



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:
E04B 5/12 (2006.01) **E04C 2/12** (2006.01)
E04C 3/29 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09000773.3**

(22) Anmeldetag: **21.01.2009**

(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 TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Kazenwadel, Dieter**
78713 Schramberg (DE)

(74) Vertreter: **Klocke, Peter**
ABACUS Patentanwälte,
Klocke Späth Barth,
Kappelstrasse 8
72160 Horb (DE)

(30) Priorität: **21.01.2008 DE 202008000895 U**

(71) Anmelder: **Kazenwadel, Dieter**
78713 Schramberg (DE)

(54) **Holzfertigbauelement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Holzfertigbauelement (1) für Gebäude, mit einer Vielzahl von hochkant nebeneinander angeordneten, miteinander verbundenen Massivholzbalken (2). Die Erfindung schlägt vor, zur Schalldämmung zwischen den Massivholzbalken (2) Holzfaserdämmplatten (3) anzuordnen. Die Massivholzbalken

(2) und die Holzfaserdämmplatten (3) sind mit einer Anzahl sich quer zur Längserstreckung verlaufenden Schrauben (4) miteinander verbunden. Ein solches Holzfertigbauelement (1) kann als tragendes Deckenelement oder als tragendes Wandelement beim Bau von Gebäuden universell eingesetzt werden.

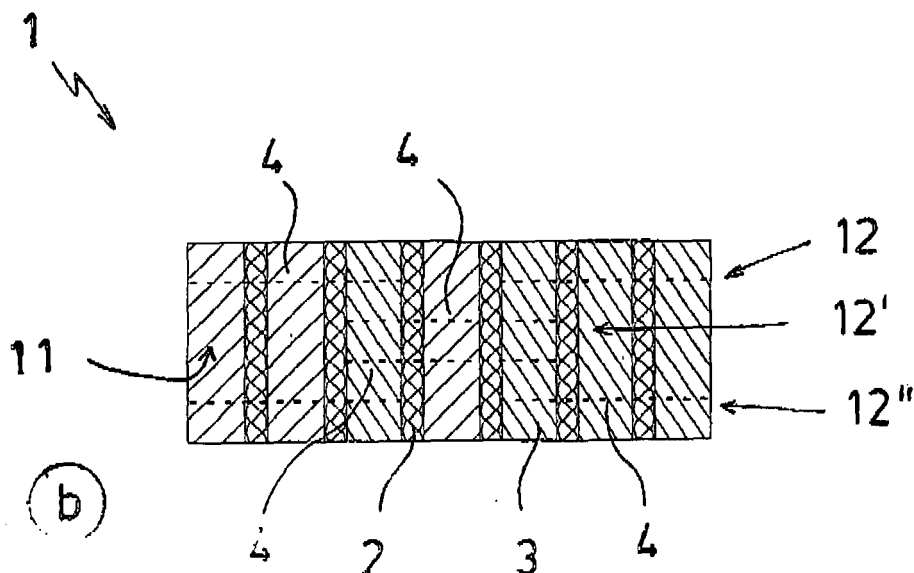


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Holzfertigbauelement für Gebäude, mit einer Vielzahl von hochkant nebeneinander angeordneten, miteinander verbunden Massivholzbalken. Das Holzfertigbauelement kann als Deckenelement oder als Wandelement beim Bau von Gebäuden eingesetzt werden.

[0002] Holzdecken werden, wenn sie nicht aus Beton gegossen oder als Betonfertigkeit eingebaut sind, als Holzbalkendecke oder Brettstapel- bzw. Brettschichtdecke aus Holz ausgeführt. Bei der Brettstapel- bzw. Brettschichtholzdecke werden einzelne Bretter aneinander genagelt, geklammert oder geleimt. Die Breite und Höhe der Bretter werden durch die Länge der Bretter und die Traglast der Decke vorgegeben. Die genannten Decken werden aus industriell vorgefertigten Deckenelementen zusammengesetzt, wobei die Stärke der Bretter je nach Hersteller variiert.

[0003] Solche Decken sind zwar einfach und kostengünstig herstell- und einbaubar, weisen jedoch einen schlechten Schallschutz auf. Die mangelnde Schalldämmung, insbesondere im Hinblick auf den Normtrittschallpegel, stellen schon seit langem ein ernsthaftes Hindernis für den vermehrten Einsatz in mehrgeschossigen Gebäuden dar. Zur Erreichung des Normtrittschallpegels sind aufwändige Dämmmaßnahmen notwendig, die zusätzliche Kosten verursachen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Holzfertigbauelement mit hohem Schallschutz vorzuschlagen, das auch für eine Gebäudedecke ohne zusätzliche Trittschalldämmung verwendet werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Holzfertigbauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0006] Danach sind bei dem erfindungsgemäßen Holzfertigbauelement zwischen den Massivholzbalken Holzfaserdämmplatten angeordnet. Unter Holzfaserdämmplatten werden in diesem Zusammenhang auch Holzfaserdämmmatten verstanden. Das Holzfertigbauelement ist bei hoher Tragfähigkeit und Schalldämmung ausschließlich aus Holz unter Vermeidung artfremder Werkstoffe gefertigt. Es zeichnet sich durch die lageweise Anordnung von Massivholzbalken aus Konstruktionsvollholz und/oder getrocknetem Bauholz sowie druckfesten schallabsorbierenden Holzfaserdämmplatten im Wechsel aus, wobei die Schichten miteinander durch geeignete Maßnahmen, die den statischen Erfordernissen genügen, miteinander verbunden sind. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit und um eine sichere statische Verbindung zwischen dem Konstruktionsvollholz und der Dämmplatte herzustellen wird die mechanische Verbindung nach statischen Berechnungen ausgeführt.

[0007] Das Holzfertigbauelement weist eine typische Länge von 1 bis 18 m auf und ist vorzugsweise 2 bis 13 m lang. Seine Stärke beträgt zwischen 80 und 300 mm, vorzugsweise 10 bis 240 mm. Die mechanische Verbin-

dung der Massivholzbalken und der Holzfaserdämmplatten erfolgt beispielsweise über geeignete stabförmige Verbindungselemente, die bauaufsichtlich zugelassen sind und die den auftretenden Scher-, Zug- und Druckkräften dauerhaft widerstehen und diese zuverlässig übertragen können.

[0008] Es ist bekannt, dass Massivholz eine starke Schallkopplung zulässt und seine Eigendämpfung nur sehr gering ist, wobei die Masse des Massivholzes nur einen geringen Beitrag zur Schalldämmung leistet. Durch den vielschichtigen Aufbau des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements aus Massivholzbalken und Holzfaserdämmplatten wird die Übertragung der eingebrachten Schallenergie gestört, was zu einer verminderten Schallausbreitung im Gebäude führt.

[0009] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass der Schallschutz, insbesondere für Tritt- und Luftschall, und der Schallpegel von Geräuschen aus den Räumlichkeiten des Gebäudes stark verringert wird. Dabei kann dies bei geringer Holzfertigbauelementdicke erzielt werden. Ebenso wird das Schwingungsverhalten des Holzfertigbauelements durch den Schichtaufbau mit dem druckfesten Dämmstoff deutlich verbessert. Durch die Dämmstoffschichten verringert sich die Eigenlast des Holzfertigbauelements bei steigendem Schallschutz. Des weiteren optimiert sich die Lastverteilung, was insbesondere von Vorteil ist, wenn das Holzfertigbauelement als Deckenelement verwendet wird. Außerdem wird durch die Holzfaserdämmplatten das Quell- und Schwindverhalten des Holzfertigbauelements weitgehend ausgeglichen.

[0010] In der einfachsten Ausführungsform weisen die Massivholzbalken und die Holzfaserdämmplatten eine einheitliche Höhe auf, so dass das Holzfertigbauelement bei nicht versetzter Anordnung der Massivholzbalken und Holzfaserdämmplatten beidseitig ebene Flachseiten aufweist. Ein derartiger Aufbau hat den Vorteil, dass je nach Einsatzfall, auf eine Verkleidung einer oder beider Flachseiten verzichtet werden kann. Der ebene Aufbau verringert zwar die Schallübertragung zu und die Schallausbreitung in dem Holzfertigbauelement wesentlich, jedoch ist eine Schalleinkopplung in die Massivholzbalken nicht vollständig unterbrochen.

[0011] Zur Minimierung der Schallübertragung und Schalleinkopplung stehen in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Holzfaserdämmplatten zumindest auf einer Flachseite des Deckenelements über die Massivholzbalken vor. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Holzfertigbauelement als Decke eingebaut wird und die Überstände der Holzfaserdämmplatte nach oben weisen und eine Auflage für einen Holzboden bilden. Eine weitere Minderung der noch möglichen Luftschallübertragung von dem Holzboden zu dem Massivholzbalken kann erreicht werden, wenn die Zwischenräume zwischen den Überständen mit einer Schüttung aus Dämmmaterial ausgefüllt werden. Die Zwischenräume können auch als Installationskanal für elektrische Kabel oder für Rohrleitungen verwendet werden.

[0012] Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelementes stehen die Massivholzbalken vorteilhafterweise zumindest auf einer Flachseite über die Holzfaserdämmplatten vor. Dies ist besonders zweckmäßig bei der Verwendung des Holzfertigbauelements als Wandelement. Die so gebildeten Vertiefungen zwischen den Vorsprüngen der Massivholzbalken reduzieren zum einen den Wärmeübergang und die Schallübertragung zu den Holzfaserdämmplatten und können andererseits auch zum verdeckten Verlegen von Kabeln, Rohren oder dergleichen genutzt werden. Bei der Verwendung eines solchen Holzfertigbauelements als Deckenelement ist die nach oben weisende Flachseite idealerweise eben ausgebildet, während die Flachseite mit den vorstehenden Massivholzbalken üblicherweise nach unten weist, so dass die Deckenverkleidung unter Verzicht auf ein Lattengerüst direkt an den Massivholzbalken befestigt werden kann.

[0013] Es ist selbstverständlich, dass der Verwendung des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements als Deckenelement mit mindestens einer ebenen Flachseite des Holzfertigbauelements die Höhe der Massivholzbalken und der Holzfaserdämmplatten unterschiedlich ist. Die Erfindung schließt auch Ausführungsformen ein, bei denen die Holzfaserdämmplatten auf beiden Flachseiten des Holzfertigbauelements über die Massivholzbalken vorstehen bzw. bei denen die Massivholzbalken auf beiden Flachseiten des Holzfertigbauelements die Holzfaserdämmplatten überragen.

[0014] Bei einer speziellen Ausführungsform sind einige der Massivholzbalken des Holzfertigbauelements senkrecht zur Längserstreckung versetzt zueinander angeordnet. Die über die übrigen Massivholzbalken vorstehenden Massivholzbalken können beim Einsatz des Holzfertigbauelements für eine Decke beispielsweise zum Auflagern von Zwischenwänden verwendet werden, so dass eine direkte Lastabtragung in die tragenden Massivholzbalken erfolgt. Außerdem bilden die erhabenen Massivholzbalken breite Kanäle zwischen sich aus, die als Lüftungskanäle für eine derartige Decke dienen oder mit Beton ausgefüllt werden können. Die vorstehenden Massivholzbalken bilden dabei ein Auflager für einen Estrich- oder Holzdielenboden mit zusätzlicher Trittschalldämmung.

[0015] Vorteilhafterweise sind die Massivholzbalken mit einer Anzahl quer zur Längserstreckung der Massivholzbalken verlaufenden Schrauben aus Stahl miteinander verbunden. Die Schrauben durchdringen auch die Holzfaserdämmplatten und halten diese lagestabil zwischen den Massivholzbalken, wobei die Massivholzbalken die Holzfaserdämmplatten pressen. Die Schrauben haben einen typischen Durchmesser von 6 bis 16 mm, vorzugsweise 6,5 bis 14 mm und eine Schraubenlänge von 120 bis 1500 mm, vorzugsweise 160 bis 420 mm. Die verwendeten Schrauben zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine statisch berechnete Verbindung zwischen dem aus Konstruktionsvollholz bestehenden Massivholzbalken und der Holzfaserdämmplatte herstellen. Ge-

eignete Schrauben mit Zulassung sind beispielsweise die Z-9.1-665 Heco Topix CC. An Stelle dieser Schrauben können auch gleichwertige andere Schrauben eingesetzt werden.

[0016] Vorzugsweise sind bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Massivholzbalken kreuzweise in mindestens einer Reihe miteinander verschraubt, wobei zumindest jeweils eine der sich kreuzenden Schrauben in Richtung der Längserstreckung der Massivholzbalken geneigt ist. Somit erfolgt die Verschraubung der Massivholzbalken nicht senkrecht, sondern schräg zur Holzfaserrichtung, die in Längsrichtung der Massivholzbalken verläuft. Die Neigung der Schrauben beträgt dabei zwischen 30 und 70°, vorzugsweise 45°. Voraussetzung für die Erfüllung der statischen Anforderungen an das Holzfertigbauelement ist das große Verschiebungsmodul der Schrägverschraubung der Vollgewindeschrauben. Die Verschiebesteifigkeit der Schrägverschraubung ist um ein mehrfaches größer als bei einer Verschraubung rechtwinklig zur Holzfaserrichtung. In Abhängigkeit von den auftretenden Belastungen kann die Steifigkeit durch den seitlichen Abstand benachbarter Schraubenpaare sowie durch den Schraubendurchmesser und der Schraubenlänge gesteuert werden.

[0017] Vorteilhafterweise sind bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Massivholzbalken abschnittsweise parallel in mindestens einer Reihe miteinander verschraubt, wobei die parallel angeordneten Schrauben jeweils abschnittsweise in entgegengesetzter Richtung der Längserstreckung der Massivholzbalken geneigt sind. Dies ist insbesondere bei geringen Lastbeaufschlagungen des Holzfertigbauelements sinnvoll. Dabei erstrecken sich die Schrauben vorzugsweise in den durch die Mitte der Massivholzbalken bestimmten beiden Abschnitten bzw. Hälften der Massivholzbalken, jeweils parallel zueinander mit entgegengesetzter Neigung, wobei die Schraubenspitzen der jeweils nächstliegenden Stirnseiten des Holzfertigbauelements vorzugsweise ferner liegen als die Schraubenköpfe. In den Abschnitten sind die Verschraubungen spiegelbildlich ausgeführt. Diese Art der abschnittweisen geneigten Parallelverschraubung mit abschnittsweise in entgegengesetzt geneigten Schrauben nimmt die auftretenden Schub- und Druckkräfte in ähnlich Weise wie eine Kreuzverschraubung über die Länge der Massivholzbalken auf. Sowohl bei der durchgehenden Kreuzverschraubung wie auch bei der abschnittweisen Parallelverschraubung kann der Grad der Neigung der Schrauben über die Länge der Massivholzbalken variieren.

[0018] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Schrauben in voneinander beabstandeten Reihen angeordnet. Mindestens eine der Reihen enthält idealerweise sich kreuzende Schraubenpaare, bei denen vorzugsweise beide Schrauben in Längsrichtung der Massivholzbalken geneigt sind. Die Neigungsrichtung der beiden Schrauben ist dabei jedoch unterschiedlich. Zweckmäßig erscheint es außerdem, zwei Reihen mit

derart gegensinnig gegeneinander ausgerichteten Schraubenpaaren mit Abstand voneinander vorzusehen. Alternativ enthält mindestens eine der Reihen idealerweise abschnittsweise parallel zueinander angeordnete Schrauben, die in den Abschnitten eine gleiche Neigung in Längsrichtung der Massivholzbalken aufweisen, wobei die Schrauben von Abschnitt zu Abschnitt eine entgegengesetzte zueinander Neigungen aufweisen.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist parallel zu der Reihe mit den geneigt angeordneten Schrauben eine Reihe mit parallel zueinander verlaufenden Schrauben angeordnet, die sich vorzugsweise senkrecht zur Längserstreckung der Massivholzbalken erstrecken. Besonders effektiv ist es, die Reihe mit den sich parallel erstreckenden Schrauben zwischen zwei Reihen sich kreuzender Schraubenpaare und/oder sich abschnittsweise entgegengesetzt geneigter Schrauben anzuordnen.

[0020] Vorzugsweise sind sich die geneigt erstreckenden Schrauben des Holzfertigbauelements entsprechend einem Gitterwerk angeordnet. Die Schrauben des Gitterwerks können einen gleichen oder einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen. Dabei kreuzen sich in Abhängigkeit von dem Abstand, der Länge und dem Neigungsgrad der Schrauben sowie in Abhängigkeit von der Breite der Massivholzbalken und der Dicke der Holzfaserdämmplatten vorteilhafterweise mehr als zwei benachbarte Schrauben mehr oder weniger. Eine derartige Verschraubung verbindet die Massivholzbalken entgegen Zug-, Druck- und Schubkräften äußerst stabil.

[0021] Vorteilhafterweise durchsetzen die Schrauben jeweils mehrere Massivholzbalken und die dazwischen liegenden Holzfaserdämmplatten, wobei die Schrauben unterschiedliche Längen aufweisen können. Als ideal wird eine Ausführungsform angesehen, bei der die Schrauben jeweils mindestens drei Massivholzbalken und zwei Holzfaserdämmplatten durchsetzen.

[0022] Dies ermöglicht eine einfache Herstellung des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements. Dazu wird zuerst ein Paket, beispielsweise aus drei Massivholzbalken und zwei dazwischen angeordneten Holzfaserplatten gebildet, wobei die Massivholzbalken und die Holzfaserdämmplatten anschließend wie vorstehend beschrieben miteinander verschraubt werden. Bei der vorgenommenen Kreuzverschraubung mit der optionalen Parallelverschraubung erstrecken sich die Schrauben zwischen den beiden äußeren Massivholzbalken des Paketes. Anschließend wird jeweils eine Holzfaserdämmplatte mit darauffolgender Massivholzplatte oder ein Paket aus zwei Massivholzbalken und zwei Holzfaserdämmplatten an das verschraubte Paket angelegt und mit Schrauben gleicher Länge und Anordnung mit dem Paket verschraubt. Dabei durchdringen die Schrauben ebenfalls wieder drei Massivholzbalken sowie die dazwischen liegenden Holzfaserdämmplatten.

[0023] Falls erforderlich können mehrere der erfindungsgemäßen Holzfertigbauelemente zur Vergröße-

rung einer Wand- oder Deckenfläche nebeneinander angeordnet und beim Einbau der Holzfertigbauelemente längsseitig miteinander verbunden werden. Die Verbindung kann durch Kreuzverschraubung der stoßenden Massivholzbalken entlang ihren Längskanten erfolgen. Anstelle der Kreuzverschraubung kann auch eine Nut-Federverbindung mit ein oder mehreren einander zugeordneten Nuten und Federn vorgesehen sein, um die Holzfertigbauelemente formschlüssig miteinander zu verbinden. Dabei können die Federn lose ausgebildet oder an dem stoßenden Massivholzbalken angeformt sein. Es ist auch möglich, die stoßenden Längsseiten der Massivholzbalken mit spiegelbildlich angeordneten, sich überlappenden Stufen auszuführen und die Stufen mittels Parallelverschraubung miteinander zu verbinden.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit den Ansprüchen und der beigefügten Zeichnung. Die einzelnen Merkmale der Erfindung können dabei für sich allein oder zu mehreren bei unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwirklicht sein. Die Zeichnung zeigt Ausführungsformen, bei denen das erfindungsgemäße Holzfertigbauelement horizontal als Deckenelement angeordnet ist. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements, mit Massivholzbalken und Holzfaserdämmplatten gleicher Höhe;

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements mit Massivholzbalken und Holzfaserdämmplatten unterschiedlicher Höhe bei dem die Holzfaserdämmplatten einseitig über die Massivholzbalken vorstehen;

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements mit Massivholzbalken und Holzfaserdämmplatten unterschiedlicher Höhe, bei dem die Massivholzbalken einseitig über die Holzfaserdämmplatten vorstehen;

Figur 4 eine Variante des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements aus Figur 1, bei dem einzelne Massivholzbalken gegenüber den anderen Massivholzbalken versetzt angeordnet sind;

Figur 5 das erfindungsgemäße Holzfertigbauelement aus Figur 1 in Draufsicht (Figur 5a) und in Seitenansicht (Figur 5b); und

Figur 6 verschiedene Verbindungsmöglichkeiten (Fi-

gur 6a-6d) zum Verbinden der stoßenden Längsseiten benachbarter erfindungsgemäßer Holzfertigbauelemente gemäß Figur 1.

[0025] Das erfindungsgemäße Holzfertigbauelement ist für die Verwendung als Deckenelement oder Wandelement für ein Gebäude tragfähig ausgebildet. Die Figuren der Zeichnungen zeigen das Holzfertigbauelement in horizontaler Lage, wie es als Deckenelement angeordnet ist.

[0026] Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements 1, mit einer Anzahl von Massivholzbalken 2, zwischen denen jeweils eine Holzfaserdämmplatte 3 angeordnet ist. Die Massivholzbalken 2 und die Holzfaserplatten 3 sind mittels einer Anzahl quer zur Längserstreckung der Massivholzbalken 3 verlaufenden Schrauben 4 miteinander verbunden. Die Massivholzbalken 2 und die Holzfaserdämmplatten 3 weisen eine einheitliche Länge, eine identische Höhe, jedoch unterschiedliche Breiten bzw. Stärken auf eine identische Höhe, jedoch unterschiedliche Breiten bzw. Stärken auf und sind so zueinander angeordnet, dass sich eine ebene obere Flachseite 5 als Bodenseite für einen darüber befindlichen Raum und eine ebene untere Flachseite 6 als Deckenseite für einen darunter befindlichen Raum ergibt. Das dargestellte Verhältnis der Breite der Massivholzbalken 2 und der Stärke der Holzfaserdämmplatten 3 ist beispielhaft und kann beliebig eingestellt werden.

[0027] Die in den Figuren 2, 3 dargestellten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements 1 unterscheiden sich von dem einfachsten, in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Höhen der Massivholzbalken 2 und der Holzfaserdämmplatten 3 unterschiedlich sind. Bei dem in der Figur 2 abgebildeten Holzfertigbauelement 1 sind die Holzfaserdämmplatten 3 höher als die Massivholzbalken 2 ausgebildet und so zueinander angeordnet, dass sich ebenfalls eine ebene Deckenseite 6 ergibt. Bedingt durch die unterschiedliche Höhe stehen die Holzfaserdämmplatten 3 auf der Bodenseite 5 über die Massivholzbalken 2 vor. Die Überstände 7 der Holzfaserdämmplatten 3 dienen als Auflage für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Bodenplatte aus Estrich oder Dielen. Die von den Überständen 7 seitlich begrenzten Zwischenräume 8 können als Installationskanäle genutzt oder mit losem Dämmmaterial ausgefüllt werden.

[0028] Das in der Figur 3 gezeigte dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zweiten Ausführungsbeispiel aus Figur 2 dadurch, dass die Holzfaserdämmplatten 3 niedriger ausgebildet sind als die Massivholzbalken 2. Die Massivholzbalken 2 und die Holzfaserdämmplatten 3 bilden miteinander eine ebene obere Flachseite 5 als Bodenseite für das Deckenelement. Somit überragen die Massivholzbalken 2 die Holzfaserdämmplatten 3 auf der gegenüberliegenden Deckenseite 6. An den Vorsprüngen 9 der Massivholzbalken 2 kann direkt eine in der Zeichnung nicht dargestellte Decken-

verkleidung befestigt werden. Außerdem ergeben sich zwischen den Vorsprüngen 9 Kanäle 10, die zur Verlegung von Kabeln oder Rohren verwendet werden können.

[0029] Das in der Figur 4 dargestellte vierte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Holzfertigbauelements 1 entspricht im wesentlichen der in der Figur 1 abgebildeten ersten Ausführungsform. Dabei sind jedoch einige, durch mehrere Massivholzbalken 2 und Holzfaserdämmplatten 3 voneinander getrennte Massivholzbalken 2' gegenüber den übrigen Massivholzbalken 2 und den Holzfaserdämmplatten 3 nach oben versetzt angeordnet. Die Kanäle 10' zwischen den Vorsprüngen 9' der Massivholzbalken 2' bilden Raum für Belüftungskanäle des Deckenelements, sobald ein durchgehender Fußboden auf die Vorsprünge 9' aufgelegt ist. Auf die Massivholzbalken 2' können auch in der Zeichnung nicht dargestellte Zwischenwände aufgesetzt werden.

[0030] In den Figuren 5a und 5b sind die Verschraubungen der vier vorstehend beschriebenen Holzfertigbauelemente 1 dargestellt. Figur 5a zeigt eine Draufsicht auf die Flachseite 5, 6 des Holzfertigbauelements 1, die Figur 5b eine Seitenansicht einer Stirnseite 11 des Holzfertigbauelements 1. Wie in der Figur 5b zu erkennen ist, sind die Schrauben 4 in drei übereinander liegenden Reihen 12, 12', 12'' angeordnet. Die Schrauben 4 durchsetzen jeweils mehrere Massivholzbalken 2 und die dazwischen liegenden Holzfaserdämmplatten 3. Die Holzfertigbauelemente 1 sind in der oberen Reihe 12 und in der unteren Reihe 12'' der Schrauben 4 kreuzweise und in der mittleren Reihe 12' der Schrauben 4 parallelweise verschraubt. Unter "kreuzweise" wird verstanden, dass die Schrauben 4 in den Reihen 12 und 12'' sich in der Darstellung gemäß Figur 5a mehr oder weniger überkreuzen. Figur 5a ist eine mehr grenzwertige Darstellung, da ein überkreuzen nur im Bereich der Schraubenspitzen erfolgt. Grundsätzlich wird jedoch ein überkreuzen stärker sein, d.h. in der Figur 5a ergäbe sich in dieser Darstellung mehr ein "X" als ein wie hier gezeigtes "V". Als Schrauben 4 werden selbstbohrende Vollgewindeholzschaublen aus Stahl mit verschiedenen Gewindesteigungen verwendet.

[0031] Die Figuren 6a bis 6d zeigen verschiedene Möglichkeiten, um an den Längsseiten 13 aneinanderliegende Holzfertigbauelemente 1 entlang der Längsseiten 13 miteinander zu verbinden. Die Verbindung der Holzfertigbauelemente 1 erfolgt dabei abhängig von der Ausgestaltung der jeweils randseitig stoßenden Massivholzbalken 2. Figur 6a zeigt eine Kreuzverschraubung mit Schrauben 4', wobei die randseitigen Massivholzbalken 2 entsprechend den innenliegenden Massivholzbalken 2 ausgeführt sind. Figur 6b zeigt Holzfertigbauelemente 1 mit randseitigen Massivholzbalken 2, die mit komplementär ausgebildeten einander übergreifenden Stufen 14 versehen sind, wobei die Stufen 14 mittels Parallelverschraubung mit Schrauben 4', die senkrecht zur Oberfläche 5 des Holzbaufertigelements 1 verlaufen, miteinander verbunden sind. Die Parallel- und die Kreuz-

verschraubung erfolgt dabei jeweils entlang den Kanten 15 der Holzfertigbauelemente 1.

[0032] Die Figuren 6c, d zeigen Nut-Federverbindungen der Holzfertigbauelemente 1, so dass eine Verschraubung nicht zwingend notwendig ist. Bei dieser Nut-Federverbindung werden jeweils entlang den Längsseiten 13 Nuten 16 und Federn 17 vorgesehen, die nach dem Ansetzen der Holzfertigbauelemente 1 ineinander greifen. Bei der in der Figur 6c abgebildeten Möglichkeit wird eine lose Feder 17 verwendet, entsprechend sind an den stoßenden Massivholzbalken 2 jeweils Nuten 16 vorgesehen. Bei der in der Figur 6d dargestellten Variante ist die Feder 17 an einem Massivholzbalken 2 angeformt.

[0033] Bei bestimmten Anwendungsfällen können auch Holzfaserdämmplatten 3 erst nach mehreren Massivholzbalken 2 eingefügt sein. Auch ist es möglich, dass bei geringen Lastbeaufschlagungen die Schrauben 4 nicht kreuzweise sondern lediglich schräg geneigt zur Längserstreckung der Massivholzbalken 2 angeordnet sind. Dabei sind die Schrauben 4 ab der Mitte der Massivholzbalken 2 jeweils von den Stirnseiten 11 weg geneigt und erstrecken sich in den beiden Hälften der Massivholzbalken 2 jeweils parallel zueinander. Diese Art der abschnittswise geneigten Parallelverschraubung nimmt die in diesen Bereichen wirkenden Schub- und Druckkräfte in ähnlich guter Weise auf wie eine Kreuzverschraubung über die Länge der Massivholzbalken 2.

Patentansprüche

1. Holzfertigbauelement (1) für Gebäude, mit einer Vielzahl von hochkant nebeneinander angeordneten, miteinander verbundenen Massivholzbalken (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Massivholzbalken (2, 2') Holzfaserdämmplatten (3) angeordnet sind.
2. Holzfertigbauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Holzfaserdämmplatten (3) zumindest auf einer Flachseite (5, 6) des Holzfertigbauelements (1) über die Massivholzbalken (2, 2') vorstehen.
3. Holzfertigbauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massivholzbalken (2, 2') zumindest auf einer Flachseite (5, 6) des Holzfertigbauelements (1) über die Holzfaserdämmplatten (3) vorstehen.
4. Holzfertigbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige der Massivholzbalken (2, 2') des Holzfertigbauelements (1) senkrecht zur Längserstreckung versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Holzfertigbauelement nach einem der vorangegan-

genen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massivholzbalken (2, 2') mit einer Anzahl quer zur Längserstreckung verlaufenden Schrauben (4) miteinander verbunden sind.

6. Holzfertigbauelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massivholzbalken (2, 2') kreuzweise in mindestens einer Reihe (12, 12', 12'') miteinander verschraubt sind, wobei zumindest jeweils eine der sich kreuzenden Schrauben (4) in Richtung der Längserstreckung der Massivholzbalken (2, 2') geneigt ist.
7. Holzfertigbauelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massivholzbalken (2, 2') abschnittsweise parallel in mindestens einer Reihe (12, 12', 12'') miteinander verschraubt sind, wobei die abschnittsweise parallel angeordneten Schrauben (4) jeweils abschnittsweise in entgegengesetzter Richtung der Längserstreckung der Massivholzbalken (2, 2') geneigt sind.
8. Holzfertigbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben in voneinander beabstandeten Reihen angeordnet sind.
9. Holzfertigbauelement nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zu der Reihe (12, 12'') mit den geneigt angeordneten Schrauben (4) eine Reihe (12') mit parallel zueinander verlaufenden Schrauben (4) angeordnet ist, die sich vorzugsweise senkrecht zur Längserstreckung der Massivholzbalken erstrecken.
10. Holzfertigbauelement nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (4) entsprechend einem Gitter angeordnet sind.
11. Holzfertigbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (4) eine Vollgewindeholzschaube aus Stahl ist, die vorzugsweise verschiedene Gewindesteigungen aufweist.
12. Holzfertigbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (4) unterschiedliche Längen aufweisen.
13. Holzfertigbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (4) jeweils mehrere Massivholzbalken (2, 2') und dazwischen liegende Holzfaserdämmplatten (3) durchsetzen.
14. Holzfertigbauelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (4) jeweils

drei Massivholzbalken (2, 2') und jeweils zwei dazwischen befindliche Holzfaserdämmplatten (3) durchsetzen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

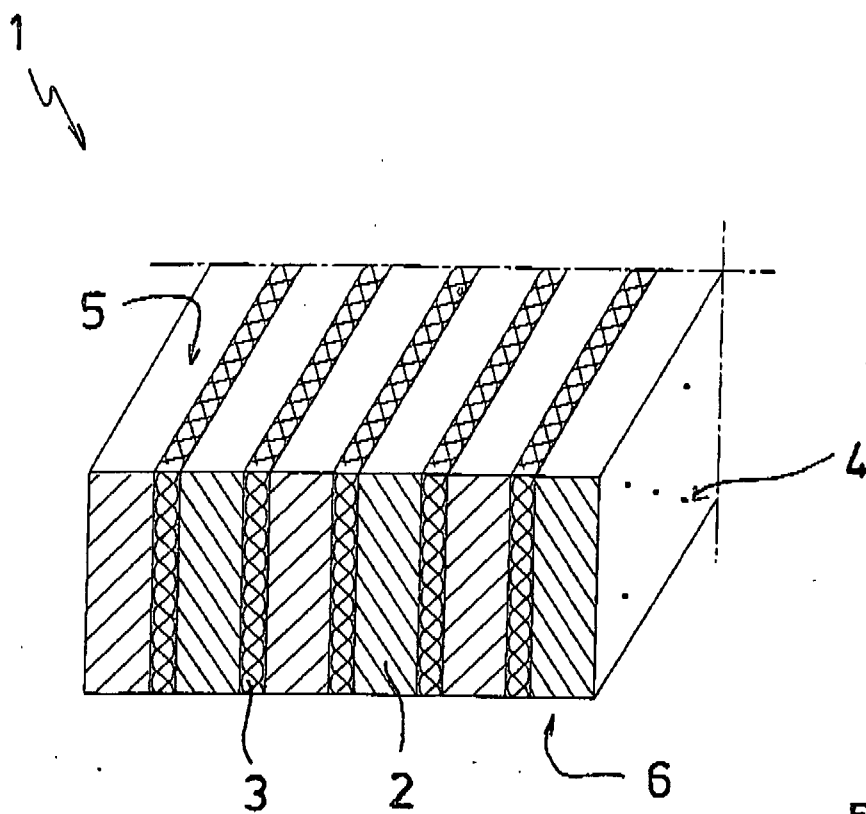


Fig. 1

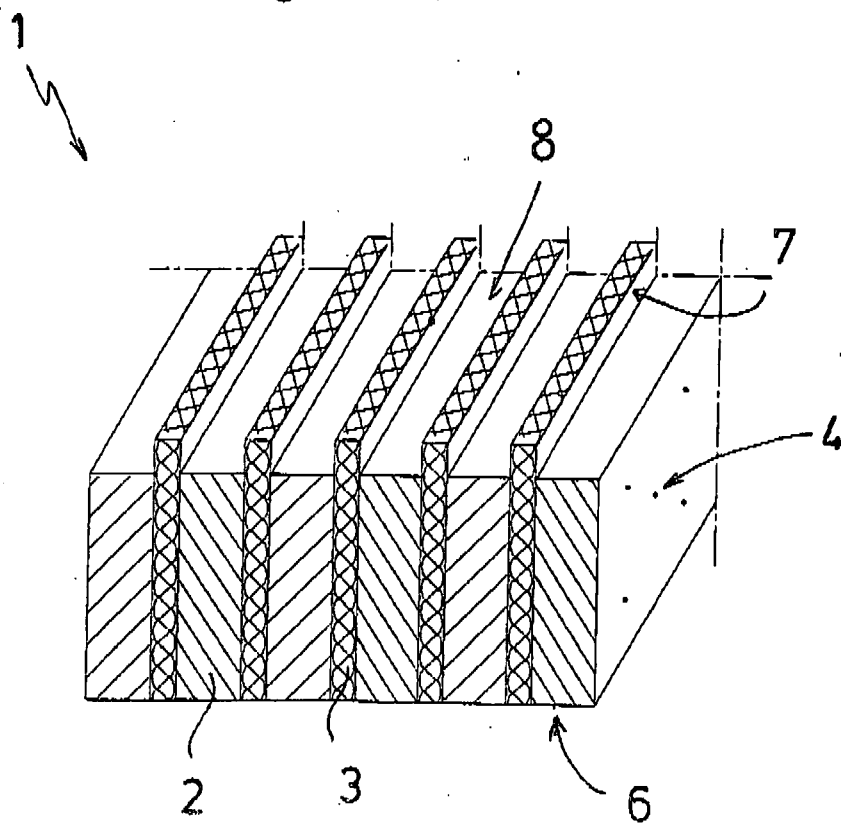


Fig. 2

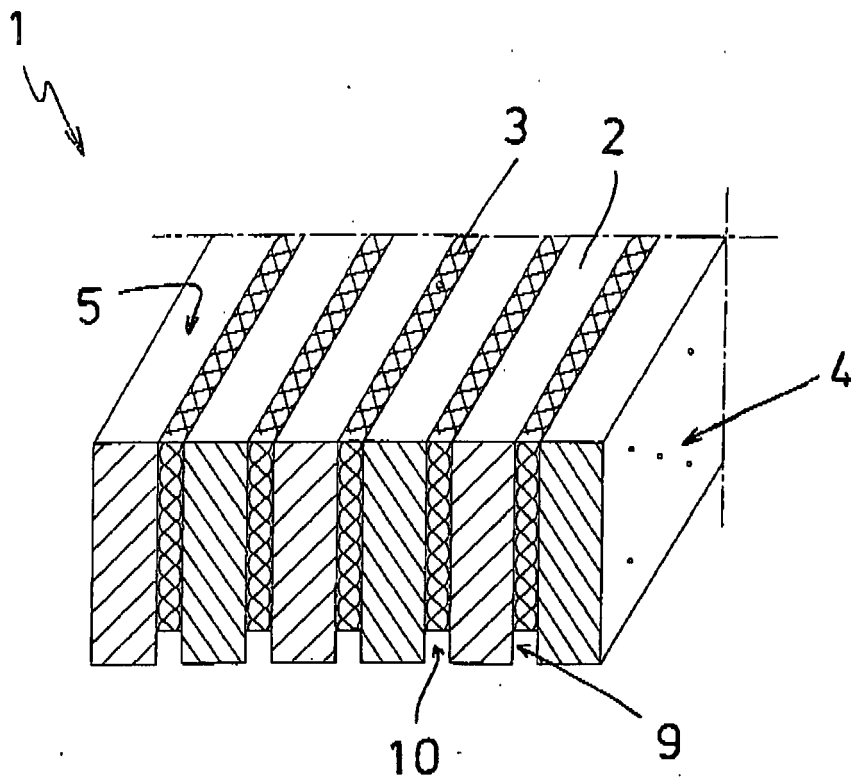


Fig. 3

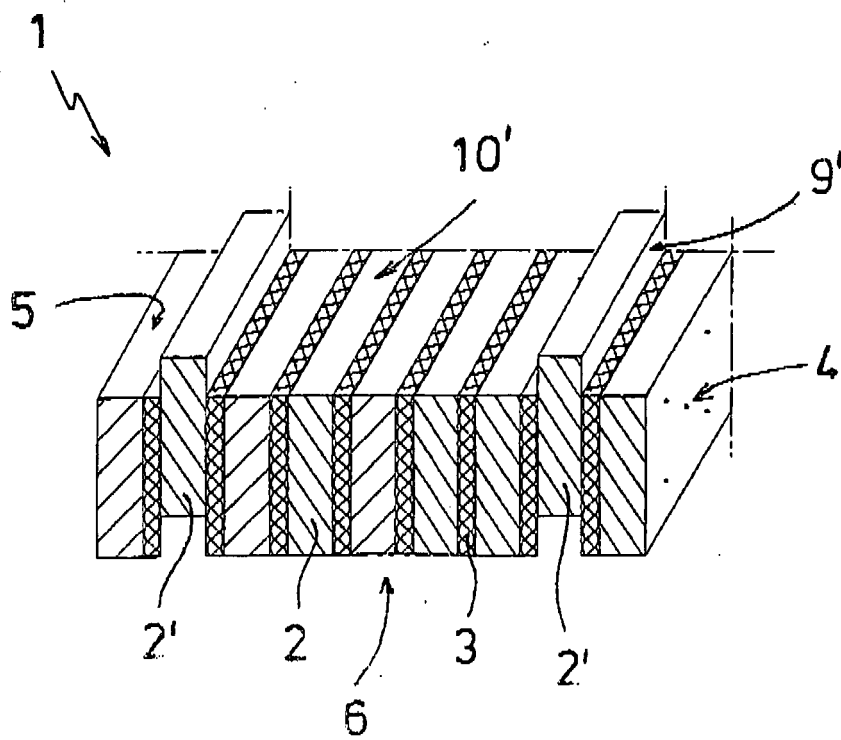


Fig. 4

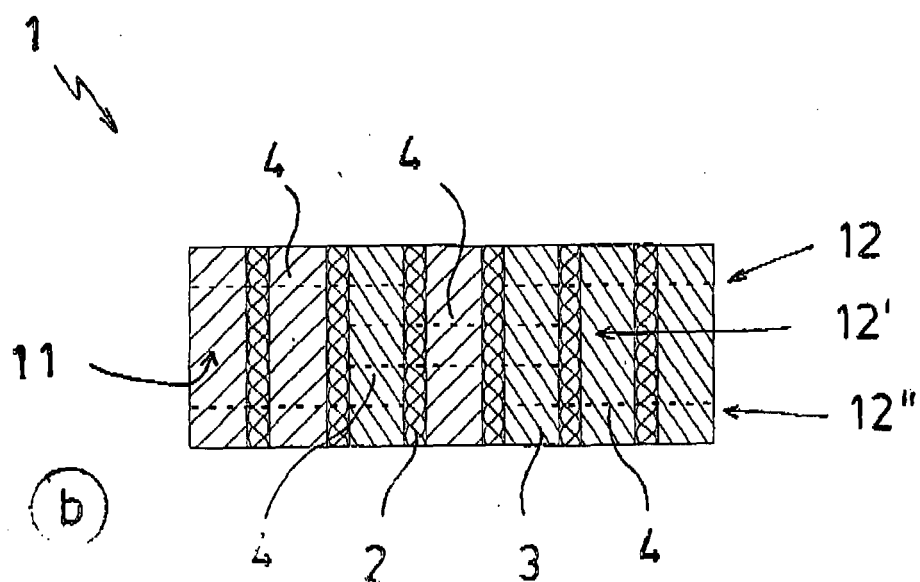
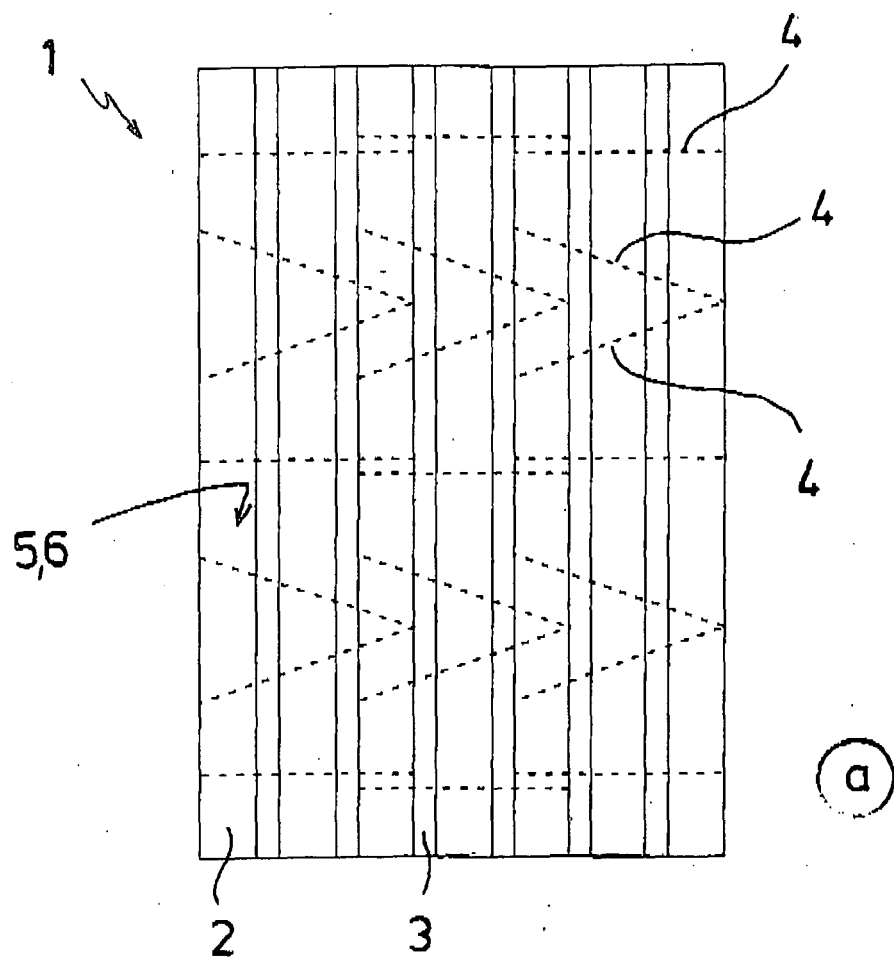


Fig. 5

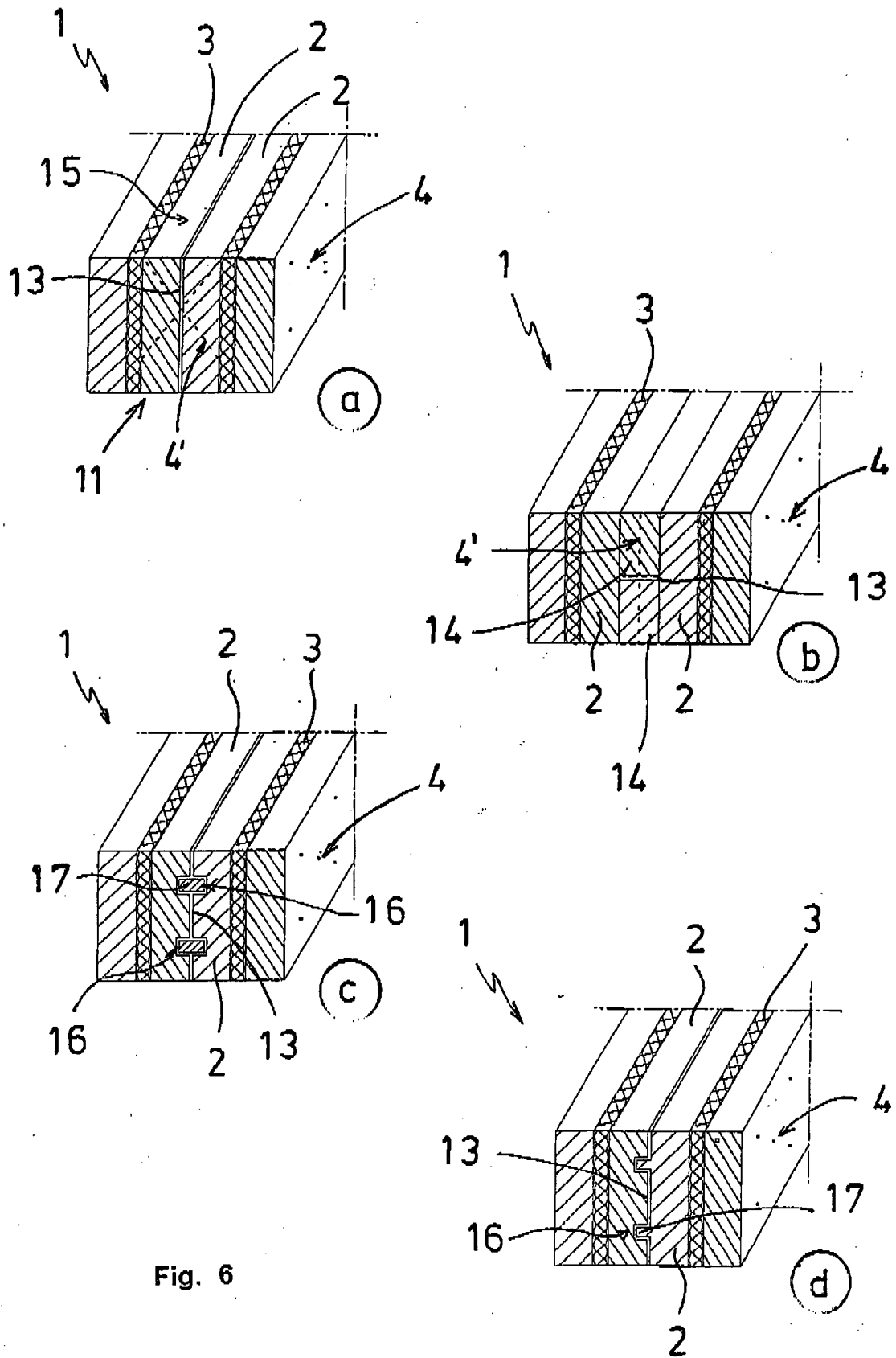


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 0773

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 734 200 A (REINVERBUND S R L [IT]) 20. Dezember 2006 (2006-12-20) * Absätze [0031], [0043]; Abbildung 1 * -----	1,4-14	INV. E04B5/12 E04C2/12 E04C3/29
X	FR 2 848 232 A (SANDOZ JEAN LUC [CH]) 11. Juni 2004 (2004-06-11) * Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 6,7,9,10,22,29 * * Seite 2, Zeile 11 - Zeile 13 * * Seite 8, Zeile 16 * -----	1,3-14	
X	DE 200 11 080 U1 (ADOLF MUENCHINGER HOLZ IMP EXP [DE]) 12. Oktober 2000 (2000-10-12) * Seite 6, Zeilen 3,4,6,21; Abbildungen 2,7 * -----	1,5-14	
A	CH 687 398 A5 (ZENGER ALFRED [CH]) 29. November 1996 (1996-11-29) -----	7,8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 201 19 280 U1 (BAUER WERNER [DE]) 11. April 2002 (2002-04-11) -----	6,8,10	E04C
A	FR 2 789 102 A (CBT CONCEPT BOIS TECHNOLOGIE S [CH]) 4. August 2000 (2000-08-04) * Seite 10, Absatz 1; Abbildung 8 * -----	6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2009	Prüfer Demeester, Jan
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 0773

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.

26-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1734200	A	20-12-2006	KEINE
FR 2848232	A	11-06-2004	AT 348225 T 15-01-2007 AU 2003288385 A1 09-07-2004 DE 60310450 T2 29-03-2007 EP 1570138 A1 07-09-2005 ES 2276139 T3 16-06-2007 WO 2004055284 A1 01-07-2004
DE 20011080	U1	12-10-2000	KEINE
CH 687398	A5	29-11-1996	EP 0764746 A1 26-03-1997
DE 20119280	U1	11-04-2002	KEINE
FR 2789102	A	04-08-2000	AT 258256 T 15-02-2004 AU 2300500 A 25-08-2000 DE 60007842 D1 26-02-2004 DE 60007842 T2 09-12-2004 EP 1149213 A1 31-10-2001 WO 0046458 A1 10-08-2000 US 2001052211 A1 20-12-2001

EPO FORM P0461

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