

(19)



(11)

EP 3 556 958 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2019 Patentblatt 2019/43

(51) Int Cl.:
E04B 5/12 (2006.01) **E04B 5/38 (2006.01)**
E04C 2/12 (2006.01) **E04B 5/23 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18168070.3**

(22) Anmeldetag: **18.04.2018**

(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:
KH MA MD TN

• **Rupp, Manuel**
4873 Frankenburg am Hausruck (AT)

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(71) Anmelder: **Schmid Baugruppe Holding GmbH**
4873 Frankenburg (AT)

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

(72) Erfinder:
• **Hartl, Norbert**
4863 Seewalchen am Attersee (AT)

(54) BAUTEIL ZUR HERSTELLUNG EINER DECKE

(57) Bauteil (1) zur Herstellung einer Decke (2), das Bauteil (1) umfassend eine Vielzahl von balkenförmigen Holzelementen (3a, 3b), die parallel zu einander und quer zu einer Längsrichtung (4) der Holzelemente (3a, 3b) gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind und eine erste Lage (5) ausbilden, wobei eine Oberseite (6) der ersten Lage (5) durch

Oberseiten (7) der Holzelemente (3a, 3b) ausgebildet ist, wobei weiters auf der Oberseite (6) der ersten Lage (5) eine zweite Lage (8) aus Beton (9) angeordnet ist. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass auf den Oberseiten (7) der Holzelemente (3a, 3b) Ausnehmungen (10, 11) vorgesehen sind, die vom Beton (9) der zweiten Lage (8) ausgefüllt sind.

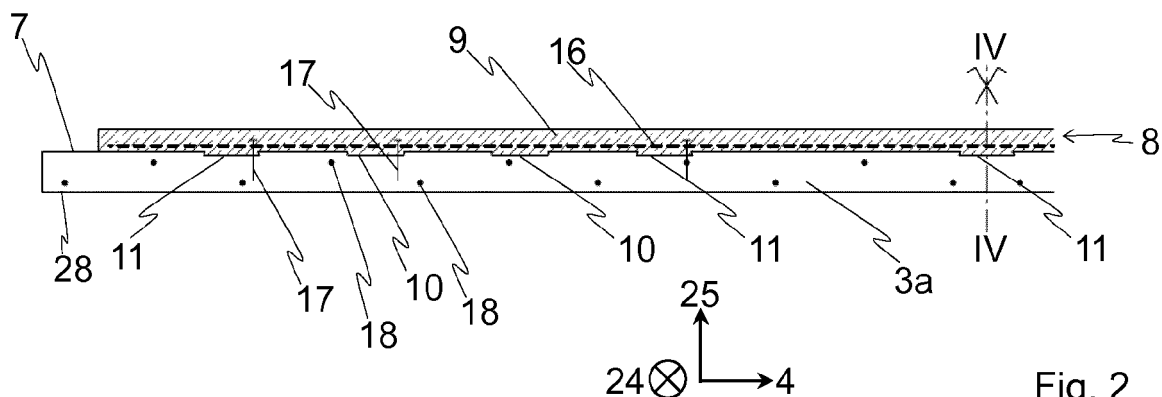


Fig. 2

EP 3 556 958 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bauteil zur Herstellung einer Decke, das Bauteil umfassend eine Vielzahl von balkenförmigen Holzelementen, die parallel zu einander und quer zu einer Längsrichtung der Holzelemente gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind und eine erste Lage ausbilden, wobei eine Oberseite der ersten Lage durch Oberseiten der Holzelemente ausgebildet ist, wobei weiters auf der Oberseite der ersten Lage eine zweite Lage aus Beton angeordnet ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei der Ausführung von Holzbauten und darin befindlichen Holzdecken gibt es speziell bei großen Spannweiten häufig Probleme mit dem Schallschutz, mit Schwingungen der Holzdecke sowie mit dem Brandschutz. Insbesondere können von verschiedenen Normen oder Gesetzen vorgeschriebene Werte bzw. Mindestanforderungen in den genannten Bereichen durch reine Holzkonstruktionen gar nicht oder nur schwer und mit sehr hohem Materialaufwand erreicht werden.

[0003] Darüberhinaus sind aus dem Stand der Technik Lösungen zur Erreichung besagter Mindestanforderungen in den Bereichen Schallschutz, Schwingungen und Brandschutz bekannt, die als reine Baustellenlösungen bezeichnet werden müssen. Bei diesen Baustellenlösungen wird vor Ort auf der Baustelle auf die jeweils vorhandene Holzkonstruktion im Deckenbereich ein Aufbeton aufgebracht, um den notwendigen Schall- und Brandschutz, sowie die notwendige Steifigkeit für die Schwingungsanforderung zu erreichen. Diese Art der Herstellung ist jedoch sehr aufwendig und erfordert zudem Unterstellungen beim Aufbringen des Aufbetons.

[0004] Das Aufbringen des nassen Aufbetons auf das trockene Holz hat neben bautechnischer Probleme und einer gewissen unvermeidlichen Verschmutzung - insbesondere auch von anderen Bauteilen bzw. Bauelementen - zur Folge, dass die derart hergestellte Decke nicht sofort belastbar ist, da der Aufbeton erst trocknen muss. Eine nachteilige Zeitverzögerung auf der Baustelle ist die Folge.

[0005] Insbesondere während der Trocknungsphase des Aufbetons können die solcherart auf den Baustellen hergestellten Decken zudem unterschiedlichen Witterungseinflüssen ausgesetzt sein. Unterschiedliche Qualitäten können die Folge sein, was ebenfalls als nachteilig zu werten ist.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0006] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Mittel zur Herstellung von holzbasierten Decken zur Verfügung zu stellen, das einerseits die oben genannten Nachteile

vermeidet und andererseits das Erreichen von Mindestanforderungen in den Bereichen Schallschutz, Steifigkeit sowie Brandschutz erlaubt. Insbesondere sollen dabei eine gleichbleibend hohe Qualität und eine reduzierte Herstellungszeit auf der Baustelle erzielt werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Zur Lösung der genannten Aufgabe ist es bei einem Bauteil zur Herstellung einer Decke, das Bauteil umfassend eine Vielzahl von balkenförmigen Holzelementen, die parallel zu einander und quer zu einer Längsrichtung der Holzelemente gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind und eine erste Lage ausbilden, wobei eine Oberseite der ersten Lage durch Oberseiten der Holzelemente ausgebildet ist, wobei weiters auf der Oberseite der ersten Lage eine zweite Lage aus Beton angeordnet ist, erfindungsgemäß vorgesehen, dass auf den Oberseiten der Holzelemente Ausnehmungen vorgesehen sind, die vom Beton der zweiten Lage ausgefüllt sind.

[0008] Das erfindungsgemäße Bauteil kann generell als lasttragendes Bauelement verwendet werden.

[0009] Die Holzelemente bestehen vorzugsweise jeweils aus Konstruktionsvollholz, wobei die erste Lage eine Art Brettstapelelement ausbildet. D.h. die Holzelemente sind quer zur Längsrichtung so hintereinander angeordnet, dass sie einander berühren.

[0010] Die Verbindung der Holzelemente erfolgt kraftschlüssig und im Wesentlichen punktförmig, vorzugsweise durch Vernagelung, z.B. mittels eines Druckluftnaglers. Typischerweise sind die Nägel im Abstand von 40 cm bis 60 cm, beispielsweise 50 cm, zueinander angeordnet. Die Nägel können dabei zueinander höhenversetzt entlang der Holzelemente bzw. in Längsrichtung gesehen angeordnet sein. Vorzugsweise werden jeweils zwei hintereinander angeordnete Holzelemente von einem Nagel voll durchdrungen, wobei der Nagel in ein dahinter angeordnetes drittes Holzelement ebenfalls noch ein Stück weit (z.B. 2 cm bis 3 cm) eindringt, ohne dieses vollständig zu durchdringen.

[0011] Alternativ oder zusätzlich können auch andere Verbindungsmittel vorgesehen sein, beispielsweise Dübel, Schrauben oder eine Verklebung bzw. Verleimung.

[0012] In der zweiten Lage kann eine Bewehrung vorgesehen sein, wie sie in Betonschichten üblich ist, also insbesondere aus Baustahl bzw. Baustahlmatten.

[0013] Durch die mit dem Beton der zweiten Lage gefüllten Ausnehmungen wird eine formschlüssige, schubfeste Verbindung zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage gewährleistet. Es handelt sich dabei um eine rein mechanische Verbindung, für die kein chemischer Kleber benötigt wird und die somit sehr umweltfreundlich ist.

[0014] Die Ausnehmungen werden in die Holzelemente eingefräst. Die Ausnehmungen können auch als Kerben ausgeführt sein. Manchmal werden die Ausnehmungen auch als Kerben bezeichnet, obgleich ein Boden der

jeweiligen Ausnehmung nicht spitz zulaufend, sondern im Wesentlichen eben ausgeführt ist.

[0015] Durch das erfindungsgemäße Bauteil wird ein Hybridbauteil geschaffen, das außerhalb der Baustelle in einer externen Produktionsstätte unter kontrollierten Bedingungen produziert und vorgefertigt auf die Baustelle geliefert werden kann. Insbesondere kann das Bauteil unter konstanten klimatischen Bedingungen hergestellt werden, ohne dass das Bauteil Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. Die gewünschte sehr hohe Qualität der Bauteile kann somit garantiert werden. Das Aufbringen des Betons bzw. Aufbetons auf der Baustelle entfällt, so dass eine trockene Bauweise erfolgen kann. Zur Baustelle kann ein sofort voll belastbares und trockenes Bauteil geliefert werden, sodass insbesondere keine Unterstellungen einer mittels der erfindungsgemäßen Bauteile hergestellten Decke notwendig sind. Durch den hohen Vorfertigungsgrad wird eine Verkürzung der Bauzeiten durch schnelle Montagezeiten vor Ort erreicht.

[0016] Die Holzelemente dienen primär zur Aufnahme von Zugkräften, wohingegen der Beton bzw. Aufbeton primär zur Aufnahme von Druckkräften dient. Durch die schubfeste Verbindung der beiden Lagen wird eine extrem starre Verbindung gewährleistet, was ein sehr biegesteifes Bauelement zur Folge hat, das den oben genannten Anforderungen gerecht wird. Durch die Verbindung von Holz und Beton des (Hybrid-)Bauteils werden sowohl die notwendigen statischen als auch schalltechnischen, schwingungstechnischen und brandschutztechnischen Voraussetzungen geschaffen, um auch große Spannweiten als Holzbauteil herstellen zu können.

[0017] Die Form der Ausnehmungen kann unterschiedlich ausgestaltet sein. Um eine besonders einfache Herstellungsweise erzielen und gleichzeitig gewünschte mechanische Eigenschaften einstellen zu können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass die Ausnehmungen jeweils in einer Schnittebene einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Schnittebene normal auf die Oberseite des jeweiligen Holzelements steht und parallel zur Längsrichtung ist. Mit anderen Worten liegt der Vektor der Längsrichtung jeweils in bzw. parallel zu der Schnittebene.

[0018] Die Trapezform einer Ausnehmung kann insbesondere derart eingestellt werden, dass parallele Grundseiten des Trapez' durch die verlängert gedachte Oberseite des jeweiligen Holzelements sowie einen zur Oberseite parallelen Boden der Ausnehmung ausgebildet werden. Die mechanischen Eigenschaften lassen sich sodann insbesondere durch die Ausrichtung der die Ausnehmung begrenzenden Schenkel des Trapez' gezielt beeinflussen.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen jeweils einen Boden aufweisen, der mit einer Tiefe von der Oberseite des jeweiligen Holzelements beabstandet ist, dass die Ausnehmungen in Längsrichtung gesehen jeweils von einer ersten Begrenzungsfläche

und einer dahinter angeordneten zweiten Begrenzungsfläche begrenzt werden und dass die Ausnehmungen Ausnehmungen eines ersten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche und/oder die zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung einen Winkel einschließt, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist.

[0020] Die Tiefe wird vorzugsweise parallel zu einer dritten Richtung gemessen, die normal zur Längsrichtung und auf die Oberseite des Holzelements steht.

[0021] Vorzugsweise schließen die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche an den Boden an.

[0022] Die derart ausgebildeten Ausnehmungen des ersten Typs können somit insbesondere den oben beschriebenen trapezförmigen Querschnitt haben, wobei die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche die Schenkel des Trapez' ausbilden.

[0023] Vorzugsweise verläuft der Boden parallel zur Längsrichtung, sodass die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche denselben Winkel mit dem Boden einschließen wie mit der Längsrichtung.

[0024] In jedem Fall ergibt sich eine sich nach oben bzw. zur Oberseite des jeweiligen Holzelements zumindest einseitig weitende Ausnehmung, was eine gute Drucklastverteilung im Bauteil bewirkt, wobei der entsprechende Druck über die zweite Lage auf die erste Lage parallel zur dritten Richtung eingebracht wird.

[0025] Um die Drucklastverteilung weiter zu optimieren und insbesondere besonders gleichmäßig gestalten zu können, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass bei den Ausnehmungen des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel einschließen, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist. In diesem Fall ergibt sich eine sich nach oben bzw. zur Oberseite des jeweiligen Holzelements beidseitig weitende Ausnehmung, was eine besonders gute Drucklastverteilung im Bauteil bewirkt. Insbesondere können die erste und zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung den gleichen Winkel einschließen, sodass eine besonders gleichmäßige Einbringung des Drucks von der zweiten Lage in die erste Lage und damit eine besonders gleichmäßige Drucklastverteilung im Bauteil erzielt wird.

[0026] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen Ausnehmungen eines zweiten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche und/oder die zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung einen Winkel einschließt, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist.

[0027] Vorzugsweise schließen die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche an den Boden an.

[0028] Die derart ausgebildeten Ausnehmungen des zweiten Typs können somit insbesondere den oben beschriebenen trapezförmigen Querschnitt haben, wobei die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche die Schenkel des Trapez' ausbilden.

[0029] Vorzugsweise verläuft der Boden parallel zur Längsrichtung, sodass die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche denselben Winkel mit dem Boden einschließen wie mit der Längsrichtung.

[0030] In jedem Fall ergibt sich eine sich nach oben bzw. zur Oberseite des jeweiligen Holzelements zumindest einseitig verjüngende Ausnehmung, sodass gewissermaßen eine Hinterschneidung ausgebildet wird, welche den Beton der zweiten Lage aufnimmt. Dies resultiert in einem Formschluss, der die Übertragung von Zugkräften zwischen den beiden Lagen, d.h. mit einem Richtungsanteil parallel zur dritten Richtung, erlaubt. Entsprechend ist eine vorteilhafte Zuglastverteilung im erfindungsgemäßen Bauelement gewährleistet. Damit einhergehend wird ein Abheben der zweiten Lage von der ersten Lage unterbunden.

[0031] Die Ausnehmungen des zweiten Typs sind zusätzlich zu den Ausnehmungen des ersten Typs vorhanden, sodass die oben geschilderte vorteilhafte Drucklastverteilung weiterhin gegeben ist.

[0032] Um die Zuglastverteilung weiter zu optimieren und insbesondere besonders gleichmäßig gestalten zu können, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass bei den Ausnehmungen des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche und die zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel einschließen, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist. In diesem Fall ergibt sich eine sich nach oben bzw. zur Oberseite des jeweiligen Holzelements beidseitig verjüngende Ausnehmung, sodass gewissermaßen beide Begrenzungsflächen Hinterschneidungen ausbilden, welche den Beton der zweiten Lage aufnehmen. Dies resultiert in einem besonders großen Formschluss, was die Übertragung höherer Zugkräfte zwischen den beiden Lagen ermöglicht. Insbesondere können die erste und zweite Begrenzungsfläche mit der Längsrichtung den gleichen Winkel einschließen, sodass eine besonders gleichmäßige Übertragung des Zugs zwischen der ersten und zweiten Lage und damit eine besonders gleichmäßige Zuglastverteilung im Bauteil erzielt wird.

[0033] Wie bereits erwähnt, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass der Boden parallel zur Längsrichtung verläuft. Dies gewährleistet u.a. eine besonders einfache Herstellung der Ausnehmungen.

[0034] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist vorgesehen,

dass die Tiefe im Bereich von 10 mm bis 30 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 15 mm bis 25 mm. Beispielsweise kann die Tiefe 20 mm betragen. Diese relativ geringen Tiefen genügen, um eine schubfeste Verbindung zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage zuverlässig zu gewährleisten. Darüberhinaus wird auch die geschilderte Ausgestaltung der Ausnehmungen des ersten Typs sowie des zweiten Typs ermöglicht. Gleichzeitig wird die mechanische Stabilität der Holzelemente an sich nicht wesentlich beeinträchtigt, da der Materialabtrag gering gehalten wird.

[0035] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist vorgesehen, dass der Boden eine parallel zur Längsrichtung gemessene Bodenlänge aufweist, die im Bereich von 100 mm bis 400 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 120 mm bis 320 mm. Beispielsweise kann die Bodenlänge 250 mm betragen. Somit können auf einem Holzelement, das typischerweise mehrere Meter lang ist, entlang der Längsrichtung problemlos mehrere Ausnehmungen hintereinander angeordnet werden. Deren Abstand in Längsrichtung zueinander kann dabei typischerweise im Bereich von 200 mm bis 1000 mm liegen, z.B. bei 400 mm.

[0036] Aufgrund der geschilderten, relativ kompakten Abmessungen können die Ausnehmungen auch als im Wesentlichen punktförmige Verbindungen zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage angesehen werden.

[0037] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist vorgesehen, dass die Holzelemente eines zweiten Typs umfassen, wobei die Holzelemente des zweiten Typs ausschließlich Ausnehmungen des ersten Typs aufweisen. Entsprechend tragen die Holzelemente des zweiten Typs wesentlich zur optimalen Drucklastverteilung bei.

[0038] Theoretisch wäre es denkbar, ausschließlich Holzelemente des zweiten Typs zu verwenden, da Drucklasten den vornehmlichen Lastfall darstellen.

[0039] Um jedenfalls ein Abheben der zweiten Lage von der ersten Lage zu unterbinden, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass Schrauben in die erste Lage eingeschraubt sind und jeweils mit einem Abschnitt von der Oberseite der ersten Lage abstehen, wobei der Abschnitt vollständig innerhalb der zweiten Lage angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Schrauben dabei von der Oberseite der ersten Lage her in die erste Lage eingeschraubt.

[0040] D.h. die Schrauben gewährleisten bereits eine gewisse, vorzugsweise zusätzliche, zugfeste Verbindung zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage, die extrem leicht herstellbar ist, indem die Schrauben vor dem Aufbringen des Betons der zweiten Lage in die erste Lage eingeschraubt werden.

[0041] Es sei bemerkt, dass nicht in jedes Holzelement der ersten Lage eine Schraube eingedreht bzw. eingeschraubt sein muss. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils ist

vorgesehen, dass die Holzelemente eines ersten Typs umfassen, wobei die Holzelemente des ersten Typs sowohl Ausnehmungen des ersten Typs als auch Ausnehmungen des zweiten Typs aufweisen. Durch die Holzelemente des ersten Typs wird entsprechend nicht nur eine gute Drucklastverteilung im Bauteil bewirkt, sondern auch eine gute zugfeste Verbindung zwischen den beiden Lagen bzw. eine gute Zuglastverteilung im Bauteil. Theoretisch wäre es denkbar, ausschließlich Holzelemente des ersten Typs zu verwenden, da hierdurch sowohl Druckbelastungen als auch Zugbelastungen Rechnung getragen werden kann.

[0042] Um den entlang der Längsrichtung typischerweise auftretenden Druck- und Zuglasten, insbesondere bei Decken, optimal Rechnung zu tragen, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass das jeweilige Holzelement des ersten Typs in Längsrichtung gesehen eine Abfolge von Ausnehmungen aufweist, die folgende Teilabfolge umfasst: Ausnehmung des ersten Typs, Ausnehmung des zweiten Typs, Ausnehmung des zweiten Typs und Ausnehmung des ersten Typs.

[0043] Vorzugsweise kann folgende Teilabfolge von der Abfolge von Ausnehmungen umfasst sein: Ausnehmung des ersten Typs, Ausnehmung des zweiten Typs, Ausnehmung des zweiten Typs, Ausnehmung des ersten Typs und Ausnehmung des ersten Typs.

[0044] Um den quer zur Längsrichtung typischerweise auftretenden Druck- und Zuglasten, insbesondere bei Decken, optimal Rechnung zu tragen, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass quer zur Längsrichtung gesehen auf mindestens ein Holzelement des zweiten Typs mindestens ein Holzelement des ersten Typs folgt und umgekehrt. Dies umfasst z.B. folgende Abfolge - quer zur Längsrichtung, insbesondere in einer zweiten Richtung, gesehen - von Holzelementen: L Holzelemente des zweiten Typs, M Holzelemente des ersten Typs, N Holzelemente des zweiten Typs. Diese Abfolge könnte z.B. fortgesetzt werden mit o Holzelementen des ersten Typs oder mit o Holzelementen des ersten Typs gefolgt von P Holzelementen des zweiten Typs usw. Dabei stehen L, M, N, o, P für ganze Zahlen größer null.

[0045] Vorzugsweise umfasst die Abfolge der Holzelemente quer zur Längsrichtung gesehen genau ein Holzelement des zweiten Typs gefolgt von genau einem Holzelement des ersten Typs und umgekehrt. D.h. in diesem Fall ist zumindest folgende Abfolge umfasst: ein Holzelement des zweiten Typs, ein Holzelement des ersten Typs, ein Holzelement des zweiten Typs.

[0046] Um eine besonders einfache Herstellbarkeit der Ausnehmungen zu ermöglichen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass sich die Ausnehmungen jeweils über eine gesamte Breite des jeweiligen Holzelements erstrecken, wobei die Breite in einer zweiten Richtung gemessen wird, die normal auf die Längsrichtung steht und parallel zur Oberseite des Holzelements ist. Die Aus-

nehmungen können auf diese Weise ins Holzelement gefräst werden. Typischerweise liegt die Breite der Holzelemente im Bereich von 40 mm bis 120 mm, insbesondere im Bereich von 50 mm bis 80 mm, beispielsweise bei 60 mm.

[0047] Die Längsrichtung, die zweite Richtung und die dritte Richtung stehen wechselseitig normal aufeinander.

[0048] Eine entlang der dritten Richtung gemessene Höhe der Holzelemente liegt typischerweise im Bereich von 12 cm bis 32 cm. Eine entlang der dritten Richtung gemessene Höhe der zweiten Lage liegt typischerweise im Bereich von 8 cm bis 18 cm, womit sich eine in der dritten Richtung gemessene Gesamthöhe des erfindungsgemäßen Bauteils ergibt, die typischerweise im Bereich von 20 cm bis 50 cm liegt.

[0049] Entsprechend können mit dem erfindungsgemäßen Bauteil - insbesondere bei damit hergestellten Decken - problemlos Stützweiten im Bereich von 4 m bis 12 m realisiert werden, wobei die Stützweiten im Wesentlichen (entlang der Längsrichtung gemessenen) Längen der Holzelemente entsprechen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0050] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0051] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine erste Lage eines erfindungsgemäßen Bauteils

Fig. 2 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Bauteil gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1 (Holzelement, erster Typ)

Fig. 3 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Bauteil gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 1 (Holzelement, zweiter Typ)

Fig. 4 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Bauteil gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 1, wobei diese Schnittlinie in Fig. 2 und Fig. 3 ebenfalls angedeutet ist

Fig. 5 eine Detailansicht einer Ausnehmung eines ersten Typs in einer Schnittdarstellung analog zu Fig. 3

Fig. 6 eine Detailansicht einer Ausnehmung eines zweiten Typs in einer Schnittdarstellung analog zu Fig. 2

Fig. 7 einen Abschnitt einer Decke aus erfindungsgemäßen Bauteilen in einer Schnittdarstellung analog zu Fig. 4, wobei eine Stoßausbildung in

Nichtsichtqualität vorgesehen ist

Fig. 8 einen Abschnitt einer Decke aus erfindungsgemäßen Bauteilen in einer Schnittdarstellung analog zu Fig. 4, wobei die Stoßausbildung in Sichtqualität vorgesehen ist

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0052] In Fig. 1 ist eine erste Lage 5 eines erfindungsgemäßen - vorgefertigten - Bauteils 1 (vgl. Fig. 4) zur Herstellung einer Decke 2 (vgl. Fig. 7 oder Fig. 8) in Aufsicht dargestellt. Die erste Lage 5 umfasst eine Vielzahl von balken- bzw. brettförmigen Holzelementen, die sich jeweils entlang einer Längsrichtung 4 erstrecken und in einer normal auf die Längsrichtung 4 stehenden zweiten Richtung 24 gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind.

[0053] Die Holzelemente umfassen dabei Holzelemente 3a eines ersten Typs sowie Holzelemente 3b eines zweiten Typs, wobei in der zweiten Richtung 24 gesehen die Holzelemente 3a des ersten Typs und die Holzelemente 3b des zweiten Typs abwechselnd hintereinander angeordnet sind. Die Holzelemente 3a, 3b sind zwischen einem oberen Stoßholz 19 und einem unteren Stoßholz 20 angeordnet bzw. bildet das untere Stoßholz 20 in der zweiten Richtung 24 gesehen den Anfang der ersten Lage 5 und das obere Stoßholz 19 das Ende der ersten Lage 5.

[0054] Die Stoßhölzer 19, 20 sind in einer dritten Richtung 25 versetzt zueinander angeordnet, wobei die Längsrichtung 4, die zweite Richtung 24 und die dritte Richtung 25 wechselseitig normal aufeinander stehen. Dabei schließt das untere Stoßholz 20 bündig mit einer der Oberseite 7 gegenüberliegenden Unterseite 28 der Holzelemente 3a, 3b ab, vgl. Fig. 4.

[0055] Die Holzelemente 3a, 3b sind miteinander durch Nägel 18 (vgl. Fig. 2 oder Fig. 3) verbunden (und/oder ggf. durch Schrauben und/oder durch Verklebung/Verleimung), wobei die Nägel 18 im Wesentlichen parallel zur zweiten Richtung 24 orientiert sind. Die Stoßhölzer 19 und 20 sind mit den Holzelementen 3a, 3b mittels Teilgewindeschrauben 21 (vgl. Fig. 4) verbunden, wobei die Teilgewindeschrauben 21 im Wesentlichen parallel zur zweiten Richtung 24 orientiert sind.

[0056] Eine Oberseite 6 der ersten Lage 5 ist durch Oberseiten 7 der Holzelemente 3a, 3b ausgebildet. Auf der Oberseite 6 ist wiederum eine zweite Lage 8 aus Beton 9 angeordnet, vgl. z.B. Fig. 2 oder Fig. 3.

[0057] Erfindungsgemäß sind auf den Oberseiten 7 der Holzelemente 3a, 3b Ausnehmungen vorgesehen, die vom Beton 9 der zweiten Lagen 8 ausgefüllt sind, um eine schubfeste Verbindung zwischen den Lagen 5, 8 zu gewährleisten. Konkret sind auf den Oberseiten 7 der Holzelemente 3a des ersten Typs Ausnehmungen 10 eines ersten Typs sowie Ausnehmungen 11 eines zweiten Typs vorgesehen. Auf den Oberseiten der Holzelemente 3b des zweiten Typs sind hingegen ausschließlich Aus-

nehmungen 10 des ersten Typs vorgesehen.

[0058] Fig. 5 zeigt im Detail eine Ausnehmung 10 des ersten Typs in Schnittansicht; Fig. 6 zeigt im Detail eine Ausnehmung 11 des zweiten Typs in Schnittansicht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist sowohl die Ausnehmung 10 des ersten Typs als auch die Ausnehmung 11 des zweiten Typs einen trapezförmigen Querschnitt in einer Schnittebene, die durch die Längsrichtung 4 und die dritte Richtung 25 aufgespannt wird, auf. Die parallelen Grundseiten des jeweiligen Trapez' sind jeweils durch die verlängert gedachte Oberseite 7 des jeweiligen Holzelements 3a, 3b sowie einen zur Oberseite 7 parallelen Boden 12 der Ausnehmungen 10, 11 ausgebildet. Der Boden 12 weist von der Oberseite 7 einen Abstand auf, der als Tiefe 13 der Ausnehmungen 10, 11 bezeichnet werden kann und im dargestellten Ausführungsbeispiel 20 mm beträgt.

[0059] Die Schenkel des jeweiligen Trapez' sind jeweils durch eine erste Begrenzungsfläche 14 und eine zweite Begrenzungsfläche 15 ausgebildet, d.h. die Begrenzungsflächen 14 und 15 begrenzen die Ausnehmungen 10, 11 in Längsrichtung 4 und verbinden den Boden 12 mit der Oberseite 7.

[0060] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Begrenzungsflächen 14, 15 eben ausgeführt, was eine besonders einfache Herstellung ermöglicht.

[0061] In Längsrichtung 4 erstreckt sich der Boden 12 mit einer Bodenlänge 27, die im dargestellten Ausführungsbeispiel 250 mm beträgt. Zwei in Längsrichtung 4 aufeinander folgende Ausnehmungen weisen typischerweise einen Abstand von 400 mm auf dem jeweiligen Holzelement 3a, 3b auf.

[0062] In der zweiten Richtung 24 durchsetzen die Ausnehmungen 10, 11 im dargestellten Ausführungsbeispiel das jeweilige Holzelement 3a, 3b vollständig, d.h. über eine gesamte Breite 26 des jeweiligen Holzelements 3a, 3b, wobei die Breite 26 im dargestellten Ausführungsbeispiel 60 mm beträgt.

[0063] Die Ausnehmungen 10 des ersten Typs und die Ausnehmungen 11 des zweiten Typs beeinflussen die mechanischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Bauteils 1 auf unterschiedliche Weise. Der Grund hierfür sind unterschiedliche Ausrichtungen der Begrenzungsflächen 14, 15, genauer unterschiedliche Winkel 23, die die Begrenzungsflächen 14, 15 mit der Längsrichtung 4 einschließen.

[0064] Im dargestellten Ausführungsbeispiel schließen bei den Ausnehmungen 10 des ersten Typs die erste Begrenzungsfläche 14 und die zweite Begrenzungsfläche 15 mit der Längsrichtung 4 gleich große Winkel 23 ein, die größer als 90° sind, sodass sich die Ausnehmung 10 entlang der dritten Richtung 25 aufweitet, vgl. Fig. 5. Konkret beträgt der Winkel 23 jeweils 100°. Dies bewirkt eine optimale und gleichmäßige Übertragung von Drucklasten durch den Beton 9 bzw. durch die zweite Lage 8 auf die erste Lage 5. Eine optimale Drucklastverteilung im Bauteil 1 ist die Folge.

[0065] Bei den Ausnehmungen 11 des zweiten Typs

schließen im dargestellten Ausführungsbeispiel die erste Begrenzungsfläche 14 und die zweite Begrenzungsfläche 15 mit der Längsrichtung 4 gleich große Winkel 23 ein, die kleiner als 90° sind, sodass sich die Ausnehmung 11 entlang der dritten Richtung 25 verjüngt, vgl. Fig. 6. Konkret beträgt der Winkel 23 jeweils 75°. Die Begrenzungsflächen 14, 15 bilden hierbei gewissermaßen Hinterschnidungen aus, welche den Beton 9 der zweiten Lage 8 aufnehmen. Dies resultiert in einem besonders großen und gleichmäßigen Formschluss, was die besonders gleichmäßige Übertragung höherer Zugkräfte zwischen den beiden Lagen 5, 8 ermöglicht. Eine besonders gleichmäßige Zuglastverteilung im erfindungsgemäßen Bauteil 1 wird hierdurch erzielt, wobei außerdem ein Abheben der zweiten Lage 8 von der ersten Lage 5 unterbunden wird.

[0066] Das Abheben der zweiten Lage 8 von der ersten Lage 5 wird im dargestellten Ausführungsbeispiel zusätzlich durch Schrauben 17 unterbunden, die in die Oberseite 6 der ersten Lage 5 gedreht sind und somit mit jeweils einem Abschnitt von der Oberseite 6 abstehen. Dieser Abschnitt ist vollständig in der zweiten Lage 8 angeordnet und bewirkt eine weitere formschlüssige Verbindung der beiden Lagen 5, 8.

[0067] Um die Stabilität der zweiten Lage 8 weiter zu erhöhen, sind im dargestellten Ausführungsbeispiel an sich bekannte Baustahlmatten als Bewehrung 16 im Beton 9 angeordnet.

[0068] Um den entlang der Längsrichtung 4 typischerweise, insbesondere bei Decken 2, auftretenden Druck- und Zuglasten optimal Rechnung zu tragen, ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass das jeweilige Holzelement 3a des ersten Typs in Längsrichtung 4 gesehen eine Abfolge von Ausnehmungen aufweist, die folgende Teilabfolge umfasst: Ausnehmung 10 des ersten Typs, Ausnehmung 11 des zweiten Typs, Ausnehmung 11 des zweiten Typs und Ausnehmung 10 des ersten Typs, vgl. Fig. 2.

[0069] Die weiter oben bereits geschilderte wechselnde Anordnung der Holzelemente 3a des ersten Typs und der Holzelemente 3b des zweiten Typs garantiert eine optimale Verteilung der typischerweise, insbesondere bei Decken 2, auftretenden Druck- und Zuglasten entlang der zweiten Richtung 24.

[0070] Die Decke 2 kann nun mittels der vorgefertigten Bauteile 1, für die aufgrund der Vorfertigung unter definierten Bedingungen eine gewünschte hohe Qualität garantiert werden kann, auf der Baustelle extrem rasch und einfach hergestellt werden. Die erforderliche Stützweite wird durch eine entsprechende, entlang der Längsrichtung 4 gemessene Länge der Holzelemente 3a, 3b sichergestellt. Um die gewünschte Abmessung der Decke 2 in der zweiten Richtung 24 sicherzustellen, können in der zweiten Richtung 24 gesehen mehrere Bauteile 1 hintereinander angeordnet und miteinander verbunden werden. Hierbei stoßen jeweils zwei unmittelbar aufeinander folgende Bauteile 1 mit unterschiedlichen Stoßhölzern 19, 20 aufeinander, wodurch ein Form-

schluss zwischen diesen beiden Bauteilen 1 hergestellt wird. Zusätzlich erfolgt eine Verschraubung der beiden aufeinander stoßenden Bauteile 1 im Bereich der Stoßhölzer 19, 20.

[0071] Dies ist in Fig. 7 und Fig. 8 illustriert, wobei jeweils das in der zweiten Richtung 24 gesehen erste Bauteil 1 mit einem oberen Stoßholz 19 auf das in der zweiten Richtung 24 gesehen darauffolgende zweite Bauteil 1 mit einem unteren Stoßholz 20 stößt. Aufgrund des Versatzes der Stoßhölzer 19, 20 zueinander entlang der dritten Richtung 25 greifen die beiden Bauteile 1 so ineinander, dass das obere Stoßholz 19 des ersten Bauteils 1 über - d.h. in der dritten Richtung 25 gesehen hinter - dem unteren Stoßholz 20 des zweiten Bauteils 1 zu liegen kommt. Die Verschraubung der beiden Bauteile 1 mittels Teilgewindeschraube 21 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel von unten, d.h. von der Seite der Unterseiten 28 der Holzelemente 3a, 3b aus. Dabei werden die Teilgewindeschrauben 21 durch das untere Stoßholz 20 des zweiten Bauteils 1 in das obere Stoßholz 19 des ersten Bauteils 1 geschraubt. Diese Teilgewindeschrauben 21 sind daher von der Seite der Unterseiten 28 aus sichtbar, weshalb eine Stoßausbildung in Nichtsichtqualität gegeben ist.

[0072] Die zweiten Lagen 8 der beiden Bauteile 1 werden durch die Stoßhölzer 19, 20 parallel zur zweiten Richtung 24 überragt. Darüberhinaus weisen Stirnseiten 29, mit denen die zweiten Lagen 8 parallel zur zweiten Richtung 24 abschließen, Aussparungen 30 auf, vgl. Fig. 4. Zwischen den einander gegenüberliegenden Stirnseiten 29 der beiden Bauteile 1 entsteht hierdurch ein Aufnahmevervolumen, das mittels Vergussmasse 22 verschlossen wird, um die Decke 2 fertigzustellen.

[0073] Besagtes Aufnahmevervolumen kann aber auch dazu verwendet werden, die Teilgewindeschrauben 21, die zur Verschraubung der aufeinander stoßenden Bauteile 1 vorgesehen sind, von der Oberseite 7 der Holzelemente 3a, 3b bzw. von der Oberseite 6 der ersten Lage 5 her einzuschrauben. Diese Variante ist in Fig. 8 illustriert. D.h. die Teilgewindeschrauben 21 werden, bevor das Aufnahmevervolumen mit Vergussmasse 22 gefüllt wird, durch das Aufnahmevervolumen hindurch von oben durch das obere Stoßholz 19 des ersten Bauteils 1 in das untere Stoßholz 20 des zweiten Bauteils 1 eingeschraubt. Anschließend wird das Aufnahmevervolumen mit Vergussmasse 22 gefüllt. Entsprechend sind von keiner Seite, insbesondere nicht von der Seite der Unterseiten 28 her, die Teilgewindeschrauben 21 mehr sichtbar, sodass eine Stoßausbildung in Sichtqualität gegeben ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0074]

- 1 Bauteil
- 2 Decke
- 3a Holzelement, erster Typ
- 3b Holzelement, zweiter Typ

4 Längsrichtung
 5 Erste Lage
 6 Oberseite der ersten Lage
 7 Oberseite der Holzelemente
 8 Zweite Lage
 9 Beton
 10 Ausnehmung, erster Typ (Typ A)
 11 Ausnehmung, zweiter Typ (Typ B)
 12 Boden der Ausnehmung
 13 Tiefe der Ausnehmung
 14 Erste Begrenzungsfläche
 15 Zweite Begrenzungsfläche
 16 Bewehrung
 17 Schraube
 18 Nagel
 19 Oberes Stoßholz
 20 Untereres Stoßholz
 21 Teilgewindeschraube
 22 Vergussmasse
 23 Winkel zwischen Begrenzungsfläche und Längsrichtung
 24 Zweite Richtung
 25 Dritte Richtung
 26 Breite des Holzelements
 27 Bodenlänge
 28 Unterseite der Holzelemente
 29 Stirnseite der zweiten Lage
 30 Aussparung auf der Stirnseite

Patentansprüche

1. Bauteil (1) zur Herstellung einer Decke (2), das Bauteil (1) umfassend eine Vielzahl von balkenförmigen Holzelementen (3a, 3b), die parallel zu einander und quer zu einer Längsrichtung (4) der Holzelemente (3a, 3b) gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind und eine erste Lage (5) ausbilden, wobei eine Oberseite (6) der ersten Lage (5) durch Oberseiten (7) der Holzelemente (3a, 3b) ausgebildet ist, wobei weiters auf der Oberseite (6) der ersten Lage (5) eine zweite Lage (8) aus Beton (9) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Oberseiten (7) der Holzelemente (3a, 3b) Ausnehmungen (10, 11) vorgesehen sind, die vom Beton (9) der zweiten Lage (8) ausgefüllt sind.
2. Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (10, 11) jeweils in einer Schnittebene einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Schnittebene normal auf die Oberseite (7) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) steht und parallel zur Längsrichtung (4) ist.
3. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (10, 11) jeweils einen Boden (12) aufweisen, der mit

einer Tiefe (13) von der Oberseite (7) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) beabstandet ist, dass die Ausnehmungen (10, 11) in Längsrichtung (4) gesehen jeweils von einer ersten Begrenzungsfläche (13) und einer dahinter angeordneten zweiten Begrenzungsfläche (14) begrenzt werden und dass die Ausnehmungen Ausnehmungen (10) eines ersten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen (10) des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (13) und/oder die zweite Begrenzungsfläche (14) mit der Längsrichtung (4) einen Winkel (23) einschließt, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist.

4. Bauteil (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Ausnehmungen (10) des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (13) und die zweite Begrenzungsfläche (14) mit der Längsrichtung (4) einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel (23) einschließen, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist.

5. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen Ausnehmungen (11) eines zweiten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen (11) des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (13) und/oder die zweite Begrenzungsfläche (14) mit der Längsrichtung (4) einen Winkel (23) einschließt, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist.

6. Bauteil (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Ausnehmungen (11) des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (13) und die zweite Begrenzungsfläche (14) mit der Längsrichtung (4) einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel (23) einschließen, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist.

7. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (12) parallel zur Längsrichtung (4) verläuft.

8. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (13) im Bereich von 10 mm bis 30 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 15 mm bis 25 mm.

9. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (12) eine parallel zur Längsrichtung (4) gemessene Bodenlänge (27) aufweist, die im Bereich von 100 mm bis 400 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 120 mm bis 320 mm.

10. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Holzelemente Holzelemente (3b) eines zweiten Typs umfassen, wobei die Holzelemente (3b) des zweiten Typs ausschließlich Ausnehmungen (10) des ersten Typs aufweisen. 5
11. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 10 und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Holzelemente Holzelemente (3a) eines ersten Typs umfassen, wobei die Holzelementen (3a) des ersten Typs sowohl Ausnehmungen (10) des ersten Typs als auch Ausnehmungen (11) des zweiten Typs aufweisen. 10
12. Bauteil (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Holzelement (3a) des ersten Typs in Längsrichtung (4) gesehen eine Abfolge von Ausnehmungen aufweist, die folgende Teilabfolge umfasst: Ausnehmung (10) des ersten Typs, Ausnehmung (11) des zweiten Typs, Ausnehmung (11) des zweiten Typs und Ausnehmung (10) des ersten Typs. 15 20
13. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** quer zur Längsrichtung (4) gesehen auf mindestens ein Holzelement (3a) des zweiten Typs mindestens ein Holzelement (3b) des ersten Typs folgt und umgekehrt. 25 30
14. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausnehmungen (10, 11) jeweils über eine gesamte Breite (26) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) erstrecken, wobei die Breite (26) in einer zweiten Richtung (24) gemessen wird, die normal auf die Längsrichtung (4) steht und parallel zur Oberseite (7) des Holzelements (3a, 3b) ist. 35
15. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schrauben (17) in die erste Lage (5) eingeschraubt sind und jeweils mit einem Abschnitt von der Oberseite (6) der ersten Lage (5) abstehen, wobei der Abschnitt vollständig innerhalb der zweiten Lage (8) angeordnet ist. 40 45

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Bauteil (1) zur Herstellung einer Decke (2), das Bauteil (1) umfassend eine Vielzahl von balkenförmigen Holzelementen (3a, 3b), die parallel zu einander und quer zu einer Längsrichtung (4) der Holzelemente (3a, 3b) gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind und eine erste Lage (5) ausbilden, wobei eine Oberseite (6) der ersten Lage (5) durch Oberseiten (7) der Holzele- 50

mente (3a, 3b) ausgebildet ist, wobei weiters auf der Oberseite (6) der ersten Lage (5) eine zweite Lage (8) aus Beton (9) angeordnet ist, wobei auf den Oberseiten (7) der Holzelemente (3a, 3b) Ausnehmungen (10, 11) vorgesehen sind, die vom Beton (9) der zweiten Lage (8) ausgefüllt sind, wobei die Ausnehmungen (10, 11) jeweils einen Boden (12) aufweisen, der mit einer Tiefe (13) von der Oberseite (7) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) beabstandet ist, dass die Ausnehmungen (10, 11) in Längsrichtung (4) gesehen jeweils von einer ersten Begrenzungsfläche (14) und einer dahinter angeordneten zweiten Begrenzungsfläche (15) begrenzt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen Ausnehmungen (10) eines ersten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen (10) des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (14) und/oder die zweite Begrenzungsfläche (15) mit der Längsrichtung (4) einen Winkel (23) einschließt, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist, dass weiters die Ausnehmungen Ausnehmungen (11) eines zweiten Typs umfassen, wobei bei den Ausnehmungen (11) des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (14) und/oder die zweite Begrenzungsfläche (15) mit der Längsrichtung (4) einen Winkel (23) einschließt, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist, dass weiters die Holzelemente Holzelemente (3a) eines ersten Typs umfassen, wobei die Holzelementen (3a) des ersten Typs sowohl Ausnehmungen (10) des ersten Typs als auch Ausnehmungen (11) des zweiten Typs aufweisen, dass weiters die Holzelemente Holzelemente (3b) eines zweiten Typs umfassen, wobei die Holzelemente (3b) des zweiten Typs ausschließlich Ausnehmungen (10) des ersten Typs aufweisen, und dass quer zur Längsrichtung (4) gesehen auf mindestens ein Holzelement (3a) des zweiten Typs mindestens ein Holzelement (3b) des ersten Typs folgt und umgekehrt. 35 40 45

2. Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (10, 11) jeweils in einer Schnittebene einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Schnittebene normal auf die Oberseite (7) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) steht und parallel zur Längsrichtung (4) ist. 50

3. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Ausnehmungen (10) des ersten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (14) und die zweite Begrenzungsfläche (15) mit der Längsrichtung (4) einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel (23) einschließen, der größer als 90°, bevorzugt im Bereich von 95° bis 120°, besonders bevorzugt im Bereich von 95° bis 105°, ist. 55

4. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Ausnehmungen (11) des zweiten Typs jeweils die erste Begrenzungsfläche (14) und die zweite Begrenzungsfläche (15) mit der Längsrichtung (4) einen, vorzugsweise gleich großen, Winkel (23) einschließen, der kleiner als 90°, bevorzugt im Bereich von 60° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°, ist. 5

5. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (12) parallel zur Längsrichtung (4) verläuft. 10

6. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (13) im Bereich von 10 mm bis 30 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 15 mm bis 25 mm. 15

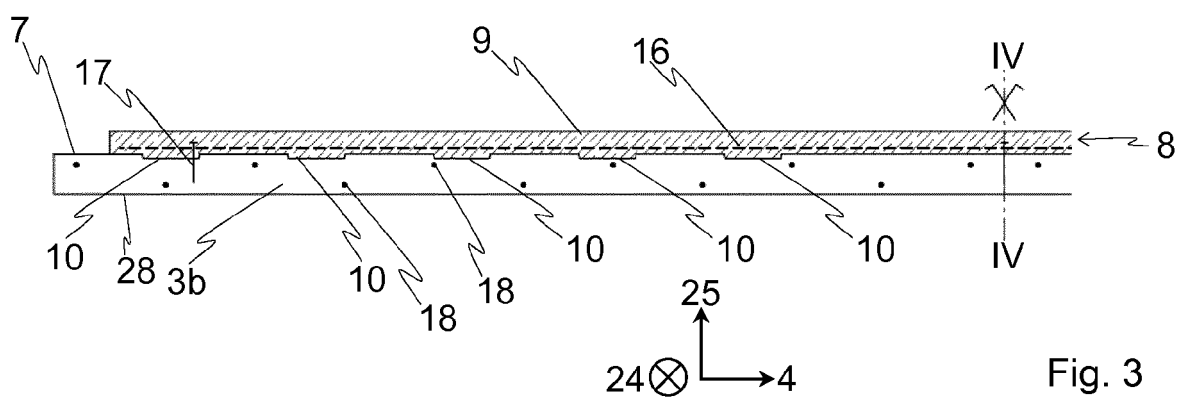
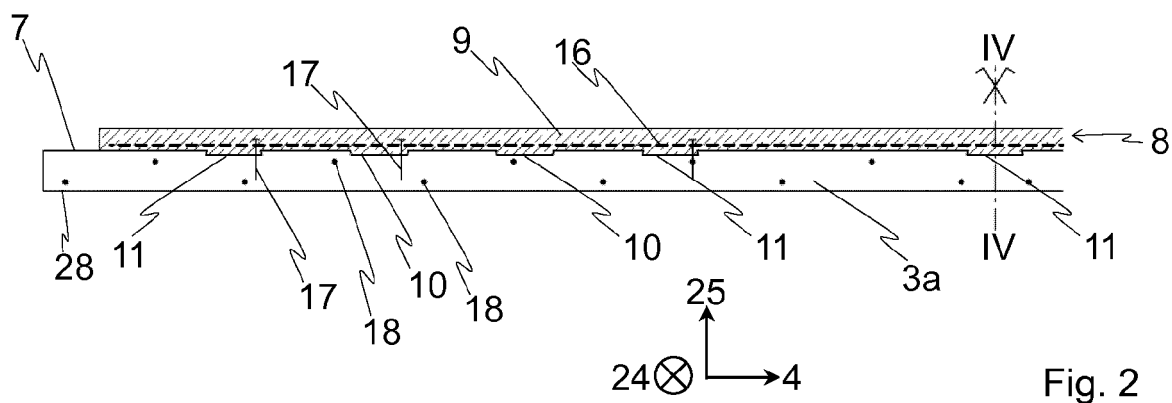
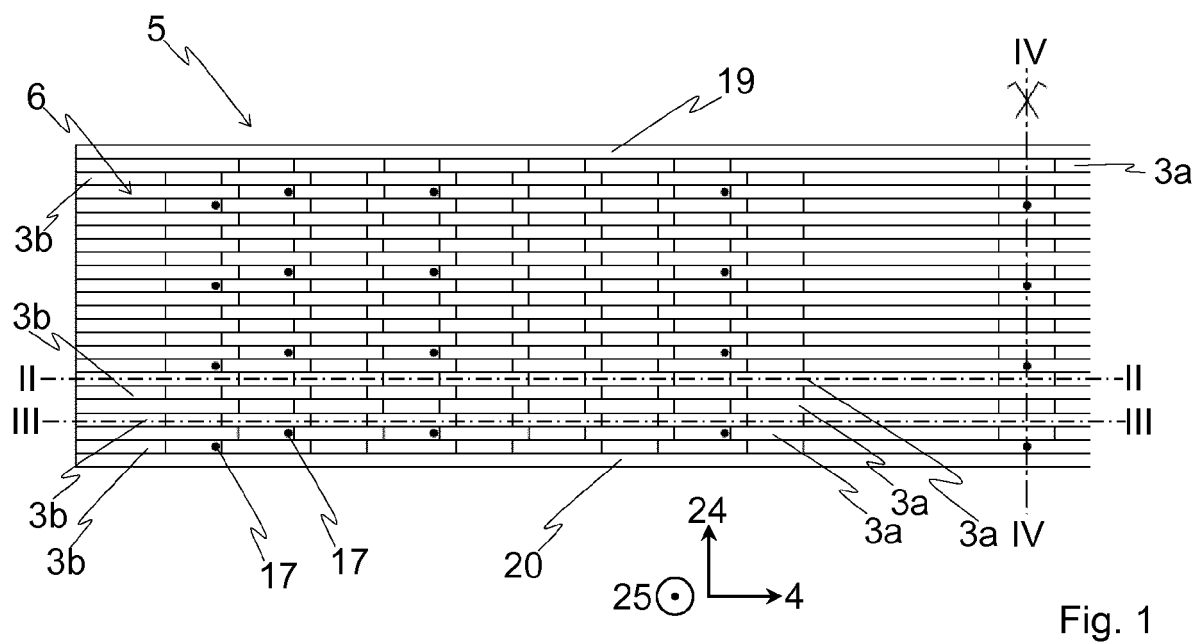
7. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (12) eine parallel zur Längsrichtung (4) gemessene Bodenlänge (27) aufweist, die im Bereich von 100 mm bis 400 mm liegt, bevorzugt im Bereich von 120 mm bis 320 mm. 20
25

8. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Holzelement (3a) des ersten Typs in Längsrichtung (4) gesehen eine Abfolge von Ausnehmungen aufweist, die folgende Teilabfolge umfasst: Ausnehmung (10) des ersten Typs, Ausnehmung (11) des zweiten Typs, Ausnehmung (11) des zweiten Typs und Ausnehmung (10) des ersten Typs. 30

9. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausnehmungen (10, 11) jeweils über eine gesamte Breite (26) des jeweiligen Holzelements (3a, 3b) erstrecken, wobei die Breite (26) in einer zweiten Richtung (24) gemessen wird, die normal auf die Längsrichtung (4) steht und parallel zur Oberseite (7) des Holzelements (3a, 3b) ist. 35
40

10. Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schrauben (17) in die erste Lage (5) eingeschraubt sind und jeweils mit einem Abschnitt von der Oberseite (6) der ersten Lage (5) abstehen, wobei der Abschnitt vollständig innerhalb der zweiten Lage (8) angeordnet ist. 45
50

55



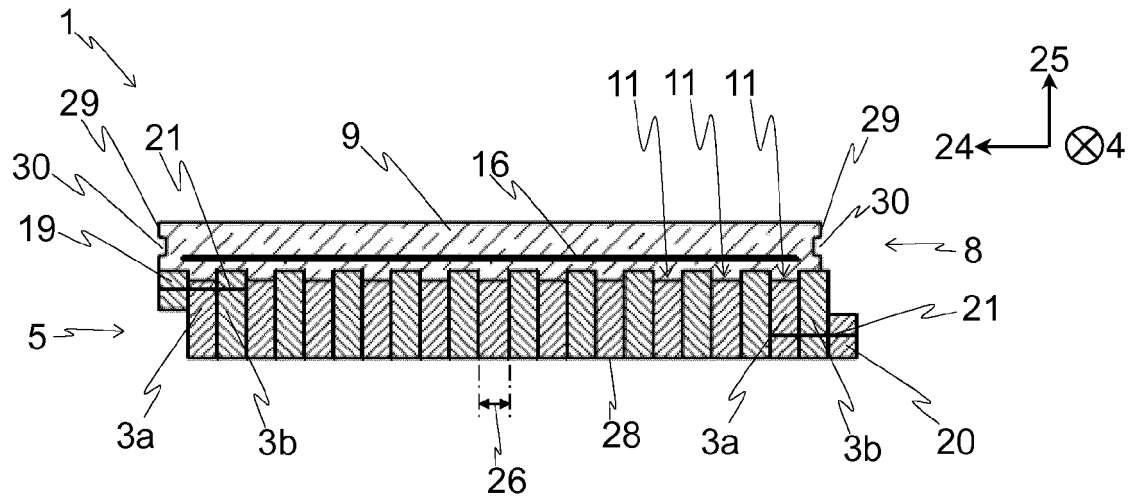


Fig. 4

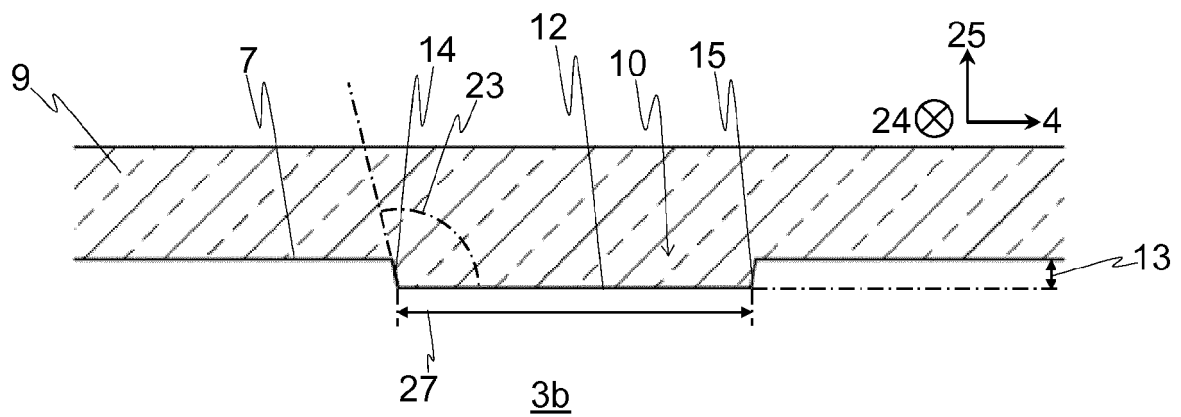


Fig. 5

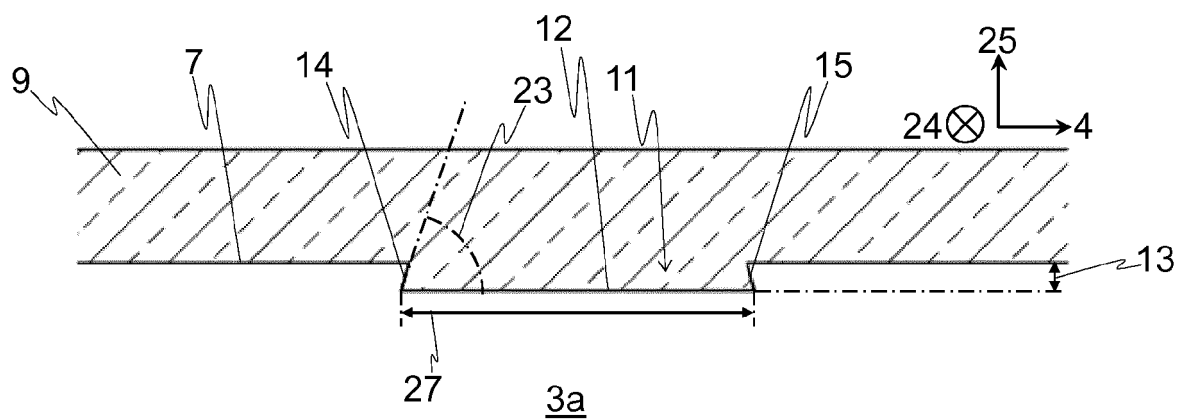
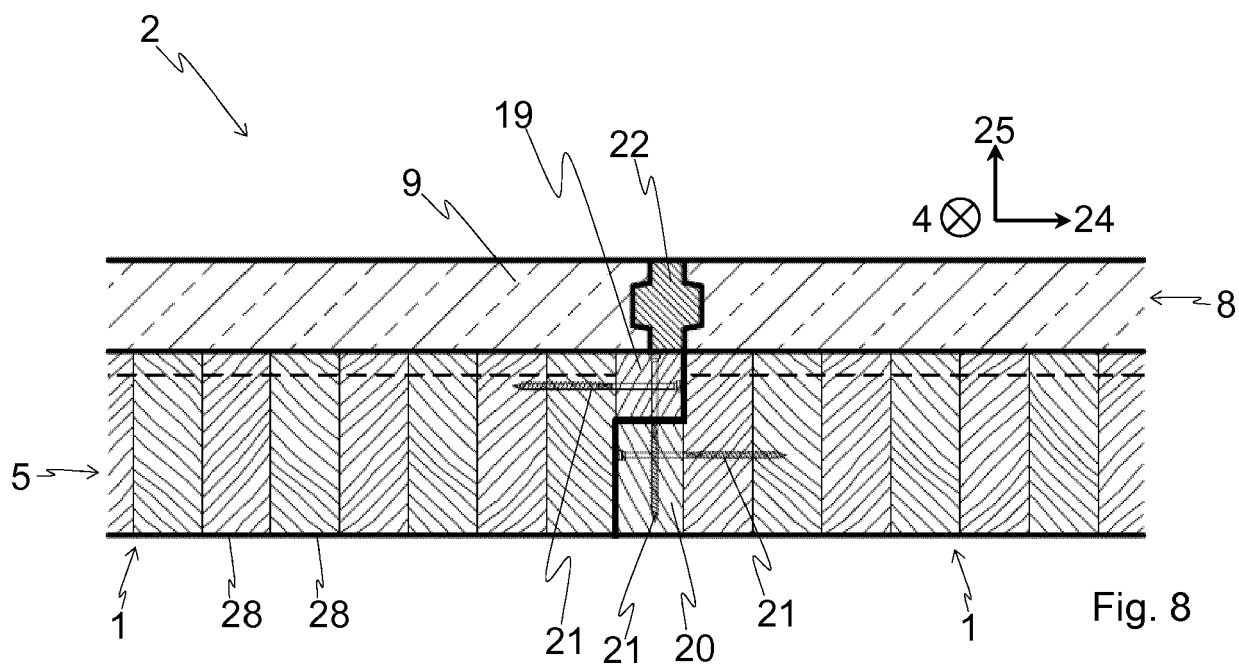
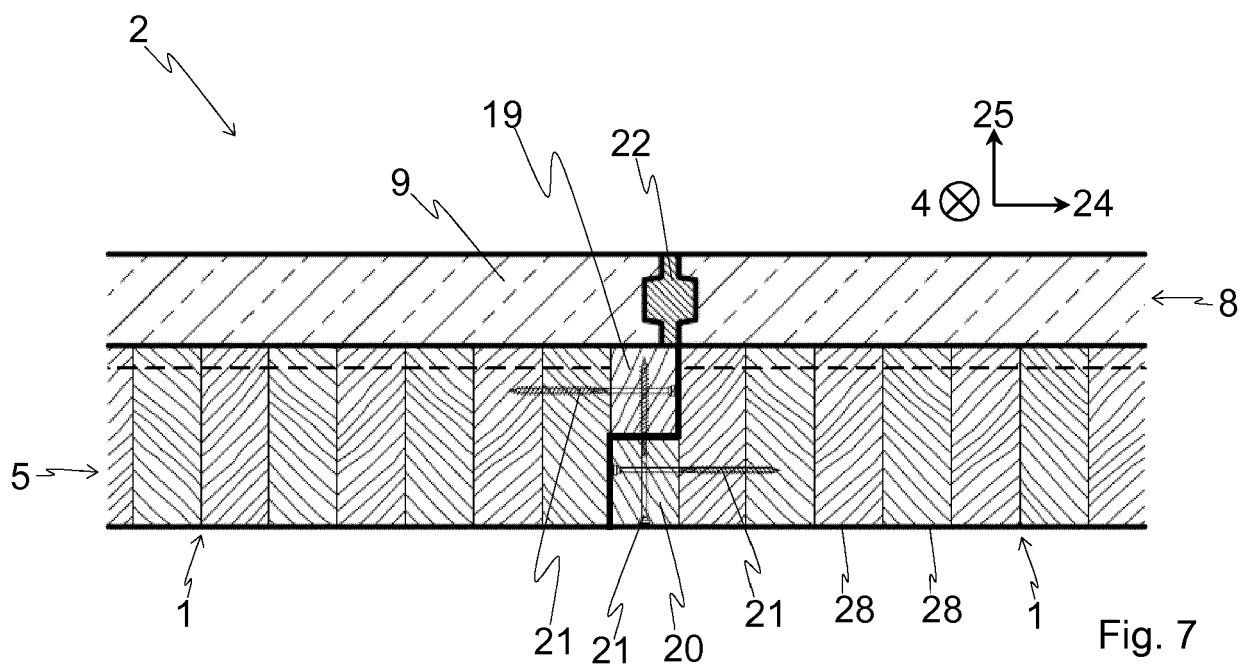


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 8070

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	FR 2 774 112 A (ARCHIPENTE) 30. Juli 1999 (1999-07-30) * Seite 6, Zeile 7 - Zeile 21; Abbildungen 13-17 *	1-15	INV. E04B5/12
X	DE 10 2016 001185 A1 (LIGNOTREND GMBH & CO.) 3. August 2017 (2017-08-03) * Absatz [0033] - Absatz [0037]; Abbildungen *	1-15	ADD. E04B5/38 E04C2/12 E04B5/23
A	FR 667 419 A (OTTO SCHAUB) 16. Oktober 1929 (1929-10-16) * Abbildungen *	1,15	
A	EP 3 287 570 A (S. WAGNER) 28. Februar 2018 (2018-02-28) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
A	WO 2012/135875 A (CREE GMBH) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) * Abbildungen *	1,15	
A	DE 10 2013 106918 B3 (BS INGENIEURE AG) 28. Mai 2014 (2014-05-28) * Absatz [0049] - Absatz [0059]; Abbildungen 1-3 *	1,2,5-9, 14	E04B E04C
A	EP 1 582 644 A (SINTESI SRL) 5. Oktober 2005 (2005-10-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,5-9, 14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. November 2018	Prüfer Righetti, Roberto
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 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 8070

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.

07-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	FR 2774112 A	30-07-1999	KEINE	

15	DE 102016001185 A1	03-08-2017	KEINE	

	FR 667419 A	16-10-1929	KEINE	

	EP 3287570 A	28-02-2018	KEINE	

20	WO 2012135875 A	11-10-2012	-----	
	DE 102013106918 B3	28-05-2014	DE 102013106918 B3	28-05-2014
			EP 2821561 A1	07-01-2015

	EP 1582644 A	05-10-2005	AT 389071 T	15-03-2008
25			DE 602005005237 T2	12-03-2009
			EP 1582644 A1	05-10-2005
			SI 1582644 T1	31-08-2008

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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