stoßstellen angeordneten, ebenfalls parallelen dritten Hölzern in verschiedenen Richtungen schräg zur Längsrichtung derart verdübelt, dass insbesondere die Unterseite nicht durchsetzt wird, sondern die Dübel schräg durch die dritten Hölzer in Sacklöcher der ersten bzw. zweiten Hölzer ragen. Diese Verdübelung erstreckt sich zweckmäßig über die ganze Länge der dritten Hölzer. Auf diese Anordnung kann entweder direkt eine Dachbedeckung aufgebracht werden, oder eine weitere durchgehende Holzlage aus wiederum einander abwechselnden Hölzern. Bei dieser oberen Lage, die ja keine Sichtfläche darstellt, stehen dann die Dübel durch die Lage hindurch abwechselnd schräg in den dritten Hölzern. Zwecks Abschluss des Raumes zwischen den dritten Hölzern kann quer zu ihnen eine Leiste angedübelt werden. Zur Bildung eines Vordaches können die ersten und zweiten, gewünschtenfalls auch die dritten Hölzer darüber hinausstehen.

[0011] Grundsätzlich können die letzteren beiden Bauweisen miteinander kombiniert werden, indem z.B. eine

Fläche wie oben für das Deckenmodul, die gegenüberliegende wie oben für das Dachmodul beschrieben gebildet wird. Es ist auch möglich, das Deckenmodul unverändert, jedoch in geneigter Lage als Dachmodul zu verwenden, oder das zweiwandige Dachmodul in horizontaler Lage als Deckenmodul.

[0012] Bei Dach- und Deckenmoduln können die Abschlüsse so ausgebildet sein, dass weitere Moduln auf einen Absatz des Nachbarmoduls gelegt werden können, so dass kein durchgehender Spalt bleibt und die Moduln natürliche Bewegungen ausführen können.

[0013] Durch die Verdübelung vermittelt dritter Hölzer werden die ersten und zweiten Hölzer nur punktwise festgehalten und können arbeiten, ohne übermäßige Spannungen hervorzurufen. Die verbindenden dritten Hölzer können längs geteilt und punktuell verdübelt sein, was besonders bei der Verwendung als Wandmodul zweckmäßig sein kann, da durch diese Maßnahme die Schalldämmung verbessert wird. Die Anbringung der Querbalken des Wandmoduls erfolgt zweckmäßig in Ausnehmungen in den ersten und zweiten Hölzern, wobei die Schrägverdübelung durch die Auflageflächen der Ausnehmungen für die dritten Hölzer hindurch erfolgt. In ähnlicher Weise können bei Decken- oder Dachmoduln Ausnehmungen oder Abfasungen in den dritten (Deckenmodul) bzw. ersten und zweiten Hölzern (Dachmodul) vorgesehen sein, um den Zusammenhalt mit den jeweils komplementären Hölzern zu verstärken.

[0014] Durch die schräge Ausrichtung der Stifte bzw. Dübel liegen beim Wandmodul diejenigen, die ein gegebenes erstes und zweites Holz mit dem dritten verbinden, höchstens paarweise in einer Ebene. Die durch mehrere Paare dieser Dübel aufgespannten Ebenen sind zueinander jedoch nicht parallel.

[0015] In Ausführungsformen wird jedes der dritten Hölzer doppelt mit jedem der benachbarten ersten und zweiten Hölzer derart verstiftet, dass die Stifte in mindestens vier verschiedene Richtungen weisen. In weiteren Ausführungsformen werden einander gegenüberliegende erste sowie zweite Hölzer mit den dazwischenliegenden dritten Hölzern verstiftet, so dass zwei parallele Holztafeln entstehen. In weiteren Ausführungsformen liegen die dritten Hölzer parallel zu den ersten und zweiten Hölzern, und auf oder zwischen diesen.

[0016] In Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens werden die Dübel vorgetrocknet eingebracht, so dass sie im eingebauten Zustand aufquellen und die Hölzer noch fester verbinden.

[0017] Im Rahmen dieser Anmeldung bedeutet "schräg" einen eingeschlossenen Winkel α von 1° bis 89° oder 5° bis 70° . "Quer" umfasst "schräg", aber auch einen eingeschlossenen Winkel zwischen 89° und 90° bzw. zwischen 70° und 90° . Bevorzugt bezeichnet "quer" einen eingeschlossenen Winkel α von 20° bis 90° . Der entsprechende Supplementwinkel β ist dabei jeweils $180^\circ - \alpha$ und kann alternativ in den genannten Intervallen liegen. Als Längserstreckungsrichtung der Holz-Elemente wird jeweils die Richtung der deren Mittellinie umfas-

senden Geraden verstanden. Der Winkel zwischen solchen benachbarten Dübeln, die dieselben Holz-Elemente verbinden, beträgt zweckmäßig 8° bis 120° oder 20° bis 80° . Allgemein werden wenigstens 4 oder 5 Dübel pro Meter der Holzelemente eingesetzt; ihr Gesamtquerschnitt pro Längensmeter der Holz-elemente beträgt z.B. bei Dübeln des Durchmessers 16 mm oder 12 mm mehr als $500 \text{ mm}^2/\text{m}$ oder mindestens $1000 \text{ mm}^2/\text{m}$.

[0018] Weitere Vorteile und Aspekte ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung an Hand von Zeichnungen. Es zeigen:

Figuren 1A-E eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wandmoduls in diversen Perspektiven;

Figuren 2A-E eine Variante des erfindungsgemäßen Wandmoduls in diversen Perspektiven;

Figuren 3A-E eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Deckenmoduls in diversen Perspektiven;

Figuren 4A-E eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dachmoduls in diversen Perspektiven;

Figuren 5+6 zwei Varianten des Dachmoduls; und

Figur 7 ein Laufdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.

[0019] Bei dem in den Figuren 1A-E dargestellten ersten Wandmodul sind zwei parallele, aus miteinander durch Nuten und Federn 5 (allgemein deren 1-4; alternativ fremde Federn) verbundenen vertikal gestellten Kanthölzern 11, 12 gebildete Holzplatten 1 und 2 über zwei flach und horizontal angeordnete Querbalken 3' und 3" miteinander verdübelt 4. Dabei zeigt Figur 1A eine Komplettansicht des Moduls mit zwei aus der vorderen Platte 2 entfernten Kanthölzern; Figur 1B eine Explosionsdarstellung; Figur 1C eine Draufsicht von oben; Figur 1D eine Ansicht, mit wiederum zwei entfernten Kanthölzern der vorderen Platte 1; und Figur 1E einen Schnitt entlang der in Figur 1D strichpunktierter Linie e1-e1.

[0020] Die Querbalken 3' und 3" sind in Nuten 7 bzw. Ausnehmungen 6 in den vertikalen Kanthölzern 11, 12, 11', 12' eingepasst, wobei die Dübel 4 schräg zu deren Längsrichtung eingebracht sind, ohne die Außenseite der Platten 1, 2 zu durchsetzen. In der dargestellten Ausführungsform sind die Dübel darüber hinaus zueinander schräggestellt, nämlich jeweils in Richtung von dem nächstbenachbarten Kantholz 12, 11 weg, wie am besten aus der Draufsicht gemäß Figur 1C ersichtlich. Dazu sind in den vertikalen Kanthölzern 11, 12 Sacklöcher vorgesehen, in den Querbalken 3' und 3" Durchgangslöcher.

Bei der Montage des liegenden Moduls sind die Querbalken 3' und 3" noch von unten und oben problemlos zugänglich; nach Aufstellen des Wandmoduls sind die Dübel 4 praktisch unsichtbar. Die Durchgangslöcher werden vorgebohrt und die Dübel dann durch sie hindurch etwa hälftig in die Sacklöcher gedrückt. Die spätere Außenseite 2 weist die etwas längeren Kanthölzer 11, 12 mit der Quernut 7 auf, so dass diese Kanthölzer später nach oben über den oberen Querbalken 3' hinausstehen und eine Sichtblende darstellen. Die Quernut 7 wird eingefräst, bevor die Kanthölzer 11, 12 aneinander fixiert sind. Ebenso wird mit den randständigen Ausnehmungen 6 der längeren (unten) und der kürzeren Kanthölzer 11', 12' (unten und oben) der späteren Innenseite 1 verfahren. Der Querschnitt der äußeren und inneren Kanthölzer 11, 12 bzw. 11', 12' kann identisch sein, die Holzart aber unterschiedlich. Um beim Aneinandersetzen mehrerer Moduln durchgehende Fugen zu vermeiden, können die äußeren und inneren Kanthölzer bei gleichbreitem Querschnitt gegeneinander versetzt angeordnet sein, wie dies in Figur 1C angedeutet ist. Aus der Figur 1E, die einen Schnitt entlang der strichpunktierten Linie e1-e1 in Figur 1D darstellt, ist ersichtlich, dass die Dübel 4 durch die Querbalken 3', 3" hindurch schräg nach außen in die Außen- 2 bzw. Innenplatte 1 eingebracht werden. In diesem Beispiel sind die Winkel zur Längsrichtung der Kanthölzer betragsmäßig gleich groß; es können aber je nach Anwendung auch unterschiedlich große Winkel innen und außen vorgesehen sein. Ebenso sind die Winkel der Dübel zur Plattenormalen (links und rechts) in Figur 1C betragsmäßig gleich groß dargestellt; es ist aber auch möglich, verschieden große Winkel zur Plattenormalen vorzusehen.

[0021] Bei dem in den Figuren 2A-E dargestellten zweiten Wandmodul sind zwei parallele, aus miteinander durch Nuten und Federn 5 verbundenen vertikal gestellten Kanthölzern gebildete Holzplatten 1, 2 wiederum über zwei flach und horizontal angeordnete, jedoch längs geteilte und punktuell wieder verdübelte Querbalken 13a' und 13b' bzw. 13a" und 13b" miteinander verbunden. Dabei zeigt Figur 2A eine Komplettansicht mit zwei entfernten Kanthölzern; Figur 2B eine Explosionsdarstellung; Figur 2C eine Draufsicht von oben; Figur 2D eine Ansicht, mit wiederum zwei entfernten Kanthölzern der vorderen Platte; und Figur 2E einen Schnitt durch das Modul entlang Linie e2-e2 in Figur 2D. Im Unterschied zum erstgenannten Modul ist in diesem Fall kein Überstand der Außenwand 2 vorgesehen. Dieses Modul ist zweckmäßig für Innenwände, die dünner ausgeführt werden und deshalb anfälliger für unerwünschten Schalldurchtritt sind.

[0022] Abgesehen von der Ausbildung der Querbalken und der Außenwand ist dieses Modul gleich aufgebaut wie das vorstehend beschriebene; meist werden in diesen Figuren die gleichen Bezugszeichen wie vorher mit derselben Bedeutung verwendet. Um die separaten Querbalkenkomponenten 13a' und 13b' bzw. 13a" und 13b" zu verbinden, werden sie durch durchgehende Dü-

bel 16 punktuell gekoppelt. Dadurch wird die Festigkeit gewährleistet, im Wesentlichen ohne Schall zu übertragen.

[0023] Bei dem in den Figuren 3A-E dargestellten Deckenmodul sind zwei horizontale parallele Holzplatten durch abwechselnd angeordnete flach 21, 22 bzw. 21', 22' und hochkant 23 gestellte, miteinander verstiftete Kanthölzer oder Balken gebildet, so dass die Verbindung zwischen beiden Platten durch die hochkant gestellten Hölzer 23 und dahindurchgehenden Dübel 24 bereitgestellt ist. Dabei zeigt Figur 3A eine Komplettansicht mit einem entfernten Kantholz vorn oben; Figur 3B eine Explosionsdarstellung; Figur 3C eine Draufsicht von oben; Figur 3D einen Längs-Schnitt durch das Modul entlang Linie e3-e3 in Figur 3C; und Figur 3E einen Querschnitt.

[0024] Wie man aus den Figuren 3A und 3E erkennt, tragen die bis zur Außenseite durchgehenden, hochkant gestellten Balken 23 die Hauptlast. Durch die Verdübelung innerhalb der oberen und unteren Lage mit den jeweils benachbarten, flachgestellten Kanthölzern 21 und 22 bzw. 21' und 22' wird erreicht, dass wiederum die Dübel 24 nicht durch die Ober- bzw. Unterseite treten, und nach erfolgtem Zusammenbau unsichtbar sind. Im Übrigen sind in diesem Beispiel Dübel 24 dargestellt, die durch jeweils zwei benachbarte hochkantgestellte Kanthölzer 23 sowie ein flach dazwischenliegendes Kantholz 21 bzw. 22 bzw. 21' bzw. 22" ragen, wie in den Figuren 3C und 3D zu erkennen ist. Auf diese Weise wird die Verbindung zu den benachbarten Hölzern gewährleistet. Es ist aber möglich, die Verdübelung nur zwischen jeweils zwei benachbarten Hölzern vorzunehmen, wobei die Dübel in Durchgangslöchern angeordnet sein können oder das jeweils letzte Loch ein Sackloch sein kann. In der Figur 3B ist zusätzlich ein stirnseitig angebrachtes Brett 34 dargestellt, welches die zwischen den parallelen Hölzern gebildeten Zwischenräume 26 abschließt. Dieses Stirnbrett 34 wird mit den flachgestellten Hölzern 21 und 22 bzw. 21' und 22" der oberen und unteren Ebene wiederum jeweils in zwei verschiedenen, zur Längsrichtung der parallelen Hölzer schrägen Richtungen verdübelt oder verstiftet 25', 25". Dafür sind in dem Stirnbrett 34 Durchgangslöcher 27 vorgesehen. Zweckmäßigerweise sind jeweils zwei, ein bestimmtes Kantholz mit dem Stirnbrett 34 verbindende Dübel 25', 25" aufeinander zu weisend angeordnet. Im Zuge des fortschreitenden Zusammenbaus des Moduls wird jeweils ein weiteres der parallelen Hölzer mit den bereits montierten verdübelt. Wie in der Figur 3E zu erkennen ist, kann am Ende des Moduls eine Auflageanordnung 28 ausgebildet sein, mit der das Modul auf ein Nachbarmodul aufgelegt werden kann, um eine Decke ohne durchgehende Fugen zu bilden.

[0025] Bei dem in den Figuren 4A-E dargestellten ersten Dachmodul sind zwei geneigt zu montierende parallele Holzplatten 1, 2 durch flach gestellte Kanthölzer 29' bzw. 29" gebildet, die ihrerseits durch an ihren Stoßstellen hochkant eingebaute Kanthölzer oder Balken 31 verbunden sind. Dabei zeigt Figur 4A eine Kom-

plettansicht; Figur 4B eine Explosionsansicht; Figur 4C eine Draufsicht von oben; Figur 4D einen Querschnitt durch das Modul (Linie e4-e4); und Figur 4E einen Längsschnitt.

[0026] Bei diesem Modul erfolgt die Verstiftung bzw. Verdübelung schräg durch die hochkant gestellten Hölzer 31 derart, dass die Unterseite der unteren Platte 1 dabei nicht durchsetzt wird und somit nach unten eine unverletzte Sichtfläche bereitstellt. Dazu sind in den flachgelegten Kanthölzern 29" der unteren Lage 1 Sacklöcher ausgebildet, in die die Dübel 33 hineinragen. Falls, wie in den in den Figuren 4A-E dargestellt, eine obere Platte 2 vorgesehen ist, werden die Kanthölzer 29" dieser Ebene von oben her mit den hochkant stehenden Hölzern 31 verdübelt. In der oberen Platte 2 sind dazu Durchgangslöcher vorgesehen. Dabei können die Löcher in den hochkant stehenden Hölzern 31 entweder Durchgangs-35 oder Sacklöcher sein, da dieser Bereich nach der Montage ohnehin nicht mehr sichtbar ist. Ähnlich wie im Falle des Deckenmoduls kann randständig eine Auflage für ein Nachbarmodul angeordnet sein. In Figur 4C ist ferner mit 37 eine Pfette dargestellt, wobei das obere randständige Kantholz entfernt ist. Der Zwischenraum zwischen den parallelen Hölzern 29', 31, 29" kann wie dargestellt nach außen durch zwischengesetzte Bretter 38 abgeschlossen werden. Zweckmäßigerweise werden diese Bretter 38 dort angeordnet, wo darunter die Außenwand W endigt (siehe Figur 4E), so dass der überstehende Teil des Dachmoduls ein Vordach bereitstellt. Wie aus der Figur 4D ersichtlich, kann zudem auf der unteren Platte 1 eine Dampfbremse 36 aus einer Folie oder dergleichen angeordnet sein.

[0027] Bei der in Figur 5 dargestellten ersten Variante des Dachmoduls ist die obere der Holzplatten weggelassen worden, so dass eine Dachabdeckung direkt auf die hochkant eingebauten Hölzer 31 (die grundsätzlich auch einen runden oder quadratischen Querschnitt haben können) aufgebracht werden kann. Figur 6 zeigt eine andere Variante des Dachmoduls, bei der die obere Holzplatte 2 durch zwischen den hochkant gestellten Hölzern 31 angeordnete flachgestellte Kanthölzer 42 gebildet ist, ähnlich der Bauweise des Deckenmoduls gemäß Figuren 3A-E. Unabhängig von der Modulbauweise ist in Figur 6 ein seitlich, d.h. giebelseitig angedübeltes Abschlussbrett 41 zu erkennen, welches sich über die gesamte Dicke des Moduls erstreckt.

[0028] In Figur 7 ist ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens dargestellt. Demgemäß werden zunächst mehrere Kanthölzer parallel auf einer ebenen Fläche ausgelegt S1 sowie weitere Kanthölzer entweder auf, oder zwischen die parallelen Kanthölzer gelegt S2 und dann nacheinander mit den auf der ebenen Fläche ausgelegten Hölzern verstiftet bzw. verdübelt S3. In dem Fall, dass die weiteren Hölzer auf die bereits ausgelegten Hölzer gelegt werden, können sie parallel oder quer oder senkrecht zu letzteren gelegt werden. Das Verstiften bzw. Verdübeln erfolgt in Ausführungsformen derart, dass da-

bei die Unterseite der ausgelegten Hölzer nicht durchsetzt wird, woraus sich eine unverletzte (spätere Sicht-) Fläche ergibt. Wenn ein doppelschichtiges Modul hergestellt werden soll, können auf oder zwischen von der ebenen Fläche wegweisenden Teilen der weiteren Hölzer wiederum Kanthölzer angeordnet und mit diesen Teilen verstiftet bzw. verdübelt werden S4. Der entstehende Zwischenraum kann stirnseitig z.B. durch ein Brett abgeschlossen werden S5. Außerdem kann in den Zwischenraum Dichtungs- oder Dämmmaterial eingebracht werden S6. Zweckmäßig sind hierbei für Außenwandmodule eine oder zwei Lagen aus imprägniertem Papier (oder einem anderen Fasermaterial) als Windschutz, sowie ein oder mehrere Platten aus Weichholzfaser als Wärmeisolierung. Werden mehrere Platten aufeinandergelegt, können diese gewünschtenfalls mit einer geringen Menge Weißleim verbunden werden. Wenn eine zusätzliche Versteifung erwünscht ist, kann in dem Zwischenraum zudem eine Anordnung von zur Vertikalen schräggestellten Streben zwischen oberem und unterem Querbalken vorgesehen sein. Diese Streben können oben oder unten mit den Querbalken verzapft, oder gegeneinandergestellt sein. Wenn sowohl Schrägstreben als auch Dämmung vorgesehen sind, wird das Dämmmaterial entsprechend der Neigung der Streben zugeschnitten. Ferner kann in dem Zwischenraum bei Wandmodulen ein Tür- und/oder Fensterrahmen vorgesehen sein. In diesem Fall werden die vertikalen Kanthölzer entsprechend gekürzt bzw. geteilt, und zwar derart, dass in der Außenlage eine kleinere Öffnung verbleibt als in der Innenlage. Dadurch kann der Tür- bzw. Fensterrahmen von innen an dem überstehenden Rand der Außenlage befestigt werden.

[0029] Zusammengefasst werden gemäß der Erfindung erste und zweite längliche Holzbauelemente, z.B. Kanthölzer oder Balken, abwechselnd nebeneinander in einer Ebene angeordnet. Durch entweder quer, oder aber parallel zu den ersten und zweiten liegenden, darauf oder dazwischen stehende dritte Elemente wird eine Verbindung bereitgestellt. Die dritten Elemente sind mit den ersten und zweiten in zumindest zwei verschiedenen Richtungen schräg und quer zur Längsrichtung der ersten und zweiten Elemente verstiftet oder verdübelt.

[0030] In Ausführungsformen sind die ersten und zweiten Elemente an sich baugleich und sind Bestandteil derselben Platte. Eine ggf. gegenüberliegende zweite Platte wird demgemäß durch ggf. anders aufgebaute vierte und fünfte, einander wiederum abwechselnde Elemente gebildet, so dass die ersten bis fünften Elemente eine H-ähnliche Struktur bilden (Ausnahme: oben offenes Dachmodul gemäß Figur 5). Dabei ist das zentrale dritte Element mit jedem der vier es umgebenden Elemente durch jeweils mindestens zwei schräg zueinander orientierte Dübel (Stifte) verbunden, woraus sich die besondere Stabilität und Beständigkeit ergibt. Ersichtlich sind im Falle des Decken- und des geschlossenen Dachmoduls wesentlich mehr als zwei Verstiftungen pro "H" und außerdem eine Vielzahl von "H"s (übereinander) vonnöten,

während im Falle des Wandmoduls jeder der beiden Querbalken als drittes Element eine Vielzahl von "H"s (nebeneinander) bildet, also mit einer Vielzahl von ersten und zweiten (ggf. auch vierten und fünften) Elementen verbunden ist. "Eine Vielzahl" in diesem Sinne sind mindestens sechs. Die Belastbarkeit der vorgestellten Moduln ergibt sich aus der Vielzahl und zueinander gewinkelten Anordnung der Dübel. Bevorzugt werden die Dübel mit einer geringeren Holzfeuchte als der Bauzustandsfeuchte (z.B. vorgetrocknet) in schräg vorgebohrte Löcher eingebracht. Geeignet sind Harthölzer, wie Buche und Eiche. Durch die schräg zur Achse und ggf. Ebene eingebohrten Dübel ergibt sich eine dreidimensionale, feste Verbindung über deren Abscherflächen und Reibflächen.

[0031] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Konstruktion sind in den variablen Holzabmessungen, der Einfachheit jeglicher Vorinstallation S7 (wie Rohre), der hohen Speicherkapazität auf Grund der massiven Innen- und Außenwände, der geringen Abminderung der Dämmung durch Wärmebrücken-bildende Holzanteile, und der beidseitig hochwertigen Sichtoberfläche zu sehen. Die Moduln stellen einsatzfertige Bauteile dar, für die keine vorgesetzte Dämmung oder Fassade nötig ist. Die Elemente können individuell arbeiten, wodurch weniger Risse auftreten. Dennoch ist eine exakte Bauteilgröße gewährleistet. Die Herstellung erfolgt am liegenden Objekt und ist einfach. Dabei kann je nach den bauphysiologischen Anforderungen und Wünschen auf Stahl und chemische Produkte wie synthetischen Leim in den Bauteilen verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Holzgebäudemodul, umfassend:

eine Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelementen mit einer ersten Längs-Erstreckungsrichtung;
eine Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen mit einer zweiten, zu der ersten parallelen Längs-Erstreckungsrichtung;
mindestens zwei dritte längliche Holzbauelemente mit einer dritten Längs-Erstreckungsrichtung; und
eine erste Anordnung von Verbindungsstiften zwischen den dritten länglichen Holzbauelementen einerseits und den ersten länglichen Holzbauelementen andererseits, sowie eine zweite Anordnung von Verbindungsstiften zwischen den dritten länglichen Holzbauelementen einerseits und den zweiten länglichen Holzbauelementen andererseits, wobei die erste und die zweite Anordnung von Verbindungsstiften entlang der dritten Längs-Erstreckungsrichtung ausgerichtet sind,
wobei die Verbindungsstifte der ersten und der

zweiten Anordnung in mindestens zwei verschiedenen Richtungen schräg und quer zu der Längs-Erstreckungsrichtung der ersten und zweiten länglichen Holzbauelemente ausgerichtet sind.

2. Holzgebäudemodul nach Anspruch 1, wobei jedes der dritten länglichen Holzbauelemente mit jeweils mindestens zwei der ersten länglichen Holzbauelemente und mit jeweils mindestens zwei der zweiten länglichen Holzbauelemente verstiftet ist, und mindestens vier Verstiftungen in unterschiedliche Richtungen weisen.
3. Holzgebäudemodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindungsstifte als Holzdübel ausgebildet sind.
4. Holzgebäudemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die dritte Längs-Erstreckungsrichtung quer oder senkrecht zur ersten und zweiten Längs-Erstreckungsrichtung liegt.
5. Holzgebäudemodul nach Anspruch 4, wobei die Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelementen zusammen eine erste Holzplatte bilden, und wobei die Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen zusammen eine zweite, zur ersten parallele Holzplatte bilden.
6. Holzgebäudemodul nach Anspruch 5, wobei die jeweils eine erste bzw. zweite Holzplatte bildenden ersten bzw. zweiten länglichen Holzbauelemente untereinander mit Nut und Feder verbunden sind.
7. Verwendung des Holzgebäudemoduls nach einem der Ansprüche 1 bis 6 als Wandmodul, wobei die erste und zweite Längs-Erstreckungsrichtung vertikal ist.
8. Holzgebäudemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die dritte Längs-Erstreckungsrichtung parallel zur ersten und zweiten Längs-Erstreckungsrichtung liegt und die ersten und zweiten länglichen Holzbauelemente komplanar angeordnet sind.
9. Holzgebäudemodul nach Anspruch 8, wobei die Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelementen und die Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen zusammen in alternierender Weise eine Holzplatte bilden, auf der die dritten länglichen Holzbauelemente angeordnet sind.
10. Holzgebäudemodul nach Anspruch 9, wobei eine weitere in alternierender Weise aus einer Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelementen und einer Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen zusammengesetzte Holzplatte auf der einen

Holzplatte gegenüberliegenden Seite der dritten länglichen Holzbauelemente angeordnet ist.

11. Verwendung des Holzgebäudemoduls nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 8 bis 10 als Dachmodul, wobei die erste und zweite Längs-Erstreckungsrichtung zur Horizontalen und zur Vertikalen geneigt ist. 5
12. Holzgebäudemodul nach Anspruch 8, wobei die Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelemente und die Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen zusammen mit einer Vielzahl von dritten länglichen Holzbauelementen in alternierender Weise eine Holzplatte bilden, aus der Teile der dritten länglichen Holzbauelemente hervorstehen. 10
13. Holzgebäudemodul nach Anspruch 12, wobei zwischen den hervorstehenden Teilen der dritten länglichen Holzbauelemente in alternierender Weise erste längliche Holzbauelemente und zweite längliche Holzbauelemente angeordnet sind, so dass eine weitere zusammengesetzte Holzplatte auf der der einen Holzplatte gegenüberliegenden Seite der dritten länglichen Holzbauelemente gebildet ist. 15
14. Verwendung des Holzgebäudemoduls nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 12 bis 14 als Deckenmodul, wobei die erste und zweite Längs-Erstreckungsrichtung horizontal ist. 20
15. Verfahren zur Herstellung eines Holzgebäudemoduls, das Verfahren umfassend: 25

Nebeneinanderlegen mehrerer länglicher Holzbauelemente mit ihrer Unterseite auf einer ebenen Fläche in einer Verlegerichtung quer zu einer Längs-Erstreckungsrichtung der länglichen Holzbauelemente; 35

Verlegen mehrerer weiterer länglicher Holzbauelemente auf oder zwischen den nebeneinandergelegten länglichen Holzbauelementen; und 40

Verstiften der weiteren länglichen Holzbauelemente mit jeweils mindestens zwei der nebeneinandergelegten länglichen Holzbauelemente nacheinander in der Verlegerichtung derart, dass die Unterseite der auf der ebenen Fläche befindlichen länglichen Holzbauelemente beim Verstiften nicht durchsetzt wird, wobei die Verstiftung in jedem der weiteren länglichen Holzbauelemente quer zur Längs-Erstreckungsrichtung und schräg zur Verlegerichtung derart erfolgt, dass die mindestens zwei Stifte in wenigstens zwei verschiedene Richtungen weisen. 45

55

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Holzgebäudemodul, umfassend:

eine Vielzahl von ersten länglichen Holzbauelementen (11; 21; 29') mit einer ersten Längs-Erstreckungsrichtung;

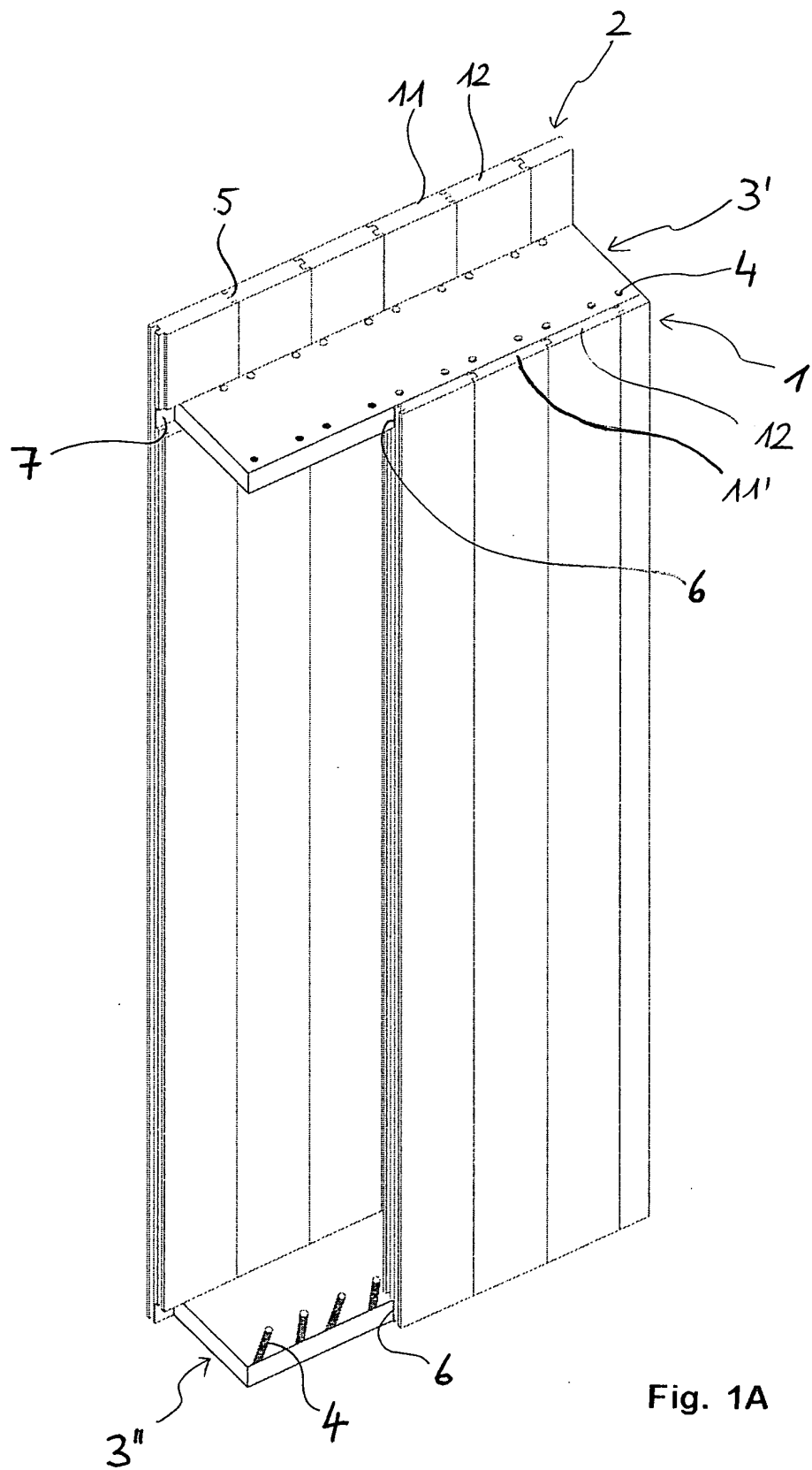
eine Vielzahl von zweiten länglichen Holzbauelementen (11'; 21'; 29'') mit einer zweiten, zu der ersten parallelen Längs-Erstreckungsrichtung; und

mindestens zwei dritte längliche Holzbauelemente (3', 3'', 13a', 13b', 13a'', 13b''); 23; 31) mit einer dritten Längs-Erstreckungsrichtung;

gekennzeichnet durch

eine erste Anordnung von Verbindungsstiften (4; 24; 33) zwischen den dritten länglichen Holzbauelementen einerseits und den ersten länglichen Holzbauelementen andererseits, sowie eine zweite Anordnung von Verbindungsstiften (4; 24; 33) zwischen den dritten länglichen Holzbauelementen einerseits und den zweiten länglichen Holzbauelementen andererseits, wobei die erste und die zweite Anordnung von Verbindungsstiften entlang der dritten Längs-Erstreckungsrichtung ausgerichtet sind,

wobei die Verbindungsstifte der ersten und der zweiten Anordnung (4; 24; 33) in mindestens zwei verschiedenen Richtungen schräg und quer zu der Längs-Erstreckungsrichtung der ersten und zweiten länglichen Holzbauelemente ausgerichtet sind.



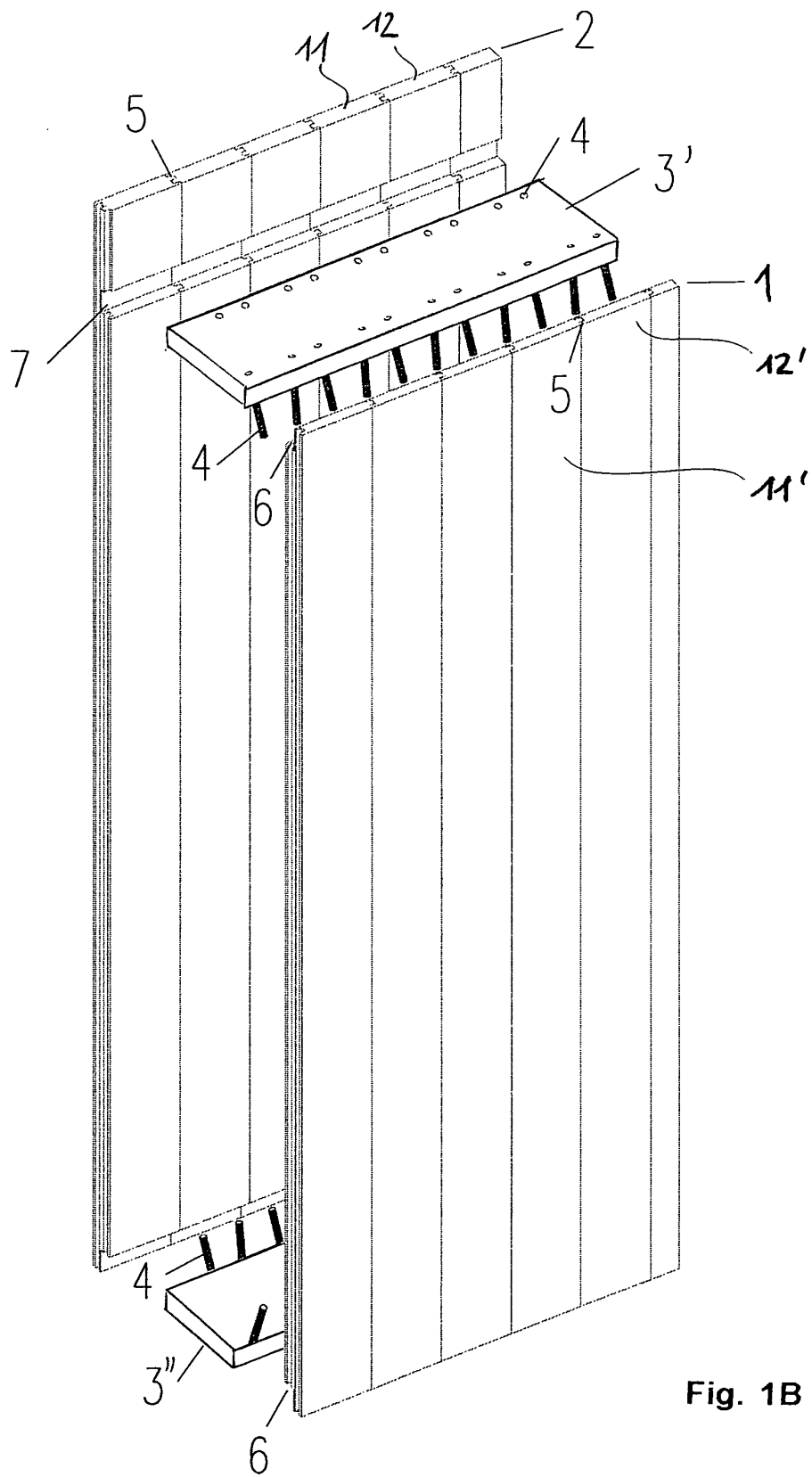


Fig. 1B

Fig. 1C

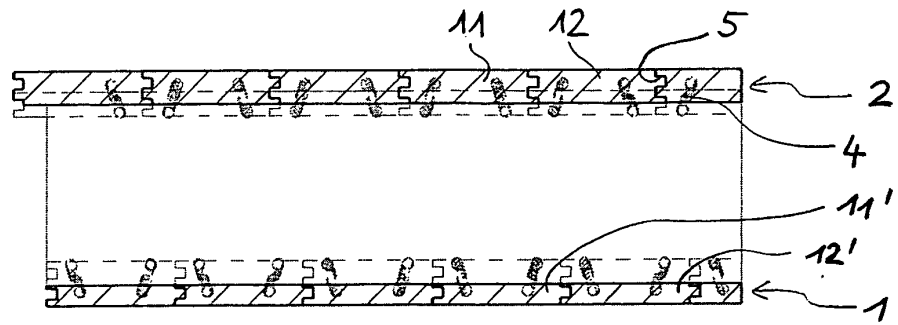


Fig. 1D

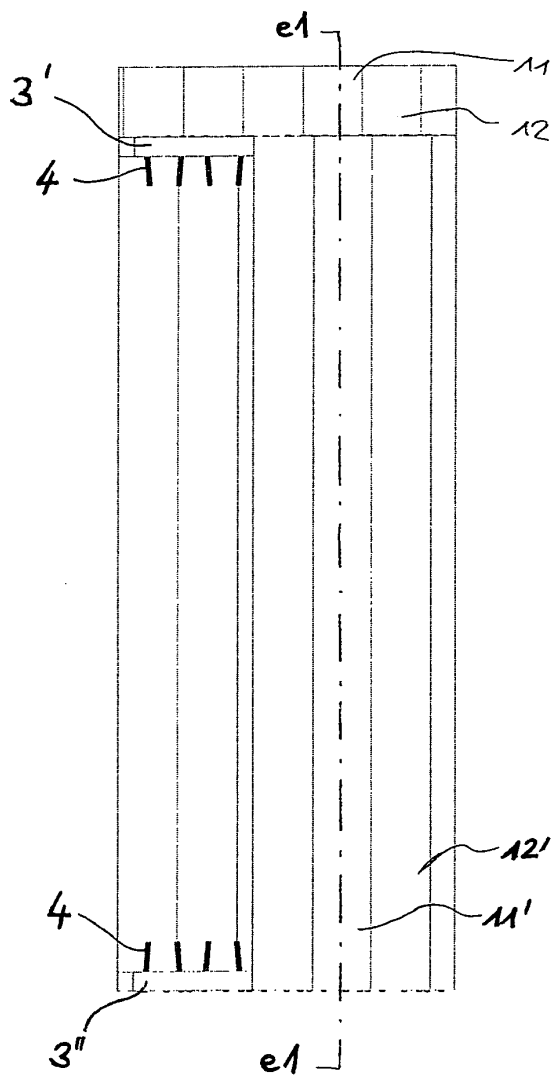
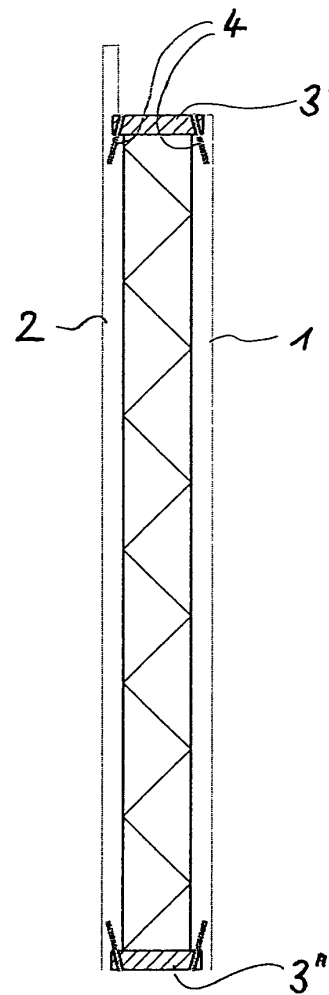
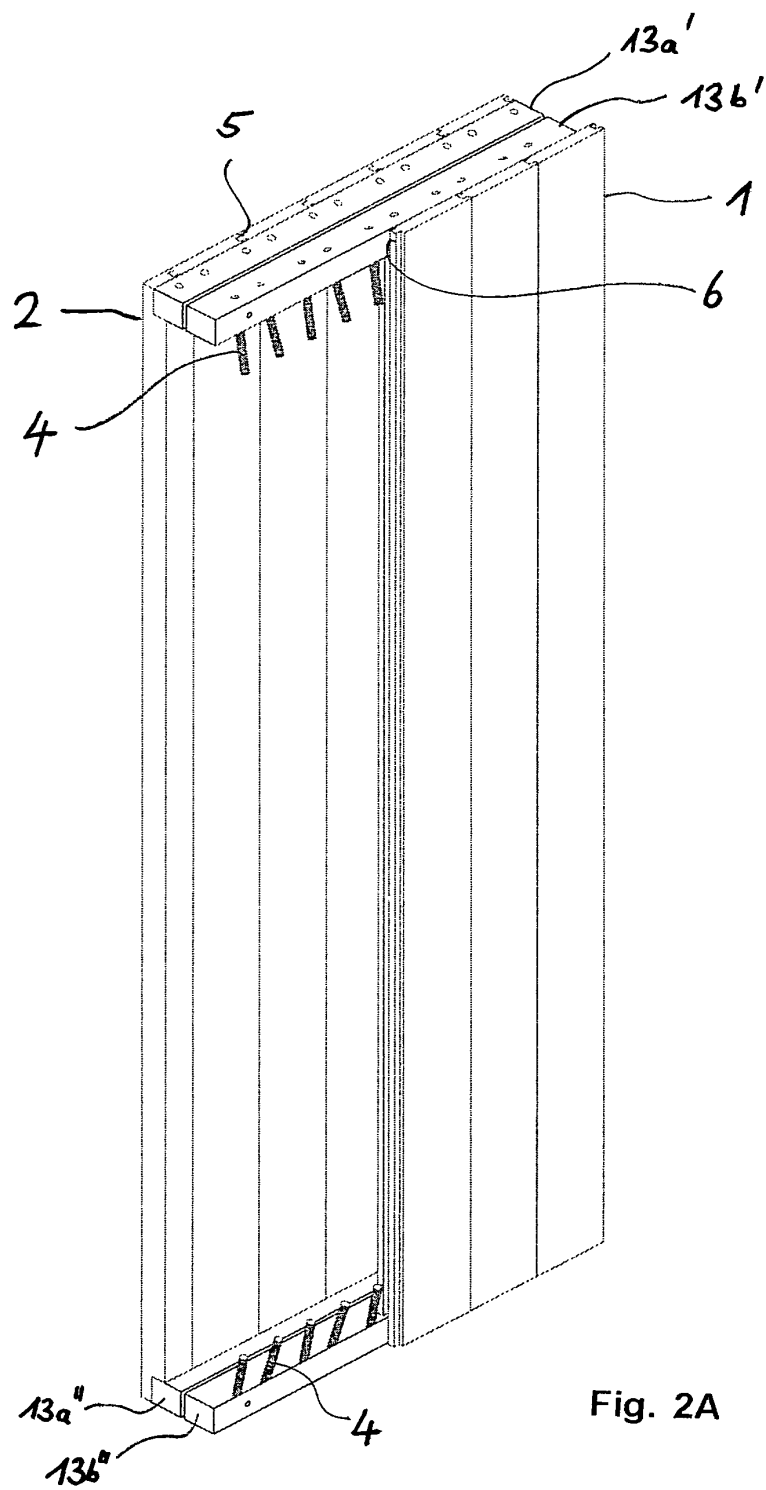


Fig. 1E





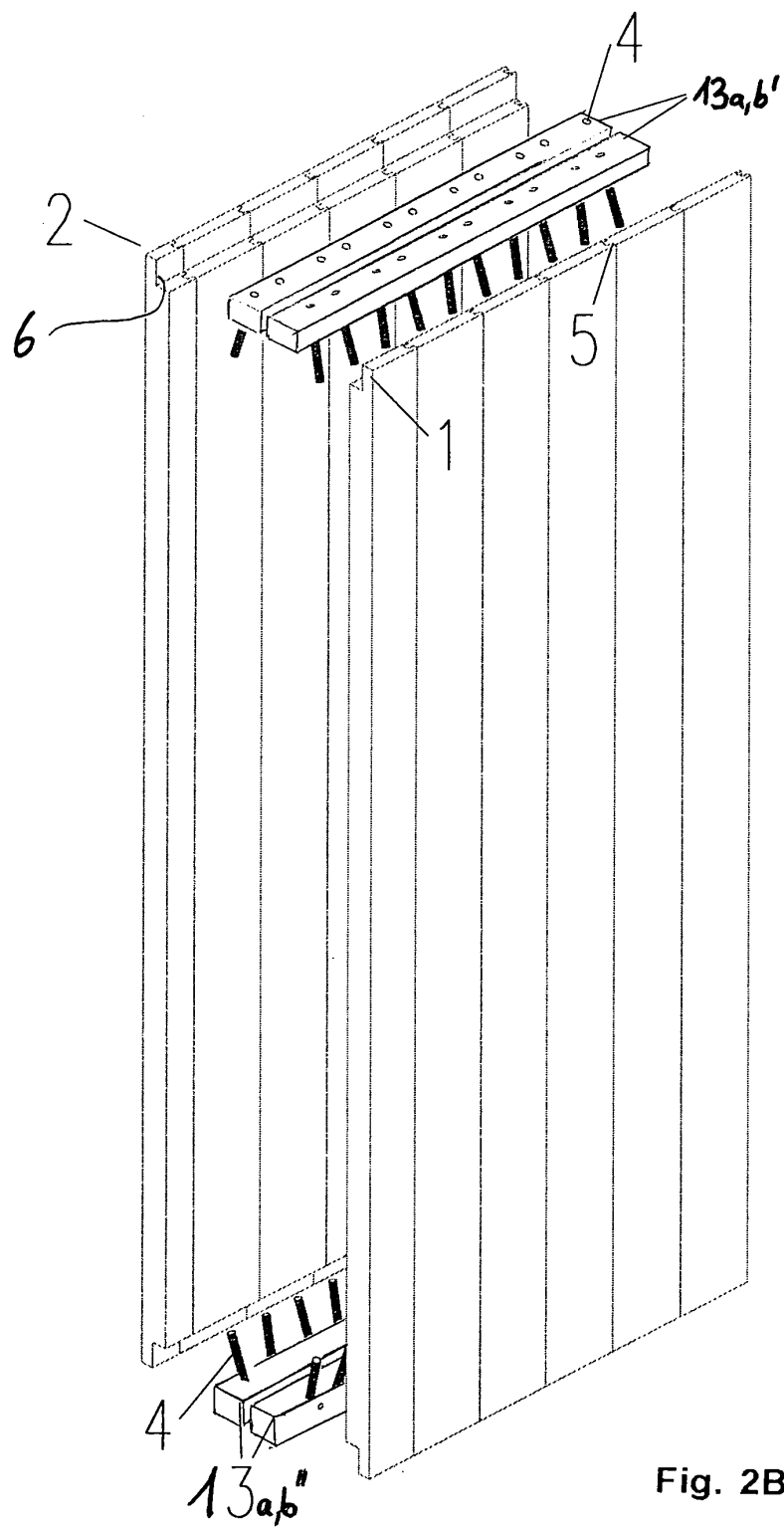


Fig. 2C

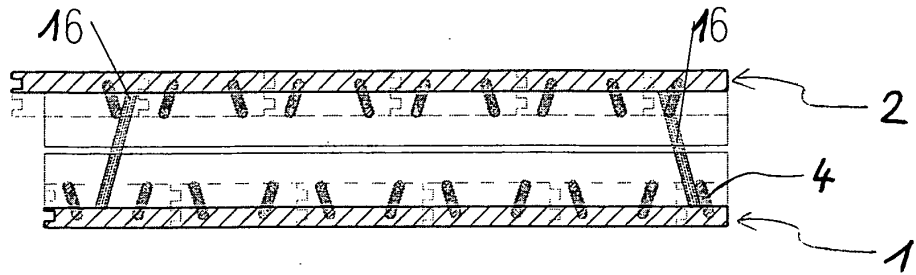


Fig. 2D

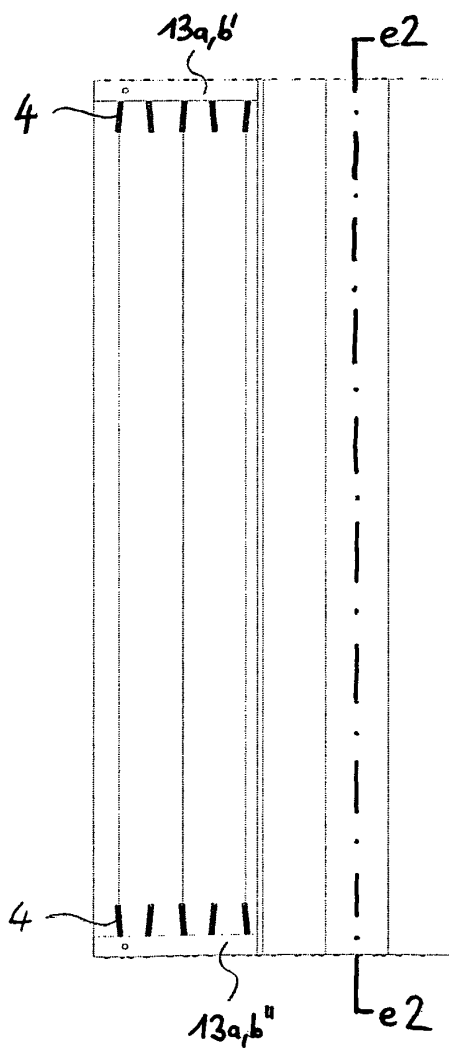
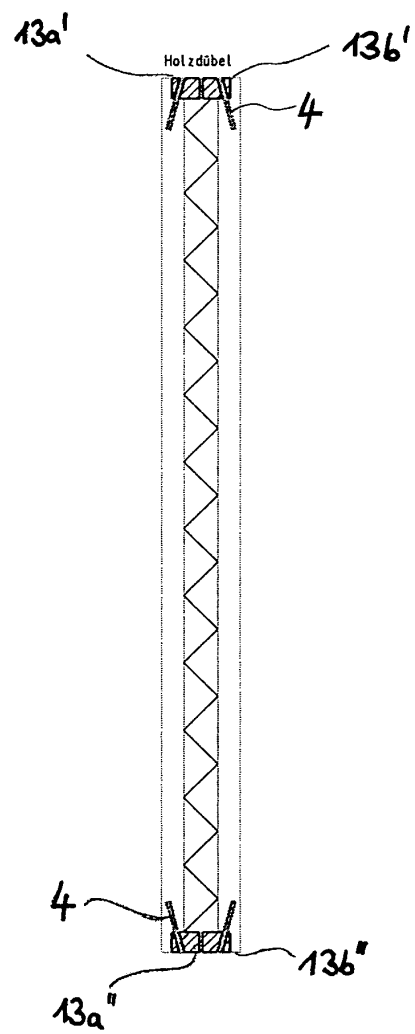


Fig. 2E



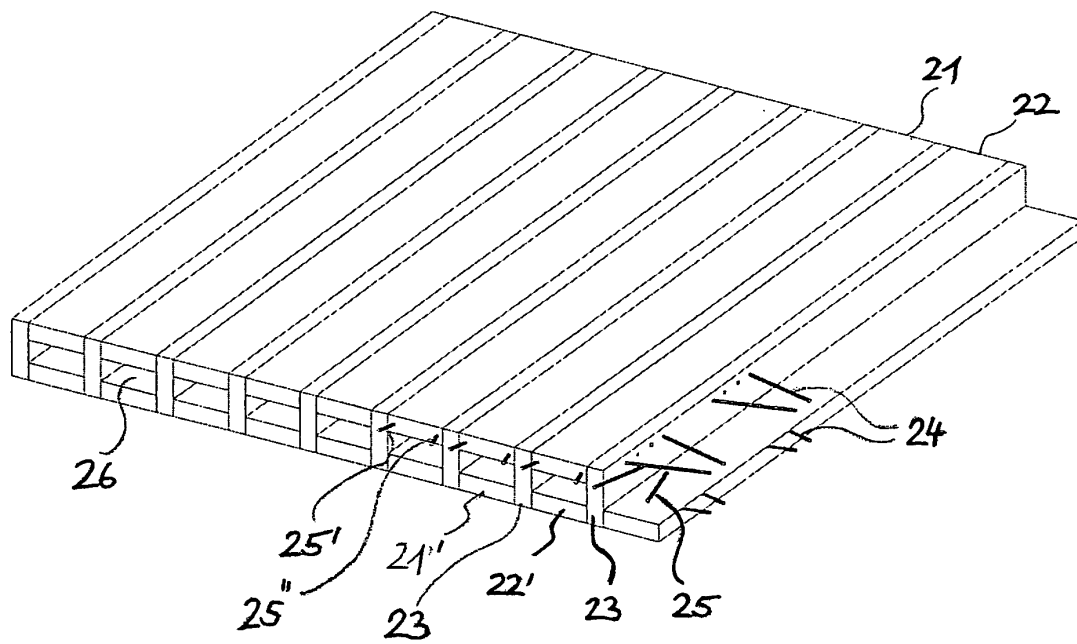


Fig. 3A

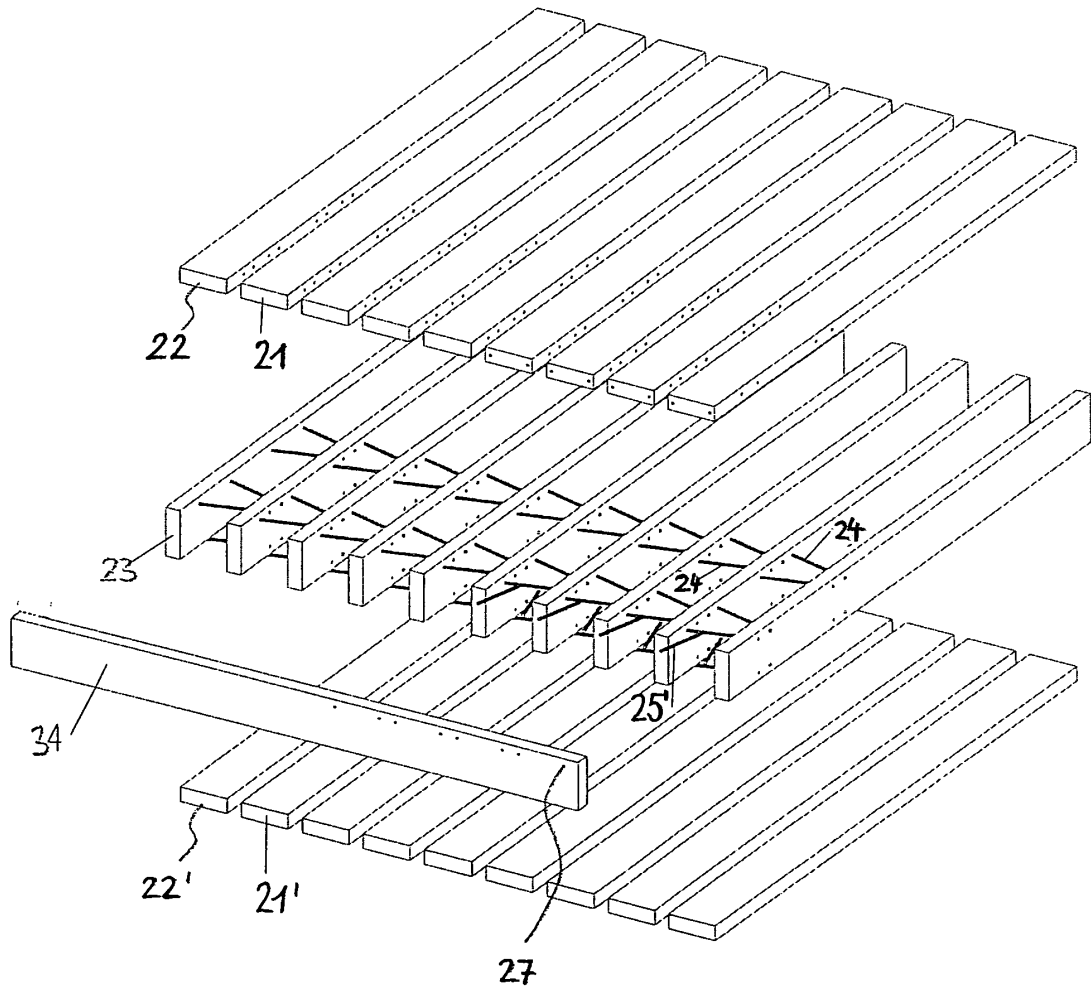


Fig. 3B

Fig. 3C

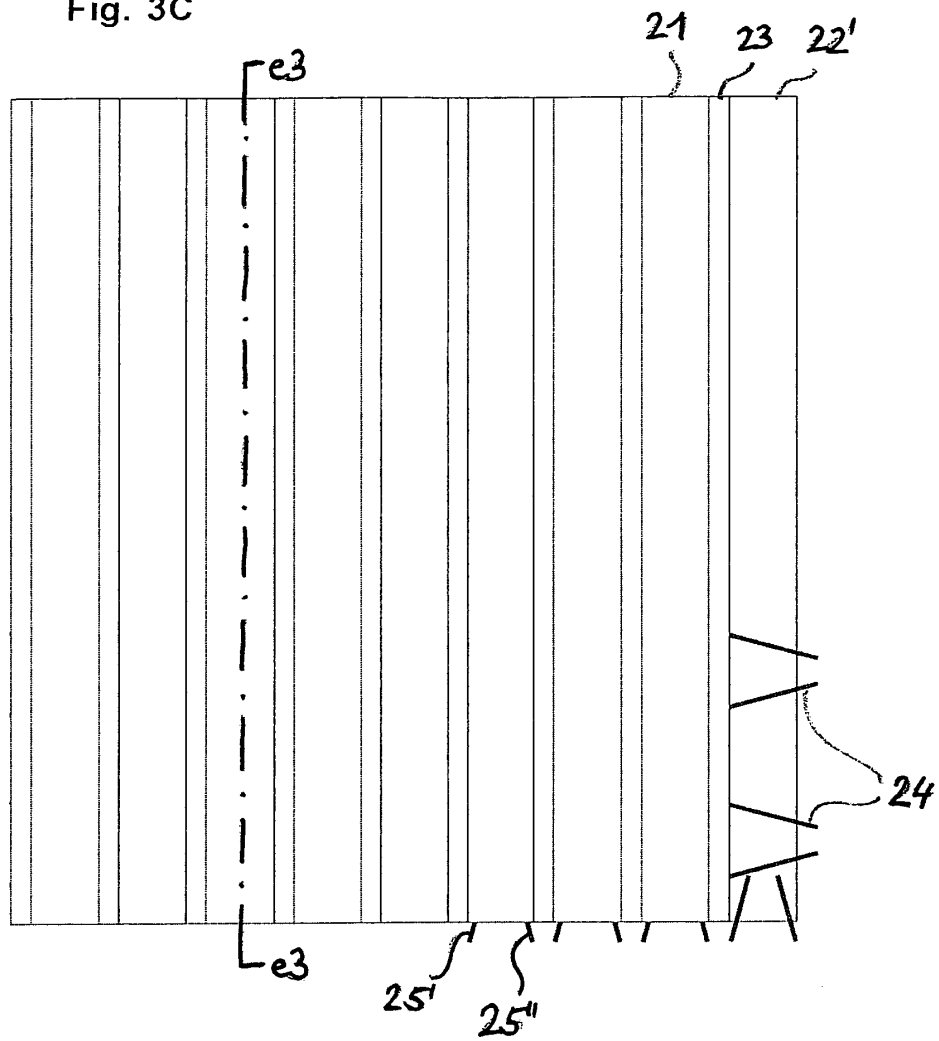


Fig. 3D

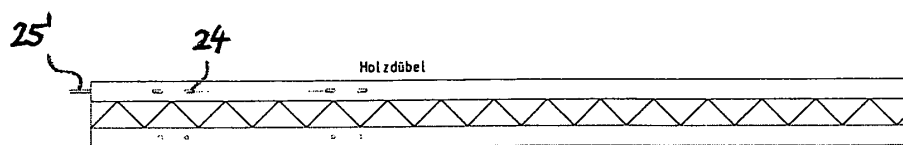
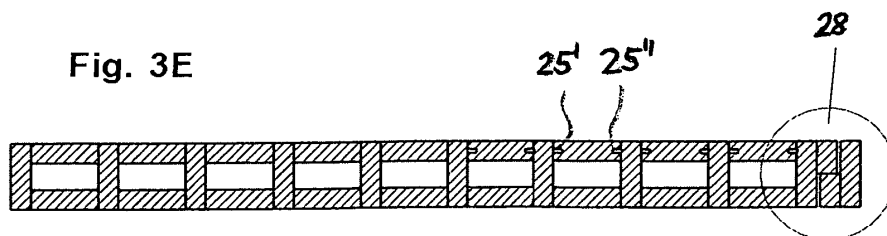


Fig. 3E



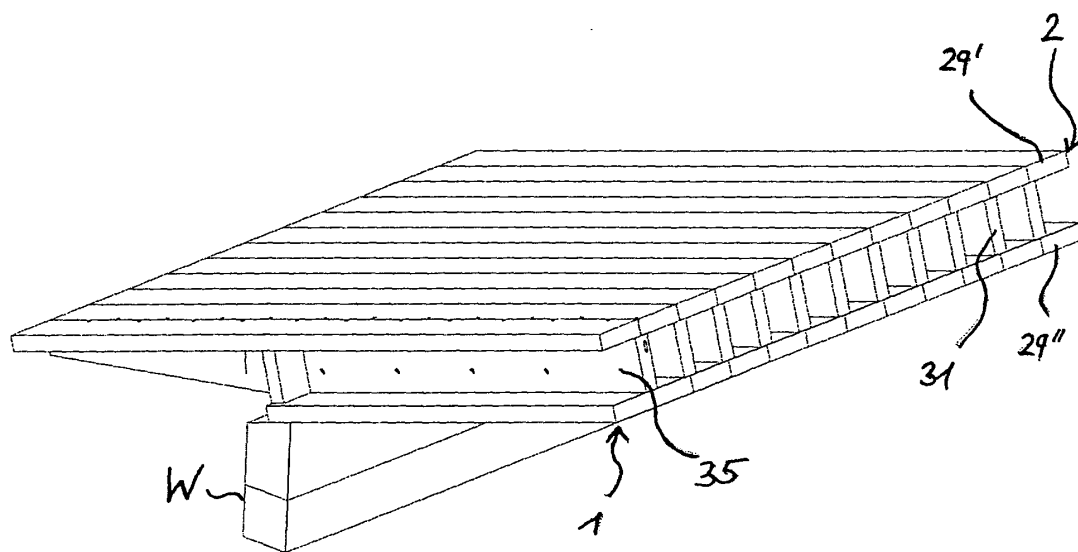


Fig. 4A

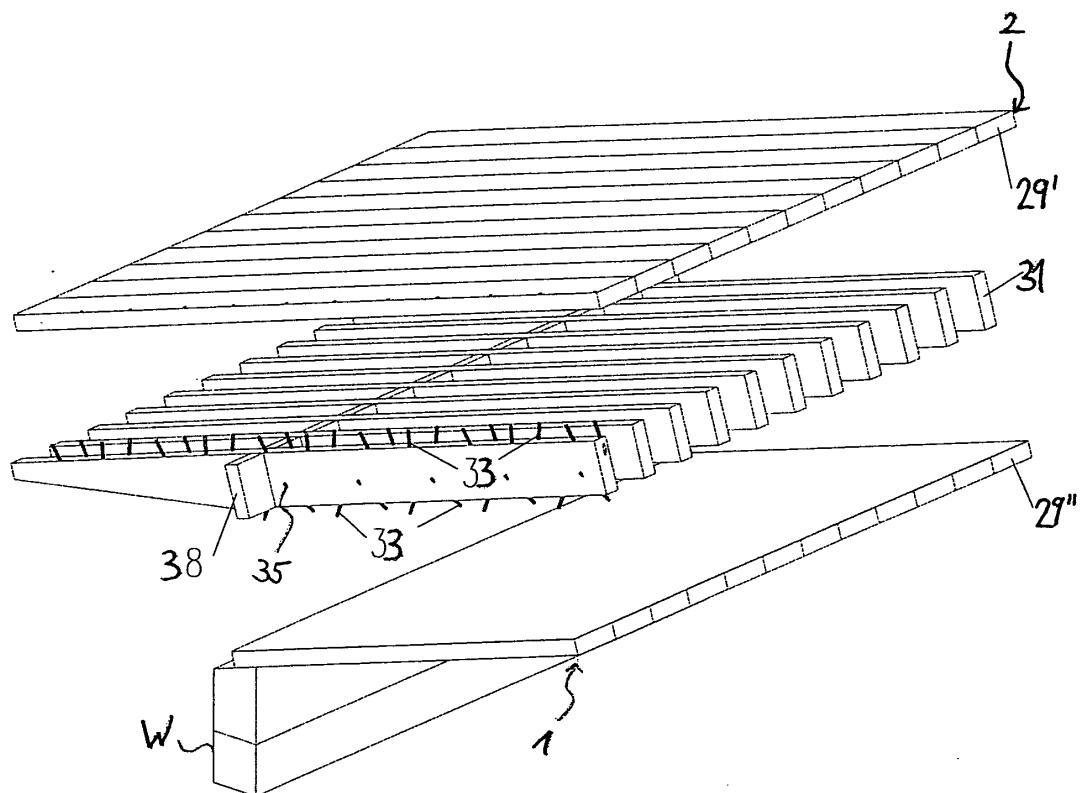


Fig. 4B

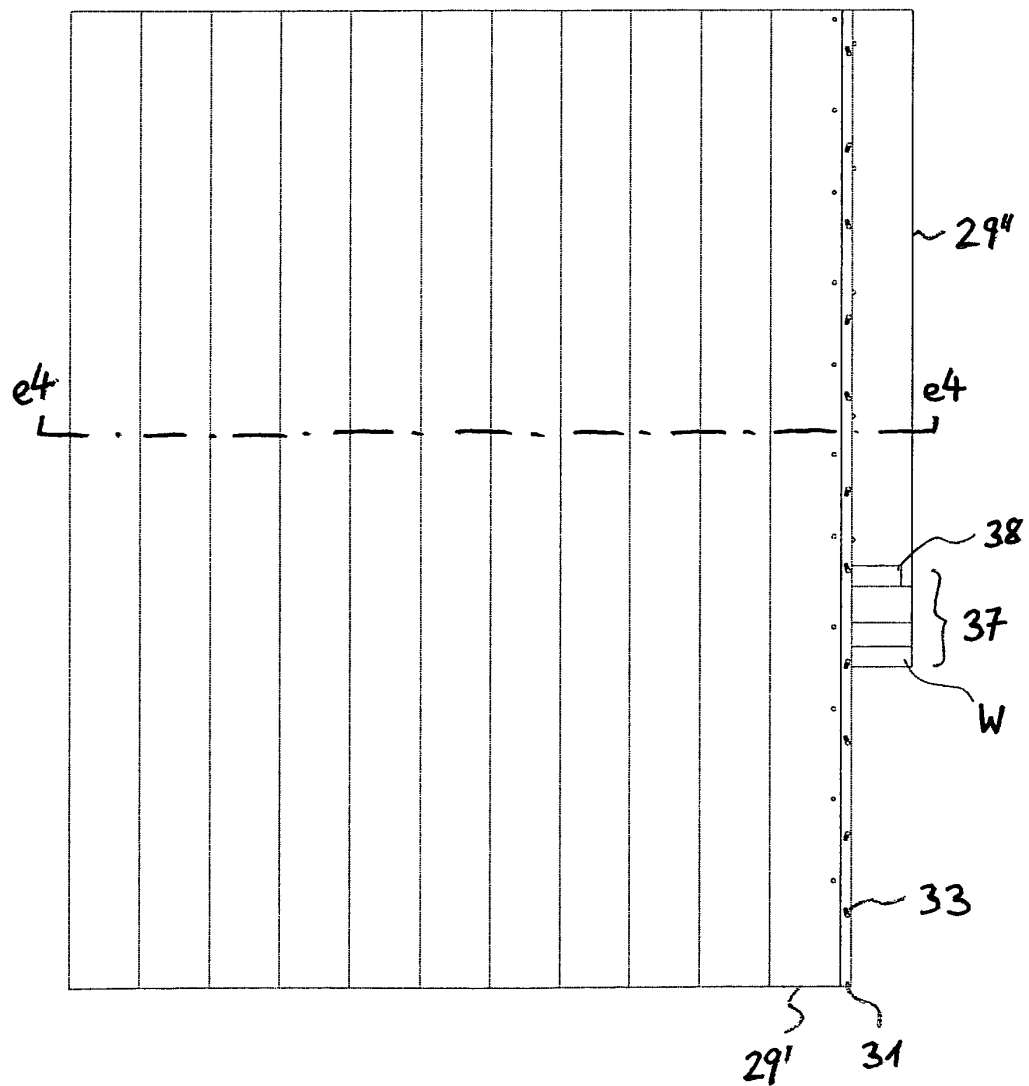
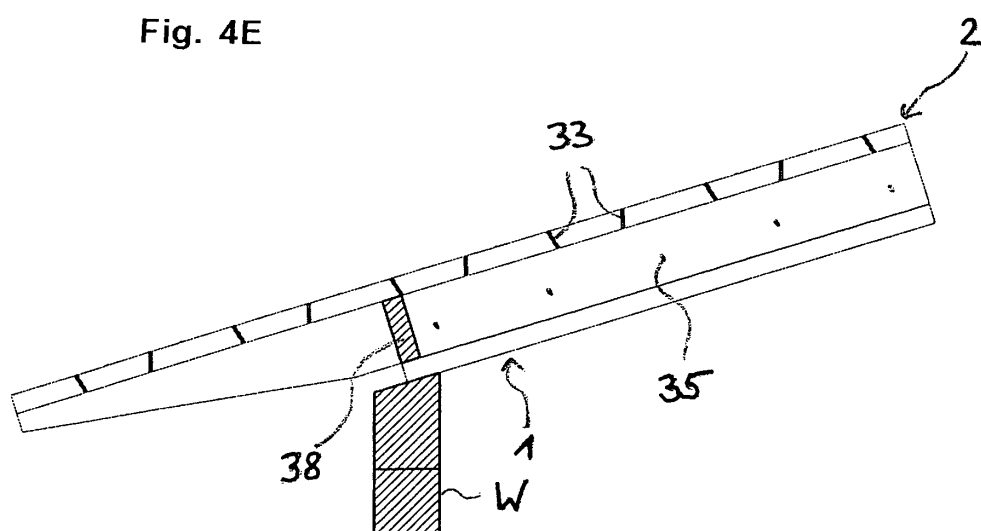
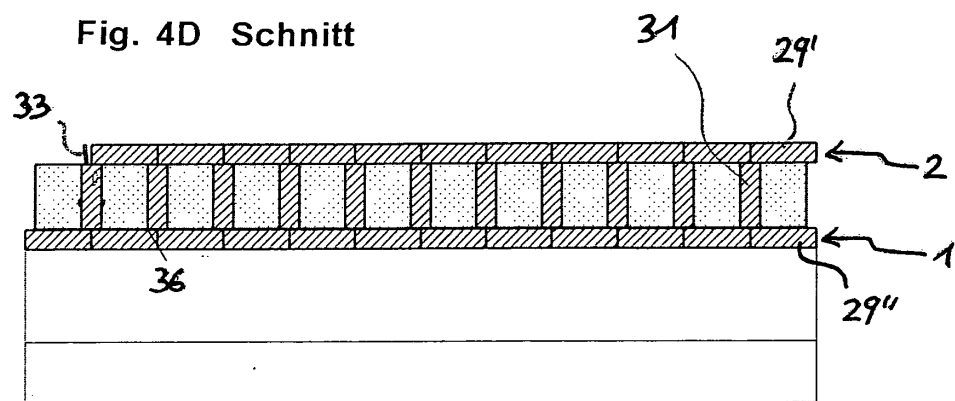


Fig. 4C



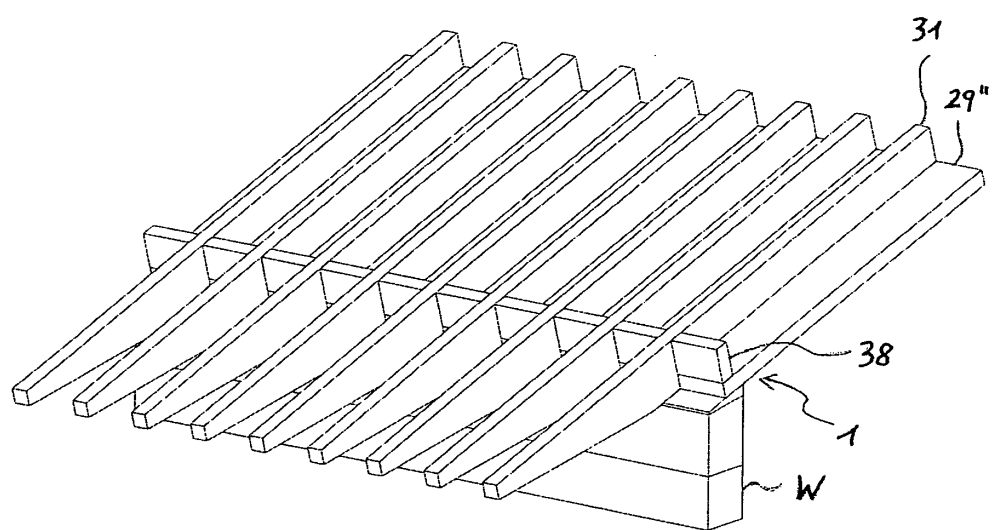


Fig. 5

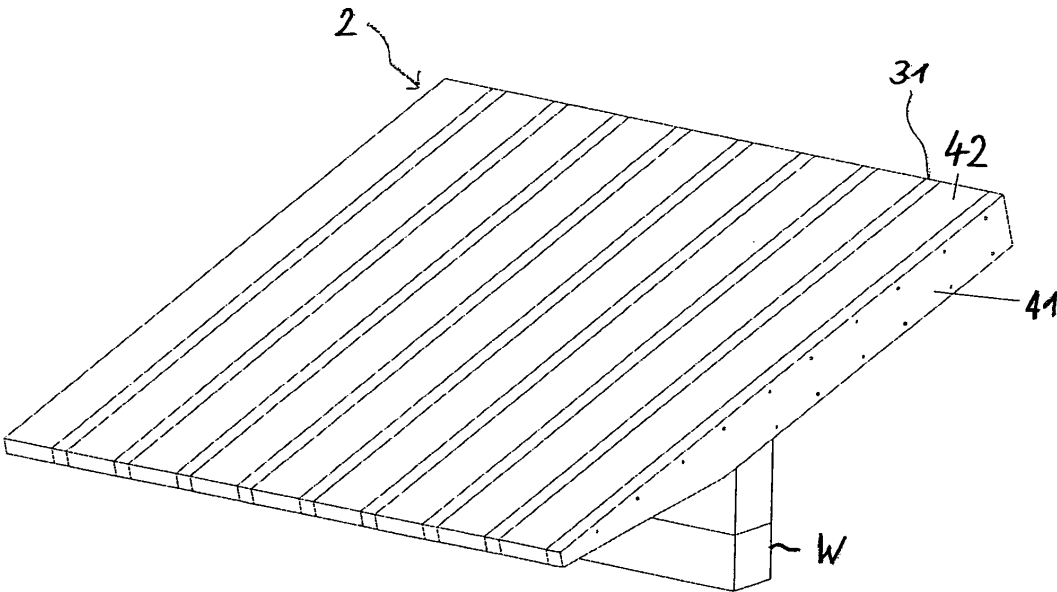


Fig. 6

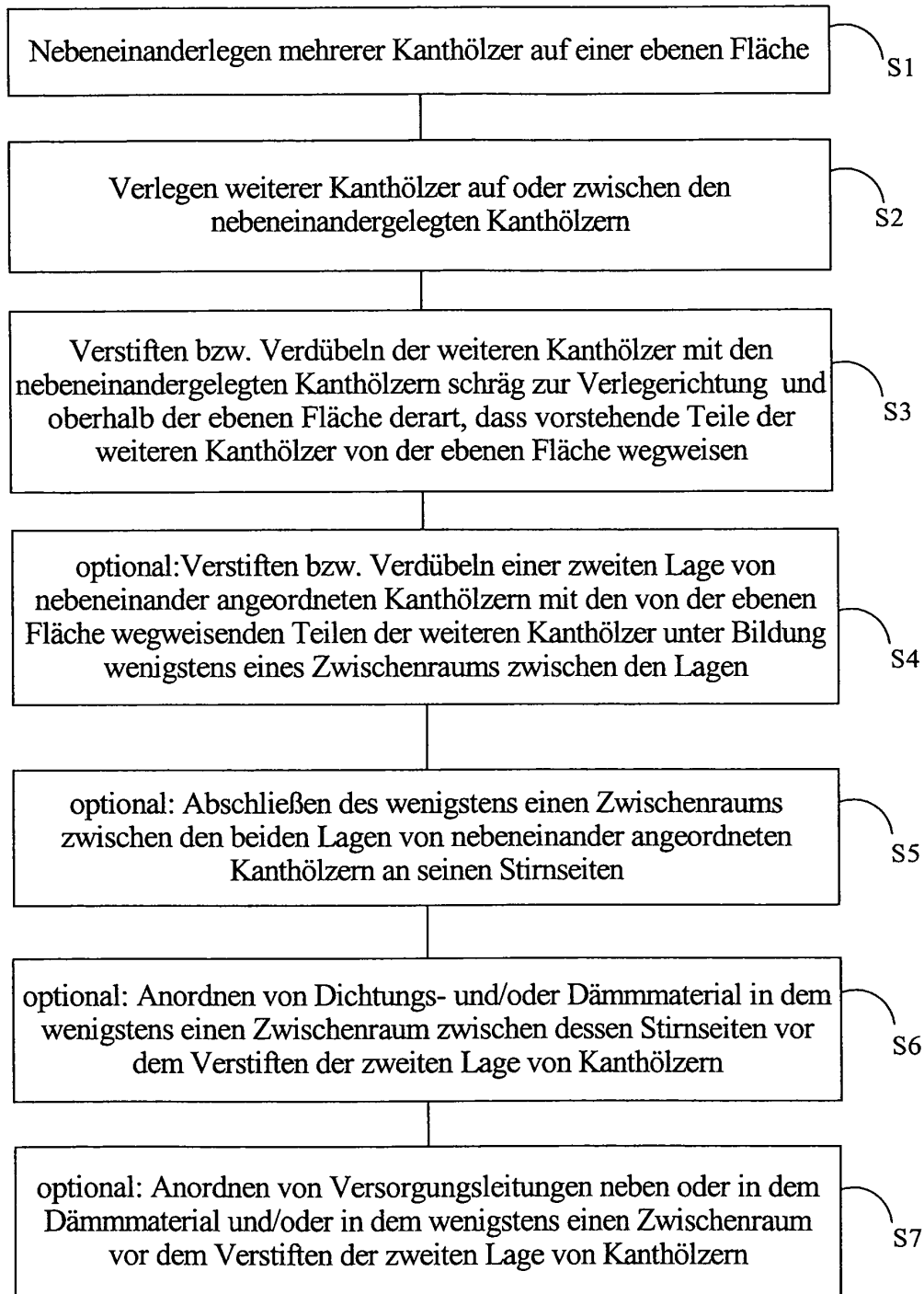


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 3377

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 198 04 890 A1 (SONNLEITNER HOLZWERK GMBH [DE]) 2. September 1999 (1999-09-02)	1-7,14, 15	INV. E04B1/10 E04B2/70
Y	* Abbildungen 1,2 *	8-11	
A	* Ansprüche 1-5 *	12,13	
	* Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 2 *		
	* Spalte 2, Zeilen 27-34 *		
	* Spalte 2, Zeilen 39-44 *		

Y	EP 2 060 694 A1 (REINVERBUND S R L [IT]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	8-11	
	* Abbildungen 7,8 *		
	* Absätze [0006], [0008], [0009], [0039], [0041], [0042] *		

A	DE 20 2007 000776 U1 (COM ING AG [CH]) 31. Mai 2007 (2007-05-31)	1-3,8,11	
	* Abbildungen 1-5 *		
	* Absätze [0008], [0024] - [0027], [0031] *		

A	DE 20 2005 007886 U1 (SFS INTEC HOLDING AG HEERBRUGG [CH]) 18. Mai 2006 (2006-05-18)	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04B
	* Abbildungen 1-6 *		
	* Absätze [0006] - [0008], [0010], [0011], [0013], [0022], [0023] *		

A	DE 103 59 995 B3 (SFS INTEC HOLDING AG HEERBRUGG [CH]) 2. Juni 2005 (2005-06-02)	1-3	
	* Abbildungen 5,6 *		
	* Absätze [0016] - [0018] *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Mai 2010	Prüfer Schnedler, Marlon
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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 3377

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19804890 A1	02-09-1999	KEINE	
EP 2060694 A1	20-05-2009	DE 202008017498 U1	01-10-2009
DE 202007000776 U1	31-05-2007	KEINE	
DE 202005007886 U1	18-05-2006	EP 1883737 A2	06-02-2008
		WO 2006122902 A2	23-11-2006
		US 2008245030 A1	09-10-2008
DE 10359995 B3	02-06-2005	AT 382750 T	15-01-2008
		CA 2543560 A1	07-07-2005
		EP 1699986 A1	13-09-2006
		WO 2005061811 A1	07-07-2005
		US 2007130852 A1	14-06-2007

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004014003 U1 [0002]