

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
24. Juli 2014 (24.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/111425 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*E04C 2/12* (2006.01) *E04C 2/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050707
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Januar 2014 (15.01.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
00162/13 16. Januar 2013 (16.01.2013) CH
- (71) Anmelder: **XLW CONCEPT AG** [LI/LI];  
Meierhofstrasse 43, CH-9490 Vaduz (LI).
- (72) Erfinder: **BERGER, Johann**; XLW Concept AG,  
Meierhofstrasse 43, CH-9490 Vaduz (LI).
- (74) Anwalt: **PATWIL AG**; Bronschhoferstrasse 31, CH-9500  
Wil (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

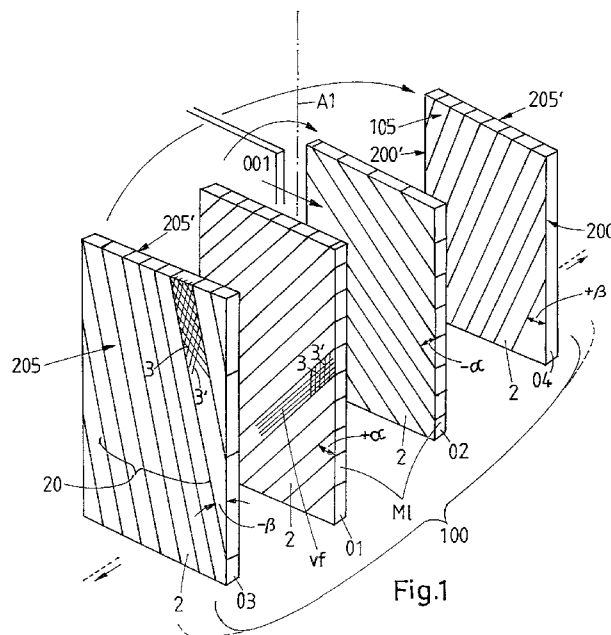
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: LIGHTWEIGHT PANEL AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : LEICHTBAUPLATTE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a novel lightweight panel (100), comprising layers (01, 02, 03, 04...) bound to one another in a planar manner, which are each formed from groups (20) of boards (2), wherein the boards (2) of each layer (01, 02, 03, 04...) are laterally bound to one another at lateral edges of the boards and each have a group of grooves that are parallel to one another on at least one main face (205, 205') and the boards of a first and a second layer (01, 02) are oriented perpendicular to one another and at a first acute angle (+α, -α) of 25 to 60° to the longitudinal lateral edges (200, 200') of the lightweight panel (100). The boards (2) are laterally bound to one another in a form-closed manner at the lateral edges of the boards by means of a groove (202) and a tongue (2021). The boards (2) of at least one layer (01, 02) of a middle ply (M1) are each provided on both sides (205, 205'), or rather in both main faces (205, 205'), with a first and a second group of grooves (3, 3') that intersect one another at angles (γ) from 5 to 100°. Because of the intersecting groove groups, lightweight panels having minimal internal stresses and high load capacity can be provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

Die Erfindung betrifft eine neue Leichtbauplatte (100) mit flächig aneinander gebundenen Schichten (01, 02, 03, 04...), welche je aus Scharen (20) von Brettern (2) gebildet sind, wobei die Bretter (2) jeder Schicht (01, 02, 03, 04...) an ihren Seitenflanken seitlich aneinander gebunden sind und an mindestens einer Hauptfläche (205, 205') jeweils eine Schar von zueinander parallelen Nuten aufweisen und die Bretter einer ersten sowie einer zweiten Schicht (01, 02) quer zueinander je im ersten spitzen Winkel ( $+\alpha$ ,  $-\alpha$ ) von 25 bis 60° zu den Längsseitenflanken (200, 200') der Leichtbauplatte (100) ausgerichtet sind. Die Bretter (2) sind an ihren Seitenflanken über Nut (202) und Feder (2021) formschlüssig seitlich aneinander gebunden. Die Bretter (2) mindestens einer Schicht (01, 02) einer Mittellage (MI) sind beidseitig (205, 205') bzw. in beiden Hauptflächen (205, 205') je mit einer ersten und einer zweiten Schar von einander in Winkeln ( $\gamma$ ) von 5 bis 100° kreuzenden Nuten (3, 3') versehen. Mit den sich kreuzenden Nut-Scharen können Leichtbauplatten mit minimalen inneren Spannungen und hoher Belastbarkeit bereitgestellt werden.

## LEICHTBAUPLATTE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leichtbauplatte nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, auf die Verwendung von Leichtbauplatten zum Erstellen eines Hauskörpers  
5 nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10 und auf ein Verfahren zum Herstellen einer Leichtbauplatte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet neuer Leichtbauplatten auf Basis von Holz, welche mit einer Mehrzahl von flächig aneinander gebundenen Schichten  
10 gebildet sind, die mit Scharen von jeweils in einer Schicht in untereinander gleichen, jedoch in unterschiedlichen Schichten mit unterschiedlichen Winkeln zueinander ausgerichteten seitlich aneinander liegenden, über ihre Seitenflanken gebundenen und mit einer Mehrzahl von Nuten versehenen Brettern gebildet sind und  
15 welche für den Möbelbau, jedoch insbesondere für die Errichtung von einfachen und kostengünstigen, insbesondere weiters schall- und/oder lärmgedämmten, auf einfache Weise mit geringem Werkzeug- und Personalaufwand schnell erstellbaren Bauten der verschiedensten Art, wie Häuser, Hütten, Ställen, Ausstellungshallen und dgl. einsetzbar sind.

Es sind schon die verschiedensten Bauplatten und Bauelemente für die verschiedensten Zwecke aus Holz bekannt geworden, welche mit mehreren flächig aneinander liegenden Schichten von Hohlräume, insbesondere Nuten oder dgl., aufweisenden Brettern aufgebaut sind. Zu der Herstellung der für die neuen Leichtbauplatten eingesetzten genuteten Blätter sei beispielsweise und keineswegs vollständig auf  
25 die österreichischen Patente Nr. 503236, 505486, 505855, 507231 und 508154 hingewiesen, sowie weiters z.B. auf DE 9408382 U1 bzw. WO 95/32082 A1.

Aus der WO 95/32082 A1 ist ein Holzbauelement mit aneinander gebundenen Schichten bekannt, wobei die Schichten aus Brettern aufgebaut sind, die an einander zugewandten Oberflächen je eine Rillierung aufweisen. Die Bretter zweier direkt  
30 aneinander anliegenden Schichten sind zueinander quer bzw. diagonal ausgerichtet. Entsprechend sind auch die Rillen dieser beiden Schichten diagonal zueinander ausgerichtet. Es hat sich nun gezeigt, dass sich in den fertigen Holzbauelementen grosse innere Spannungen aufbauen können, welche bei den Holzbauelementen  
35 Abweichungen von der gewünschten ebenen Form bewirken. Zudem sind diese Holzbauelemente nur ungenügend elastisch und weisen auch keine hohe Biegefes-

- 2 -

tigkeit auf, so dass bei einseitiger Einspannung die Belastbarkeit bis zum Brechen nur klein ist.

Die erfindungsgemässe Aufgabe besteht nun darin eine einfache Lösung zu finden,  
5 mit der möglichst spannungsfreie Leichtbauplatten mit genügend hoher Elastizität und hoher Restfestigkeit bei starker Durchbiegung bereitgestellt werden können. Insbesondere sollen die Leichtbauplatten in Gebäuden an Erdbeben gefährdeten Orten verwendet werden können.

- 10 Die Aufgabe wird durch eine Leichtbauplatte mit den Merkmalen des Anspruches 1, bzw. die Verwendung dieser Leichtbauplatte zum Erstellen eines Hauskörpers nach dem Anspruch 10 und durch ein Verfahren zum Herstellen einer Leichtbauplatte nach dem Anspruch 11 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben alternative bzw. vorteilhafte Ausführungsvarianten, welche weitere Aufgaben lösen.

15

Beim Lösen der Aufgabe wurde erkannt, dass eine weitgehende Spannungsfreiheit, eine hohe Elastizität und bei einer über den Bereich elastischer Verformung hinausgehender Verformung eine hohe Restfestigkeit erzielt werden können, wenn die Bretter mindestens einer Schicht einer Mittellage der Leichtbauplatte beidseitig

- 20 bzw. in beiden Hauptflächen je mit einer ersten und einer zweiten Schar von einander in Winkeln ( $\gamma$ ) von 5 bis 100°, vorzugsweise 7 bis 20°, kreuzenden Nuten versehen sind bzw. werden, wobei die Nuten jeder Schar zueinander jeweils parallel verlaufen. Dadurch wird sichergestellt, dass an den Aussenseiten dieser Schichten keine langen Stege in Faserrichtung der Bretter ausgebildet sein können. Von den  
25 kurzen immer wieder unterbrochenen Stegbereichen gehen keine Spannungen aus, auch nicht bei grossen Feuchtigkeitsunterschieden in der Leichtbauplatte.

Weil an diese mindestens eine Schicht der Mittellage eine weitere Schicht mit gegen die Mittellage offenen Nuten, vorzugsweise mit zwei gekreuzten Scharen von

- 30 Nuten, geklebt wird, sind die Klebeverbindungen eng begrenzte Bereiche in denen die zwischen den Nuten vorstehenden kurzen Stege der beiden verbundenen Schichten aneinander anliegen. Es gibt keine großflächige Leimschicht, welche die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit senkrecht zur grossen Außenfläche der Leichtbauplatte unerwünscht einschränken könnte. Rund um die eng begrenzten Klebeverbindungen  
35 bei den kurzen Stegen gibt es die von den Nuten gebildeten Hohlräume. Wenn Biegekräfte auf die Leichtbauplatte einwirken, so führen diese beim Überschreiten

- 3 -

einer Elastizitätsgrenze nicht zum plötzlichen Brechen der Leichtbauplatte, sondern lokal werden verbundene kurze Stege in die verdichtbaren Hohlräume umgeformt. Diese kleinen inneren Umformungen und Brüche bzw. Verschränkungen können sehr viel Energie aufnehmen, ohne dass die Leichtbauplatte bricht. Darum hat die

5 erfindungsgemäße Leichtbauplatte auch nach einer hohen Aufnahme von Verformungsenergie und einer damit einhergehenden großen Durchbiegung immer noch eine hohe verbleibende Biegefestigkeit.

Für die hohe Elastizität und die hohe Restfestigkeit bei starker Biegebelastung ist

10 es wichtig, dass Schichten mit gutem Zusammenhalt bereitgestellt werden. Dazu werden die Bretter zumindest einer Schicht, vorzugsweise aber aller Schichten, an ihren Seitenflanken über Nut und Feder formschlüssig seitlich aneinander gebunden. Diese Verbindungen zwischen den aneinander anschließenden Brettern einer Schicht gewährleistet, dass die Schicht bei einer hohen Biegebelastung nicht ent-

15 lang der Verbindungen zwischen den Brettern bricht, sondern die eingebrachte Biegeenergie von den oben beschriebenen Verformungen bei den Stegen aufgenommen wird. Die unterschiedliche Ausrichtung der Bretter verschiedener Schichten trägt ebenfalls zur Festigkeit bei. Die Nut- und Feder-Verbindungen zwischen den Brettern einer Schicht haben den zusätzlichen Vorteil, dass die Schichten nach dem

20 Verleimen der Seitenflanken der Bretter schneller belastbar sind und die Bretter der Schicht bündig entlang einer Ebene verlaufen.

Mit der Kombination der erfinderischen Merkmalen wird ein Effekt erzielt der über die Summe der Einzelwirkungen hinausgeht.

25

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine mehrschichtige, in ihrer Grundform - vorzugsweise länglich - rechteckige Leichtbauplatte auf Basis von Holz mit flächig aneinander gebundenen Schichten aus Scharen von zueinander parallele, Nuten aufweisenden, seitlich aneinander gebundenen Brettern.

30

Die neue Mehrschicht-Leichtbauplatte ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass sie mit zumindest zwei – mit der Grundform der Leichtbauplatte übereinstimmende Form aufweisenden, gegebenenfalls über eine zwischen ihnen angeordnete Zwischenschicht, flächig aneinander gebundenen – jeweils mit Scharen von jeweils

35 im spitzen Winkel von 25 bis 60°, insbesondere von 30 bis 45°, zu den jeweiligen Längsseitenflanken der jeweiligen Schicht bzw. der Leichtbauplatte ausgerichteten,

- 4 -

beidseitig seitlich über Nut und Feder formschlüssig aneinander gebundenen länglichen Brettern gebildeten Schichten gebildet ist,

- wobei die einzelnen Bretter der beiden Schichten jeweils in einem Winkel zueinander (achssymmetrisch) windschief bzw. die beiden Schichten um eine virtuelle

5 Achse um 180° gedreht angeordnet sind,

- dass die Bretter jeder der beiden Schichten beidseitig mit Scharen von einander in Winkeln von 5 bis 100°, insbesondere 10 bis 75°, kreuzenden, zueinander jeweils parallelen Nuten versehen sind, und

10 - dass die Leichtbauplatte zumindest an ihren beiden langen, zueinander parallelen Längsseitenflanken jeweils zumindest eine Anschließungs-Nut und eine mit ihr formschluss-kooperierfähige Anschließungs-Feder für einen beidseitigen formschlüssigen Anschluss von gleich gearteten Leichtbauplatten aufweist.

Die Bauplatte kann, wie soeben dargestellt, in den einfachsten Fällen nur zwei

15 Schichten von Scharen von jeweils zueinander in bestimmten positiven und negativen, gleiche Absolutgröße aufweisenden Winkeln windschief angeordneten genuteten Brettern aufweisen, wobei wesentlich ist, dass nicht nur eine (erste) Schar von zueinander parallelen Nuten auf den Brettern vorgesehen sind, sondern eine weitere Schar von zueinander parallelen Nuten, die sich mit den Nuten der ersten Schar

20 kreuzen, wobei es sich als günstig herausgestellt hat, wenn die Kreuzungswinkel der Nuten die oben genannten Werte aufweisen.

Üblicherweise ist vorgesehen, dass eben im Fall einer nur zweischichtigen Bauplatte

25 dieselbe an zumindest einer ihrer beiden Außenflächen eine Schicht, z.B. schall- und/oder wärmedämmende Isolierschicht, insbesondere aus einem Naturstoff, wie Kork, aufweist und dass die beiden genannten Schichten der Bauplatten weiters, vorzugsweise über eine zwischen ihnen angeordnete Zwischenschicht, die insbesondere ebenfalls aus einem schall- und wärmedämmenden Naturstoff, wie z.B.

Kork besteht, aneinander gebunden sind.

30

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung, insbesondere im Hinblick auf die wesentlich vereinfachte Fertigung sind Leicht-Bauplatten gemäß Anspruch 2 besonders bevorzugt, deren Schichten mit windschief gekreuzt angeordneten Brettern gebildet sind, welche jeweils eine Schar von Nuten aufweisen, die jedoch gezielt im Wesentlichen in Richtung der Holzfasern, also parallel zu den Seitenflanken der Bretter

35

ausgerichtet sind und welche jeweils von einer Schar von anderen zueinander parallelen Nuten gekreuzt werden.

- In einer weiters bevorzugten und häufig angewandten Ausführungsform gemäß Anspruch 3 ist vorgesehen, dass eine wie oben grundsätzlich beschriebene Bauplatte so ausgeführt ist, dass an die im Anspruch 1 genannte mindestens eine Schicht der Mittellage beidseits jeweils zumindest eine weitere Schicht flächig gebunden ist, - wobei in den weiteren Schichten die seitlich aneinander gebundenen, länglichen Bretter in einem zweiten spitzen Winkel ( $-\beta$ ,  $+\beta$ ) zu den Längs-Seitenflanken der Leichtbauplatte ausgerichtet sind und der zweite spitze Winkel ( $-\beta$ ) der Bretter der an die angrenzende Schicht der Mittellage gebundenen Schicht eine zur Größe des ersten Winkels ( $\alpha$ ) der Bretter dieser Schicht negative Größe hat und einen unterschiedlichen oder gleichen Winkelbetrag hat.
- Weiters ist es besonders vorteilhaft, wenn die neue Leichtbauplatte eine Mittellage mit drei Schichten umfasst.

- Die Anordnung von einander kreuzenden Nuten auf beiden Seiten der jeweils die Schichten bildenden Bretter ist infolge des in diesen Nuten für die dort enthaltene fließfähige Luft auftretenden "Verwirr"-Effektes dafür gesorgt, dass es in keiner der Nuten zu einem wesentlichen und über längere Strecken aufrechterhaltenen Strömen der sich in den Nuten befindlichen Luft kommen kann, sodass auf ganz einfache Weise einerseits ein hoher Wärmedämmeffekt resultiert und andererseits infolge der Anordnung von Nuten, also letztlich Aushöhlungen eine Bauplatte geschaffen ist, welche sich durch wesentliche Minderung ihres Raumgewichts auszeichnet und darüber hinaus infolge des geringen Gewichts auch als damit erstellte Leichtbauplatte einfach und mit geringen Kraftaufwand, das heißt z.B. ohne besondere Hebwerkzeuge handhabbar ist.

- Ganz wesentlich bei dieser neuen Art von Leichtbauplatten ist, dass mit ihnen durch einfaches Aneinanderfügen letztlich wesentlich größere Dimensionen aufweisende Wand- und Deckenelemente erstellt werden können, die sich selbstverständlich ebenfalls durch hohe Leichtigkeit und gleichzeitig hohe Wärme- und Lärmdämmfestigkeit auszeichnen, sodass damit insbesondere Bauten für Weltgegenden mit hohen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht sowie Winter und Sommer, also in Gegenden mit schwierigen klimatologischen Bedingungen, erstellbar sind.

Besonders bevorzugt ist es, insbesondere für die Erstellung von Bauten in Gebieten mit hoher Hitze- oder Kälteentwicklung, dass sie z.B. bei einer Mehrzahl von Schichten der Bauplatte eine entsprechende Mehrzahl von, gegebenenfalls jeweils  
5 über eine Zwischenschicht, flächig aneinander gebundenen Schichten mit seitlich aneinander gebundenen, kreuzweise genuteten Brettern gebildet ist, welche im Winkel zu den Seitenflanken der Leichtbauplatte ausgerichtet sind, wobei die Bretter von jeweils einander benachbarten bzw. einander zugeordneten Schichten zueinander achssymmetrisch windschief angeordnet sind, also beispielsweise positive  
10 und negative Winkel zu den Seitenflanken der Schichten aufweisen.

Als im Rahmen der Erfindung besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn dafür gesorgt ist, dass die einander kreuzenden Nuten jedes der Bretter der die Leichtbauplatte insgesamt bildenden Schichten – vorzugsweise rechteckigen Querschnitt  
15 aufweisend – voneinander gleich beabstandet und/oder untereinander gleich breit und entweder gleich oder unterschiedlich tief ausgebildet sind und jeweils untereinander gleich große parallelogrammflächige Inseln umschließen, wobei die von den Nuten insgesamt beanspruchten Flächen zu der Summe der Flächen der Inseln in einem Verhältnis von 1 zu 2 bis 2 zu 1, insbesondere von 1 zu 1,50 bis zu 1,50 zu  
20 1, und vorzugsweise von 1,25 zu 1 bis 1 zu 1,25, vorliegen.

Die Bindung zwischen den Schichten wird vorzugsweise mit Klebeverbindungen zwischen den aneinander anliegenden Teilflächen der parallelogrammflächigen Inseln erzielt. Mit den oben angegebenen Verhältnissen zwischen den von den Nuten  
25 beanspruchten Flächen und der Summe der Flächen der Inseln ist gewährleistet, dass die aneinander anliegenden Teilflächen für die benötigte Bindung genügend gross sind. Weil die Klebeverbindungen auf die aneinander anliegenden Teilflächen beschränkt sind, kann durch die Leichtbauplatte ein guter Feuchtigkeitsaustausch gewährleistet werden. Es gibt nirgends eine als Feuchtigkeits-Barriere wirkende zusammenhängende Klebstoffschicht.  
30

Insbesondere erhöhter Festigkeit erfreuen sich die erfindungsgemäßen Leichtbauplatten, bei welchen eine Schar von Nuten jeweils auf Hauptflächen jedes der seitlich aneinander gebundenen Bretter einzelner oder aller Schichten der Leichtbauplatte mit zueinander parallelen Nuten gebildet ist, welche eine mit dem Verlauf der  
35 Holzfasern der Bretter im Wesentlichen konforme Längserstreckung aufweisen, und

- 7 -

welche "faserkonform" angeordnete Nuten von den Nuten der jeweils anderen Nutenschar im Winkel gekreuzt sind.

- Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird bei mindestens einer Außenfläche der Leichtbauplatte eine Schicht aus Brettern angeordnet, welche nur auf der
- 5 fläche der Leichtbauplatte eine Schicht aus Brettern angeordnet, welche nur auf der gegen das Innere der Leichtbauplatte gerichteten Hauptfläche zumindest eine Schar von Nuten, vorzugsweise aber zwei im Winkel von 5° bis 100°, insbesondere 7 bis 20°, gekreuzten Scharen von Nuten, umfassen. Vorzugsweise weist eine Schar dieser Nuten eine mit dem Verlauf der Holzfasern der Bretter im Wesentli-
- 10 chen konforme Längserstreckung auf. An ihrer gegen das Äußere der Leichtbauplatte gerichteten Hauptfläche umfassen die Bretter entlang beider langen Seitenlinien angefräste Randbereiche, bzw. Fasen. Wenn die Leichtbauplatte mit den Brettern mit den angefrästen Randbereichen bzw. Fasen nach aussen gerichtet als Wandelement eingesetzt wird, so verlaufen angefrästen Randbereiche bzw. Fasen
- 15 als kleine Rinnen schräg nach unten und können so das auf das jeweilige Brett treffende Regenwasser kontrolliert zur Seite ableiten, was eine unterschiedliche Benetzung und damit einen unterschiedlichen Bewuchs bzw. eine unterschiedliche Verfärbung der oberen und unteren Bereiche einer Wand verhindert.
- 20 Zu erhöhter Wärme- und Schalldämmfähigkeit trägt es, wie gefunden wurde, bei, wenn die seitlich aneinander gebundenen Bretter einzelner oder aller Schichten auf zumindest einer Hauptfläche jeweils eine Schar von zueinander und zu den Seitenflanken der Bretter parallelen Nuten mit unterschiedlichen, bei beidseitigen Nuten aufeinander abgestimmten, Tiefen aufweisen, wobei die Nutgründe derselben über
- 25 die Breite jedes der Bretter im Wesentlichen kontinuierlich etwa wellenartig, bzw. entlang von Wellenlinien, angeordnet sind, und wobei diese unterschiedlich tiefen Nuten von den Nuten der anderen Schar gekreuzt sind.

- Infolge dieser wellenartigen Anordnung der Nutgründe kann es vorkommen, dass an
- 30 einzelnen Stellen die einander kreuzenden Nuten von der jeweils anderen Seite der Bretter erreicht werden, sodass an diesen Stellen von einer zur anderen Hauptfläche dieser Bretter Durchgängigkeit besteht. Der wesentliche Effekt der wellenartigen Anordnung der Nutgründe besteht darin, dass damit ein eventueller Verzug der einzelnen Bretter besonders gut verhinderbar ist.

Wie schon eingangs kurz erwähnt, ist es insbesondere im Hinblick auf die Dämmfähigkeit der neuen Leichtbauplatten von besonderem Vorteil, wenn zumindest eine der beiden Außenflächen der mit den mit flächig aneinander gebundenen Brettern gebildeten Schichten gebildeten Leichtbauplatten jeweils eine, in den meisten Fällen wesentlich andere Dicke als die Bretter-Schichten aufweisende, Außenplatte, vorzugsweise aus einem natürlichen Dämmmaterial flächig gebunden ist.

Insbesondere im Hinblick auf Einfachheit, Schnelligkeit und Effektivität bei Errichtung und insbesondere auch auf Beständigkeit und Haltbarkeit der Bauten aus den vorgenannten mit Nut-Bretter-Schichten gebildeten erfindungsgemäßen Leichtbauplatten, z.B. im Fall ihres Einsatzes in Entwicklungsländern ist ein wesentlicher weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein plattenartiges Leichtbauelement, insbesondere ein Leicht-Wand- oder -Deckenelement und insbesondere ein mit einer Mehrzahl dieser Elemente gebildeter Hauskörper, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass es bzw. er mit einer Mehrzahl von - wie oben beschrieben - über ihre Seitenflanken mittels Anschluss-Nuten und -Federn formschlüssig aneinander gebundenen Leichtbauplatten gebildet ist, wobei diese Aneinanderbindung mittels zumindest eines, vorzugsweise jedoch mehrerer, z.B. voneinander beabstandet angeordneten, und gegebenenfalls einander kreuzenden, die den Hauskörper bildenden Leichtbauelemente von Seitenwänden, Zwischenwänden, Bodenwand und/oder Decken- bzw. Dachflächen verbindenden und spannenden, in ihrer Spannkraft einstellbaren, um wenige, vorzugsweise bis maximal 8, Zentimeter dehnbaren Spannbänder bewerkstelligt ist.

Was die Spannelemente selbst betrifft, so ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass dieselben mit einer starken, die beiden Bandenden miteinander verbindenden Feder ausgebildet sind, welche insbesondere bei Schwankungen, z.B. infolge von Erdbebenereignissen, dazu führen, dass der Hauskörper nicht beschädigt wird, da eine gewisse Nachgiebigkeit und gegenseitige Verschiebbarkeit der Wandelemente infolge der gezielt begrenzten Dehnfähigkeit der Spannbänder gegeben ist.

Dadurch, dass die Leichtbauplatten des Hauskörpers miteinander nicht verleimt sind und ihre gegenseitige Stabilität durch die Formschluss-Nuten und -Federn gesichert ist, ist im Falle der Notwendigkeit ein Abbau desselben ohne Zerstörung oder Beschädigung der Bauplatten ermöglicht und deren Zusammenbau ist dann an anderer Stelle, wo Notwendigkeit besteht, ohne Schwierigkeiten möglich.

Ein ganz wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass alle für die Erstellung der Bretter und damit der Bauelemente notwendigen Hilfsmittel, wie Maschinen und die durchzuführenden Arbeitsschritte so einfach sind, dass sie  
5 von bloß kurz angelernten Arbeitskräften durchgeführt werden können und der maschinelle Aufwand auf ein Minimum reduziert ist.

Dies gilt in besonders hohem Maße für die Leicht-Bauplatte gemäß dem Anspruch 2, deren Bretter seitenflanken-parallelele Nuten aufweisen.

10

Ein bevorzugtes erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung der Leichtbauplatte ist dadurch gekennzeichnet, dass

- I. die einzelnen Bretter oberflächlich geglättet bzw. gehobelt und an ihren beiden Seitenflanken mit formschlüssig kooperierbaren Nuten und Federn versehen werden, dass dann  
15

- IIa. eine Schar von seitlich aneinander liegenden, schräg in einem positiven Winkel zur Längsausrichtung einer Zuführungsbahn ausgerichteten, jeweils mit den Seitenflanken-Formschlusselementen versehenen Brettern kontinuierlich durch eine Nutenfräseinrichtung mit zwei, vorzugsweise gleichzeitig, in beide Hauptflächen der  
20 Bretter zueinander parallele, schräge Nuten schneidenden Fräswalzen geführt wird, dass

- IIb. die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von zueinander parallelen schrägen Nuten versehenen Bretter danach durch dieselbe oder eine andere Zuführungsbahn ebenfalls seitlich aneinander liegend, allerdings in einem ebenso großen, jedoch negativen bzw. umgekehrten Winkel wieder zwischen zwei – beidseitig  
25 Scharen von die zuerst geschnittenen Nuten kreuzenden, zueinander parallelen, anders schrägen Nuten schneidenden Nuten-Fräswalzen hindurch geführt werden, dass

- III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten versehenen  
30 Bretter nach, beispielsweise punkweisem, Auftrag eines Klebers in ihre seitlichen Nuten und/oder auf ihre Federn miteinander zu einer Schicht mit Scharen von positiv oder negativ schräg im Winkel zu ihrer Fortbewegungsrichtung in den Zuführungsbahn(en) angeordneten Brettern seitlich aneinander gebunden werden, dass

- IV. danach z.B. in einer breiteren Führungsbahn eine geradlinige beidseitige  
35 Längsbeschneidung der Schichtränder und eine Ablängung zu den die gewünschte

- 10 -

längs-rechteckige Grundform der Leichtbauplatte aufweisende Formen besitzenden, einzelnen Schichten erfolgt, wonach

- V. jeweils auf eine der Hauptflächen der aneinander zu bindenden Schichten ein Polymerkleber und auf deren jeweils andere Hauptfläche ein Polymerhärter aufgetragen wird, und danach

- VI. die Schichten in einer der in den Ansprüchen 1 bis 9 beschriebenen spezifischen Anordnungen, selbst insbesondere Anschluss-Nuten und -Federn ausbildend, entweder kongruent, oder vorzugsweise jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander geschichtet und durch Druckausübung,

beispielsweise

mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbauplatte miteinander flächig verklebend verpresst werden.

Besonders bevorzugt ist eine wesentlich vereinfachte Ausführungsform des neuen Herstellungsverfahrens, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass

- I. die für die Herstellung der Schichten vorgesehenen Bretter parallel zur Richtung einer Zuführungsbahn durch diese Zuführungsbahn geführt, in einem einzigen Arbeitsgang oberflächengeglättet, insbesondere gehobelt, in ihre Seitenflanken jeweils formschlüssig kooperierbare Formschlusselemente, nämlich Feder und Nut, eingearbeitet und in ihre beidseitigen bzw. beiden Hauptflächen jeweils eine Schar von zueinander parallelen, zu den Seitenflanken der Bretter ebenfalls parallel verlaufenden, bzw. dem Holzfaserverlauf in den Brettern entsprechend verlaufenden, gegebenenfalls mit einem etwa wellenartigen Verlauf über die Breite der Bretter unterschiedliche Nuttiefen aufweisenden, Nuten 3, eingearbeitet bzw. eingefräst werden,

- II. in die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von brettseitenflanken-parallelen Nuten versehenen Bretter danach im Winkel schräge Enden geschnitten werden und die so schräg gekappte Enden aufweisenden, beidseitig genuteten Bretter im selben Winkel, seitlich aneinander liegend über eine weitere Zuführungsbahn im (genannten) Winkel zwischen zwei, die brettseitenflanken-parallelen Nuten im Winkel kreuzende Nuten schneidenden, beidseitig angeordneten Nuten-Fräswalzen hindurchgeführt werden,

- III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten versehenen Bretter nach, beispielsweise punktischem, Auftrag eines Klebers in ihre seitlichen Nuten und/oder auf ihre Federn miteinander zu Schichten mit Scharen von schräg

- 11 -

im Winkel zu ihrer Fortbewegungsrichtung in den Zuführungsbahn(en) angeordneten Brettern seitlich aneinander gebunden werden, dass nach

- Ablängung der einzelnen zu den die gewünschte längs-rechteckige Grundform der Leichtbauplatte aufweisende Formen besitzenden, Schichten erfolgt, wonach

5 - IV. jeweils auf eine der Hauptflächen der aneinander zu bindenden Schichten ein Polymerkleber und auf deren jeweils andere Hauptfläche ein Polymerhärter aufgetragen wird, und danach

- V. die Schichten in einer der in den Ansprüchen 1 bis 9 beschriebenen spezifischen Anordnungen, insbesondere selbst Anschluss-Nuten und -Federn ausbildend,  
10 entweder kongruent, oder vorzugsweise jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander geschichtet und durch Druckausübung, beispielsweise mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbauplatte miteinander flächig verklebend verpresst werden.

15

Was das neue Herstellungsverfahren sowie die, vorzugsweise auf diese Weise, hergestellten Leichtbauplatten betrifft, so kann die Herstellung direkt vor Ort, also z.B. jeweils in einem Katastrophen- oder Erdbebengebiet, ohne viel Aufwand mit bloß kurz angelernten Kräften ohne Notwendigkeit von Fachkräften durchgeführt  
20 werden, was sich insbesondere für den Einsatz in Ländern mit geringen Ressourcen und insbesondere mit erhöhter oder hoher Gefährdung durch Naturereignisse besonders günstig auswirkt.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

25

Es zeigen die

Fig. 1 in Explosionsdarstellung vier Schichten von seitlich aneinander liegenden Brettern mit beidseitig angeordneten, einander kreuzenden Nuten, die

Fig. 2 in einer Detaildarstellung eines der die neuen Leichtbauplatten bildenden  
30 Bretter, die

Fig. 3 den Schnitt durch eine speziell gestaltete Bauplatte mit auf einer ihrer beiden Hauptflächen befindlichen Nuten mit unterschiedlichen Tiefen von deren Nutgründen, die

Fig. 3a den Schnitt durch ein anders gestaltetes Brett, die

- 12 -

Fig. 4 einen Teil einer erfindungsgemäßen, mit vier Schichten von aneinander liegenden Brettern gebildeten Leichtbauplatte, wobei dort die Nuten und Federn für deren Zusammenbau mit weiteren Leichtbauplatten gezeigt sind, die

Fig. 5 schematisch den Zusammenbau der erfindungsgemäßen Leichtbauplatten zu einem Hauskörper und den Zusammenhalt derselben bzw. desselben mittels eines erfindungsgemäß einzusetzenden Spannbandes, die

Fig. 5a schematisch die "Umgürtung" eines Hauses mit mehreren Spannbandern, die

Fig. 6 schematisch ein neues und an sich relativ einfaches Verfahren zur Herstellung

der genuteten Bretter und der daraus gebildeten neuen Leichtbauplatten gemäß der Erfindung, die

Fig. 7 eine vergleichsweise noch einfachere, bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens, die

Fig. 8 eine mögliche, konkret bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäß vorgesehenen Spannbandes, die

Fig. 9 einen Ausschnitt einer Draufsicht auf eine Schicht mit vorstehenden Stegen in der Form von Parallelogrammflächen zwischen zwei Scharen von Nuten, die

Fig. 10 eine schematische Darstellung der Leimflächen zwischen den aneinander anliegenden Stegen von zwei verbundenen Schichten gemäß Fig. 9, die

Fig. 11a bis 11e perspektivische Darstellungen von Schichten einer Leichtbauplatte und die

Fig. 12 und 13 perspektivische Darstellungen von Leichtbauplatten mit drei bzw. fünf Schichten gemäß Fig. 11a bis 11e

Die Fig. 1 zeigt in Explosionsdarstellung vier Schichten 01, 02, 03, und 04 einer erfindungsgemäßen Bauplatte 100, wobei diese Schichten mit Brettern 2 gebildet sind, welche schräg zu den Seitenflanken bzw. Seitenrändern der genannten Schichten bzw. der Bauplatte 100 angeordnet sind und beidseitig mit einander kreuzenden Nuten 3, 3' versehen sind.

Jeweils zwei zueinander gehörende und dadurch gegen Verzug gesicherte Schichten 01, 02 sowie 03 und 04 der neuen Bauplatte 100 sind mit Brettern 2 gebildet, welche schräg zu den Seitenrändern der Schichten ausgerichtet sind, wobei jedoch die Bretter der jeweils zueinander gehörenden Schichten 01, 02 sowie 03, 04 zueinander um eine Achse A1 um 180° verdreht windschief zueinander angeordnet sind,

also die Bretter der Schicht 01 in Winkeln  $+\alpha$  und die Bretter 2 der Schicht 02 in Winkeln von  $-\alpha$  zu deren Seitenränder bzw. -flanken 200, 200' ausgerichtet sind, und die Bretter 2 der Schicht 03 mit einem negativen Winkel  $-\beta$  und die Bretter 2 der Schicht 04 mit einem positiven Winkel  $+\beta$  zu den jeweiligen Seitenrändern der genannten Schichten ausgerichtet sind.

Die beiden Hauptflächen der genannten Schichten und ihrer Bretter 2 haben die Bezugszeichen 205 und 205' und insgesamt kann z. B. die in Fig. 1 gezeigte Anordnung von vier Schichten eine erfindungsgemäße Leicht-Bauplatte 100 bilden, wobei hier die beiden Schichten 01 und 02 eine Mittellage M1 bilden und es weiters vorgesehen sein kann, dass zwischen diesen beiden Schichten 01 und 02 eine Zwischenschicht 001, z. B. aus Kork, angeordnet ist und wobei weiters selbstverständlich auch zwischen den Schichten 03 und 01 sowie zwischen 02 und 04 eine derartige Zwischenschicht angeordnet sein kann und weiters selbstverständlich außen-

seitig also an die vordere Außenfläche 205 der Bauplatte 03 und an die hintere Außenfläche 205' der Bauplatte 04 jeweils eine weitere (Außen-)Schicht, z.B. zum Auftragen eines Putzes, oder ebenfalls eine Dämmschicht, z.B. aus Kork, angeordnet sein kann.

Selbstverständlich kann jede andere Anordnung und Zahl von Schichten der neuen Leichtbauplatte vorgesehen sein, wenn nur darauf geachtet wird, dass jeweils miteinander korrespondierende Schichten im jeweils gleichen positiven und negativen Winkel windschief zueinander angeordnete Scharen von Brettern aufweisen.

Die Fig. 2 zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - eines der in der neuen Leichtbauplatte 100 eingesetzten Bretter 2, die in Scharen nebeneinander jeweils eine der Schichten 01 bis 04 bilden. Sie zeigt, wie jeweils die Seitenflankenflächen 200, 200' der Bretter 2 mit hier einer rechten-dreieckigen Nut 202 und einer linken, formschlüssig in diese Nut 202 passenden Feder 202' ausgestattet ist, wobei beide Brettseiten 205 205' mit jeweils einander kreuzenden Nuten 3 3' versehen sind.

Die Nuten 3, 3' haben bevorzugt rechteckige Querschnittsform und bilden zwischen einander jeweils parallelogrammartige bzw. rhombische Inseln 30 mit dem Nutkreuzungswinkel entsprechenden, spitzen Winkeln  $\gamma$ . An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass selbstverständlich die Bretter 2 nicht nur entlang ihrer Seitenflanken 200, 200'

formschlüssige Nuten und Federn 202, 202' aufweisen können, sondern jeweils auch an ihren kurzen, nicht näher bezeichneten Endflanken.

- Die Fig. 3 zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - den Querschnitt durch eines der insgesamt die Schichten 01 bis 04 bildenden Bretter 2, wobei hier die rechteckigen Querschnitt aufweisenden Nuten 3, 3' sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite des Brettes 2 gezeigt sind. Die auf der Unterseite 205' angeordneten Nuten 3 oder 3' sind als eine Schar von zu den Längsseitenflanken parallelen und zueinander parallel ausgerichteten Nuten ausgebildet und sie werden durch jeweils eine weitere Schar von - nicht gezeigten - Nuten gekreuzt. Die Nuten 3 oder 3' der Unterseite 205' weisen untereinander verschiedene Tiefen  $t_n$  auf, wobei diese Nutgründe kontinuierlich wellenförmig unterschiedlich tief quer über das Brett 2 ausgebildet sind.
- Die Fig. 3a zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - eine bevorzugte Ausbildung von zueinander und zu den Seitenflanken 200, 200' der Bretter 2 der Schichten 01 bis 04 in deren beide Hauptflächen 205, 205' eingeschnittenen Nuten 3, wobei die Nuttiefen  $t_n$  der oberen und der unteren Nuten aufeinander abgestimmt, über die Breite des Brettes 2 wellenartig unterschiedlich sind. Diese Scharen von brettseitenflanken-parallelen Nuten 3 werden von - nicht gezeigten - Scharen von auf jeder der Seite 205, 205' angeordneten, zueinander parallelen Nuten, 3' im Winkel kreuzweise geschnitten, wobei diese schrägen Nuten 3' auf beiden Seiten 205, 205' des Brettes 2 ebenfalls zueinander parallel verlaufen.
- Die Fig. 4 zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - den oberen Bereich einer erfindungsgemäßen Leichtbauplatte 100 mit insgesamt vier flächig aneinandergebunden Schichten 01 bis 04, welche - wie bei einer der Schichten angedeutet - mit schräg ausgerichteten, seitlich aneinander gebundenen Brettern 2 gebildet sind, wobei diese Bretter 2 beidseitig die einander kreuzenden Nuten 3 3' aufweisen. Die Schichten 01 bis 04 sind gegeneinander seitlich verschoben angeordnet und bilden auf diese einfache Weise zumindest eine Anschließungs-Nut 102, und -Feder 102' usw., wodurch diese Schichten und damit die Bauplatte 100 über diese Formschluss-Nut- und -Federverbindungen äußerst stabil mit den zwei nächsten, beidseitig seitlich anschließenden gleichen Bauplatten 100 verbindbar bzw. verbunden sind, ohne dass eine seitliche Verklebung derselben miteinander notwendig ist oder angestrebt wird.

Die Fig. 5 zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - einen Teil eines Baukörpers 10, welcher aus den miteinander formschlüssig aneinander geschlossenen länglichen Leichtbauplatten 100 gebildet ist, welche mit Scharen von schräg in ihrer Erstreckung angeordneten Brettern 2 gebildet sind, und wobei diese Bretter beidseitig einander kreuzende Nuten 3, 3' aufweisen. Gebunden wird der Baukörper 10 - hier in etwa quadratisch viereckiger Form - nicht durch seitliche Klebung der Bauplatten 100 aneinander, sondern durch hier nur ein, rund um den Baukörper 10 gelegtes, gezielt mit Spannkraft beaufschlagtes Spannband 150, welches seinerseits mit einer Feder seinem Verlauf ausgestattet ist die dafür sorgt, dass eine gewisse Verschiebung, z.B. bedingt durch ein Wachsen oder Schrumpfen des Holzes infolge wechselnder Feuchtigkeit oder - im Fall von Erdstößen - eine gewisse leichte Verschiebung der Bauplatten 100 gegeneinander stattfinden kann, ohne dass dadurch der Baukörper 10 insgesamt gestört oder gar zerstört wird.

Die Fig. 5a zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Verspannung eines Hauses mit Satteldach, wobei drei Spannbänder 150, z.B. vertikal über die Bodenplatte 81, zwei einander gegenüberliegende Seitenwandelemente 82 und die beiden Dachflächenelemente 83 gelegt und gespannt sind und zwei Spannbänder 150 die Seitenwände halten, wobei für jeden der einzelnen, über Kanten gelegten Spannbandabschnitte jeweils für jedes der ebenen Elemente des Hauses ein, je nach zu erwartenden Belastungen, z.B. im Falle von Bebenereignissen, individuell spannungseinstellbares Spannelement 9 vorgesehen ist.

In der Fig. 6 ist - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - ein einfaches und vor Ort an sich problemlos durchführbares Verfahren zur Herstellung der oben im Einzelnen beschriebenen Leichtbauplatte 100 dargestellt, wobei vorgesehen ist, dass in einem Schritt IIa eine Schar von seitlich aneinander liegenden, schräg in einem positiven Winkel zur Längsausrichtung einer Zuführungsbahn (6) ausgebildeten, in einem Schritt I vorher beidseitig seitlich jeweils mit Formschluss-Nut-Feder versehenen Brettern (2) kontinuierlich durch eine Nutenfräseinrichtung (61) mit zwei, vorzugsweise gleichzeitig, in beide Hauptflächen (205, 205') der Bretter (2) zueinander parallele Nuten (3) schneidenden Fräswalzen (62, 62') geführt wird, dass in einem weiteren Schritt - IIb. die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von einander kreuzenden zueinander parallelen Nuten (3) versehenen Bretter (2) danach durch dieselbe oder eine

andere Zuführungsbahn (6') ebenfalls seitlich aneinander liegend, allerdings in einem ebenso großen, negativen bzw. umgekehrten Winkel wieder zwischen zwei – beidseitig Scharen von die zuerst geschnittenen Nuten (3) kreuzenden, zueinander parallelen Nuten (3') schneidenden Nuten-Fräswalzen (62, 62') hindurch geführt

5 werden, dass in einem Schritt

- III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten (3, 3') versehene Bretter (2) nach, beispielsweise punktischem, Auftrag eines Klebers (K) in ihre seitlichen Nuten (202) und/oder auf ihre Federn (202') miteinander zu einer Schicht (04, 02, 01, 03) mit Scharen von positiv oder negativ schräg im Winkel zur Fortbewegungsrichtung in der (den) Zuführungsbahn(en) (6,6') angeordneten Brettern (2)

10 seitlich miteinander verbunden werden, dass danach in einem weiteren Schritt

- IV., z.B. in einer breiteren Führungsbahn (60), eine, vorzugsweise geradlinige beidseitige Längsbeschneidung (7) der Schichtträger und eine Ablängung (7') zu den die gewünschte längs-rechteckige Grundform der Leichtbauplatte (100) aufweisenden Formen besitzenden, einzelnen Schichten (01 bis 04) erfolgt, wonach im Schritt

15 - V. jeweils auf eine der Hauptflächen (205, 205') jeder der Schichten (01 bis 04) ein Polymerkleber (Pk) und auf deren jeweils andere Hauptfläche (205', 205) ein Polymerhärter (Ph) aufgetragen wird, und dass danach

20 - VI. die Schichten (01 bis 04) in einer der in den Ansprüchen 1 bis 7 beschriebenen Anordnungen, insbesondere Anschluss-Nuten und -Federn ausbildend, entweder kongruent oder, wie hier gezeigt, vorzugsweise jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander geschichtet und durch Druckausübung (P), beispielsweise

25 mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbauplatte (100) miteinander flächig verklebend verpresst werden.

Die Fig. 7 zeigt - bei sonst gleich bleibenden Bezugszeichenbedeutungen - schematisch die im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugte, Arbeitsaufwand, Arbeitsschritte und Ausrüstung sparende Verfahrensvariante für die Herstellung der ebenfalls besonders bevorzugten neuen Leichtbauelemente 100, wie sie im Anspruch 2 geoffenbart sind, wobei vorgesehen ist, dass

30 - I. die für die Herstellung der Schichten (01, 02, 03, 04) vorgesehenen Bretter (2), parallel zur Richtung einer Zuführungsbahn (6) durch diese Zuführungsbahn (6) geführt, in einem einzigen Arbeitsgang oberflächengeglättet, insbesondere gehobelt, in ihre Seitenflanken jeweils formschlüssig kooperierbare Formschlusselemente,

nämlich Feder (202') und Nut, (202) eingearbeitet und in ihre beidseitigen bzw. beiden Hauptflächen (205, 205') jeweils eine Schar von zueinander parallelen und zu den Seitenflanken (200, 200') der Bretter (2) ebenfalls parallel verlaufende, bzw. dem Holzfaserverlauf (vf) in den Brettern (2) entsprechend verlaufende, Nuten (3),  
5 bzw. gegebenenfalls mit einem etwa wellenartigen Verlauf über die Breite der Bretter (2) unterschiedliche Nuttiefen (tn) aufweisende Nuten 3, eingearbeitet bzw. eingefräst werden,

- II. in die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von brettseitenflanken-parallelen Nuten (3) versehenen Bretter (2) danach im Winkel schräge Enden geschnitten  
10 werden und diese, schräg gekappte Enden aufweisenden, beidseitig genuteten (3) Bretter (2) im selben Winkel, seitlich aneinander liegend über eine weitere Zuführungsbahn (6') im (genannten) Winkel ( $\alpha$ ) zwischen zwei, die brettseitenflanken-parallelen Nuten (3) im Winkel kreuzende Nuten (3') schneidenden, beidseitig angeordneten Nuten-Fräswalzen (62, 62') hindurchgeführt werden,

- III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten (3, 3') versehenen Bretter (2) nach, beispielsweise punktisem, Auftrag eines Klebers (K) in ihre seitlichen Nuten (202) und/oder auf ihre Federn (202') miteinander einer Schichten (01, 02; 01, 02) mit Scharen von schräg im Winkel zu ihrer Fortbewegungsrichtung in den Zuführungsbahn(en) angeordneten Brettern (2) seitlich aneinander gebunden  
20 werden, dass nachher

- IV. jeweils auf eine der Hauptflächen (205, 205') der aneinander zu bindenden Schichten ein Polymerkleber und auf deren jeweils andere Hauptfläche (205', 205) ein Polymerhärter aufgetragen wird, und danach

- V. die Schichten (01 bis 04) in einer der in den Ansprüchen 1 bis 9 beschriebenen spezifischen Anordnungen, insbesondere Anschluss-Nuten (102) und -Federn (102') ausbildend, entweder kongruent, oder vorzugsweise jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander geschichtet und durch Druckausübung (P), beispielsweise  
25 mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbauplatte (100) miteinander flächig verklebend verpresst werden.  
30

Die Fig. 8 zeigt eine der Möglichkeiten für die Bauweise der Spannelemente 9 der Spannbänder 150 mit deren Hilfe die Zugkraft, der um einen Baukörper 10 über dessen Kanten und Flächen zu spannenden Spannbänder 150, individuell einstellbar ist:

35

An die beiden Enden der einzelnen Abschnitte des Spannbandes 150 ist jeweils extrem jeweils ein Federgehäuse 90 gebunden, z.B. durch Nietung oder Schweißung. Zwischen den Gehäusen 90 ist jeweils eine mit einem Bolzen 94 mit Rechtsgewinde und mit einem Bolzen 94' mit Linksgewinde versehene, mit denselben  
5 einstückige Mittelmutter 95 angeordnet, und jeweils die Spannbolzen 94, 94' sind in den beiden mit dem Gehäuse 90 verbundenen Spannmuttern 92 mit Rechts- und Linksgewinde 941, 942 schraubdrehbar und so können die im Federgehäuse 90 befindlichen Federn 93 das Spannband (150) mehr oder weniger spannen.

- 10 Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus einer Schicht 01 der Mittellage MI, wobei Abschnitte von zwei Brettern 2 an Seitenflanken 200, 200' formschlüssig mit Nut 202 und Feder 202' verbunden sind. Die Bretter 2 dieser Schicht 01 sind in beiden Hauptflächen 205 (205') je mit einer ersten und einer zweiten Schar von einander in Winkeln  $\gamma$  kreuzenden Nuten 3, 3' versehen, wobei die Nuten jeder Schar zueinander jeweils  
15 parallel verlaufen und vorzugsweise die Abstände und Breiten der Nuten für jede Schar je einen im Wesentlichen konstanten Wert aufweisen. In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Schar von Nuten 3 parallel zu den Seitenflanken 200, 200' der Bretter 2 ausgerichtet. Der Winkeln  $\gamma$  entspricht somit einem Winkel zwischen den Seitenflanken 200, 200' und der Ausrichtung der zweiten Schar von Nuten 3'. In der dargestellten Ausführungsform ist der Winkel  $\gamma=10^\circ$ .  
20

- Zwischen den Nuten 3, 3' sind Inseln 30 mit parallelogrammförmigen Oberflächen ausgebildet. Die Grösse und insbesondere die Länge dieser Inseln 30 hängt vom Abstand zwischen benachbarten Nuten 3, 3' jeder der beiden Scharen sowie vom  
25 Winkel  $\gamma$  zwischen den Ausrichtungen der beiden Scharen von Nuten 3, 3' ab. Mit einem von  $90^\circ$  abnehmendem Winkel  $\gamma$  nimmt die Länge der Inseln 30 zu, wobei der Winkel zwischen der Ausrichtung der grössten Länge der Inseln und den Seitenflanken 200, 200' abnimmt. Bei kleinen Winkeln  $\gamma$ , beispielsweise bei  $10^\circ$ , erscheinen die Inseln als Stegabschnitte, die sich annähernd in Richtung der Seitenflanken  
30 200, 200' erstrecken. Bei vorgegebenen Nutabständen kann eine gewünschte Länge der Stegabschnitte durch die Wahl des Winkels  $\gamma$  eingestellt werden.

- Wenn der Winkel  $\gamma$  gegen  $90^\circ$  geht, so werden die Inseln rechteckförmig und die Länge und die Breite entsprechen den Abständen zwischen den Nuten je einer der  
35 Scharen. Wenn der Winkel  $\gamma$  von  $90^\circ$  gegen  $100^\circ$  verändert wird, so gehen die Rechtecke wieder in leicht länglich erscheinende Parallelogramme über, wobei sie

gegenüber den Parallelogrammen bei Winkeln  $\gamma$  unter  $90^\circ$  spiegelbildlich ausgebildet sind.

Fig. 10 zeigt schwarz eingefärbte verbindende Klebflächen bzw. Klebeverbindungen 30a die entstehen, wenn die Oberflächen von zwei Schichten 01, 02 gemäß Fig. 9 mit einer vorgegebenen, relativen Ausrichtung zueinander mit Klebstoff verbunden werden, wobei die Klebeverbindungen 30a nur dort eingezeichnet sind, wo Bereiche von Inseln 30 der beiden Schichten 01, 02 miteinander über die Klebflächen in Kontakt sind. Die zweite Schicht 02 ist gegen die erste Schicht 01 um einen Winkel  $2\alpha$  gedreht, entsprechend liegt zwischen den Seitenflanken 202 der ersten Schicht 01 und den Seitenflanken 202 der zweiten Schicht 02 auch der Winkel  $2\alpha$ . Die im Winkel  $2\alpha$  eingezeichnete Winkelhalbierende entspricht der Achse A1, die parallel zu den Längsseitenflanken der Leichtbauplatte verläuft. Entsprechend sind die Bretter 2 der ersten und der zweiten Schicht 01, 02 im ersten spitzen Winkel  $-\alpha$  bzw.  $+\alpha$  zur Achse A1, bzw. zu den Längsseitenflanken der Leichtbauplatte, ausgerichtet. In der dargestellten Ausführungsform ist der Betrag des Winkels  $\alpha=52^\circ$  und somit liegt der Winkel zwischen den Brettern 2 beider Schichten 01, 02 bei  $104^\circ$ .

Die Klebeverbindungen 30a sind eng begrenzte Bereiche der gegeneinander vorstehenden Inseln 30. Zwischen den Richtungen der grössten Längen der Inseln 30 beider Schichten 01, 02 liegt in der dargestellten Ausführungsform ein Winkel von  $114^\circ$ . Wenn die kreuzenden Nuten 3' der ersten und der zweiten Schicht je entgegengesetzt, also einmal mit  $\gamma=-10^\circ$  und einmal mit  $\gamma=+10^\circ$  zu den entsprechenden Seitenflanken 200, 200' ausgerichtet würden, so wäre zwischen den Richtungen der grössten Längen der Inseln 30 beider Schichten 01, 02 ein Winkel von  $84^\circ$ . Die Richtungen der grössten Längen der Inseln 30 beider Schichten 01, 02 können so gewählt werden, dass sie im Wesentlichen senkrecht bzw. quer zueinander verlaufen. Bei der gewählten Länge überspannen die Inseln 30 der ersten Schicht 01 im Wesentlichen acht Inseln 30 der zweiten Schicht 02. Durch die Klebeverbindungen 30a bilden die Inseln beider Schichten 01, 02 zusammen eine Art Verbindungsgitter, dessen Verbindungslängen über die Länge der Inseln 30 gewählt werden kann.

Rund um die eng begrenzten Klebeverbindungen 30a bei den kurzen Inseln 30 bzw. Stegen gibt es die von den Nuten 3, 3' gebildeten Hohlräume. Wenn Biegekräfte auf die Leichtbauplatte einwirken, so führen diese beim Überschreiten einer Elastizitätsgrenze nicht zum plötzlichen Brechen der Leichtbauplatte, sondern lokal werden

verbundene Inseln 30 in die verdichtbaren Hohlräume der Nuten 3, 3' umgeformt. Diese kleinen inneren Umformungen und Brüche bzw. Verschränkungen können sehr viel Energie aufnehmen, ohne dass die Leichtbauplatte bricht. Darum hat die Leichtbauplatte auch nach einer hohen Aufnahme von Verformungsenergie und einer damit einhergehenden großen Durchbiegung immer noch eine hohe verbleibende Biegefestigkeit. Die erwähnte Gitterstruktur kann über die Winkel  $\gamma$ ,  $\alpha$  und die Nutabstände so gewählt werden, dass sie in alle Richtungen ein ähnliches Elastizitäts-, Stabilitäts- und Verformungsverhalten gewährleistet.

10 Die Fig. 11a bis 11e zeigen Bretter 2 für drei bzw. fünf Schichten einer Leichtbauplatte 100 gemäß Fig. 12 bzw. 13. Alle Bretter 2 umfassen eine Nut 202 und eine Feder 202' an den entsprechenden Seitenflanken und somit für alle Schichten der Leichtbauplatte 100. Die Bretter 2 aneinander anschließender Schichten sind jeweils im Winkel  $2\alpha$  zueinander ausgerichtet.

15

Fig. 11a und 11e zeigen je ein Brett 2 für je eine Außenfläche der Leichtbauplatte 100, wobei diese Bretter 2 nur auf der gegen das Innere der Leichtbauplatte 100 gerichteten Hauptfläche zwei einander kreuzende Scharen von Nuten 3, 3' umfassen. Eine Schar der Nuten 3 hat eine mit dem Verlauf der Holzfasern, bzw. den Seitenflanken der Bretter 2 im Wesentlichen konforme Längserstreckung. An ihrer gegen das Äußere der Leichtbauplatte 100 gerichteten Hauptfläche weisen diese Bretter 2 entlang beider langen Seitenlinien angefräste Randbereiche bzw. Fasen 2a auf.

20

25 Fig. 11b bis 11d zeigen je ein Brett 2 für je eine Schicht der Mittellage M1 einer Leichtbauplatte 100. Diese Bretter 2 umfassen an beiden Hauptflächen je zwei einander kreuzende Scharen von Nuten 3, 3'. Je eine Schar der Nuten 3 hat eine mit dem Verlauf der Holzfasern, bzw. den Seitenflanken der Bretter 2 im Wesentlichen konforme Längserstreckung.

30

Die Leichtbauplatte 100 gemäß Fig. 12 ist aus drei und jene gemäß Fig. 13 aus fünf Schichten mit den oben beschriebenen Brettern 2 aufgebaut. Entsprechend umfasst die Mittellage M1 der Leichtbauplatte gemäß Fig. 12 nur eine Schicht und jene gemäß Fig. 13 drei Schichten. Die Fasen 2a verlaufen als kleine Rinnen schief zu den Längsseitenflanken der Leichtbauelemente.

35

## Patentansprüche

1. Leichtbauplatte (100) mit rechteckiger Grundform und flächig aneinander gebundenen Schichten (01, 02, 03, 04 ...), welche je aus Scharen (20) von Brettern (2) gebildet sind, wobei die Bretter (2) jeder Schicht (01, 02, 03, 04 ...) an ihren Seitenflanken seitlich aneinander gebunden sind und an mindestens einer Hauptfläche (205, 205') jeweils eine Schar von zueinander parallelen Nuten aufweisen, die Bretter einer ersten und einer zweiten Schicht (01, 02) im ersten spitzen Winkel ( $+\alpha$ ,  $-\alpha$ ) von 25 bis 60° zu den Längsseitenflanken (200, 200') der Leichtbauplatte (100) ausgerichtet sind, die Bretter (2) der ersten Schicht (01) zu den Brettern (2) der zweiten Schicht (02) in einem Winkel ( $2\alpha$ ) zueinander ausgerichtet sind und die Leichtbauplatte (100) zumindest an zwei zueinander parallelen Längsseitenflanken (101, 101') jeweils zumindest eine Anschluss-Nut (102) und eine mit ihr formschluss-kooperierfähige Anschluss-Feder (102') für einen beidseitigen formschlüssigen Anschluss von gleich gearteten Leichtbauplatten (100) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bretter zumindest einer Schicht an ihren Seitenflanken über Nut (202) und Feder (202') formschlüssig seitlich aneinander gebunden sind und die Bretter (2) zumindest einer in einer Mittellage (MI) angeordneten Schicht (01, 02) beidseitig (205, 205') bzw. in beiden Hauptflächen (205, 205') je mit einer ersten und einer zweiten Schar von einander in Winkeln ( $\gamma$ ) von 5 bis 100° kreuzenden Nuten (3, 3') versehen sind, wobei die Nuten jeder Schar zueinander jeweils parallel verlaufen.
2. Leichtbauplatte (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der mindestens einen Schicht (01, 02) der Mittellage (MI) jeweils eine Schar von Nuten (3 oder 3') auf jeder der beiden Brettseiten (205, 205') zu den beiden Seitenflanken (200, 200') der Bretter (2) parallele bzw. im wesentlichen dem Holzfaserverlauf folgende Längsstreckung aufweisen und diese Schar von parallelen Nuten (3, 3') in einem Winkel von 5 bis 50°, insbesondere von 5 bis 35°, von jeweils einer Schar von weiteren parallelen Nuten (3, 3') gekreuzt werden, wobei die weiteren Nuten (3' oder 3) auf den beiden Brettseiten (205; 205') zueinander parallel verlaufen.
3. Leichtbauplatte (100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an die mindestens eine Schicht (01, 02) der Mittellage (MI) beidseits jeweils zumindest eine weitere Schicht (03, 04) flächig gebunden ist, wobei in den weiteren Schichten (03, 04) die seitlich aneinander gebundenen, länglichen Bretter

- (2) in einem zweiten spitzen Winkel ( $-\beta$ ,  $+\beta$ ) zu den Längs-Seitenflanken (200, 200') der Leichtbauplatte (100) ausgerichtet sind und der zweite spitze Winkel ( $-\beta$ ) der Bretter (2) der an die angrenzende Schicht (01) der Mittellage (MI) gebundenen Schicht (03) eine zur Größe des ersten Winkels ( $\alpha$ ) der Bretter (2) dieser Schicht (01) negative Größe hat und einen unterschiedlichen oder gleichen Winkelbetrag hat.
- 5
4. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leichtbauplatte (100) eine Mittellage mit drei Schichten (01, 02, 10 03) umfasst.
5. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Schichten (01, 02, 03, 04 ...) über eine Zwischenschicht (001) flächig aneinander gebunden sind.
- 15
6. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die einander kreuzenden Nuten (3, 3') der Bretter (2) voneinander gleich beabstandet und/oder gleich breit sind und jeweils gleich große parallelogrammflächige Inseln (30) umschließen, wobei die von den Nuten (3) insgesamt beanspruchten Flächen zu der Summe der Flächen der Inseln (30) in 20 einem Verhältnis von 1 zu 2 bis 2 zu 1, vorzugsweise von 1.25 zu 1 bis 1 zu 1.25, vorliegen und die Nuten insbesondere einen rechteckigen Querschnitt aufweisen und gleich oder gegebenenfalls unterschiedlich tief ausgebildet sind.
7. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Außenfläche der Leichtbauplatte eine Schicht aus Brettern (2) angeordnet ist, welche nur auf der gegen das Innere der Leichtbauplatte (100) gerichteten Hauptfläche (205 oder 205') zumindest eine Schar, vorzugsweise aber zwei einander in Winkeln ( $\gamma$ ) von 5 bis 100° kreuzenden Scharen, von Nuten (3, 3') umfassen, wobei vorzugsweise diese Nuten (3) eine mit dem Verlauf der Holzfasern (vf) der Bretter (2) im Wesentlichen konforme Längserstreckung aufweisen und insbesondere die Bretter (2) an ihrer gegen das Äußere der Leichtbauplatte (100) gerichteten Hauptfläche (205, 205') entlang beider langen Seitenlinien angefräste Randbereiche bzw. Fasen umfas- 35 sen.

8. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlich aneinander gebundenen Bretter (2) zumindest einer Schicht (01, 02, 03, 04) auf zumindest einer ihrer Hauptflächen (205 oder 205') eine Schar von zueinander parallelen Nuten (3 oder 3') mit unterschiedlichen Tiefen (tn) aufweist, wobei die Nutgründe derselben vorzugsweise über die Breite jedes der Bretter (2) im Wesentlichen entlang einer Wellenlinie angeordnet sind.
9. Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei zumindest einer Außenfläche der Leichtbauplatte (100) eine Außenschicht oder -platte angeordnet ist, gegebenenfalls mit einer wesentlich geringeren Dicke als die Dicke der Schichten (01, 02) der Mittellage, vorzugsweise aus einem natürlichen Dämmmaterial, wie Kork.
10. Verwendung von Leichtbauplatten (100) zum Erstellen eines Hauskörpers (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** Leichtbauplatten (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 verwendet werden, wobei diese formschlüssig aneinander anliegen und mit Verbindungs- und Spannelementen (9) zusammengehalten werden.
11. Verfahren zum Herstellen einer Leichtbauplatte (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welchem Verfahren Schichten (01, 02, 03, 04 ...) aus Scharen (20) von Brettern (2) gebildet und flächig aneinander gebunden werden, wobei an mindestens einer Hauptfläche (205, 205') der Bretter (2) jeweils eine Schar von zueinander parallelen Nuten gefräst werden, die Bretter (2) jeder Schicht (01, 02, 03, 04 ...) an ihren Seitenflanken seitlich aneinander gebunden werden, die Bretter einer ersten und einer zweiten Schicht (01, 02) so aneinander gebunden werden, dass sie im ersten spitzen Winkel ( $+\alpha$ ,  $-\alpha$ ) von 25 bis 60° zu den Längsseitenflanken (200, 200') der Leichtbauplatte (100) ausgerichtet sind sowie die Bretter (2) der ersten Schicht (01) zu den Brettern (2) der zweiten Schicht (02) in einem Winkel ( $2\alpha$ ) zueinander ausgerichtet sind und an der Leichtbauplatte (100) zumindest an zwei zueinander parallelen Längsseitenflanken (101, 101') jeweils zumindest eine Anschließungs-Nut (102) und eine mit ihr formschluss-kooperierfähige Anschließungs-Feder (102') für einen beidseitigen formschlüssigen Anschluss von gleich gearteten Leichtbauplatten (100) ausgebildet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bretter zumindest ei-

- 24 -

ner Schicht an ihren Seitenflanken über Nut (202) und Feder (202') formschlüssig seitlich aneinander gebunden werden und die Bretter (2) zumindest einer in einer Mittellage (MI) angeordneten Schicht (01, 02) beidseitig (205, 205') bzw. in beiden Hauptflächen (205, 205') je mit einer ersten und einer zweiten Schar von einander in Winkeln ( $\gamma$ ) von 5 bis 100° kreuzenden Nuten (3, 3') versehen werden, wobei die Nuten jeder Schar zueinander jeweils parallel verlaufen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- I. die einzelnen Bretter oberflächlich geglättet bzw. gehobelt und an ihren beiden Seitenflanken (200, 200') mit formschlüssig kooperierbaren Nut (202) und Feder (202') versehen werden, dass dann

- IIa. eine Schar von seitlich aneinander liegenden, schräg in einem positiven Winkel zur Längsausrichtung einer Zuführungsbahn (6) ausgebildeten, jeweils mit den Seitenflanken-Formschlusselementen (202, 202') versehenen Brettern (2) kontinuierlich durch eine Nutenfräseinrichtung (61) mit zwei, vorzugsweise gleichzeitig, in beide Hauptflächen (205, 205') der Bretter (2) zueinander parallele, schräge Nuten (3) schneidenden Fräswalzen (62, 62') geführt wird, dass

- IIb. die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von zueinander parallelen schrägen Nuten (3) versehenen Bretter (2) danach durch dieselbe oder eine andere Anschluss Zuführungsbahn (6') ebenfalls seitlich aneinander liegend, allerdings in einem ebenso großen, negativen bzw. umgekehrten Winkel wieder zwischen zwei – beidseitig Scharen von die zuerst geschnittenen Nuten (3) kreuzenden, zueinander parallelen, anders schrägen Nuten (3') schneidenden Nuten-Fräswalzen (62, 62') hindurch geführt werden, dass

- III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten (3, 3') versehenen Bretter (2) nach, beispielsweise punktischem, Auftrag eines Klebers (K) in ihre seitlichen Nuten (202) und/oder auf ihre Federn (202') miteinander zu einer Schicht (04, 02, 01, 03) mit Scharen von positiv oder negativ schräg im Winkel zu ihrer Fortbewegungsrichtung in den Zuführungsbahn(en) angeordneten Brettern (2) seitlich aneinander gebunden werden, und danach z.B. in einer breiteren Führungsbahn (60) eine vorzugsweise geradlinige beidseitige Längsbeschneidung (7) der Schichtränder und eine Ablängung (7') zu den die gewünschte längs rechteckige Grundform der Leichtbauplatte (100) aufweisende Formen besitzenden, einzelnen Schichten (01 bis 04) erfolgt, wonach

- IV. jeweils auf eine der Hauptflächen (205, 205') der aneinander zu bindenden Schichten (01 bis 04) ein Polymerkleber (PK) und auf deren jeweils andere

- 25 -

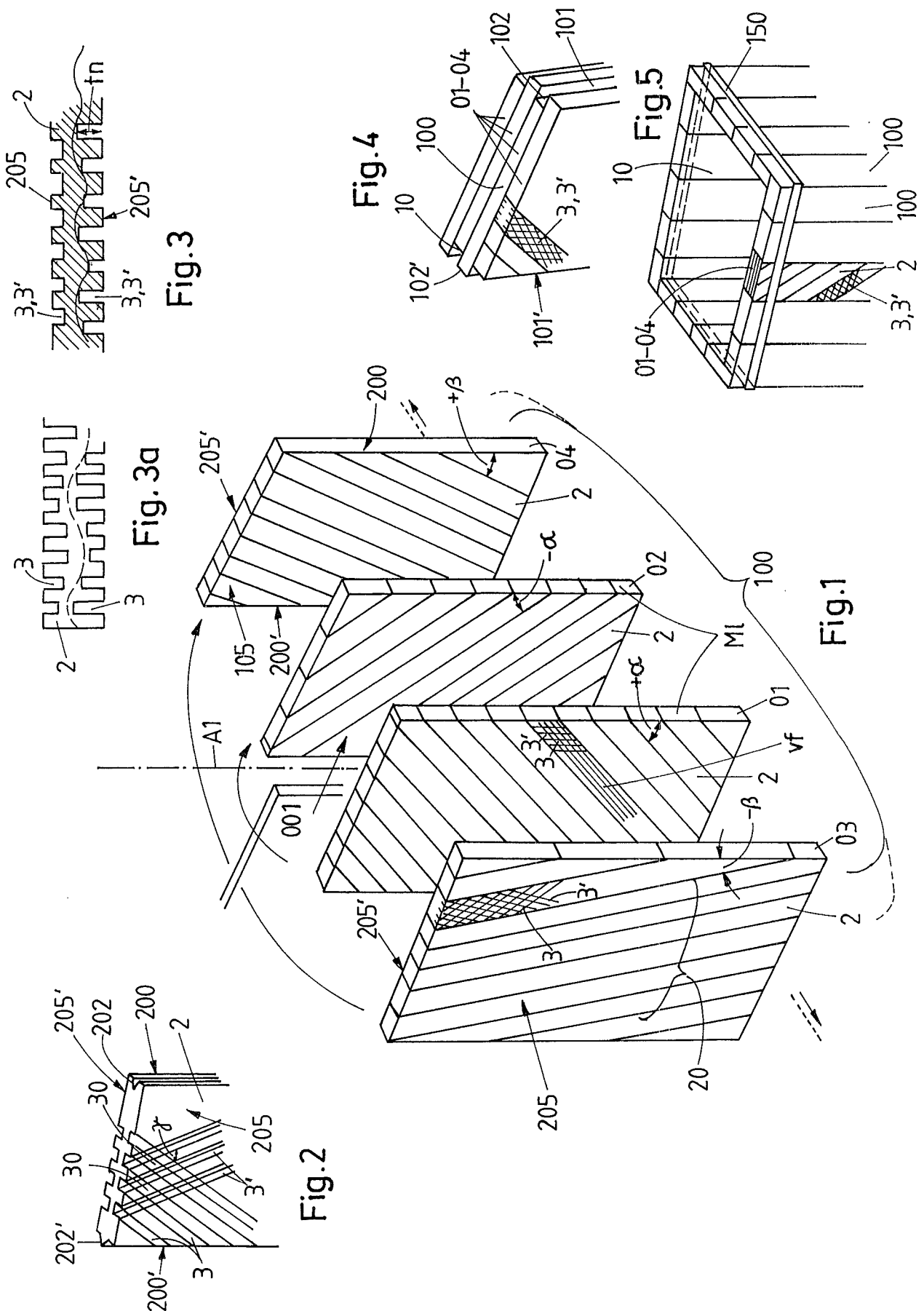
Hauptfläche (205', 205) ein Polymerhärter (Ph) aufgetragen wird, danach  
- V. die so vorbereiteten Schichten (01 bis 04) in einer der in den Ansprüchen 1  
bis 9 beschriebenen spezifischen Anordnungen, insbesondere Anschluss-Nuten  
(102) und -Federn (102') ausbildend, entweder kongruent, oder vorzugsweise  
5 jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander  
geschichtet und durch Druckausübung (P), beispielsweise  
mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbau-  
platte (100) miteinander flächig verklebend verpresst werden.

- 10 13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- I. die für die Herstellung der Schichten (01, 02, 03, 04) vorgesehenen Bretter  
(2), parallel zur Richtung einer Zuführungsbahn (6) durch diese Zuführungsbahn  
(6) geführt, in einem einzigen Arbeitsgang oberflächengeglättet, insbesondere  
gehobelt, in ihre Seitenflanken jeweils formschlüssig kooperierbare Form-  
15 schlusselemente, nämlich Feder (202') und Nut (202) eingearbeitet und in ihre  
beidseitigen bzw. beiden Hauptflächen (205, 205') jeweils eine Schar von zuei-  
einander parallelen und zu den Seitenflanken der Bretter (2) ebenfalls parallel  
verlaufende, bzw. dem Holzfaserverlauf (vf) in den Brettern (2) entsprechend  
verlaufende, Nuten (3), gegebenenfalls mit einem etwa wellenartigen Verlauf  
20 über die Breite der Bretter (2) unterschiedliche Nuttiefen (tn) aufweisende Nu-  
ten 3, eingearbeitet bzw. eingefräst werden,
  - II. in die auf diese Weise beidseitig mit Scharen von brettseitenflanken-  
parallelen Nuten (3) versehenen Bretter (2) danach im Winkel schräge Enden  
geschnitten werden und die so schräg gekappte Enden aufweisenden, beidsei-  
25 tig genuteten (3) Bretter (2) im selben Winkel, seitlich aneinander liegend über  
eine weitere Zuführungsbahn (6') im (genannten) Winkel ( $\alpha$ ) zwischen zwei, die  
brettseitenflanken-parallelen Nuten (3) im Winkel kreuzende Nuten (3') schnei-  
denden beidseitig angeordneten Nuten-Fräswalzen (62, 62') hindurchgeführt  
werden,
  - 30 - III. die auf diese Weise beidseitig mit einander kreuzenden Nuten (3, 3') ver-  
sehenen Bretter (2) nach, beispielsweise punktisem, Auftrag eines Klebers  
(K) in ihre seitlichen Nuten (202) und/oder auf ihre Federn (202') miteinander zu  
einer Schicht (01, 02; 01, 02) mit Scharen von schräg im Winkel zu ihrer Fort-  
bewegungsrichtung in den Zuführungsbahn(en) angeordneten Brettern (2) seit-  
35 lich aneinander zu den Schichten (01, 02) gebunden werden, dass danach  
- IV. jeweils auf eine der Hauptflächen (205, 205') der aneinander zu bindenden

- 26 -

Schichten ein Polymerkleber (Pk) und auf deren jeweils andere Hauptfläche (205', 205) ein Polymerhärter (Ph) aufgetragen wird, danach  
- V. die so vorbereiteten Schichten (01, 02, 01, 02) in einer der in den Ansprüchen 1 bis 9 beschriebenen spezifischen Anordnungen, insbesondere Anschluss-Nuten (102) und -Federn (102') ausbildend, entweder kongruent, oder  
5 vorzugsweise jeweils zumindest seitlich gegeneinander parallel verschoben, flächig aufeinander geschichtet und durch Druckausübung (P), beispielsweise mittels (Hochdruck)-Presseinrichtung, unter Ausbildung der neuen Leichtbauplatte (100) miteinander flächig verklebend verpresst werden.

10



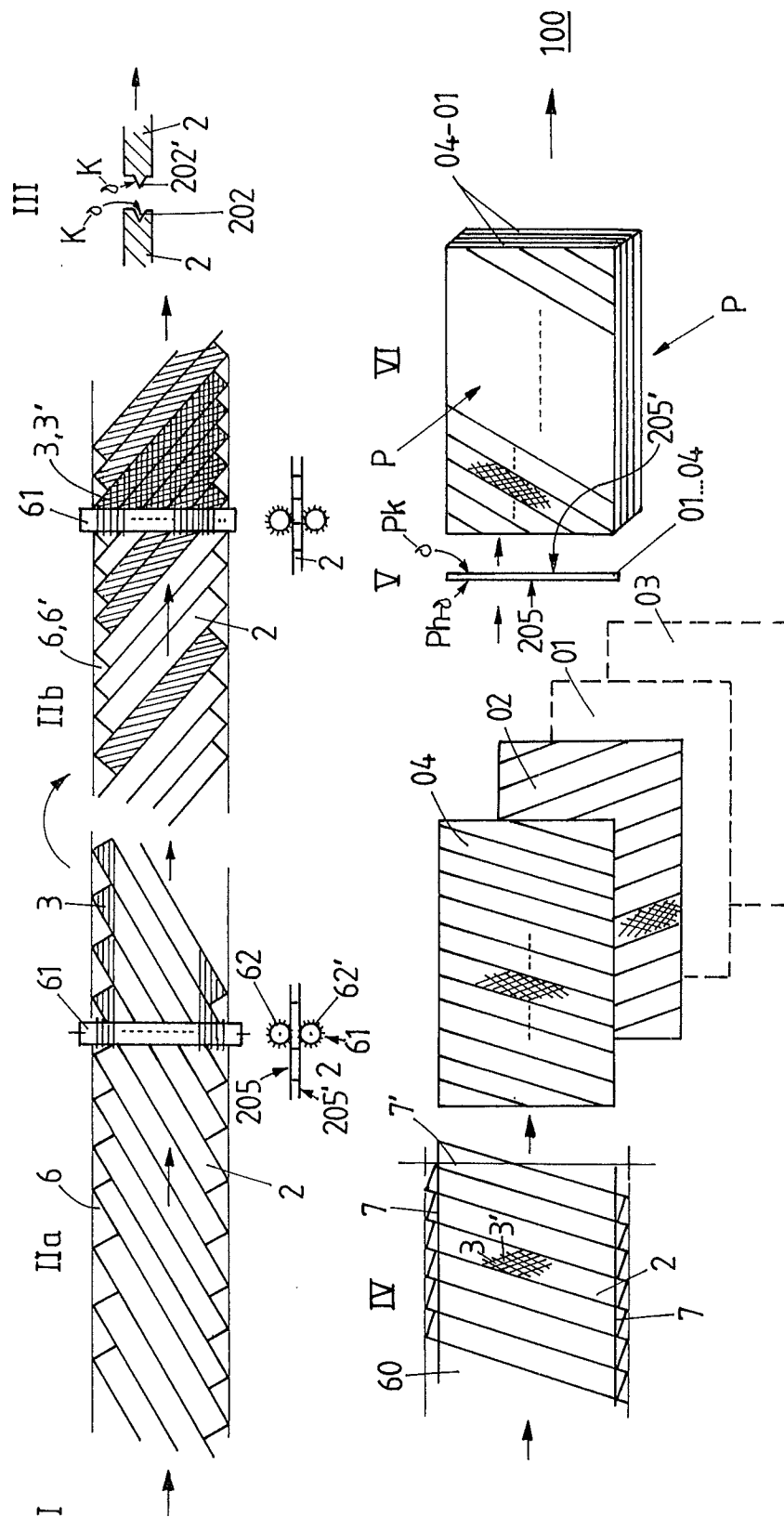


Fig. 6

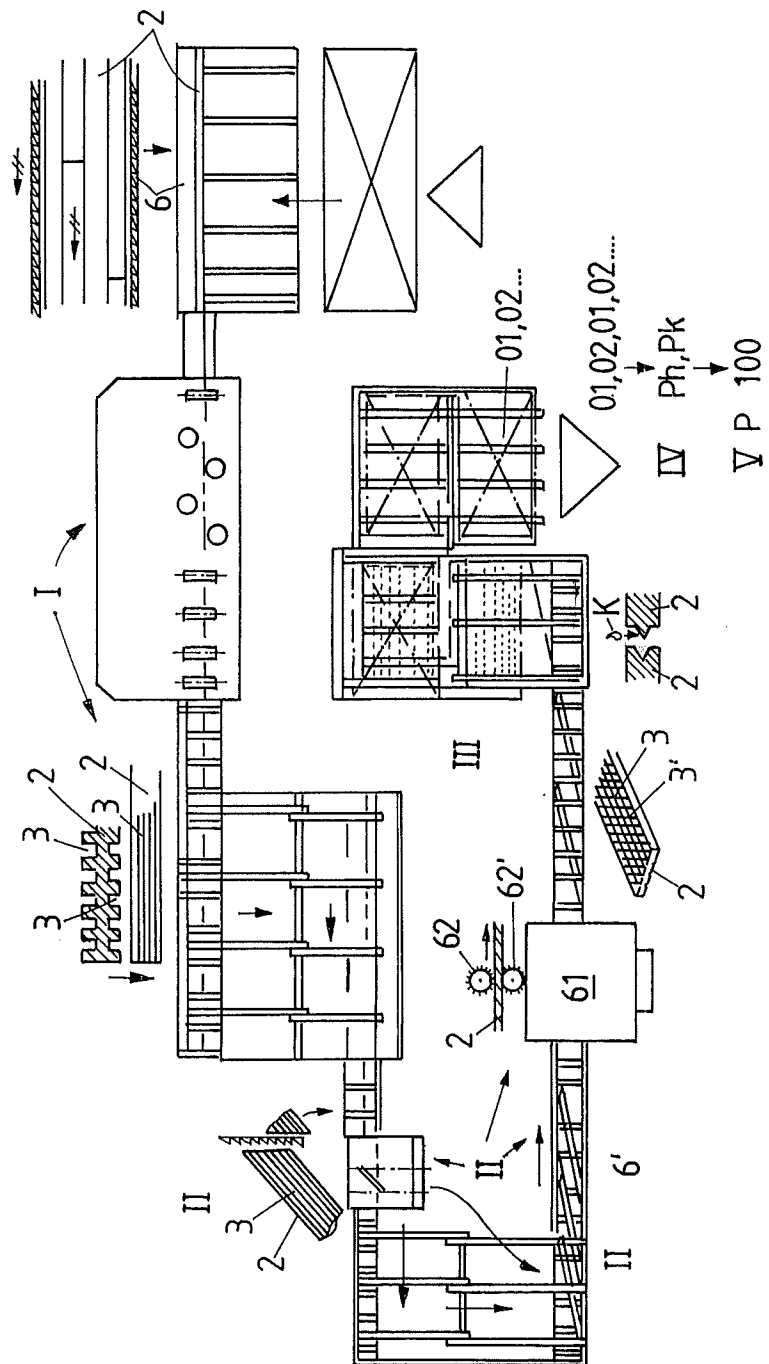


Fig. 7

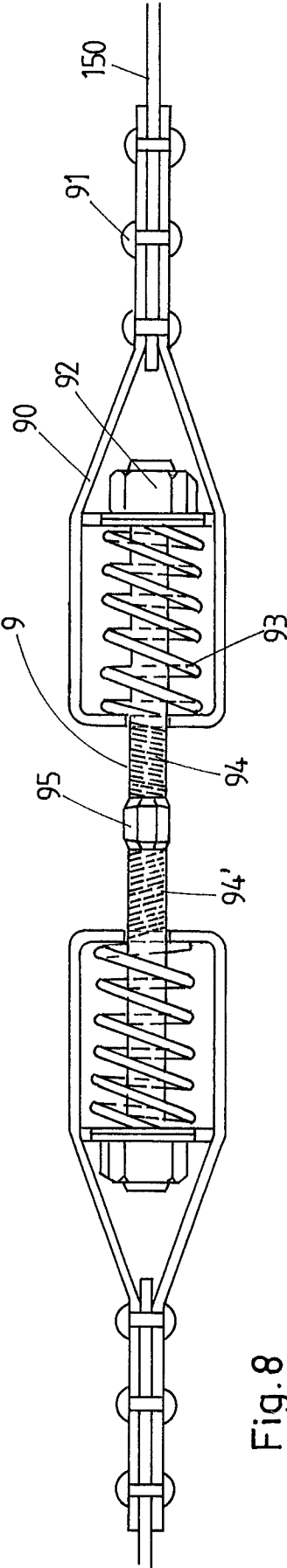


Fig. 8

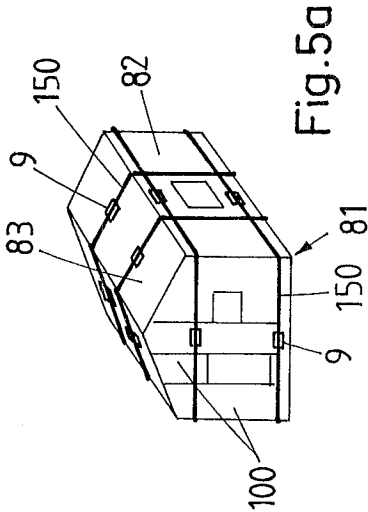


Fig. 5a

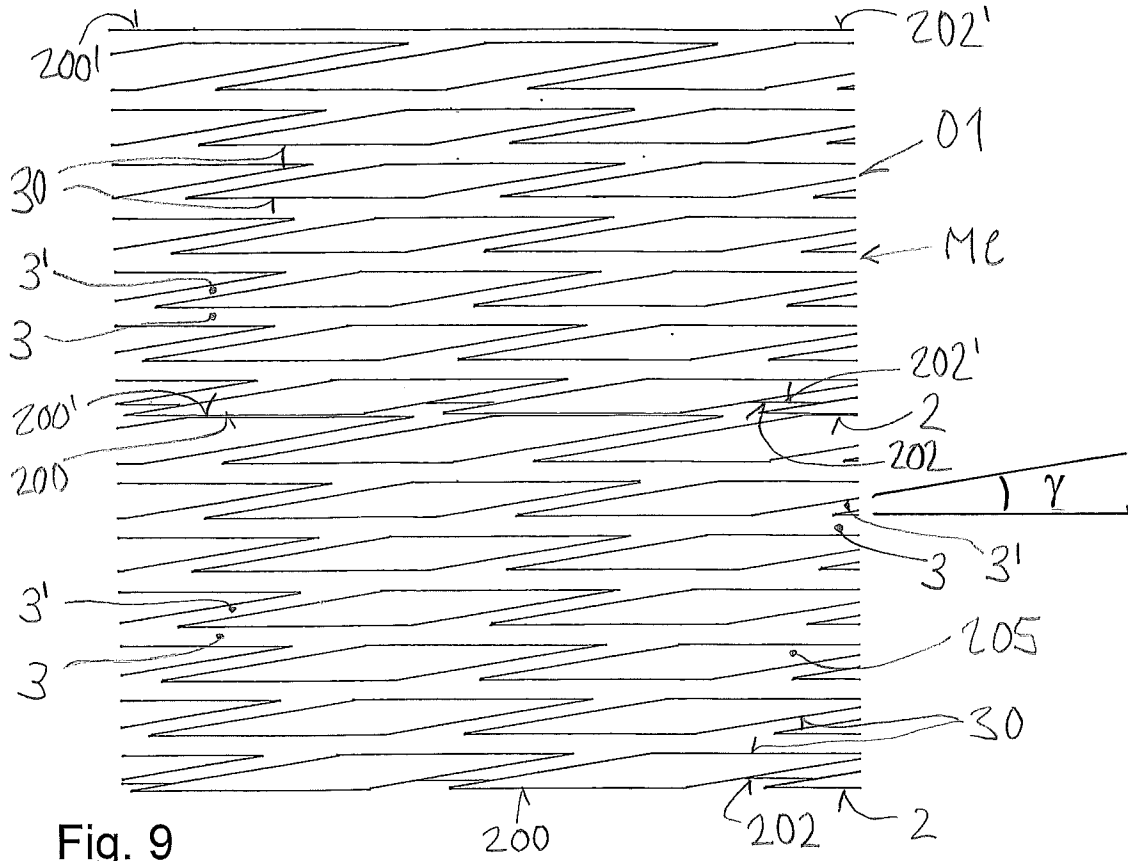


Fig. 9

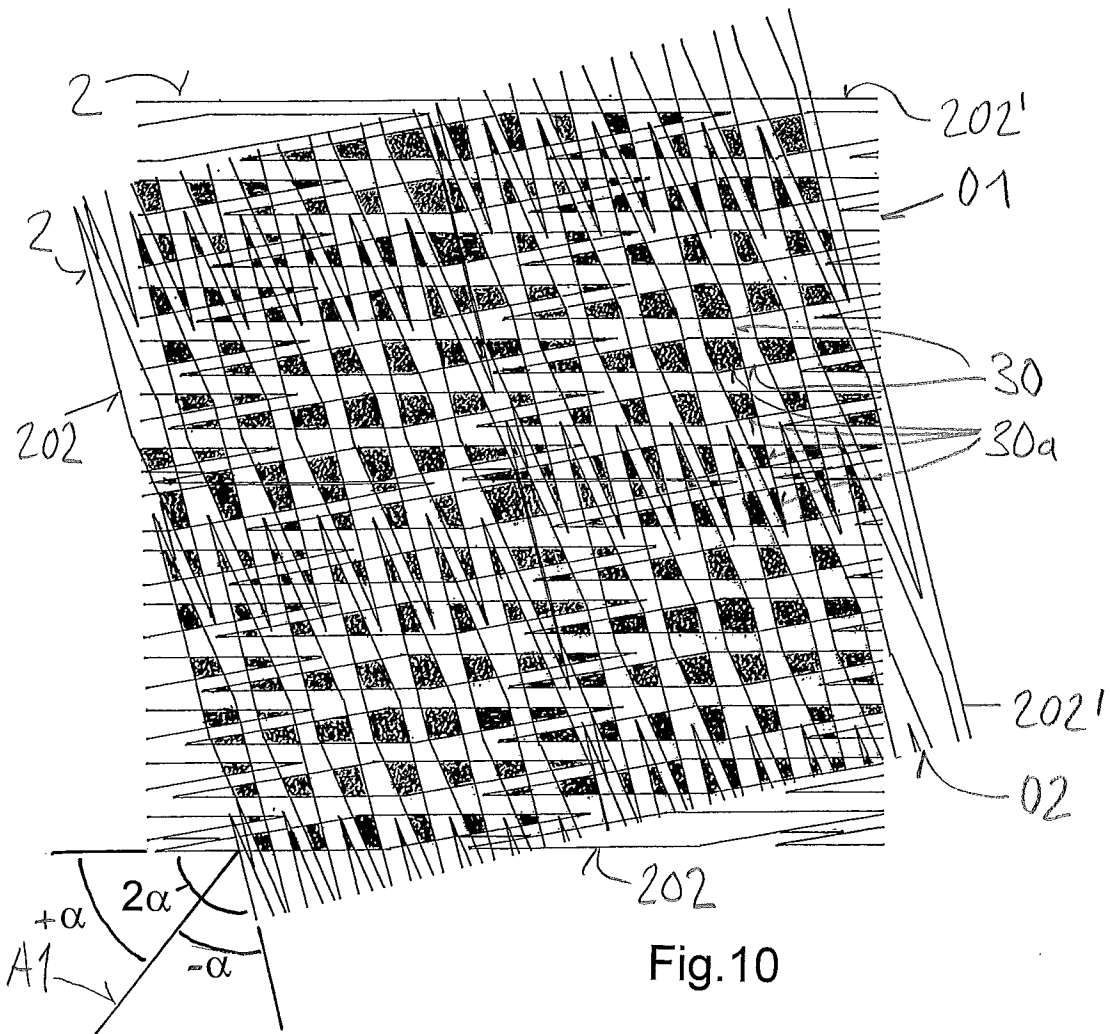
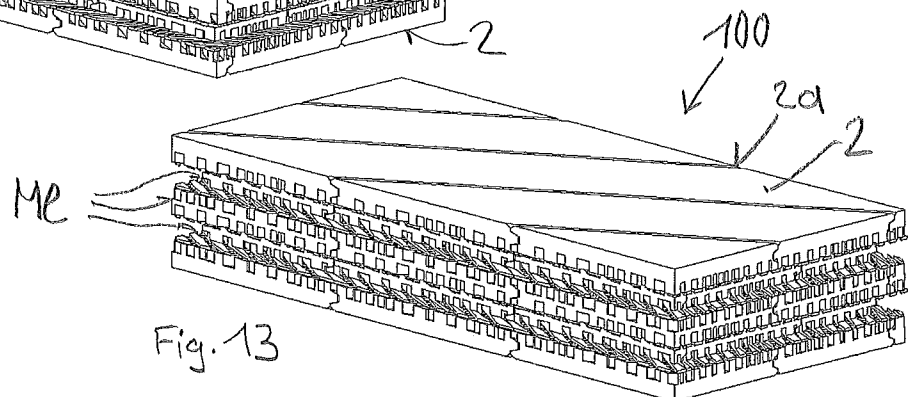
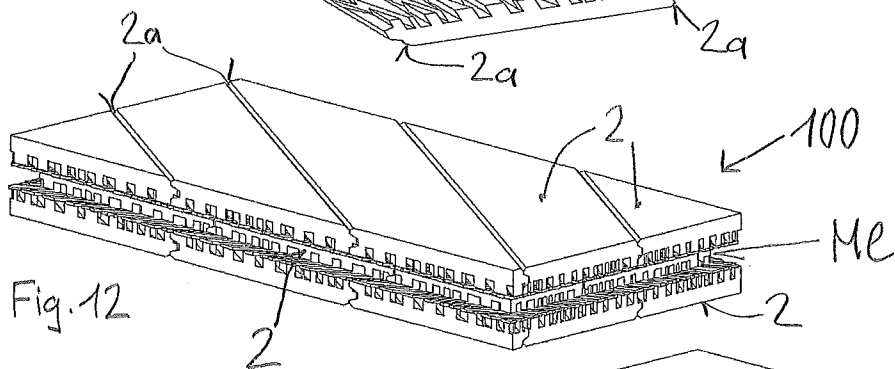
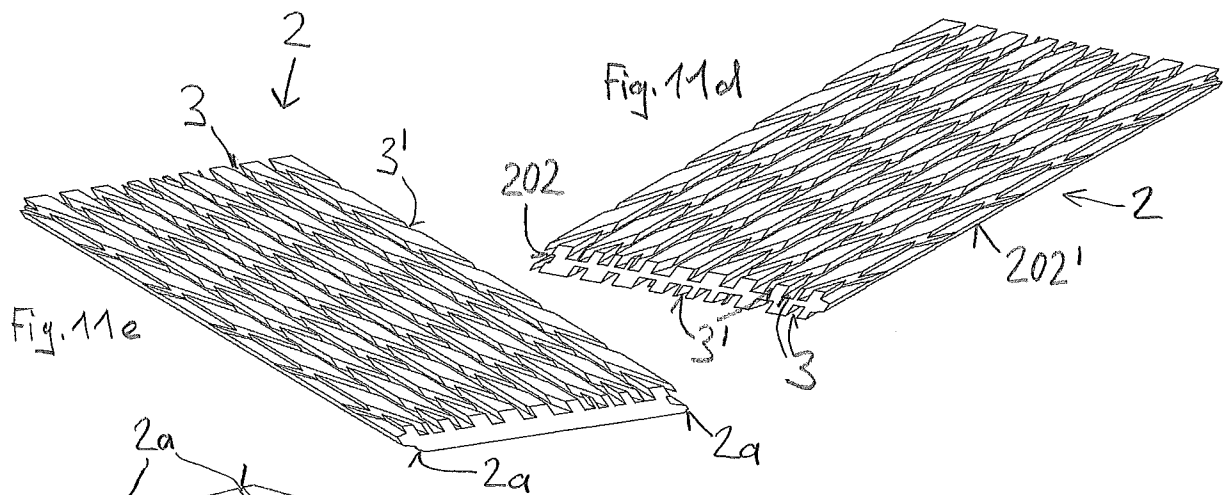
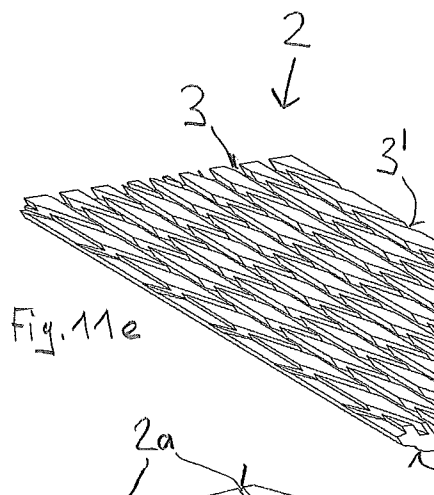
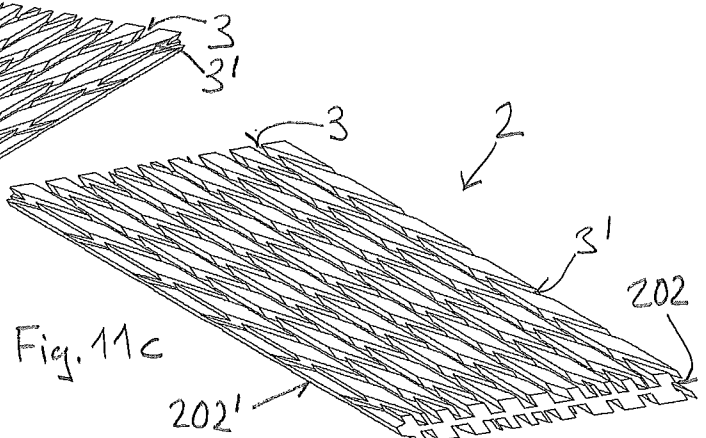
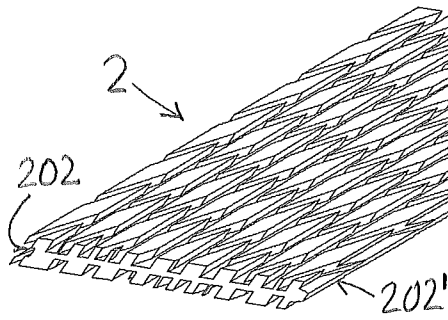
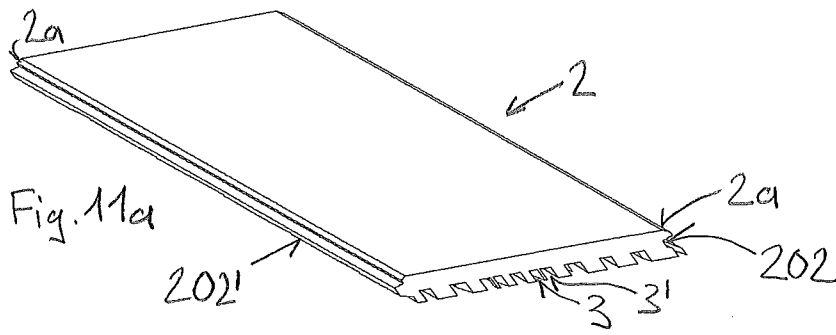


Fig. 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/050707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. E04C2/12 E04C2/14  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 95/32082 A1 (EGLE WILHELM [DE])<br>30 November 1995 (1995-11-30)<br>cited in the application<br>page 10, last paragraph - page 16,<br>paragraph zweiter; figure 1<br>----- | 1-13                  |
| A         | WO 2011/060468 A1 (LB ENGINEERING GMBH<br>[AT]; LASSELSBERGER JOSEF [AT])<br>26 May 2011 (2011-05-26)<br>abstract; figures 11,11a<br>-----                                    | 1-13                  |
| A         | FR 2 469 279 A1 (DEGUT ANDRE [FR])<br>22 May 1981 (1981-05-22)<br>figure 1<br>-----                                                                                           | 1-13                  |
| A         | CH 703 133 A2 (3A TECHNOLOGY & MAN AG<br>[CH]) 15 November 2011 (2011-11-15)<br>paragraphs [00037] - [0038]; figures 1-3<br>-----                                             | 1                     |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 June 2014

Date of mailing of the international search report

17/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Valenta, Ivar

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/050707

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| WO 9532082                                | A1                  | 30-11-1995                  | AT 194306 T 15-07-2000   |
|                                           |                     | AU 1948095 A 18-12-1995     |                          |
|                                           |                     | DE 9408382 U1 04-08-1994    |                          |
|                                           |                     | EP 0762951 A1 19-03-1997    |                          |
|                                           |                     | RU 2143970 C1 10-01-2000    |                          |
|                                           |                     | WO 9532082 A1 30-11-1995    |                          |
| WO 2011060468                             | A1                  | 26-05-2011                  | AT 509156 A1 15-06-2011  |
|                                           |                     | RU 2012126132 A 27-12-2013  |                          |
|                                           |                     | WO 2011060468 A1 26-05-2011 |                          |
| FR 2469279                                | A1                  | 22-05-1981                  | NONE                     |
| CH 703133                                 | A2                  | 15-11-2011                  | CA 2798442 A1 17-11-2011 |
|                                           |                     | CH 703133 A2 15-11-2011     |                          |
|                                           |                     | CN 103180139 A 26-06-2013   |                          |
|                                           |                     | EP 2569154 A1 20-03-2013    |                          |
|                                           |                     | US 2013065013 A1 14-03-2013 |                          |
|                                           |                     | WO 2011141171 A1 17-11-2011 |                          |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. E04C2/12 E04C2/14  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 E04C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                               | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | WO 95/32082 A1 (EGLE WILHELM [DE])<br>30. November 1995 (1995-11-30)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Seite 10, letzter Absatz - Seite 16,<br>Absatz zweiter; Abbildung 1<br>----- | 1-13               |
| A          | WO 2011/060468 A1 (LB ENGINEERING GMBH<br>[AT]; LASSELSBERGER JOSEF [AT])<br>26. Mai 2011 (2011-05-26)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 11,11a<br>-----                           | 1-13               |
| A          | FR 2 469 279 A1 (DEGUT ANDRE [FR])<br>22. Mai 1981 (1981-05-22)<br>Abbildung 1<br>-----                                                                                          | 1-13               |
| A          | CH 703 133 A2 (3A TECHNOLOGY & MAN AG<br>[CH]) 15. November 2011 (2011-11-15)<br>Absätze [00037] - [0038]; Abbildungen 1-3<br>-----                                              | 1                  |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Valenta, Ivar

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050707

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9532082                                         | A1                            | 30-11-1995                        | AT 194306 T 15-07-2000        |
|                                                    |                               | AU 1948095 A 18-12-1995           |                               |
|                                                    |                               | DE 9408382 U1 04-08-1994          |                               |
|                                                    |                               | EP 0762951 A1 19-03-1997          |                               |
|                                                    |                               | RU 2143970 C1 10-01-2000          |                               |
|                                                    |                               | WO 9532082 A1 30-11-1995          |                               |
| WO 2011060468                                      | A1                            | 26-05-2011                        | AT 509156 A1 15-06-2011       |
|                                                    |                               | RU 2012126132 A 27-12-2013        |                               |
|                                                    |                               | WO 2011060468 A1 26-05-2011       |                               |
| FR 2469279                                         | A1                            | 22-05-1981                        | KEINE                         |
| CH 703133                                          | A2                            | 15-11-2011                        | CA 2798442 A1 17-11-2011      |
|                                                    |                               | CH 703133 A2 15-11-2011           |                               |
|                                                    |                               | CN 103180139 A 26-06-2013         |                               |
|                                                    |                               | EP 2569154 A1 20-03-2013          |                               |
|                                                    |                               | US 2013065013 A1 14-03-2013       |                               |
|                                                    |                               | WO 2011141171 A1 17-11-2011       |                               |