

(19)



(11)

EP 3 252 247 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(21) Anmeldenummer: **16172490.1**

(22) Anmeldetag: **01.06.2016**

(51) Int Cl.:
E04C 2/12 (2006.01) **E04C 2/284** (2006.01)
E04C 2/296 (2006.01) **E04C 2/34** (2006.01)
E04C 2/40 (2006.01) **E04C 3/14** (2006.01)
E04B 5/12 (2006.01) **E04B 5/48** (2006.01)
E04C 3/12 (2006.01) **E04C 3/16** (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Fentech AG**
9008 St. Gallen (CH)

(72) Erfinder: **Blumer, Hermann**
9104 Waldstatt (CH)

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) HOLZBAUTEIL UND NUT-FEDER-VERBINDUNG

(57) Ein Holzbauteil (1), insbesondere ein Holzträger, umfasst ein Paar von sich gegenüberliegenden, insbesondere länglich ausgebildeten, Gurten (2, 2') und zumindest einen zwischen den Gurten (2, 2') angeordneten Steg (3), der die Gurten (2, 2') miteinander verbindet. Der Steg (3) weist in an den Gurten (2, 2') anliegenden

Bereichen (4) jeweils zumindest einen Vorsprung (5) auf, welcher in eine Vertiefung (6) am jeweiligen Gurt (2, 2') eingreift. Darüber hinaus ist eine Nut-Feder-Verbindung (13) zum stirnseitigen Verbinden zweier Holzbauteile beschrieben.

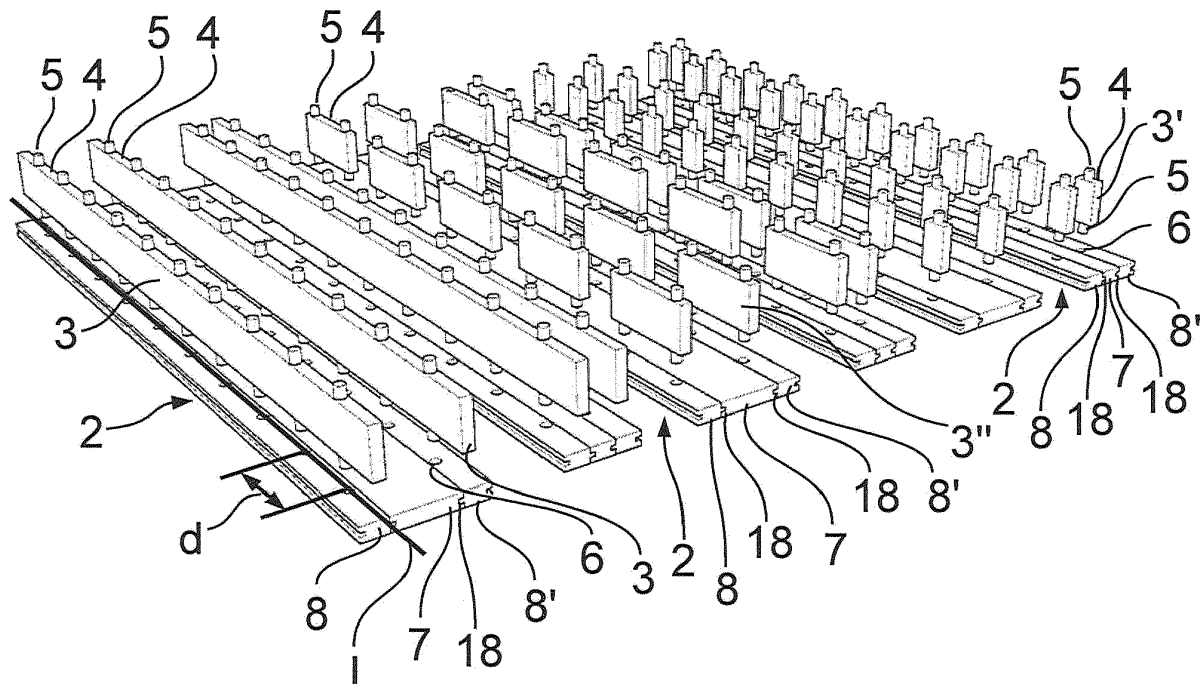


Fig. 1

EP 3 252 247 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Holzbauteil sowie eine Nut-Feder-Verbindung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Fertighäuser aus Holz erlangen eine zunehmend grössere Bedeutung. Einerseits zeichnet sich dieser Werkstoff durch eine hervorragende Ökobilanz beim Bau und eine gute Wärmedämmung bei der späteren Nutzung aus. Andererseits bieten Holzbauten eine hohe Wohnqualität, insbesondere ein angenehmes Raumklima. Darüber hinaus erlaubt diese Bauform eine effiziente Vorfabrikation von Wand- und Deckenelementen. Entsprechend können ökologisch vorteilhafte Konstruktionen in einem schnellen Bauablauf rationell und kostengünstig erstellt werden.

[0003] In der Vergangenheit wurde eine Vielzahl von Wandsystemen, die speziell für Holzhäuser mit niedrigem Energieverbrauch vorgesehen sind, entwickelt. So beschreibt die WO 97/39204 ein Baumodul aus Holz für die Erstellung flächiger Konstruktionen, insbesondere von Wänden. Das besagte Modul weist zwei parallele, plattenförmige Wandteile auf, deren Aussenfläche die Oberflächen der zu erstellenden Wand bilden, und die über einen Modulkern miteinander verbunden sind. Mehrere Baumodule dieser Art können durch Zusammenstecken übereinander gestapelt werden, sodass ähnlich wie bei herkömmlichen Back- oder Ziegelsteinen eine Wandkonstruktion entsteht. Das besagte Bausystem hat allerdings den Nachteil, dass es lediglich für Wände, jedoch nicht für Deckenkonstruktionen geeignet ist. Dies liegt insbesondere daran, dass die einzelnen Baumodule nicht zu balkenförmigen Trägern mit Biegesteifigkeit miteinander verbunden werden können.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile im Stand der Technik zu überwinden.

[0005] Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein multifunktionales Holzbauteil zu schaffen, das sowohl für Wände als auch für Decken und Dächer geeignet ist. Das Holzbauteil soll neben seiner eigentlichen Tragfunktion eine Reihe von weiteren Funktionen wie Wärmedämmung, Wärmespeicherung, Wärmetausch, Feuchtepuffer, Brandschutz, Schalldämmung und Schallabsorption erfüllen können. Damit erstellte Konstruktionen sollen ferner einfach montierbar sein. Insbesondere soll sowohl eine Einzelteilmontage auf dem Bau als auch eine Vormontage zu grösseren Elementen in der Fabrik ermöglicht werden. Für die Fertigung des Holzbauteils sollen Massivholz oder Holzwerkstoffe in den für den Bau gängigen Holzarten geeignet sein. Darüber hinaus soll wahlweise entweder ein Rohbau oder ein Edeldrohbau erstellbar sein.

[0006] Diese Aufgaben werden durch ein Holzbauteil gelöst, welches die Merkmale im Anspruch 1 aufweist, sowie durch eine Nut-Feder-Verbindung mit den Merkmalen in Anspruch 22.

[0007] Ein derartiges Holzbauteil, insbesondere ein

Holzträger, umfasst ein Paar von sich gegenüberliegenden, insbesondere länglich ausgebildeten, Gurten und zumindest einen zwischen den Gurten angeordneten Steg, der die Gurten miteinander verbindet. Der Steg weist in an den Gurten anliegenden Bereichen jeweils zumindest einen Vorsprung auf, welcher in eine Vertiefung am jeweiligen Gurt eingreift.

[0008] Auf diese Weise wird ein multifunktionales Holzbauteil, bzw. ein Holzträger, geschaffen, das sowohl für Wand- als auch für Decken- und Dachkonstruktionen geeignet ist. Das Holzbauteil lässt sich leicht, insbesondere ohne die Verwendung von Verbindungsmitteln wie Schrauben oder Klebeverbindungen, fertigen. Zudem zeichnen sich darauf basierende Konstruktionen durch eine hohe Tragkraft, insbesondere eine gute Biegesteifigkeit aus.

[0009] Das Holzbauteil kann aus verschiedenen Holzarten, insbesondere aus Eiche, Birke, Lärche, Buche, Fichte, Tanne, Kiefer oder Esche, gefertigt sein. Vorzugsweise bestehen die Gurten aus einem Nadelholz, insbesondere aus Kiefer, Fichte oder Tanne. Die Stege bestehen dagegen vorzugsweise aus einem Laubholz, insbesondere aus Birke, Buche oder Esche. Es versteht sich allerdings von selbst, dass hierzu auch andere Nadel- oder Laubholzarten, auch in Form von Sperrholz oder Spanplatten, geeignet sind.

[0010] Die Vertiefungen, in welche die Vorsprünge des Stegs oder der Stege eingreifen, können als Bohrlöcher, insbesondere als Sacklöcher, ausgebildet sein. Dies ermöglicht eine besonders rationelle Fertigung der Gurten, beispielsweise mit sog. CNC-Maschinen (Computerized Numerical Control). Sind die Vertiefungen als Sacklöcher ausgeführt, weist das Holzbauteil auf seiner Aussenseite zudem eine glatte, durchgehende Oberfläche auf.

[0011] Die Gurten können jeweils ein Mittelprofil aufweisen, welches von zumindest einem Randprofil, insbesondere einem, zwei, drei oder vier Randprofilen begrenzt ist. Dieser modulare Aufbau der Gurten erlaubt es, diese auf flexible Weise aber dennoch mit hoher Effizienz zu fertigen. Mit einem einheitlichen Randprofil können beispielsweise Mittelprofile verschiedener Breite eingesetzt werden, was die einfache Herstellung von Randprofilen unterschiedlicher Breite ermöglicht. Darüber hinaus können Mittelprofile mit verschiedenen Eigenschaften, beispielsweise aus verschiedenen Holzarten oder mit unterschiedlichen Oberflächentexturen, auf rationelle Weise realisiert werden.

[0012] Die Gurten können länglich ausgebildet und das Mittelprofil jeweils beidseitig von zwei in Längsrichtung verlaufenden Randprofilen begrenzt sein. Darüber hinaus können die Vertiefungen, in welche die Vorsprünge des Stegs oder der Stege eingreifen, an den Randprofilen angebracht sein. Dies stellt eine bevorzugte Ausführung der Gurten dar, mit der Holzbauteile hoher Tragkraft realisiert werden können. Vorteilhaft ist dabei insbesondere, dass für die statisch stärker beanspruchten Randprofile eine härtere Holzart als für die Mittelprofile verwendet werden kann. Die Mittelprofile können dage-

gen hinsichtlich anderer Aspekte wie Ästhetik oder Akustik angepasst werden.

[0013] Die Vertiefungen, in welche die Vorsprünge des Stegs oder der Stege eingreifen, können in regelmässigen Abständen zueinander angeordnet sein. Darüber hinaus können die Gurten länglich ausgebildet und die Vertiefungen, in welche die Vorsprünge des Stegs oder der Stege eingreifen, in zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Linie angeordnet sein. Dies ermöglicht, ein modulares System zum Aufbau von Holzbauteilen, die dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst sind, zu schaffen.

[0014] Das Holzbauteil kann mehrere zwischen den Gurten angeordnete Stege umfassen. Die zwischen den Gurten angeordneten Stege können als Sprossen mit an den Gurten anliegenden Endbereichen ausgebildet sein, wobei die Sprossen in den Endbereichen jeweils einen, insbesondere genau einen, Vorsprung aufweisen, welcher in eine Vertiefung am jeweiligen Gurt eingreift. Durch die Ausführung der Stege als Sprossen kann das Auftreten von Unerwünschten Wärmebrücken auf ein Mindestmass reduziert werden. Zudem vereinfacht dies das Verlegen von innerhalb des Holzbauteiles verlaufenden Leitungen, beispielsweise für Elektrizität.

[0015] Allerdings kann der zumindest eine Steg auch länglich ausgebildet sein und insbesondere mehrere Vorsprünge aufweisen, welche jeweils in eine Vertiefung am jeweiligen Gurt eingreifen. Dadurch kann auch der Steg selbst Biegekräfte aufnehmen.

[0016] Zumindest ein zwischen den Gurten angeordneter länglich ausgebildeter Steg kann relativ zu den Gurten in Längs- oder Querrichtung ausgerichtet sein. Ein in Längsrichtung ausgerichteter Steg, auch Bandsteg genannt, erhöht die Biegefestigkeit, Biegetragfähigkeit und Schubsteifigkeit des Holzbauteils. Ein in Querrichtung ausgerichteter Steg ermöglicht es, zwei benachbarte Holzbauteile biegefest miteinander zu verbinden.

[0017] Der Vorsprung an einem Steg, welcher in eine Vertiefung an einem Gurt eingreift, kann einen runden, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Runde Vorsprünge lassen sich insbesondere bei sprossenförmigen Stegen leicht durch Drehseln realisieren. Zur Fertigung von Stegen mit Vorsprüngen, die einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, bietet sich insbesondere ein sogenanntes Lasercut-Verfahren an. Runde Vorsprünge haben den Vorteil, dass das Bohren der entsprechenden Vertiefungen an den Gurten vergleichsweise einfach ist. Bei Vorsprüngen, die einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, lassen sich dagegen die Stege einfacher herstellen und die resultierenden Holzbauteile zeigen eine etwas bessere Schubkraftübertragung. Der Steg oder die Stege können im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet sein.

[0018] Ein anderer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wandelement welches mehrere Holzbauteile der oben beschriebenen Art umfasst, wobei die Holzbauteile stirnseitig, vorzugsweise über eine Nut-Feder-Ver-

bindung, insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung wie nachfolgend beschrieben, eine Spundung oder eine Keilzinkenverbindung direkt oder indirekt miteinander verbunden sind. Ein derartiges Wandelement weist gegenüber dem Stand der Technik eine höhere Stabilität, insbesondere eine bessere Biegefestigkeit auf.

[0019] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Deckenelement, welches mehrere Holzträger wie oben beschrieben umfasst, wobei die Holzträger stirnseitig, vorzugsweise über eine Nut-Feder-Verbindung, insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung wie nachfolgend beschrieben, eine Spundung oder eine Keilzinkenverbindung, direkt oder indirekt miteinander verbunden sind. Ein derartiges Deckenelement zeichnet sich durch eine gute Biegefestigkeit aus, wodurch eine hohe Bodenbelastbarkeit erzielt werden kann. Das Element ist sowohl zur Einzelmontage auf dem Bau als auch zur fabrikmässigen Vormontage geeignet. Es versteht sich von selbst, dass es sich beim besagten Deckenelement auch um ein Dachelement handeln kann.

[0020] Bei einem derartigen Deckenelement können die Gurten länglich ausgebildet und in Längsrichtung über eine Keilzinkenverbindung miteinander verbunden sein. Optional können die Gurten zusätzlich in Querrichtung über eine Nut-Feder-Verbindung, insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung wie nachfolgend beschrieben, oder eine Spundung direkt oder indirekt miteinander verbunden sein. Dies ermöglicht einen modularen Aufbau des Deckenelementes, wobei mit einem standardisierten Holzbauteil verschiedene Konfigurationen erstellt werden können.

[0021] Bei einem derartigen Deckenelement können die Gurten in Querrichtung, gegebenenfalls zusätzlich über in Querrichtung verlaufende Stege, miteinander verbunden sein. Dies erhöht die Biegefestigkeit des Elementes durch Zweiachsigkeit, und damit die Bodenbelastbarkeit einer darauf basierenden Deckenkonstruktion. Bei einem derartigen Deckenelement können die Holzträger indirekt miteinander verbunden und zwischen den Gurten Zwischenelemente angeordnet sein. Durch den Einsatz von Zwischenelementen kann das Gewicht des Deckenelementes reduziert werden, falls für die erforderliche Biegefestigkeit nicht durchgehend Holzträger erforderlich sind.

[0022] Darüber hinaus kann bei einem erfindungsgemässen Wand- oder Deckenelement auch ein Hohlraum zwischen den Gurten, und gegebenenfalls auch zwischen den Zwischenelementen, mit einem Füllmaterial ausgefüllt sein. Beim Füllmaterial kann es sich um eine Wärmedämmung, eine Wärmespeicherung, einen Feuchtepuffer, einen Brandschutz, eine Schalldämpfung oder eine Schallabsorption handeln. Damit können die Wand- oder Deckenelemente neben der Tragfunktion weitere Funktionen erfüllen.

[0023] Bei einem erfindungsgemässen Wand- oder Deckenelement kann in einem Hohlraum zwischen den Gurten, und gegebenenfalls auch auf oder zwischen den Zwischenelementen, eine Sekundärtragstruktur, insbe-

sondere eine, vorzugsweise mit Stahl armierte, Betonstruktur, eine Glasstruktur oder eine Kunststoffstruktur angeordnet sein. Der Einsatz einer derartigen Sekundärtragstruktur erhöht die Stabilität der Konstruktion wesentlich. Darüber hinaus kann durch den Einsatz einer feuerresistenten Sekundärtragstruktur im Falle eines Brandes die strukturelle Stabilität der Konstruktion gewährleistet werden.

[0024] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Nut-Feder-Verbindung zum stirnseitigen Verbinden zweier Holzbauteile. Eine Feder ist dabei in zwei Teilfedern unterteilt. Die Teilfedern weisen ein sich gegenseitig entsprechendes Profil, insbesondere ein Zahnprofil auf, welches eine Längsbewegung der Holzbauteile im Wesentlichen verhindert, jedoch einen Schwind- oder Quellausgleich ermöglicht. Dies ist insbesondere bei Holzbauteilen aus Massivholz vorteilhaft, da es, wenn kein Schwind- oder Quellausgleich ermöglicht wird, zu Beschädigungen an der Konstruktion kommen kann. Bei einer derartigen Nut-Feder-Verbindung können die Teilfedern kraft- oder stoffschlüssig in den Nuten gehalten, insbesondere eingeklebt, sein. Es versteht sich dabei von selbst, dass die Feder für eine derartige Nut-Feder-Verbindung nicht nur aus Massivholz oder Sperrholz, sondern beispielsweise auch aus einem Kunststoff, bzw. einem Elastomer, bestehen kann. Darüber hinaus kann eine derartige Nut-Feder-Verbindung neben den oben beschriebenen Funktionen auch eine Dichtfunktion wahrnehmen.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelmerkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele und aus den Zeichnungen.

[0026] Es zeigen schematisch:

- Figur 1: Modularer Aufbau von erfindungsgemässen Holzbauteilen in perspektivischer Darstellung;
- Figur 2: Erfindungsgemässes Holzbauteil in perspektivischer Darstellung;
- Figur 3: Modularer Aufbau eines erfindungsgemässen Wand- oder Deckenelementes in perspektivischer Darstellung;
- Figur 4: Perspektivische Darstellung eines erfindungsgemässen Deckenelementes;
- Figur 5: Verbindung von erfindungsgemässen Holzbauteilen in Längsrichtung über Keilzinkenverbindung in perspektivischer Darstellung;
- Figur 6: Perspektivische Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Deckenelementes;

Figuren 7: Perspektivische Darstellung eines erfindungsgemässen Deckenelementes, das zum Einsatz einer Sekundärtragstruktur in Form einer Betonstruktur ausgelegt ist;

Figur 8: Perspektivische Darstellung eines erfindungsgemässen Deckenelementes mit einer Sekundärtragstruktur in Form einer Betonstruktur;

Figur 9: Erfindungsgemässes Deckenelement, bei dem ein Teil der Zwischenelemente mit schallabsorbierenden Bohrungen ausgestattet ist;

Figur 10: Perspektivische Innenansicht eines Wand-Deckenanschlusses gemäss der vorliegenden Erfindung;

Figur 11: Perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Nut-Feder-Verbindung.

[0027] Figur 1 zeigt den modularen Aufbau von erfindungsgemässen Holzbauteilen 1. Die Gurten 2 sind aus identischen Randprofilen 8, 8' aufgebaut, in welche verschiedene Mittelprofile 7 einsetzbar sind. Die Vertiefungen 6 in welche die Vorsprünge 5 der Stege 3, 3', 3" eingreifen, sind als kreisrunde Bohrungen auf den Randprofilen 8 und 8' ausgeführt. Die Bohrungen 6 sind jeweils auf einer in Längsrichtung der Gurten 2 verlaufenden Linie L in einem regelmässigen Abstand d angeordnet. Die Stege 3, 3', 3" können als Bandstege 3, Sprossen 3' oder Doppelstege 3" ausgeführt sein. Bei allen gezeigten Ausführungsarten der Stege 3, 3', 3" sind in an den Gurten anliegenden Bereichen 4 Vorsprünge 5 in Form von kreisrunden Zapfen vorhanden. Die Zapfen 5 der Stege 3, 3', 3" greifen in die Vertiefungen 6 der Gurten 2 ein. Die Randprofile 8, 8' sind mit den Mittelprofilen 7 jeweils über eine Spundung 18 verbunden.

[0028] Figur 2 zeigt ein fertig montiertes Holzbauteil 1 gemäss der vorliegenden Erfindung. Zwischen den Gurten 2 und 2', welche sich jeweils aus dem Mittelprofil 7 und den Randprofilen 8, 8' zusammensetzen, sind in Längsrichtung ausgerichtete Doppelstege 3" angebracht. Das gezeigte Holzbauteil 1 ist dazu vorgesehen, in Längsrichtung über Keilzinkenverbindungen 14 und in Querrichtung über Nut-Feder-Verbindungen 13 mit weiteren Elementen der Konstruktion verbunden zu werden, wie es beispielsweise aus Figur 3 ersichtlich ist. Dort sind verschiedene Holzbauteile 1 über unterschiedlich breite Zwischenelemente 10 und 10' über Nut-Feder-Verbindungen 13 miteinander verbunden.

[0029] Figur 4 zeigt ein fertigmontiertes Deckenelement 9 gemäss der vorliegenden Erfindung, wobei zur besseren Übersichtlichkeit ein Teil der oberen Gurten 2' bei der Darstellung weggelassen ist. Es ist zu erkennen, dass neben den in Längsrichtung verlaufenden Stegen 3 auch in Querrichtung verlaufende Stege 3" vorhanden

sind. Die Holzträger 1 sind direkt, d.h. ohne Zwischenelemente 10 über Nut-Feder-Verbindungen 13 untereinander verbunden. Die in Längsrichtung verlaufenden Stege 3 und die Gurten 2, 2' bilden Hohlräume 11, die beispielsweise mit einem Dämmmaterial ausgefüllt werden können. Auf diese Weise kann das Deckenelement 9 neben seiner Tragfunktion auch weitere Funktionen erfüllen.

[0030] Figur 5 verdeutlicht näher die stirnseitige Verbindung zweier Holzbauteile beziehungsweise Holzträger 1 über Keilzinkenverbindungen 14.

[0031] Figur 6 gibt die Montage einer Deckenkonstruktion mit erfindungsgemässen Deckenelementen 9, 9' wieder. Es ist zu erkennen, dass fabrikseitig vormontierte Deckenelemente 9, 9' auf einer Baustelle angeliefert und über eine Nut-Feder-Verbindung 13 längsseitig zusammengefügt werden können.

[0032] Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Deckenelementes 9, welches zum Einsatz mit einer Sekundärtragstruktur 12 aus Beton vorgesehen ist. Die Gurten 2, 2' sind hier einfach ausgeführt, d.h. ohne Mittelprofile 7. Zwischen den Gurten 2 sind paarweise Zwischenelemente 10, 10' angeordnet, welche sowohl mit den Gurten 2 als auch untereinander über Nut-Feder-Verbindungen 13 verbunden sind. Die Gurten 2, 2' der Träger 1 werden über Sprossen 3' zusammengehalten. Auch die Zwischenelemente 10, 10' sind mit Sprossen 3' ausgestattet. Die unteren Gurten 2 und die Zwischenelemente 10 sind mit einer Verschalung 19 ausgestattet, welche sich aus in Längsrichtung verlaufenden Brettern 20 zusammensetzt. Die Bretter 20 sind derart am Deckenelement 9 angebracht, dass sie die Nut-Feder-Verbindungen 13 zwischen den unteren Gurten 2 und den Zwischenelementen 10, 10', bzw. zwischen den Zwischenelementen 10, 10' überlappen. Das Deckenelement 9 kann wie vorliegend dargestellt fabrikmässig vormontiert auf einer Baustelle angeliefert und in eine Decken- oder Dachkonstruktion eingesetzt werden.

[0033] Figur 8 zeigt ein Deckenelement gemäss Figur 7, welches mit einer Sekundärtragstruktur 12 aus Beton versehen wurde. Das Ausgiessen des Deckenelementes 9 mit Beton erfolgt vorteilhafterweise erst nachdem dieses in eine Deckenkonstruktion eingesetzt wurde, um einen Transport der schweren Verbundstruktur zu vermeiden. Darüber hinaus erlaubt dieses Vorgehen, das Deckenelement 9 vor dem Ausgiessen mit Beton noch mit technischen Installationen wie Strom-, Wasser- oder Kommunikationsleitungen zu versehen. Die Sekundärtragstruktur 12 ist im vorliegenden Fall ohne Armierungseisen dargestellt. Es versteht sich allerdings von selbst, dass solche in der Regel vorhanden sind. Ein Vorteil der dargestellten Deckenkonstruktion liegt darin, dass diese gegenüber einer klassischen Holzstruktur insbesondere im Falle eines Brandes ihre strukturelle Integrität beibehält. Während die Holzstruktur verbrennt, bleibt die Betonstruktur erhalten. Ferner zeigt eine derartige Konstruktion bessere Wärmedämmeigenschaften und Feuchtigkeitsaustausch gegenüber einer klassischen

Betonbauweise. Darüber hinaus hat die Verbundstruktur den Vorteil, dass nach dem Betonieren keine Holzverschalung entfernt werden muss.

[0034] Figur 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Deckenelementes 9. Es ist zu erkennen, dass ein Teil der Mittelprofile 7' mit einer Lochstruktur 21 ausgestattet ist. Damit können bessere akustische Eigenschaften des Deckenelementes 9 erzielt werden. Insbesondere können damit schallabsorbierende Eigenschaften erzielt werden.

[0035] Figur 10 zeigt einen Deckenanschluss an eine aus Wandelementen 22, 22' gebildete Wand mit einem horizontalen Zwischenelement 23, welches ebenfalls die Struktur eines erfindungsgemässen Holzbauteiles 1 aufweist. Die Decke 9 liegt auf der inneren Deckenschale 24 des Wandelementes 22 (zweischalig auf der Innenseite) auf und hat dafür eine ausspringende Nase 25.

[0036] Aus Figur 11 sind nähere Einzelheiten zu einer erfindungsgemässen Nut-Feder-Verbindung 13 ersichtlich. Die Feder 15 setzt sich aus den beiden Teilfedern 15', 15'' zusammen, welche jeweils in eine Nut 17 eingesetzt, insbesondere eingeklebt, werden. Die beiden Teilfedern 15', 15'' weisen jeweils ein zueinander korrespondierendes Zahnprofil 16', 16'' auf, das eine Längsbewegung der Holzbauteile 1 im Wesentlichen verhindert, jedoch einen Schwind- und/oder Quellausgleich ermöglicht. Ein Schwind- und/oder Quellausgleich ist insbesondere bei Konstruktionen aus Massivholz erforderlich, wo die dadurch auftretenden Kräfte andernfalls Beschädigungen hervorrufen können.

Patentansprüche

1. Holzbauteil (1), insbesondere Holzträger, umfassend ein Paar von sich gegenüberliegenden, insbesondere länglich ausgebildeten, Gurten (2, 2') und zumindest einen zwischen den Gurten (2, 2') angeordneten Steg (3), der die Gurten (2, 2') miteinander verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (3) in an den Gurten (2, 2') anliegenden Bereichen (4) jeweils zumindest einen Vorsprung (5) aufweist, welcher in eine Vertiefung (6) am jeweiligen Gurt (2, 2') eingreift.
2. Holzbauteil (1) nach Anspruch 1, wobei die Vertiefungen (6), in welche die Vorsprünge (5) des Stegs oder der Stege (3) eingreifen, als Bohrlöcher, insbesondere als Sacklöcher, ausgebildet sind.
3. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Gurten (2, 2') jeweils ein Mittelprofil (7) aufweisen, welches von zumindest einem, insbesondere einem, zwei, drei oder vier, Randprofil oder Randprofilen (8, 8') begrenzt ist.
4. Holzbauteil (1) nach Anspruch 3, wobei die Gurten (2, 2') länglich ausgebildet sind und das Mittelprofil

- (7) jeweils beidseitig von zwei in Längsrichtung verlaufenden Randprofilen (8, 8') begrenzt ist.
5. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei die Vertiefungen (6), in welche die Vorsprünge (5) des Stegs oder der Stege (3) eingreifen, an den Randprofilen (8, 8') angebracht sind. 5
 6. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vertiefungen (6), in welche die Vorsprünge (5) des Stegs oder der Stege (3) eingreifen, in regelmässigen Abständen (d) angeordnet sind. 10
 7. Holzbauteil (1) nach Anspruch 6, wobei die Gurten (2, 2') länglich ausgebildet und die Vertiefungen (6), in welche die Vorsprünge (5) des Stegs oder der Stege (3) eingreifen, in zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Linie (L) angeordnet sind. 15
 8. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Holzbauteil (1) mehrere zwischen den Gurten (2, 2') angeordnete Stege (3) umfasst. 20
 9. Holzbauteil (1) nach Anspruch 8, wobei die zwischen den Gurten (2, 2') angeordneten Stege als Sprossen (3') mit an den Gurten anliegenden Endbereichen (4) ausgebildet sind, wobei die den Sprossen (3') in den Endbereichen (4) jeweils einen, insbesondere genau einen, Vorsprung (5) aufweisen, welcher in eine Vertiefung (6) am jeweiligen Gurt (2, 2') eingreift. 25
30
 10. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der zumindest eine Steg (3) länglich ausgebildet ist und insbesondere mehrere Vorsprünge (5) aufweist, welche jeweils in eine Vertiefung (6) am jeweiligen Gurt (2, 2') eingreifen. 35
 11. Holzbauteil (1) nach den Ansprüchen 7 und 10, wobei zumindest ein zwischen den Gurten (2, 2') angeordneter, länglich ausgebildeter Steg (3) relativ zu den Gurten in Längs- oder Querrichtung ausgerichtet ist. 40
 12. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Vorsprung (5) einen runden, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist. 45
 13. Holzbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Steg (3) im Wesentlichen quaderförmig ausgestaltet ist. 50
 14. Wandelement (22) umfassend mehrere Holzbauteile (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei Holzbauteile (1) stirnseitig, vorzugsweise über eine Nut-Feder-Verbindung (13), insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung nach Anspruch 22, eine Spundung (18) oder einer Keilzinkenverbindung (14) direkt oder indirekt miteinander verbunden sind. 55
 15. Deckenelement (9) umfassend mehrere Holzträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Holzträger (1) stirnseitig, vorzugsweise über eine Nut-Feder-Verbindung (13), insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung nach Anspruch 22, eine Spundung (18) oder einer Keilzinkenverbindung (14), direkt oder indirekt miteinander verbunden sind.
 16. Deckenelement (9) nach Anspruch 15, wobei die Gurten (2, 2') länglich ausgebildet und in Längsrichtung über eine Keilzinkenverbindung (14) miteinander verbunden sind.
 17. Deckenelement (9) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei die Gurten (2, 2') in Querrichtung über eine Nut-Feder-Verbindung (13), insbesondere eine Nut-Feder-Verbindung nach Anspruch 22, oder eine Spundung direkt oder indirekt miteinander verbunden sind.
 18. Deckenelement (9) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Gurten (2, 2') in Querrichtung, gegebenenfalls zusätzlich, über Querrichtung verlaufende Stege (3) miteinander verbunden sind.
 19. Deckenelement (9) nach einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei die Holzträger (1) indirekt miteinander verbunden und zwischen den Gurten Zwischenelemente (10) angeordnet sind.
 20. Wand- oder Deckenelement (9) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei ein Hohlraum (11) zwischen den Gurten (2, 2'), und gegebenenfalls auch zwischen den Zwischenelementen (10), mit einem Füllmaterial ausgefüllt ist.
 21. Wand- oder Deckenelement (9) nach einem der Ansprüche 14 bis 20 wobei in einem Hohlraum (11) zwischen den Gurten (2, 2'), und gegebenenfalls auch auf oder zwischen den Zwischenelementen (10), eine Sekundärtragstruktur, insbesondere eine, vorzugsweise mit Stahl armierte, Betonstruktur (12), eine Glasstruktur oder eine Kunststoffstruktur, angeordnet ist.
 22. Nut-Feder-Verbindung (13) zum stirnseitigen Verbinden zweier Holzbauteile, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Feder (15) in zwei Teilfedern (15', 15'') unterteilt ist, wobei die Teilfedern (15', 15'') ein sich gegenseitig entsprechendes Profil (16), insbesondere ein Zahnprofil, aufweisen, welches eine Längsbewegung der Holzbauteile (1) im Wesentlichen verhindert, jedoch einen Schwind- und/oder Quellausgleich ermöglicht.
 23. Nut-Feder-Verbindung (13) nach Anspruch 23, wobei die Teilfedern (15', 15'') kraft- oder stoffschlüssig in den Nuten (17, 17') gehalten, insbesondere ein-

geklebt, sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

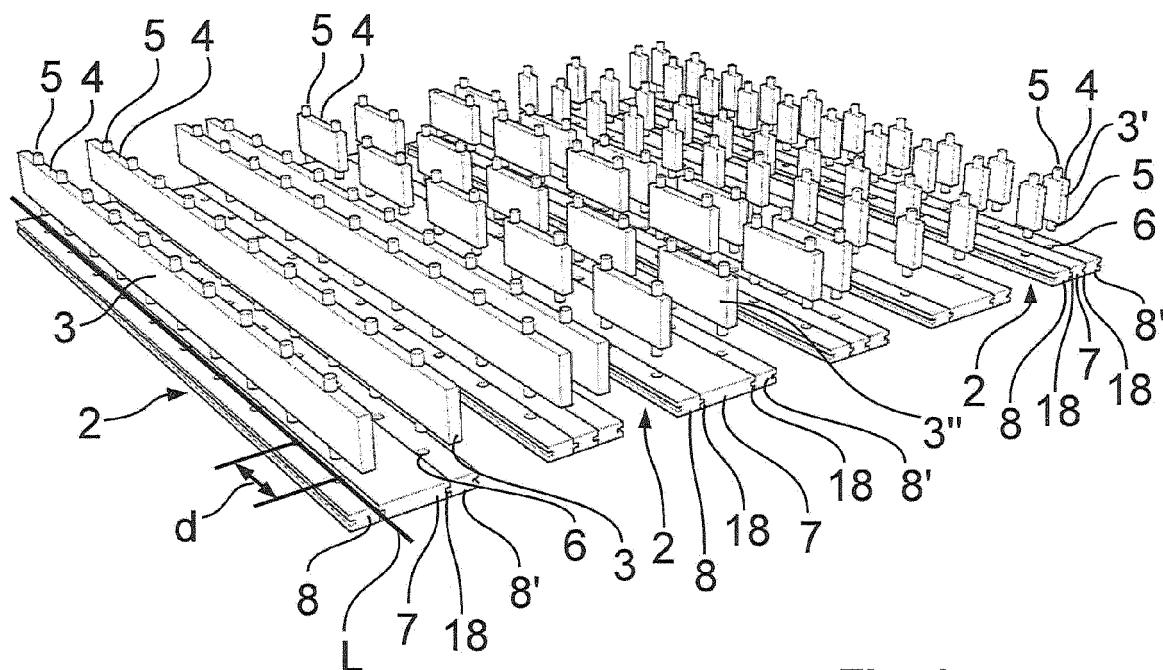


Fig. 1

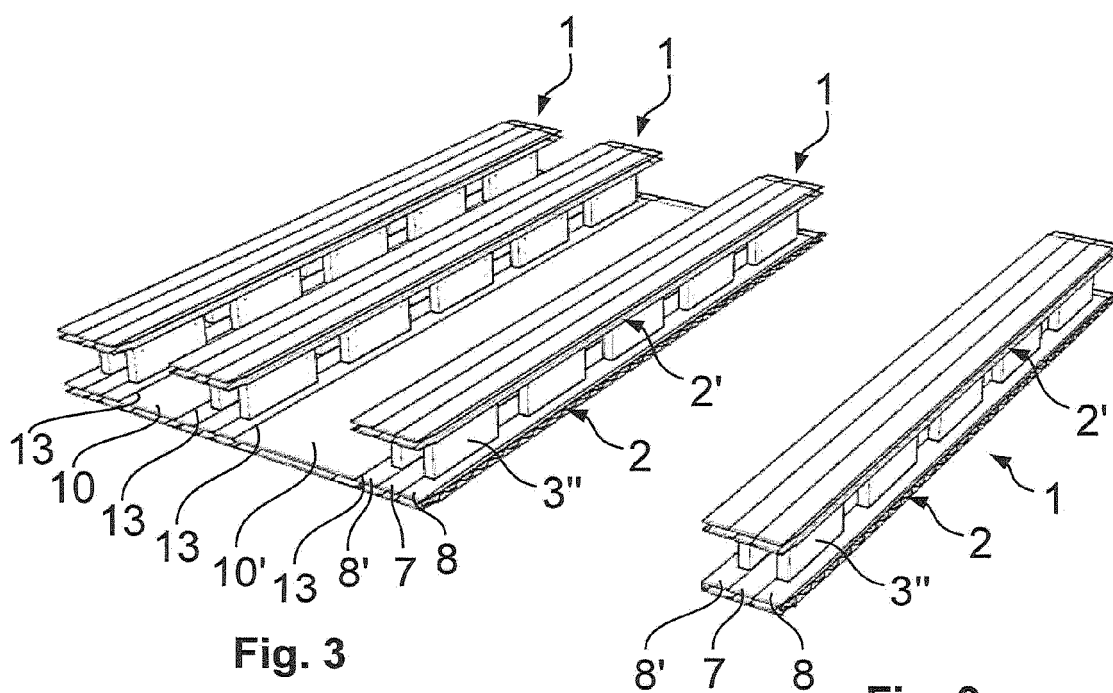


Fig. 3

Fig. 2

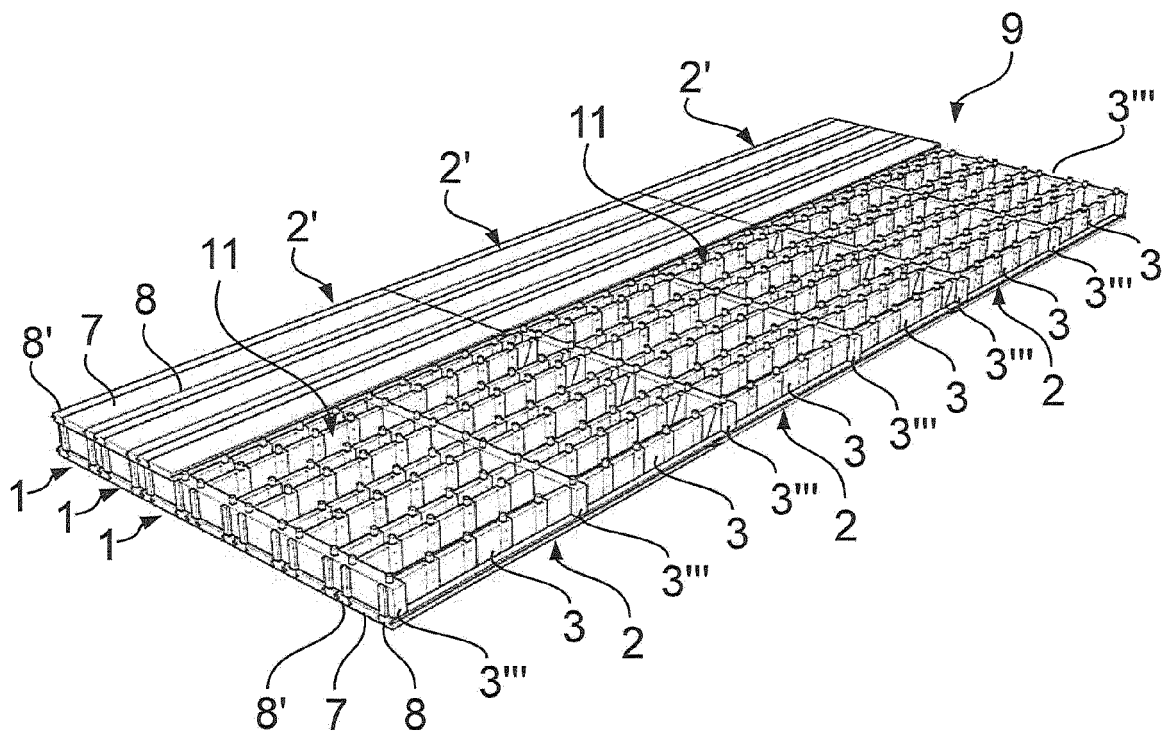


Fig. 4

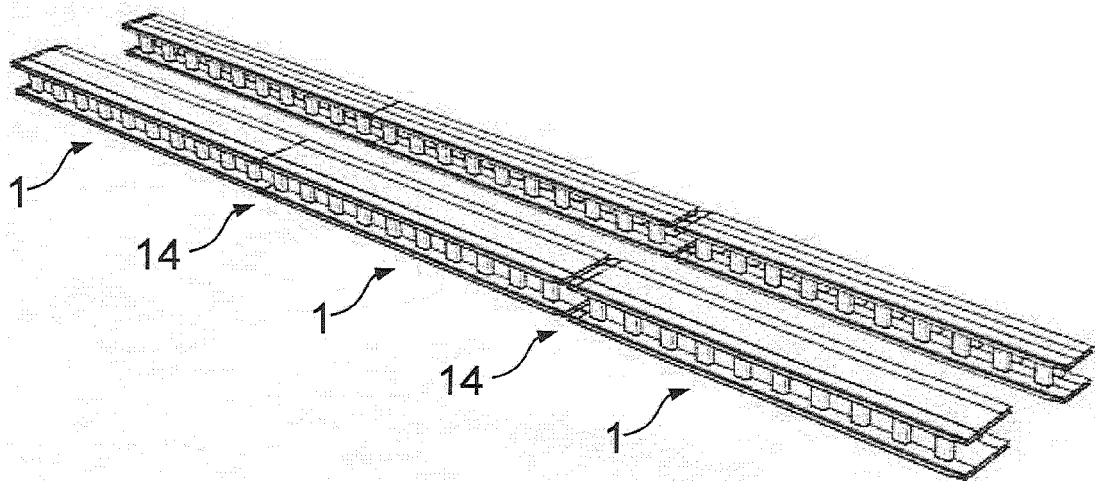


Fig. 5

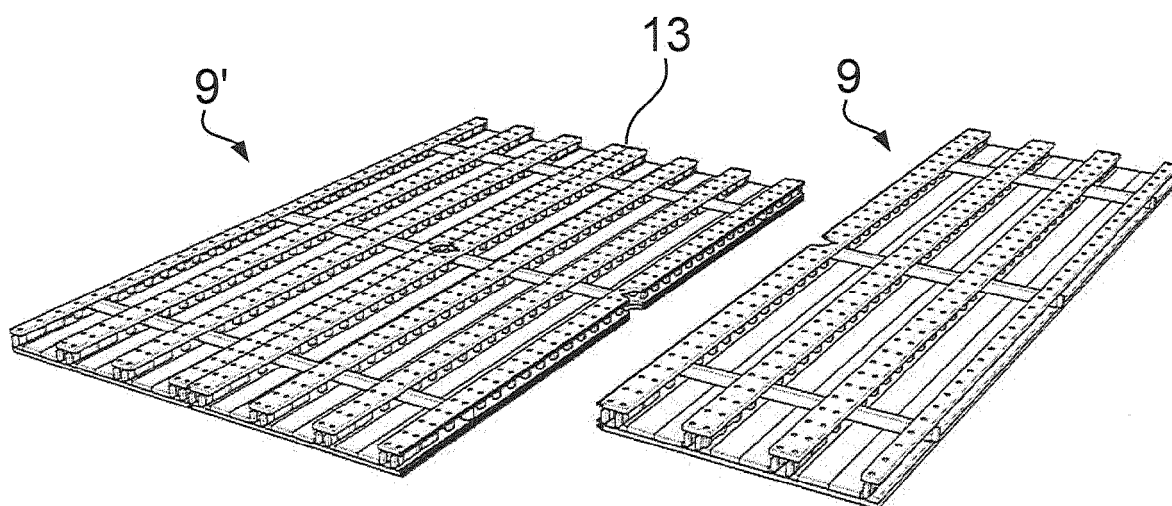


Fig. 6

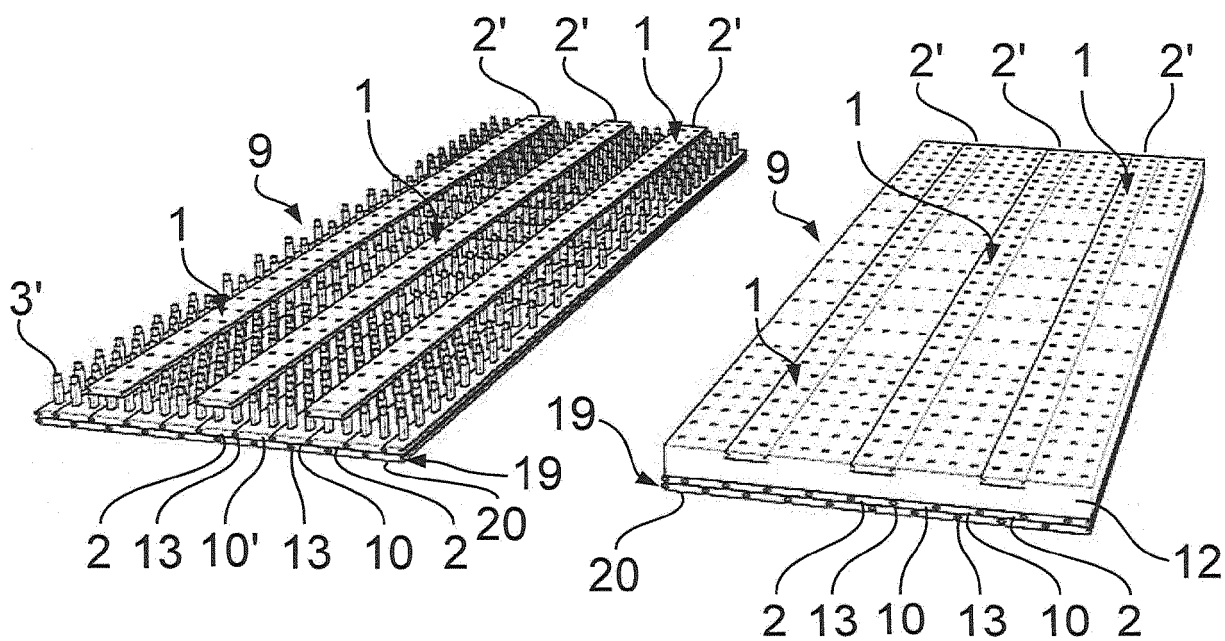


Fig. 7

Fig. 8

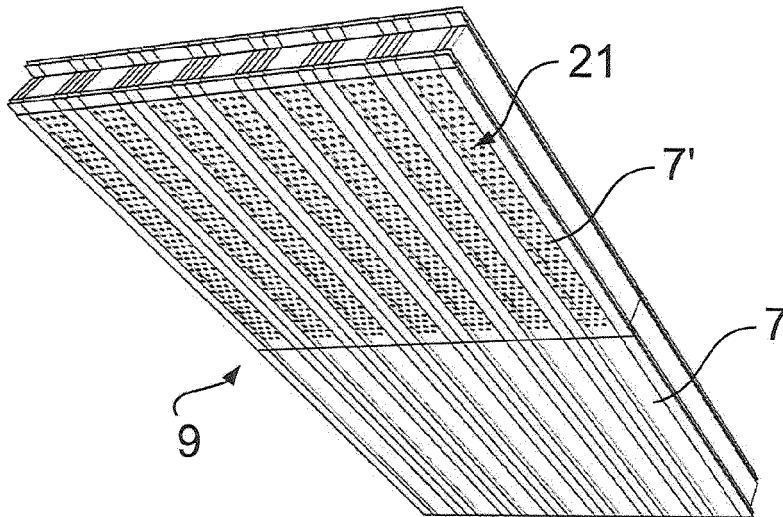


Fig. 9

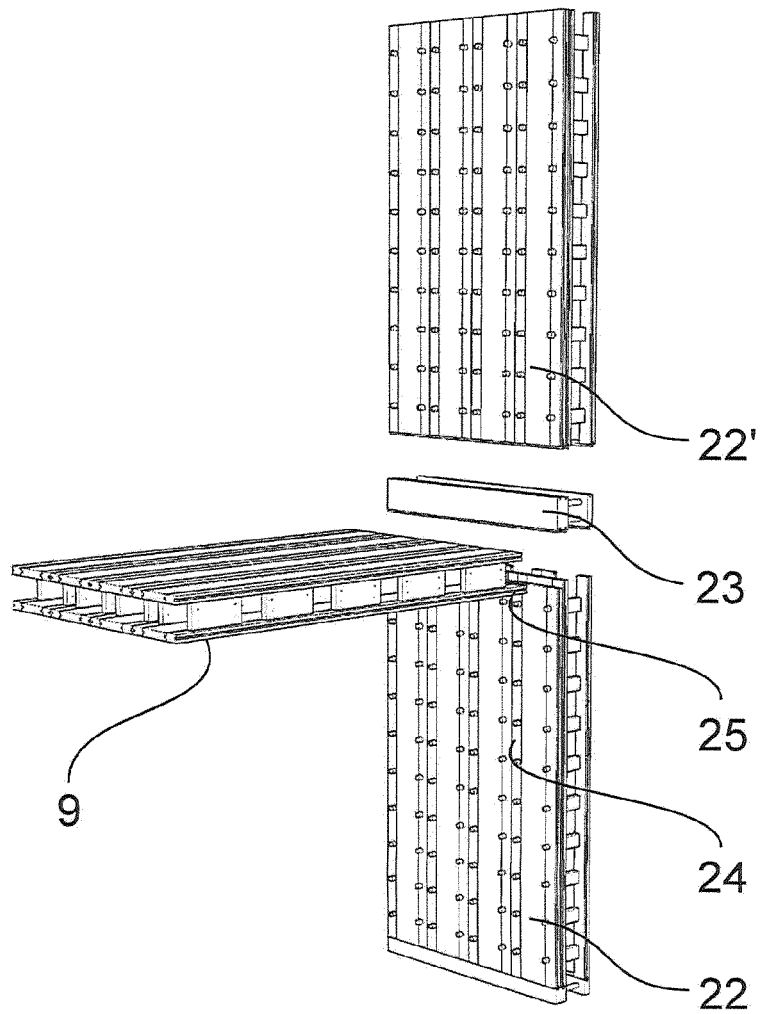


Fig. 10

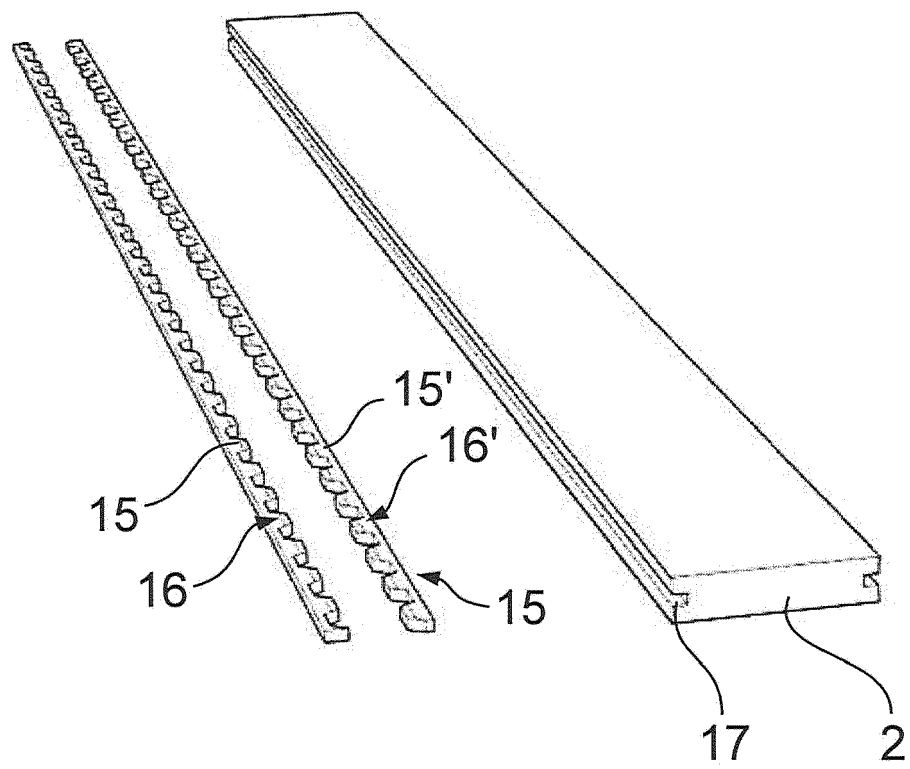


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 2490

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2010 001408 U1 (LIGNOTREND PRODUKTIONS GMBH [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06)	1-15, 17-21	INV. E04C2/12 E04C2/284 E04C2/296 E04C2/34 E04C2/40 E04C3/14 E04B5/12 E04B5/48 E04C3/12 E04C3/16
Y	* Absatz [0001] * * Absatz [0028] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-3 *	16,23	
X	WO 2007/068267 A1 (LUDWIG JUNKER SAEGEWERK UND HO [DE]; JUNKER DIETER [DE]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 6, Absatz 3 * * Seite 9, Absatz 4 - Seite 10, Absatz 4 *	1,8,12, 13	
X	CH 270 480 A (INTERWOOD AG [CH]) 15. September 1950 (1950-09-15) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 6 * * Seite 2, Zeile 31 - Zeile 60; Abbildung 1 *	1,12,13	
X	WO 2009/101203 A1 (VAN HORENBEECK PATRICK [BE]) 20. August 2009 (2009-08-20) * Abbildungen 1-5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C E04B
X	DE 93 16 636 U1 (HOLZBAU KRAEMER GMBH [DE]) 20. Januar 1994 (1994-01-20) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 2 * * Seite 5, Absatz 7 - Seite 6, Absatz 1 *	22 16,23	
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2016	Prüfer Giannakou, Evangelia
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 17 2490

5 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.

21-12-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202010001408 U1	06-05-2010	DE 202010001408 U1 EP 2348166 A2	06-05-2010 27-07-2011
15	WO 2007068267 A1	21-06-2007	AT 426070 T CA 2633995 A1 CN 101331281 A EA 200870036 A1 US 2009277120 A1 WO 2007068267 A1 WO 2007068297 A1	15-04-2009 21-06-2007 24-12-2008 30-12-2008 12-11-2009 21-06-2007 21-06-2007
20	CH 270480 A	15-09-1950	KEINE	
25	WO 2009101203 A1	20-08-2009	BE 1017998 A3 CA 2713657 A1 EA 201001294 A1 EP 2260155 A1 WO 2009101203 A1	02-03-2010 20-08-2009 29-04-2011 15-12-2010 20-08-2009
30	DE 9316636 U1	20-01-1994	DE 9316636 U1 EP 0650811 A1	20-01-1994 03-05-1995
35				
40				
45				
50				
55				

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

- WO 9739204 A [0003]